

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XVIII.

15 Lutego 1936 r.

Zeszyt 4.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

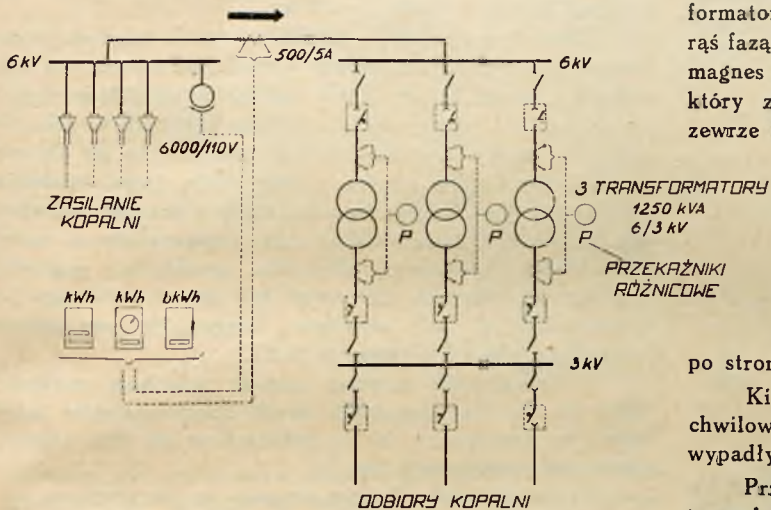
Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych \*)

Inż. Zenon Rosnowski

Jako przykład z życia wzięty chcę omówić wypadek, jaki mieliśmy z zabezpieczeniem transformatora na jednej z kopalń.

Kopalnia zasilana była z sieci 6 kV, przyczem transformowane napięcie 3 kV odchodzi na rozdzielnię kopalni, skąd rozsyłane jest dalej. Układ połączeń w skróceniu wygląda, jak niżej:



Rys. 26.

Na układzie rys. 26 widzimy kopalnię zasilaną przy napięciu 6 kV, dalej szyny zbiorcze 6 kV pomocnicze, dalej transformatory prądowe i napięciowe — układ pomiarowy. Dla zobrazowania podajemy charakterystyczne cyfry odnośnie obciążenia oraz zużycia energii przez omawianą kopalnię w miesiącu:

ok. 1 200 000 kWh (z tego ok. 200 000 kWh w godz. od 16 — 22),

ok. 1 300 000 kWh,

ok. 2 800 kW najwyższe obciążenie; średni  $\cos \varphi = 0,75$ .

Wróćmy teraz do rys. 26 i zobaczmy, jak nasze transformatory są zabezpieczone.

Na rys. 27 przedstawiamy dokładny układ zabezpieczenia jednego z trzech transformatorów między szynami 6 kV i 3 kV, które zresztą są tak samo zabezpieczone na zwarcie, mianowicie, przekaźnikami różnicowymi.

Przekładnie transformatorów prądowych po stronie 6 kV dobrano do transformatorów po stronie 3 kV z uwzględnieniem średniego  $\eta$

transformatora, dlatego odpowiednio 125/5 A i 232/5 A — tak, aby prądy w obwodach wtórnych były te same.

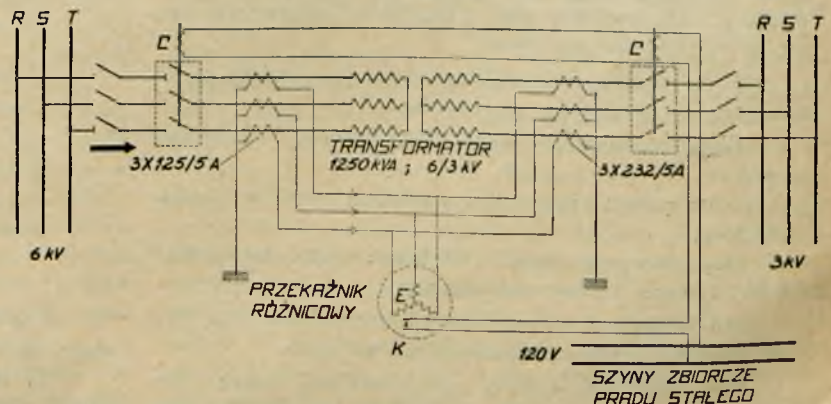
Długo rozwodzić się nad zabezpieczeniem tem nie będziemy. Z rys. 27 widać, że w normalnych warunkach ruchu prądy w obwodach wtórnych transformatorów prądowych układają się symetrycznie, przekaźnik różnicowy nie reaguje. Dopiero w czasie jakiegoś zaburzenia w samym transformatorze czy to zwarcia między fazami lub między którąś fazą a korpuszem uziemionym zostanie wzbudzony elektromagnes  $E$  przekaźnika, obróci odpowiedni rdzeń żelazny, który zapomocą nastawialnego mechanizmu opóźniającego zewzwa urządzenie kontaktowe  $K$  przekaźnika, cewki wyłączające  $c$  obu wyłączników olejowych, t. zn. po stronie 6 kV i 3 kV, dostaną napięcie prądu stałego, wyłączniki olejowe oba wypadną.

Otóż zdarzyło się, iż któregoś dnia nad wieczorem w czasie stosunkowo niedużego całkowitego obciążenia kopalni transformator I został odłączony z ruchu, wyłączyły oba wyłączniki olejowe po stronie 3 kV i 6 kV.

Kiedy inżynier kopalni, przypuszczając, że chodzi o chwilowe jakieś zaburzenie, transformator I włączył, znowu wypadły oba wyłączniki olejowe po stronie 6 i 3 kV.

Przy bliższym badaniu okazało się, iż wszystkie trzy transformatory prądowe po stronie 6 kV wskutek jakiegoś przegrzania były uszkodzone, wskutek ciśnienia w osłonach transformatorów pokrywy garnków zostały dźwignięte, masa izolacyjna zaczęła wylewać się, a po wyłączeniu transformatora zastygła.

Jak widać z układu połączeń rys. 26 oraz z wyżej wymienionego obciążenia kopalni, transformator I jest konieczny potrzebny, przynajmniej jako rezerwa, należało więc bezwzględnie przystąpić do zbadania i ustalenia przyczyn wypadku.



Rys. 27.

\*) Dokończenie artykułu do str. 68. zeszyt 3 r. b.



Przyczyn, jak z przebiegu zajścia widać, należy szukać nie w samym transformatorze 1 250 kVA, lecz w transformatorach prądowych 232/5 A i w układzie zabezpieczającym.

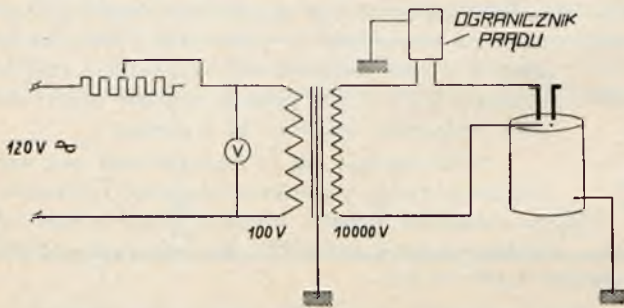
Transformatory prądowe i przekaźnik różnicowy zostały zdjęte i przewiezione do laboratorium.

Zdecydowano się na przeprowadzenie następujących badań:

- 1) transformatorów prądowych na przebicie do 10 kV,
- 2) sprawdzenie przekładni i uchybień transformatorów prądowych,
- 3) sprawdzenie transformatorów prądowych przy 50% przeciążenia w ciągu 6 godzin.

4) stworzenie w laboratorium warunków ruchowych dla przekaźnika różnicowego, decydując się na nastawienie takie, by przy niesymetrii prądu 1,75 A w obwodzie wtórnym transformatorów prądowych zaczął reagować z czasem wyłączenia 1,5 sek.

Tutaj napotykamy na trudność już z samym tylko badaniem transformatorów prądowych. Otóż laboratorium do badania transformatorów prądowych u nas ma tylko Główny Urząd Miar w Warszawie. Nawet tak nowoczesne urządzenia laboratoryjne pomiarowe, jak w „Śląskich Zakładach Elektrycznych”, mają dopiero zaprojektowane laboratorium



Rys. 28.

do badania transformatorów, jak również do wszelkich badań na przebicie do 150 kV. „Śląskie Zakłady Elektryczne” mają również narazie zaprojektowaną stację do badania różnych typów przekaźników. Mimo to należało sobie tutaj w ten lub inny sposób poradzić.

### 1) Badanie transformatorów prądowych na przebicie do 10 kV.

Z zachowaniem wszelkich środków ostrożności wprost z gniazdka wtyczkowego 120 V przez opornicę zasilano transformator napięciowy 10000/100 V ze strony 100 V, podwyższając napięcie aż do 100 V na stronie pierwotnej, t. zn. 10 kV po wtórnej. Jako zabezpieczenie obwodu po stronie 10 kV mogliśmy użyć 0,5-amperew. granicznika prądu, który mieliśmy pod ręką.

W ten sposób przekonaliśmy się o wytrzymałości transformatora na przebicie a mianowicie:

strona pierwotnego prądu do wtórnego wytrzymuje 10 kV,

strona pierwotnego prądu względem ziemi wytrzymuje 10 kV,

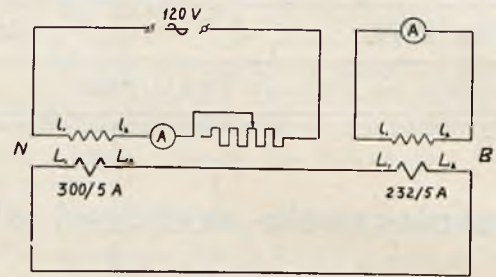
strona wtórnego prądu względem ziemi wytrzymuje 1,8 kV. Izolacja ta jest wystarczająca.

Pod względem wytrzymałości na przebicie dwa inne transformatory prądowe zachowują się tak samo.

Po uzupełnieniu wylanej masy izolacyjnej badanie wytrzymałości na przebicie powtórzono uzyskując te same wyniki.

### 2) Sprawdzenie przekładni i uchybień transformatorów prądowych.

Jak widać z układu połączeń rys. 29, mamy dwa transformatory prądowe, włączone po stronie pierwotnego prądu w szereg, strona wtórnego prądu transformatora „N”, który



Rys. 29.

traktujemy jako normalny, jest zasilana z gniazdka wtyczkowego 120 V przez opornicę odpowiednio dobraną. Odpowiednio włączone amperomierze wskazują prądy w obu obwodach 5 A. Dla wyeliminowania błędów połączeń i doprowadzeń zasilamy raz transformator „N” z sieci, raz „B”; do obliczeń bierzemy średnie wartości.

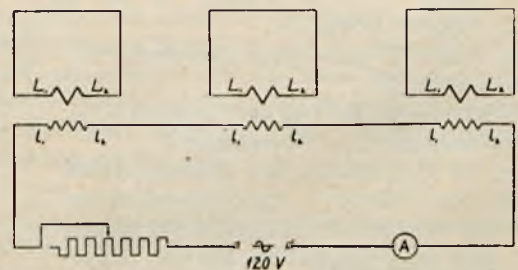
Naturalnie nie jest to metoda mierzenia uchybień transformatorów prądowych. Pomiar w tych warunkach jest niedokładny, mimo że posiadamy uchybienia przekładni transformatora „N”. O mierzeniu uchybień kątowych wogóle nie może być mowy. Zwróćmy jednak uwagę na to, że dla naszych celów, gdzie chodzi o uchybienia transformatorów prądowych, pracujących na przekaźnik różnicowy, uchybienia kątowe nie grają wielkiej roli; paroprocentowe, nawet niedokładnie mierzone uchybienia przekładni prądowej również nie odegrają roli (prąd niesymetrii działający — dopiero 1,75 A, kiedy uchybienia osiągną 5% przy pełnym obciążeniu, różnice wyniosą 0,25 A).

Po zmierzeniu uchybień metodą powyższą przekonaliśmy się, że dla wszystkich trzech transformatorów uchybienia te, mierzone w 10-ciu punktach aż do 25% przeciążenia, nie przekraczają 5%.

### 3) Sprawdzenie transformatorów na przeciążenie.

Zdecydowaliśmy się przeciążyć nasze badane transformatory prądowe o 50% więcej, niż obciążenie nominalne i pozostawić pod tem obciążeniem przez 6 godzin. Wykonano układ połączeń, jak na rys. 30.

Strony pierwotnego prądu każdego z transformatorów z osobna są zwarte na krótko odpowiednimi do obciążenia kablami. Strony wtórnego prądu połączono w szereg między sobą; włączono amperomierz i opornicę, za pomocą której prąd wyregulowano na 7,5 A, czyli po stronie pierwotnej ok. 350 A.



Rys. 30.

I tę 6-ciogodzinną próbę nasze transformatory wytrzymały, nie okazując zbyt wielkich przegrzań.

Na zasadzie tego zdecydowaliśmy, że transformatory nasze mogą być zpowrotem postawione na miejsce i rolę swoją w zabezpieczeniu różnicowym spełniają.



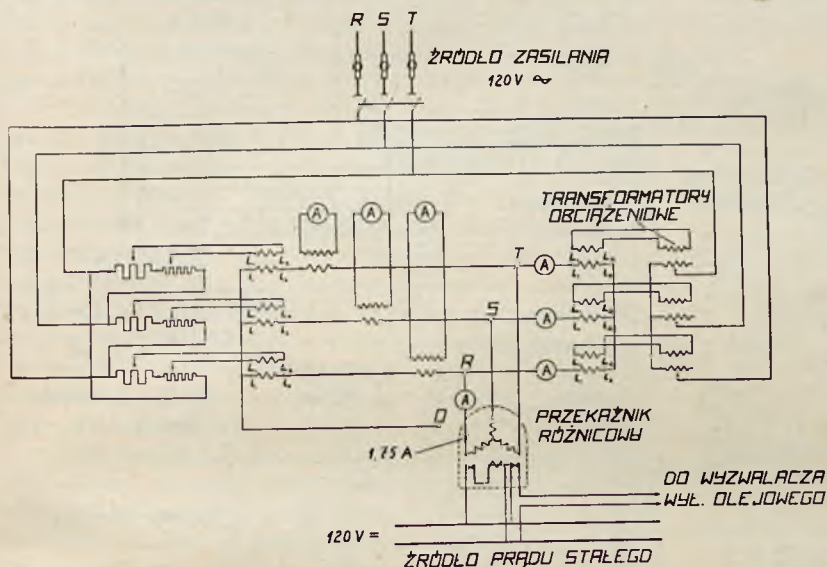
4) Sprawdzenie i nastawienie przekaźnika różnicowego.

Należało obecnie stworzyć w laboratorium dla przekaźnika różnicowego warunki takie, jak w ruchu. Tutaj naturalnie nie było potrzeby operowania dużymi prądami po stronie pierwotnej, chodziło tylko o prądy wtórne transformatorów prądowych; nie było również potrzeby używać naszych transformatorów prądowych 232/5 A, a dowolne transformatory.

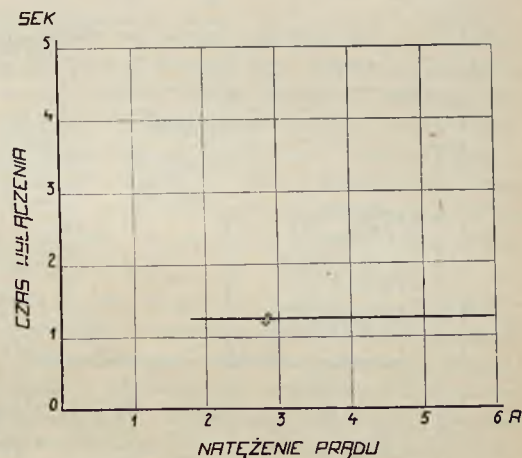
Zrobiono układ połączeń, jak na rys. 31, użyto normalnej stacji pomiarowej do cechowania liczników, z prawej strony dodając transformatory prądowe 5/5 A zasilane transformatorami obciążeniowymi. Przez zmianę zacisków  $L_1$  i  $L_2$  na transformatorach prądowych 5/5 A, zasilanych transformatorami obciążeniowymi, oraz przez odpowiednią regulację, uzupełnioną regulacją opornika stacji pomiarowej, uzyskiwano różne prądy wyrównawcze, dopro-

formatory prądowe zabezpiecza się. Z chwilą przepalenia bezpiecznika (wzgl. bezpieczników) powstaje niesymetria prądów, na którą reaguje przekaźnik różnicowy. Tak więc w tym wypadku przekaźnik różnicowy pracuje jednocześnie jako przekaźnik nadmiarowy, wyłączając transformator po obu stronach 6 kV i 3 kV.

Jak wspomiano wyżej, po wyłączeniu transformatora chciano go włączyć powtórnie. Wyłącznik różnicowy znowu wyłączał, — przyczyną tego było przesunięcie się charakterystyki przekaźnika aż do linii odciętych (porównaj rys. 32). Przekaźnik nie posiadał opóźnienia, po załączeniu transformatora ze strony 6 kV przy otwartym jeszcze wyłączniku 3 kV prąd uderzenia powodował wyłączenie. Dopiero przez odpowiednie zabiegi w laboratorium trzeba było charakterystykę przekaźnika sprowadzić do położenia, podanego na rys. 32.



Rys. 31.



Rys. 32.

wadzone do przekaźnika różnicowego. Ten ostatni wycechowano tak, że zaczynał reagować przy 1,75 A z czasem 1,5 sek, uzyskano zatem charakterystykę, przedstawioną na rys. 32.

Po tego rodzaju sprawdzeniu transformatorów prądowych 232/5 A oraz nastawieniu przekaźnika różnicowego cały zespół zabezpieczający przyłączono do transformatora I (patrz układ połączeń rys. 27).

Przed równoległym połączeniem transformatora I z innymi transformatorami włączono go na specjalny generator po stronie 6 kV przy otwartych odłącznikach po stronie 3 kV (bieg luzem), następnie wzbudzeniem generatora stopniowo podwyższano napięcie do ok. 20% napięcia roboczego. Po przekonaniu się, że przy tym napięciu transformator zachowuje się normalnie, zdecydowano się włączyć go równoległe na sieć.

Co zatem było przyczyną opisanego wyżej wypadku wyłączenia transformatora I? Otóż transformator musiał być bezwarunkowo przeciążony, przyczem przeciążenie to doprowadziło do wytopienia masy izolacyjnej transformatorów prądowych. Nasuwa się jednak pytanie, dlaczego zareagowało po pewnym czasie zabezpieczenie różnicowe, które, jak opisano wyżej, reaguje tylko na niesymetrię prądów w obwodach wtórnych transformatorów prądowych, przeciążenie zaś nie może być powodem tej niesymetrii.

Na rys. 27 nie jest to pokazane, w rzeczywistości jednak obwody wtórne transformatorów są zabezpieczone bezpiecznikami 5 A. Jest to może jedyny wypadek, gdzie trans-

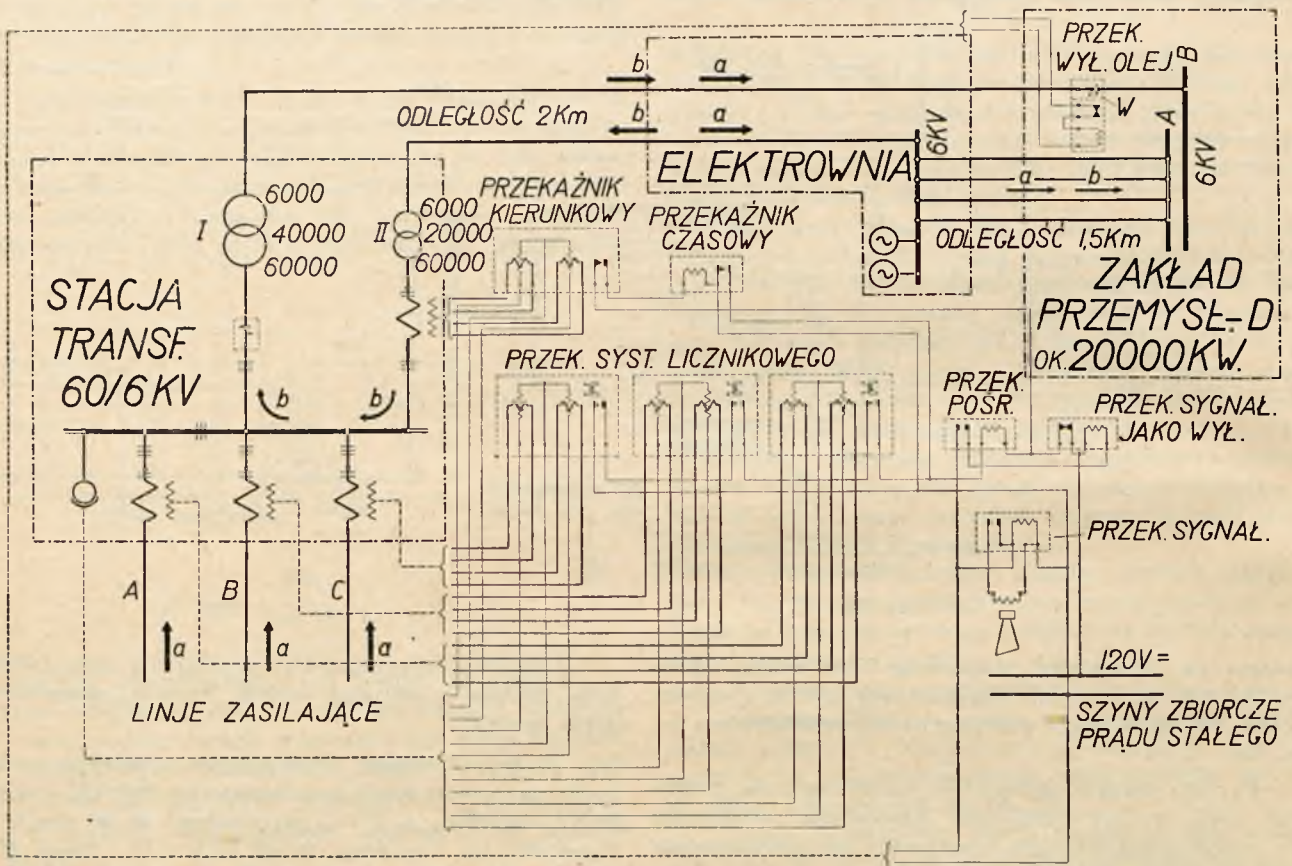
Omówimy jeszcze przykład rozwiązania zabezpieczenia, gdzie chodziło o specjalne warunki, które to zabezpieczenie miało spełniać.

Na rys. 33 widzimy układ połączeń urządzenia rozdzielczego, mianowicie stację transformatorów 60/6 kV, trzy linie 60 kV, oznaczone A, B i C, przychodzące do tej stacji, dwa transformatory, I o mocy 40 000 kVA i II o mocy 20 000 kVA, oba o przekładni 60/6 kV. Widzimy dalej, że transformator I po stronie 6 kV włączony jest na przedstawiony na rys. 33 duży zakład przemysłowy — D (obciążenie ok. 20 000 kW) system szyn zbiorczych A, transformator II jest połączony na szyny zbiorcze 6 kV elektrowni, z którą pracuje równoległe, przyczem z elektrowni odchodzą 4 linie do tegoż zakładu przemysłowego, oznaczonego D, na system szyn zbiorczych B. W normalnym ruchu naszymi liniami napowietrznymi 60 kV — A, B i C zasilana jest stacja transformatorów 60/6 kV; od niej przez transformator I, system szyn zbiorczych A w oznaczonym na rys 33 zakładzie D, wreszcie przez transformator II dostarczana jest energia do elektrowni, przyczem część jej dostarczana jest 4 liniami napowietrznymi do zakładu przemysłowego D, tak że transformator II pokrywa częściowo obciążenie elektrowni, oznaczonej na rys. 33. Ten w normalnym ruchu rozptył mocy oznaczymy na rys. 33 strzałkami  $a \rightarrow$ . Gdyby z takich czy innych przyczyn linie napowietrzne A, B i C nie były w stanie pokryć obciążenia zakładu przemysłowego D ze względu na ruch równoległy z elektrownią zaznaczoną na rys. 33, która pracuje jeszcze dalej na sie-



ciach 6 kV równoległe z innymi elektrowniami, możliwy byłby rozptył mocy, oznaczony na rys. 33 strzałkami  $b \rightarrow$ , co wobec dużego zapotrzebowania energii przez zakład  $D$  mogłoby doprowadzić do poważnych komplikacji, tem większych, im większy będzie spadek energii, dostarczanej przez linie napowietrzne  $A$ ,  $B$  i  $C$ , wreszcie do katastrofalnych zaburzeń w razie wypadnięcia z ruchu linii  $A$ ,  $B$  i  $C$ . Tej ilości energii bowiem których potrzebuje zakład  $D$ , elektrownia, pokazana na rys. 33, nie jest w stanie pokryć wraz z innymi, pracującymi równoległe z nią na sieciach 6 kV, nawet gdyby w elektrowniach tych były trzymane odpowiednie rezerwy, które możnaby do  $\frac{3}{4}$  godziny uruchomić. Nie usunie to w chwili zaburzenia, a zatem wyłączenia wszystkich linii napowietrznych  $A$ ,  $B$  i  $C$ , względnie gwałtownego spadku mocy, pewnych zakłóceń, mogą-

przebudowane zostały one z liczników trójfazowych z dodaniem motorków Ferraris'a. Moment motorku Ferraris'a przeciwdziała momentowi, otrzymywanemu na tarczy, a zależnemu od obciążenia danej linii. Możemy ten przeciwdziałający moment zwiększać lub zmniejszać tak, że po pewnym nastawionem obciążeniu przewyżczy on moment, wywołowany obciążeniem linii, i zamknie oznaczony na rysunku kontakt. Z tą chwilą cewka przekaźnika pośredniego otrzyma napięcie prądu stałego, zamknięty zostanie kontakt tego przekaźnika, cewka wyzwalająca wyłącznika olejowego  $W$ , umieszczonego w zakładzie  $D$ , zareaguje, otwóży wyłącznik, przyczem prąd stały zostanie przez to wyłączenie równocześnie przerwany (urządzenie kontaktowe wyłącznika  $W$ ). Jednocześnie zostanie przerwany obwód prądu stałego przez podany na rys. 33 przekaźnik sygna-



Rys. 33.

cych doprowadzić nawet do zupełnego rozerwania ruchu równoległego; zaczną się spadki napięć, kolejne wyłączanie kabli i t. d.

Aby temu zapobiedz, niezależnie od innych zabezpieczeń linii  $A$ ,  $B$  i  $C$  oraz transformatorów  $I$  i  $II$ , o których tu nie mówimy, należało uzależnić dostawę energii do zakładu  $D$  od obciążenia, przesyłanego liniami  $A$ ,  $B$  i  $C$ ; mało tego — uzależnić z drugiej strony od kierunku zasilania między transformatorem  $II$  a elektrownią, oznaczoną na rys. 33. W zakładzie  $D$  główne obciążenie jest na systemie szyn zbiorczych  $B$  (ok. 15 000 kW), tak że wystarczy tylko odłączenie wyłącznika olejowego w linii od transformatora  $I$  po stronie 6 kV, umieszczonego w rozdzielni zakładu  $D$ , oznaczonego na rys. 33 przez  $W$ , z pozostawieniem systemu szyn zbiorczych  $A$  pod napięciem.

Rozwiązanie tego zabezpieczenia podane jest na rys. 33. Wskazane tam przekaźniki systemu licznikowego wykonano w warsztatach „Słaskich Zakładów Elektrycznych”;

łowy jako wył.”, a to w tym celu, aby w chwili gdy będziemy linie załączali z powrotem, nim obciążenie otworzy znowu kontakty przekaźników systemu licznikowego (na co potrzebny będzie pewien czas), lub nim w zakładzie  $D$  za szynami zbiorczymi  $B$  odbiór ok. 15 000 kW będzie załączony, wyłącznik nie został znowu otworzony. Przekaźnik sygnałowy z chwilą wyłączenia uruchomi syrenę, tarcza jego opadnie, wskazując, że syrena, która działa od innych również urządzeń zabezpieczających, sygnalizuje otwarcie wyłącznika olejowego  $W$ .

Zwróćmy jeszcze uwagę, że kontakty przekaźników systemu licznikowego są łączone między sobą w szereg — jest to zupełnie celowe, a mianowicie chodzi o to, aby np. wskutek jakiegoś zwarcia na jednej z linii  $A$ ,  $B$  czy  $C$ , gdy wyłączą przekaźniki odległościowe tej linii, nie spowodowało to otwarcia wyłącznika olejowego  $W$ . Obciążenie danej uszkodzonej linii będzie przejęte przez pozostałe dwie; opisane wyżej zabezpieczenie ma wyrzucić wyłącznik ole-



jowy *W* z chwilą, gdy sumaryczne obciążenie linii *A*, *B* i *C* spadnie do nastawionej zgóry wartości. Z rys. 33 widoczne jest również działanie przekaźnika kierunkowego, którego zadaniem jest otwarcie tegoż wyłącznika olejowego *W* (z pewnym opóźnieniem — przekaźnik czasowy) z chwilą odwrócenia się kierunku zasilania w linii transf. II — elektrownia z normalnego *a* → na kierunek *b* ←.

## Masy kablowe

Masy kablowe mają wielostronne zastosowanie w elektrowni. Używa się ich do zapewnienia należytej izolacji muf kablowych, głowic, izolatorów przepustowych i t. p. Osobne przepisy Stowarzyszenia Elektryków Polskich <sup>1)</sup> podają, jakie wymagania należy stawiać różnym rodzajom mas, zależnie od miejsca i celu, do jakiego je stosujemy. Masy te jednak wykazują braki, występujące specjalnie silnie przy mufach kablowych napowietrznych oraz przy izolatorach przepustowych.

Mufy napowietrzne w okresie zimowym wykazywały spadek wytrzymałości elektrycznej. Bliższe obserwacje wykazały, że uszkodzenia występują równocześnie z odwilżą po silnych mrozach. Badania szczegółowe pozwoliły na stwierdzenie, że w tych warunkach masy kablowe zatracają elastyczność i przyczepność i odskakują od ścian bądź też pękają, tworząc szczeliny. Do szczelin tych w czasie odwilży dostaje się woda, powodując spadek wytrzymałości elektrycznej. Ogrzewanie mufy czy też przetopienie starej masy nie mogło przeto usunąć przyczyny. Dopiero zastosowanie specjalnie badanej masy kablowej radykalnie zapobiegło dalszym trudnościom.

Przy izolatorach przepustowych trudno jest tak uszczelnić izolator, aby masa nie powodowała pęknięcia izolatora, albo też nie przeciekała do kadzi transformatorowej. Oba wypadki uszkodzeń powodują nietylko niespodziewane przerwy ruchu, lecz również decydują o zanieczyszczeniu i przedwczesnym zużyciu oleju.

Niedoskonałość mas kablowych i trudności, związane z ich stosowaniem, wywoływały próby ominięcia tych przeszkód. Zaznaczyły się dwa kierunki: pierwszy, propagujący usunięcie masy i zastąpienie jej izolacją taśmową, drugi — zastąpienie masy olejami.

Usunięcie mas, a więc i muf obecnie stosowanych nie jest jednak łatwe. Izolacja taśmowa daje się z powodzeniem stosować przy napięciach, nie przekraczających kilku tysięcy woltów a i w tym wypadku wymaga „wpracowanych” i sumiennych monterów. Zastosowanie olejów „politycznych” pociąga za sobą zmianę muf. W dzisiejszych czasach żaden wydatek nie jest popularny, a tembardziej taki, który niezbędny jednak nie jest. Masy półstałe nie zostały również jeszcze dostatecznie wypróbowane i konstruktorzy muf kablowych ciągle jeszcze pracują nad racjonalnym i lepszym rozwiązaniem uszczelnienia mufy i izolatora. Jedyne sprawa izolatorów przepustowych, wypełnionych olejem, zdaje się być całkowicie rozwiązana i wykazują one w pracy zalety, których nigdy nie dawały izolatory, wypełnione masą. Jednak i ta modyfikacja pociąga za sobą kosztą. Mamy przeto wrażenie, że wiele elektrowni jeszcze długo używać będzie masy kablowej, żądając jedynie jej udoskonaleń i opracowania racjonalnych przepisów odbiorczych i klasyfikacyjnych. Przyjrzyjmy się bliżej masom kablowym, ich składowi i właściwościom.

### Skład mas kablowych.

Do wyrobu mas kablowych nadają się przede wszystkim pewne gatunki asfaltów.

W ten sposób na zakończenie omawianych zabezpieczeń urządzeń elektrycznych podaliśmy rozwiązanie pewnego specjalnego zabezpieczenia, któremu zgóry podaliśmy warunki, jakie ma spełniać, omówiliśmy następnie sposób i drogi, które doprowadziły nas do rozwiązania zabezpieczenia spełniającego to zadanie.

Dr. St. Namysłowski

Asfalty naturalne wytworzyły się przez polimeryzację i utlenienie prawdopodobnie ropy naftowej. Są one ciemnymi masami o konsystencji półstałej. Rozpuszczają się w niektórych odczynnikach organicznych, jednak w wodzie, rozcieńczonych kwasach i zasadach są nierozpuszczalne. Do wyrobu mas kablowych nadają się bardzo dobrze, a przeciwko ich powszechnemu stosowaniu przemawia głównie ich cena.

Asfalty naftowe są bardzo podobne do naturalnych. Otrzymuje się je przy przeróbce ropy naftowej. Po oddestylowaniu benzyny, nafty, olejów lekkich i ciężkich, pozostaje w kotle destylacyjnym czarna, smolista masa, zwana asfaltami naftowymi. Zależnie od sposobu otrzymywania, a przede wszystkim od rodzaju surowca i temperatury przeróbki, otrzymuje się asfalty, których właściwości wahają się w szerokich granicach. Asfalty naftowe nadają się dobrze do wyrobu mas kablowych.

Do fabrykacji mas używa się również smoły pogazowej, t. j. pozostałości podestylacyjnych węgla kamiennego i brunatnego, torfu, drewna i t. p. Materiały te jednak nie zawsze odpowiadają wymaganiom, które stawiamy surowcom, mającym służyć do wyrobu mas kablowych. Do tego samego działu należy zaliczyć produkty, uzyskiwane przy destylacji łupków bituminowych.

Lagerqvist i Spanne<sup>2)</sup> przeprowadzili badania porównawcze i otrzymali dane, uwidocznione w poniższej tablicy (tablica I).

Tabela I.

Nr.	Określenie	I		II		III		IV		V			Reak- na feno- le
		Po- piół %	Wol- nego wę- gla %	Punkt topl. °C	Płyn- ność 150 °s	Penetracja przy temp. °C							
1	Smoła pogazowa węglowa	0,34	22,4	29	21	6,5	14,7	?					+
2	"	0,47	24,5	44	33	?	?	?					+
3	"	0,38	27,0	57	53	0,1	0,34	0,67					+
4	"	0,30	28,2	61	89	0,03	0,12	0,24					+
5	"	0,68	43,2	72	543	?	?	?					+
6	" drzewna	0,29	6,6	57	171	0,40	0,83	1,5					+
7	"	0,45	15,3	63	756	0,15	0,35	0,51					+
8	"	0,25	19,5	79	1450	0,04	0,15	0,34					+
9	Asfalt naftowy	0,25	0,03	44	183	5,7	7,4	?					—
10	"	0,35	0,04	47	315	3,0	4,1	6,7					—
11	"	0,40	0,16	48	174	4,3	5,5	9,5					—
12	"	0,30	0,03	50	208	3,7	4,7	7,3					—
13	"	?	0,05	64	1087	2,6	3,8	5,1					—
14	"	0,29	0,05	66	1205	2,3	2,7	3,9					—
15	"	0,26	0,06	100	720 <sup>*)</sup>	1,3	1,5	2,0					—
16	" meksyk.	0,20	0,01	44	239	2,8	4,7	9,1					—
17	"	0,82	0,42	63	350	1,1	1,4	1,9					—
18	" bermudz.	0,17	0,02	45	283	3,2	3,3	4,2					—
19	"	0,25	0,03	46	317	2,5	4,1	7,1					—
20	"	0,15	0,33	48	137	2,3	3,7	6,3					—

<sup>1)</sup> Patrz „Literatura” na końcu artykułu.

<sup>2)</sup> Płynność oznaczona w 200° C.



- I. Popiół w procentach. Odpowiada pozostałości po wyprażeniu.
- II. Wolny węgiel oznaczano przez rozpuszczenie masy w rozpuszczalnikach i ważenie pozostałości na sączku.
- III. Punkt topliwości oznaczano metodą Kraemer-Sarnowa.
- IV. Płynność w aparacie Englera zmodyfikowanym (wylot 5,1 u góry i 5,0 mm u dołu).
- V. Penetrację oznaczano met. Richardsona w temperaturach 20, 30 i 40°C.
- VI. Wynik reakcji dwufazowej na fenole. Badano wg. Graefego. + = fenole obecne.

Z zestawienia tego wyniku, że właściwości różnych gatunków surowców są bardzo rozbieżne. Asfalty naturalne i naftowe wykazują bliskie podobieństwo.

Porównując dane tabeli, zauważymy jeszcze, że twardość asfaltów (penetracja) przy różnych surowcach nie stanowi wielkości współmiernej w odniesieniu do punktu topienia czy też płynności. Plastyczność mas jest uzależniona od składu i pochodzenia surowca i związana wg. Staegera<sup>3)</sup> z budową koloidalną masy przedewszystkiem. Z chwilą, gdy koloidy ulegają wytrąceniu wskutek niewłaściwego składu lub traktowania masy, zmienia się bardzo szybko i właściwość samej masy.

Porównując asfalty i smoły pogazowe, zauważymy znaczne różnice przedewszystkiem w zawartości wolnego węgla. Jest to spowodowane znacznie wyższą temperaturą przeróbki węgla. Staeger<sup>4)</sup> podaje, że wolny węgiel może wpływać nie tylko na przewodność masy, ale i na inne właściwości, jak nprz. twardość, lepkość, punkt topliwości i przyczepność do metali. Lagerquist i Spanne<sup>6)</sup> tak podają zależność punktu topliwości od zawartości wolnego węgla:

Zawartość węgla wolnego	20	25	30	35%
Punkt topliwości smoły	28°	49°	65°	70°C

Wytwórnice, skazane na używanie smoły pogazowej dla wyrobu mas, usiłowały przeto polepszyć jakość smoły. Nie brakło również propozycji, aby usuwać wolny węgiel przez ekstrakcję<sup>6)</sup>.

Wytwarzanie się wolnego węgla i zmiany, zachodzące w masie, możemy zaobserwować już przy podgrzewaniu masy powyżej 200°C. Trzymana przez czas dłuższy w tych warunkach, masa kablowa traci swoją płynność, gęstnieje i gorzej wypełnia mufy.

W Polsce do wyrobu mas używamy prawie wyłącznie asfaltów naftowych. Po dokonaniu pierwszej selekcji, obejmującej punkt topliwości, płynność, obecność ciał rozpuszczalnych w wodzie, zawiesin i t. p., następuje przygotowanie masy i nadanie jej właściwości, wymaganych przez odbiorcę. Miesza się je z wazeliną, woskiem ziemnym, kałafonją, żywicami i t. p. Dodatki te mają duże znaczenie, wpływając na płynność, rozszerzalność, punkt topliwości, plastyczność i t. p., jak również na zachowanie struktury, decydującej o właściwościach fizycznych masy. Opisywanie szczegółów i trudności fabrykacyjnych zaprowadziłoby nas daleko poza ramy artykułu. Odsyłamy przeto zainteresowanych do prac Staegera i Lagerquista oraz Spannego, już cytowanych powyżej<sup>2) 3)</sup>, a omawiających poszczególne zagadnienia w sposób dość wyczerpujący.

Jako praktyczną uwagę co do właściwości mas należy przyjąć, że skład tych mas jest niezwykle różnorodny i analiza chemiczna składu nie na wiele w takim wypadku przydać się może. Zasadniczą bowiem rolę odgrywają w masach kablowych przedewszystkiem właściwości fizyko-chemiczne, nie dające się określić na podstawie analizy. Badanie chemiczne może jedynie wskazać na obecność ciał korozyjnych, mających w masach kablowych ze względu na ich nieruchliwość

jedynie podrzędne znaczenie. Przy badaniu przeto należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na wymagania, które zapewniają elektrykowi bezpieczeństwo ruchu. Ten czynnik wysuwamy przedewszystkiem na plan pierwszy, gdyż teoretyczne rozważania nie zawsze mogą objąć i przewidzieć warunki pracy i potrzeby praktyka.

#### Właściwości mas kablowych.

Elektryk wymaga, aby masy kablowe miały następujące zalety:

1. płynność, decydującą o jednolitem i łatwym zalewaniu,
2. przyczepność, zapewniającą zespolenie masy z korpusem mufy i izolatora,
3. wytrzymałość elektryczną w każdej porze roku,
4. plastyczność, zabezpieczającą przed tworzeniem się rys i pęknięć.

Warunki te nie są łatwe do spełnienia. Widzimy to najlepiej przy badaniu mas, wytwarzanych u nas. Poniżej podajemy zestawienie wyników prób różnych mas kablowych, pochodzących z następujących wytwórni:

1. Karpaty, Jedlicze,
2. Vacuum Oil Co, Czechowice,
3. Galicja, Drohobycz,
4. Kabel Polski, Bydgoszcz,
5. Fabryka Kabli, Kraków,
6. Willenz i S-ka, Dziedzice,
7. Felten i Guileaume,

oraz 3 masy półpłynne wyrobu krajowego i zagranicznego.

#### Płynność.

Płynność masy decyduje o jednolitem wypełnieniu mufy czy izolatora. Elektrycy obawiają się przedewszystkiem kawern i pęcherzy, gdyż zmniejszają one ogromnie wytrzymałość elektryczną masy.

Wszystkie masy badane wykazują w temperaturze 150°C (badano trzy masy) względnie przy 190°C płynność, odpowiadającą przepisom. Należy jednak zwrócić uwagę, że masy kablowe są wrażliwe na „męczenie”, t. j. ogrzewanie bez potrzeby przez czas dłuższy w temperaturze około 200°C, jak również na ewentualne przegrzewania miejscowe. Męczona masa traci stopniowo swą płynność i przy wylewaniu zastyga zbyt prędko. Winno to być ostrzeżeniem przed skutkami niewłaściwego obchodzenia się z masą. Sporo winy spada i na wytwórnice mas kablowych. W naszym wypadku jedna tylko fabryka nadesłała wskazówki, w jakiej temperaturze należy masę topić i wylewać. Wszystkie inne zdały masę na los szczęścia i przypadku.

Należałoby w interesie zarówno odbiorcy, jak i wytwórcy żądać, aby dla każdej masy podawano temperaturę, w której ją należy topić, jak również podawać wskazówki, jak należy mufy zalewać. Nie ulega bowiem wątpliwości, że nawet najlepsza masa nie wypełni jednolicie i równomiernie ani mufy, ani izolatora, gdy się ją będzie wylewać do zmarznętego przedmiotu. Monter powinien wiedzieć, że nie tylko masa, ale i sama mufa bądź izolator winny przy wylewaniu być możliwie ciepłe, a przynajmniej zabezpieczone przed raptownym stygnięciem.

Zagadnienie płynności interesuje elektryków nie tylko w momencie wylewania masy. Ważne jest również i to, jak się będzie zachowywać masa w temperaturach, spotykanych w ruchu. Temperatury te wahają się od + 100°C w oleju wewnątrz transformatora do -40°C w czasie silnych mrozów. Przepisy polskie ograniczają się do oznaczenia płynności (w temperaturze 120 do 190°C, zależnie od rodzaju masy) oraz do oznaczenia topliwości. Dane te jednak nie wyznaczają zachowania się masy w granicach tak rozleg-



łych zmian temperatury. Brak ten powoduje liczne trudności, gdyż tak zdefiniowane masy nie mogą sprostać wymaganiom ruchu. W myśl przepisów mamy np. dla masy typu „B” normy następujące:

„B” masa kablowa do muf napowietrznych oraz do muf w miejscach gorących. Punkt topliwości masy . . . nie może być niższy od 65°C”.

Masa typu „B” została wyznaczona dla pracy w warunkach następujących:

1. dla urządzeń napowietrznych, temperatura minimalna —40°C;
2. dla izolatorów przepustowych w transformatorach, temp. maksym. powyżej 100°C.

Mufy napowietrzne, napełnione masą „B”, wykazują silne niedomagania w czasie mrozów; masa zatracca całkowicie plastyczność, pęka, umożliwia przenikanie wody i spadek wytrzymałości elektrycznej. Fakt ten zmusza kierownika ruchu do stałego mierzenia wytrzymałości elektrycznej i przetapiania co pewien czas poszczególnych muf kablowych, co wywołuje przerwy w ruchu i nieprzewidziane przeszkody.

Ta sama masa „B” w izolatorach przepustowych transformatorów jest narażona na wysoką temperaturę. Dolna część izolatora tkwi w oleju i powoli przyjmuje jego temperaturę. Ponieważ jednak masa zastyga już w temperaturze conajmniej 65°, to po ostygnięciu do temperatury normalnej, wynoszącej około 15°C, ma ona spoistość zaprawy hydraulicznej, uniemożliwiającej rozszerzenie masy ku górnemu wylotowi izolatora. Masa kablowa przeto w miarę rozgrzewania się i rozszerzania ma dwa wyjścia:

- a) rozsadzenie izolatora,
- b) wysadzenie uszczelki.

Pierwszy wypadek ma miejsce na szczęście dość rzadko i tylko przy źle skomponowanych masach, drugi natomiast jest zjawiskiem codziennym. Ciśnienie, wytwarzane w masie, wysadza uszczelkę i masa przecieka do kadzi olejowej. Po ostygnięciu masa ponownie skupia się na dnie izolatora. Powtarza się ta sama gra i coraz większe ilości masy wlewają się do kadzi, zanieczyszczając i przedwcześnie niszcząc zawarty w niej olej izolacyjny.

Trudności te dadzą się usunąć częściowo przez zastosowanie masy o niższym punkcie topliwości które w normalnych temperaturach są plastyczniejsze i nie zastygają całkowicie. Jednak i w tym wypadku należy dbać o dobre uszczelnienie dolnej końcówki izolatora.

Mimowoli nasuwa się pytanie, co powoduje takie trudności. Praktyka bowiem wykazuje, że wytwórnice mas kablowych nie mogą dotychczas sprostać wymaganiom i nie udało im się wytworzyć masy, któraby, stosownie do wymagań dla masy „B”, zachowywała swoje dobre właściwości w zakresie prawie 140°C. Równocześnie okazuje się, że ocena mas kablowych na podstawie przepisów nie pokrywa się z doświadczeniami praktycznymi, gdyż masy te nie wytrzymują próby życiowej. Błąd przeto leżeć może albo w zbyt wygórowanych wymaganiach, nie dających się obecnie zrealizować, albo też w jakimś przeoczeniu przepisów, nie obejmujących właściwości, któraby należało przy badaniu mas oznaczyć.

#### Przyczepność.

Przyczepność badanych mas nie jest jednolita. Masy asfaltowe mają naogół przyczepność dobrą, w niskich temperaturach jednak nie wszystkie ją zachowują. Stwierdzono

również, że i przyczepność jest uzależniona od sposobu ogrzewania masy i męczenie jej pogarsza przyczepność w wysokim stopniu.

Najgorszą przyczepność wykazują masy z zawartością większych ilości wosku ziemnego, kalafonji i t. p. Przyczepność takich mas jest niewystarczająca nawet w temperaturach pokojowych. W temperaturze około 0°C masy te stają się tak kruche, że odskakują od blachy już przy lekkim uderzeniu, a naciśnięte rozsypują się w drobne kawałki. Ze względu przeto na małą wytrzymałość mechaniczną stosowanie tych mas, jako mas kablowych do zalewania muf, nie jest wskazane.

#### Wytrzymałość elektryczna.

Przepisy polskie przewidują, że masy muszą wytrzymać napięcie skuteczne 25 kV przez 5 minut. Grubość warstwy — 2mm. W razie różnicy grubości warstwy należy wprowadzić odpowiednią poprawkę. Masę wylewa się na talerz metalowy, stanowiący dolną elektrodę, a po ostygnięciu warstwy masy umieszcza się na niej drugą elektrodę wagi półtora kilo. Przy tej metodzie badania ciężka elektroda zagłębia się w masie plastycznej, wskutek czego nie wytrzymuje ona przepisanej napięcia, a więc należałoby taką masę zdyskwalifikować. Wynik ten stoi w rażącej sprzeczności z wynikami praktycznymi. Tak nprz. z powodu niespełnienia warunku o wytrzymałości elektrycznej na 26 mas badanych należałoby zdyskwalifikować 19. Pomiędzy temi masami znajdują się i takie, których punkt topliwości jest wyższy od 80°C.

Z siedmiu pozostałych mas, które wytrzymały badanie wytrzymałości elektrycznej, tylko jedna odpowiada wymaganiom przepisów w pozostałych punktach badania. Jest to masa typu „B”, która w ruchu sprawiła nam dużo zawodu i okazała się dla muf napowietrznych zupełnie nieprzydatna.

Trudno jednak w tym wypadku obwiniać wytwórcę, gdyż winę należy raczej przypisać niedość precyzyjnemu ujęciu przepisów i zastosowanej klasyfikacji. Te same mufy napowietrzne, napełnione masą typu „A”, zachowują się bez zarzutu, chociaż nie odpowiadają ani klasyfikacji (punkt topliwości 49°C), ani nie wytrzymują próby, przepisanej dla wytrzymałości elektrycznej.

Winę ponosi w tym wypadku konstrukcja przyrządu, który powinien być „odciążony”. Należy skasować ciężką elektrodę i o ile możności uprościć wykonanie badania wytrzymałości elektrycznej, stosując następujące wytyczne:

- a) elektroda nie powinna cisnąć na masę,
- b) wylewanie masy uprościć i zmodyfikować tak, aby grubość warstwy zawsze wynosiła 2 mm,
- c) przewidzieć badanie mas plastycznych i półpłynnych.

Dla dokładności należy podać, że dyskusja, czy trzeba określać wytrzymałość elektryczną mas kablowych, czy ich zdolność izolacyjną — nie jest jeszcze zakończona. Elektrycy w tej sprawie różnią się nieraz krańcowo swoimi poglądami, gdyż nie brak i takich przedstawicieli, którzy badanie wytrzymałości elektrycznej wogóle uważają za zbędne<sup>7)</sup>, motywując swoje stanowisko tem, że grubość warstwy masy kablowej całkowicie zabezpiecza należyty izolację i wytrzymałość elektryczną.

Dla naświetlenia tego zagadnienia cytujemy zestawienie wyników zdolności izolacyjnej i wytrzymałości elektrycznej różnych mas<sup>8)</sup>.



Tabela II

Nr	Rodzaj asfaltu	Zdolność izolacyjna w $M\Omega/cm^3 \cdot 10^{-5}$ przy temperaturze pomiaru °C				Wytrzymałość elektr.	
		35°	50°	75°	100°C	wartość chwilowa*	
						kV el.	2 min. na czas <sup>†</sup> kV el.
1	Smoła pogazowa	6,00	0,27	0,007	0,0015	35	10
2	"	74,00	2,40	0,035	0,002	50	10
3	"	2000,00	34,00	0,25	0,007	75	40
4	"	7600,00	100,00	0,5	0,014	80	45
5	"	1200,00	30,00	0,25	0,007	65	35
6	" drzewna	135,00	6,44	0,117	0,0053	90	45
7	"	500,00	24,3	0,465	0,0225	90	45
9	Asfalt naftowy	2000,00	135,00	4,10	0,38	45	20
10	"	1000,00	70,00	3,61	0,3	50	25
11	"	2700,00	142,00	4,10	0,38	55	25
12	"	5000,00	220,00	6,40	0,42	55	25
14	"	—	1000,00	32,00	2,56	52	35
15	"	—	11000,00	190,00	10,4	55	35

Zestawienie to wykazuje, że wytrzymałość elektryczna mas zmienia się nieznacznie podczas, gdy zdolność izolacyjna masy w tej samej temperaturze wykazuje ogromne różnice. Jeżeli dane tej tabeli zestawimy z tabelą pierwszą (liczby, oznaczające próby, są takie same), to spostrzeżemy, że wytrzymałość elektryczna nie wykazuje obecności wolnego węgla, który dotychczas był uważany za straszaka.

Porównanie to może stanowić przyczynek, który przy ustalaniu metody badania wytrzymałości elektrycznej czy też zdolności izolacyjnej, można wziąć pod uwagę.

Osobno uwzględniliśmy spadek wytrzymałości elektrycznej muf kablowych napowietrznych. Ponieważ przepisy na masy nie pozwalają na określenie zachowania masy w czasie mrozu, zastosowaliśmy dodatkowo badanie „wymrażania masy” celem stwierdzenia, jaka jest przyczepność i plastyczność mas w okresie silnych mrozów.

Wymrażanie masy wykonywaliśmy w sposób następujący:

Masę kablową topiono i dokładnie mieszano w temperaturze, podanej przez wytwórnę masy, bądź w razie braku danych — w temperaturze 200°C. Następnie wlewano roztopioną masę do trzech jednakowych probówek o średnicy wewnętrznej co najmniej 25 mm. Wysokość słupka masy wynosiła ok. 30 mm. Probówki uprzednio były starannie wymyte mieszaniną chromową i wysuszone. Po wleciu masy pozostawiono probówki co najmniej przez 12 godzin w temperaturze pokojowej dla ostygnięcia.

Następnie zanurzano probówkę do cieczy chłodzącej (spirytus i CO<sub>2</sub>) i ochładzano ją stopniowo do 35°C, utrzymując temperaturę na tym poziomie przez co najmniej 30 minut. Łącznie ostudzenie wynosi około 45 minut. W czasie ochładzania co 5 minut sprawdzamy wygląd próbki i notujemy wszelkie spostrzeżone szmery.

Po 45 minutach szybko wyjmowano probówkę, tłuczono jej cienkie szkło przez uderzenie młotkiem i cylinder masy przeciskano do porcelanowej płytki. Obserwowano, czy szkło próbki przylega do masy, czy masa jest lepka i t. p. Tę ostatnią część badania należy wykonywać bardzo szybko i sprawnie.

Próbę powtarzano trzykrotnie z trzema uprzednio przygotowanymi probówkami. Można ją wykonywać równocześnie we wspólnym naczyniu. Temperaturę cieczy chłodzącej sprawdzano zanurzonym w niej termometrem. Obniżenie temperatury nie powinno przekraczać — 40°C i utrzymywać się z dokładnością — 2°C przez powyższe wymienione pół godziny (w granicach od — 35 do — 37°C).

\*) Chwilowo = odpowiada napięciu przebicia,  
Na czas = napięcie, które wyrzymała masa bez przebicia przez 30 minut.

Zachowanie mas w trakcie oziębienia jest charakterystyczne. Dobre masy zachowują się cicho. Drobne szmery i trzaski wskazują na kurczenie się masy i drobne rysy. Tak się zachowują nprz. masy z dodatkiem wosków, żywic i t. p. Masy kalafonjowe równomiernie chroboczą. Ich wygląd tłumaczy ten szmer bardzo dobrze, gdyż masa kalafonjowa pęka na drobne kawałki, oddzielone od siebie srebrzystymi żyłkami powietrza, przeświecającego przez przezroczystą masę.

Masy o dużym współczynniku rozszerzalności pękają raptownie, przeważnie z silnym trzaskiem. Przy obserwacji próbki z taką masą często spostrzegamy połysk w miejscu, gdzie masa oderwała się od ścianki próbki.

Wymrażanie pozwala na szybkie zorientowanie się, jak się będą zachowywać masy w niskich temperaturach, a więc w okresie zimowym. Na 26 mas zbadanych zaledwie 5 wytrzymało tę próbę. Jedna z tych mas zastosowana została w mufach napowietrznych Gródka i pracuje dotychczas bez zarzutu.

Również i przy tem badaniu stwierdziliśmy zgubny skutek męczenia mas.

### Masy półpłynne.

W związku z trudnościami technicznymi przy izolatorach przepustowych i mufach napowietrznych, Gródek wypróbował równocześnie izolatory olejowe i mufy kablówce z masą półpłynną. Izolatory olejowe okazały się nadzwyczaj praktyczne i stopniowo przechodzimy na ten rodzaj we wszystkich naszych zakładach.

Masy półpłynne mają konsystencję syropu. Nie nadają się przeto do zwykłych muf kablowych, gdyż wilgoć, dostająca się do mufy, mogłaby wywołać zwarcie. Stwierdzono bowiem, że duże krople wody poruszają się w masie powolnie i z szybkością 5 do 10 mm na dobę w masie. W temperaturach powyżej 40°C szybkość ta jest znacznie wyższa.

Przy użyciu mas półpłynnych należy przeto zabezpieczyć mufę przed dostawaniem się wilgoci do wnętrza. Najodpowiedniejsze wydają się mufy hermetycznie zamknięte. Uszczelnienia te można uznać za zrealizowane, choć ciągle jeszcze ukazują się nowe pomysły. Rozwiązanie uszczelnienia hermetycznego zostało ułatwione dzięki zastosowaniu gumy, dość odpornej na działanie olejów. Obecnie Gródek przeprowadza próbę praktyczną i po rocznej obserwacji zmontowanych już muf powrócimy jeszcze do tej sprawy.

Równocześnie zbadano 3 masy półpłynne. I w tym dziale należy ustalić przepisy odbiorcze, gdyż niektóre masy również nie wytrzymują niskich temperatur i zachowują się podobnie, jak masy zwykłe. Pęknięcia te jednak osłabiają wytrzymałość elektryczną mufy, co przez zastosowanie odpowiedniego oleju może być łatwo usunięte.

### Wnioski.

Masy kablówce poza zdolnością izolacyjną winny posiadać dużą plastyczność i przyczepność, zachowując je przy znacznych różnicach temperatur, w których muszą pracować.

Klasyfikacja mas kablowych na poszczególne typy (gatunki) powinna ulec rewizji i dostosowaniu do potrzeb ruchu, uwzględniając w większym stopniu rozpiętość temperatur, w których ma poszczególne typy pracować.

Przepisy odbiorcze na masy kablówce powinny uwzględnić w szerszej mierze momenty, umożliwiające upewnienie się o wartości masy w tych temperaturach, w których ma ona pracować. Ponieważ oznaczenie punktu topliwości i płynności nie wyznacza właściwości mas, należy wprowadzić badanie plastyczności mas w różnych temperaturach.



Dla mas do muf napowietrznych należy zastosować badanie, jak się będą zachowywać w czasie silnych mrozów i czy zachowają w tych warunkach dostateczną przyczepność i plastyczność.

Sposób oznaczania wytrzymałości elektrycznej mas kablowych powinien ulec modyfikacji, umożliwiającej rzeczywistą ocenę mas plastycznych i półpłynnych w warunkach identycznych. Odstęp między elektrodami winien być stały. Elektrycy ze swej strony będą mieli możliwość rozważania ponownie, czy określenie wytrzymałości elektrycznej definiuje w dostatecznej mierze właściwości elektryczne masy i czy określenie zdolności izolacyjnej nie będzie bardziej celowe.

Przepisy powinny również uwzględnić badanie i ocenę przydatności mas półpłynnych dla muf kablowych.

## Elektryfikacja Węzła Kolejowego Warszawskiego

Inż JAN PODOSKI

Prace, związane z elektryfikacją Węzła Kolejowego Warszawskiego, rozwijają się zgodnie z zakreślonym przed dwoma laty programem. Wszelkie roboty przygotowawcze zostały zakończone, zamówienia rozdane i częściowo wykonane, montaż pierwszych odcinków linii — dość daleko posunięty. Toteż interesującym być może krótki przegląd prowadzonych obecnie prac nad tem obecnie największym w Polsce przedsięwzięciem elektryfikacyjnym.

Organem wykonawczym angielskich firm elektrycznych „The English Electric Co. Ltd.” i „Metropolitan Vickers Electrical Co. Ltd.”, które w sierpniu 1933 r. podpisały w P. K. P. umowę elektryfikacyjną, jest na terenie Polski biuro warszawskie „Contractors' Committee for the Electrification of Polish Railways”. Biuro to prowadzi na miejscu całą budowę w ścisłym porozumieniu i pod stałym nadzorem Biura Elektryfikacji P. K. P., — organu kolejowego, który po ukończeniu budowy przejmie od przedsiębiorców angielskich eksploatację zelektryfikowanych odcinków.

Współpraca, którą podczas wykonywania Umowy nawiązał przemysł polski z przedsiębiorcami angielskimi, rozwija się naogół pomyślnie, przyczem odmiennosc stosowanych przepisów i norm stanowi jedyną poważniejszą trudność.

Jak wiadomo, przemysł nasz pracuje według P. N. E. (Polskich Norm Elektrotechnicznych), posiłkując się w razie ich braku niemieckimi VDE, do których normy polskie są naogół zbliżone. Tymczasem Wielka Brytania stosuje wyłącznie równie obszerne, a może nawet obszerniejsze, „British Standard Specifications” — BSS. Normy te, opracowane wyjątkowo wszechstronnie i sumiennie, odbiegają jednak nieraz dość daleko od norm kontynentalnych, zawierając przeważnie ograniczenia nieco od PNE lub VDE surowsze.

Naogół uważać należy zapoznanie się naszych sfer elektrotechnicznych z BSS za niezmiernie pożądane, gdyż doświadczenie w nich zawarte będzie mogło być wykorzystane przy dalszej robocie PNE.

### ZASILANIE

Sprawa dostawy energii dla Węzła rozwiązana została po dłuższych studjach w taki sposób, że prądu dostarczają mają wspólnie elektrownie warszawska i pruszkowska.

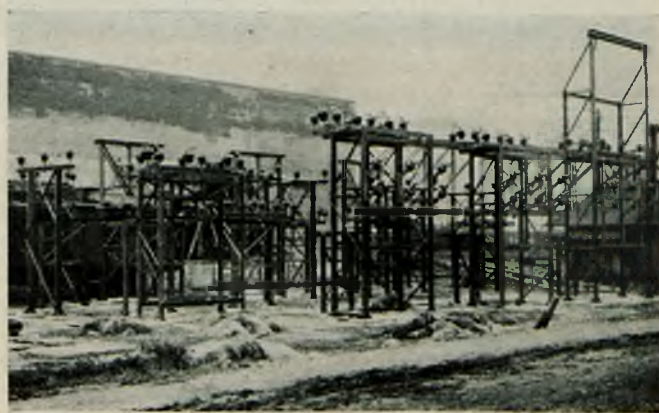
W tym celu obie elektrownie przystosowane zostaną do pracy równoległej, a P. K. P. przeprowadzą budowę

### LITERATURA:

- 1) Masy kablowe, projekt 1. PNE 16 — 1931.
- 2) Ueber die Anwendbarkeit verschiedener Asphaltarten als vergiessbare elektrische Isoliermasse, J. Lagerqvist & H. Spanne, Sundyberg (Szwecja). ETZ, 49, 1395 do 1400 (1928).
- 3) Dr. Hans Staeger: Elektrotechnische Isoliermaterialien, Stuttgart 1931 str. 292.
- 4) l. c. 293.
- 5) ETZ, 49, 1399 (1928).
- 6) ETZ, 44, 706 (1923).
- 7) Vorschriftenbuch des Verbandes deutscher Elektrotechniker: Vergussmassen fuer Kabelzubehoerteile.
- 8) ETZ, 49, 1399 i 1400 (1928).

linij kolejowych 35 kV, które zasilac będą podstacje trakcyjne, rozmieszczone według zelektryfikowanych odcinków.

Wykonanie linii zasilających, jak również ich zabezpieczenie, kompensacja i t. p., stanowią w związku ze specjalnym charakterem pracy dla kolei zagadnienie, które



Rozdzielnia napowietrzna podstacji Nr. 3, stan z d 20. XI. 1936

jako całość, zostanie zapewne oddzielnie przez odpowiednie czynniki omówione, toteż sprawy tej poruszać obecnie nie będziemy.

### PODSTACJE

Jak wiadomo, Węzeł Warszawski w pierwszym etapie elektryfikacji zasilany będzie przez 6 podstacji prostowników rtęciowych, rozmieszczonych wzdłuż elektryfikowanych odcinków.

Pierwsza podstacja — w pobliżu stacji Czyste, ukończona zostanie w ciągu mniej więcej miesiąca. Montaż podstacji na stacji Warszawa - Wschodnia jest już rozpoczęty, przygotowana do montażu jest już również podstacja w Otwocku.

Wszystkie podstacje są typu napowietrzno-wewnętrznego, przyczem aparatura 30 kV jest napowietrzna, a wewnątrz budynku znajduje się aparatura 3300 V prądu stałego, oraz urządzenia sterownicze. Podstacje nie będą posiadać stałej obsługi, toteż zaopatrzone są w urządzenia do sterowania z odległości.

Wszelkie manewry są przytem zautomatyzowane tak, iż naciska się jedynie guzik, wskutek czego wyłącza się lub włącza zespół lub linję zasilającą.



Na uwagę zasługują wyłączniki ekstraszybkie, zastosowane dla ochrony prostowników oraz linii odpływowych prądu stałego. Wyłączniki te są typu powietrznego z elektromagnetycznym przerywaniem i wydmuchiwanym łuku. Wyłączniki te przerywają zwarcie w ciągu około 0,012 sek., zabezpieczając tem samem od skutków zwarcia silniki elektrowozów na linii.

Ponieważ w eksploatacji kolejowej mają często miejsce chwilowe przeciążenia, nie mające charakteru zwarcia, wyłączniki posiadają urządzenie potrójnego włą-



Słup z typowymi wysięgami; ruchomym po prawej stronie i wysięgiem nieruchomym, stosowanym po środku odcinka naprężania — po lewej stronie. Pod słupem zdołu jeden z wagonów pociągu montażowego.

czania po wyłączeniu, przyczem dopiero po trzecim wyłączeniu pozostają trwale otwarte.

Podstacje zaopatrzone są w kompletny system ryglowania, uniemożliwiający dokonywanie fałszywych alarmów i ograniczający do minimum możliwość porażenia personelu.

Równocześnie z podstacjami montowane są kabiny sekcyjne, t. j. posterunki wyłączników samoczynnych, działających pod wpływem braku równowagi napięć. Kabiny sekcyjne budowane są pomiędzy podstacjami, tak iż sieć dzielona jest samoczynnie na odcinki o długości 10 km.

### SIEĆ ROBOCZA

Siecią roboczą nazywamy urządzenia, doprowadzające energię elektryczną od podstacji do elektrowozów. Montaż sieci jest w pełnym toku i na wiosnę ukończonych będzie kilkadziesiąt kilometrów linii na odcinkach do Brwinowa i Otwocka.

Zastosowana jest sieć robocza typu łańcuchowego, to znaczy, iż na linie nośnej, umocowanej do wysięgów słupów trakcyjnych, zawieszono są profilowe duty jezdne na wieszakach o tak dobranych długościach, iż drut roboczy zawieszony jest praktycznie zupełnie poziomo, gdyż w miejscach większego zwisu linki, znajdują się wieszaki krótsze, a w pobliżu słupa — dłuższe.

Na linii prostej stosowane są rozpiętości 72 m, na lukach i stacjach — odpowiednio mniejsze.

Cała sieć posiada samoczynną regulację zwisu, polegającą na tem, iż wysięgi umocowane są na słupach osiowo, co pozwala na ich obrót. Równocześnie cała sieć podzielona jest na odcinki po 1300 m, zakończone na obu końcach słupami kotwowymi. Do słupów tych doprowadzone są odcinki sieci, zakończone żeliwnymi przeciwwagami na blokach. Przeciwwagi te naprężają sieć zawsze

z jednakową siłą, uniezależniając zwis od wpływu temperatury, co jest niezmiernie ważne przy sieci kolejowej.

Każda więc zmiana temperatury, powodująca wydłużenie lub skrócenie długości przewodów, objawia się tylko pionowym przesunięciem ciężarów, gdyż naprężenie pozostaje stałe, wskutek czego zwis pozostaje niezmienny, a wysięgi obracają się tylko nieco, przesuując się w jedną lub drugą stronę razem z całą siecią. Jedynie sady powoduje opuszczenie się sieci, lecz, jak wiadomo, sady na sieci trakcyjnej tworzy się bardzo trudno ze względu na nieustanne jej drganie.

Dla uniknięcia możliwości opadnięcia sieci w jedną stronę wskutek ewentualnego niezrównoważenia ciężarów, w środku odcinka znajduje się słup o wysięgu nieruchomym, wyrównujący tę różnicę.

Zastosowane zostały specjalnie mocne kratowe słupy stalowe. Izolacja sieci jest pojedyncza — tylko u obsady wysięgu, tak iż sam wysięg znajduje się pod napięciem.

Dla polepszenia warunków odbioru prądu oraz zmniejszenia spadków napięcia zastosowane zostały podwójne druty jezdne ( $2 \times 100 \text{ mm}^2$ ), zawieszono w odległości poziomej około 7 cm jeden od drugiego.

Niezmiernie ciekawe zagadnienie stanowi sprawa uziemiania słupów trakcyjnych. Ze względu na prądy błędne wskazane jest traktowanie szyny jako izolowanego od ziemi przewodu powrotnego. Izolację stanowią tu podkłady i samo torowisko, utrudniające przedostawanie się prądów błędnych do ziemi. Z tego względu nie jest wskazanem przyłączanie konstrukcji żelaznych, np. słupów trakcyjnych, mostów i t. p. do szyn, gdyż stanowią one dodatkową drogę do ziemi dla prądów błędnych.

Z drugiej jednak strony samo uziemianie tych konstrukcji może się okazać niewystarczające w razie zwarcia, gdyż biegun ujemny na podstacjach połączony jest z szynami, a nie z ziemią, wskutek czego opór przejścia z ziemi do bieguna (—) może się okazać tak znaczny, że pomimo otwarcia wyłączniki nie podziałają, pozostawiając konstrukcję pod napięciem.

Mam nadzieję, że i tutaj sprawa ta zostanie w przyszłości bardziej szczegółowo omówiona i że podane zo-



Elektrowagon wzorcowy w d. 20. XI. 1935 r.

staną rozwiązania, przyjęte w poszczególnych punktach sieci. Specjalnie interesującym będzie opis rozwiązań na odcinkach, zaopatrzonych w blokadę samoczynną, gdyż tam izolowane są od siebie poszczególne toki szyn, a szyny jednego toku zaopatrzone są w złącza izolacyjne.

### ELEKTROWAGONY

Nowy ten termin, w sposób bardzo szczęśliwy określający elektryczny wagon motorowy, powstał dopiero w związku z prowadzoną elektryfikacją węzła, lecz powinien zyskać sobie prawo obywatelstwa.



Od kilku miesięcy montowany jest wzorcowy elektrowagon, na którym dokonywane zostaje uzgodnienie szczegółów wyekwipowania elektrycznego z konstrukcją mechaniczną. Pomimo ścisłego opracowania i uzgodnienia rysunków montażowych, nie można było uniknąć pewnych, drobnych zresztą, niedokładności, które są dopiero na wagonie wzorcowym korygowane przed rozpoczęciem montażu seryjnego.

Wagon wzorcowy znajduje się na ukończeniu i w krótkim czasie rozpoczęty zostanie montaż seryjny zarówno wagonów motorowych, jak i doczepnych.

Jak wiadomo, dla obsługi ruchu podmiejskiego na zelektryfikowanych odcinkach zastosowany zostanie zupełnie nowy tabor, specjalnie dostosowany do warunków podmiejskich. Zasadniczą jednostkę ruchu stanowić będzie t. zw. „jednostka motorowa”, to jest zespół: elektrowagon i dwa wagony doczepne, przy czym te ostatnie stanowić będą mechaniczną całość, ustawioną na trzech wózkach w taki sposób, iż na wózku środkowym opierać się będą częściowo oba wagony.

Jednostka trzywagonowa posiada następujące charakterystyki mechaniczne:

	Elektrowagon	Docz. I.	Docz. II.	Razem
Waga bez obciąż.	ok. 56 t	ok. 60 t		106 t
Miejsc do siedzenia stałych . . . . .	65	66	90	221
Miejsc do siedzenia ruchomych . . . . .	17	12	12	41
Miejsc do stania max. . . . .	142	138	162	442
Długość całkowita	20,350 m	39,820 m		60,170 m

Zastosowane zostały wagony bezprzedziałowe, o dwóch szerokich rozsuwanych wejściach bocznych, zamykanych samoczynnie. Przy wejściach znajdują się obszerne przedsionki, stanowiące rodzaj zbiornika wyrównawczego dla publiczności, która weszła do wagonu, a nie znalazła sobie jeszcze odpowiedniego miejsca. W ten sposób uda się znacznie skrócić postoje na stacjach, gdyż poszukiwanie miejsca odbywać się będzie już w biegu pociągu.

Wagony posiadają bardzo znaczną ilość miejsc stojących, zaopatrzone w opuszczane ławeczki, co ma na celu umożliwienie przewiezienia jaknajwiększej ilości podróżnych w chwili niespodziewanego natłoku.

Równocześnie z wprowadzeniem elektryfikacji przebudowywane są wszystkie stacje podmiejskie, na których wprowadzone zostają wysokie perony, pozwalające na dostanie się do wagonów bezpośrednio bez wchodzenia do nich po schodkach. Zastosowanie wagonów nowej konstrukcji łącznie z wysokimi peronami ułatwi niezmiernie pracę stacji i pozwoli na skrócenie postojów, prawdopodobnie blisko dwukrotnie.

Należy podkreślić, iż tabor nie posiada kształtów aerodynamicznych. Wpłynęła na to stosunkowo nieznaczna szybkość maksymalna, poniżej 100 km/godz., gdyż większa szybkość nie da się w ruchu podmiejskim osiągnąć, — oraz złe naogół wyzyskanie miejsca w wagonach aerodynamicznych.

Pod względem elektrycznym na uwagę zasługuje zastosowanie rozrządu wielokrotnego, pozwalającego na zestawianie pociągów z kilku

jednostek, prowadzonych z jednego stanowiska przez jednego maszynistę. Wzdłuż całej jednostki biegnie 27-żyłowy kabel sterowniczy, zapomocą którego odbywa się sterowanie aparaturą wysokiego napięcia, umieszczoną w przedziałach wysokiego napięcia na elektrowagonach pociągu.

Dzięki temu urządzeniu możliwe jest zastosowanie kabin sterowniczych nie tylko na elektrowagonie, ale również na wagonie doczepnym, wobec czego dla zmiany kierunku jazdy nie ma potrzeby przeprowadzania elektrowagonu na drugi koniec pociągu, a wystarczy przejście maszynisty do innej kabiny.

Bez wahania należy uznać rozrząd wielokrotny za największą zaletę trakcji elektrycznej w ruchu podmiejskim. Pozwala on na dostosowywanie składu pociągów do chwilowych potrzeb ruchu, podczas gdy przy trakcji parowej (i motorowej) wahania ruchu opanowywane być mogą jedynie zmianą ilości pociągów, co jest oczywiście dużo mniej dogodnie dla podróżnych.

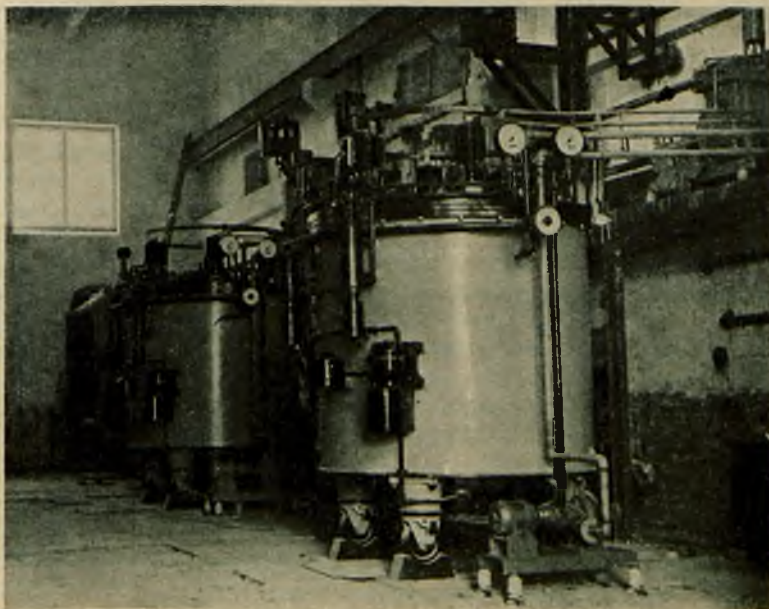
Zastosowanie sterowania pośredniego zapomocą pomocniczego źródła prądu na wagonie daje tak potrzebną w ruchu podmiejskim elastyczność oraz niezależnienie położenia miejsca, skąd impulsy sterownicze mają być wysyłane, a zatem pozwala na prowadzenie pociągu z dowolnego punktu.

Sterowanie pośrednie zabezpiecza również personel od możliwości porażenia, pozwalając na zgromadzenie całej aparatury wysokiego napięcia w odpowiednio zaryglowanych przedziałach. Dzięki sterowaniu pośredniemu okazało się również możliwe zastosowanie urządzeń rozruchu samoczynnego na elektrowagonach.

Dokładniejszy opis aparatury elektrycznej jednostki motorowej byłby w ramach tej notatki niemożliwy, podać więc tylko można dla przypomnienia następujące zasadnicze dane charakterystyczne elektrowagonu.

4 silniki trakcyjne o mocy godzinnej 140 kW i stałej 110 kW każdy, połączone stale po dwa w szereg i zawieszane za nos, napędzają osie elektrowagonu za pośrednictwem zwykłej nieelastycznej przekładni zębatej.

Aparatura sterownicza — elektropneumatyczna z napędem motorowym wałka rozrządczego, na napięcie 110 V,



Wnętrze podstacji Nr. 3 w dniu 20. XI. 1935 r.



zasilana z przetwornicy o silniku, włączonym bezpośrednio na napięcie sieci 3000 V. Przetwornica — połączona z buforową baterią akumulatorów kadmo-niklowych.

Całkowita waga aparatury elektrycznej — około 18 t.

### LOKOMOTYWY

Ilość lokomotyw dla potrzeb węzła została ograniczona do 6 sztuk. Niezależnie od tych lokomotyw przewidziane zostało wykonanie 4 pomocniczych lokomotyw z wyekwipowaniem elektrycznym takim samym, jak w elektrowagonach, zmontowanem w pudle lokomotywy. Maszyny te, przeznaczone do obsługi lekkich pociągów osobowych, posiadać będą charakterystyki elektrowagonów, różniąc się od nich jedynie urządzeniem.

Właściwe lokomotywy, które zostaną wykończone już na wiosnę, są typu Bo + Bo i stanowią pewnego rodzaju nowość pod tym względem, iż przeznaczone są do szybkości eksploatacyjnej 100 km/godz. i próbnej 110 km/godz. Normalne lokomotywy typu B + B nie są budowane do szybkości ponad 90 km/godz., toteż maszyny polskie posiadają konstrukcję specjalnie wzmocnioną, większą od normalnej długości (ponad 13 m) oraz wagę, dochodzącą do 78 t (zwykle 70—74 t).

Pozatem lokomotywy te nie mają żadnych specjalnych cech charakterystycznych. Zastosowano tu zwykłe silniki z przewietrzaniem obcem, zawieszono za nos, rozrząd pośredni elektro-pneumatyczny, hamowanie wyłącznie powietrzne.

Dane tych lokomotyw są następujące:

Waga całkowita 78 t

Szybkość maks.	110 km/godz.
Szybkość eksploatacyjna	100 km/godz.
Długość całkowita	13,560 m
Moc silnika stała	4 × 337 kW
Moc silnika godzinna	4 × 400 kW
Średnica koła nowego	1220 mm
Rozrząd elektro-pneumat.	
kontaktów rozruchowych	25
Ditto — jezdnych	6

### WARSZTATY

Na zakończenie wspomnieć należy jeszcze o wykańczanych pośpiesznie warsztatach elektrotrakcyjnych, które obsługiwać będą cały tabor elektryczny.

Wykonanie tych warsztatów pozwoli P. K. P. na uniknięcie wielu trudności eksploatacyjnych i kłopotów, które spotkały szereg zelektryfikowanych przedsiębiorstw, które w porę o sprawie tej nie pomyślały.

Tak w najkrótszym możliwie streszczeniu przedstawia się obecnie elektryfikacja węzła. Spodziewać się należy, iż stopniowo omówione zostaną na łamach Przeglądu, bardziej szczegółowo poszczególne działy tego wielkiego przedsięwzięcia, gdyż tutaj zostały one z konieczności tylko bardzo pobieżnie wspomniane.

Nie trzeba zapominać, że elektryfikacja Węzła spełnia w znacznej mierze pracę pionierską w dziedzinie elektryfikacji kolei w Polsce, toteż byłoby wskazane, aby z nabytego doświadczenia mogły skorzystać i inne przedsiębiorstwa lub ludzie, którzy w przyszłości mieć będą z tą dziedziną do czynienia.

## UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Ministerstwo Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości, że w dniu 15 października 1935 r. nadano *miastu Kamieńcowi Litewskiemu* uprawnienie rządowe Nr. 258 na rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze m. *Kamieńca Litewskiego*, pow. Brzeskiego, woj. Poleskiego;

w dniu 21 listopada 1935 roku nadano *spółce „Stepańska Spółka Przemysłowa Elektromłyn, Sp. z ogr. odp.” w Stepaniu*, uprawnienie rządowe Nr. 270 na rozdzielanie i ewentualne wytwarzanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 20 lat na obszarze *miasteczka Stepania i przyległej wsi Stepania* pow. Kostopolskiego woj. Wołyńskiego;

w dniu 16 grudnia 1935 roku nadano *spółce „Spółka Firmowa — Elektrownia F. Segal i I. Mejzner” w Wysokiem Mazowieckiem*, uprawnienie rządowe Nr. 275 na rozdzielanie i ewentualne wytwarzanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 15 lat na obszarze m. *Wysokiego Mazowieckiego* wojew. Białostockiego.

w dniu 31 października 1935 roku nadano *spółce „Elektrownia, Spółka z ogr. odp. w Monasterzyskach”* uprawnienie rządowe Nr. 268 na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 20 lat na obszarze m. *Monasterzysk* pow. Buczackiego wojew. Tarnopolskiego.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o wpłynięciu podania od *Lubelskiego Międzykomunalnego Związku Elektryfikacyjnego* o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. U. R. P. z 1935 r. Nr. 17 poz. 98), na zakład elektryczny, mający służyć do przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu

na obszarze powiatów: Lubelskiego z wyjątkiem m. Lublina; Lubartowskiego; Chełmskiego; Hrubieszowskiego; Krasnostawskiego z wyjątkiem gmin Izbica i Tarnogóra; Zamojskiego z wyjątkiem gmin Wysokie, Mokre, Stary Zamość, Nowa Osada i Łabunie; Tomaszowskiego; Biłgorajskiego i Janowskiego; miast: Kock pow. Łukowskiego, Ostrów Siedlecki i Parczew pow. Włodawskiego, oraz gmin: Tyśmienica pow. Włodawskiego, Siemień i Suchawola pow. Radzyńskiego. Pobór energii miałby się odbywać zasadniczo z elektrowni w Lublinie i Zamościu lub z odpowiednich innych elektrowni na wyżej wskazanym obszarze. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić lat 40.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości, że niektóre postanowienia uprawnienia rządowego Nr. 156 na miejski *zakład elektryczny w Gdyni* zostały zmienione, a mianowicie: uprawnionemu zostało przyznane prawo pobierania opłaty w wysokości 3 zł w razie zmiany przez odbiorcę miejsca poboru energii (§ 61), zamiast opustów indywidualnych zostały przyznane opusty według uznania uprawnionego z zastrzeżeniem nieprzekraczania pewnego minimum procentowego w stosunku do należności od ogółu odbiorców według taryfy maksymalnej (§ 76) i zmienność taryf uzależniono od wartości złota i węgla z pominięciem kosztów robocizny (§ 80).

Urząd Wojewódzki Białostocki podaje do wiadomości o otrzymaniu przesłanego przez Ministra Przemysłu i Handlu podania *Zarządu Miejskiego m. Wołkowyska* o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny, służący do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze miasta Wołkowyska.

Napęd ma być ciepły, prąd stały, sieć napowietrzna. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić lat 30.



# Obrót energii

## w grudniu i za cały 1935 rok

Życie gospodarcze w grudniu, jak i w listopadzie znajdowało się nadal w sytuacji niewyjaśnionej, ponieważ niżka cen nie wytworzyła jeszcze — jak się spodziewano — warunków samorzutnego ożywienia i przyspieszenia tempa wytwórczości przemysłowej.

Trudno wdawać się w prognozyki wydatniejszej poprawy konjunktury w najbliższej przyszłości; trzeba przede wszystkim baczyć na czas terażniejszy, na procesy rozwojowe gospodarki narodowej, gdyż z tą gospodarką elektryfikacja stanowi nierozdzielalną całość.

Grudzień dał 8% przyrost wytwórczości energii (w stosunku do grudnia 1934 roku), w tem zakłady zawodowe 13%, a przemysłowe 4,5%.

Rok ubiegły w ten sposób został zamknięty cyfrą 2,6 miljarda kWh wytwórczości elektrowni ponad 1000 kW, a więc na poziomie dolnej granicy przypuszczenia, wyrażonego na tem miejscu.

Sredni roczny przyrost energii (w stosunku do produkcji energii w 1934 roku) wyniósł 6,5%.

Ten rok, który mamy za sobą, minął dla elektryfikacji polskiej bez specjalnych sukcesów, bez stanowczej poprawy, nie wzmocnił ogólnej pozycji naszej w stosunku do elektryfikacji innych przodujących krajów, a zaznaczył się jedynie dalszym nikłym postępem, malejącym zresztą w ostatnich miesiącach.

W poniższych tablicach została została zobrazowana sytuacja naszej elektryfikacji według stanu na 1 stycznia 1936 roku.

Najbardziej miarodajne do wyrobienia sobie sądu o stanie gospodarki elektrycznej są wyłącznie elektrownie o mocy ponad 1000 kW, posiadające urządzenia turbinowe i wytwarzające prąd trójfazowy.

Tablica I daje układ elektrowni według mocy, w przekroju pionowym, charakteryzującym ustosunkowanie się mocy poszczególnych grup zakładów wytwórczych.

T a b l i c a I.

### Układ elektrowni według mocy.

Stan na 1.1.1936 r.

Grupy	Moc jednostkowa w 1000 kW	Z A K Ł A D Y				Ł A C Z N A M O C wszystkich elektrowni			Przeciętna moc 1 zakł. kW	1935 r.	
		zawodowe		przemysłowe		ilość	kW	%		łączna wyt. w 10 <sup>6</sup> kWh	%
		ilość	moc kW	ilość	moc kW						
1	ponad 50	4	291 750	2	106 200	6	397 950	28,6	66 325	810	31,1
2	25 — 50	3	87 400	1	29 820	4	117 220	8,4	29 305	235	9,0
3	10 — 25	6	101 500	19	284 552	25	386 052	27,7	15 440	739	28,3
4	5 — 10	9	59 839	26	187 055	35	246 894	17,8	7 055	456	17,5
5	1 — 5	26	48 029	91	194 561	117	242 590	17,5	2 075	368	14,1
Cała Polska		48	588 518	139	802 188	187	1 390 706	100	7 430	2 608	100
			42,3 %		57,7 %		100 %				

W miarę przesuwania się do wyższych grup pod względem mocy, ilość zakładów maleje, natomiast łączna moc wzrasta. Układ przypomina ściętą piramidę, która ma w podstawie 117 drobnych zakładów o mocy jednostkowej od 1 do 5 tys. kW, łącznie reprezentujących 242 590 kW o wytwórczości energii 368 milionów kWh, a w szczycie — wszystkiego 6 zakładów o mocy jednostkowej ponad 50 tys. kW, lecz o łącznej mocy 397 950 kW i produkcji (w 1935 r.) 810 milionów kWh.

Przedostatnia rubryka w tablicy I plastycznie ujmuje układ mocy elektrowni: oto średnia moc jednego zakładu w I-iej grupie, wynosząca 66 325 kW jest 33 razy większa od średniej mocy jednego zakładu w 5-iej grupie, wynoszącej 2 075 kW.

Pod względem wytwórczości różnice występują jeszcze jaskrawiej, ponieważ średnia produkcja zakładu I-iej grupy wynosi 135 milionów kWh, wobec zaledwie 3,15 milj. kWh zakładu 5-iej grupy.

Udział zakładów zawodowych w ogólnej mocy wynosi niezmiennie w ciągu 2-ch ostatnich lat: w 1934 roku — 42,8%, a w 1935 roku 42,3%. Jest to smutny objaw, zapowiadający się na dłuższą metę, a świadczący o ciągłym pokutowaniu poglądu, że elektrownie przemysłowe gwarantują

większą pewność ruchu i niezależność od obcego dostawcy prądu.

Zagranicą zachodzi koncentracja wytwórczości energii w niewielkiej ilości elektrowni o znacznej jednostkowej mocy (drogą eliminowania zakładów poniżej 10 tysięcy kW), która doprowadza do obniżania cen prądu.

W Polsce przeciwnie — wzrasta ilość drobnych elektrowni, drogo produkujących energję i przeważnie pracujących na oświetlenie.

Ponad 100 milionów kWh produkcji rocznej wykazały elektrownie (w 10<sup>6</sup> kWh) (liczby w nawiasach dotyczą danych z 1934 roku): „Elektro” (Śląsk) — 266,4 (297,1), Łódzka Elektrownia — 135,2 (133,4), Kop. Giesche (Śląsk) — 124,2 (117,2), Elektrownia Warszawska — 115,5 (104,7) oraz Państwowa Fabryka Związków Azotowych (Chorzów na Śląsk) — 102,7 (37,1). Natomiast Śląskie Zakłady Elektryczne w Chorzowie, do niedawna przodujące w Polsce pod względem produkcji energii, dały 92,2 milj. kWh (117,6).

Tablica II wykazuje zależność stanu elektryfikacji od położenia geograficznego: na najwyższym szczeblu elektryfikacji znajduje się Zagłębie wraz z woj. Centralnemi, których łączny udział w ogólnej mocy wynosi 82,2%, z czego na Śląsk przypada 41,4%.



T a b l i c a II.

## Układ terytorjalny elektrowni o mocy ponad 1000 kW.

Stan na 1.1.1936 r.

DZIELNICE	ŁĄCZNA MOC			W T E M Z A K Ł A D Y						Zakłady zawodowe w tem		
	ilość	kW	%	przemysłowe			zawodowe			okręgowe kW	lokalne kW	
				ilość	kW	%	ilość	kW	%			
Zagł. Węglowe	67	799 603	57,5	60	568 603	70,9	7	231 000	39,2	231 000	—	
w tem	Śląskie	(41)	(575 505)	(41,4)	(36)	(390 505)	(48,1)	5	(185 000)	(31,4)	(185 000)	—
	Dąbrow.	(18)	(143 848)		(17)	(120 348)		1	(23 500)		(23 500)	—
	Krakow.	(8)	(80 250)		(7)	(57 750)		1	(22 500)		(22 500)	
Woj. Centralne	53	343 173	24,7	37	123 870	15,4	16	219 303	37,2	53 540	165 763	
„ Zachodnie	39	127 295	9,1	26	57 745	7,2	13	69 550	11,9	25 600	43 950	
„ Południowe	25	111 255	8	15	48 910	6,1	10	62 345	10,6	39 180	23 165	
„ Wschodnie	3	9 380	0,7	1	3 060	0,4	2	6 320	1,1	—	6 320	
<b>Cała Polska</b>	<b>187</b>	<b>1 390 706</b>	<b>100</b>	<b>139</b>	<b>802 188</b>	<b>100</b>	<b>48</b>	<b>588 518</b>	<b>100</b>	<b>349 320</b>	<b>239 198</b>	
								100%		59,3%	40,7%	

Określi przemysłowe, a zwłaszcza Zagłębie Węgłowe, posiadają dominujące znaczenie dla kraju; tam są skoncentrowane elektrownie o znacznych rezerwach, których energia winna promieniować w głąb kraju, by mocniejszymi węzłami zespalać Śląsk z resztą Polski.

Udział Poznańskiego i Pomorza, stanowiący 9,1% całkowitej mocy, stosunkowo jest niewielki, jakościowo ze to znaczny ze względu na niewielki teren o wysokiej kulturze miejscowej ludności oraz kulturze rolnej (tu się zęrodkowują np. cukrownie, stojące na europejskim poziomie i ostatnio bekoniarne) jak również mając na widoku perspektywę rozwojowe dla elektryfikacji, które stwarza Gdynia ze swy wzrastającym rozmachem obrotu towarowego.

Woj. Południowe występują z 8% udziałem w łącznej mocy, lecz ich znaczenie będzie wzrastało szczególnie po uruchomieniu magistralnej linii Mościce — Starachowice — Warszawa i elektrowni wodnej w Rożnowie na Dunajcu oraz ze względu na dość intensywną rozbudowę sieci przesyłowych, ogarniających niemal całą dzielnicę.

Kresy — to jeszcze biała pionierska karta naszej elektryfikacji.

Charakterystyczne cyfry, dotyczące obrotu energii za ub. rok porównawczo z danymi za poprzedzający 1934 r. daje tablica Nr. III.

U w a g a: Zmiana %-wa dla łącznej wytwórczości jest przyjęta niezmiennie dla jednakowej ilości zakładów elektrycznych w obu latach. Natomiast w nawiasach jest wskazany przyrost w cyfrach absolutnych, a więc niezależnie od ilości zakładów.

Charakterystyczne, że wskaźnik ogólnej produkcji przemysłowej wyniósł w 1934 roku — 62,8 (1928 r. = 100), a w 1935 roku — 66,2 czyli o 5,4% większy. Przyrost wytwórczości energii elektrycznej wykazuje nieco wyższy procent, gdyż uwzględnia również energię, oddaną na światło.

T a b l i c a III.

	1934 r.	1935 r.	Zmiana % % 1935—34 r.
Łączna ilość elektrowni	183	187	
w tem { zawodowe	48	48	
{ przemysłowe	135	139	
Łączna moc elektrowni w 10 <sup>3</sup> kW	1376,1	1390,7	+ 1,1
w tem { zawodowe	588,5	588,5	—
{ przemysłowe	787,6	802,2	+ 1,9
%-towy udział zawodowych elektrowni w ogólnej mocy	42,8	42,3	
Łączna wytwórczość w 10 <sup>6</sup> kWh	2427,3	2608	+ 6,5 (+ 7,5)
w tem { zawodowe	1004,5	1025	+ 2,0
{ przemysłowe	1422,8	1583	+ 9,5 (+ 11,1)
%-towy udział zawodowych elektrowni w ogólnej wytwór.	41,2	39,3	
Łączna ilość godzin użytkowania mocy instalowanej	1764	1880	+ 6,6
w tem { zawodowe	1707	1742	+ 2,0
{ przemysł.	1807	1973	+ 9,2
Wymiana energii między elektrow. w 10 <sup>6</sup> kWh łącznie otrzymały	588	565	— 4
„ oddały	573	548	— 4,4
w tem { zaw. { otrz.	187	201	+ 7,5
{ oddały	329	276	— 16,2
{ przem. { otrz.	401	364	— 9
{ oddały	244	272	+ 11



Sytuacja w skali rocznej nie wykazała, jak widać stanowiącej poprawy, chociaż w poszczególnych dziedzinach życia gospodarczego dają się zauważyć oznaki odprężenia w formie fragmentarycznych objawów poprawy, świadczących o zmaganiu się z trudnościami, z jakimi się ściera życie ekonomiczne kraju.

W tych warunkach na odcinku elektryfikacji zrobiliśmy do tej pory niewiele, a właściwie ten odcinek, leży po dziś dzień odłogiem.

Skoro elektryfikacja, jak zaznaczyliśmy, stanowi z gospodarką narodową jedną nierozdzielalną całość, więc i sto-

sunek społeczeństwa do elektryfikacji nie może być jedynie natury emocjonalnej, lecz musi być nacechowany także zrozumieniem potrzeb elektryfikacji.

Produkcja energii wyniosła ok. 21,5% ogólnej zdolności wytwórczej (dla elektrowni zawodowych ten procent spada do 20), co oczywiście przyczynia się do znacznego zwiększenia kosztów własnych i utrudnienia wykonania podstawowego zadania elektryfikacji, a mianowicie: zasilania przemysłu tanią energią dla wzmocnienia zdolności konkurencyjnej naszego przemysłu na rynkach: wewnętrznym i światowym.

E. U.

## Orzecznictwo Elektryczne

Do przepisów ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej (Dz. U. R. P. Nr. 70, poz. 466).

*I. Z przepisów ustawy o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej z 15 lipca 1920 r. wynika, że Ministrowi Przemysłu i Handlu przyznane zostało tylko prawo decydowania w sprawach formalnych, natomiast decydowanie o ustalaniu cen za energię elektryczną należy do komisji rozjemczej. W tych warunkach decyzja Ministra o wyznaczeniu komisji, przesądzająca legalność i celowość utworzenia komisji, ma charakter ostatecznego rozstrzygnięcia tej formalnej kwestji i nie może być uważana za incydentalną w stosunku do późniejszej decyzji samej komisji, rozstrzygającej merytorycznie sprawę wysokości cen.*

*II. Uchwała Magistratu, nie zakomunikowana urzędowo na piśmie Towarzystwu, nie może być skutecznie powoływana jako dowód zawarcia przez Towarzystwo z Magistratem ugody w sprawie ustalenia ceny za prąd elektryczny.*

*III. W myśl art. 7 zacytowanej wyżej ustawy z chwilą ustanowienia cen za energię elektryczną przez komisję rozjemczą, zostają temsamem uchylone ceny umowne, wymienione w koncesji. Od tej chwili obowiązują już ceny, ustalone przez komisję rozjemczą, które mogą na podstawie art. 9 ustawy podlegać zmianie zarówno w kierunku podwyższenia, jak i obniżenia.*

*IV. W przypadkach rewizji orzeczeń komisji rozjemczej i komisji rzeczoznawców i ustalenia przez nową komisję rozjemczą nawet stawek, odpowiadających ściśle stawkom przedwojennym, przerachowanym według wartości złota, nie jest z prawnego punktu widzenia powrotem do cen dawnych, lecz ustaleniem nowych cen, mających swe oparcie prawne w orzeczeniu komisji, a nie w wysokości dawnych taryf.*

*V. W przypadkach istnienia orzeczenia komisji rozjemczej nie można uważać pod względem prawnym za powrót do przedwojennych cen koncesyjnych pobierania ceny, odpowiadającej przerachowaniu stawek, wyrażonych w akcie koncesyjnym w walucie rublowej, na walutę złotową, według stosunku wartości tych walut, wyrażonej w złocie.*

*VI. Sprawa zmiany cen za energię elektryczną nie podlega wogóle przepisom konwencji Polsko - Francuskiej, dotyczącej majątków, praw i udziałów, podpisanej w Paryżu w dniu 6 lutego 1922 r. Dz. Ust. R. P. poz. 149 z 1924 r., lecz jest uregulowana przez ustawy polskie.*

*Konwencja ta nie zawiera żadnego przepisu szczególnego, któryby normował sprawę przeliczania taryf, ustalonych*

*w walucie rublowej, na walutę złotową, jak również nie zawiera żadnego postanowienia, z którego możnaby było wydedukować, że przepisy ustawy z 15 lipca 1920 r. o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej nie mogą być stosowane do zakładów elektrycznych, należących do obywateli lub spółek francuskich.*

*U w a g a:* W sporze między Towarzystwem Elektryczności w Warszawie i miastem Warszawą zwróciło się Towarzystwo do Mr. C. D. Assera, jako wyznaczonego przez Rządy polski i francuski arbitra w sprawach, wynikających z konwencji polsko - francuskiej z dnia 6 lutego 1922 r., o orzeczenie:

1) że Towarzystwo jest uprawnione do korzystania z konwencji francusko-polskiej z dnia 6 lutego 1922 r., a mianowicie do powoływania się na przepisy, dotyczące zmian warunków handlu;

2) że zarówno na zasadzie umowy koncesyjnej, jak i wspomnianej konwencji francusko-polskiej, Towarzystwo jest uprawnione do pobierania od konsumentów elektryczności w każdorazowej walucie polskiej taryf, stanowiących równowartość cen, wyrażonych w złotej walucie przedwojennej, które były ustalone w ten sposób, że stanowiły przeciwagę zobowiązań, włożonych na koncesjonariusza;

3) że Miasto, pozbawiwszy Towarzystwo możliwości wykonywania praw, określonych jak wyżej pod p. 2, winno mu zapłacić odszkodowanie wyrównawcze za szkodę, wynikłą z zastosowania niższych taryf; odszkodowanie to ma być ustalone z uwzględnieniem okoliczności, że Towarzystwo oświadcza gotowość odstąpienia od żądania odszkodowania za stratę, wynikłą z tego tytułu przed 1-ym stycznia 1927 r.;

4) jaki winien być przyznany okres prolongaty, przewidzianej przez konwencję francusko-polską; w propozycji swej z dn. 27 października 1926 r. co do polubownego załatwienia sprawy, Towarzystwo określiło trwanie tego okresu na lat 20;

5) w jaki sposób, wskutek pozbawienia Towarzystwa możliwości korzystania i prolongaty, wskazanej wyżej pod 4, winny być dostosowane warunki art. 48 umowy koncesyjnej, które zostały ułożone z uwzględnieniem trwania koncesji bez przerwy w ciągu 35 lat; wskazanym art. 48 określa warunki, na jakich Miastu przysługuje prawo wykupu przedsiębiorstwa.

W dniu 24 listopada 1932 r. orzeczeniem przedwstępnym, a w dniu 20 czerwca 1933 r. orzeczeniem definitywnym Mr. C. D. Asser na podstawie przesłanek w tychże orzeczeniach powołanych, i na podstawie artykułów 5, 11 i 16 konwencji z 6 lutego 1922 postanowił:

„Stwierdza się, że Towarzystwo powstrzymuje się narazie od żądania odszkodowania za zmiany warunków ekonomicznych, poza spadkiem waluty polskiej, i że zastrzega sobie prawo do zgłaszania w przyszłości wszystkich żądań, związanych z niniejszą sprawą, a mianowicie wszystkich żądań zmierzających do uwzględnienia zmian warunków handlu, innych, niż wyżej wymieniony spadek waluty polskiej.

(C. d. na str. 106).



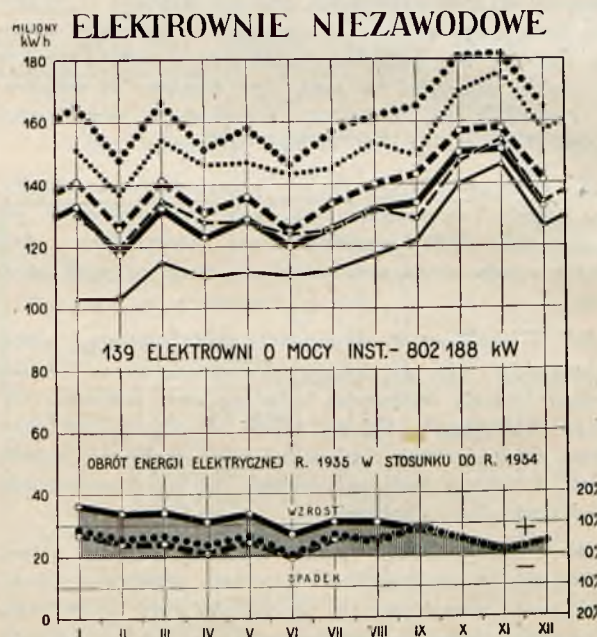
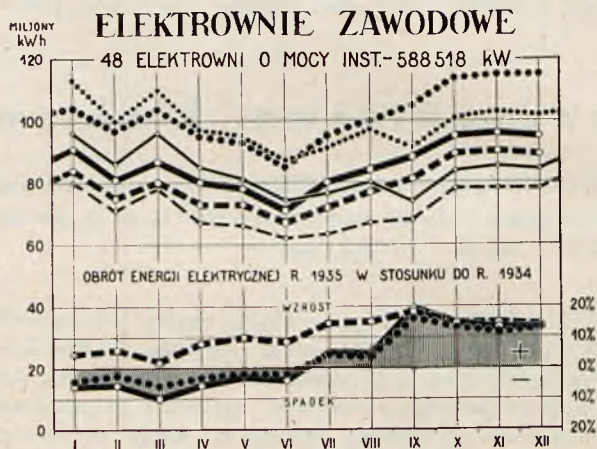
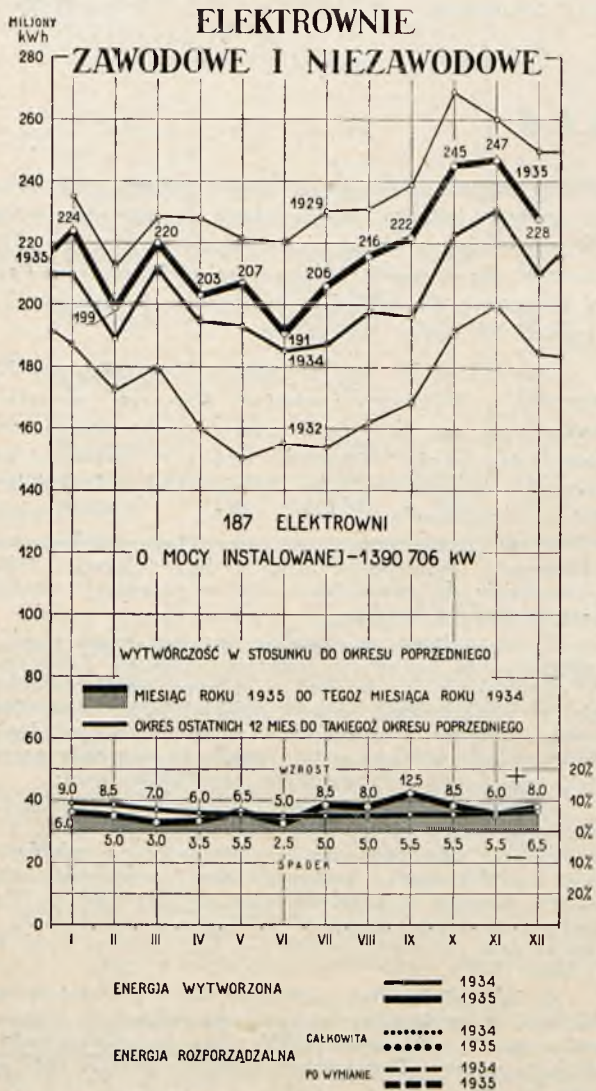
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU  
BIURO ELEKTRYFIKACJI  
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VI

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

Grudzień 1935

**Elektrownie (187) o mocy instalowanej ponad 1 000 kW (ok. 92% wytwórczości).**



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1 000 kWh	przyrost %	otrzymano 1 000 kWh	oddano	całkowita rb. (4+5) 1 000 kWh	przyrost %	po oddaniu innym elek- trowniom rb. (4+5-6) 1 000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I + II</b>	<b>187</b>	<b>1 390 706</b>	<b>228 468</b>	<b>+ 8,0</b>	<b>51 968</b>	<b>50 434</b>	<b>280 436</b>	<b>+ 8,0</b>	<b>230 002</b>	<b>+ 8,0</b>
<b>I Zawodowe</b>	<b>48</b>	<b>588 518</b>	<b>95 384</b>	<b>+13,0</b>	<b>19 467</b>	<b>26 006</b>	<b>114 851</b>	<b>+13,0</b>	<b>88 845</b>	<b>+14,0</b>
1) Okręgowe . . . . . O	22	349 320	57 845	+15,0	15 136	23 684	72 981	+14,5	49 297	+18,0
2) Lokalne . . . . . L	26	239 198	37 539	+9,5	4 331	2 322	41 870	+10,0	39 548	+9,0
<b>II Niezawodowe</b>	<b>139</b>	<b>802 188</b>	<b>133 084</b>	<b>+ 4,5</b>	<b>32 501</b>	<b>24 428</b>	<b>165 585</b>	<b>+ 4,5</b>	<b>141 157</b>	<b>+ 4,5</b>
1) Kopalnie węgla . . . . . W	41	388 946	66 962	+ 5,0	15 322	23 189	82 284	+ 4,5	59 095	+ 4,5
2) Huty . . . . . H	14	95 230	15 616	+ 6,5	11 366	986	26 982	+ 6,0	25 996	+ 5,5
3) Fabryki włókiennicze . . . . . Wł	16	44 189	8 198	+16,0	642	—	8 840	+19,5	8 840	+19,5
4) Fabryki chemiczne . . . . . Ch	15	114 528	23 565	+ 2,5	3 491	247	27 056	- 3,0	26 809	- 3,0
5) Cukrownie . . . . . Ck	21	49 161	788	-64,0	10	—	798	-63,5	798	-63,5
6) Papiernie . . . . . P	6	34 764	11 530	+23,5	262	—	11 792	+22,0	11 792	+22,0
7) Cementownie . . . . . Cm	8	33 351	411	-50,0	38	6	449	-47,0	443	-47,0
8) Pozostałe zakłady przem. . . . . R	16	28 439	3 630	+ 5,5	198	—	3 828	+ 5,5	3 828	+ 5,5
9) Trakcyjne . . . . . T	2	13 580	2 384	- 4,5	1 172	—	3 556	+ 6,5	3 556	+ 6,5



## MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Grudzień 1935

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6) (1000) kWh	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7) (1000) kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	<b>Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .</b>	<b>1 148 116</b>	<b>1 484 078</b>	<b>—</b>	<b>196 182</b>	<b>32 386</b>	<b>48 735</b>	<b>228 568</b>	<b>179 833</b>	
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem . . . . .	O	23 500	33 050	9 700	3 385	1 018	1 764	4 403	2 639
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności . . . . .	L	7 500	9 780	3 800	1 284	—	—	1 284	1 284
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . . . . .	O	11 200	14 000	(5 min.) 4 000	1 237	—	—	1 237	1 237
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . .	W	10 000	12 935	1 450	799	—	—	799	799
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” . . . . .	W	8 655	10 780	—	—	583	—	583	583
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . . .	L	7 050	8 750	2 820	1 186	—	538	1 186	648
		L	1 910	2 230	—	13	538	—	551	551
7	Chorzów III — Śląskie Zakłady Elektryczne . . . . .	O	76 000	95 000	25 800	8 346	11 098	6 693	19 444	12 751
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych . . . . .	Ch	55 200	81 300	15 500	8 577	2 988	—	11 565	11 565
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” . . . . .	R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . . . .	W	10 760	13 450	5 000	2 317	—	1 842	2 317	475
11	Czechowice-Żebrawe — Zakłady Górnicze „Silesia” . . . . .	O	17 900	27 847	7 200	2 522	—	1 242	2 522	1 280
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” . . . . .	W	8 400	10 500	3 200	1 720	—	—	1 720	1 720
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego . . . . .	O	10 700	16 735	4 800	2 312	—	51	2 312	2 261
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . .	Wł	5 100	6 350	2 120	593	—	—	593	593
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . . .	W	13 550	16 850	4 300	2 027	—	136	2 027	1 891
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . .	H	7 096	8 696	3 500	1 811	73	607	1 884	1 277
17	Goleszów—Golesz. Fabr. Portland-Cementu . . . . .	Cm	6 056	7 580	700	56	35	6	91	85
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” . . . . .	W	10 975	13 700	6 400	2 715	—	—	2 715	2 715
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . .	O	6 800	8 380	4 000	1 474	99	621	1 573	952
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” . . . . .	W	29 820	34 780	18 300	11 669	—	8 287	11 669	3 382
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” . . . . .	W	19 120	23 925	11 650	6 097	—	3 556	6 097	2 541
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” . . . . .	Ch	6 250	12 500	—	—	493	—	493	493
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . . .	P	6 000	7 250	2 740	1 365	7	—	1 372	1 372
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natronag” . . . . .	P	4 910	6 140	2 870	1 594	—	—	1 594	1 594
25	Kalisz-Piwonice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” . . . . .	O	4 200	5 250	1 300	452	—	—	452	452
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . .	W	8 320	9 320	2 000	744	750	—	1 494	1 494
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” . . . . .	W	12 325	15 265	2 575	1 135	—	—	1 135	1 135
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . . . .	W	12 000	15 500	4 000	2 022	—	914	2 022	1 108
29	Katowice-Załęże—Kopalnia „Kleofas” . . . . .	W	8 940	10 815	1 500	724	2	—	726	726



Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)	
											t y s i ą c e (1000) kWh
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” . . . . .	W	7 500	9 375	—	—	2 205	—	2 205	2 205	
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” . . . . .	W	7 243	9 043	—	—	1 626	—	1 626	1 626	
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie. . . . .	L	15 700	19 880	4 600	755	2 816	—	3 571	3 571	
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”. . . . .	W	6 620	8 115	1 150	607	—	—	607	607	
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie. . . . .	L	5 800	7 250	1 900	650	—	—	650	650	
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne . . . .	O	25 900	31 380	10 700	3 674	—	—	3 674	3 674	
36	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” . . . . .	O	87 100	110 125	38 300	22 804	55	11 654	22 859	11 205	
37	Łaziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko”. . . . .	W	5 300	6 625	—	—	714	—	714	714	
38	Łódź—Elektrownia Łódzka. . . . .	L	70 750	93 890	33 500	11 957	—	1 406	11 957	10 551	
39	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł		6 000	7 500	4 700	1 234	121	—	1 355	1 355	
40	Łódź—„Widzewska Manufaktura” . . . . .	Wł	6 240	7 800	5 493	2 160	81	—	2 241	2 241	
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów”. . . . .	W	14 240	18 050	4 300	2 329	—	—	2 329	2 329	
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych	Ch	24 900	31 125	9 500	6 694	—	247	6 694	6 447	
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”. . . . .	W	13 472	16 222	3 800	1 751	—	—	1 751	1 751	
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” . . . . .	P	8 950	11 190	8 100	4 643	—	—	4 643	4 643	
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz”. . . . .	W	9 500	11 875	5 500	2 468	174	—	2 642	2 642	
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Lech” . . . . .	W	8 800	10 900	—	—	1 484	—	1 484	1 484	
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” . . . . .	H	12 230	18 480	4 300	2 499	1 466	219	3 965	3 746	
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie . . . . .	H	5 070	7 590	3 100	535	30	—	565	565	
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”. . . . .	W	13 960	17 435	5 900	2 788	—	1 016	2 788	1 772	
50	Poznań—Elektrownie {	I (nowa) . . . . .	L	20 000	25 000	8 008	2 922	60	105	2 982	2 877
		II (stara) . . . . .	L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego. . . . .	O	31 500	43 450	11 600	4 177	—	89	4 177	4 088	
52	Pszów—Kopalnia „Anna” . . . . .	W	24 800	31 000	8 800	4 783	89	2 127	4 872	2 745	
53	Radlin—Kopalnia „Emma” . . . . .	W	14 300	17 875	4 000	1 577	1 203	85	2 780	2 695	
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” . . . . .	W	16 800	21 000	10 000	3 854	—	1 213	3 854	2 641	
55	Rydultowy—Kopalnia „Charlotte” . . . . .	W	11 360	14 200	6 000	1 810	924	1 921	2 734	813	
56	Siemianowice — Elektrownia „Richter” . . .	W	19 760	25 900	9 000	4 135	—	622	4 135	3 513	
57	Siersza-Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim. . . . .	O	22 500	32 140	5 600	2 269	—	2	2 269	2 267	
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” . . . . .	W	9 200	11 000	3 600	677	607	73	1 284	1 211	
59	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szczakowa” . . . . .	Cm	7 000	8 750	340	150	—	—	150	150	
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”. . . . .	W	8 750	10 445	5 480	2 068	—	214	2 068	1 854	
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” . . . . .	H	51 000	64 660	18 000	7 842	44	155	7 886	7 731	
62	Tomaszów-Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu . . . . .	Ch	8 115	9 895	4 165	2 275	—	—	2 275	2 275	
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska . . . . .	L	57 900	79 000	38 000	12 441	—	273	12 441	12 168	
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich . . . . .	T	12 900	12 900	7 450	2 384	273	—	2 657	2 657	
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie . . . . .	L	5 400	6 775	2 900	1 146	—	—	1 146	1 146	
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa	O	5 800	7 250	2 200	737	—	8	737	729	
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” . .	W	17 100	21 380	7 100	3 047	—	1 009	3 047	2 038	
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka”	Cm	7 840	9 800	120	45	—	—	45	45	
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska . . . . .	L	7 179	10 845	2 950	982	—	—	982	982	
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . .	O	8 200	8 800	5 300	1 137	728	40	1 865	1 825	



## ROZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Rok 1935

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ—NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowej) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5-6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
					t	y	s	i	a	
					c	e	(1000) kWh			
	Ogółem (elektrownie ponad 5000 kW) . . .	1 148 116	1484078	—	2239 523	350 551	531 575	2590 074	2058 499	
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem . . . . . O	23 500	33 050	9 700	34 786	10 851	19 151	45 637	26 486	
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczne L	7 500	9 780	4 050	14 241	—	—	14 241	14 241	
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne O	11 200	14 000	4 400	13 026	—	—	13 026	13 026	
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . . W	10 000	12 935	1 700	9 355	—	—	9 355	9 355	
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	7 219	—	7 219	7 219	
6	Bydgoszcz—Elektrownie	I (nowa) . . . . . L	7 050	8 750	2 820	11 361	—	5 159	11 361	6 202
		II (stara) . . . . . L	1 910	2 230	—	29	5 159	—	5 188	5 188
7	Chorzów III—Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	32 800	92 210	17 728	73 291	209 938	136 647	
8	Chorzów III—Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych . . . . . Ch	55 200	81 300	15 500	102 668	34 399	—	137 067	137 067	
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	36	—	36	36	
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . . W	10 760	13 450	6 500	31 350	—	25 761	31 350	5 589	
11	Czechowice-Żebrawce — Zakłady Górnicze „Silesia” . . . . . O	17 900	27 847	7 200	30 181	—	13 250	30 181	16 931	
12	Czerwionka — Kopalnia „Dębieńsko” . . . W	8 400	10 500	3 300	18 857	—	—	18 857	18 857	
13	Częstochowa — Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego . . . . . O	10 700	16 735	4 800	22 080	—	675	22 080	21 405	
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . . Wł	5 100	6 350	2 120	7 060	—	—	7 060	7 060	
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	4 300	21 277	—	965	21 277	20 312	
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . . H	7 096	8 696	3 800	22 137	702	6 790	22 839	16 049	
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu. Cm	6 056	7 580	3 400	15 408	149	558	15 557	14 999	
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” . . . . . W	10 975	13 700	7 000	31 262	—	37	31 262	31 225	
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . . O	6 800	8 380	4 200	12 854	1 686	5 345	14 540	9 195	
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” W	29 820	34 780	18 300	124 224	—	87 545	124 224	36 679	
21	Jaworzno — Kopalnia „Piłsudski” . . . . . W	19 120	23 925	11 650	63 327	—	36 082	63 327	27 245	
22	Jaworzno—Fabryka elektrochem. „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	5 275	—	5 275	5 275	
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 740	15 444	69	—	15 513	15 513	
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natro-nag” . . . . . P	4 910	6 140	3 100	16 144	—	—	16 144	16 144	
25	Kalisz-Piwonice—Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemia” . . . . . O	4 200	5 250	1 300	4 892	—	—	4 892	4 892	
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . . W	8 320	9 320	2 000	13 189	3 086	6	16 275	16 269	
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” . . . . . W	12 325	15 265	2 575	12 826	—	—	12 826	12 826	
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . . W	12 000	15 500	4 100	21 177	2	7 814	21 179	13 365	
29	Katowice-Zalęże — Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 800	8 226	21	—	8 247	8 247	



Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
30	Knurów — Kopalnia „Knurów” . . . . . W	7 500	9 375	—	—	26 423	—	26 423	26 423	
31	Kostuchna — Kopalnia „Boer” . . . . . W	7 243	9 043	—	—	18 985	—	18 985	18 985	
32	Kraków — Elektrownia w Krakowie . . . . L	15 700	19 880	7 000	8 420	27 299	—	35 719	35 719	
33	Libiąż Mały — Kopalnia „Janina” . . . . W	6 620	8 115	1 275	6 613	—	—	6 613	6 613	
34	Lublin — Elektrownia w Lublinie . . . . L	5 800	7 250	1 900	6 749	—	—	6 749	6 749	
35	Lwów — Miejskie Zakłady Elektryczne . . O	25 900	31 380	10 800	37 486	—	—	37 486	37 486	
36	Łaziska Górne — Zakłady „Elektro” . . . O	87 100	110 125	39 600	266 381	215	126 826	266 596	139 770	
37	Łaziska Średnie — Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko” . . . . . W	5 300	6 625	—	—	8 212	—	8 212	8 212	
38	Łódź — Elektrownia Łódzka . . . . . L	70 750	93 890	33 500	135 169	—	14 346	135 169	120 823	
39	Łódź — Fabr. Wyrob. Bawełn. „J.K. Poznański” W	6 000	7 500	5 400	19 255	379	—	19 634	19 634	
40	Łódź — „Widzewska Manufaktura” . . . . W	6 240	7 800	5 722	16 879	1 133	—	18 012	18 012	
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów” . . . . . W	14 240	18 050	4 500	24 139	—	—	24 139	24 139	
42	Mościce — Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	24 900	31 125	10 100	64 862	—	2 595	64 862	62 267	
43	Mysłowice — Kopalnia „Mysłowice” . . . W	13 472	16 222	4 200	20 135	—	—	20 135	20 135	
44	Myszków — Fabryka papieru „Steihagen i Saenger” . . . . . P	8 950	11 190	8 500	58 686	—	—	58 686	58 686	
45	Niemce — Kopalnia „Julusz” . . . . . W	9 500	11 875	5 700	26 544	2 177	—	28 721	28 721	
46	Nowa Wieś — Kopalnia „Lech” . . . . . W	8 800	10 900	—	—	15 833	—	15 833	15 833	
47	Nowy Bytom — Huta „Pokój” . . . . . H	12 230	18 480	6 000	26 707	23 727	2 506	50 434	47 928	
48	Ostrowiec — Zakłady Ostrowieckie . . . . H	5 070	7 590	3 400	8 797	104	—	8 901	8 901	
49	Piaski-Czeladź — Kopalnia „Czeladź” . . . W	13 960	17 435	5 900	32 099	—	10 834	32 099	21 265	
50	Poznań — Elektrownie { I (nowa) . . . . . L	20 000	25 000	8 216	29 897	437	1 027	30 334	29 307	
		II (stara) . . . . . L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego . . . . . O	31 500	43 450	11 600	43 535	—	856	43 535	42 679	
52	Pszów — Kopalnia „Anna” . . . . . W	24 800	31 000	9 500	53 361	808	23 776	54 169	30 393	
53	Radlin — Kopalnia „Emma” . . . . . W	14 300	17 875	4 300	18 654	12 696	880	31 350	30 470	
54	Ruda — Elektrownia „Mikołaj” . . . . . W	16 800	21 000	11 300	50 393	—	20 055	50 393	30 338	
55	Rydułtowy — Kopalnia „Charlotte” . . . . W	11 360	14 200	6 500	20 793	11 080	22 322	31 873	9 551	
56	Siemianowice — Elektrownia „Richter” . . W	19 760	25 900	10 000	50 590	44	7 935	50 634	42 699	
57	Siersza - Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim . . . . . O	22 500	32 140	7 400	35 480	—	36	35 480	35 444	
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” . . . . . W	9 200	11 000	3 900	7 356	6 790	702	14 146	13 444	
59	Szczakowa — Fabryka Portland - Cementu „Szczakowa” . . . . . Cm	7 000	8 750	3 700	14 257	—	—	14 257	14 257	
60	Świętochłowice — Kopalnia „Niemcy” . . . W	8 750	10 445	5 480	21 323	23	1 143	21 346	20 203	
61	Świętochłowice — Huta „Falwa” . . . . . H	51 000	64 660	19 000	97 737	152	426	97 889	97 463	
62	Tomaszów-Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu . . . . . Ch	8 115	9 895	4 310	28 675	—	—	28 675	28 675	
63	Warszawa — Elektrownia Warszawska . . . L	57 900	79 000	38 000	115 502	—	1 280	115 502	114 222	
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich . . . . . T	12 900	12 900	7 450	28 655	1 280	—	29 935	29 935	
65	Wilno — Elektrownia w Wilnie . . . . . L	5 400	6 775	2 900	9 104	—	—	9 104	9 104	
66	Włocławek — Kujawska Elektrownia Okr. O	5 800	7 250	2 200	6 370	—	44	6 370	6 326	
67	Wojkowice Komorne — Kopalnia „Jowisz” . W	17 100	21 380	8 800	41 655	37	10 960	41 692	30 732	
68	Wysoka — Fabr. Portland - Cementu „Wysoka” Cm	7 840	9 800	3 550	15 278	—	—	15 278	15 278	
69	Zgierz — Elektrownia Zgierska . . . . . L	7 179	10 845	3 150	11 219	3	—	11 222	11 222	
70	Żur — Zakład wodno-elektryczny w Żurze . O	8 200	8 800	6 200	11 177	6 332	597	17 509	16 912	



# OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ W R. 1935

## I JEGO ROZWÓJ (%W STOSUNKU DO R. 1934)

### Elektrownie (187) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 93% wytwórczości)

ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1 000 kWh	przyrost %	otrzymano 1 000 kWh	oddano 1 000 kWh	całkowita rb. (4+5)		Po oddaniu innym elektrowniom rb. (4+5-6)	
							1 000 kWh	przyrost %	1 000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	%	5	6	7	%	8	%
<b>I + II</b>	<b>187</b>	<b>1 390 706</b>	<b>2 607 982</b>	<b>+ 6,5</b>	<b>564 642</b>	<b>548 333</b>	<b>3 172 624</b>	<b>+ 4,5</b>	<b>2 624 291</b>	<b>+ 6,5</b>
<b>I Zawodowe</b>	<b>48</b>	<b>588 518</b>	<b>1 025 441</b>	<b>+ 2,5</b>	<b>201 044</b>	<b>276 415</b>	<b>1 226 485</b>	<b>+ 3,5</b>	<b>950 070</b>	<b>+ 11,0</b>
1) Okręgowe . . . . . O	22	349 320	643 331	+ 1,5	158 922	254 802	802 253	+ 2,0	547 451	+ 15,0
2) Lokalne . . . . . L	26	239 198	382 110	+ 4,0	42 122	21 613	424 232	+ 5,5	402 619	+ 5,5
<b>II Niezawodowe</b>	<b>139</b>	<b>802 188</b>	<b>1 582 541</b>	<b>+ 9,5</b>	<b>363 598</b>	<b>271 918</b>	<b>1 946 139</b>	<b>+ 5,0</b>	<b>1 674 221</b>	<b>+ 4,0</b>
1) Kopalnie węgla . . . W	41	388 946	757 598	+ 5,5	173 629	258 994	931 227	+ 6,5	672 233	+ 5,0
2) Huty . . . . . H	14	95 230	191 295	+ 3,5	127 281	9 771	318 576	+ 4,5	308 805	+ 4,5
3) Fabryki włókiennicze . Wł	16	44 189	95 192	+ 9,0	5 460	—	100 652	+ 9,0	100 652	+ 9,0
4) Fabryki chemiczne . . Ch	15	114 528	256 904	+ 39,0	39 760	2 595	296 664	— 0,5	294 069	— 0,5
5) Cukrownie . . . . . Ck	21	49 161	21 800	— 20,0	146	—	21 946	— 20,0	21 946	— 20,0
6) Papiernie . . . . . P	6	34 764	133 761	+ 6,0	3 621	—	137 382	+ 8,0	137 382	+ 8,0
7) Cementownie . . . . . Cm	8	33 351	57 170	+ 6,5	155	558	57 325	+ 6,0	56 767	+ 6,5
8) Pozostałe zakłady przem. R	16	28 439	40 166	+ 15,0	2 071	—	42 237	+ 14,5	42 237	+ 14,5
9) Trakcyjne . . . . . T	2	13 580	28 655	+ 2,5	11 475	—	40 130	+ 5,0	40 130	+ 5,0

## ROZWÓJ ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH

1 9 2 5 — 1 9 3 5

R O K	LICZBA ZAKŁADÓW	MOC INSTALOWANA kW	WYTWÓRCZOŚĆ ROCZNA	
			Ogółem 1 000 000 kWh	Na 1 mieszkańca kWh
1925	635	824 213	1 668	61,3
1926	731	870 369	1 961	65,6
1927	742	932 658	2 320	76,8
1928	832	1 004 742	2 593	86,4
1929	872	1 273 525	3 023	99,4
1930	946	1 399 210	2 888	91,2
1931	953	1 439 632	2 581	80,4
1932	956	1 471 884	2 242	69,0
1933	1 008	1 492 933	2 374	72,8
1934	1 008	1 511 714	2 601	78,7
1935	ok. 1 015	ok. 1 525 000	ok. 2 800	ok. 82,4

Wytwórczość 183 zakładów (o mocy instalowanej powyżej 1000 kW), objętych statystyką miesięczną w r. 1934-ym, wyniosła w stosunku do ogólnej wytwórczości w Polsce 93,3%. Przyjmując liczbę tę za podstawę do obliczeń, całkowita wytwórczość energii elektrycznej w Polsce (łącznie z wytwórczością elektrowni o mocy instalowanej poniżej 1000 kW) ocenić można w r. 1935-ym na około 2,8 miljarda kWh.



Postanawia się, że koncesja, objęta umową, zawartą dnia 11 stycznia 1902 r. pomiędzy Towarzystwem Elektryczności w Warszawie i Miastem Warszawą, jest przedłużona do 31 grudnia 1956 r.

Postanawia się, że począwszy od 1 stycznia 1934 r. taryfy, określone przez wzmiankowaną koncesję, będą podwyższone o 35%.

Postanawia się, że w wypadkach kiedy obie strony albo jedna z nich będzie zdania, że zmiana taryf będzie na czasie i kiedy strony nie będą mogły porozumieć się co do tej zmiany, ten spór będzie przedłożony niżej podpisanemu, lub jego następcy, *jedynie kompetentnym w tym przedmiocie*.

Nakazuje się Miastu Warszawie zapłacić Towarzystwu Warszawskiemu odszkodowanie we frankach szwajcarskich, stanowiące równowartość w dniu zapłaty rubli złotych 4871 006,27 z odsetkami składanymi po 5%, licząc od 31 grudnia 1933 r. na wypadek, gdyby w tej dacie wyżej wymieniona suma nie była w całości zapłacona.

Postanawia się, że w wypadku, gdyby Miasto Warszawa przystąpiło do wykupu przedsiębiorstwa stosownie do par. 48 koncesji podczas wyżej wymienionego okresu (t. j. 25 letniego), przedłużonego o 13 lat, będzie musiało poza sumą, przewidzianą w par. 48 koncesji uiścić również część pozostałą w dniu wykupu, z sumy rb. zł. 23 431 693,87 wskazanej w wyżej wymienionej formule F, podwyższonej o sumę odpowiadającą sumie wymienionej w opinii eksperta pod C, (t. j. rb. zł. 4 871 006,87) z odsetkami składanymi w dniu wykupu, na wypadek, gdyby w tej dacie suma C nie była zapłacona Towarzystwu.

Nakłada się na Miasto Warszawę kosztą procesu, których wysokość łącznie z kosztami postępowania między dwoma Rządami i kosztami ekspertyzy będzie określona później."

Powyzsze zapatrywania wyraził Najwyższy Trybunał Administracyjny w wyroku z dnia 8 marca 1935 r. L. Rej. 8319/32 i 9442/23 wydanym w sprawie ze skargi Francuskiej Spółki Akcyjnej p. f. „Towarzystwo Elektryczności w Warszawie” na orzeczenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 lipca 1932 r. L. E. XX - 58/34 i z d. 23.VIII. 1932 L. E. XX - 58/34 w przedmiocie rewizji taryf za energię elektryczną. Motywy wyroku są następujące:

Magistrat m. Warszawy zawarł w dniu 11 stycznia 1902 r. z Towarzystwem Akcyjnym „Rosyjskie Towarzystwo Schuckert i S-ka” umowę koncesyjną na 35 lat, udzielając temu Towarzystwu prawo urządzenia i eksploataowania w Warszawie oświetlenia elektrycznego. Prawa koncesjonariusza przeszły następnie na skarżące Towarzystwo Francuska S-ka Akc. „Compagnie d'Electricité de Varsovie — Towarzystwo Elektryczności w Warszawie”.

W okresie okupacji niemieckiej w Warszawie Elektrownia Warszawska była kierowana i eksploatowana przez okupacyjne władze niemieckie, a w r. 1918 na podstawie dekretu z dnia 16 grudnia 1918 o przymusowym zarządzie państwowym (Dz. Praw. poz. 67) zarząd przymusowy nad pomieniem przedsiębiorstwem zaczął sprawować Rząd Polski. W tym ostatnim okresie na żądanie zarządcy przymusowego utworzona została na mocy przepisów ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej Dz. Ust. R. P. poz. 466 komisja rozjemcza, która w dniu 21 stycznia 1921 r. wydała orzeczenie o zmianie od dnia 29 października 1920 r. ceny sprzedaży energii elektrycznej w Warszawie, określonej w koncesji w walucie rosyjskiej, na walutę markową, wyprowadzając wysokość opłat na podstawie cen materiałów i robocizny oraz warunków produkcji w październiku i listopadzie 1920 r. i zastrzegając, że w razie zmiany tych czynników cena sprzedaży energii elektrycznej może być przez rząd elektrowni podwyższona lub obniżona według odpowiedniej formuły zmienności.

Od czasu wprowadzenia w Państwie Polskiem waluty złotej opłaty zaczęto pobierać w tej ostatniej walucie.

Podaniami z dnia 22 marca i 26 kwietnia 1932 r. Magistrat m. Warszawy zwrócił się do Ministerstwa Robót Publicznych z prośbą o zezwolenie na powołanie ponownej komisji rozjemczej celem zmiany ceny za dostarczoną przez Towarzystwo Elektryczności energię elektryczną w m. Warszawie. Ministerstwo Robót Publicznych decyzją z dnia 5 maja 1932 r. powołując się na art. 9 ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. przychyliło się do prośby Magistratu i udzieliło zezwolenia na rewizję orzeczenia komisji rozjemczej z dnia 21 stycznia 1921 r. Wobec powyższego Magistrat

m. Warszawy wezwaniem rejentalnem z dnia 14 maja 1932 r. zażądał od skarżącej spółki wyznaczenia delegatów do pomiennej komisji. Towarzystwo Elektryczności wyznaczenia delegatów odmówiło, a jednocześnie wniosło w dniu 27 maja 1932 r. podanie do Ministerstwa Robót Publicznych, prosząc na wypadek, gdyby Magistrat m. Warszawy zwrócił się z odnośnym wnioskiem do Ministerstwa, o niewyznaczenie wskazanej wyżej komisji z następujących powodów. Już od dnia 20 sierpnia 1924 r. taryfa Elektrowni Warszawskiej obniżona została do wysokości, przewidzianej w koncesji, o czym Elektrownia zawiadomiła Magistrat, a ten przyjął to oświadczenie do wiadomości. Z przepisów art. 1 i 9 ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. wynika, że mogą podlegać zmianie ceny podwyższone w stosunku do cen, ustalonych w koncesji, natomiast nie jest przewidziane obniżanie cen koncesyjnych. W tej dziedzinie spółce służy prawo nabyte zarówno na mocy art. 1143 Kod. Cywilnego, jak i na mocy przepisów Konwencji Polsko - Francuskiej z dnia 6 lutego 1922 r. Dz. Ust. R. P. poz. 149 z 1924 r. Spór odnośnie taryf, jakie Spółka może pobierać, toczy się już przed Sędzią - Rozjemcą, wyznaczonym przez zainteresowane rządy na mocy przepisów wyżej wskazanej Konwencji. Sędzia Rozjemca orzeczeniem z dnia 30 listopada 1929 r. uznał się za kompetentnego do rozstrzygnięcia sporu pomiędzy Magistratem Warszawy a Towarzystwem Elektryczności, a orzeczenie to usankcjonował Rząd Polski przez opublikowanie regulaminu proceduralnego sędziego rozjemcy w Dzienniku Ustaw (poz. 721 z 1930 r.). W tych warunkach sprawa, rozstrzygana przez sędziego - rozjemcę, nie może być jednocześnie rozpoznawana przez władze krajowe.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu, do którego z dniem 1 lipca 1932 r. na mocy rozporządzenia Prezydenta R. P. z dnia 21 maja 1932 r. Dz. Ust. U. P. poz. 479 przeszły po skasowaniu Ministerstwa Robót Publicznych sprawy elektryfikacji i sprawy ustalenia cen za energię elektryczną (art. 5), po rozpoznaniu wyżej streszczonego podania skarżącej spółki, orzeczeniem z dnia 14 lipca 1932 r. L. E. XX-58/32 prośby Towarzystwa nie uwzględniło, ponieważ Magistrat zaprzeczył, jakoby przyznał w r. 1924, iż ceny za energię elektryczną, wówczas pobierane, równe są cenom koncesyjnym, wobec czego faktu tego Ministerstwo nie może uznać za udowodniony, co się tyczy twierdzenia spółki, iż od jej woli zależy korzystać z cen, ustalonych przez komisję rozjemczą, czy też powrócić do cen, ustalonych w koncesji, to oświadczenie to nie ma w tym wypadku decydującego znaczenia, albowiem dopiero powołana komisja dokona rewizji orzeczenia z dnia 21 stycznia 1921 r., a do wyznaczenia tej komisji Ministerstwo na mocy art. 9 ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. jest uprawnione. Towarzystwo podlega wszystkim przepisom ustawowym w Polsce, a więc i przepisom ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. co zostało wyraźnie zastrzeżone w koncesji z dnia 23 czerwca 1927 r. (Monitor Polski Nr. 153) i w zapisie w rejestrze handlowym, wobec czego Konwencja Polsko-Francuska z dnia 6 lutego 1922 r. w tym wypadku pouczenie, iż orzeczenie to jest w administracyjnym toku instancji ostateczne, stronom zaś służy prawo skargi do Najwyższego Trybunału Administracyjnego.

Następnie na wniosek Magistratu m. Warszawy z dnia 31 maja 1932 r. Ministerstwo wobec odmowy skarżącej spółki wyznaczenia delegatów do komisji rozjemczej orzeczeniem z dnia 23 sierpnia 1932 r. L. E. XX-58/34, wydanym w porozumieniu z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych, powołało na zasadzie art. 3 część II ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. Dz. Ust. R. P. poz. 466 komisję rozjemczą w wymienionym w orzeczeniu składzie.

Na obie przytoczone wyżej decyzje Ministerstwa Przemysłu i Handlu wniosła francuska spółka akcyjna „Towarzystwo Elektryczności w Warszawie” skargi do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, które są przedmiotem rozpoznania Trybunału w sprawach L. Rej. 8319/32 i 9442/32.

Władza pozwana oraz przypozwany Magistrat m. Warszawy w odpowiedziach na skargi wnoszą o oddalenie skarg jako niezasadzonych.

Najwyższy Trybunał Administracyjny zważywszy, że zarówno obie zaskarżone decyzje jak i obie skargi pozostają ze sobą w ścisłym związku, kierując się art. 79 prawa z dnia 27 października 1932 r. Dz. Ust. R. P. poz. 806, postanowił obie sprawy rozpoznać łącznie i objąć jednym wyrokiem.

Przystępując następnie do rozważenia sprawy Najwyższy Trybunał Administracyjny wziął pod uwagę przede wszystkim jako najdalej idący wniosek, zgłoszony w odpo-



wiedzi na skargę przez gminę m. Warszawy, a mianowicie wniosek o pozostawienie skargi Towarzystwa Elektryczności w Warszawie na orzeczenie Ministerstwa Przemysłu i Handlu z dnia 14 lipca 1932 r. bez rozpoznania, jako wniesionej po terminie ustawowym, skarga bowiem skierowana jest w istocie przeciwko decyzji Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 5 maja 1932 r., która stała się prawomocna i uznał zarzut ten za nieuzasadniony.

Ministerstwo Robót Publicznych coprawda, przychylając się do wniosku Magistratu m. Warszawy, zgłoszonego w pismach z dnia 22 marca i 26 kwietnia 1932 r., istotnie udzieliło w decyzji z dnia 5 maja 1932 r. zezwolenia na rewizję orzeczenia komisji rozjemczej z dnia 21 stycznia 1921 r., określającego cenę na energię elektryczną, dostarczaną m. st. Warszawie przez spółkę akc. „Towarzystwo Elektryczności w Warszawie” i decyzja ta, jak świadczy znajdujące się w aktach zwrotne poświadczanie odbioru, została doreczona wspomnianemu Towarzystwu w dniu 10 maja 1932 roku. Gdy zatem w dniu 27 maja 1932 roku wpłynęło podanie Towarzystwa Elektryczności, w którym Towarzystwo podniosło zarzut, że sprawa ustalania ceny za energię elektryczną w tym wypadku wogóle nie podpada pod działania ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. i nie może być przedmiotem rozpoznania komisji rozjemczej, Ministerstwo Przemysłu i Handlu, któremu zostały przekazane z Ministerstwa Robót Publicznych akta sprawy, niewątpliwie mogło ograniczyć się do powołania się na zapadłą już decyzję Ministerstwa Robót Publicznych, rozstrzygającą sprawę tę w odmiennym od wniosku Towarzystwa kierunku. Skoro jednak Ministerstwo postąpiło inaczej, a mianowicie weszło w rozpoznanie zarzutów, zawartych w podaniu, i uznało je za nieuzasadnione merytorycznie osobno umotywowaną decyzją z dnia 14 lipca 1932 r., pouczając przytem petenta, że od decyzji tej służy mu prawo skargi do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, to z powyższego wynika, że władza na skutek podania Towarzystwa weszła ponownie w rozpoznanie istoty sprawy i w konkluzji uznała za słuszne pozostać przy stanowisku, zajętem przez Ministerstwo Robót Publicznych w decyzji z dnia 5 maja 1932 r.

W tych warunkach skarga, wniesiona przez skarżące Towarzystwo zgodnie z otrzymanem pouczeniem w terminie ustawowym w stosunku do decyzji Ministerstwa Przemysłu i Handlu z dnia 14 lipca 1932 r., może niewątpliwie kwestjonować legalność zarządzenia powołania komisji rozjemczej i nie może być odrzucona ze względu na upływ terminu dwumiesięcznego od daty doreczenia Towarzystwu odpisu decyzji Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 5 maja 1932 r. Na rozprawie ponadto zgłoszone zostały przez władzę pozwaną oraz zastępców Magistratu m. Warszawy wnioski o pozostawienie skargi bez rozpoznania również ze względu, że pismo władzy z daty 14 lipca 1932 r. jest właściwie komunikatem o stanie sprawy, a nie decyzją, podlegającą zaskarżeniu, że jeżeliby nawet pismo to i uważać za decyzję, to jest to w każdym razie decyzja incydentalna, powzięta w toku postępowania o ustaleniu ceny sprzedażnej energii elektrycznej, zasadnicza zaś decyzja w tej sprawie z dnia 5 maja 1932 r. o wyznaczenie komisji rozjemczej i następnie zapadła decyzja tej komisji — nie zostały zaskarżone, że wreszcie decyzja powyższa jest niezaskarżalna i z tego powodu, że Minister Przemysłu i Handlu występuje w tej sprawie na mocy przepisów ustawy z dnia 15 lipca 1920 r. jako czynnik rozjemczy w stosunku prywatno-prawnym, zarządzenia jego zatem nie mogą być wogóle uważane za decyzje w rozumieniu prawa o postępowaniu administracyjnym. Wnioski te Trybunał uznał również za nieuzasadnione. Przedewszystkiem pismu z dnia 14 lipca 1932 r., jak to już wyżej zaznaczono, nadała charakter decyzji sama

władza pozwana, pouczając przytem skarżącą spółkę, że jest to decyzja ostateczna w administracyjnym toku instancji i że spółce służy prawo skargi do Najwyższego Trybunału Administracyjnego. Następnie z przepisów ustawy z dnia 15 lipca 1920 r., na której oparta została zoskarżona decyzja, wynika, że Ministrowi Przemysłu i Handlu przyznane zostało tylko prawo decydowania w sprawach formalnych, natomiast decydowanie o ustalaniu cen za energię elektryczną należy do komisji rozjemczej, a w tych warunkach decyzja Ministra o wyznaczenie Komisji, przesądzająca legalność i celowość utworzenia komisji, ma charakter ostatecznego rozstrzygnięcia tej formalnej kwestji i nie może być uważana za incydentalną w stosunku do późniejszej decyzji samej komisji, rozstrzygającej merytorycznie sprawę wysokości cen. Wreszcie odmawianie zarządzeniu Ministra charakteru decyzji administracyjnej jest nie trafne, — albowiem decyzję powyższą wydała naczelna władza administracyjna, powołana do nadzoru nad przemysłem w wykonaniu przepisów ustawy o charakterze publiczno-prawnym, a wnioskodawcy nie powołują żadnego przepisu, na podstawie którego Najwyższy Trybunał Administracyjny mógłby uznać orak swojej kompetencji do rozstrzygania skarg na tego rodzaju decyzje.

Przechodząc z kolei do rozpoznania zarzutów, podniesionych w skardze Towarzystwa Elektryczności w Warszawie na decyzję Ministerstwa Przemysłu i Handlu z dnia 14 lipca 1932 r., Najwyższy Trybunał Administracyjny rozważył, co następuje:

Ustawa z dnia 15 lipca 1920 r. o zmianie cen za dostarczenie energii elektrycznej Dz. Ust. poz. 466 oraz wykonawcze do niej rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 29 września 1920 r. Dz. Ust. poz. 653 stanowią, że o ile z przyczyny przesilenia ekonomicznego, wywołanego wypadkami wojennymi, wzrosły znacznie koszty wytwarzania energii elektrycznej, elektrownie mogą żądać podwyższenia ceny sprzedażnej energii elektrycznej, a gdy w tej dziedzinie nie nastąpi porozumienie pomiędzy stronami, spór mają rozstrzygać komisje rozjemcze i komisje rzeczoznawców (art. 1 i 2). Komisje rozjemcze składają się z delegatów stron, którzy wybierają wspólnego przewodniczącego z poza swojego grona, gdyby zaś co do składu komisji nie doszło do zgody, skład komisji wyznaczy Minister Przemysłu i Handlu w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych (art. 3). Ministrowi Przemysłu i Handlu służy prawo uchylecia orzeczenia komisji rozjemczej w ciągu miesiąca od daty otrzymania tego orzeczenia przez Urząd Elektryfikacyjny (art. 4 ustawy i par. 5 rozporządzenia wykonawczego), i w tym wypadku sprawa podlega ponownemu rozpoznaniu teje komisji. Jeżeli i ponowne orzeczenie komisji rozjemczej ulegnie uchyleciu w tym samym trybie, sprawa wchodzi pod rozpoznanie komisji rzeczoznawców przy Ministrze Przemysłu i Handlu, której skład ustala tenże Minister (art. 5 ustawy i par. 7 rozporządzenia). Następnie według przepisów art. 7 ustawy orzeczenia komisji rozjemczej względnie komisji rzeczoznawców zmieniają odnośne warunki umowy co do ceny, według zaś art. 9 teje ustawy rewizji orzeczenia komisji rozjemczej względnie rzeczoznawców lub zawartych przez strony układów, dotyczących podwyżki cen, żądać można, o ile kosztą wytwarzania energii elektrycznej znacznie się zmieniły od chwili wydania orzeczenia komisji lub zawarcia układu, przyczem można żądać zarówno podwyższenia cen, jak i ich obniżenia; w tym wypadku dla powołania ponownej komisji rozjemczej względnie komisji rzeczoznawców należy uprzednio uzyskać zezwolenie Ministra Przemysłu i Handlu.

(C. d. n.)

## STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

### WYBORY PREZESA I CZŁONKÓW ZARZĄDU GŁÓWNEGO S. E. P.

Sekretarz Generalny S. E. P. podaje do wiadomości, iż dn. 15 lutego 1936 roku zostały wysłane do wszystkich członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich druki w sprawach wyborów Prezesa i Członków Zarządu Głównego S. E. P. Termin nadsyłania głosów upływa dnia 15 marca 1936 r.

Koledzy, którzy nie otrzymali z jakichkolwiek powo-

dów druków wyborczych, zechcą zgłaszać się p. a. Sekretarjatu Generalnego S. E. P. Warszawa, Królewska 15, telef. 553-60 (centrala łączy z kancelarją).

### WYDAWNICTWA S. E. P.

Spowodu strejku pracowników drukarskich, prace nad wykończeniem drukowanych przez Stowarzyszenie „Sieci elektrycznych i współpracy elektrowni” inż. A. J. Morawskiego zostały na czas strejku całkowicie zatrzymane. Obecnie są one prowadzone w przyspieszonym tempie, tak



że wyjścia drukiem książki inż. Morawskiego należy oczekiwać z końcem marca b. r.

### ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Przyjęto na członka zwyczajnego:

Mikołajewski Stefan, Poznań, ul. Wierzbicice Nr. 3 m. 7.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI

PROGRAM ODCZYTÓW NA MIESIĄC MARZEC 1936 R.

Wtorek, dnia 10-go:

Dr. Inż. Schäffer: „Entwicklungstendenzen in der Hochspannungstechnik”.

Wtorek, dnia 17-go:

Inż. Zbigniew Grabiński: „Walka różnych środków przewozowych w komunikacji miejskiej”.

Wtorek, dnia 24-go:

Inż. Tadeusz Ewaryst Kozłowski: „O uziemieniach w urządzeniach trakcji elektrycznej w związku z niebezpieczeństwem porażenia prądem”.

Wtorek, dnia 31-go:

Inż. Tadeusz Ewaryst Kozłowski: „O uziemieniach w urządzeniach trakcji elektrycznej w związku z niebezpieczeństwem korozji”.

ODCZYTY SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ S. E. P.  
na m-c marzec 1936 r.

Środa, dnia 11-go:

Inż. R. Brykczyński (P. I. T.): „Materiały magnetyczne, stosowane w teletechnice”.

Odczyt powyższy, zorganizowany staraniem Stowarzyszenia Teletechników Polskich, odbędzie się w lokalu S. T. P. przy ul. Nowogrodzkiej 45, o godz. 19. Wstęp dla członków S. E. P. wolny.

Środa, dnia 18-go:

Inż. L. Kędziński (P. I. T.): „Ostatnie poglądy na technikę telewizyjną”.

Odczyt ten odbędzie się w lokalu S. E. P. przy ul. Królewskiej 15, o godz. 20.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Hirszbandt Artur, Warszawa, Grochowska 25 m.10.  
Karlsbad Alfred, Warszawa, Bracka 16 m. 2.  
Kontkiewicz Ryszard Jerzy, Warszawa, Le-karska 17.

Makowski Mieczysław, Warszawa, Wilanowska 10-20 m. 22.

Monkiewicz Teofil, Warszawa, Podwale 17 m 1.  
Sławiński Arkadiusz, Warszawa, Kaźmierowska 85 m. 25.

Sułowski Janusz, Warszawa, Górnośląska 24 m. 3.

### ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO

Zgłoszenie na członka zwyczajnego\*):

Biernacki Artur, Gdynia, ul. Leśna 17 m. 2.

### ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego\*):

Kelder Albert, Sosnowiec, Tow. Kopalń i Zakładów Hutniczych Sosnowieckich.

Przyjęto na członków zwyczajnych:

Andrzejewski Stanisław, Łaziska Górne, Zakłady „Elektro”.

Kantry Gustaw, Chorzów, Sobieskiego 20/II.

Kwieciński Adam, Katowice, Krasińskiego 3.

Szymański Kazimierz, Katowice, ul. Kościuszki 59 m. 9.

## R Ó Ż N E

### Polski Komitet Normalizacyjny (PKN)

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się między innymi z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1935 r.

#### Polskie normy ogólne.

- o—105 Układ blankietu listowego. Format A 4.  
o—106 Układ blankietu listowego. Format A 5.  
o—502 Kreślenie techniczne. Skale i typy liczb wymiarowych. (Wydanie 2-gie zmienione.)

#### Budownictwo

Ogólne.

- B—198 Roboty betonowe i żelbetonowe. Pomiar i obliczanie. Ilość robót betonowych i żelbetonowych.

Materiały budowlane:

- B—310 Cegła kominówka. Wymiary i warunki techniczne dostawy.

Okucia do drzwi i okien.

- B—1685 Zamek drzwiowy wpuszczany i osłonki do niego.  
B—1693 Baskwil zwykły do okien i drzwi balkonowych.  
B—1694 Baskwil kantowy do okien i do drzwi balkonowych jednoskrzydłowych.

#### Technologia Chemiczna.

- C—606 Minja ołowiana (farba sucha).  
C—607 Biel barytowa (farba sucha).  
C—608 Ochra (farba sucha).  
C—609 Czerwień żelazowa (Minja żelazowa, farba sucha).  
C—610 Biel szpatowo-cynkowa.

#### Części maszyn.

- Śruby, wkręty i nakrętki.  
G—998 Stal węglowa na śruby, wkręty i nakrętki. Warunki techniczne odbioru (2-gie wydanie zmienione).

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elektoralna 2),

PRZEDPŁATA:  
kwartalnie . . . . . zł. 9.—  
rocznie . . . . . zł. 36.—  
zagranicą + 50%  
za zmianę adresu  
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro  
telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13  
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

Ceny ogłoszeń  
podaje administracja  
na zapytanie.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Sp. Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.