

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XVI.

1 Lipca 1934 r.

Zeszyt 13.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

PRZEMÓWIENIE P. MINISTRA PRZEMYSŁU I HANDLU HENRYKA FLOYAR-RAJCHMANA*)

338 — 9: 621.317.8(438)

Panie Prezydencie, Panowie!

Witam w imieniu Rządu VI Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Krakowie. Obecność Pana Prezydenta Rzeczypospolitej w wybitny sposób wyróżnia ten Zjazd. Jesteśmy dumni, że mamy w Jego dostojnej Osobie wśród nas najwyższy Autorytet nauki, której Panowie służą. Zebrani tu Panowie reprezentują zarazem gałąź gospodarstwa społecznego, która jest rezultatem najwyższych zdobyczy nowoczesnego ducha i nauki.

Elektryczność we wszystkich jej dziedzinach w naszych czasach stanowi podstawę rozwoju, a nawet często decyduje o losie wielu gałęzi przemysłu. Znajduje ona coraz to szersze zastosowanie i zapewnia dziś już niczem nie dające się zastąpić ułatwienia codziennego życia.

Nie będzie przesadą, jeżeli stwierdzimy, że szczególnie w Polsce tak przemysł, jak i człowiek w swym życiu prywatnym są spragnieni elektryczności.

Tem się tłumaczy, że w obecnym najcięższym kryzysie gospodarczym elektryczność wykazała nie tylko największą odporność, lecz zarazem w wielu wypadkach kontynuowała swój dalszy rozwój. W sytuacji elektrowni oraz przemysłu elektrotechnicznego nie spotykamy ani katastrof, ani klęsk, z wyjątkiem pojedynczych wypadków niesolidności.

Nie oznacza to, żeby stan gospodarczy elektrowni i przemysłu elektrotechnicznego był świetny (z mocy zainstalowanych 1,3 milj. kW około 0,5 milj. kW jest nieobciążonych). Jednak w rządzie innych gałęzi gospodarstwa krajowego stan elektrowni jest niewątpliwie wyróżniająco korzystny. Cyfry i wykresy, ilustrujące szczegółowo to twierdzenie, znajdą Panowie w obradach Komisji.

Źródłem tej odporności, szczególnie w Polsce, są olbrzymie niezaspokojone potrzeby kraju. Również stała troska Rządu utrzymywała tę odporność w wielu dziedzinach. Powszechnie znana jest rzeczą, że największym ciężarem dla wielu elektrowni są wysokie koszty kapitału. Dlatego Rząd poprzez wydanie ustawy o popieraniu elektryfikacji zainicjował ze swej strony podstawy do zmiany na lepsze. Poza to przy pomocy funduszu inwestycyjnego Rząd po-

piera w wielu wypadkach przedsiębiorstwa sieciowe, które skutecznie wyszukują nadmiar zainstalowanej mocy.

Przedewszystkiem jednak najpotężniejszą dźwignią do zahamowania spadku i zwiększania produkcji elektryczności było obniżanie cen prądu, które musiało i musi nadal iść równorzędnie ze zjawiskami w przemyśle i reszcie gospodarstwa narodowego. Byłoby paradoksem, brzemieniem w konsekwencje nie do darowania, gdyby metody stosowane w dziedzinie elektryfikacji w Polsce miały na celu wsteczne idee, oderwane od reszty życia gospodarczego. Dlatego też, aby w samym zarodku uniknąć konfliktu tej natury, przemysł elektryczny, przodujący i przyspieszający postęp innych gałęzi gospodarstwa, musi również przodować w dostosowaniu się do właściwej nam w dobie obecnej struktury gospodarczej kraju.

Mamy pod tym względem dość liczne przykłady. Istnieją bowiem w Polsce elektrownie, które posiadają zdrowe podstawy, obniżają samorzutnie ceny, stosują nowoczesne różniczkowane zasady polityki taryfowej, i one to właśnie, pomimo kryzysu, dźwigają w górę krzywą zużycia elektryczności.

Prawdziwie nowoczesny elektryfikator nie powinien znać granicy obniżania taryf. Bowiem ta właśnie tylko droga prowadzi do zwiększenia produkcji oraz osiągnięcia najwyższego współczynnika wyzyskania zainstalowanej mocy.

Jest to jedyna metoda trwałego zabezpieczenia obopólnych interesów kapitału inwestującego i konsumenta.

Wymieniona powyżej zasada jest zgodna z podstawowymi prawami cy-

wilizacji. Wszystko, co jej przeczy, prowadzi bezpośrednio do niezdrowych zjawisk na ciele gospodarzem Polski, które, niestety, dziś dają się odczuwać. Są bowiem jeszcze w Polsce elektrownie, które — bądź przez krótkowzroczność, — bądź przez negligowanie interesu publicznego, — bądź też z pewnych względów taktycznych, hamują procesy elektryfikacyjne i stosują politykę taryfową, może dobrą w końcu ubiegłego stulecia, nieusprawiedliwioną jednak w dobie obecnej. Taka polityka szczególnie w centrach kraju wywiera ujemny wpływ na codzienne życie oraz odbija się niekorzystnie na całości elektryfikacji kraju.



Henryk Floyar - Rajchman
Minister Przemysłu i Handlu.

*) Wygłoszone na otwarciu VI Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich d. 1.VI w Krakowie.

Zwracając się do gospodarzy Zjazdu Stowarzyszenia Elektryków, pragnę im podziękować za współpracę z Ministerstwem Przemysłu i Handlu w zakresie doskonalenia przepisów i za studia naukowe i praktyczno-techniczne. Pragnę równocześnie wyrazić przekonanie, że Panowie jako Stowarzyszenie naukowe oddacie i nadal wielką usługę Państwu w dziale elektryfikacji, podejmując studia ze stanowiska ogólnogospodarczego ze szczególną troską o politykę taryfową.

Nie jest to chwila dla analizowania ogólnych planów

elektryfikacji kraju na przyszłość. Należy jedynie stwierdzić, że przed elektryfikacją stoją otworem wielkie perspektywy.

Składając Zjazdowi życzenia pomyślnego wyniku prac, wyrażam przekonanie, że jeśli prawem cywilizacji jest udział największej ilości obywateli w użytkowaniu największej ilości dóbr, to należy życzyć sobie, aby ta zasada znalazła swój wyraz w rozwoju elektryfikacji w Polsce.

ZDOBYCZE POLSKIEGO PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO W ODRODZONEJ POLSCE*)

Alfons Kühn

338. 008 [621. 31/39] (438)



W związku z odrodzeniem Państwa Polskiego przemysł, istniejący na ziemiach polskich, uległ wielu przemianom. Są dziedziny przemysłu, które wskutek utraty rynku zbytu w Rosji, straciły na wytwórczości, np. przemysł włókienniczy, są takie, które będąc opartymi na spożyciu wewnętrznym, wytwórczość swą zachowały, np. przemysł spożywczy, i są takie, które dopiero w Niepodległej Polsce powstały, bądź wkroczyły na szerokie tory rozwojowe.

Do tej ostatniej kategorii należy przemysł elektrotechniczny.

Aby zdać sobie sprawę, jakim przeobrażeniem podległ przemysł elektrotechniczny, należy cofnąć się wstecz do okresu przedwojennego, t. j. tego okresu, kiedy Państwa Polskiego nie było, a na ziemiach polskich istniało tylko to, na co się zaborcy godzili. Biorę rok 1913, jako ostatni rok przedwojenny.

W roku tym elektrotechnika, mimo, że była młoda, bo liczyła zaledwie około 30 lat wieku, wskazywała już ogromny rozwój. Rozwój ten wprawdzie nie dotyczył ziem polskich, ale na zachodzie Europy i w Ameryce Północnej elektrotechnika stała już na bardzo wysokim poziomie, a elektryczność była w szerokim stopniu spopularyzowana w użyciu.

W 1915 roku zorganizowano cykl odczytów o potrzebie uprzemysłowienia kraju i o ogólnych widokach rozwoju przemysłu na ziemiach polskich i w cyklu tym był również mój referat na temat o przemysle elektrotechnicznym i elektryfikacji ziem polskich.

W referacie tym ze statystyk państw zaborczych za 1913 r. starałem się odtworzyć te daty, które dotyczyły ziem polskich, a granice przyszłej Niepodległej Polski określiłem w wyobraźni mniej więcej w sposób, odpowiadający dzisiejszej Polsce. Na podstawie takich przybliżonych rozważań określiłem roczne zużycie energii na mieszkańca:

w Stanach Zjednoczonych A. P. 385 kWh, w Niemczech, bez ziem polskich, 200 kWh i w Polsce 22 kWh. Wynikał stąd stosunek zużycia energii Polski do Stan. Zjedn., jak 1:17 i Polski do Niemiec, jak 1:8.

Przechodząc do przemysłu elektrotechnicznego podaję, że wartość wytwórcza tego przemysłu wynosiła rocznie w Stan. Zjedn. A. P. ok. 3 miliardów złotych, a w Niemczech ok. 2,53 miliardów złotych. Cała wytwórczość przemysłu elektrotechnicznego na kuli ziemskiej oceniana była na ok. 7,5 miliardów złotych rocznie, czyli, że Stany Zjedn. A. P. i Niemcy łącznie reprezentowały ok. $\frac{3}{4}$ światowej wytwórczości, a same Niemcy ok. $\frac{1}{3}$ wytwórczości światowej. Różnica pomiędzy przemysłem w Stanach Zjednoczonych i w Niemczech polegała na tym, że Stany Zjedn. pracowały w 95% na spożycie wewnętrzne, a Niemcy tylko w 75% na spożycie wewnętrzne. Niemcy zatem eksportowały rocznie za 700 milionów złotych, a najważniejszymi rynkami zbytu była Rosja i ziemie polskie wszystkich trzech zaborów. Biorąc pod uwagę eksport i import oraz wytwórczość własną artykułów elektrotechnicznych w Stanach Zjednoczonych i w Niemczech, okazało się, że spożycie wewnętrzne w Stanach Zjednoczonych równało się ok. 2,85 milionów złotych (wytwórczość ok. 3 miliardów zł., eksport ok. 190 milionów zł., import ok. 17 milionów zł.), a w Niemczech ok. 1,87 miliardów złotych (wytwórczość ok. 2,55 miliardów zł., eksport ok. 714 milionów zł., import ok. 34 milionów zł.).

Spożycie wewnętrzne artykułów elektrotechnicznych wypadało rocznie na 1 mieszkańca: w Stanach Zjednoczonych na 25,5 złotego, a w Niemczech na 28 złotych. Co się tyczy ziem polskich, to określenie wytwórczości i spożycia było trudne, gdyż statystyki urzędowe państw zaborczych nie wyodrębniały ziem zabranych. Na podstawie zatem dość ogólnych przesłanek i orientacyjnych kalkulacji określiłem, iż w zaborze rosyjskim wartość wytwórczości przemysłu elektrotechnicznego równała się rocznie ok. 30 milj. zł., w zaborze pruskim i austriackim ok. 15 milj. zł., ogółem ok. 45 milj. zł. Z tego przemysł zaboru rosyjskiego eksportował do Rosji rocznie na sumę ok. 15 milj. zł., czyli, że na spożycie wewnętrzne pozostawało ok. 30 milj. zł. Ponieważ faktycznie spożycie artykułów elektrotechnicznych na ziemiach polskich określiłem wówczas na 81 milionów zł., przeto import do Polski wynosił ok. 51 milj. zł.

Spożycie rynku polskiego na 1 mieszkańca rocznie wypadało ok. 2,9 złotego, przyjmując ludność Polski w liczbie 28,25 milionów mieszkańców. Polska zatem w stosunku do Stanów Zjednoczonych spożywała wytwó-

*) Odczyt prezydjalny, wygłoszony dn. 1.VI w Krakowie na otwarciu VI Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

rów przemysłu jak 2,9:25,5, czyli z zaokrągleniem jak 1:9, a w stosunku do Niemiec, jak 2,9:28, czyli z zaokrągleniem, jak 1:10.

Porównując ten stosunek do stosunku, jaki wykazałem wyżej dla spożycia energii, okazuje się, że spożycie wytworów przemysłowych było korzystniejsze dla Polski przy porównywaniu ze Stanami Zjednoczonymi i mniej korzystne przy porównywaniu z Niemcami.

Porównywanie jednak z Niemcami jest więcej racjonalne, gdyż Polska w dziedzinie elektrotechniki była przed wojną pod całkowitym wpływem Niemiec. Przy tem porównaniu widzieliśmy stosunek spożycia energii, jak 1:8, a spożycia wytworów przemysłu, jak 1:10. Gorszy nieco stosunek spożycia w Polsce wytworów przemysłu tłumaczy się tem, że w Polsce spożycie wytworów przemysłu ograniczało się niewątpliwie do obiektów prostszych i tańszych.

Z porównań tych, relatywnie czynionych, wynikało, jak dalece w tyle pozostawała Polska zarówno w dziedzinie spożycia energii, jakoteż w dziedzinie spożycia wytworów przemysłu elektrotechnicznego.

Zatrzymując się chwilę na analizie ówczesnych warunków przemysłowych stwierdzić należy, że na ziemiach polskich, w każdej z dzielnic zabranych, panowały różne stosunki.

W zaborze rosyjskim rodził się przemysł polski, ale w zakresie, który nie przeszkadzał ekspansji niemieckiej. Niemcy bowiem potrafiły tak wpłynąć na politykę rosyjską, że taryfa celna określała dość wysokie cła na materiały surowe i wyższe cło na części maszyn i aparatów, aniżeli na wyroby gotowe. Utrudniało to powstawanie przemysłu, bo wymagany był duży kapitał dla tworzenia odradu wielkich wytwórczych zakładów. Penetracja zaś przemysłu niemieckiego nie polegała jedynie na imporcie do Rosji i Polski, ale również na zakładaniu wielkich własnych wytwórni na terenie Imperjum Rosyjskiego pod przykrywką rosyjskich spółek akcyjnych. Konkurencja zatem z temi wielkimi wytwórniami dla słabej finansowo Polski była niemożliwa, a tworzeniu średniego i drobnego przemysłu przeszkadzała taryfa celna. Mimo to usiłowano przemysł ten stworzyć. Istniały zatem wytwórnie drutu żelaznego telegraficznego, wytwórnie świeczników do lamp żarowych, wytwórnie żarówek, rurek izolacyjnych, aparatów telegraficznych, przyrządów pomiarowych, ogniów galwanicznych, węgla do lamp łukowych. Była też próba prowadzenia wytwórni maszyn elektrycznych, ale próba ta zawiodła, bo wskutek szkodliwej taryfy celnej niemożliwa była konkurencja z przemysłem zagranicznym.

W Małopolsce przemysł niemiecki, poprzez austriackie swoje ekspozytury, panował niepodzielnie. Jedynie powstała wytwórczość akumulatorów i to aż w dwóch wytwórniach Tudora i Staneckiego. Wytwórnie te istniały dzięki poparciu władz krajowych, ale prowadząc walkę między sobą szkodziły sobie wzajemnie i nie mogły osiągnąć należytego rozwoju.

W zaborze pruskim o przemysle polskim wogóle nie było mowy, bo tam już bez zasłonek przemysł niemiecki nie dopuszczał do jakiegokolwiek inicjatywy. Takie były stosunki w 1913 roku.

Biorąc ten rok za podstawę do rozważań o obecnym stanie polskiego przemysłu elektrotechnicznego, zaznaczyć muszę, że w okresie 20 lat od 1913 roku zmieniło się wiele i w dziedzinie elektrotechniki. Zmieniło się też wiele w walucie, kalkulacji i w cenach. Nie można zatem czynić ścisłych porównań, opartych na cenach.

Można natomiast ustalić wzajemny stosunek różnych wielkości dla 1913 roku i następnie porównać z takim samym stosunkiem dla 1933 r.

Jak wyżej wykazałem, spożycie Polski w 1913 roku wytworów przemysłu elektrotechnicznego wynosiło 81 milion złotych, wytwórczość przemysłu polskiego wynosiła 45 milionów złotych, eksport tego przemysłu wynosił 15 milionów złotych, import do Polski wynosił 51 milionów złotych. Przyjmując spożycie za a, otrzymamy, że wytwórczość własna wynosiła 0,56 a, ale spożycie wewnętrzne własnej wytwórczości wynosiło tylko 0,37 a, import zaś do Polski wynosił 0,63 a. Eksport wytwórczości polskiej do Rosji wynosił 33% całe wytwórczości w Polsce.

Rozważając wówczas warunki, w jakich może rozwijać się przemysł polski, ustaliłem tezy następujące: 1) przemysł musi być oparty na produkcji masowej, pozwalającej wytwarzać tanio, a więc musi nosić charakter przemysłu wielkiego, 2) przemysł musi być oparty na zbycie wewnętrznym, 3) przemysł musi być pod opieką władz krajowych, któreby przez odpowiednie taryfy celne zabezpieczyły naszemu przemysłowi możliwość powstawania i rozwijania się.

Przewidywania z początku 1915 roku ziściły się. Powstała Polska Niepodległa, zaistniały warunki dla rozwoju przemysłu elektrotechnicznego.

Ale w okresie do 1918 roku wojna pracowała nad zniszczeniem zaczątków polskiego przemysłu i w 1919 roku musiano rozpocząć tworzenie przemysłu od początków.

Do 1924 roku trwał niezdrowy okres inflacyjny.

Był to może okres korzystny dla zakładania przemysłu, ale wytwarzał nienormalne warunki handlowe, skąd wynikało bezplanowe tworzenie i rozwijanie przemysłu. Dopiero od 1925 roku stosunki zaczęły się stabilizować. Do 1929 roku obserwujemy zdrowy i szybki rozwój przemysłu. Od 1930 roku nastąpił okres kryzysu, który znowu konsekwentnie i stale działał na szkodę świeżo powstałego przemysłu elektrotechnicznego. Dzisiejszych przeto wyników nie można uważać za miarodajne, bo są one wynikiem kilkoletniego kryzysu.

Aby zatem móc się krytycznie ustosunkować do obecnego stanu polskiego przemysłu elektrotechnicznego, należy pokrótce rzucić okiem na stan, jaki panował w najlepszym, 1929 roku.

Otóż w tym roku wytwórczość krajowa wynosiła 90 milionów złotych, a import do Polski wart był 129 milionów złotych. Ponieważ przemysł elektrotechniczny prawie że stracił po wojnie rynki zbytu zewnętrznego, więc można określić spożycie wewnętrzne sumą wytwórczości własnej i importu, czyli sumą 219 milionów złotych.

Przyjmując znowu spożycie wewnętrzne za a, otrzymamy, że w roku 1929 wytwórczość własna w wewnętrznym spożyciu wynosiła 0,41 a (w 1913 r. 0,37 a), a import wynosił 0,59 a (w 1913 r. 0,63 a). Stosunki się zatem poprawiły.

Ale poprawa ta polega jeszcze i na tem, że:

1) wytwórczość polska wzrosła o 100%, gdyż w 1913 roku wynosiła 45 milionów złotych, a w 1929 roku wynosiła 90 milionów złotych,

2) spożycie wewnętrzne własnej wytwórczości wzrosło o 200%, bo w 1913 roku wynosiło 30 milionów złotych, a w 1929 roku, przy braku eksportu, wynosiło 90 milionów złotych,

3) spożycie wytworów przemysłu elektrotechnicznego na głowę mieszkańca wzrosło o 135%, gdyż w 1913 roku wynosiło 2,9 złotych, a w 1929 r. wynosiło 6,8 złotych.

Ostatnie porównanie, aczkolwiek musi być brane krytycznie, gdyż stosunek cen uległ przemianom, świadczy niewątpliwie o wzroście spożycia wewnętrznego i rozwoju elektryfikacji.

Ujemnym objawem 1929 roku jest jeszcze fakt, że im-

port stanowił 50% spożycia wewnętrznego. Poczynając od roku 1929, wskutek kryzysu, spadło znacznie spożycie, spadła wytwórczość i spadły ceny w przybliżeniu o 35%. Natomiast zpowiód się w 1933 roku eksport przemysłu elektrotechnicznego.

Rok 1932, jako najgorszy z lat kryzysowych, wskazuje spadek wytwórczości do 30 milionów złotych (1929 rok — 90 milionów złotych) i spadek importu do 30 milionów złotych (1929 rok — 129 milionów złotych). Jeżeli wziąć pod uwagę spadek cen od 1929 roku o 35%, to stosunek będzie mniej jaskrawy, gdyż wtedy wytwórczość 1929 roku według cen 1932 roku wynosiłaby 58,5 milionów złotych, a wartość importu określałaby się sumą 84 milionów złotych, czyli przy cenach 1932 roku spożycie w 1929 roku określałoby się sumą 142,5 milionów złotych. Ilościowy zatem spadek wytwórczości w 1932 roku w porównaniu do 1929 roku wynosiłby 33%, a spadek importu 64%.

Liczby te ilustrują skutki kryzysu w przemyśle elektrotechnicznym. Liczby są smutne, bo świadczą również o spadku spożycia o 51% (142,5 milionów złotych w 1929 roku i 69 milionów złotych w 1932 roku), pocieszającym jest jednak, że kryzys dotknął w znacznie wyższym stopniu import (64%), aniżeli przemysł własny (33%).

Rok 1933 wykazuje już pewną poprawę. Wytwórczość wzrosła z 39 do 45 milionów złotych, a więc o 15%, import spadł z 30 do 23 milionów złotych, a więc o dalsze 23% i zjawiał się eksport oceniany na 1,3 milionów złotych. Dał się ponadto zaobserwować dalszy spadek cen, który wzrósł w stosunku do 1929 roku do 40%.

Spożycie w 1933 roku w absolutnych sumach utrzymało się w stosunku do 1932 roku prawie bez zmiany, ponieważ jednak ceny spadły, przeto ilościowo wzrosło o taki procent, o jaki spadły ceny, czyli przypuszczalnie o 5%. Jest to więc wyraźny, radosny znak załamywania się kryzysu.

Jeżeli dla 1933 roku poczynić takie same obliczenia, jak to uczyniłem dla 1913 roku, to otrzymamy:

	1913	1933
spożycie wytworów przemysłu	a	a
wartość wytwórczości własnej	0,55 a	0,68 a
zbyt wewnętrzny wytwórczości własnej	0,37 a	0,65 a
import	0,63 a	0,35 a
eksport	0,18 a	0,02 a

Wzajemny stosunek poszczególnych wielkości jest bardzo pomyślny. Mimo bowiem wzrostu spożycia rynek wewnętrzny jest w $\frac{2}{3}$ zaspakajany przez przemysł własny, a w $\frac{1}{3}$ przez import, gdy w 1913 roku było odwrotnie.

Jedynie eksport daleki jest jeszcze od tych norm stosunkowych, jakie panowały w 1913 roku. Fakt jednak zjawienia się w bilansie handlowym wywozu artykułów elektrotechnicznych jest dobrym prognozą na przyszłość.

Liczyć się też należy z dalszym wzrostem spożycia i wytwórczości oraz z coraz większym pokrywaniem zapotrzebowania przez własny przemysł.

Zdolność wytwórcza naszego przemysłu oceniana jest na 160 milionów złotych, mamy więc wielkie możliwości rozwojowe bez potrzeby inwestowania nowych kapitałów. Jeżeli cofnąć się do 1929 roku, kiedy spożycie określano na 219 milionów złotych, to, przyjmując 40%-owy spadek cen od tej pory, otrzymalibyśmy w 1933 roku spożycie o wartości 132 milionów złotych, zatem zdolność wytwórcza naszego przemysłu pokrywałaby całkowicie spożycie ze znaczną nawet nadwyżką. Oczywiście nie moglibyśmy tego osiągnąć, aby zupełnie wyzbyć się importu, gdyż są takie obiekty, których wcale w kraju nie wyrabiamy. Są nimi duże silniki i prądnice, turboprądnice, silniki specjalnych konstrukcyj, większe przetwornice, transformatory dla bar-

dzo wysokich napięć oraz do celów specjalnych, prostowniki rtęciowe, większe spawarki, większe i specjalne rozruszniki, elektryczne piece hutnicze i t. p. przedmioty, których spożycie u nas jest zbyt małe, aby nasz słosunkowo słaby przemysł mógł podjąć się wytwarzania i wytrzymać konkurencję przemysłu zagranicznego.

Można jednak z całą pewnością twierdzić, że import elektrotechniczny do Polski mógłby być śmiało sprowadzony do 5% spożycia zamiast dzisiejszych 35%.

Warunkiem jednak osiągnięcia takich rezultatów jest uświadomienie odbiorców o szkodliwości nabywania przedmiotów zagranicznych, sprawniejsze pod względem handlowym obsługiwanie przez nasz przemysł odbiorców i dalsza obrona celna naszej wytwórczości.

Dotychczasowej polityce celnej zawdzięczać musimy powstanie i rozwój naszego przemysłu, na tym jednak nie możemy opierać całej naszej przemysłowej przyszłości, gdyż niejednokrotnie Rząd zmuszony jest czynić wyłomy dla osiągnięcia korzyści ważniejszych w innych dziedzinach gospodarczych. Taki fakt miał na przykład miejsce w sprawie cła na liczniki, które musiało być obniżone, a to zachwiało całą pięknie rozwijającą się polską wytwórczość liczników. W takich przypadkach musimy umieć znaleźć kompensaty w innych artykułach elektrotechnicznych, aby ogólnego dorobku naszego nie zmniejszyć.

W celu zorientowania się, jak dalece nasz przemysł wypiera import, w następującej tablicy porównuję lata 1929 i 1933. Materiału dostarczył mi łaskawie Polski Związek Przemysłu Elektrotechnicznego.

Z tablicy tej wynika, że import spadł w przybliżeniu do $\frac{1}{6}$ tych norm, jakie mieliśmy w 1929 roku. Spadek ten jest dość równomierny, z wyjątkiem lamp katodowych oraz aparatów i centrali telefonicznych. Można wprawdzie tłumaczyć ten spadek częściowo okolicznościami konjunkturalnymi, w znacznym stopniu jednak pochodzi on z rozrostu naszego przemysłu, z ochrony celnej i z wyższego uświadomienia odbiorców. Spożycie bowiem w 1933 roku relatywnie w porównaniu do 1929 roku spadło o 51%, a import spadł o 84%.

Interesujące jest również zbadanie, skąd pochodzi importowany towar. Otóż, biorąc znów 1933 r. za podstawę, okazuje się, że w sumie ogólnej wartości importu zakupiliśmy:

w Niemczech	42,5%
w Szwecji	15,5%
w Anglii	9,5%
w Austrii	5,5%
w Holandji	5 %
we Francji	2,5%
w Szwajcarii	2 %

reszta poniżej 2% w różnych innych krajach.

Z zestawienia tego widzimy, że głównym naszym zagranicznym dostawcą są Niemcy.

Przed wojną byli oni prawie wyłącznymi imperterami, czy to bezpośrednio, czy też przez Rosję lub Austrię. Obecnie spadły Niemcy w imporcie poniżej 50%, więc i w kierunku wyzwolenia się naszego z supremacji przemysłu niemieckiego daje się zauważyć wielki postęp. Temniemniej dla naszego przemysłu pozostały gróznymi Niemcy i o tem winniśmy stale pamiętać, zwłaszcza gdy okoliczności ogólnej polityki między państwowej zaczęły się układać korzystniej dla ekspansji przemysłowej niemieckiej. W eksporcie polskim rok 1933 wskazuje stosunkowo niewielkie ilości, ale prawie we wszystkich pozycjach. Świadczy to o wszechstronności usiłowań eksportowych naszego przemysłu. Największe sumy dotyczą maszyn elektrycznych. W sumie eksportowaliśmy za około 1 300 000 złotych.

	Import w 1000 kg			Import w 1 000 złotych		
	1929 r.	1933 r.	1933 1929 w %/ %	1929 r.	1933 r.	1933 1929 w %/ %
1) Maszyny elektryczne i części do nich	4 245	407	9,5	31 120	3 516	11
2) Transformatory i przetwornice	1 750	106	6	9 958	737	7,5
3) Oporniki, rozruszniki, wyłączniki, ładownice, wskaźniki prądu i t. p.	1 296	75	6	16 548	1 825	11
4) Przewody i kable	2 287	302	13	7 938	867	11
5) Materiały instalacyjne	669	33	5	5 379	494	9
6) Żarówki	125	31	25	10 364	1 893	18
7) Przyrządy do grzania, gotowania, prasowania	56	15	27	912	256	28
8) Lampy łukowe, projekторы	14	2	14	352	38	11
9) Przyrządy elektromedyczne	122	32	26	3 823	1 081	29
10) Dzwonki, numeratory, transformatoriki	25	7	28	419	88	21
11) Akumulatory, płyty	230	16	7	1 482	109	7,5
12) Ogniwa i baterje	10	1	10	82	7	8,5
13) Aparaty i centrale telefoniczne	317	144	45	11 711	5 757	49
14) Aparaty do sygnalizacji i zegary	32	8	25	900	344	38
15) Aparaty telegraficzne i ich części	9	0,6	6,5	384	22	6
16) Radjoaparaty	165	22	13	7 111	821	11,5
17) Lampy katodowe	7	10	143	2 413	1 617	67
18) Liczniki elektryczne	244	34	14	4 428	861	19,5
19) Różne przyrządy elektryczne	576	68	12	7 583	1 231	16
20) Elektrowozy	192	20	10	737	80	11
21) Wyroby z porcelany dla celów elektr.	522	80	15	1 311	217	16,5
22) Wyroby z węgla dla celów elektr.	3 422	1 250	36	3 570	1 271	35
Ogółem	16 324	2 665	16	128 524	23 132	18

Reasumując stwierdzić należy, że

1) w Polsce Niepodległej powstał przemysł elektrotechniczny, obejmujący wszystkie gałęzie zapotrzebowania,

2) przemysł polski zdolny jest pod względem jakościowym pokryć w 95% całe zapotrzebowanie rynku wewnętrznego,

3) przemysł polski przygotowany jest na znacznie wyższą wytwórczość od obecnego zapotrzebowania rynku wewnętrznego,

4) przemysł polski wyparł w znacznym stopniu import zagraniczny i przyczynił się w 1933 roku, w porównaniu do 1929 roku, do poprawy bilansu handlowego zgorą o 100 milionów złotych,

5) przemysł polski wykazał zdolność ekspansji eksportowej.

Z powyższego wynika, że zasłużył sobie na jaknajwiększe poparcie zarówno ze strony władz państwowych, jako też całego społeczeństwa.

ELEKTRYFIKACJA W PRZEKROJU ŻYCIA GOSPODARCZEGO*)

K. Siwicki, dyrektor Biura Elektryfikacji w Minist. Przem. i Handlu

339.4; 621.3(438)



W związku z dającym się zauważyć ożywieniem gospodarczym pragnę syntetycznie przedstawić rozwój elektryfikacji i podsumować jej dotychczasowe wyniki na tle naszego gospodarstwa społecznego. Wychodzę z założenia, że elektryfikacja, jako zjawisko ekonomiczne, winna być rozpatrywana na ogólnym tle ekonomicznym i że tameta chronić nas może od dotychczasowych błędów w ocenie naszej działalności i naszego dorobku, a więc i od błędnych wniosków na przyszłość.

Błędem zasadniczym dotąd popełnianym, błędem,

z którego rodzą się inne, było to, że za punkt wyjścia dla wniosków, dotyczących zaspokojenia naszych potrzeb elektrycznych, braliśmy fakt, że zużycie energii elektrycznej na głowę mieszkańca w naszym kraju jest wielokrotnie mniejsze od zużycia tejże energii w innych krajach. Tymczasem, jeśli porównamy naszą elektryfikację z elektryfikacją innych krajów, tylko wówczas będziemy mogli uniknąć błędów w naszym wnioskowaniu, gdy elektryfikację porównywać będziemy łącznie i równoległe z innymi czynnikami i przejawami życia zbiorowego i u nas i zagranicą.

W jednej ze swych prac b. Minister Przemysłu i Handlu inż. E. Kwiatkowski tak tę kwestję oświetla.

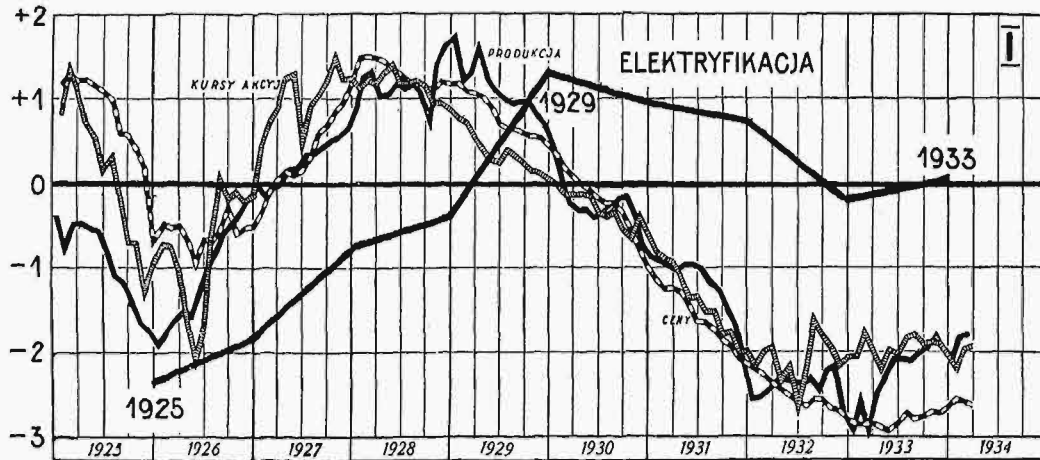
„W Polsce z trudem wytrzymujemy obciążenie budżetowe na 1 mieszkańca w sumie 9 — 11 dolarów rocznie, gdy Jugosławia wytrzymuje obciążenie 17 dol., Estonia 19 dol., Czechosłowacja 35 dol. Konsumcja węgla dosięgła u nas w roku 1928 ok. 920 kg na mieszk., gdy mieszkańiec Francji skonsumsiował w tym czasie 1 600 kg, Belgji — 3 500 kg, Niemiec — 4 000 kg, St. Zjedn. wżwyż — 5 000 kg. Analogicznie przypada u nas w konsumpcji na każdego mieszkańca znacznie mniej żelaza, stali, cukru, mydła, papieru, wyrobów włókienniczych, nafty i benzyny, prądu elektrycznego, skór, cegły, cementu, miedzi, samochodów, rowerów, książek i gazet, niż w t. zw. Europie. Posiadamy

*) Odczyt, wygłoszony w dn. 1.VI w Krakowie na otwarciu VI Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

znacznie mniej niż małe państwa zachodnie naprawdę dobrych i nowoczesnych dróg komunikacyjnych, mniej uregulowanych i spławnych rzek, osuszonych i wyzyskanych produktywnie bagien i nieużytków, posiadamy mniej prze-

elektryfikacji zawodowej jako przemysłu energetycznego, pomijając produkcję energii dla celów własnych jej producentów.

Jako tło ogólno-ekonomiczne przyjmujemy wyniki stu-

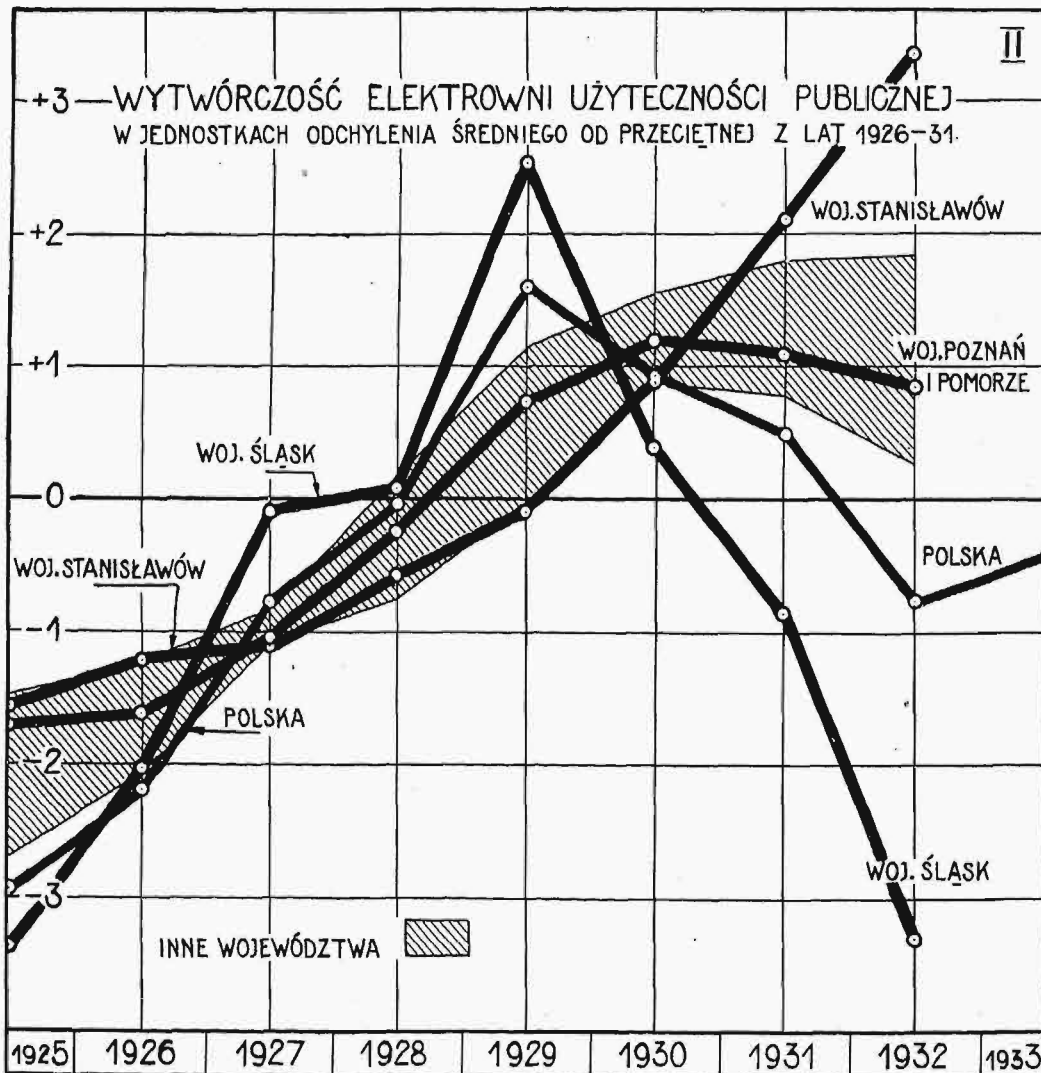


Rys. 1.

strzeni mieszkalnej dla człowieka, mniej szpitali, zgłaszamy mniej patentów, za to mamy więcej dachów słomianych i pożarów, więcej przestępców i więcej żebraków".

Przystępując do naszego tematu, ograniczymy się do

djów naszego Instytutu Badań Konjunktur Gospodarczych i Cen za czas od 1925 do 1933 r. włącznie. Wyniki tych studjów są przedstawione na wykresie (Rys. 1) zasadniczych wskaźników konjunktury, a mianowicie: ogólnego wskaź-



Rys. 2.

nika produkcji przemysłowej, wskaźnika cen hurtowych surowców i półfabrykatów przemysłowych i wreszcie wskaźnika kursów akcji przemysłowych.

Wykres jest opracowany w jednostkach odchylenia średniego od przeciętnej z lat 1926 — 1931. Na tym samym wykresie i w tych samych jednostkach wrysowano krzywą energii elektrycznej. Uwzględniono tu poza energją, wytworzoną w elektrowniach użyteczności publicznej, także i energję, pobraną przez te elektrownie od elektrowni użyteczności prywatnej.

Analiza tego wykresu jest wielce pouczająca.

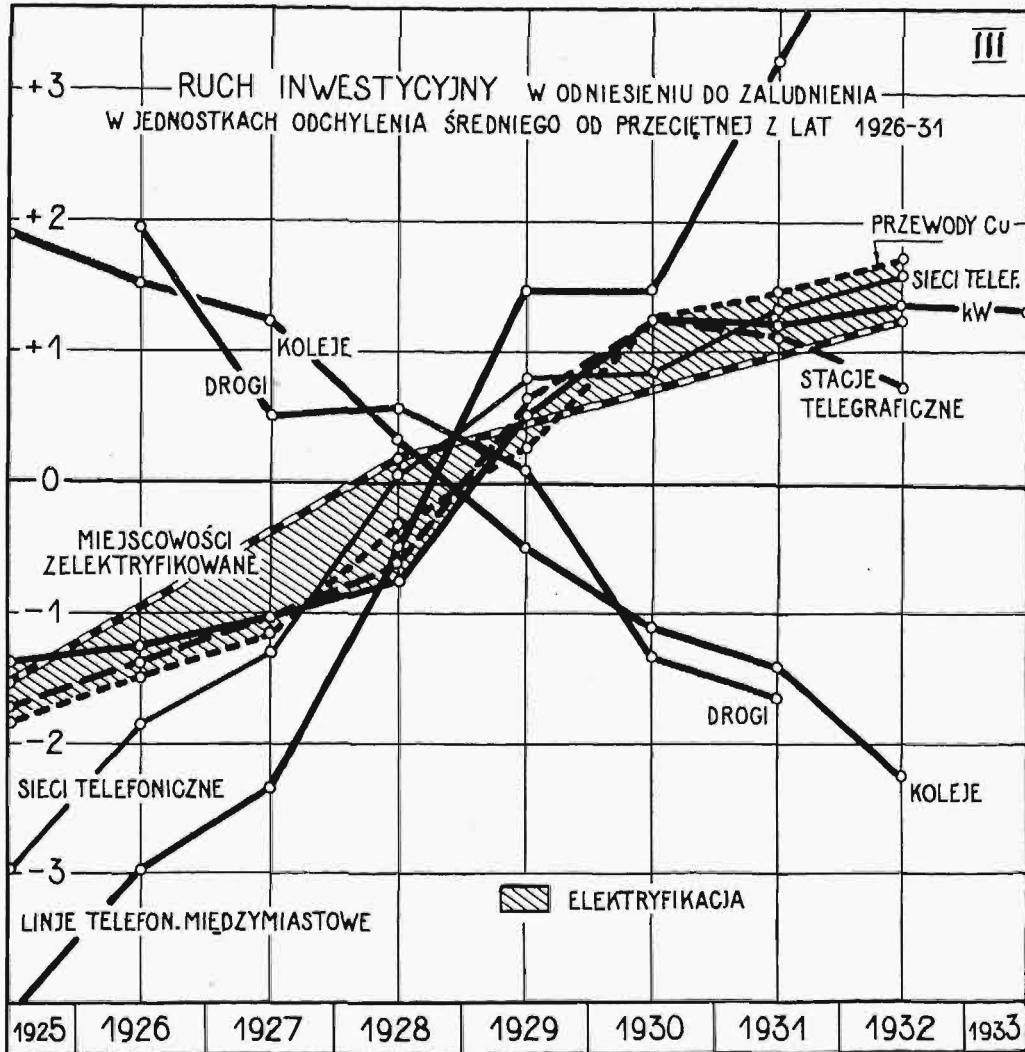
Do 1925 r. obiektywna cena ówczesnej naszej sytuacji gospodarczej nie mogła upoważniać świata elektro-technicznego do optymistycznego oczekiwania, iż na sku-

Następnie, w czasie od 1926 do 1929 roku mieliśmy dobrą ogólną konjunkturę.

Moc instalowana elektrowni zawodowych wzrosła w tym okresie (1929 w stosunku do końca 1925) o 86% ich wytwórczość — o 118%, a ilość miejscowości zelektryfikowanych — o 100%.

W okresie pomyślnej konjunktury elektryfikacja ma tę samą tendencję, co przemysł, jest natomiast przesunięta w fazie o jeden rok. Przesunięcie to oznacza, że w tym okresie elektryfikacja zawodowa wyrównywała braki z czasów zaborczych i ostatecznie wyrównała je w roku 1929.

Ostatnie czterolecie przeżyliśmy pod znakiem ciężkiego kryzysu. Przebieg krzywej elektryfikacji w tym czasie jest bardzo wymowny. Elektryfikacja broni się. Spadek



Rys. 3.

tek wejścia w życie ustawy elektrycznej w 1922 r. — wbrew tejże sytuacji ogólnogospodarczej — będzie coś mogło zmienić się na lepsze w stanie elektryfikacji. Ekonomiczne, techniczne i psychiczne czynniki owej doby nie były dla naszego położenia gospodarczego pomyślne. Wystarczy przypomnieć potężne wahania walutowe, brak dopływu kredytów długoterminowych, niezabliźnione rany wojenne fabryk i warsztatów, niepewność jutra, brak przejrzystości w międzynarodowych stosunkach gospodarczych i politycznych. Czynniki te, jak wiadomo, spowodowały w lipcu 1925 r. ostry, choć krótkotrwały kryzys.

produkcji elektrycznej jest znacznie wolniejszy od przemysłowej. Elektryfikacja okazuje się o wiele odporniejszą na załamanie gospodarcze i rozwija się wgłęb. Ma to miejsce szczególnie na obszarach elektrowni okręgowych, gdzie ilość przewodów miedzianych wzrosła w tym 4-letnim okresie o 135% (z 873 t w 1928 do 2057 t w r. 1932), a liczba miejscowości zelektryfikowanych — o 41% (z 1755 t w r. 1929 do 2484 w r. 1932). Wartość energii elektrycznej, sprzedanej przez zakłady elektryczne, wzrosła ze 146,6 milj. zł. w roku 1928 do 177 milj. zł. w r. 1930 (+20%), poczem spadła do 153,2 milj. zł. w r. 1932 (+4%).

Można zaryzykować twierdzenie, że w znaczeniu ekonomicznym kryzysu w elektryfikacji nie było. Mamy spadek produkcji, wpływów i zysków, ale wszystkie elektrownie pracują, wszystkie są wypłacalne, nadzorów sądowych niema.

Charakter naszej krzywej wskazuje na jeszcze jeden znany a ważny fakt: elektryfikacja jest u nas stosunkowo słabo związana z wielkim przemysłem, który swe olbrzymie potrzeby elektryczne zaspakaja przy pomocy własnych wytwórni. Gdybyśmy do produkcji elektrowni zawodowych dodali produkcję elektrowni przemysłowych — krzywa elektryfikacji bardzo znacznie zbliżyłaby się do krzywych przemysłowych.

Ilustracją do tego faktu jest następny wykres (Rys. 2). Daje on charakterystykę rozwoju wytwórczości elektrowni użyteczności publicznej dla całej Polski i dla poszczególnych województw. Poza krzywą całej Polski pokazano tu krańcowo charakterystyczne zjawiska.

Krzywa Śląska, związana silnie z rozwojem produkcji przemysłowej, ukazuje raptowny wzrost w okresie dobrej konjunktury i niemniej gwałtowny spadek w okresie kryzysu.

Krzywa województwa Stanisławowskiego daje przykład obszaru, gdzie rozwój elektryfikacji nie został zahamowany pomimo kryzysu.

Inne województwa wykazują wielką zbieżność ich charakterystycznych linii rozwojowych. Z tego powodu na wykresie zamiast wszystkich tych krzywych pokazano snop, w którym są one zawarte, dając dla przykładu krzywą województw Poznańskiego i Pomorskiego, jako w przybliżeniu ogólną przeciętną.

Na krzywej całej Polski ze Śląskiem włącznie, będącej wypadkową krzywych wojewódzkich, zaznacza się przeważający wpływ Śląska, naginający kształt krzywej ogólnej do swego charakteru.

Krzywa ogólna Polski bez Śląska, gwoli przejrzystości nie przedstawiona na wykresie, nie różni się prawie od krzywej województw Poznańskiego i Pomorskiego.

Trzeba zaznaczyć w tem miejscu, że w okresie kryzysowym niektóre poważne elektrownie użyteczności publicznej zaczęły systematycznie ograniczać własną wytwórczość i powiększać zakupy energii w elektrowniach przemysłowych. I tak np. Chorzów (Śląsk) w stosunku do energii przez siebie wytworzonej pobrał zzewnątrz: w 1928

roku — 16%, a w 1933 roku — 143%. Analogiczne zjawisko obserwujemy w innych elektrowniach.

A teraz słów kilka o ruchu inwestycyjnym.

W porównaniu z innymi działami użyteczności publicznej, a zwłaszcza z kolejami i drogami, ruch inwestycyjny w elektryfikacji za cały rozpatrywany okres konjunktury był znacznie żywszy. Świadczy o tem wykres (Rys. 3), na którym znajdujemy zestawienie inwestycji w jednostkach odchylenia średniego od przeciętnej z lat 1926—1931. Wykres ten obejmuje 5 rodzajów inwestycji użyteczności publicznej: elektryfikację, telefony, telegrafy, koleje i drogi. Wszystkie dane opracowano w stosunku do zaludnienia.

Elektryfikacja scharakteryzowana jest trzema krzywymi: 1) kilowatów mocy instalowanej w elektrowniach użyteczności publicznej; 2) wagi przewodów miedzianych na sieciach zakładów okręgowych i większych lokalnych użyteczności publicznej; 3) liczby miejscowości zelektryfikowanych. Dla ostatniej krzywej znane są dane za 3 lata: 1925, 1928 i 1932. Korzystano tu więc przy obliczeniach z przeciętnej tych lat, a nie z przeciętnej 1926—1931.

Telefony scharakteryzowano krzywymi liczby stacji telefonicznych i długości linii międzymiastowych.

Pozostałe rodzaje inwestycji przedstawiają następujące dane: dla telegrafów — liczby stacji telegraficznych; dla kolei — długość normalnotorowych linii kolejowych; dla dróg — długość dróg bitych i gruntowych.

Rzucają się w oczy dwa kierunki krzywych i przedstawianych przez nie inwestycji: kierunek — pomimo kryzysu — stale pnący się ku górze dla elektryfikacji i telekomunikacji, oraz kierunek stałego spadku dla dróg i kolei.

Zcałając wyniki dotychczasowych wywodów, stwierdzimy rzecz dla ekonomistów naturalną: po nadrobieniu zaległości z lat niewoli elektryfikacja zaczęła się rozwijać równoległe z rozwojem całego życia gospodarczego, dzieląc tegoż losy złe i dobre.

Myliłby się jednak ten, kto by sądził, że elektryfikacja tylko biernie idzie w ogonie za życiem gospodarczym. Powodzenie elektryfikacji nie tylko jest zależne od rozwoju życia gospodarczego, lecz sama elektryfikacja jest również czynnikiem, który stwarza nowe warsztaty pracy, nowe wartości materialne i duchowe, rzeźbiąc nowego człowieka i nowy ustrój społeczny.

ZARYS TEORJI DŁUGICH LINIJ DALEKONOŚNYCH

August Smolański (Katowice)

(Ciąg dalszy)

621.315.051, 2: 621.3.01

Obciążenie naturalne przewodu.

W szczególnym wypadku, gdy $\bar{Z}_2 = \bar{Z}_1$, równania 30) i 31) przyjmują bardzo uproszczoną postać:

$$\bar{U}_x = \bar{U}_2 e^{\bar{k}x} = \bar{U}_2 e^{(\alpha + i\beta)x} = \bar{U}_0 \dots (32)$$

$$\bar{J}_x = \bar{J}_2 e^{\bar{k}x} = \bar{J}_2 e^{(\alpha + i\beta)x} = \bar{J}_0 \dots (33)$$

Widzimy więc, że w wypadku gdy impedancja obciążenia na końcu linii równa jest oporowi falowemu przewodu, fala powrotna napięcia i prądu zanika, pozostaje tylko fala odpływowa, która przenosi całe obciążenie przewodu. Ze względu, że równania falowe upraszczają się bardzo, gdy $\frac{\bar{U}_2}{\bar{J}_2} = \bar{Z}$, taki szczególny wypadek obciążenia nazywa się obciążeniem naturalnym przewodu, a prąd, prądem natural-

nym I , gdzie:

$$I = \frac{\bar{U}_2}{\bar{Z}} = \frac{U_2}{Z} e^{i(\omega t + \dots)} \dots (34)$$

Z tego, że fale powrotne zanikają w wypadku obciążenia naturalnego wynika, że tworzą się one wskutek niedostosowania impedancji obciążenia na końcu przewodu do oporu falowego przewodu i stanowią fale refleksyjne albo odbite od końca przewodu. Tylko w wypadku obciążenia naturalnego fale odpływowe wpływają całkowicie do stacji odbiorczej bez częściowego odbijania się w postaci fal powrotnych. Jest to najkorzystniejszy wypadek obciążenia przewodu i zadaniem kompensacji linii dalekonośnych jest możliwie dokładne zbliżenie się do naturalnego obciążenia. Na stacji odbiorczej jest to tylko częściowo możliwe, a mianowicie tylko przez zbliżenie kąta przes. fazowego φ do współ-

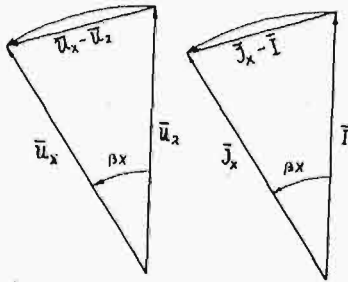
czynnika zniekształcenia, czyli kąta oporu falowego ζ , a ponieważ ten jest zwyczajnie bardzo mały i z rosnącym napięciem linii zbliża się do zera (p. tabela 2), współczynnik mocy $\cos \varphi$ musi być zbliżony do 1. Dalsza kompensacja musi się już odbywać na samej linii i polega na każdorazowym dostosowaniu oporu falowego linii do obciążenia. Przy wahającym obciążeniu dostosowanie to musi dokonywać się samoczynnie, zależnie od obciążenia. Możliwe jest to przez włączenie w linię odpowiednio dobranych pojemności i dławików indukcyjnych w rozmaitych równoległo-szeregowych kombinacjach.

Z wzorów 32) i 33) widać, że wektory napięcia \bar{U}_x i prądu \bar{J}_x posuwając się z rosnącym x , w stronę stacji zasilającej, wzrastają tylko w miarę tłumienia przewodu, stosownie do $e^{\alpha x}$ i obracają się o kąt βx . Ponieważ współczynnik α jest zwyczajnie mały (p. tabela 2), możemy z dużym przybliżeniem przyjąć: $e^{\alpha x} \approx 1$, wtedy $\beta = \frac{\omega}{v}$

$$\bar{U}_x = \bar{U}_2 e^{i \frac{\omega x}{v}} \dots \dots \dots (35)$$

$$\bar{J}_x = \bar{I} e^{i \frac{\omega x}{v}} \dots \dots \dots (36)$$

Widać stąd, że przy obciążeniu naturalnym, napięcie U_2 i prąd I zachowują stałą wartość na całej długości przewodu, nie ma więc strat napięcia ani prądu. Indukcyjny spadek napięcia i pojemnościowy prąd przesunięcia powodują obracanie wektorów napięcia i prądu o kąt βx , (rys. 7) w następstwie czego powstają opóźnienia czasowe wartości napięcia



Rys. 7.

i prądu wzdłuż przewodu względem początku linii, o czas potrzebny na przebycie drogi x' z prędkością v , w mierze łukowej opóźnienie to wyraża się kątem $\beta = \beta x = \frac{\omega x}{v}$. Dla $\omega = 314$, $v = 300\,000$ km/sek na przewodach napowietrznych i 150 000 km/sek w liniach kablowych, opóźnienie fazowe ruchu fali wzdłuż x' (w stronę stacji odbiorczej) wynosi około 6° na 100 km przewodu napowietrzego i około 12° na 100 km linii kablowej. Dla 6 000 km linii napowietrznej i 3 000 km kablowej opóźnienie fazowe wynosi już 360° , napięcia i prądy w tej odległości byłyby w fazie z napięciami i prądami na początku linii. Tak długich niekompensowanych linii nie buduje się jednak.

Indukcyjny spadek napięcia na element długości dx wyraża się wzorem:

$$d\bar{U}_l = \frac{d\bar{U}_x}{dx} dx = i\omega l \bar{J}_x dx \dots \dots \dots (37)$$

podobnie pojemnościowy prąd przesunięcia na element długości dx

$$d\bar{J}_c = \frac{d\bar{J}_x}{dx} dx = i\omega c \bar{U}_x dx \dots \dots \dots (38)$$

stąd indukcyjny spadek napięcia na długości x ,

$$\bar{U}_l = i\omega l \int_0^x \bar{J}_x dx \dots \dots \dots (39)$$

pojemnościowy prąd ładowania na długości x ,

$$\bar{J}_c = i\omega c \int_0^x \bar{U}_x dx \dots \dots \dots (40)$$

po wstawieniu wartości z równań 35) i 36) i scałkowaniu, otrzymamy:

$$\bar{U}_l = Z(\bar{J}_x - I), \quad \bar{J}_c = \frac{1}{Z}(\bar{U}_x - \bar{U}_2),$$

indukcyjny spadek napięcia i pojemnościowy prąd ładowania na długości x są proporcjonalne do geometrycznej różnicy prądów i napięć w miejscu x i na końcu linii, (rys. 7). Po przekształceniu otrzymamy:

$$\bar{U}_l = \bar{U}_2 2 \sin \frac{\omega x}{2v} e^{i(90^\circ - \frac{\omega x}{2v})} \dots \dots \dots (39a)$$

$$\bar{J}_c = \bar{I} 2 \sin \frac{\omega x}{2v} e^{i(90^\circ + \frac{\omega x}{2v})} \dots \dots \dots (40a)$$

indukcyjny spadek napięcia i pojemnościowy prąd ładowania rosną z oddalaniem się od stacji odbiorczej według $2 \sin \frac{\omega x}{2v}$ i wyprzedzają w każdym miejscu x , napięcie \bar{U}_x i prąd \bar{J}_x o 90° , napięcie \bar{U}_2 i prąd \bar{I} na końcu linii ($x = 0$) o kąt $90^\circ + \frac{\omega x}{2v}$. Licząc x' od stacji zasilającej, z rosnącym x' , wyprzedzanie o kąt $\frac{\omega x}{2v}$ będzie opóźnianiem. Dla linii napowietrznej długiej na 3 000 km, czyli $x = 3\,000$ km, $\frac{\omega x}{2v} = 1,57 = 90^\circ$, indukcyjny spadek napięcia i prąd ładowania osiągną dwukrotną wartość napięcia U_2 i prądu I , kąt przesunięcia fazowego względem końca linii wyniesie 180° .

Już dla 1 000 km linii napowietrznej, dla $\frac{\omega x}{2v} = 0,524 = 30^\circ$, $U_l = U_2$, $J_c = I$, opóźnienie fazowe wynosi 120° . Widać stąd jak duże wartości osiągają indukcyjne spadki napięcia i prądu ładowania długich linii dalekonośnych.

Moc przenoszona przez przewód bez strat przy obciążeniu naturalnym, czyli moc naturalna

$$P_{n0} = U_2 I = \frac{U_2^2}{Z_0} \dots \dots \dots (41)$$

Moc naturalna przewodu zależy więc prawie tylko od kwadratu napięcia, gdyż opór falowy mało zmienia się dla poszczególnych przewodów, dla przewodów napowietrznych waha około średniej 350 Ω , dla linii kablowych — 35 Ω . Przy uwzględnieniu tłumienia obliczymy moc naturalną, mnożąc prąd z równania 34) przez sprzężone napięcie

$$\bar{U}_2^* = U_2 e^{-i\omega t}$$

otrzymamy więc:

$$P_n = I e^{i(\omega t + \zeta)} \cdot U_2 e^{-i\omega t} = I U_2 e^{i\zeta} = \frac{U_2^2}{Z} e^{i\zeta} \dots \dots \dots (42)$$

w odległości x od końca przewodu

$$P_{nx} = \frac{U_2^2}{Z} e^{2\alpha x} e^{i\zeta} \dots \dots \dots (42a)$$

Strata mocy na długości x wynika z różnicy równań 42a) — 42)

$$\Delta P_n = \frac{U_2^2}{Z} (e^{2\alpha x} - 1) e^{i\zeta} \dots \dots \dots (43)$$

Z równania 48) wynika, że moc naturalna przewodu z tłumieniem jest mocą pozorną, która posiada składową rzeczywistą — wataw $P_n \cos \zeta$ i składową urojoną — bezwataw $i P_n \sin \zeta$. Ta druga jest jednak w stosunku do pierwszej nieduża.

Moc naturalna dla przewodów napowietrznych podana jest w zależności od napięcia oraz z uwzględnieniem oporu omowego przewodu w tabelce 2, zawierającej także przekro-

je przewodów, współczynniki σ , β , ζ , i wartości oporów falowych. U_{zm} jest podane jako napięcie międzyprzewodowe, wobec czego P_{na} oznacza moc trójfazową.

Dla linii kablowych moce naturalne są prawie 10 razy większe. Jak widać z tabelki współczynniki tłumienia dla napięć powyżej 100 kV są już bardzo małe i mogą być w pierwszym przybliżeniu pominięte. Opór falowy dla przewodów bez strat ma stałą wartość 380 Ω .

Moce naturalne odpowiadające napięciom do 150 kV odpowiadają mniejwięcej dzisiejszym potrzebom. Przy wyższych napięciach 200 do 400 kV przewyższają już znacznie moce, jakie w dzisiejszych warunkach można przesyłać, tembardziej, że ze względów pewności ruchu prowadzi się zwyczajnie dwie równoległe linie. Obciążenie przewodów będzie więc o wiele mniejsze od obciążenia naturalnego, co pociągnie za sobą ogromne wzrosty napięcia na końcu linii i ogromne trudne do skompensowania spadki napięcia. Poza tym będzie niemożliwe ekonomiczne wyzyskanie miedzi, gdyż ze względu na koronę nie można obniżyć średnicy przewodów.

Linia na końcu nieobciążona.

Inny szczególny wypadek obciążenia zachodzi, gdy dla $x = 0$, na końcu linii $J_2 = 0$, czyli linia jest nieobciążona. Równania 30) i 31) przy pominięciu tłumienia, czyli założeniu $\alpha = 0$ przyjmą postać

$$\bar{U}_x = \bar{U}_0 + \bar{U}_p = \frac{\bar{U}_2}{2} e^{i\beta x} + \frac{\bar{U}_2}{2} e^{-i\beta x}$$

$$J_x = J_0 + J_p = \frac{\bar{U}_2}{2Z} e^{i\beta x} - \frac{\bar{U}_2}{2Z} e^{-i\beta x} = \frac{\bar{I}}{2} e^{i\beta x} - \frac{\bar{I}}{2} e^{-i\beta x}$$

Równania te możemy następująco interpretować: odpływowa fala napięcia odbija się od końca przewodu i tworzy falę powrotną o tej samej wielkości, przyczem na końcu przewodu powstaje spiętrzenie napięcia do podwójnej wielkości napięcia poszczególnych fal, dające w sumie U_2 . Wielkość poszczególnych fal napięcia wynosi $\frac{1}{2} U_2$. Odpływowa fala prądu odbija się również od końca przewodu i tworzy falę powrotną o tej samej wielkości, lecz przeciwnym znaku. Suma obu fal na końcu przewodu wynosi 0, wielkość poszczególnych fal równa jest połowie naturalnego prądu obciążenia. Uwzględniając, że:

$$\frac{1}{2} (e^{i\beta x} + e^{-i\beta x}) = \cos \beta x$$

$$\frac{1}{2} (e^{i\beta x} - e^{-i\beta x}) = i \sin \beta x,$$

otrzymamy:

$$\bar{U}_x = \bar{U}_2 \cos \beta x = \bar{U}_2 \cos \frac{\omega x}{v} \dots \dots (44)$$

$$\bar{J}_x = i \bar{I} \sin \beta x = i \bar{I} \sin \frac{\omega x}{v} \dots \dots (45)$$

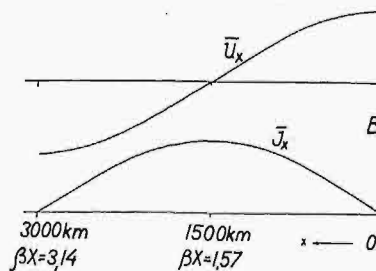
Równania te wskazują, że obie fale napięcia i obie fale prądu utworzyły na przewodzie stojące fale harmoniczne napięcia i prądu, przyczem pierwsza, posiada na końcu przewodu swój wierzchołek, druga—węzeł (rys. 8). Następne wierzchołki i węzły napięcia i prądu powtarzają się co $\beta x = 1,57$, czyli co 1500 km przewodu napowietrznego, albo co 750 m linii kablowej. Prąd jest czysto pojemnościowym prądem ładowania, dla $x = 1500$ (wzgl. 750) km osiąga swe maksimum równe naturalnemu prądowi I .

Wstawiając za U_x napięcie na początku linii U_1 , otrzymamy:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{\cos \frac{\omega x}{v}} \dots \dots (46)$$

stosunek ten jest miarą wzrostu napięcia na końcu nieobciążonego przewodu, czyli tak zwanego zjawiska Ferranti'ego. Dla $x = 1500$ km przewodu napowietrznego albo 750 km

linii kablowej stosunek ten przybiera wartość ∞ , co oznacza, że napięcie na końcu linii rośnie do nieograniczonej wysokości. Obecność oporu omowego w przewodzie, a przede-



Rys. 8.

wszystkiem nasycenie żelaza transformatora przyłączonego do końca linii nie dopuszcza do tak ogromnego wzrostu napięcia, gdyż prąd magnesujący transformatora rośnie z napięciem i kompensuje część prądu ładowania. Stosunkowy wzrost napięcia w zależności od długości linii napowietrznej widoczny jest w tabelce 3. Dla linii kablowej należy brać połowę długości dla tych samych wartości.

Tabela 3.

$x = 10,$	50,	100,	250,	500,	750,	1000,	1500 km
$\frac{u_2}{u_1} = 1.0$	1.0	1.01	1.02	1.25	1.42	2.0	∞

Do 500 km wzrosty napięcia są jeszcze możliwe, powyżej jednak rosną tak szybko, że ruch na nieskompensowanej linii o takiej długości okazałyby się niemożliwe. Przy wyłączeniu obciążenia na końcu przewodu napięcie wzrosłoby za wysoko, pozatem wahania napięcia przy zmiennym obciążeniu byłyby niemożliwe do opanowania. Stosunek ten przedstawia się jeszcze niekorzystnie, gdy uwzględnimy zachowanie się generatora przy tak dużym obciążeniu pojemnościowym. Jeżeli oznaczymy przez ωS reaktancję rozproszenia generatora, wtedy SEM wyrazi się wzorem:

$$\bar{E} = \bar{U}_1 + i \omega S \bar{J}_x,$$

$$\bar{U}_1 = \bar{U}_2 \cos \frac{\omega x}{v}, \text{ zaś } J_x = i \frac{\bar{U}_2}{Z} \sin \frac{\omega x}{v}$$

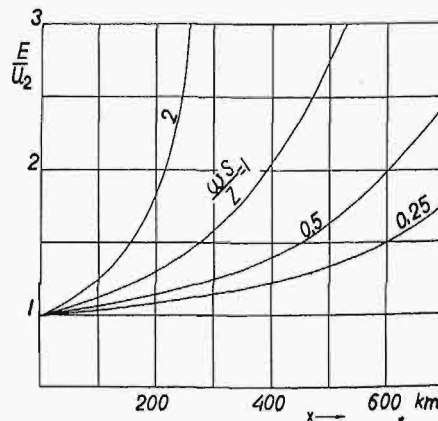
stad:

$$\bar{E} = \bar{U}_2 \left(\cos \frac{\omega x}{v} - \frac{\omega S}{Z} \sin \frac{\omega x}{v} \right)$$

zaś:

$$\frac{U_2}{E} = \frac{1}{\cos \frac{\omega x}{v} - \frac{\omega S}{Z} \sin \frac{\omega x}{v}} \dots \dots (47)$$

Wzrost napięcia na końcu nieobciążonej linii z uwzględnieniem reaktancji generatora, zasilającego linie, wypada o wiele większy (reaktancja gen. ωS zawiera w sobie także reaktancję transformatora). Wykres na rys. 9 podaje zależ-



Rys. 9.

ność tego stosunku od długości przewodu dla różnych stosunków $\frac{\omega S}{Z}$.

W szczególnym wypadku, gdy $\cos \frac{\omega x}{v} = \frac{\omega S}{Z} \sin \frac{\omega x}{v}$, czyli: $\tan \frac{\omega x}{v} = \frac{Z}{\omega S}$, napięcie na końcu linii osiąga wartość nieograniczenie wielką, jest to rezonansowy wzrost napięcia, odpowiednia długość przewodu nazywa się długością rezonansową. Dla małych $\frac{\omega x}{v}$, $\tan \frac{\omega x}{v} = \frac{\omega x}{v}$, stąd wynika: $\frac{1}{\omega C x} = \omega S$, co oznacza, że zachodzi rezonans indukcyjności generatora i transformatora zasilającego linię z pojemnością linii. Dla $\omega = 314$ oraz $\frac{\omega S}{Z} = 2$, długość rezonansowa przewodu napowietrznego wynosi 420 km, dla większych stosunków $\frac{\omega S}{Z}$ jest ona jeszcze krótsza. W ten sposób długość nieskompensowanych linii zostaje ograniczona do około 250 km, gdyż gdyby nawet tak ogromne rezonansowe zwężki napięcia wystąpiły nie na końcu, lecz w ciągu linii, wtedy także narobiłyby dużo szkody przy odciążeniu linii przez poprzębianie izolatorów i zwarcia linii do ziemi. Jeszcze gorzej sprawa się przedstawia, gdy zwrócimy uwagę na wyższe harmoniczne krzywej napięcia, a zwłaszcza na najczęściej występujące 5 i 7 harmoniczne, (choćby nawet dają się jeszcze zauważyć 11 i 13, lecz o bardzo małej amplitudzie). W symetrycznych układach trójfazowych wyższe harmoniczne podzielne przez 2 i 3 są bardzo silnie tłumione, wskutek czego zupełnie znikają. Dla 7-mej harmonicznej $\omega = 2\,200$, długość rezonansowa wyniesie więc dla $\frac{\omega S}{Z} = 14$; $x = \frac{v Z}{\omega^2 S} = 10$ km. Przepięcia rezonansowe dla wyższych harmonicznych są więc nieuniknione, gdyż krzywa napięcia wytwarzanego przez generator nie jest czysto sinusoidalna, lecz zawiera wyższe harmoniczne. Generator zasilający linię dalekonośną musi wytwarzać możliwie czyste sinusoidalne napięcie, pozatem musi posiadać odpowiednio dużą moc, żeby stosunek $\frac{\omega S}{Z}$ był możliwie mały.

Z wykresu na rys. 9 widać, że jeżeli się chce utrzymać wahania napięcia na końcu linii w miernych granicach, co przy współczesnych wymaganiach jest koniecznym warunkiem, nie można przy przesyłaniu energii elektrycznej prądem zmiennym na dalekie odległości prowadzić dowolnie długiej nieprzerwanej linii, lecz musi się ją przerywać co jakie 200 km i przeprowadzać przez podstacje wyposażone w urządzenia kompensujące, gdyż wtedy tylko można utrzymać indukcyjne spadki napięcia i pojemnościowe prądy ładowania w znośnych granicach.

Zwarcie na końcu linii.

W wypadku zwarcia na końcu linii dla $x = 0$, $U_2 = 0$, równania 30) i 31) przy pominięciu tłumienia przyjmują postać:

$$\bar{U}_x = \bar{U}_0 + \bar{U}_p = \frac{Z\bar{J}}{2} e^{i\beta x} - \frac{Z\bar{J}}{2} e^{-i\beta x}$$

$$J_x = J_0 + J_p = \frac{\bar{I}}{2} e^{i\beta x} + \frac{\bar{I}}{2} e^{-i\beta x}$$

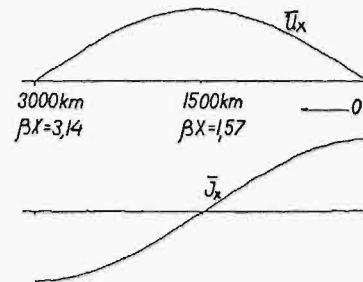
Fale napięcia i prądu zachowują się przeciwnie niż przy nieobciążonym końcu linii. Odpywowa fala napięcia odbija się od zwartego końca przewodu i tworzy falę powrotną o tej samej wielkości lecz przeciwnym znaku, obie fale wytwarzają na przewodzie falę stojącą:

$$\bar{U}_x = iZ\bar{J}_2 \sin \beta x \dots \dots \dots (48)$$

posiadającą węzeł na końcu przewodu i wierzchołek w odległości β_r od końca przewodu. Odpywowa fala prądu odbija się od końca przewodu i tworzy falę powrotną o tej samej wielkości i znaku, przyczem na końcu przewodu powstaje spiętrzenie prądu do podwójnej wielkości poszczególnych fal, dające prąd zwarcia J_2 . Wielkość poszczególnych fal wynosi połowę prądu zwarcia, w sumie wytwarzają one na przewodzie fal stojącą:

$$\bar{J} = \bar{J} \cos \beta x \dots \dots \dots (49)$$

której wierzchołek wypada na końcu przewodu, najbliższy węzeł w odległości βx od końca (rys. 10). Fala napięcia na przewodzie przedstawia indukcyjny spadek napięcia.



Rys. 10.

Reaktancja zastępcza wyrazi się wzorem:

$$\frac{\bar{U}_x}{\bar{J}_x} = iZ \tan \beta x \dots \dots \dots (50)$$

dla $\beta x = 0, \pi, 2\pi, \dots, n\pi$, generator zachowuje się jak zwarty na zaciskach, gdyż wartość indukcyjnej reaktancji zastępczej spada do zera, odpowiednio do tego ustali się prąd zwarcia.

Dla $\beta x = \frac{\pi}{2}, \dots, \frac{3}{2}\pi, \dots$ reaktancja zastępcza przybiera wartość nieograniczenie wielką, generator zachowuje się jak nieobciążony przy biegu luzem, prąd zwarcia na początku linii wynosi 0, napięcie $U_1 =$ napięciu biegu luzem generatora.

Z tych trzech szczególnych wypadków widać, że tylko przy obciążeniu naturalnem napięcie utrzymuje stałą wartość wzdłuż przewodu bez strat.

Ogólne obciążenie linii.

Z równań 30) i 31) na podstawie omówionych skrajnych wypadków obciążenia wynika, że w ogólnym wypadku obciążenia odpywowe fale napięcia i prądu (względem stacji odbiorczej — dopływowe) oraz powrotne, odbite od końca linii, są sumą odpywowych względnie powrotnych fal dla nieobciążonego i zwartego na końcu przewodu. Wielkości tych fal podlegają tłumieniu określonemu współczynnikiem tłumienia $\alpha = \frac{r}{2Z}$, maleją więc na swej drodze wzdłuż przewodu. Wracamy do równań 30) i 31) i wstawiamy: $\bar{U}_2 = U_2 e^{i\omega t}$, $\bar{J} = J_2 e^{i(\omega t + \varphi)}$ gdzie φ jest kątem przesunięcia fazy między napięciem i prądem obciążenia końca linii; dla obciążenia indukcyjnego kąt ten jest ujemny, dla pojemnościowego dodatni. W myśl równ. 24), $\bar{Z} = Z e^{-i\tau}$. Stąd dostajemy:

$$\bar{U}_0 = \frac{1}{2} e^{\alpha x} e^{i(\omega t + \beta x)} (U_2 + Z J_2 e^{i(\varphi - \tau)}) =$$

$$= \frac{1}{2} U_2 e^{\alpha x} e^{i(\omega t + \beta x)} (1 + \frac{Z J_2}{U_2} e^{i(\varphi - \tau)})$$

podobnie:

$$\bar{U}_p = \frac{1}{2} U_2 e^{-\alpha x} e^{i(\omega t - \beta x)} (1 - \frac{Z J_2}{U_2} e^{i(\varphi - \tau)})$$

Wstawiamy teraz

$$\frac{ZJ_2}{U_2} = \frac{J_2}{I} = \frac{U_2 J_2}{U_2 I} = \frac{N_2}{P_n} = p \dots (51)$$

i nazwiemy go obciążeniem względem końca linii, wyrażającym stosunek mocy obciążenia do mocy naturalnej. Ponieważ moce te, jako moce pozorne, są wielkościami zespolonymi, gdzie część rzeczywista przedstawia moc watową, część urojona moc bezwatową, obciążenie względne p jest wartością bezwzględną zespolonego obciążenia względnego

$$\bar{p} = p e^{i(\varphi - \zeta)} = p (\cos(\varphi - \zeta) + i \sin(\varphi - \zeta))$$

Uwzględniając powyższe wyrażenie, otrzymamy:

$$(1 + \bar{p}) = n e^{i\gamma_1}$$

$$(1 - \bar{p}) = m e^{-i\gamma_2}$$

przyczem:

$$n = \sqrt{1 + p^2 + 2p \cos(\varphi - \zeta)} \dots (52)$$

$$\gamma_1 = \arctg \frac{p \sin(\varphi - \zeta)}{1 + p \cos(\varphi - \zeta)} \dots (53)$$

$$m = \sqrt{1 + p^2 - 2p \cos(\varphi - \zeta)} \dots (54)$$

$$\gamma_2 = \arctg \frac{p \sin(\varphi - \zeta)}{1 - p \cos(\varphi - \zeta)} \dots (55)$$

Obciążenie względne p zawsze dodatnie przybiera wartości od 0 dla nieobciążonej linii, do dowolnie dużej, przy zwarciu końca linii. Kąt przesunięcia fazowego prądu J_2 względem napięcia U_2 zawiera się w interwale $0 \geq \varphi \geq -90^\circ$ przy obciążeniu indukcyjnym, oraz w interwale $0 \leq \varphi \leq +90^\circ$ przy obciążeniu pojemnościowym, jest więc ujemnym przy obciążeniu indukcyjnym, a dodatnim przy pojemnościowym. Ponieważ kąt ζ jest zwykle mały, kąt φ nie zbliża się zbyt do -90° , wynika stąd, że $\cos(\varphi - \zeta)$ jest zawsze dodatni, a zatem n również stale dodatnie i osiąga minimum dla $p = 0$. Dla $\cos(\varphi - \zeta) = 1$, czyli $\varphi = \zeta$, równanie 54) przybiera postać $m = 1 - p = -(p - 1)$, czyli że dla $p > 1$, oraz $\varphi = \zeta$, m staje się ujemne. Przy obciążeniu naturalnym, $p = 1$ oraz $\varphi = \zeta$, czyli $\bar{p} = 1$, $m = 0$. Jedynie tylko $\bar{p} = 1$ spełnia równanie $m = 0$. Mianownik w równ. 53) jest stale dodatni i dochodzi do minimum równego 1 dla $p = 0$, albo $\cos(\varphi - \zeta) = 0$. Znaczy to, że kąt γ_1 zawiera się w interwale od 0° do 90° i jest dodatnim dla $\sin(\varphi - \zeta) > 0$, ujemnym zaś dla $\sin(\varphi - \zeta) < 0$. Mianownik w równaniu 55) jest dodatnim dla $p \cos(\varphi - \zeta) < 1$, staje się 0 przy $p \cos(\varphi - \zeta) = 1$ oraz przybiera wartości ujemne dla $p \cos(\varphi - \zeta) > 1$. Wynika stąd, że kąt γ_2 zawiera się w interwale od 0° do 180° oraz jest podobnie jak γ_1 dodatnim dla dodatniego $\sin(\varphi - \zeta)$, ujemnym zaś dla $\sin(\varphi - \zeta) < 0$. Dla $p \cos(\varphi - \zeta) = 1$, kąt $\gamma_2 = 1,57 = 90^\circ$.

Napięcia falowe przedstawiają się teraz w postaci:

$$\bar{U}_0 = \frac{1}{2} U_2 e^{\alpha x} n e^{i(\omega t + \beta x + \gamma_1)} \dots (56)$$

$$\bar{U}_p = \frac{1}{2} U_2 e^{-\alpha x} m e^{i(\omega t - \beta x - \gamma_2)} \dots (57)$$

prądy falowe wynikają przez podzielenie powyższych równań przez \bar{Z}

$$\bar{J}_0 = \frac{1}{2} I e^{\alpha x} n e^{i(\omega t + \zeta + \beta x + \gamma_1)} \dots (58)$$

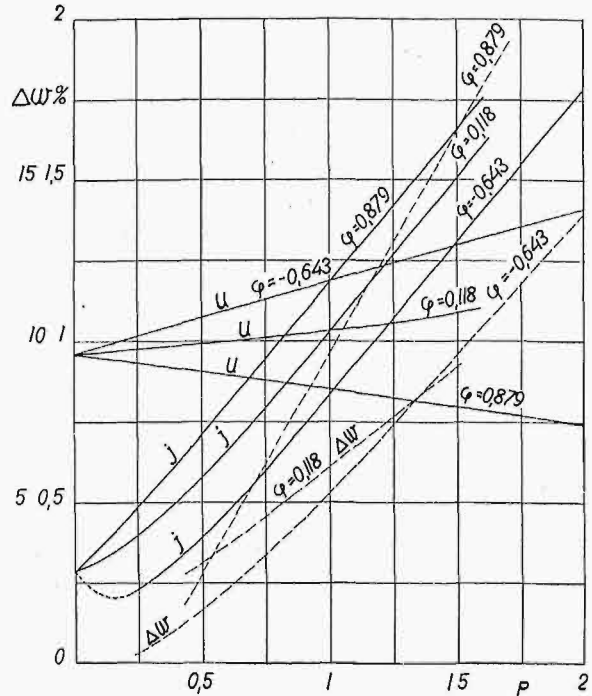
$$\bar{J}_p = -\frac{1}{2} I e^{\alpha x} n e^{i(\omega t + \zeta - \beta x - \gamma_2)} \dots (59)$$

W następnych fazach, napięcia i prądy przesunięte są o 120° względnie 240° względem napięć i prądów w fazie 1, wyrażają się więc wzorami 56), 57), 58) i 59) pomnożonymi przez e^{-i120} , względnie e^{-i240} .

Wzory 56) i 57) przedstawiają fazowe napięcia falowe, gdy jednak zamiast U_2 wstawimy międzyprzewodowe napię-

cie U_{2m} , otrzymamy również międzyprzewodowe napięcia falowe. W tym wypadku jednak opór falowy zawarty w tych wzorach będzie również międzyprzewodowym oporem falowym: $Z_m = \sqrt{3}Z$, czas liczony będzie od chwili przejścia napięcia międzyprzewodowego w fazie 1 przez 0, co odpowiada wstawieniu $\bar{U}_{2m} = U_{2m} e^{i\omega t}$.

Na podstawie powyższych równań możemy w sposób ścisły obliczać napięcia i prądy falowe w dowolnym miejscu



Rys. 11.

przewodu i przy dowolnym obciążeniu. Jedynie tylko w wypadku zwarcia dla $U_2 = 0$, wzory te stają się nieprzydatne, gdyż zawierają wtedy wyraz nieokreślony $0 \cdot \infty$. Należy więc w tym wypadku stosować wzory 48) i 49) z poprzedniego ustępu.

Napięcie wzdłuż przewodu \bar{U}_x przedstawia się jako suma geometryczna napięć falowych \bar{U}_0 oraz \bar{U}_p , podobnie prąd \bar{J}_x jako suma geometryczna prądów \bar{J}_0 oraz \bar{J}_p . We wzorach falowych zależność od długości przewodu występuje tylko w tłumieniu i przesunięciu fazowym βx , wielkości n , m , oraz kąty γ_1 , γ_2 , ζ , są stałe. Na przewodach o minimalnych stratach, gdzie $\alpha = 0$, napięcie i prąd w każdym miejscu przewodu, tworzą się jako sumy geometryczne wektorów o wielkości bezwzględnej niezależnej od długości i przesunięciu fazowym zmieniającym się z długością linii. Wzory 56) do 59) nadają się najlepiej do graficznego wyznaczania napięcia \bar{U}_x i prądu \bar{J}_x . Przykład takiego wyznaczenia podaje rys. 12.

Przystąpimy obecnie do obliczenia mocy przenoszonej przez fale napięcia i prądu. Moc pozorną oblicza się, mnożąc prąd \bar{J} przez sprzężone napięcie \bar{U}^* . Wynik przedstawia się w postaci liczby zespolonej, część rzeczywista jest mocą rzeczywistą — watową, część urojona mocą urojoną — bezwatową. Jako moc watową dodatnią oznaczamy moc dopływającą do stacji odbiorczej, a odpływającą od stacji zasilającej, moc watowa ujemna płynie w przeciwną stronę. Moc bezwatowa dodatnia pobierana przez stację odbiorczą a oddawana przez zasilającą jest mocą pojemnościową, ujemna moc bezwatowa płynąca do stacji odbiorczej jest mocą indukcyjną.

Moc walowa

$$N_w = P_n u j \cos(\zeta + \psi_j + \psi_u) \dots (80)$$

Moc bezwalowa

$$N_b = P_n u j \sin(\zeta + \psi_j - \psi_u) \dots (81)$$

Kąt, zawarty między wektorami prądu i napięcia w miejscu x:

$$\varphi_x = \zeta + \psi_j - \psi_u \dots (82)$$

Z porównania z wzorem 60) wynika, że:

$$u \cdot j = \sqrt{w^2 + b^2} \dots (83)$$

Jeżeli wstawimy $x = a$, gdzie a oznacza długość linii, wtedy wszystkie powyższe wzory odnoszą się do początku linii.

Pozostają jeszcze do obliczenia prądu ładowania i indukcyjne spadki napięcia dowolnie obciążonej linii daleko-nośnej. Obliczenie przeprowadzimy bez uwzględnienia tłumienia, nie popełniając przez to wielkiego błędu, a upraszczając znacznie wzory.

Prąd ładowania wynika na podstawie równania 40):

$$\bar{J}_c = \frac{1}{2} U_2 i \omega c e^{i \omega t} \left\{ n \int_0^x e^{i(\beta x + \gamma_1)} dx + m \int_0^x e^{-i(\beta x + \gamma_2)} dx \right\}$$

$$\bar{J}_c = I \sin \frac{\beta x}{2} e^{i(\omega t + 90^\circ)} \left\{ n e^{i(\frac{\beta x}{2} + \gamma_1)} - m e^{-i(\frac{\beta x}{2} + \gamma_2)} \right\}$$

po rozwinięciu i przekształceniu wyrazu w nawiasie otrzymamy:

$$\bar{J}_c = I \sin \frac{\beta x}{2} e^{i(\omega t + 90^\circ + \vartheta_c)} \sqrt{2(1+p^2) + 2 \cos \beta x (1-p^2) - 4p \sin \beta x \sin(\varphi - \zeta)} \dots (84)$$

przyczem:

$$\vartheta_c = \arctg \frac{p \cos(\varphi - \zeta)}{\operatorname{ctg} \frac{\beta x}{2} - p \sin(\varphi - \zeta)} \dots (85)$$

Przy obciążeniu naturalnym $\bar{p} = 1$, równanie 84) przechodzi w równ. 40a). Dla nieobciążonego przewodu, czyli $p = 0$, równ. 86) przybiera postać równ. 45).

Indukcyjny spadek napięcia obliczamy w podobny sposób na podstawie równ. 39; po scałkowaniu i stosownym przekształceniu, otrzymamy wyrażenie:

$$\bar{U}_l = U_2 \sin \frac{\beta x}{2} e^{i(\omega t + 90^\circ + \vartheta_l)}$$

$$\sqrt{2(1+p^2) - 2 \cos \beta x (1-p^2) + 4p \sin \beta x \sin(\varphi - \zeta)} \dots (86)$$

gdzie:

$$\vartheta_l = \arctg \frac{\operatorname{tg} \frac{\beta x}{2} + p \sin(\varphi - \zeta)}{p \cos(\varphi - \zeta)} \dots (87)$$

Dla $\bar{p} = 1$, równanie 86) przechodzi w równ. 48a), dla $p = 0$, indukcyjny spadek napięcia nieobciążonej linii przybiera wartość:

$$U_l = -U_2 (1 - \cos \beta x) \dots (88)$$

Wszystkie równania powyższe odnoszą się do czystych przebiegów sinusoidalnych. Dowolne złożone przebiegi periodyczne dadzą się zawsze rozłożyć przy pomocy szeregu Fourier'a na szereg przebiegów sinusoidalnych o coraz to wyższych częstotliwościach; do każdego z tych prostych przebiegów stosują się powyższe równania. Po przeprowadzeniu wymaganych obliczeń, wynikowy przebieg złożony uzyska się w myśl zasady superpozycji przez zsumowanie wszystkich prostych przebiegów harmonicznich. W ten sposób można np. obliczyć wpływ wyższych harmonicznich, zawartych w zniekształconej krzywej napięcia, wytwarzanego przez generator. (Dok. n.)

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

UPRAWNIENIA RZĄDOWE

P. Minister Przemysłu i Handlu nadał uprawnienia:

woj. poznańskie: Centrali Elektrycznej „Wyrzysk” Tow. z ogr. por. w Wyrzysku uprawnienie na przesyłanie energii elektrycznej z własnej sieci w pow. wyrzyskim i przetwarzanie jej w celu zawodowego zbytu przez lat 30 miastu Więcbork oraz Polskim Kolejom Państwowym dla potrzeb stacji kolejowej Więcbork (uprawnienie Nr. 229);

— Miastu Więcbork uprawnienie na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu przez lat 30 na obszarze m. Więcborka (uprawn. N 230);

woj. lubelskie: Spółce z ogr. odpow. „Energia” w Lubartowie uprawnienie na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu przez lat 25 na obszarze m. Lubartowa (uprawn. N 231);

woj. poleskie: Miastu Dawidgródek uprawnienie na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu w ciągu lat 30 na obszarze m. Dawidgródka (uprawn. N 228);

Do Ministerstwa Przemysłu i Handlu wpłynęły podania:

woj. tarnopolskie i wołyńskie; Zarządu Miejskiego m.

Brody o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej, wytwarzanej w elektrowni w Brodach w celu zawodowego zbytu na obszarze gmin: Dytkowce, Folwarki Małe, Folwarki Wielkie, Smólno, Stare Brody pow. brodzkiego, woj. tarnopolskiego oraz miasta i st. kolejowej Radziwiłłów pow. dubieńskiego woj. wołyńskiego; prąd — trójfazowy, sieć — częściowo napowietrzna, częściowo podziemna, czas trwania uprawnienia — 35 lat;

woj. kieleckie: Spółki Akcyjnej Grodzieckie Towarzystwo Kopalń Węgla i Zakładów Przemysłowych o udzielenie uprawnienia na zakład elektryczny do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze gminy Grodziec, pow. będzińskiego, prąd — trójfazowy, sieć — częściowo podziemna, częściowo napowietrzna; czas trwania uprawnienia — 40 lat;

woj. poleskie: Zarządu Miejskiego m. Kamieniec Litewski o udzielenie uprawnienia na rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze m. Kamieniec Litewski; energję zakład czerpać ma z zakładu przemysłowego Jakóba, Ajzyka, Gdeli i Lejby Szostakowskich w Kamieńcu Litewskim, prąd — trójfazowy, sieć — napowietrzna, czas trwania uprawnienia — 25 lat.

Z ŻYCIA ORGANIZACJI

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

SPRAWOZDANIE Z OTWARCIA VI WALNEGO ZGROMADZENIA STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

z dnia 1 czerwca 1934 r.

Otwarcie VI Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich odbyło się w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej w piątek dnia 1 czerwca 1934 r. o godz. 10 w sali Starego Teatru, przy ul. Jagiellońskiej 1.

Ponadto byli obecni pp. Minister Przemysłu i Handlu H. Floyar Rajchman, Minister Poczty i Telegrafów E. Kaliński, Wiceminister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego K. Pieracki, przedstawiciel Ministerstwa Komunikacji kierownik Departamentu Ministerstwa Komunikacji inż. M. Czarkowski, Wojewoda Krakowski dr. Kwaśniewski, Prezydent m. Krakowa dr. M. Kaplicki, Dyrektor Kancelarii Cywilnej Pana Prezydenta dr. Świerżawski, Szef Gabinetu Wojskowego płk. Głogowski, przedstawiciele władz państwowych i samorządowych, duchowieństwa, wojska, nauki, organizacji społecznych, technicznych i innych oraz 347 uczestników Walnego Zgromadzenia.

1. Zagajenie Walnego Zgromadzenia.

Prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich, p. inż. Alfons Kühn otworzył VI Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich, zapraszając do prezydium p. inż. Zygmunta Okoniewskiego oraz p. inż. Kazimierza Straszewskiego.

2. Przemówienie powitalne Prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich inż. Alfonsa Kühna.

Przewodniczący p. inż. Alfons Kühn wygłosił następujące powitalne przemówienie:

Najdostojniejszy Panie Prezydencie!

W imieniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich pozwalam sobie złożyć Panu Prezydentowi najgłębsze podziękowanie za zaszczyt, jaki nas spotkał, że Pan Prezydent mimo rozlicznych obowiązków nie poskąpił nam swego czasu i osobą swoją uświetnił nasze Zgromadzenie.

Jesteśmy wzruszeni tym faktem dlatego, że gościmy wśród nas nie tylko naszego Najwyższego Zwierzchnika, ale również świetnego Technika, który imię polskie rozślawił po całym świecie. Dlatego też, oddając Panu Prezydentowi hołd jako Zwierzchnikowi Państwa, oddajemy równocześnie hołd wielkiej pracy i wielkiej nauce, której Pan Prezydent jest przedstawicielem.

Pozwalam sobie wznieść okrzyk: Pan Prezydent prof. dr. Ignacy Mościcki niech żyje!

Zebrani powtórzyli okrzyk trzykrotnie.

Następnie Przewodniczący p. inż. A. Kühn powitał Panów Ministrów, Pana Wojewodę, Pana Prezydenta miasta i przedstawicieli władz miejskich, samorządowych, woj-

skowych, organizacji społecznych, naukowych i duchowieństwa, którzy swoją obecnością raczyli uświetnić Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich i dali dowód, że sprawa elektryfikacji Polski interesuje wszystkie czynniki, jakie w społeczeństwie naszym odgrywają wybitną rolę.

W dalszym ciągu Prezes A. Kühn poinformował, że Stowarzyszenie Elektryków Polskich z okazji swego Walnego Zgromadzenia czyni jakoby doroczny przegląd rezultatów, które wspólnymi wysiłkami osiągnięto. W dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego osiągnięto postępy, których wyrazem jest obecny pokaz, zorganizowany przez Stowarzyszenie, a w którym bierze udział 41 firm. Poza to w szeregu zgłoszonych na Zjazd referatów dziesięć jest poświęconych komunikatom o postępach przemysłu elektrotechnicznego. Ten fakt świadczy o usamodzielnieniu się życia w dziedzinie elektryfikacji i z tego powodu obecność tak wysokich Władz oraz przedstawicieli społeczeństwa w naszym Walnym Zgromadzeniu pobudza nas tem więcej do energicznej pracy i za udział ten Prezes w imieniu Stowarzyszenia składa serdeczne podziękowanie.

3. Przemówienia powitalne.

a) Przemówienie Pana Ministra Przemysłu i Handlu H. Floyar Rajchmana. (Tekst tego przemówienia został podany na początku niniejszego zeszytu.

b) Przemówienie Prezydenta miasta Krakowa dr. M. Kaplickiego.

„Witam Panów najserdeczniej w imieniu miasta, a witam Panów tem radośniej, że jako lekarz z zawodu wyszedłem z nauki, która z Waszą jest spokrewniona. Tak medycyna, jak i technika wywodzą swój ród z nauk przyrodniczych. Tak jedna, jak i druga nauka ma za zadanie wydzieierać przyrodzie jej tajniki, które ona zazdrośnie strzeże przed człowiekiem. A Wasza specjalność elektryka jest najcudowniejszą siłą, zdobytą na przyrodzie, siłą, którą czekają jeszcze zadania, nie dające się przewidzieć. Bo któż jest w stanie przewidzieć, jakie przewroty w gospodarce świata może w przyszłości sprowadzić siła elektryczna!

Polska jest krajem jeszcze słabo zelektryfikowanym. W tym zakresie Panowie macie ważne zadania do spełnienia. Elektryk polski musi własnym wysiłkiem Polskę zelektryfikować.

Życzę Panom pomyślnych i owocnych obrad dla dobra kraju”.

c) Przemówienie przedstawiciela E.S.Č. inż. M. Janu.

P. Janu, jako przedstawiciel Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego, pozdrowił uczestników Walnego Zgromadzenia i życzył pomyślnych wyników obrad.



Inż. J. Obrąpalski
Prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Z kolei Prezes p. Alfons Kühn poświęcił wspomnienie pośmiertne zmarłym w latach 1933/34 członkom S.E.P., a mianowicie ś. p. inż. Stanisławowi Bielińskiemu (Oddział Krakowski), ś. p. inż. Kazimierzowi Gayczakowi (Oddział Warszawski) i ś. p. Antoniemu Miklaszewskiemu (Oddział Warszawski). Zebrani uczcili ich pamięć przez powstanie.

Następnie Przewodniczący przypomniał, że elektrycy polscy w uznaniu zasług ś. p. Odrowąż Wysockiego, Prof. Politechniki Warszawskiej, zdecydowali ufundować stypendjum jego imienia dla jednego studenta Politechniki, określając sumę fundacji na zł. 10 000. Ponieważ dotychczasowe

- 2) P. Wiceminister Komunikacji inż. A. Bobkowski,
- 3) J. M. Rektor Politechniki Warszawskiej,
- 4) J. M. Rektor Politechniki Lwowskiej,
- 5) Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie,
- 6) Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich,
- 7) Prof. L. Staniewicz, członek honorowy S. E. P.,
- 8) Prof. V. List, członek honorowy S. E. P.,
- 9) Prezes Banku Gospodarstwa Kraj. dr. R. Górecki,
- 10) Departament Techniczny Ministerstwa Spraw Wojskowych,
- 11) Dyrektor Kolei Państwowych w Katowicach inż. Grosser,



składki przyniosły kwotę około zł. 6 500, Prezes zwrócił się z prośbą o przyczynienie się dalszemi datkami do spełnienia tego zadania.

4. Referaty.

P. inż. Alfons Kühn wygłosił referat p. t.: „Zdobycze polskiego przemysłu elektrotechnicznego w odrodzonej Polsce” (odczyt prezydalny). (Referat podano w niniejszym zeszycie).

P. inż. Kazimierz Siwicki, Dyrektor Biura Elektryfikacji przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, wygłosił referat p. t.: „Elektryfikacja w przekroju życia gospodarczego”. (Referat podano w niniejszym zeszycie).

Sekretarz Generalny S. E. P. odczytał listę życzeń, nadesłanych od różnych organizacji i osób. Życzenia nadesłali:

- 1) P. Minister Komunikacji,

- 12) Dyrektor Głównego Urzędu Miar M. P. i H. inż. Z. Rauszer,
- 13) Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych,
- 14) Elektrotechnický Svaz Československý,
- 15) Contractors Committee for the Electrification of Polish Railways,
- 16) Izba Przemysłowo-Handlowa w Katowicach,
- 17) Izba Przemysłowo-Handlowa w Lublinie,
- 18) Izba Przemysłowo-Handlowa w Łodzi,
- 19) Związek Gospodarczy Gazowni i Wodociągów,
- 20) Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców,
- 21) Syndykat Polskich Hut Żelaznych,
- 22) Śląskie Towarzystwo Wystaw i Propagandy Gospodarczej w Katowicach.

Po odczytaniu listy Prezes zamknął posiedzenie, zapraszając obecnych na otwarcie pokazu krajowej wytwórczości elektrotechnicznej w gmachu Akademii Górniczej.

**PROTOKÓŁ VI WALNEGO ZGROMADZENIA
STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH.**

Porządek dzienny posiedzenia do załatwienia spraw formalnych z dnia 3 czerwca 1934 r.

1) Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego z działalności S. E. P. w roku 1933/34 (sprawozdanie było wydrukowane w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 1 czerwca 1934 r.).

2) Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Komisji Rewizyjnej.

3) Uchwalenie preliminarza budżetowego na rok 1934 i upoważnienie Zarządu Głównego do wydatkowania sum stosownie do wpływów (preliminarz był wydrukowany w Nr. 11 „Przeglądu Elektrot.”).

4) Zatwierdzenie przepisów i norm elektrotechnicznych (PNE), stosownie do § 26 p. c. statutu S. E. P.

5) Ogłoszenie wyników referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego S. E. P.

6) Wybór członków Komisji Rewizyjnej.

7) Wybór miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia.

8) Wybór członka Komisji Rewizyjnej Funduszu im. s. p. Tomasza Ruskiewicza.

Zebrań zażądał prezes p. A. Kühn. Na asesorów wybrano pp. H. Dubeltowicza i St. Kuhna.

Podczas załatwiania pp. 3—8 porządku dziennego przewodniczył p. A. Kühn, podczas załatwiania pp. 1—2 — p. St. Kuhn.

1. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego z działalności S. E. P. w roku 1933/34.

Sekretarz Generalny p. J. Podolski złożył ogólne sprawozdanie Zarządu Głównego z działalności S. E. P. w roku 1933/34 (szczegółowe sprawozdanie ogłoszone zostało w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 1 czerwca 1934 r.).

Na wniosek prezesa p. A. Kühn a dyskusję nad I-szym punktem porządku dziennego i 2-gim postanowiono przeprowadzić łącznie.

2. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Komisji Rewizyjnej.

Sekretarz Generalny odczytał z kolei sprawozdanie Komisji Rewizyjnej (sprawozdanie ogłoszone w Nr. 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 1 czerwca 1934 r.).

W dyskusji nad sprawozdaniem Zarządu Głównego p. M. Porębski poruszył sprawę współpracy Stowarzyszenia z innymi organizacjami elektrotechnicznymi w kraju i prosił o informacje, jak ta współpraca się rozwija.

Prezes p. A. Kühn wyjaśnił, że Stowarzyszenie Elektryków Polskich pożytecznie współpracuje ze wszystkimi polskimi organizacjami elektrotechnicznymi i dąży do coraz ściślej z nimi. Stwierdzić należy, że z punktu widzenia elektryka ideę połączenia pokrewnych organizacji elektrotechnicznych uważać należy za drogą wskazaną na przyszłość. Połączenie nastąpić może tylko drogą naturalną, gdy wszystkie organizacje uznają to dla siebie za pożyteczne.

Sprawozdanie Zarządu Głównego przyjęto do wiadomości jednogłośnie.

Uchwalono zgodnie z wnioskiem Komisji Rewizyjnej:

1) Zatwierdzić bilans za rok 1933, zamknięty obustronnie kwotą zł. 91 627,35, oraz Rachunek Strat i Zysków, zamknięty obustronnie kwotą zł. 195 973,44, z zyskiem w kwocie zł. 11 220,22.

2) Udzielić Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia absolutorium, a skarbnikowi kol. Arlitewiczowi wyrazić gorące

podziękowanie za ogólny nadzór nad prowadzeniem księgowości.

3) Pokryć z zysków za lata 1932 i 1933 całkowicie deficyt z roku 1930/31 w sumie zł. 11 878,56 i częściowo deficyt b. P. K. E.

3. Uchwalenie preliminarza budżetowego na rok 1934 i upoważnienie Zarządu Głównego do wydatkowania sum stosownie do wpływów.

Sekretarz Generalny p. J. Podolski przedstawił projekt budżetu na rok 1934 (wydrukowany w Nr. 11 „Przeglądu Elektr.” z dn. 1 czerwca 1934 r.).

Na zapytanie pp. W. Krukowskiego w sprawie budżetu Biura Znaku, p. S. Rylke w sprawie należenia S. E. P. do Związku Zrzeszeń Technicznych i p. K. Drewnowskiego w sprawie budżetu Organizacji Gospodarki Światłej oraz preliminarza wpływów i wydatków na prace przepisowe, udzielił wyjaśnień Sekretarz Generalny.

Uchwalono jednogłośnie:

a) Zatwierdzić preliminarz budżetowy na rok 1934 w postaci, przedstawionej przez Zarząd Główny.

b) Upoważnić Zarząd Główny do wydatkowania sum stosownie do wpływów.

4. Zatwierdzenie przepisów i norm elektrotechnicznych (PNE).

Przedstawiono do zatwierdzenia, stosownie do § 26 p. c. statutu S.E.P., następujące przepisy:

a) „Symbole graficzne do planów instalacyjnych” opracowane przez Komisję I Definicji i Symboli. Projekt ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z 1933 r. Nr. 9, str. 198—200. Symbole te włączono do całości „Symboli graficznych urządzeń elektrycznych prądu silnego” PNE 2.

b) „Wskazówki pomiaru wysokiego napięcia iskiernikiem kulowym”, PNE 35, opracowane przez Komisję VIII Izolatorów i Napięć. Projekt ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z 1932 r., Nr. 17, str. 445—448.

c) „Przepisy na transformatorce dzwonek”, PNE 38, opracowane przez Komisję II Maszyn Elektrycznych. Projekt ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z 1933 r. Nr. 3, str. 72—74, poprawki w „P. E.” w Nr. 13 z 1933 r., str. 618.

d) „Normy jasności dla wnętrza”, PNE 44, opracowane przez Komisję Norm Jasności P. K. Ośw. Projekt ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z 1933 r., Nr. 9, str. 200—201. Normy te zostały zarejestrowane przez Polski Komitet Normalizacyjny jako PN-o-122.

P. G. Sokolnicki, jako przewodniczący Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej, udzielił wyjaśnień w sprawie przepisów, wymienionych pod a, b i c, a p. T. Czaplicki, jako przewodniczący Polskiego Komitetu Oświetleniowego, w sprawie przepisów, wymienionych pod d, nadmieniając, że przedstawione do zatwierdzenia „Normy jasności dla wnętrza” (PNE 44) dotyczą nie tylko oświetlenia elektrycznego, lecz również innych rodzajów oświetlenia. Z tego też względu normy powyższe zarejestrowane zostały, na wniosek P. K. Ośw., przez Polski Komitet Normalizacyjny jako PN-o-122.

Walne Zgromadzenie zatwierdziło powyższe przepisy jednogłośnie.

5. Ogłoszenie wyników referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego S. E. P.

Sekretarz Generalny p. J. Podolski odczytał wyciąg z protokołu posiedzenia Komisji Czterech Mężów Zaufania

z dnia 25 marca b. r. w sprawie wyborów Prezesa oraz członków Zarządu Głównego S. E. P.

Ogólna ilość nadesłanych kopert wynosiła 585, a mianowicie:

Nazwa Oddziału	Liczba członków	Głosowało
Bydgoski	26	16
Krakowski	38	29
Lwowski	88	42
Łódzki	78	49
Poznański	37	21
Radomski	14	7
Toruński	19	9
Warszawski	419	273
Wileński	24	7
Wybrz. Morsk.	28	12
Zagł. Węgl.	103	75
Członkowie Zbiorowi wszystkich Oddziałów	64	45
	941	585

Przed otwarciem kopert odrzucono głosy osób nieuprawnionych do głosowania (z powodu nieopłacenia składek członkowskich do dnia 1 października 1933 r.) razem kopert 27. Pozostało do otwarcia ważnych kopert zewnętrznych 558.

Przystąpiono do otwarcia zewnętrznych kopert, poczem sprawdzono wewnętrzne koperty wyborcze.

Unieważniono z różnych względów 4 koperty.

Otwarto 554 koperty wewnętrzne (różowe).

Przeliczono głosy. Głosów otrzymali:

a) Na prezesa kol. Jan Obrąpalski głosów 517, inni — 26, pustych — 11; razem głosów 554.

b) Na członków Zarządu Głównego z Warszawy: kol. Tadeusz Czaplicki głosów 477, Bolesław Jabłoński — 260, Kazimierz Mech — 182, Wiktor Przelaskowski — 142, inni — 31, pustych — 16; razem głosów — 1108 (t. j. $2 \times 554 = 1108$).

c) Na członka Zarządu Głównego z prowincji: kol. Włodzimierz Krukowski głosów 346, Jerzy Blay — 187, inni — 14, pustych — 7; razem głosów 554.

Wobec tego zostali wybrani:

na prezesa kol. Jan Obrąpalski (Katowice);

na członków Zarządu Głównego z Warszawy: kol. Tadeusz Czaplicki i kol. Bolesław Jabłoński;

na członka Zarządu Głównego z prowincji kol. Włodzimierz Krukowski (Lwów);

na zastępców z Warszawy: kol. Kazimierz Mech i kol. Wiktor Przelaskowski;

na zastępcę z prowincji: kol. Jerzy Blay (Bielsko).

Wyniki wyborów przyjęte zostały przez obecnych oklaskami.

P. A. Kühn stwierdza, że słyszy się czasem zdanie, iż wadą organizacji S.E.P. jest częsta zmiana na naczelnych stanowiskach; organizacja ta posiada jednak właśnie ogromną zaletę — stwarza mianowicie możliwość wciągania nowych ludzi do czynnej współpracy w Zarządzie Głównym. Ustupiający prezes, w charakterze I-go wiceprezesa, ma nadal możliwość pracowania dla S.E.P. Praca prezesa jest niejako rocznym, a raczej dwuletnim dyżurem. Zadaniem prezesa i Zarządu Głównego jest kierować całokształtem prac, pomagać w pracy Sekretarzowi Generalnemu i pilnować, by duch i linja Stowarzyszenia były zachowane, a rozwój S.E.P. szedł we właściwym kierunku. Podstawą organizacyjną Stowarzyszenia jest Sekretarz Generalny, na którego barki spada właściwie główna część pracy.

Wynik tegorocznych wyborów, którego rezultatem jest powierzenie kierownictwa spraw S.E.P. p. dyr. J. Obrąpalskiemu, daje gwarancję, że rozwój Stowarzyszenia pójdzie we właściwym kierunku. Przemawiają za tem osobiste zalezy nowoobranego prezesa, jak również środowiska, z którego on pochodzi; fakt, że prezes S.E.P. zajmuje poważne kierownicze stanowisko w najbardziej uprzemysłowionej dzielnicy kraju, każe przypuszczać, że prace Stowarzyszenia nabiorą żywego tempa.

Wśród nowych osób, wybranych do Zarządu Głównego, widzimy p. prof. W. Krukowskiego, którego praca naukowa zyskała zasłużone uznanie, a który dla Stowarzyszenia położył niemałe zasługi przez szereg lat pracy nad przepisami.

Również nowym w Zarządzie jest p. B. Jabłoński. Jest on dawnym i wypróbowanym przyjacielem S.E.P., zasłużonym współpracownikiem w całym szeregu organów Stowarzyszenia.

Kończąc swe przemówienie, p. A. Kühn złożył p. Obrąpalskiemu życzenia owocnej pracy i zadowolenia z jej wyników.

P. J. Obrąpalski dziękuje za zaufanie i szczyt, który go spotkał, zaznaczając jednocześnie, że zdaje sobie doskonale sprawę z tego, że przy wyborze jego na prezesa zdecydowały nie zasługi osobiste, lecz fakt, że należy on do Oddziału Zagłębia Węglowego, którego rozwój na większą skalę obecnie się rozpoczął.

Oddział Zagłębia Węglowego powstał w r. 1909 jako Sosnowieckie Koło Elektryków i wtedy liczył 8 członków. Już wówczas było do przewidzenia, że, pomimo ogromnych trudności z związku z nieprzychylnym ustosunkowaniem się obcego kapitału do polskiego technika, rozwój Oddziału pójdzie dużymi krokami naprzód i znaczenie jego będzie coraz bardziej pogłębiać się. Obecnie Oddział, licząc 94 członków, stoi na przełomie dalszego rozwoju, gdyż jest nadzieja, że dzięki efektywnej polonizacji Śląska liczebność Oddziału w krótkim czasie podwoi się lub nawet potroi.

P. Obrąpalski zakończył przemówienie zapewnieniem, że postara się zaufania, którem go obdarzono, nie nadużyć, co będzie możliwe, o ile p. A. Kühn, obecny wiceprezes, nie odmówi swej dalszej współpracy.

P. G. Sokolnicki podkreślił, że absolutorjum, które otrzymał Zarząd Główny na dzisiejszym zebraniu, nie wyczerpuje sprawy, gdyż należy się prezesowi i Zarządowi Głównemu, jak również specjalnie Sekretarzowi Generalnemu za jego pracę dla Stowarzyszenia, serdeczne podziękowanie.

Przemówienie to zostało przyjęte oklaskami.

6. Wybór członków Komisji Rewizyjnej.

Jednogłośnie postanowiono wybrać dawnych członków w osobach pp. A. Krzyczkowskiego, J. Lenartowicza, E. Potempskiego, M. Pożaryskiego i T. Sułowskiego.

7. Wybór miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia.

Na wniosek Zarządu Oddziału Bydgoskiego, odczytanego przez p. A. Kühna, postanowiono w roku przyszłym zwołać VII Walne Zgromadzenie S.E.P. do Bydgoszczy.

8. Wybór członka Komisji Rewizyjnej Funduszu im. p. Tomasza Ruśkiewicza.

Wybrano jednogłośnie dotychczasowego członka, p. M. Pożaryskiego.

Asesorowie:

(—) H. Dubeltowicz,

(—) St. Kuhn.

Prezes:

(—) A. Kühn.

oświetlać poczekalnię, westybule, korytarze, klatki schodowe i inne pomieszczenia, w których może powstać skupienie publiczności. Oświetlenie to ma umożliwić bezpieczne opuszczenie kina przez publiczność w razie, gdy nastąpi nagła przerwa głównego oświetlenia. Powyższe światło bezpieczeństwa ma być w dużych i średnich kinach przez cały czas świecenia zasilane z dwóch baterii akumulatorowych, pracujących naprzemiennie i ładowanych na miejscu. Całe to oświetlenie bezpieczeństwa musi być czynne przez czas, w którym publiczność ma dostęp do kina. Ponadto w kinach grupy 1a (dla liczby osób ponad 1 000) nakazane jest umieszczenie na widowni pewnej ilości lamp białych 15-watowych, któreby się automatycznie zaświecały od akumulatorów, gdy zgaśnie główne oświetlenie, i zapewniłyby najskromniejsze oświetlenie całej widowni.

Przepisy powyższe wywołały silny sprzeciw i po obszernej i wyczerpującej dyskusji uchwalono:

a) Czerwone lampki na widowni, oświetlające w dostatecznej mierze wyjścia, nierówności podłogi, schodki i t. p., mają się stale świecić z akumulatorów,

b) Ponadto ma się znajdować na widowni pewna ilość lamp (białych z czerwonym paskiem albo żółtych), które się automatycznie zapalają z akumulatorów, gdy zgaśnie główne oświetlenie. Lampy te mogą również być zapalane ręcznie z kabiny oraz za pomocą wyłącznika przy widowni uruchamianego przez obsługę. Zaświecenie tych lamp ma być sygnałem dla publiczności do szybkiego opuszczenia kina w razie np. pożaru w kabinie.

c) Gdy zawiedzie oświetlenie główne ma się również automatycznie zapalać pewna ilość lamp białych w poczekalni, westybulach, korytarzach i innych pomieszczeniach, w których może powstać skupienie publiczności.

d) Sprawy rodzaju i sposobu ładowania akumulatorów postanowiono nie precyzować, a pozostawić do uznania odpowiedzialnych kierowników kina.

2. Do § 15 dodano punkt 5:

„Wskazane jest stosowanie na tablicach rozdzielczych samoczynnych wyłączników zamiast bezpieczników z wyłącznikami.

3. § 18 otrzymuje tytuł: „Aparatura dźwiękowa” oraz dodatkowe cztery punkty, jak następuje:

1. Przystawka fotoelektryczna, wzmacniacze i inne aparaty, należące do aparatury dźwiękowej i pracujące przy wysokim napięciu, muszą posiadać uziemioną metalową osłonę albo

Projekt II-gi
P N E
12 — 1934

PRZEPISY BUDOWY I RUCHU URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH PRAĐU SILNEGO W KINEMATOGRAFACH.

W zeszłach Nr. 3, 4 i 5 „Przełądu Elektrotechnicznego” z r. b. ogłoszony został projekt I-szy przepisów powyższych. Odbitki projektu zostały w znacznej liczbie egzemplarzy rozdane do zainteresowanych instytucji i osób z prośbą o nadesłanie uwag krytycznych. Nadeszły też liczne pisma z uwagami od następujących instytucji:

Urząd Wojewódzki Poznański, Urząd Wojewódzki Śląski, Urząd Wojewódzki Poleski, Oddział S. E. P. w Łodzi, Zarząd Miejski w Łodzi, Elektrownia Miejska w Poznaniu, Kujawska Elektrownia Okręgowa we Włocławku, Zarząd Miejski Warszawy, Elektrownia Miejska w Krakowie, Miejskie Zakłady Elektryczne w Gdyni, Oddział S. E. P. we Lwowie oraz Związek Właścicieli Kinateatrów w Warszawie.

Pozatem nadeszło pismo od Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, zapowiadające, że „Przepisy będą wykorzystane przy opracowaniu przepisów o budowie i o urządzeniu kinematografów”.

Nadesłane pisma i uwagi zostały gruntownie rozpatrzone i przedyskutowane w Podkomisji Kinowej, w Komisji III Przepisów Budowy i Ruchu i w Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej (Komisji Redakcyjnej). W rezultacie obrad postanowiono wprowadzić szereg zmian do ogłoszonego projektu I-go.

Pomijając zmiany drobne, redakcyjne, które mają na celu uczynienie tekstu bardziej jasnym i zrozumiałym, podajemy poniżej ważniejsze z proponowanych zmian, prosząc o nadesłanie uwag najpóźniej do dnia 1 września b. r. do Sekretariatu S. E. P. Uwagi, które nadejdą zostaną rozpatrzone, poczem ogłoszony będzie ostateczny tekst Przepisów.

Zimany zasadnicze projektowane są następujące:

1. Podług § 10, 11 i 12 projektu I-go przewidziane było na widowni oświetlenie podstawowe, składające się z pełnego oświetlenia głównego i oświetlenia częściowego, oraz oświetlenie bezpieczeństwa, które składa się z czerwonych, najmniej 5-ciowatowych lampek oświetlających wszystkie wyjścia z widowni i uwydatniających stopnie schodów. Ponadto światło bezpieczeństwa z lampek białych, najmniej 5-ciowatowych ma

8. Do paragrafu 27 dodano punkt 4-ty o brzmieniu następującym:

"W kabynie powinien się także stale znajdować termometr, zawieszony na ścianie na wysokości około 1,5 m."

9. Do paragrafu 30 dodano w końcu ustęp:

"Temperatura kabiny nie powinna przekraczać 30° w normalnym ciągłym ruchu nawet przy zamkniętych drzwiach i oknach", oraz

"Wszystkie żarówki w kabynie mają być zaopatrzone w szkła ochronne, obejmujące również oprawkę".

10. Do paragrafu 31 dodano ustęp:

"Przy nawijarce motorowej motor powinien znajdować się pod płytą stołową w metalowej szafce. Przekładnia pasowa lub zębata powinna mieć małe otwory w płycie, prowadzące do szafki z motorem. Wyfącznik i rozrusznik muszą być tak umieszczone, żeby film w razie zerwania się nie mógł dotknąć rozgrzanych lub iskrzących części rozrusznika i t. p."

11. W paragrafie 32 dodano na końcu punktu 2-go:

"Na każdą rolkę powinien być przewidziany oddzielny przedział z zasuwką".

12. Paragraf 33 punkt 1-szy ustęp początkowy otrzyma brzmienie:

"W kabynie powinno się znajdować naczynie z wodą o głębokości conajmniej 60 cm, mogące pomieścić rolkę filmu, oraz mokra płachta tak duża, by można nią było ściśle zakryć cały projektor. W miastach posiadających wodociąg ma być w kabynie kran wodociągowy, zaopatrzonej w wąż gumowy o długości conajmniej 150 cm".

13. W paragrafie 33 punkt 2a skreślono ustęp: "Długość rolki nie może przekraczać 300 m".

osłone z materiału izolacyjnego. Aparaty te mają być uziemione przewodem miedzianym gotym o przekroju conajmniej 6 mm². Wspólny przewód uziemiający, wychodzący z ostony, ma posiadać przekrój conajmniej 10 mm².

2. Wzmacniacze i aparaty, w których występuje wysokie napięcie muszą być wykonane w ten sposób, aby niemożliwe było dotknięcie przewodów lub części, znajdujących się pod napięciem, w stanie zmontowanym aparatów.

3. Transformator zasilający wzmacniacza końcowego musi być zaopatrzonej w zabezpieczenie, włączające aparat po stronie pierwotnej przy podniesieniu się temperatury tego transformatora do 100°.

4. Wzbronione jest prowadzenie wysokiego napięcia przewodami, łączącymi wzmacniacz z głośnikiem. Wobec tego transformator, łączący głośnik ze wzmacniaczem końcowym, winien znajdować się przy wzmacniaczu.

4. Punkt 1-szy § 19 zostaje skreślony. Punkt 3 i 4 zmieniono o tyle, że tylko aparaty projekcyjne z żarówką ponad 300 watów mają być przyświetlaniu filmów palnych, umieszczone w kabynie, aparaty zaś z żarówką do 300 watów przy filmach palnych oraz aparaty z żarówkami o dowolnej mocy przy filmach z niepalnego lub słabopalnego materiału mogą być ustawione wprost na widowni z zachowaniem warunków ostrożności, jak i w projekcie 1-ym.

Do tegoż paragrafu dodano punkt 5-ty o brzmieniu następującym:

"Aparaty projekcyjne przenośne na film palny z lampą żarową powyżej 300 W, posiadające specjalne urządzenia, uniemożliwiające zapalenie się filmu, mogą być ustawione na widowni przy zachowaniu warunków, podanych w § 35 punkt 2.

5. W paragrafie 20 punkt 3-ci drugie zdanie, zaczynające się od wyrazu "Szczelina" otrzymało brzmienie:

"Otwór w bębnie, przepuszczający taśmę filmową, powinien być zaopatrzonej w dwie rolki, zamykające się samoczynnie po włożeniu filmu, pozostawiając szczelinę tak wąską, aby uniemożliwić przedostanie się płomienia z palącego się filmu do wnętrza bębna".

6. W paragrafie 22 punkt 2-gi zmieniono dopuszczalną temperaturę ostony oporników ze 160° do 100°.

7. W paragrafie 24 na końcu punktu 1-go dodano ustęp:

"To samo dotyczy lamp projekcyjnych, o ile one zasilane są wprost z sieci".

PRZEDPŁATA:

kwartalnie zł. 9,-
rocznie zł. 36,-
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) zł. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 26 m. 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23.

Administracja otwarta odd. 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 "Przeгляд Elektrotechniczny", spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

S. A. Z. G. "Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98.