

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

25 Marca 1936 r.

Zeszyt 6.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Zagadnienie komunikacji miejskiej w Warszawie *)

Inż. K. Mech

Dla ruchu ulicznego ważne jest, aby czas zajmowania jezdni przez pewien środek lokomocji, a właściwie przez każdy metr jego długości lub 1 m^2 jego powierzchni, był możliwie krótki. Im czas ten dla danego środka lokomocji będzie krótszy przy jednakowej zdolności przewozowej w tym samym czasie w stosunku do tej samej długości lub powierzchni pojazdu, tem bardziej dany środek lokomocji będzie odpowiedni. Średnia szybkość w godzinach największego ruchu praktycznie jest ta sama dla tramwajów i autobusów, szybkość największa cechować będzie bardziej autobusy, niż tramwaje, natomiast średnia szybkość rozruchu (jazda na opornikach w tramwajach i przełączanie biegów w autobusach) będzie znacznie większa w tramwajach, niż w autobusach. Co do wozów tramwajowych przegubowych i elektrobusów, to zachowanie się ich w ruchu odpowiada pojedynczemu wozowi silnikowemu w tramwajach. Z tablicy II widać wyraźnie, jaki jest czas zajmowania jezdni przez różne środki lokomocji od chwili ruszenia z przystanku, aż do nabrania szybkości 25 km/h .

T A B L I C A II

	Tramwaje			Autobus
	Wóz silnikowy + 1 przyczepny	Wóz przegubowy (dużej pojemn.)	Wóz silnikowy pojedynczy	
Czas trwania rozruchu sek	8,25	4,7	4,7	
Krańcowa szybkość rozruchu m/sek	4,15	4,15	4,15	
Droga rozruchu m	17,0	9,7	9,7	
Czas od ruszenia do osiągnięcia szybkości $6,95 \text{ m sek.} = 25 \text{ km/h}$ sek	24	13	13	
Droga, przebyta w czasie od ruszenia do osiągnięcia szybkości 25 km/h m	110	60	60	
Czas, potrzebny na przebycie pierwszych 25 m (od przystanku) sek	10	7,7	7,7	11

Ponieważ normalnie przystanki mieszczą się w pobliżu skupień, w miejscach bardziej ruchliwych, to usunięcie się szybsze wozu z tych miejsc, to jest na długości pierwszych $25-30$ metrów, licząc od przystanku, jest przede wszystkim ważne i dla tego oddać należy pierwszeństwo elektrobusom i tramwajom. Najważniejsze jest naturalnie przesunięcie przytem możliwie największej liczby osób.

Tablica III zawiera dane, wyprowadzone teoretycznie, zgodne jednak w ogólnych zarysach z praktyką warszawską

*) Dokończenie artykułu do str. 113, zeszyt 5 r. b.

T A B L I C A III

	Tramwaje			Autobusy		Elektrobusy	
	a silnikowy + 1 przyczep. wóz przegubowy o dużej pojemności	b silnikowy pojedynczy	c	d normalny	e piętrowy	f normalny	g piętrowy
Średnia szyb. na pierwszych 25 m m/sek	2,5	3,25	3,25	2,27	2,27	3,25	3,25
Średni czas zajmowania 1 m dług. jezdni na tym odcinku sek	0,4	0,31	0,31	0,44	0,44	0,31	0,31
Długość pociągu lub wozu, mierzona między zderzakami m	21,5	24	10,5	8,5	8,5	8,0	8,5
Średni czas zajmowania jezdni na tym odcinku przez wóz, lub pociąg sek	8,6	7,4	3,25	3,74	3,74	2,45	2,6
Liczba osób w czasie najwięk. frekwencji a) w wozie b) na 1 m dług. wozu	150 7	225 9,4	75 7,2	46 5,50	75 8,7	46 5,75	75 8,7
Liczba osób, jaka może być przewieziona w chwilach największej frekwencji w 1 sek przez dany punkt jezdni na odcinku pierwszych 25 m .	17,5	30,5	23	12,5	19,7	18,8	29

(rubryki a, c i d) dla okresu czasu największego natężenia ruchu, a zatem przy najwyższym normalnie praktykowanym wtedy przeciążeniu wozu. Uwidocznione tu są zalety wozów piętrowych, budowanych zresztą dla każdego środka lokomocji.

Względy natury gospodarczej jednak w warszawskich warunkach ruchu za tym typem wozów, mojem zdaniem, nie przemawiają.

Uwzględniając to zastrzeżenie, należy dojść do wniosku, że wśród różnych środków komunikacji nawierzchniej najkrócej zajmuje jezdnię podczas rozruchu i pociąg lub wóz tramwajowego i elektrobusu. W każdą sekundę trwania rozruchu tramwaj i elektrobus przewożą największą liczbę osób. Wozy

*) Szerokość (zewn.) wozów przyjmuję dla wszystkich typów $2,2 \text{ m}$ i stąd stosunek liczb, odnoszących się do 1 m długości wozów pozostanie i w odniesieniu do 1 m^2 ich powierzchni.

przegubowe i pojedyncze tramwajowe mają przewagę przed pociągami podwójnymi. Tak więc, w porze największej frekwencji publiczności dla stosunków warszawskich najmniej zakłócać będą ruch uliczny tramwaje i elektrobusy.

Pozostaje odpowiedzieć na pytanie, czy takie rozwiązanie nie stoi w sprzeczności z względami gospodarczymi.

Nie wchodząc w analizę szczegółową, odpowiem na to pytanie na podstawie rezultatów eksploatacji tramwajów warszawskich w latach ostatnich. Rezultaty te, zestawione w tablicy IV, mówią same za siebie

znaby zmniejszyć, stosując zamiast benzyny ropę. Przeciwno temu jednak należałoby podnieść poważne zastrzeżenia, a mianowicie: 1) Już obecnie przy małej liczbie autobusów daje się odczuwać zapach spalin na wąskich ulicach, które one kursują. Będzie o wiele gorzej, gdy liczba autobusów wzrośnie, a tembardziej — gdy będą one opalane ropą. Dotychczasowe próby z ropą nie potwierdziły wprawdzie tych obaw, ale nie jest rzeczą możliwą w normalnej i masowej eksploatacji otoczyć silniki taką samą troskliwą opieką, jak podczas prób. W miarę starzenia się silnika utrzymanie go w dobrym stanie będzie coraz trudniejsze i kosztowniejsze. 2) Koszty nabycia

T A B L I C A IV.

		na 1 wozokm		na 1 miejscokm		na 1 pasażerokm		na 1 pasażera	
		tramw.	autob.	tramw.	autob.	tramw.	autob.	tramw.	autob.
1	Koszty eksploatacyjne gr.	71,3	100	1,48	2,32	3,45 (3,78)	7,9	14,4 (15,8)	13,5
2	Koszty eksploatacyjne i renowacyjne łącznie gr.	84,0	122,5	1,74	2,86	4,00 (4,45)	9,8	16,9 (18,5)	16,7
3	Wpływy ze sprzedaży biletów gr.	103,0	140	2,15	3,25	5,0 (5,5)	11,0	20,8 (22,8)	18,9
4	Przewyżka wpływów (3) nad wydatkami (2) gr.	19	17,5	0,41	0,39	1,00 (1,05)	1,2	3,9 (4,3)	2,2
5	5 % od wartości inwentarza (bez placów) gr.	12,8	11,70	0,265	0,275	0,62 (0,68)	0,94	2,58 (2,82)	1,60

Liczby, podane w nawiasach, odpowiadają liczbie sprzedanych biletów w r. 1934/35, t. j. 171 694 000, liczby zaś bez nawiasów otrzymamy, jeżeli bilety z przesiadaniem liczone będą podwójnie (187 763 000).

Liczbę zaofiarowanych miejscokilometrów w tramwajach i autobusach obliczono na podstawie normalnej średniej liczby miejsc we wszystkich wozach, t. j. 48 *) dla wozu tramwajowego i 43 dla autobusów. Średnią długość przejazdu 1 pasażera zgodnie z ostatnimi obserwacjami przyjęto 4,2 km dla tramwajów i 1,71 km dla autobusów.

Z poziomej rubryki „5” wynika, że przy podanem oprocentowaniu wartości inwentarza (uwzględniającem w pewnym stopniu dokonaną już amortyzację urządzeń) zarówno w wypadku tramwajów, jak i autobusów pozostaje pewna nadwyżka, czyli, że faktyczne oprocentowanie kapitału jest wyższe.

Analizując dane tablicy IV, musimy pamiętać, że w normalnych warunkach pracy autobusów wpływy kształtują się o wiele niżej. Autobusy w Warszawie, za wyjątkiem (małą rolę odgrywających) trzech linii (do Zdobyczy Robotniczej, Linji E i Linji F), poprowadzono najbardziej dochodową i o stałej w ciągu dnia frekwencji trasą, gdy tramwaje rozrzucone są dość równomiernie po trasach o różnej frekwencji. To też rezultaty finansowe, wykazane w tablicy IV, wrazie kompletnej zamiany tramwajów przez autobusy w śródmieściu pogorszyłyby się znacznie, gdyż musiałyby objąć i trasy o mniejszej frekwencji. Co gorsza (dla kasy miejskiej), zmniejszyłaby się jednocześnie dochodowość tramwajów. Ale nawet w obecnym stanie rzeczy uderza większy koszt utrzymania autobusów w stosunku do tramwajów i to pomimo, że przyjęto w rachunku koszty renowacji tramwajów nie faktycznie poniesione, a takie, jakie wypadłyby po uwzględnieniu trwałości urządzeń, to znaczy o wiele większe. Koszty renowacji autobusów, rzeczywiście dokonane, odpowiadają przepisom. Koszty eksploatacji autobusów mo-

autobusów z silnikami na ropę są nieco droższe (ok. 10%). 3) Cena ropy przy coraz powszechniejszym użyciu jej w ruchu autobusowym i samochodowym pójdzie zapewne w górę.

Dla ścisłości wspomnieć jeszcze wypada o autobusach, opalanych gazem generatorowym z drzewa (przeważnie bukowego). Koszt tego paliwa ma wynosić około 7 gr./1 wozokm., co wpłynęłoby na znaczne obniżenie kosztów eksploatacji autobusów, a jednocześnie na zmniejszenie się zapachu spalin. System ten znajduje się jeszcze w stanie prób i nigdzie nie znalazł masowego zastosowania. Dlatego też możliwości potanienia z tego tytułu eksploatacji autobusów spalinowych nie biorę w dalszych wywodach pod uwagę

Wracając do tablicy IV, widzimy, że przy normalnym napełnieniu zarówno tramwaju, jak i autobusu koszt jednego zaofiarowanego miejsca - km jest (2,86 : 1,74 = 1,65) prawie o 2/3 większy w autobusie. W praktyce stosunek ten podnosi się do 9,8 : 4,0 = 2,45 z uwagi na większe wykorzystanie miejsc w tramwaju w porze największej frekwencji publiczności. Uzyskanie pomimo to rentowności autobusów (w Warszawie) tłumaczy się pobieraniem od pasażerów za przejazd 1 km (11 groszy) opłaty 2 razy większej, niż w tramwaju.

Cały obraz uległby zupełnej zmianie, gdyby frekwencja publiczności uległa znacznemu zmniejszeniu tak co do ilości jak i równomierności w ciągu dnia.

Koszty eksploatacyjne tramwajów na 1 wozokm. wzrosłyby. Utrzymanie bowiem sieci i torów pozostałoby, pomimo zmniejszenia liczby wozokm., w ogólnej sumie prawie bez zmiany. W autobusach koszt ten w przeliczeniu na wozokm. nie ulegnie zmianie. Oprocentowanie kapitału, wyłożonego na budowę tramwajów, gdyby nawet stan taboru zmniejszył się proporcjonalnie,

*) W godzinach największej frekwencji liczba ta wzrasta do 75, co wpływa na obniżenie kosztów odp. pozycji.

uległoby stosunkowo nieznacznie zmniejszeniu i pozycja ta w przeliczeniu na 1 wozokm. podniosłaby znacznie jego koszty. W autobusach, gdzie kapitał zainwestowany jest znacznie mniejszy i niemal proporcjonalny do liczby wozów, spadek frekwencji tylko nieznacznie wpłynie na podrożenie z tego tytułu 1 wozokm. Dlatego na liniach, na których oczekuje się frekwencji b. małej i zmiennej, uruchomienie tramwajów byłoby z gospodarczego punktu widzenia nieracjonalne. Z drugiej strony niesłusznym byłoby z gospodarczego punktu widzenia dążenie do uruchomienia autobusu na liniach o dużej i stałej frekwencji, gdzie większego znaczenia nabiera obniżenie kosztów eksploatacji.

Zadaleko zaprowadziłoby rozważanie, przy jakiej mianowicie frekwencji celem jest stosowanie autobusów, kiedy elektrobusego — lub tramwaju. Na pytanie to w zastosowaniu do frekwencji, jaka panuje w śródmieściu Warszawy, daje odpowiedź tabl. IV.

Przy obecnym, a tembardziej przy wzmożonym jeszcze ruchu najwłaściwszym środkiem nawierzchniej lokomocji publicznej w śródmieściu Warszawy są z gospodarczego punktu — widzenia — tramwaje.

Jak widzimy, wniosek brzmi jednakowo, niezależnie od punktu widzenia, z jakiego rozważamy wybór najwłaściwszego środka lokomocji publicznej w śródmieściu Warszawy

Są jednak okoliczności, które pomimo wszystko zmuszają do odmiennych wniosków. Ciężota ulic, ślepe ich zakończenie i stąd gwałtowne skręty uniemożliwiają często ułożenie dwóch torów tramwajowych, koniecznych przy ożywionej frekwencji. W wypadku tego rodzaju, przy większej frekwencji stosuje się z bardzo dobrym skutkiem gospodarczym i wygodą publiczności elektrobusego. Są one bezwonne, ciśnie i szybsze, a wreszcie nie mniej zwrotne, niż autobusy.

W Warszawie wobec istnienia elektrowni tramwajowej i małego kosztu energii elektrycznej zastosowanie elektrobusego byłoby gospodarczo jeszcze bardziej uzasadnione. Wtedy linie autobusowe A, A-bis, C i D z większą korzyścią dla publiczności i kasy miejskiej mogłyby być zastąpione przez elektrobusego. Jedyną wadą elektrobusego, — 4 druty jezdne, nie powinna przeszkadzać wprowadzeniu tego nowego środka lokomocji miejskiej. Naturalnie — po przeprowadzeniu prób celem obioru najodpowiedniejszego typu elektrobusego.

Na tem możnaby zakończyć rozważania wyboru środka lokomocji publicznej w Warszawie, gdyby nie pewne uboczne względy, które sprawę tę komplikują.

Autobus i elektrobusego wymagają dobrej jezdni. W teorii, w mieście takim, jak Warszawa, dobra jezdni obowiązuje tak samo, jak dobra woda i kanalizacja.

Wiemy jednak dobrze o tem, że tak nie jest, co więcej, że ten stan rzeczy nieprędko ulegnie zmianie.

Ułożenie toru tramwajowego ma to do siebie, że w tym celu potrzebna jest tylko wytknięta ulica — jezdni nie odgrywa roli, a wreszcie ułożenie toru tramwajowego kosztuje taniej, niż ułożenie szerokiej jezdni ulepszonej.

Byłbym zdania, że nie należy i w tym wypadku zbyt pośpiesznie decydować się na budowę toru tramwajowego, o ile nie zachodzą dodatkowe okoliczności, które to rozstrzygnięcie usprawiedliwiają, lub jeżeli niema danych, że najbliższe lata stworzą warunki, wystarczające dla ruchu tramwajowego. Lepiej jest, aby miasto poniosło większy doraźnie wydatek na dobrą jezdni, która prędzej czy później musi być ułożona, i aby ludność dzielnicy otrzymała komunikację autobusową, niż żeby ponosiło ono niepowetowane straty spowodowane zastosowaniem niewłaściwej w danym wypadku komunika-

cji tramwajowej. Naturalnie, należałoby zbadać, czy nie można budować gładkich jezdni, dostosowanych do ruchu mniej ciężkiego za znacznie niższą cenę.

Często trudność powzięcia racjonalnej decyzji stwarza sama ludność osiedli. Nie chce ona słyszeć o autobusach, żądając tramwajów. Bliższe badanie tej sprawy pozwala wykryć istotną przyczynę takiego stanowiska. Chodzi o to, że sieć tramwajowa w Warszawie jest znacznie lepiej rozwinięta niż autobusowa. Pasażer z Jelonek czy Okęcia ma szansę dostać się do środka miasta za 20 groszy, a może i taniej, gdy autobusem, po wprowadzeniu nawet prawa przesiadania się do tramwaju, zapłaci drożej.

Tego rodzaju motywy powinny być wzięte pod uwagę i uwzględnione przez jaknajdalej idące ułatwienia, stosowane przy przesiadaniu się i — taryfowe.

4. Wnioski

Niema konieczności ani dostatecznej uzasadnionej potrzeby zmiany podstawowych zasad komunikacji publicznej miejskiej w Warszawie w ciągu najbliższych 5 — 10 lat. Licząc się nawet z poważnym wzrostem ludności i jej potrzeb komunikacyjnych, tramwaje pozostać powinny głównym środkiem lokomocji miejskiej, autobusy*) zaś — pomocniczym.

Koniecznością jest natomiast przystąpienie jakprędzej do ulepszenia, rozwoju i scharmonizowania pracy obu środków lokomocji, licząc się zarówno z niedorozwojem jej w stosunku do obecnych potrzeb, z ich obecną dynamiką, przypuszczalnem ukształtowaniem się w najbliższym dziesięcioleciu, a wreszcie ze zmianą podstawowych zasad komunikacji w dalszej przyszłości.

Koniecznem jest również wprowadzenie nowego środka lokomocji, jakim są elektrobusego tam mianowicie, gdzie ze względów gospodarczych okaże się to potrzebne.

Pierwszym warunkiem ulepszenia stanu obecnego sieci warszawskiej jest przebiecie ogrodu Saskiego na przedłużeniu ul. Marszałkowskiej ku Żoliborzowi. Spełnienia tego warunku domagać się musi wszelka komunikacja nawierzchnia.

Drugim warunkiem jest krótsze przejście z pl. Zamkowego na pl. Teatralny, jeżeli realizacja projektu tunelu łączącego z mostem wprost ul. Karowej, jako b. kosztowna ulegnie dłuższej zwłoce.

Trzecim warunkiem jest przeprowadzenie niektórych połączeń istniejących torów tramwajowych (np. przez ul. Okrąg z ul. Czerniakowskiej, na przedłużeniu Żelaznej, nad torami kolejowemi i t. p.) dla umożliwienia nowych a wygodnych tras w ruchu tramwajowym i wreszcie uzupełnienie pojedynczych torów — drugim torem. Dzięki temu nastąpi skrócenie i wyprostowanie najważniejszych szlaków i zmniejszy się znaczenie (do 33%) czas przejazdu.

Jako *czwartym warunkiem* postawiłoby należało dalsze skrócenie czasu przejazdów przez podniesienie średniej szybkości handlowej tramwajów wogóle. Osiągnięć się to przez wprowadzenie wozów o dużej pojemności i znacznym przyspieszeniu na trasach o dużej i stałej frekwencji (np. wozy przegubowe) — oraz przez wymianę pozostałych słabszych silników na mocniejsze.

Piątym warunkiem to powiększenie liczby wozów tramwajowych, celem zwiększenia gęstości ruchu na najważniejszych trasach conajmniej do 5 minut.

*) Tramwaje przewożą 90% pasażerów.

**) Konsekwencją warunku 1 i 2 może być skasowanie torów tramwajowych na ulicach Focha, Trębackiej i Bagno.

Po wprowadzeniu tych ulepszeń w istniejącej sieci tramwajowej usunięte będą najważniejsze jej braki, które obecnie dyskretują ją w oczach publiczności.

Jednocześnie należy dążyć do dalszego rozwoju tej sieci. W związku z tem należy tworzyć możliwie najkrótsze połączenia ze śródmieściem nawopowstałych osiedli i dzielnic, szczególnie o zabudowaniu ciągłym. Jednocześnie budować należy połączenia obwodowe ciężających ku sobie dzielnic miasta. Jako przykład wymienię tu połączenie Czerniakowa przez Belwederską z pl. Unji Lubelskiej, połączenie w prostej linii Grochowa przez Al. Waszyngtona z Saską Kępą i dalej przez Most Poniatowskiego z Warszawą, Ochoty z Wolą, Powązkami i Żoliborzem, Mokotowa z Wolą przez pole Mokotowskie, Szosy Radzywińskiej z ul. Radzywińska, Czerniakowa z Żoliborzem wzdłuż Gdańskiego Wybrzeża i t. p. Wykaz ten nie jest kompletny, ale obejmuje najważniejsze połączenia. Większość z nich dojrzała już do realizacji nawet z gospodarczego punktu widzenia. Nie wszystkie jednak trasy posiadają, w tej chwili wystarczającą i ciągłą frekwencję, konieczną dla tramwajów, inne znów mają na swej drodze przeszkody, uniemożliwiające technicznie ułożenie linii tramwajowej. Do pierwszej kategorii należy np. trasa wzdłuż wybrzeża Gdańskiego, do drugiej zaś — przedłużenie torów, leżących na ul. Radzywińskiej poza przejazd kolejowy. W takich wypadkach należy tymczasowo wprowadzić komunikację autobusową. Z chwilą powiększenia się frekwencji i umożliwienia przejazdu przez tory kolejowe autobus będzie mógł być zastąpiony przez tramwaj.

Dalszy więc rozwój komunikacji tramwajowej odbywać się winien prawie wyłącznie poza granicami właściwego śródmieścia. Wszelkie nowe trasy w śródmieściu należą do autobusu. Autobus przejmie też szczyty frekwencji na trasach w śródmieściu, opanowanych obecnie przez tramwaj, ale dopiero wtedy, kiedy zastąpiony będzie przez inny środek lokomocji publicznej, bardziej przystosowany do przewozu wielkich mas publiczności, niż tramwaj — kolej podziemną.

Z obszerniejszego omówienia zadań, jakie ma i mieć będzie tramwaj w Warszawie wynikają zadania komunikacji autobusowej.

Linje autobusowe należy podzielić na:

- 1) linje stałe i samodzielne śródmiejskie,
- 2) linje, które w sprzyjających warunkach zamienione będą na tramwajowe (około 18 km),
- 3) dzielnicowe, dowożące do węzłów komunikacyjnych,
- 4) podmiejskie, dowożące do węzłów komunikacyjnych (około 250 km).

Plan zabudowania Warszawy i układ podstawowej sieci komunikacyjnej tramwajów decydują o tem, że linje autobusowe stałe „1” powinny mieć kierunek poprzeczny do Wisły. W ciągu najbliższego 5-ciolecia należałoby uruchomić około 21 km nowych tras autobusowych tej kategorii.

Około 25 km linii autobusowych dzielnicowych „3” powinno powstać tam, gdzie pobudowały się nowe osiedla, a doprowadzenie linii tramwajowej nie ołpaca się jeszcze (Saska Kępa, ul. Raclawicka i zabudowane tam osiedla, Okęcie-Lotnisko i t. p.). Połączenie podmiejskich miejscowości z siecią tramwajową spełnić powinny w zasadzie autobusy podmiejskie „4”, eksploatowane przez miasto. Chodziłoby tu o uruchomienie około 250 km tras. W ten sposób przemyślany rozwój linii autobusowych wymagałby znacznego powiększenia taboru, który wraz ze zmianą warunków komunikacyjnych w dalszej przyszłości mógłby być przeniesiony do śródmieścia i zastąpić usuwane stamtąd tramwaje. Wprowadzenie elektrobusew przewidywałbym przedewszyst-

kiem w śródmieściu, na ulicach ciasnych i ruchliwych (Linje A, A-bis, B, C).

Sharmonizowanie pracy tych różnorodnych środków lokomocji wymagałoby stworzenia racjonalnej taryfy i udogodnienia przesiadania się w punktach węzłowych sieci komunikacyjnej.

Przybliżony koszt zrealizowania tak pomyślanego planu rozbudowy wyniósłby:

A. T r a m w a j e:

1) Linja i sieć (około 36 km trasy dwutorowej, 14 km trasy jednotorowej, 5 km trasy uzupełnień, rozjazdów i t. p.) 13 milionów złotych.

2) Tabor (około 200 sztuk wozów silnikowych i przyczepnych) 15 milionów złotych.

3) Rozszerzenie elektrowni, kable, zajezdnie, poczekalnie, budynki administracyjne — 7 milionów złotych. Łącznie więc inwestycje tramwajowe wynosiłyby 35 milionów złotych.

B. A u t o b u s y.

Rozbudowa sieci autobusowej wymagałaby nabycia około 80 nowych autobusów przy uruchomieniu około 65 km nowych tras w komunikacji miejskiej; a zatem bez linii podmiejskich koszt tych inwestycji łącznie z budynkami wyniósłby około 8 milj. złotych.

Łączny więc koszt rozbudowy sieci komunikacyjnej wyniósłby około 43 milj. złotych.

Obliczając czas trwania rozbudowy na lat 7, otrzymamy roczny koszt 6 milj. zł., t. j. mniej, niż roczne przelewy do kasy miejskiej, a zatem inwestycje te mogły by być wykonane bez zaciągania pożyczki. Koszty, jakie miasto ponieść będzie musiało celem uporządkowania ulic lub nawet ich przeprowadzenia, ułożenia gładkiej jezdni tam, gdzie projektowane są linje autobusowe, zakupu posesyj, a wreszcie budowy mostu przez Wisłę wprost Karowej i dojazdów do niego, nie są przezemnie uwzględnione. Dotyczą one prac, które muszą być wykonane i to w najbliższym czasie niezależnie od projektów komunikacyjnych. Sprawę komunikacji przybrzeżnej po Wisłę w granicach miasta pomijam, gdyż chociaż jest ona pożądana, w rozwiązaniu całokształtu zagadnienia nie odgrywa zbyt dużej roli.

W rozważaniach dotychczasowych wspominałem tylko ubocznie o kolei podziemnej i nadziemnej. Uczyniłem to dla dwóch względów: dużych kosztów, dla których nie można obecnie znaleźć pokrycia tem bardziej, że rentowność tej kolei w pierwszych latach i małym jej rozgałęzieniu nie może być osiągnięta, a po drugie dlatego, że poprawienie i rozszerzenie komunikacji nawierzchnij będzie konieczne nawet wówczas, gdybyśmy kolej podziemną już od przeszłego roku budowali, a funduszy na jedno i drugie jednocześnie napewno się nie znajdzie. Dlatego też uważam za bardziej racjonalne: przedewszystkiem doprowadzić do porządku istniejącą komunikację nawierzchnij i tak ją rozbudować, aby przez kilka lat budowy kolei podziemnej można się było obyć bez dalszych inwestycji dla tramwajów i autobusów.

Samo przez się rozumie się, że zarówno układ ulic nowoprojektowanych, jak ich szerokość, muszą być dostosowane do ogólnego planu sieci komunikacyjnych oraz wymagań, stawianych przez stosowane obecnie środki publicznej lokomocji miejskiej celem osiągnięcia największej jej sprawności.

5. Kolej podziemna.

Jak to wyżej w b r e w r o z p o w s z e c h n i o n y m poglądom starałem się dowieść, nie jesteśmy jeszcze u kresu zdolności przewozowej tramwajów i przelotności ulic nawet w najbardziej ruchliwych

punktach miasta. Trudno przewidzieć, jak wzrastać będzie w najbliższym dziesięcioleciu ludność miasta i ilość przejazdów, gdyż czasy, jakie przeżywamy, odbiegają od normalnych tak dalece, że wszelkie przepowiednie, oparte na najpewniejszych wzorach z przeszłości, mogą zawieść. Chociaż depresja gospodarcza nie ustaje, wszystko jednak przemawia zatem, że, ogólnie biorąc, nie powiększa się już dalej. Można przypuszczać, że zanikanie depresji gospodarczej odbywać się będzie w tempie b. powolnym w latach najbliższych, prędzej zaś — w latach następnych. Średni roczny przyrost mieszkańców Warszawy w latach 1909 — 1914 wynosił około 3%, w latach 1919 — 1932 średnio — 2,75%. Wzrost więc ludności w okresie czasu 1936 — 1946 przyjąć można na 2,5% rocznie i liczbę mieszkańców Warszawy w r. 1946 na 1,5 mlj. (obecnie 1 213 000). Przyrost roczny przejazdów na 1 mieszkańca wg. statystyki miast zagranicznych rośnie w stosunku kwadratowym do rocznego przyrostu mieszkańców. Licząc ostrożnie, można przypuszczać, że po upływie pierwszego 5-ciolecia, liczba ta wróci do normy z przed 5 lat (od ubiegłego roku zaobserwować można pewien wzrost), t. j. do 200 przejazdów na mieszkańca rocznie — tramwajami i w ciągu następnego pięciolecia wzrosnie dalej o dalsze 30%, t. j. do 260 przejazdów. Odpowiadać to będzie ogólnej rocznie liczbie przejazdów tramwajami ok. $1,5 \cdot 260 \cdot 10^6 = 390$ milj. w roku 1946, czyli w stosunku do liczby z roku 1934/35 (188 milionów) — więcej, niż dwukrotnej. Chociaż przypuszczalny ten wzrost powstanie skutkiem powiększenia się frekwencji w dalszych dzielnicach miasta, jak również udział autobusów w ogólnej liczbie przewozów będzie o wiele większy, niż obecnie, kiedy nie przekracza 10%, nie mniej jednak zaznaczy się wydatnie i w śródmieściu w ruchu tramwajowym. Jednocześnie wzrastać będzie zapewne jeszcze szybciej ruch kołowy wogóle. Nastąpi więc taki moment, że ani przelotność ulicy, ani zdolność przewozowa tramwajów nie będzie w stanie sprostać zadaniu.

Ten stan rzeczy przewidzieć należy i już teraz obmyśleć i przygotowywać środki zaradcze zanim wzrost przejazdów przekroczy granicę zdolności przewozowej obecnych środków komunikacyjnych i przelotności ulic ścisłego śródmieścia.

Nie będę tu dowodził, że takim środkiem zapobiegawczym jest jedynie wybudowanie kolei podziemnej, lub tam, gdzie okaże się to możliwe — kolei nadziemnej. Sprawą tą zajmował się prof. inż. Lenartowicz, twórca projektu pierwszej kolei podziemnej w Warszawie, i obszerniej zreferował ją w Nr. 10 „Przeгляdu Elektrotechnicznego” z r. 1933. Opierając się na tych danych, zwrócę uwagę tylko na pewne drobne zmiany, jakie, moim zdaniem, muszą być uwzględnione w związku z nowowytworzonymi warunkami.

Wobec nadzwyczaj szybkiego rozwoju Żoliborza wypadnie linię A, biegnącą z pl. Unji Lubelskiej, przedłużyć z Muranowa aż w okolice Pl. Wilsona, wykorzystując znajdujące się po stronie nasypu kolejowego fosy poforteczne. Ogólna długość tej linii wyniosłaby 7,7 km, w tem: około 6,5 km w tunelu i około 1,2 km w wykopie.

Co się tyczy linii B z Dw. Wschodniego na ul. Wolską do rogu Płockiej, to długość jej zgodnie z projektem wyniosłaby z Woli na Pl. Marszałka Piłsudskiego 3,3 km całkowicie w tunelu, stąd do Dworca Wschodniego — 0,7 km w tunelu i 2,3 km na wiadukcie. Na Pl. Marszałka Piłsudskiego projektowany jest punkt węzłowy obu linii.

Koszt budowy linii podziemnej o podwójnym torze, włączając dojazdy do zajezdni i wszelkie urządzenia, określił prof. Lenartowicz na 12 milj. na 1 km tunelu, w tem koszt samego tunelu około 70% czyli 8,4 milj. złotych. Od roku

1933 zanotować można znaczny spadek cen materiałów i szczególnie robocizny, która w danym wypadku odgrywa b. dużą rolę. Średnio spadek ten wynosi co najmniej 20%, stąd też podany koszt na 1 km tunelu zmniejszyłby się do około 9,5 milj. złotych (w tem koszt 1 km tunelu ok. 6,7 milj. zł.). Odpowiednie koszty na 1 km wiaduktu wraz z urządzeniami byłyby około 6,5 milj. zł., a na 1 km wykopu około 4 milj. złotych. Przypuszczalne zestawienie długości linii i kosztów poszczególnych odcinków byłoby następujące.

Linia A ogólnej długości 6,5 km tunelu i 1,2 km w wykopie — razem 7,7 km.

Linia B ogólnej długości 4 km tunelu i 2,3 km na wiadukcie — razem 6,3 km.

A) 1. Żoliborz — Plac Marszałka Piłsudskiego ($1,2 \times 4 + 3,0 \times 9,5$) — 33,3 milj. zł.

2. Pl. Marsz. Piłsudskiego — Pl. Unji Lubelskiej 3,5 . 9,5 — 33,3 milj. zł.

B) 1. Wola — Pl. Marsz. Piłsudskiego 3,3 . 9,5 — 31,4 milj. zł.

2. Pl. Marsz. Piłsudskiego — Dworzec Wschodni ($0,7 \cdot 9,5 + 2,3 \cdot 6,5$) — 21,6 milj. zł.

Razem — 119,6 milj. zł.

Z zestawienia tego wynika, że budowa 14 km podstawowej sieci kolei podziemnej kosztowałaby b. poważną kwotę 119 milj. zł. Nie chcę twierdzić, że uzyskanie takiej kwoty jest niemożliwe, zwłaszcza jeżeli uwzględnić, że budowa trwałaby około 5 lat, a w ogólnym kosztorysie roboty ziemne, cement i żelazo stanowić będą b. poważną pozycję, a zatem znaczenie społeczne tej budowy byłoby b. duże. Myślę jednak, że znaleźć potrzebne fundusze nie będzie łatwo i bez obcej pomocy się nie obejdzie. Tembardziej należałoby starannie rozważyć kolejność wykonania poszczególnych odcinków. Może to ułatwić bardzo finansowanie całej budowy, gdyż niektóre z nich po ukończeniu mogą pracować samodzielnie, przynosząc w czasie budowy dalszych odcinków pewną nadwyżkę dochodów nad wydatkami eksploatacyjnymi.

Praktyka miast zagranicznych dowodzi, że znośne rezultaty w eksploatacji kolei podziemnych otrzymać można tylko w tym wypadku, jeżeli sieć ich posiada długość nie mniej, niż 10 km, gdyż jest to minimum, przy którym w jej granicach można zaspokoić znaczną liczbę potrzeb komunikacyjnych. Przesiadanie się do innego środka lokomocji nawierzchniej z uwagi na dużą różnicę poziomów nie będzie zachętą do korzystania z kolei podziemnej. Każdy pasażer poświęci chętniej na przejazd bez przesiadania się 5 czy 10 minut dłużej, ażeby zaoszczędzić sobie kłopotu przesiadania się, tembardziej, że związane ono będzie z pewnym wysiłkiem przy podnoszeniu się na inny poziom. Krótko mówiąc, przy znacznie więcej rozgałęzionej sieci komunikacji nawierzchniej w bardzo wielu wypadkach wygodniej będzie skorzystać z tramwaju lub autobusu, niż z kolei podziemnej, o znacznie mniejszym zasięgu i to pomimo większej jej szybkości (szybkość handlową można doprowadzić do 30 km/h).

Projekt więc prof. Lenartowicza należałoby wykonywać etapami, ale bez przerwy, aż do wykończenia linii A i B. Gdyby z uwagi na znaczne koszty program ten był za duży, można by było ograniczyć go nieco, budując całą linię A oraz z linii B odcinek jej z pl. Marszałka Piłsudskiego do Dworca Wschodniego długości 10,7 km kosztem 8,8 milj. złotych. Poniżej tego programu nie należałoby schodzić.

Liczba pasażerów, przewożonych z Pragi przez oba mosty, wynosi około 45 milionów, z tego 31 milionów przez most Kłębiedzki, a 14 milionów przez most Poniatowski.

Przynajmniej połowa pasażerów z pierwszej i co najmniej piąta część z drugiej grupy skorzystałaby z kolei podziemnej — razem około 18 milionów, gdyby istniały dalsze połączenia podziemne z południem i północą miasta, o których dopiero mówiłem. W kierunku północ — południe przewożą obecnie tramwaje około 50 milj. osób rocznie. Więcej niż połowa tych pasażerów skorzysta z kolei podziemnej. Stanowiłoby to łącznie 45 milj. pasażerów rocznie na trasie 10,7 km długiej, czyli 4,2 miliona pasażerów rocznie na 1 km trasy. Licząc się z ożywieniem życia gospodarczego liczbę przejazdów na 1 km trasy kolei podziemnej możnaby w chwili jej wybudowania przyjąć na 5 milionów osób. Przyjmując cenę biletu na 20 gr., otrzymamy rocznie 1 milion złotych na 1 km linii, czyli ogółem 10,7 miliona zł. wpływów.

W rubryce wydatków uwzględniam odpisy na fundusz odnowienia w wysokości 3% (dla tunelu 2% i dla reszty urządzeń — 5%), co stanowi 2,65 milj. zł. rocznie.

Wydatki eksploatacyjne przy współczynniku eksploatacji 70% wyniosą 7,35 milj. zł., a zatem razem z odpisami na odnowienie: $7,35 + 2,65 = 10,0$ milj. złotych. Należy przypuszczać, że współczynnik eksploatacji w pierwszych latach, przy starannym wykonaniu projektu będzie niższy i faktycznie można będzie oczekiwać nawet pewnych dochodów. Zarówno koszty budowy, jak i rachunek rentowności nie roszcżą pretensji do ścisłości, ale w ogólnych zarysach zgodne są one z tem, co wiemy o tego rodzaju przedsiębiorstwach zagranicznych. Wynika z niego, że kolej podziemna w Warszawie nie będzie przedsiębiorstwem dochodowym, ale może pracować bez strat.

Skoro z drugiej strony kolej podziemna staje się w pewnym momencie koniecznością dla miasta, to muszą się znaleźć na ten cel fundusze (narusze około 88 milionów złotych). Im trudniejsza jest sprawa, tem wcześniej wypada się nią zająć, aby na czas rozwiązać. W cytowanym przeze mnie artykule prof. Lenartowicz przedstawia różne możliwości sfinansowania budowy kolei podziemnej, dyskutowane nawet przez dawny Zarząd Miejski.

Najbardziej życiowy i dla miasta korzystny projekt polegałby na połączeniu kolei podziemnej organicznie w jedną całość z przedsiębiorstwem zyskowym, jakimi są tramwaje i autobusy. Ze jest to myśl zdrowa, dowodem jest wprowadzenie takiej organizacji w szeregu wielkich miast na Za-

chodzie z dobrym skutkiem. „W ten sposób, pisze prof. Lenartowicz, można ujednostajnić gospodarkę finansową oraz obsługę potrzeb komunikacji i racjonalną politykę komunikacyjną miasta”. „Jedynie więc — pisze dalej prof. Lenartowicz — połączenie w jedno przedsiębiorstwo o osobowości prawnej może ułatwić sprawę sfinansowania budowy kolei podziemnej, gdyż Zakłady Komunikacyjne Miejskie, jako wydzielona jednostka prawna, będą miały prawo wypuszczenia obligacji”.

Należy przypuszczać, że rozpoczęte w tym kierunku badania zarówno techniczne, jak i finansowo - prawne, będą wznowione i doprowadzone do końca zgodnie z wymaganiami życia stolicy.

Korzyści, jakie miasto osiągnie przy wejściu na drogę, wskazaną przez prof. Lenartowicza, są tak duże, że zrzeczenie się na przeciąg kilku lat przelewu zysków z tramwajów i autobusów sowiec opłaci się miastu w przyszłości. Liczyć się zresztą należy z poprawą sytuacji gospodarczej i powiększeniem wpływów kasy miejskiej z innych źródeł.

Z chwilą powstania kolei podziemnej w granicach omówionych (około 10,7 km trasy) sprawa komunikacji miejskiej w Warszawie wejdzie na właściwe tory. W najruchliwszych punktach śródmieścia autobusy lub elektrobuses zbierać będą szczyty frekwencji, jak to ma miejsce w Paryżu i Londynie, tory tramwajowe, ułożone na własnych torowiskach na dalszych ulicach śródmieścia i krańcach miasta, służyć będą do masowych przewozów ludności, dowożąc ją szybko do kilku punktów właściwego śródmieścia, stanowiących ważniejsze węzły komunikacji stolicy. Wreszcie stacje krańcowe kolei podziemnej będą punktem wyjścia komunikacji podmiejskiej, która po uwzględnieniu pewnych warunków mogłaby w ten sposób przenikać do środka miasta.

Byłoby przedwczesne w tej chwili precyzować bliżej tę współpracę, natomiast czas już wielki, aby zdecydować, jakimi drogami iść ma rozbudowa komunikacji miejskiej w Warszawie i przygotować zarówno szczegółowe plany techniczne, jak i finansowo prawne podstawy ich zrealizowania.

Chciałbym, aby artykuł mój przyczynił się do wszczęcia fachowej dyskusji na ten temat.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna

Sprawozdanie z obrad Komitetu Nr. 17 Wyłączników C E I w Brukseli w dn. od 24 do 27 czerwca 1935 r.

Ogólna liczba delegatów wynosiła 37. Obradom przewodniczył p. S. Norberg (Szwecja). Delegatem polskim był J. L. Jakubowski.

Zebranie załatwiło następujące sprawy:

1. Postanowiono przesłać do Comité d'Action celem opublikowania przepisów: „Kierunek ruchu organów sterujących” i „Barwy lamp sygnałowych” (Sens de mouvement des organes de manoeuvre. Couleurs des lampes indicatrices). Projekty tych przepisów były opublikowane w dokumencie RM 113. Komitet francuski prosił o odroczenie publikacji pierwszego przepisu. Prośbę tę odesłano do Comité d'Action.

Wzmiankowane przepisy nie są, o ile się orjentuję, sprzeczne z praktyką polską. Są one natury wyłącznie formalnej, jednak mają duże znaczenie praktyczne i nadają się już obecnie do wprowadzenia w Polsce. Pierwsze przepisy

normalizują kierunek ruchu różnego rodzaju organów sterujących, jak korb, rękojeści, przycisków, przy zwiększaniu lub zmniejszaniu wielkości regulowanej, włączaniu jej lub wyłączaniu. Regulacja dotyczy prądu, napięcia, mocy, ciśnienia, światła i t. p. Drugie przepisy przyjmują kolory czerwony i zielony, jako nadające się do lamp sygnałowych wyłączników. Kolor czerwony oznacza pozycję zamkniętą wyłącznika, kolor zielony — otwartą.

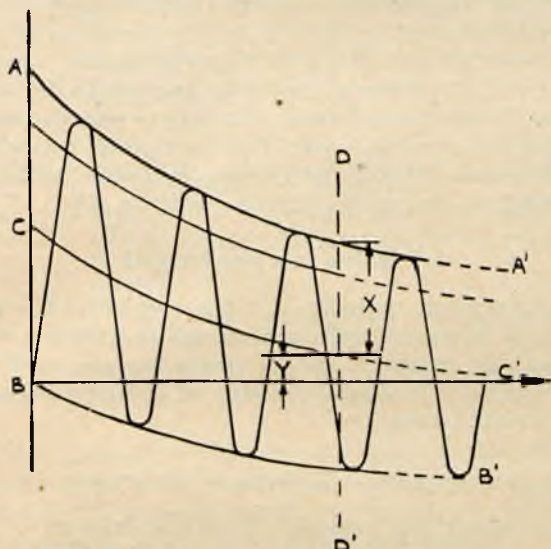
2. Przedyskutowano podstawy projektu „Przepisów oznaczania i badania wyłączników prądu zmiennego” (Projet de règles internationales pour la spécification et les essais des disjoncteurs pour courant alternatif). Projekt ten zawiera rozwinięcie i zmodyfikowania definicji, powziętych na zebraniu w Stockholmie w r. 1930 i opublikowanych w Fascicule 47. Właściwy projekt przedstawił sekretarjat Komitetu na posiedzeniu w Pradze w r. 1934. Na tem posiedzeniu

utworzono Podkomitet Ekspertów, któremu powierzono definitywne opracowanie projektu. Podkomitet zebrał się dwa razy (w Zürichu i Berlinie). Wynikiem jego pracy są dokumenty 17 (Sous-Comité d'Experts) 7 i 8, zawierające dwie niezależne propozycje do zatwierdzenia na posiedzeniach plenum Komitetu w Brukseli. Autorami tych propozycji są: pierwszej — p. Leeson, drugiej — pp. Demany i Saint-Germain. Każda z propozycji zawiera dwa projekty, odpowiednio do praktyki kontynentalnej (projekt 1) i anglo-amerykańskiej (projekt 2).

Podczas zebrania plenum w Brukseli wyłoniła się dążność do osiągnięcia tylko jednych przepisów, zamiast dwóch.

1. Definicja prądu wyłączanego.

Przedstawienie dyskusji wymaga omówienia najistotniejszych różnic między projektem 1 i 2. Różnice te dotyczą przede wszystkim definicji prądu wyłączanego i mocy wyłączanej, zapomocą których oznaczamy wyłączniki. Wiel-



Rys. 1.

Określenie prądu wyłączanego.

- AA' i BB' — Obwiednie krzywej prądu.
- CC' — Krzywa, określająca zależność składowej stałej prądu od czasu.
- DD' — Chwila oddzielenia się kontaktów.
- X — Amplituda składowej zmiennej w chwili oddzielenia się kontaktów.
- Y — Składowa stała w chwili oddzielenia się kontaktów.

kość prądu wyłączanego określamy z rys. 1. Według projektu 2 (anglo-amer.) prąd wyłączony jest równy $\sqrt{\left(\frac{X}{\sqrt{2}}\right)^2 + Y^2}$, według projektu 1 (kontynent.) — $\frac{X}{\sqrt{2}}$. Drugi projekt jako prąd wyłączany przyjmuje więc t. zw. „całkowity prąd wyłączenia, to znaczy wartość skuteczną sumy składowej zmiennej ($X \sin \omega t$) i składowej stałej (Y) prądu w chwili oddzielenia się kontaktów, pierwszy projekt — tylko wartość skuteczną składowej zmiennej. Przyjęcie jednej lub drugiej definicji jest dlatego ważne, że największy prąd wyłączany określa zakres prawidłowego działania wyłącznika. Inny zakres wypadnie w razie przyjęcia projektu 1, a inny w razie przyjęcia projektu 2, — zwłaszcza, że projekty te przewidują, że wyłącznik winien pracować w sposób zadawalający niezależnie od wielkości składowej stałej.

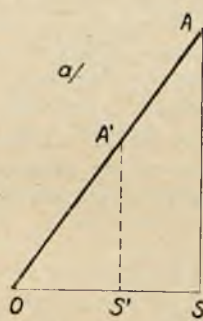
Do sprawy powyższych definicji można podejść z dwóch różnych stron. Najważniejsza jest strona fizyczna zagadnienia. Na tem samym stanowisku stoi Komitet szwajcarski, który wyjawia swoje zdanie w bardzo cennym doku-

mencie 17 (Suisse) 107 i przez usta swego przedstawiciela, p. Kopeliovitc'a. Komitet ten zwraca uwagę na następujące okoliczności:

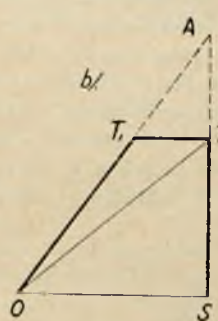
1. Wyrażenie $\sqrt{\left(\frac{X}{\sqrt{2}}\right)^2 + Y^2}$, dające wartość skuteczną prądu równoważnego sumie $(X \sin \omega t + Y)$ jest słuszne tylko wtedy, gdy $Y = \text{const}$, gdy spadek napięcia, wywołany przez prądy $X \sin \omega t$ i Y , spełnia prawo Ohma i gdy czas występowania prądu jest conajmniej równy całkowitemu okresowi składowej zmiennej. W przypadku wyłączników żaden z tych warunków nie jest właściwie spełniony. Wskutek tego energia, wytworzona w łuku, jak również określone przez nią warunki działania wyłącznika nie mają związku z wyrażeniem $\sqrt{\left(\frac{X}{\sqrt{2}}\right)^2 + Y^2}$.

2. Mnożenie składowej stałej prądu wyłączanego przez zmienne napięcie powracające, celem otrzymania mocy wyłączanej w kVA, nie jest wogóle dopuszczalne. To samo dotyczy oczywiście „prądu całkowitego”, $\sqrt{\left(\frac{X}{\sqrt{2}}\right)^2 + Y^2}$, otrzymanego przez sumowanie geometryczne składowej zmiennej i stałej.

3. Obecność składowej stałej często ułatwia wyłączenie. Komitet szwajcarski proponuje podawać, jako wielkość charakterystyczną wyłącznika, największą dopuszczal-



Rys. 2a.



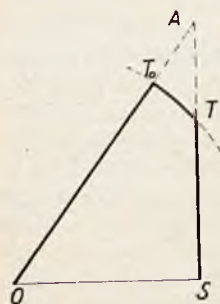
Rys. 2b.

Wykresy zależności składowej stałej (rzędne) od składowej zmiennej (odcięte) prądu w chwili oddzielenia się kontaktów. Na rys. 2a linia gruba wyznacza największe możliwe wartości składowej stałej wg. propozycji szwajcarskiej (projekt 3).

na składową zmienną prądu wyłączanego i największą dopuszczalną składową stałą. (Propozycję tę nazywać będziemy projektem 3). Zapatrywanie to spotkało się na zebraniach w Brukseli z silną opozycją ze strony delegatów francuskich. Twierdzili oni, nie bez słuszności, że obliczanie omawianego pierwiastku kwadratowego można przyjąć bez dopatrywania się w „prądzie całkowitym” znaczenia fizycznego. Z punktu widzenia formalnego propozycję szwajcarską (projekt 3) można ująć przy pomocy rys 2b. Na rys. 2a i 2b jako odcięte odłożono składowe zmienne prądu w chwili oddzielenia się kontaktów $\left(\frac{X}{\sqrt{2}}\right)$, jako rzędne — składowe stałe (Y). Na rys. 2a linia wyciągnięta grubo daje największe wogóle możliwe wielkości składowej stałej w funkcji wielkości składowej zmiennej. Np. składowej zmiennej OS' odpowiada składowa stała A'S'. Linia gruba na rys. 2b określa składowe prądu, przy jakich zachodzi prawidłowa praca wyłącznika przy przyjęciu ograniczenia składowej stałej wg. propozycji szwajcarskiej (projekt 3). Stosownie do tego rysunku największa dopuszczalna składowa stała jest równa ST. Ponieważ do określenia wykresu z rys. 2b wystarcza tak samo dobrze podanie wielkości OS i OT, jak OS i ST, projekt 3 można wyrazić również przez

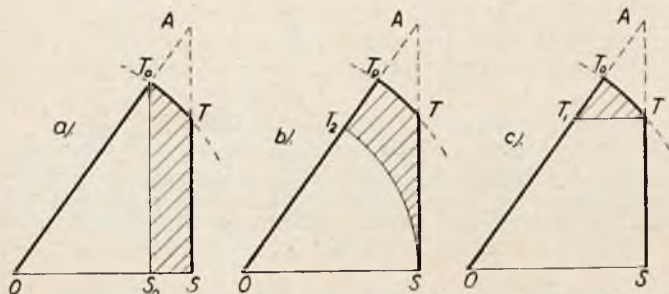
podanie „prądu całkowitego” (OT) i składowej symetrycznej. „Prąd całkowity” ma w tem ujęciu oczywiście znaczenie formalne.

Wyrażony wyżej punkt widzenia posłużył za podstawę do nowej propozycji 17 (Bruxelles) 3, przedstawionej przez delegatów francuskich. Propozycję tę oznaczam jako projekt 4. Jest ona różna od szwajcarskiej (projekt 3), gdyż proponuje zamiast odcinka prostej TT_1 z rys. 2 łuk koła o promieniu OT i środku O (rys. 3). Równa się to podawaniu największej dopuszczalnej dla danego wyłącznika składowej zmiennej (OS) i największego dopuszczalnego prądu całkowitego (OT). Ujęcie powyższe jest o tyle słuszne, że przy mniejszych składowych zmiennych wyłącznik może naogół wyłączyć większe składowe stałe Y. W każdym razie przyjęcie kształtu łuku koła dla odcinka TT_0 jest dość dowolne



Rys. 3. Wykres zależności składowej stałej (rzędne) od składowej zmiennej (odcięte) w chwili oddzielenia się kontaktów. Linia gruba wyznacza dopuszczalne wartości składowej stałej wg. propozycji francuskiej (projekt 4).

Jeśli przyjąć, że przebieg TT_0 z rys. 3 rzeczywiście odpowiada własnościom wyłączników, to projekt 4 ma wyższość nad poprzednimi. Ilustruje to rys. 4, na którym zakresowane pola przedstawiają zakresy działania wyłącznika, możliwe stosownie do projektu 4, a nie wykorzystane przy stosowaniu definicji z projektów 1, 2 i 3. Rzeczywiście wyłącznik z rys. 4 pozwala wyłączyć OS, OT i OT_0 . Jednak, stosownie do projektu 1, przyjmującego do oznaczania wyłącznika tylko składową zmienną, wyłącznik ten może być



Rys. 4. Wykresy, odpowiadające rys. 3, na których zaznaczony jest zakres (pola zakreślane), w których wyłącznik działa prawidłowo, a który wykluczają od stosowania projekty 1, 2 i 3 (odpowiednie wykresy a, b i c).

określony jako pozwalający przerwać największy prąd OS_0 , a nie OS. Wynika to stąd, że projekt 1 (podobnie jak i 2) zawiera zastrzeżenie: wyłącznik winien działać prawidłowo bez względu na wielkość składowej stałej (RM 117, str. 13). Przyjmując OS za największy prąd przerywany, przypisywalibyśmy wyłącznikowi zdolność prawidłowego wyłączania składowej stałej SA (i jednocześnie zmiennej OS), co dla danego wyłącznika nie jest spełnione.

Podobnie, stosownie do projektu 2, przyjmującego do oznaczania wyłączników „prąd całkowity”, wyłącznik rozważany może być określony jako pozwalający wyłączyć prąd całkowity nie większy od OS (= OT_2). Gdyby założyć „prąd całkowity” większy od OT_2 , otrzymalibyśmy, że wyłącznik wyłącza składową zmienną (samą, bez stałej) większą od OS, co w rzeczywistości nie zachodzi. Wynika to również z założonej przez projekt 2 prawidłowości działania wyłącznika bez względu na składową stałą.

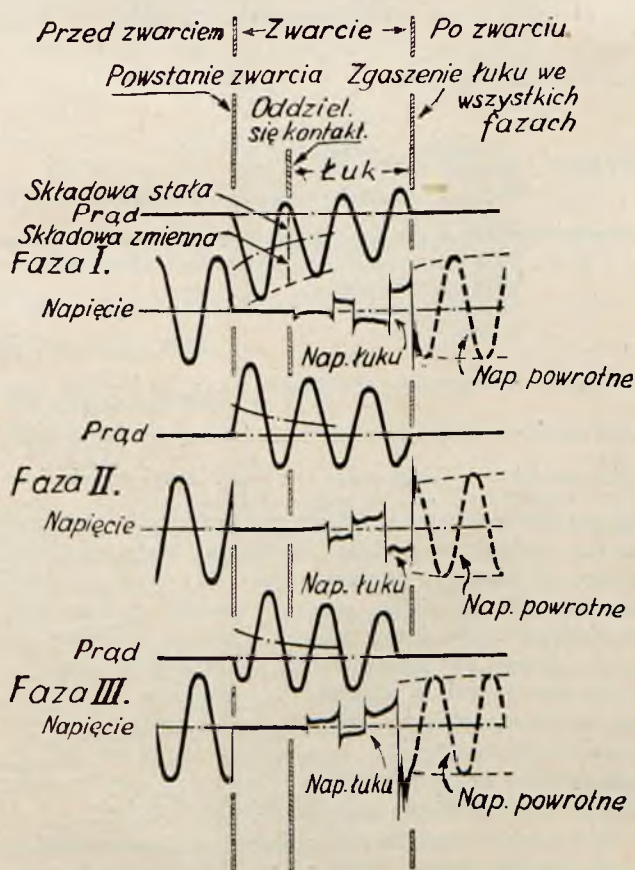
Niewykorzystanie zakresu prawidłowego działania zachodzi również przy oznaczaniu wyłączników wg. projektu 3. Przypadek ten jest zrozumiały wprost z rys. 4.

Po ożywionej dyskusji, w której zabierali głos pp. Demany, Saint-Germain, Kopeliovitch, Leson i Summerhayes, uchwalono przy oznaczaniu wyłączników podawać największą wartość składowej zmiennej i największy „prąd całkowity”. Projekt 4 został więc zasadniczo przyjęty. Dalsze prace nad omawianą kwestją prowadzi Podkomitet Ekspertów, wynikiem obrad którego jest rozesłany już po posiedzeniu w Brukseli nowy projekt przepisów [17(Sous-Comité d'Experts)9]. W projekcie tym uwzględniono ujęcie, odpowiadające projektowi 4 i rys. 3, z zaznaczeniem, że jest to sprawa, podlegająca jeszcze dyskusji.

Wspomniano wyżej, że do zagadnienia definicji prądu wyłączanego można podejść z dwóch stron. Jedno podejście już zostało omówione. Druga strona, to strona handlowa. Wydaje się, że dążność niektórych delegatów do podawania „prądu całkowitego” przy oznaczaniu wyłącznika (a więc prądu większego, niż tylko sama składowa zmienna), ma swe źródło w chęci stosowania wielkości tego prądu do celów reklamy. Oczywiście wyłącznik, pozwalający przerwać większy prąd, jest pozornie lepszy. Ponadto również największa moc wyłączana, obliczona przy pomocy większego prądu, wypada większa. Sprawa ta zostanie omówiona niżej.

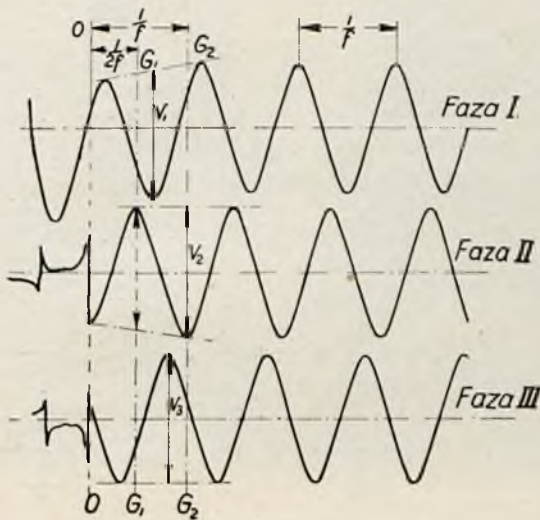
2. Definicja mocy wyłączanej.

Stosownie do projektów 1 i 2 moc wyłączania w kVA wyraża się iloczynem prądu wyłączanego (o wielkości odpowiedniej do projektu 1 lub 2) przez napięcie powrotne i współczynnik 1, 73, 2 lub 1) zależny od tego, czy wyłącznik jest 3, 2 lub 1-fazowy.



Rys. 5. Typowe oscylogramy zwarcia trójfazowego.

Wielkość napięcia powrotnego określa się z oscylogramów podczas próby wyłącznika. Dla orientacji podają typowe oscylogramy (rys. 5 i 6), umieszczone w projektach 1, 2 i w dokumencie 17 (Sous-Comité d'Experts) 9.



Rys. 6.

Przykład określenia napięcia powrotnego w obwodzie pomiarowym trójfazowym.

Faza I — faza, w której najpierw następuje wyłączenie.
00 — chwila, począwszy od której łuk nie występuje w żadnej fazie,

f — częstotliwość sieci.

$\frac{V_1}{2\sqrt{2}}, \frac{V_2}{2\sqrt{2}}, \frac{V_3}{2\sqrt{2}}$ — składowe napięcia powrotnego w fazach I, II, III.

$\frac{1}{3} \frac{1}{2\sqrt{2}} (V_1 + V_2 + V_3) + 13$ — napięcie powrotne obwodu pomiarowego.

Jest jasne, że wielkość mocy wyłączanej jest inna, jeśli przyjąć dla prądu wyłączanego definicję z projektu 1 lub z 2. Dzięki temu, że projekty te są zgodne z dotychczasową praktyką, wytworzył się stan b. niekorzystny z punktu widzenia normalizacji międzynarodowej. Mówiąc o mocy, trzeba było dotychczas zaznaczać: tyle a tyle „kVA amerykańskich” lub „kVA kontynentalnych”. Na niedopuszczalność tego stanu rzeczy zwrócił specjalną uwagę Komitet Szwajcarski. Przedstawiciel tego Komitetu, p. Kopelovitch w dyskusji umotywował, że wielkość, wyrażona w kVA, ma tylko wtedy znaczenie fizyczne, gdy mnoży się składową zmienną prądu przez składową zmienną napięcia. W odpowiedzi na to spotkał się z zarzutem ze strony francuskiej, że znaczenie fizyczne ma wogóle tylko moc rzeczy-

wista, a nigdy pozorną. Zarzut oczywiście niesłuszny, gdyż obie moce, jako wielkości matematyczne, są wytworem umysłu ludzkiego i znajdują się w jednakowym stosunku do zjawisk przyrody. Ponadto zarzucano p. Kopelovitchowi, że nawet w razie mnożenia składowych zmiennych dla otrzymania kVA, wielkość ta jest fikcją, gdyż mnożymy prąd i napięcie, występujące w innych chwilach (patrz. rys. 5). Zarzut ten odparł p. Kopelovitch uwagą, że napięcie powrotne egzystuje również w chwili oddzielenia się kontaktów, jako siła elektromotryczna.

Ponieważ tendencją większości członków Komitetu było utrzymanie pojęcia „prądu wyłączanego całkowitego”, postanowiono:

zrezygnować z oznaczania wyłączników przy pomocy kVA.

Umotywowano to trudnością dojścia do porozumienia na tym punkcie. Zdaniem delegata polskiego rozwiązanie to jest słuszne, tembardziej, jeśli się zważy, że samo podanie mocy w kVA bez napięcia powrotnego jest bez wartości, a podanie obu wartości jest równoważne z podaniem prądu wyłączanego i napięcia. Ten prąd i to napięcie w razie podawania kVA trzeba dopiero obliczać, a one właśnie mają bezpośrednie znaczenie praktyczne.

3. Powzięte uchwały.

Najważniejsze uchwały, powzięte na zebraniach w Brukseli, są następujące:

1. Przyjęto definitywnie przepisy:

a) Kierunek ruchu organów sterujących (Sens de mouvement des organes de manoeuvre) — patrz dokument RM. 113.

b) Barwy lamp sygnałowych (Couleurs des lampes indicatrices) — patrz dokumenty: RM. 113, 17(France)...

2. Przyjęto oznaczać zdolność wyłączania (le pouvoir de coupure) przez podanie jednoczesne składowej zmiennej w chwili oddzielenia się kontaktów, wartości skutecznej prądu wypadkowego, złożonego ze składowej stałej i zmiennej, i napięcia powrotnego.

3. Przyjęto nie oznaczać wyłączników w jednostkach mocy: kVA.

4. Dalszą redakcją projektu „Przepisów oznaczania i badania wyłączników prądu zmiennego” (Projet de règles internationales pour la spécification et les essais des disjoncteurs pour courant alternatif) powierzono Podkomitetowi Ekspertów.

J. L. Jakubowski.

Laboratorium fali uskokowej do badań izolatorów wysokiego napięcia

Inż. S. Ślusowski

Ze względu na rolę izolatorów w liniach wysokiego napięcia, kwestja ich badań, gwarantujących pewność w pracy po zmontowaniu na linii, jest kwestją pierwszorzędnej wagi.

Ponieważ naogół wszystkie fabryki, wytwarzające porcelanę wysokiego napięcia, kontrolę jakości swych izolatorów linjowych oparły na badaniach falą uskokową, przeto w artykule tym zajmę się opisem tych laboratoriów zarówno krajowych, jak i zagranicznych, a w szczególności — w fabryce porcelany w Chodzieży.

Dodatkowo tylko używany jest do badań specjalnych, lub dla specjalnych typów izolatorów, pracujących w odmien-

nych warunkach, niż normalne izolatory, prąd stały i wysokiej częstotliwości.

Izolatory linjowe niskiego napięcia (teletechniczne), z chwilą gdy odpowiadają wymaganiom mechanicznym, są przeważnie wytrzymałe też i elektrycznie. Ponieważ wielkość ich jest nieznaczną i robione są jako jednoczęściowe, bez specjalnego sklejanego (garniowania), co przy większych sztukach jest nieraz konieczne i stanowi już słaby ich punkt, przeto wyrób ich przy stosowaniu odpowiednich mas nie przedstawia trudności.

Nie są one zresztą przeznaczone do izolowania tak wysokich napięć, wynikłych wskutek różnego rodzaju przepięć,

jak izolatory wysokiego napięcia, przeto nieznaczne wady wewnątrz tworzywa, czy to z powodu małych szczelin lub bombli, powstałych z nieodpowiedniego suszenia, wypalania czy przyrządzania masy nie wpływają na dobroć izolatora, który może w zupełności spełniać swe zadanie.

Nie wchodzi tu w grę cały szereg zjawisk, występujących dopiero przy wysokich napięciach. Tak naprzykład: przy procesach łączeniowych, wyładowaniach atmosferycznych w pobliżu linii, zwarcia z ziemią (uporczywy przeskoc iskrowy) tworzą się fale o stromem czole, zależnym od własności linii, naprężające tworzywo izolatora.

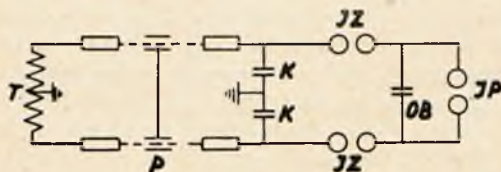
O ile porcelana jest niejednorodna i posiada lekkie nawet, wewnętrzne pęknięcia, szerokości dziesiątych części milimetra, bąble powietrzne, „ślizaki”, powstałe ze skręcenia masy przy formowaniu wraz z wytworzonymi na-

Dlatego możliwym jest przebicie izolatora w powietrzu przed jego „przeskoki” przez dobranie odpowiedniego kształtu krzywej przyłożonego napięcia.

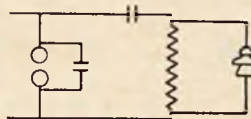
Jednym ze sposobów skutecznego wykrywania błędów wyrobu jest badanie izolatorów przy pomocy fal uskokowych.

W żadnych przepisach jednak nie jest to dotąd ujęte w formie obowiązujących norm odbiorczych, tylko projektów, aczkolwiek żadna z poważnych fabryk nie wypuści ani jednego izolatora na linię bez upewnienia się o jego dobroci, poddając go badaniom falą uskokową, bądź też wysoką częstotliwością.

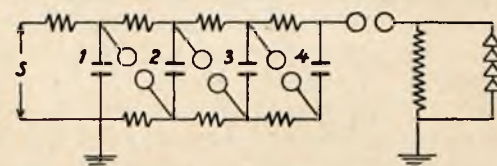
Zjawiska przy przebicciu izolatora mają zupełnie inny charakter, niż przy przebicciu w oleju napięciem normalnej częstotliwości. Podczas gdy w pierwszym wypadku przebicie



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

prężeniami w czasie wypalania, to wytrzymałość jej na przebicie będzie leżała poniżej dopuszczalnej granicy, a izolator w krótkim czasie po zmontowaniu na linii, zostanie przebity.

Przykładanie próbnego napięcia zmiennego normalnej częstotliwości, aż do uzyskania przeskoku, nie zawsze wskazuje na te wewnętrzne braki.

Izolatory linjowe zazwyczaj są tak konstruowane, że napięcie przebiccia leży powyżej napięcia przeskoku, które jednak przy różnych rodzajach krzywej napięcia bardzo się zmienia, a w zależności od czasu, w ciągu którego jest przyłożone, może osiągnąć bardzo znaczne wartości w stosunku do wartości napięcia przeskoku przy normalnej częstotliwości.

Załączona tabela wskazuje, że stosunek ten może dochodzić do 1,53 (Schwaiger. Elektrische Festigkeitslehre, str. 431).

ma charakter eksplozyjny, uderzeniowy, mechaniczny, to w drugim — wybitnie cieplny, a miejsce przebiccia wskazuje na spalanie.

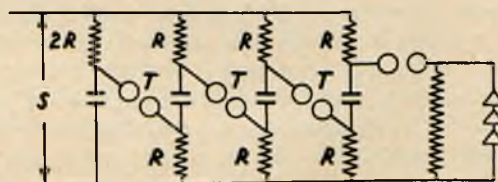
Ponieważ fabryka porcelany „Cmielów” w ostatnich czasach zajęła się wyrobem izolatorów linjowych na napięcie rzędu 50 kV, stojących i wisiorowych, przeto zmontowanie urządzenia, któreby umożliwiło kontrolę i stałe ulepszanie swych wyrobów było konieczne.

Zasada wytwarzania fal uskokowych polega na ładowaniu baterji kondensatorów poprzez wysoko-oporowe oporniki wodne i wyładowywanie przez bezoporowe iskierniki na obiekt badany.

Przez odpowiedni układ kondensatorów, iskierników i oporów możemy uzyskać zwielokrotnienie napięcia na obiekcie badanym.

Obok załączone rysunki podają parę typowych spotykanych układów. (Rys. Rys. 1, 2, 2, 4.)

Rodzaj	Typ	Minimalne napięcie przeskoku fali uskokowej			Minimalne napięcie przeskoku 50 n/sek	Stosunek napięć: minim. przeskoku fali do norm. 50 n/sek
		Przyłożone do główki		Średnio		
		+ kV	- kV			
Delta	J 1380	103	88	96	75	1,28
	J 1384	173	146	160	119	1,34
	J 1389	246	212	229	161	1,4
	J 1391	283	236	260	181	1,44
	J 1397	356	321	339	222	1,53
Szerokokłoszowe	W 25	180	139	160	124	1,29
	W 70	340	296	318	222	1,43
Talerzowy	Ha287	168	176	172	120	1,43
Hewlet	Ha216	159	181	170	113	1,50
Motor	Ha215	240	216	228	184	1,24

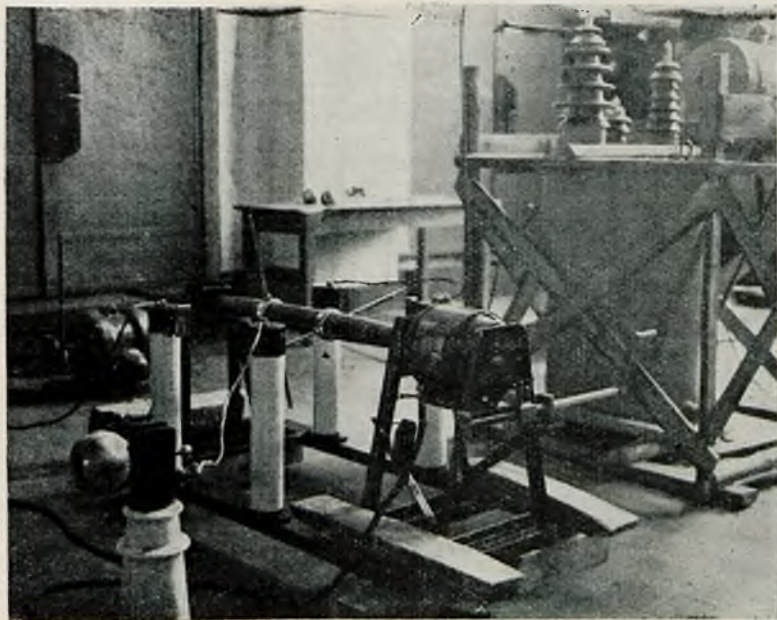


Rys. 4.

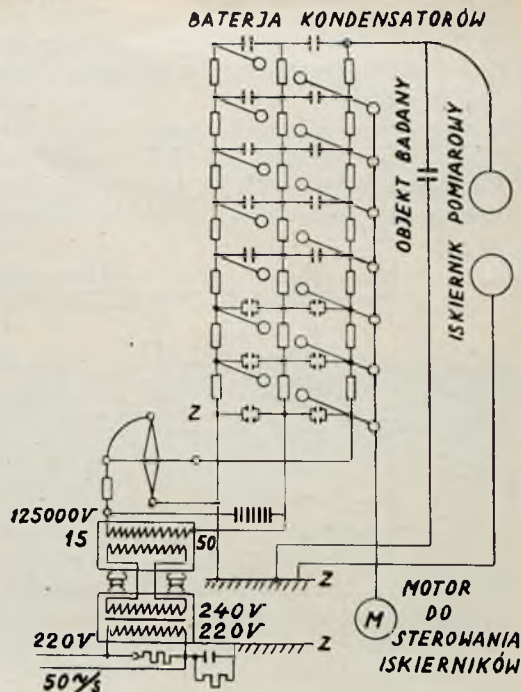
Napięcie stałe, potrzebne do ładowania kondensatorów, uzyskuje się albo z mechanicznego prostownika lub przez zastosowanie prostownika lampowego, które technika obecna na napięcie 150 kV jest w stanie fabrykować. Obok podana rycina przedstawia prostownik mechaniczny na 60 kV, generatora fal uskokowych w Chodzieży (Rys. 5).

Ze względu na opóźnione działanie iskierników stosowanie ich w dużej ilości celem uzyskiwania coraz to wyższych napięć napotyka na trudności i dlatego próbowano montować układy z jednym tylko iskiernikiem. Ponieważ jednak łączyło się to ze złożoną dość konstrukcją prostowników, sposób ten nie znalazł zastosowania w praktyce.

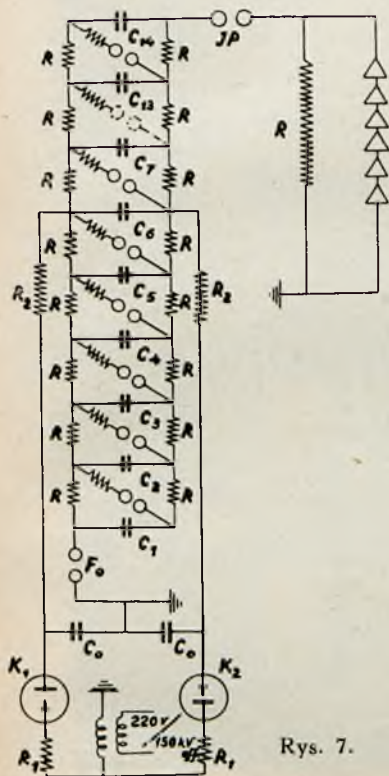
Obok załączony rysunek podaje schematy stacji probierczych jednej z pierwszych, zbudowanych przez f-mę Rozenthal na 2000 kV i w ostatnim czasie przez Instytut Elektryczny w Leningradzie na 2750 kV (Rys. Rys. 6, 7).



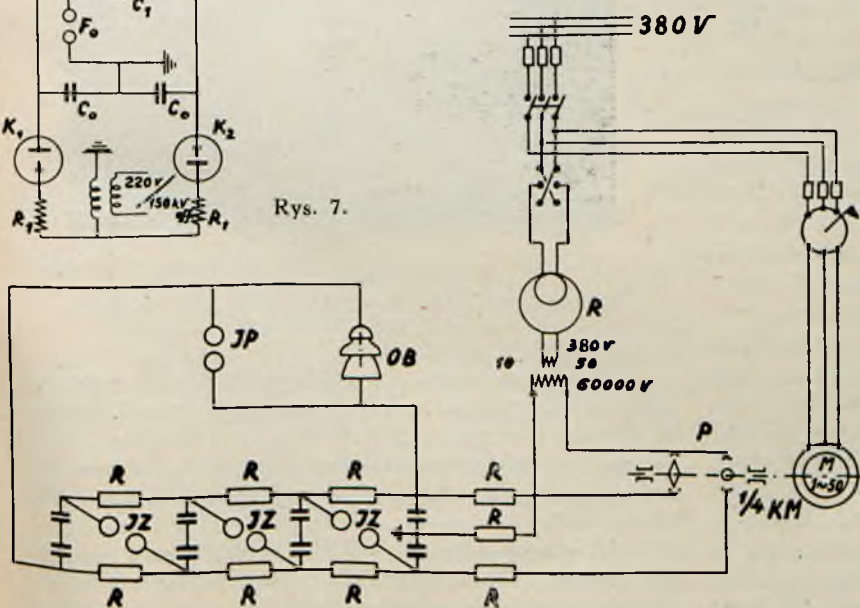
Rys. 5.
Prostownik mechaniczny z laboratorium „Ćmielowa”



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

Dnia 1 czerwca r. ub. zostało uruchomione w fabryce porcelany w Chodzieży, wykonane przez P. E. K. „Gródek”, z materiału wyłącznie krajowego pochodzenia, urządzenie do wytwarzania fal uskokowych.

Jest to aparatura prądu stałego, wykonana według zasady Marksa. Ładowane równoległe 4 grupy kondensatorów prądem stałym łączą się w chwili osiągnięcia żądanej wysokości napięcia przez bezoporne iskierniki — szeregowo.

Napięcie zmienne 50-okresowe, wielkość którego można regulować w sposób ciągły (regulator indukcyjny), transformowane jest na napięcie 60 kV (oba transformatory dostarczyła f-ma „Elektrobudowa”).

Prostownienie napięcia, potrzebnego do ładowania baterji kondensatorów odbywa się przy pomocy prostownika mechanicznego. Składa się on z silnika synchronicznego (¼ KM, 1500 obrotów), zasilanego z tej samej sieci, co transformator 60 kV i pertinaksowego wału z osadzonymi na nim śmigłami.

Teoretycznie możliwe jest dwójakie regulowanie napięcia wyprostowanego. I. przez regulację napięcia zmiennego po stronie pierwotnej transformatora 60 kV i

II. przez przesunięcie momentu prostowania krzywej napięcia (obracając stojanem silnika, napędzającego wał prostownika).

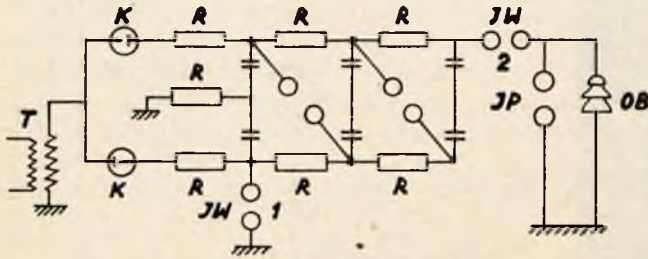
Drugi jednak sposób w praktyce natrafia na trudności, wskutek czego większa część laboratoriów z podobnymi urządzeniami stosuje pierwszy sposób regulacji (Merkelsgrün, Norden).

Napięcie wyprostowane, poprzez bezindukcyjne oporniki wodne, zasila baterję kondensatorów. Gdy zostaną one naładowane do wysokości, potrzebnej do przebiccia nastawionej przerwy iskrowej — iskiernika zapalającego, następuje połączenie szeregowo kondensatorów, dotąd równoległe przyłączonych do źródła. Napięcie przytem, otrzymane na załączonym obiekcie, jest sumą napięć na poszczególnych kondensatorach.

Zależnie od własności obwodu, w którym powstają wyładowania, od wielkości indukcyjności, pojemności i oporności teżoż, w chwili wyładowania kondensatorów poprzez iskierniki zapalające powstają fale o różnej stromości czoła.

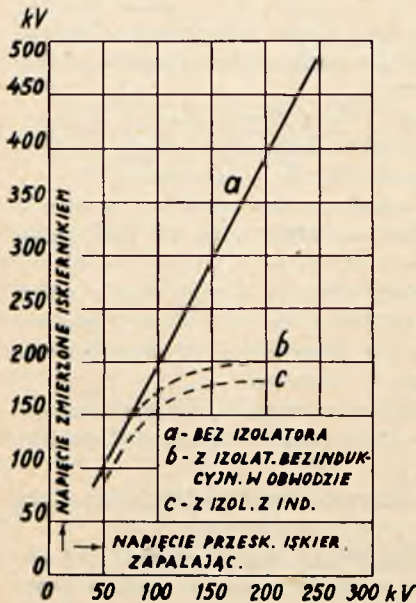
Badanie izolatorów odbywa się według rys. 8.

Niektóre laboratorja zagraniczne dążą do tego, by próby odbywały się możliwie w warunkach, odpowiadających przybliżonej pracy izolatora. Objekt badany wtedy jest połączony jednym biegunem z ziemią (Norden, Rozenthal, rosyjska stacja próbna na 2 750 kV, stacja próbna Politechniki Warszawskiej), przyczem jest jeszcze oddzielny iskiernik, załączony szeregowo z nim, t. zw. iskiernik wyłączający (patrz

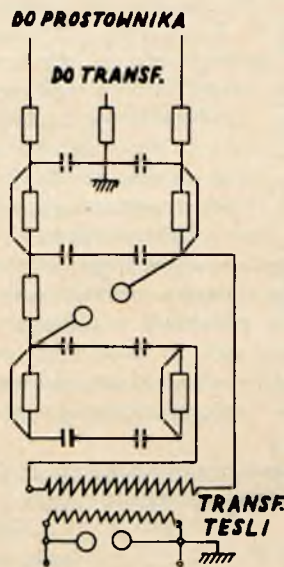


Rys. 9.

rys. 10). W tym wypadku transformator posiada uzwojenie wysokiego napięcia, izolowane normalnie na napięcie, którym ładuje kondensatory (lab. „Cmielów” — maks. 60 kV rys. 9). W przeciwnym razie trzeba by było izolować uzwojenie transformatora na napięcie podwójne lub stosować transformator pośredni (Rosenthal).



Rys. 10.



Rys. 11.

Zadanie drugiego iskiernika („2”), włączonego szeregowo z obiektem badanym, polega na tym, by napięcie na nim wzrastało od 0 do wartości szczytowej fali. W przeciwnym razie wzrost napięcia następowałby od wartości ok. $2 \times \sqrt{2} \cdot V (n - 1)$, gdzie n równa się ilości grup kondensatorów, ładowanych równoległe, V — napięcie eff. ładowania.

Próby, wykonane w istniejącym laboratorium P. K. E. „Gródek” z generatorem fal uskokowych bez używania tego iskiernika i przy użyciu tegoż, nie wykazały różnicy w wykrywaniu błędów fabrykacyjnych izolatorów, dlatego też zdecydowano się na wzór niektórych laboratorjów zagranicznych nie dawać tego iskiernika (Merkelsgrün).

Sama bateria kondensatorów ładowanych łącznie z opornikami i iskiernikami zapalającymi jest umieszczona na konstrukcji w formie graniastosłupa ośmiokątnego, wykonanego jedynie z porcelany i żelaza na wzór laboratorium amerykańskiego (Ohio Brass Co. 3000 kV).

Kondensatory o pojemności 0,05 mF każdy, wyrobu krajowego (A. Horkiewicz), ładowane do napięcia maksymalnego 17 kV, w czterech grupach po 10 sztuk w każdej, próbowano napięciem stałym 30 kV przez ładowanie ich w ciągu 5 minut i rozładowanie.

Pomiar napięcia szczytowego fali uskokowej uskuteczony jest iskiernikiem kulowym, przyłączonym równoległe do obiektu badanego ($\varnothing = 250$ mm).

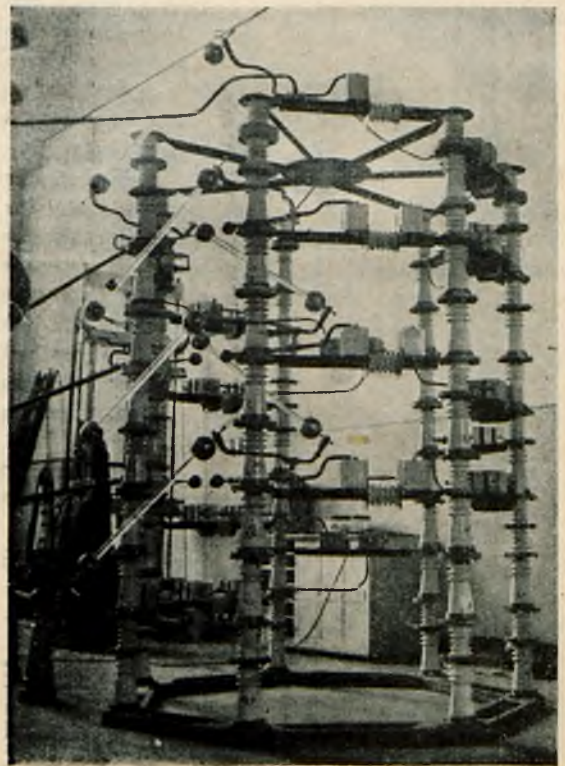
Napięcie rzeczywiste, uzyskane z generatora fal uskokowych, jest zmniejszone ze względu na wpływ pojemności C_p — izolatora, wg. następującej reguły:

$$V = V_1 \frac{C_s}{C_s + C_p}$$

gdzie C_s — pojemność kategorii. (Rys. 10).

Wysokość napięcia uzyskanego przy badaniach próbnych na załączone tylko kule iskiernika pomiarowego średn. 250 mm, wyniosła ok. 650 kV. Powyżej następowały wyładowania między poszczególnymi piętrami, wskazujące na oszczędną konstrukcję w rozmieszczeniu kondensatorów i wysokości całego laboratorium.

Teoretyczna wielkość uzyskanego napięcia wynosi $2 \sqrt{2} \cdot V \cdot n$, gdzie V — napięcie skuteczne transformowane, ładujące kondensatory, n — ilość grup ładowanych kondensatorów.



Rys. 12.

Bateria kondensatorów laboratorium fali uskokowej 500 kV „Cmielowa”

O ileby ta wartość wypadła większa przy pomiarach iskiernikiem kulowym, wskazuje to na powstawanie przepięć w obwodach elementarnych, złożonych z iskiernika zapalającego, pojemności kondensatora, oporności i indukcyjności, wskutek włączenia zbyt małych oporności i wadliwej konstrukcji baterji, dopuszczającej do powstałych indukcji.

W obwodach tych w chwili przeskoku na iskierniku zapalającym powstają drgania perjodyczne zanikające, prowadzące przy odpowiednich wartościach stałych obwodu do przepięć.

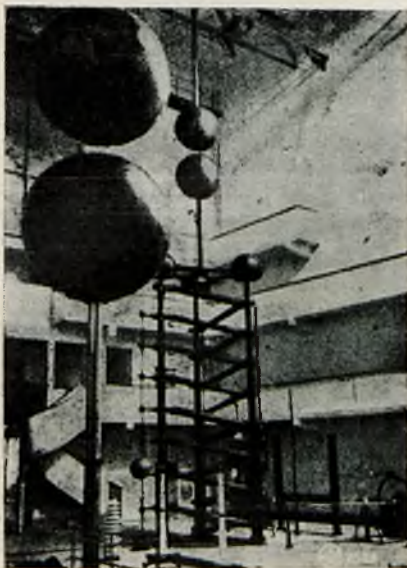
Ponieważ wartość napięcia przeskoiku izolatora zależy od biegunowości przyłożonego napięcia, lecz dopiero przy wyższych wartościach (jak wskazuje tabela pow. przytoczona), przeto w urządzeniach do wytwarzania fal uskokowych mamy możność zmiany biegunowości przez wbudowany przełącznik biegunów.

Przy sposobności wspomnę o paru zagranicznych podobnych stacjach próbnych, jak w Merckelsgrün, Norden, Rosenthal, Hermsdorf-Schomburg, Richard Ginori (rys. 12, 13 i 14).

Baterie kondensatorów są kompletowane przeważnie z kondensatorów Majrowsky'ego na napięcie 60 kV. Obiekty badane są jednym końcem uziemione.

Niektóre fabryki porcelany (Ohio Brass Mansfield U. S. A.) przystosowały swe stacje do badań zarówno wewnątrz budynku, jak zewnątrz. W tym celu wysuwają na kółkach ustawioną konstrukcję, z umieszczonymi kondensatorami, nazewnątrz.

Badanie jest zautomatyzowane przez samoczynne włączanie i wyłączanie napięcia po określonej ilości przesko-



Rys. 13.
Fragment laboratorium fali uskokowej fabryki porcelany Rosenthal & Co

ków na obiekcie badanym. Laborant przeto może obserwować tylko oscylograf i obiekt badany.

Ciągły sposób badania izolatorów uzyskuje się też przez użycie t. zw. karuzeli, t. j. konstrukcji obrotowej, pozwalają-

jącej na zdejmowanie zbadanych i zakładanie coraz to nowych izolatorów.

Wielkości oporów muszą być znaczne (ok. 700 000 Ω), gdyż w przeciwnym razie występujące przepięcia mogą uszkodzić zasilający transformator lub kondensatory.

Urządzenie to można w ciągu krótkiego czasu przystosować do badań izolatorów wysoką częstotliwością, przez wyjęcie kilku oporników wodnych i załączenie transformatora Tesli, jak wskazuje rysunek (rys. 11).



Rys. 14.
Laboratorium fali uskokowej na wystawie materiałów izolacyjnych. Niemcy.

Literatura:

- Dr. Schwaiger. Elektrische Festigkeitslehre.
Dr. Draeger. Das Rosenthal-Hochvolthaus für 2 Millionen Volt gegen Erde. 1930.
Elektrizestwo. Nr. 4. Luty 1935.
Zurnal tiechniczskoj fiziki, tom III. str. 893 — 907.
Mitteilungen Koch & Sterzel Nr. 11. Rok 1925.
Elektrizitätswirtschaft Nr. Nr. 448, 453, 455. Rok 1928.
Marx. Versuche und Massenprüfungen mit der Stossprüfanlage. Mitteilungen Hermsdorf-Schomburg 1924, zeszyt 10.
Toepler. Ueber Versuchsanordnungen für Stossprüfungen mit steilsten Spannungsstößen. Hermsdorf-Schomburg, 1924. Zeszyt 9.

B. I. Goodlet. The testing of Porcelain Insulators. The Journal of the Institution of Electrical Engineers October 1929.

Obrót energii w styczniu r. b.

Przebieg konjunktury w światowej gospodarce pozostaje nadal nad wyraz niejednorodny, ponieważ jedne kraje wykazują wyraźną poprawę, inne zaś — polepszenie o charakterze sztucznym, względnie wyraźne pogorszenie.

Sytuacja zaś Polski pozostaje nadal pod znakiem bardzo powolnej poprawy, przybierającej formę stagnacji.

W przekroju ostatnich lat kształtowanie się konjunktury gospodarczej w różnych krajach znajduje swoje odbicie w cyfrach wytwórczości energii w poniższej tablicy, gdzie obok krajów zaawansowanych w elektryfikacji zestawiono Polskę.

Tablica I.

Produkcja energii w 10⁹ (miliardach) kWh.
A. Elektrownie zawodowe (użyteczności publicznej).

Rok	Niemcy	Anglja	Kanada	Stany Zjedn.	Polska *)
1929	16,61	10,30	17,96	91,42	—
1932	13,41	12,22	16,05	77,87	0,892
1933	14,34	13,56	17,34	79,98	0,932
1934	16,54	15,46	21,17	85,97	1,005
1935	19,10	17,57	23,50	93,58	1,025

*) Dla Polski podana wytwórczość elektrowni o mocy ponad 1000 kW.

B. Elektrownie zawodowe i przemysłowe.

	Belgia	Francja	Czechosłowacja	Szwajcaria	Polska
1929	4,02	14,35	3,38	5,30	3,02
1932	3,93	13,59	2,65	4,79	2,24
1933	3,90	14,91	2,66	4,94	2,37
1934	4,02	15,40	2,90	5,37	2,60
1935	4,46	15,90	3,00	5,71	2,80

U w a g a: Dane do tej tablicy są zaczerpnięte z Nr. 6 „Elektrizitätswirtschaft” za b. r. Berlin.

Z tablicy wynika, że, za wyjątkiem Anglii, rok 1932 wykazuje we wszystkich krajach skurczenie się produkcji energii.

Kryzys więc posiada cechy uniwersalne.

Poczynając od następnego roku, wszędzie, co prawda w różnym tempie, następuje poprawa, która szczególnie wydatnie się przejawia w ostatnich 2-ach latach. A w ubiegłym roku wytwórczość we wskazanych krajach przekroczyła poziom 1929 roku, który był rokiem największej konjunktury. Smutny wyłom, czy wyjątek stanowią: Czechosłowacja wraz z Polską.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa dla elektryfikacji polskiej okres spadku obrotu energii należy uważać za miniony.

Jednakowoż droga powrotna dźwignania się w górę jest niezmiernie uciążliwa. Proces wyrównywania zaległości w stosunku do Europy zapowiada się jak dotychczas o żółtym tempie, nad wyraz mozolnie.

Świadczy o tem styczniowa produkcja energii w wysokości 233 milj. kWh, która dopiero teraz, po 7-miu latach, najbardziej zbliża się do stanu wytwórczości w styczniu 1929 roku, ale niestety nie przekracza tego poziomu.

W stosunku do stycznia ub. roku, dane styczniowe, dotyczące wytwórczości wykazują mizerny 4% przyrost, w tem zawodowe dały 6%, a przemysłowe wykazują zaledwie 2,5%.

Dno kryzysu jest głębokie, jaka się bowiem wytwarzała konjunktura u nas, wykazuje tablica II.

Sądząc z tej tablicy, tempo narastania dodatnich objawów poprawy konjunktury ledwo da się wyczuwać.

A droga do rozwoju gospodarczego, do podniesienia sprawności technicznej i wzmocnienia stanu obronności kraju prowadzi przecież przez elektryfikację, nie mówiąc już

Tablica II.
Wytwórczość energii w 10⁶ kWh.

rok	miesiąc	ogólna	w tem	
			zawodowe	przemysłowe
1935	styczeń	223	90	133
	grudzień	228	95	133
1936	styczeń	233	96	137

o tem, że elektryfikacja dla zaspokojenia swych potrzeb stwarza sama potężny przemysł elektryczny.

Spółeczeństwu trzeba ciągle z największym naciskiem i uporem przedstawiać, że dalsze utrzymywanie elektryfikacji u nas w kraju na tak niskim poziomie (jak o tem świadczy tablica I) w stosunku do zagranicy, jest nader niebezpieczne w swych konsekwencjach.

Niedoceniaenie bowiem elektryfikacji prowadzi do pauperyzacji kraju i zalewu obcym towarem, wyprodukowanym na taniej energii.

Niestety ogół elektrotechniczny dotychczas jest odosobniony w swych poglądach na znaczenie elektryfikacji dla Polski.

E. U.

UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dniu 23 grudnia 1935 r. niektóre postanowienia uprawnień rządowego Nr. 129 na zakład elektryczny *m. Zamościa* zostały zmienione, a mianowicie: obniżono maksymalne opłaty za energię elektryczną (par. 75 i 78), zamiast opustów indywidualnych przyznano opusty według uznania uprawnionego z zastrzeżeniem nieprzekraczania pewnego minimum procentowego w stosunku do należności od ogółu odbiorców według taryfy maksymalnej (par. 76), opłaty za wynajem liczników zastąpiono przez opłaty stałe (par. 79) i zmienność taryf uzależniono od wartości złota i węgla z pominięciem kosztów robocizny (par. 80).

w dniu 22 lutego 1936 roku nadano *miastu Skawina* uprawnienie rządowe Nr. 286 na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 20 lat na obszarze miasta Skawiny powiatu i województwa Krakowskiego.

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ STYCZEŃ 1936 R.

OBJAŚNIENIA DO MIESIĘCZNEJ STATYSTYKI ELEKTRYCZNEJ.

Liczby własnej wytwórczości energii charakteryzują rozwój pracy własnej wytwórni elektrycznej, procentowa zmiana — wzrost, względnie spadek, w stosunku do energii wytworzonej w tym samym miesiącu roku ubiegłego — daje wskaźnik rozwojowy wytwarzania energii. Podobnież całkowita energia rozporządzalna stanowi odpowiednik charakterystyczny dla całego przedsiębiorstwa elektrycznego w elektrowniach zawodowych, względnie dla całego działu zaopatrywania w energję — w elektrowniach niezawodowych. Również liczby rubryki energii rozporządzalnej po wymianie z innymi elektrowniami są miarą zużycia na własnym obszarze zaopatrywania dla elektrowni zawodowych i miarą zużycia energii przez zakłady przemysłowe — dla elektrowni przemysłowych. W pierwszym przypadku liczby procentowe odzwierciedlają konjunkturę ogólną na obszarze zaopatrywania, w przypadku drugim — konjunkturę dla danego prze-

mysłu. Należy zauważyć, że zużycie energii rozumie się w liczbach brutto, odniesionych do produkcji, czyli łącznie ze stratami oraz zużyciem na własne potrzeby elektrowni.

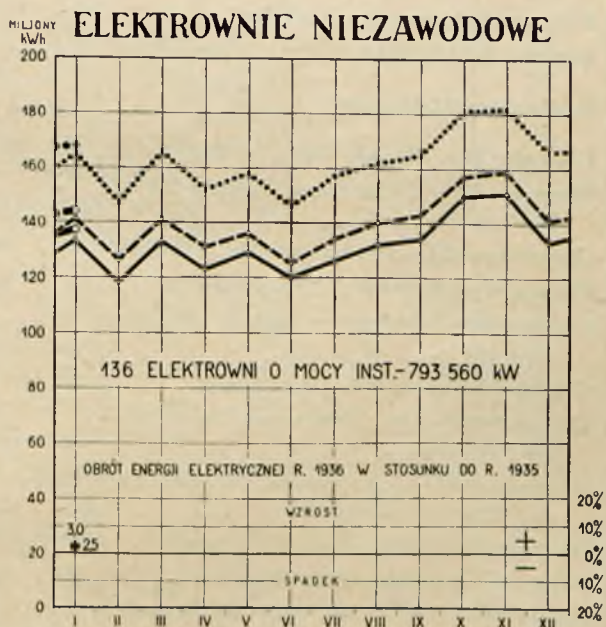
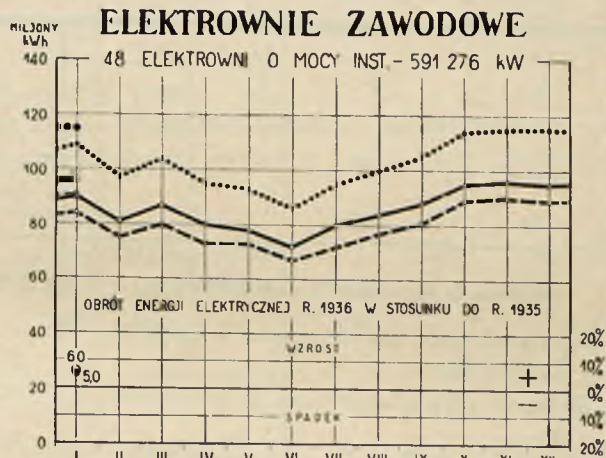
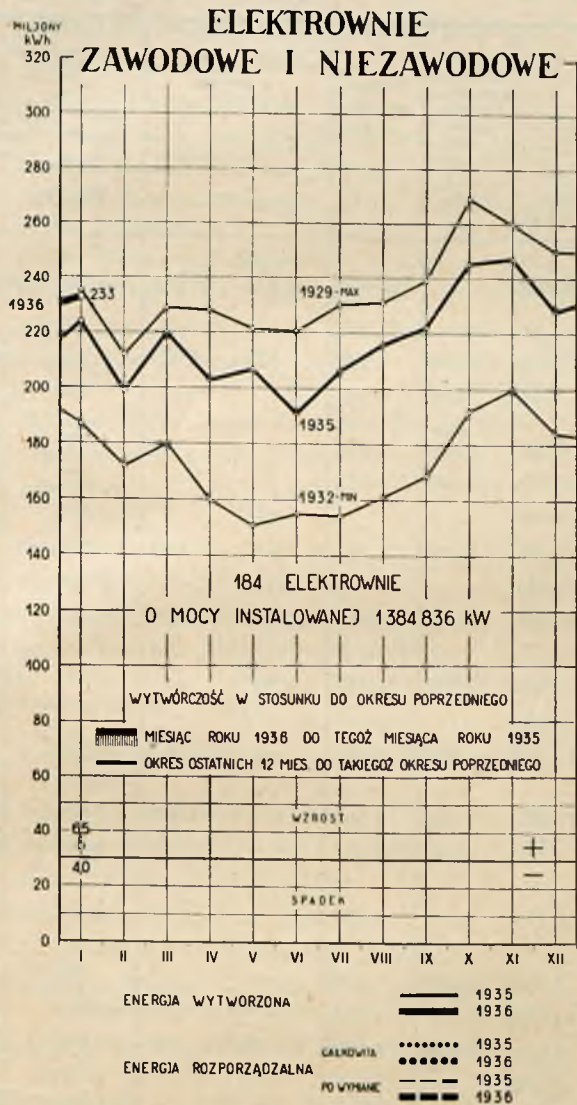
Wreszcie w zestawieniu ogólnem dla liczb rubryki własnej wytwórczości oraz energii rozporządzalnej podaje się liczby procentowe odpowiednich przyrostów miesięcznych.

Na wykresie ogólnym wytwórczości (lewy wykres), obok krzywej przyrostów miesięcznych, figuruje krzywa przyrostów za okres ostatnich 12 miesięcy w stosunku do takiegoż okresu poprzedniego, licząc wstecz od każdego miesiąca sprawozdawczego. Krzywa ta temsamem ustala poziom średniego przyrostu za okres ostatnich 12 miesięcy i daje wobec tego możność określenia w stosunku do niej pozycji przyrostu miesięcznego.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VII MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ Styczeń 1936

Elektrownie (184) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 93% wytwórczości).



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1000 kWh	przyrost %	otrzymano	oddano	całkowita rb. (4+5)	przyrost %	1000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I + II	184	1 384 836	232 656	+ 4,0	50 754	49 267	283 410	+ 3,5	234 143	+ 4,0
I Zawodowe	48	591 276	95 947	+ 6,0	19 566	25 250	115 513	+ 5,0	90 263	+ 6,0
1) Okręgowe. O	22	349 320	59 157	+ 6,0	15 308	23 041	74 465	+ 4,5	51 424	+ 5,5
2) Lokalne L	26	241 956	36 790	+ 6,0	4 258	2 209	41 048	+ 7,5	38 839	+ 6,5
II Niezawodowe	136	793 560	136 709	+ 2,5	31 188	24 017	167 897	+ 2,5	143 880	+ 3,0
1) Kopalnie węgla W	39	379 180	65 163	- 1,0	14 830	22 761	79 993	- 0,5	57 232	- 0,5
2) Huty H	13	94 268	16 390	- 8,0	10 560	1 007	9 580	- 5,0	25 943	- 5,5
3) Fabryki włókiennicze Wł	16	44 189	8 975	+ 20,5	605	—	9 580	+ 22,5	9 580	+ 22,5
4) Fabryki chemiczne Ch	15	114 528	26 479	+ 13,0	3 484	249	29 963	+ 10,5	29 714	+ 10,5
5) Cukrownie Ck	21	51 261	138	+ 18,0	15	—	153	+ 18,5	153	+ 18,5
6) Papiernie P	6	34 764	12 804	+ 8,0	295	—	13 099	+ 7,5	13 099	+ 7,5
7) Cementownie Cm	8	33 351	538	+ 94,0	44	—	582	+ 85,0	582	+ 85,0
8) Pozostałe zakłady przem. R	16	28 439	3 862	+ 5,0	192	—	4 054	+ 5,0	4 054	+ 5,0
9) Trakcyjne T	2	13 580	2 360	- 10,5	1 163	—	3 523	+ 0,5	3 523	+ 0,5

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Styczeń 1936

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .	1 151 916	1 488 928	—	202 607	31 575	47 524	234 182	186 658
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem O	23 500	33 050	9 100	3 588	854	1 985	4 442	2 457
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	10 700	13 780	2 830	1 048	—	—	1 048	1 048
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . O	11 200	14 000	(5 min.) 3 600	1 232	—	—	1 232	1 232
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	10 600	12 935	1 500	833	—	—	833	833
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	644	—	644	644
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . L II (stara) . . . L	7 050	8 750	2 570	1 121	—	495	1 121	626
		1 910	2 230	...	7	495	—	502	502
7	Chorzów III — Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	22 200	8 934	11 185	5 867	20 119	14 252
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	15 700	11 289	2 985	—	14 274	14 274
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . W	10 760	13 450	4 800	2 507	—	2 012	2 507	495
11	Czechowice-Zębracze — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 900	27 847	7 000	2 665	—	1 250	2 665	1 415
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” W	8 400	10 500	3 200	1 764	—	—	1 764	1 764
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	10 700	16 735	4 600	2 400	—	66	2 400	2 334
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	5 100	6 350	2 250	655	—	—	655	655
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	3 800	1 956	—	—	1 956	1 956
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	7 096	8 696	3 650	1 938	78	537	2 016	1 479
17	Goleszów—Golesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	6 056	7 580	—	—	42	—	42	42
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” W	10 975	13 700	5 400	2 018	—	—	2 018	2 018
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	3 700	1 729	45	818	1 774	956
20	Janów—Elektrownia św. Jerzego *) W	29 820	34 780	17 500	11 051	—	7 641	11 051	3 410
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	19 120	23 925	11 800	6 160	1	3 549	6 161	2 612
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	492	—	492	492
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 700	1 363	9	—	1 372	1 372
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natro-nag” P	4 910	6 140	3 200	1 710	—	—	1 710	1 710
25	Kalisz-Piwonice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemia” O	4 200	5 250	1 200	444	—	—	444	444
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” W	8 320	9 320	—	—	1 268	—	1 268	1 268
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” W	12 325	15 265	2 400	1 101	—	—	1 101	1 101
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	4 000	2 113	1	982	2 114	1 132
29	Katowice-Załęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 500	698	2	—	700	700

*) Z dniem 1 stycznia 1936 r. zmieniono nazwę: szyb „Carmer” na „Elektrownia św. Jerzego”.

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
		kW	kVA			kW	otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)	
											t
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
30	Knurów—Kopalnia „Knurów”	W	7 500	9 375	—	—	2 323	—	2 323	2 323	
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer”	W	7 243	9 043	—	—	1 687	—	1 687	1 687	
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie.	L	15 700	19 880	3 800	646	2 771	—	3 417	3 417	
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”.	W	6 620	8 115	1 150	592	—	—	592	592	
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie.	L	5 800	7 250	1 900	707	—	—	707	707	
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne	O	25 900	31 380	10 200	3 732	—	—	3 732	3 732	
36	Laziska Górne—Zakłady „Elektro”	O	87 100	110 125	37 700	23 023	59	11 373	23 082	11 709	
37	Laziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko”	W	5 300	6 625	—	—	697	—	697	697	
38	Łódź—Elektrownia Łódzka.	L	70 750	93 890	30 200	12 088	—	1 359	12 088	10 729	
39	Łódź—„Widzewska Manufaktura”	W	6 240	7 800	5 460	1 626	133	—	1 759	1 759	
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „I. K. Poznański”	W	6 000	7 500	5 000	1 741	76	—	1 817	1 817	
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów”.	W	14 240	18 050	4 240	2 299	—	1	2 299	2 298	
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych	Ch	24 900	31 125	9 950	6 704	—	219	6 704	6 455	
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”.	W	13 472	16 222	3 900	1 718	—	—	1 718	1 718	
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	8 950	11 190	8 300	5 235	—	—	5 235	5 235	
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz”.	W	9 500	11 875	5 200	2 324	165	—	2 489	2 489	
46	Nowy Bytom—Huta „Pokój”	H	12 230	18 480	4 300	2 644	1 314	232	3 958	3 726	
47	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie	H	5 070	7 590	3 400	692	17	—	709	709	
48	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”.	W	13 960	17 435	5 300	2 612	—	852	2 612	1 760	
49	Poznań—Elektrownie {	I (nowa).	L	20 000	25 000	8 000	2 944	70	84	3 014	2 930
		II (stara).	L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
50	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego	O	31 500	43 450	11 250	4 335	—	87	4 335	4 248	
51	Pszów—Kopalnia „Anna”	W	24 800	31 000	9 300	5 269	45	2 459	5 314	2 855	
52	Radlin—Kopalnia „Emma”	W	14 300	17 875	4 000	1 780	1 132	96	2 912	2 816	
53	Ruda—Elektrownia „Mikołaj”	W	16 800	21 000	10 200	3 708	—	1 084	3 708	2 624	
54	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte”	W	11 360	14 200	5 400	1 471	1 327	2 057	2 798	741	
55	Siemianowice — Elektrownia „Richter” . . .	W	19 760	25 900	9 000	4 302	—	680	4 302	3 622	
56	Siersza - Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim	O	22 500	32 140	5 300	2 143	—	2	2 143	2 141	
57	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard”	W	9 200	11 000	3 950	812	537	78	1 349	1 271	
58	Szczakowa — Fabryka Portland - Cementu „Szczakowa”	Cm	7 000	8 750	950	429	—	—	429	429	
59	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”.	W	8 750	10 445	4 500	2 001	—	175	2 001	1 826	
60	Świętochłowice—Huta „Falwa”	H	51 000	64 660	18 500	8 307	—	238	8 307	8 069	
61	Tomaszów - Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu	Ch	8 115	9 895	4 260	2 441	—	—	2 441	2 441	
62	Warszawa—Elektrownia Warszawska	L	57 900	79 000	33 900	12 043	—	271	12 043	11 772	
63	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich	T	12 900	12 900	6 720	2 360	271	—	2 631	2 631	
64	Wilno—Elektrownia w Wilnie	L	5 400	6 775	2 700	1 025	—	—	1 025	1 025	
65	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa	O	5 800	7 250	2 400	874	—	—	874	874	
66	Włocławek — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	9 400	11 750	4 600	2 690	—	—	2 690	2 690	
67	Wojkowie Komorne—Kopalnia „Jowisz”. . .	W	17 100	21 380	7 000	2 897	—	930	2 897	1 967	
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka”	Cm	7 840	9 800	130	43	—	—	43	43	
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska	L	7 179	10 845	2 850	1 029	9	—	1 038	1 038	
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . .	O	8 200	8 800	4 800	997	839	15	1 836	1 821	

Podane liczby mogą, w niektórych pozycjach, ulegać późniejszym nieznacznym zmianom.

MAPA UPRAWNIŃ ELEKTRYCZNYCH W POLSCE

STAN NA DZIEŃ 1-I-1936 R.

NR. NR. UPRAWNIŃ
1 - 279



STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO.

Na posiedzeniach w dniu 11 stycznia, 8 lutego i 7 marca Zarząd Główny S. E. P. zajmował się następującymi sprawami:

Sprawy finansowe. Rozpatrywano i zatwierdzono bilans na 31 grudnia 1935 r. i R-k Strat i Zysków za 1935 r. przyjęto projekt preliminarza budżetowego na rok 1936, obniżono składki członkowskie, ustalono cenniki opłat za badania w laboratorium Biura Znak SEP, wszczęto akcje o uzyskanie funduszy na prace przepisowe.

Sprawy VIII Walnego Zgromadzenia S. E. P. Ustalono datę i program zjazdu w Wilnie, ustalono program referatów w poszczególnych sekcjach oraz program wycieczek technicznych i turystycznych. Przy tej okazji omówiono sprawę współdziałania w Wystawie przemysłu mechanicznego i elektrotechnicznego w Warszawie.

Sprawy Biura Znak SEP. Rozpatrywano wnioski Biura Znak w sprawie uprawnień na stosowanie znaku oraz cennika opłat za badania. Biuro Znak informowało Zarząd Główny o postępie prac nad wprowadzeniem Zna-

ku na materiały instalacyjne, grzejniki, radjoodbiorniki i t. p.

Sprawy Biura Oświetleniowego. Rozpatrywano sprawozdanie z działalności odczytowej Biura, które wysłało prelegentów do wszystkich większych miejscowości w Polsce. Ogółem w ciągu kwartału wygłoszono około 30 odczytów. Ponadto przyjęto do wiadomości przystąpienie firmy „Philips” na członka Biura Oświetleniowego.

Sprawy przepisowe. Na wniosek Zarządu C. K. N. E. zatwierdzono na mocy upoważnienia Walnego Zgromadzenia przepisy na taśmę izolacyjną (PNE — 24), przepisy na kable kolejowych urządzeń bezpieczeństwa (PNE—47), przepisy na transformatory (PNE — 33), przepisy na sprzęt instalacyjny (PNE — 40). Utworzone zostały trzy nowe Komisje przepisowe: Urządzeń elektrycznych na okrętach — XVIII, urządzeń elektrycznych w schronach O. P. L. G. — XX, urządzeń elektrycznych na samochodach — XXI.

Sprawy wydawnicze. Zakończono druk *Statystyki Zakładów Elektrycznych w Polsce za lata 1933 i 1934 oraz Sieci elektrycznych i współpracy elektrycznej* inż. A. J. Morawskiego. Wydawnictwo to zostało znacznie opóźnione, skutkiem długotrwałego strajku w drukarniach oraz wynikłego po tym strajku zamieszania w związku z zaangażowaniem nowych zecerów. Przystąpiono do druku tomu drugiego „Zasad Radjotechniki” ppłk. inż. K. Krulisza, który będzie nosił tytuł *Lampy elektronowe*. Ponadto wydano drukiem kilka nowych przepisów.

Różne sprawy. Omówiono sprawę ustawowego uregulowania prowadzenia instalacji elektrycznych i uzupełnienia listy rzemiosł. Załatwiono sprawy bieżące, dotyczące Oddziałów S. E. P., odczytów, biblioteki i czytelnicy członków zbiorowych, „Przeglądu Elektrotechnicznego” i t. p.

Udział S. E. P. w uroczystościach setnej rocznicy śmierci Ampera.

Zarząd Główny S. E. P. wydelegował prof. Tadeusza Czaplckiego na uroczystości związane z obchodem setnej rocznicy śmierci wielkiego uczonego francuskiego. Uroczystości te odbyły się w Lionie w dniach od 5 do 8 marca b. r. i organizowane były przez Komitet, na czele którego stał b. premier francuski Herriot. Członkiem Komitetu był m. in. Prezes Stowarzyszenia inż. A. Kühn. Inż. Czapllicki doręczył w imieniu S. E. P. premierowi Herriotowi pamiątkowy adres od Stowarzyszenia, artystycznie wykonany na pergaminie. Adres ten został umieszczony w Muzeum Ampera.

WYCIECZKA DO FABRYKI APARATÓW ELEKTRYCZNYCH K. SZPOTAŃSKI I S-ka S. A.

Z okazji wykładów dla inżynierów, zorganizowanych przez Oddział Warszawski S. E. P., odbyła się wycieczka do Fabryki Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A. w Warszawie, dnia 8 lutego 1936 r.

Wycieczkę przywitał w nowych gmachach fabrycznych p. inż. K. Szpotański, poczem zwiedzono całą fabrykę — począwszy od wydziału mechanicznego: obrabiarek, pras, bekeliarni, blacharni, kuźni, spawalni i t. p. W wybudowanej w ubiegłym roku wielkiej hali montażowej dla najwyższych napięć montuje się tablice rozdzielcze. W chwili zwiedzania montowano ponad 60 pól. Obok urządzenia rozdzielcze okapturzone i wyłączniki olejowe. W następnych salach uczestnicy oglądali między innymi montaż ochronników zaworowych, laboratorium transformatorów mierniczych, montaż tych transformatorów, wyrób

urządzeń sterowanych elektrycznie, pola doświadczalne i kontrolne, dział amperomierzy i wydział liczników.

Na zakończenie wszystkie grupy zgromadziły się przy generatorze fal uskokowych do miliona woltów, gdzie wysłuchano krótkiego wykładu o ochronnikach zaworowych, poczem zademonstrowano działanie generatora fal uskokowych 700 000 woltów na iskierniku i pokaz rozbitcia słupa drewnianego. Skolei nastąpiło zdejmowanie charakterystyki ochronnika 15 kV i próba gaszenia łuku przy narzuceniu fali przepięciowej na sieć o normalnym napięciu 15 kV.

Po zwiedzeniu fabryki, wycieczka została przyjęta obiadem koleżeńskim, gdzie uczestnicy z zadowoleniem podkreślili stały rozwój wytwórni oraz godne uwagi prowadzone w niej prace badawcze, które pozwalają na właściwe rozwiązanie budowy aparatów elektrycznych.

Za tak miłe i serdeczne przyjęcie należy złożyć wyrazy podziękowania p. dyr. K. Szpotańskiemu oraz Dyrekcji fabryki.

Wspólna fotografia w jednej z sal licznikowych elektrycznych zakończyła wycieczkę.

Udział w wycieczce wzięło około 60 osób.

Inż. E. K.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

PROGRAM ODCZYTÓW NA KWIECIEŃ 1936 R.

Wtorek, dnia 21-go:

Inż. Lohansen: „*Hochspannungsschmelzsicherungen*“
Odczyt ilustrowany będzie przezroczami.

Wtorek, dnia 28-go:

Mjr. inż. Stanisław Michałowski: „*Łuk o wielkiej intensywności w reflektorach elektrycznych*“.
Oba odczyty odbędą się w lokalu Stowarzyszenia przy ul. Królewskiej 15, o godz. 20 punktualnie.

WYCIECZKA DO ELEKTROWNI

OKRĘGU WARSZAWSKIEGO W PRUSZKOWIE.

Oddział Warszawski S. E. P. organizuje w niedzielę, dnia 19 kwietnia b. r. wycieczkę do E. O. W. w Pruszkowie.

Zbiórka o godz. 11-iej w Elektrowni w Pruszkowie.

Wyjazd z Dworca Głównego o godz. 10 min. 33 z toru VII dolnego poziomu.

Koledzy, którzy pragną wziąć udział w powyższej wycieczce, proszeni są ze względów organizacyjnych o wcześniejsze telefoniczne (tel. 553-60) zgłoszenie swego udziału najpóźniej do dnia 16 kwietnia włącznie.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych *):

Kutzner Jan, Warszawa, Królewska 1 m. 5.

Podgurski Wincenty, Warszawa, Złota 59A m. 49.

ODDZIAŁ WOŁYŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Zieliński Czesław, Zdołbunów, Szkoła Rzemieślnicza.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego *):

Rogaczewski Lucjan, Zawiercie, ul. Sucha 11.

*) Uwaga: Zgodnie z § 10 statutu S.E.P. każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

POLSKI KOMITET WIELKICH SIECI.

Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych podaje do wiadomości, iż w czerwcu 1937 roku odbędzie się w Paryżu kolejna IX-ta Sesja Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych. Termin nadsyłania referatów na tę Konferencję ustalono do dnia 31 grudnia 1936 roku. Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych zwraca się niniejszem do wszystkich osób, interesujących się perjodycznymi Sesjami Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych o kierowanie się do Komitetu o wszelkie bliższe informacje, dotyczące tej Sesji pod adresem Sto-

warzyszenia Elektryków Polskich Warszawa, ul. Królewska 15.

VIII WALNE ZGROMADZENIE S. E. P.

Prace nad organizacją VIII Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Wilnie są prowadzone przez Oddział Wileński SEP i Sekretariat Generalny. Szczegółowy program Zjazdu będzie wkrótce podany w Przeglądzie Elektrotechnicznym. Stowarzyszenie Elektryków uzyskało już z Ministerstwa Komunikacji 50% ulgi kolejowe na przejazd do Wilna i na drogę powrotną z Wilna i Białowieży, dokąd będzie zorganizowana wycieczka pozjazdowa.

Ś. P. INŻYNIER ZYGMUNT OKONIEWSKI

zmarł w dniu 23 marca 1936 r.

Człowiek wielkich zalet umysłowych i duchowych, Członek organizacji i czynu, Człowiek o charakterze mocnym, wytrwałym, a serca miękkiego i dobrego. Przemysłowiec w wielkim stylu, kochany i ceniony przez najniższych swoich współpracowników i najwyższych. Nie pamiętał przykrości, przebaczał ludziom słabostki, cenił zdolności i pracę, pomagał we wszystkich szlachetnych poczynaniach.

Patriota, społecznik, zawsze stał na pierwszym planie dobro naszego Państwa, naszego społeczeństwa. Cieszył się pełnym zaufaniem szerokich sfer urzędowych, przemysłowych i gospodarczych. Cieszył się takimi zaufaniem sfer przemysłowych zagranicznych nie tylko szwajcarskich, z którymi łączyły ś. p. Inżyniera Zygmunta Okoniewskiego stosunki dawne, ale i francuskich, niemieckich, angielskich, holenderskich i innych.

Imię ś. p. Zygmunta Okoniewskiego było rękojmią, że podjęta sprawa będzie potraktowana poważnie, rzeczowo, uczciwie, bezstronnie.

Oto tej miary Człowieka straciło Państwo, elektrotechnika polska, społeczeństwo i liczni Jego przyjaciele. Zasługi Jego na polu pionierskich poczynañ w dziedzinie polskiego przemysłu elektrotechnicznego i jego organizacji są tak duże, że powinny być przedmiotem osobnej, szczegółowej monografii. Tu ograniczyć się muszę do podania krótkiego życiorysu i zwięzłego opisu działalności ś. p. Inż. Okoniewskiego.

Inżynier Zygmunt Okoniewski urodził się w Kijowie w roku 1877, gdzie otrzymał wykształcenie średnie, zaś wyższe studia odbył między innymi w politechnice w Charlottenburgu, dłuższy czas specjalizował się w Niemczech w dziale elektrotechniki i maszyn parowych. W roku 1907 przeniósł się do Warszawy i objął przedstawicielstwo koncernu Brown Boveri et Cie w Badenie (Szwajcaria), które bez przerwy do czasu wybuchu wojny światowej prowadził w Warszawie, w czasie wojny kontynuował je w Kijowie, aby po wojnie znowu powrócić do Warszawy. W roku 1921 przekształcił szwajcarskie przedstawicielstwo na Spółkę Akcyjną „Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri”. Doprowadził ją do rozkwitu, budując dwie wytwórnie maszyn i aparatów elektrotechnicznych, dotychczas w kraju niewyrabianych, w fabrykach w

Zychlinie i Cieszynie, które dawały zatrudnienie ok. 1300 robotnikom i paruset urzędnikom, zorganizował szereg przedstawicielstw prowincjonalnych.

Inż. Z. Okoniewski był od r. 1926 Prezesem Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, poświęcając tej instytucji wiele pracy i energii. Do ostatnich chwil życia widział w silnej organizacji gospodarczej dobro przemysłu i Państwa.

W roku bieżącym na Walnym Zebraniu Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych Członkowie Związku pragnęli uroczystie uczcić dziesięcioletni jubileusz — niestety, zasłużony Prezes nie doczekał się tej chwili.

W roku 1929 był Prezesem, a w roku 1930 Wice-Prezesem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, był Radcą Izby Przemysłowo Handlowej w I-iej i II-iej kadencji. Był Członkiem Państwowej Rady Kolejowej, Członkiem Zarządu Studium Technologicznego przy Politechnice Warszawskiej, Członkiem Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego i wielu innych stowarzyszeń fachowych, gospodarczych, społecznych i koleżeńskich. Przyjmował z ramienia przemysłu udział, jako przewodniczący sekcji elektrotechnicznej, w pertraktacjach traktatowych z Niemcami, Austrią, Anglią i inn. Był członkiem Rady Powszechnej Wystawy Krajowej 1929 r. w Poznaniu. Przyjął udział w organizacji, mającej powstać Wystawy Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego we wrześniu 1936 r., jako członek Rady i Zarządu. W zakładach Rohn - Zieliński licencja Brown Boveri piastował mandat Prezesa Zarządu i Naczelnego Dyrektora od chwili powstania tej placówki, t. j. od r. 1932, i był jej twórcą.

Pozatem ś. p. Inż. Z. Okoniewski jest autorem prac z dziedziny budowy turbin parowych, publikowanych w pismach fachowych, pracy p. t. „Analiza Statystyki Elektrotechnicznej” i innych, przyjmował udział w pracach nad projektami racjonalnej elektryfikacji Polski. W fachowych pismach oraz w prasie codziennej umieszczał artykuły fachowe i gospodarcze w sprawach przemysłu elektrotechnicznego i w sprawach gospodarczych.

Ś. p. Prezes Okoniewski został odznaczony za swoją działalność Złotym Krzyżem Zasługi.

Cześć i hołd pamięci zasłużonego Obywatela, Działacza i Kolegi!

Inż. P. Januszewski.



PRZEPISY OCENY I BADANIA MAŁYCH SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH**).

(Ciąg dalszy).

Uwaga. Wszystkie prawa przedrukowe zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

IX. NAPIĘCIE I ZMIENNOŚĆ NAPIĘCIA.

§ 27. Zachowanie się małych silników przy napięciu różniącym się od napięcia znamionowego.

1. Wszelkie silniki (oprócz uniwersalnych) winny pracować przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości również gdy napięcie sieci, do której są przyłączone, różni się od znamionowego o wartość do $\pm 10\%$. Wielkości znamionowe podane na tabliczce znamionowej silnika mogą przytem nie być dotrzymane.

2. Silniki uniwersalne (z wyjątkiem służących do napędu wentylatorów) winny pracować również przy napięciu różniącym się od znamionowego o wartość do $\pm 6\%$. Wielkości znamionowe, podane na tabliczce znamionowej, mogą przytem nie być dotrzymane.

Dla silników uniwersalnych, napędzających wentylatory, dopuszczalne odchylenie napięcia wynosi $\pm 10\%$.

§ 28. Zachowanie się małych silników przy częstotliwości różniącej się od znamionowej.

Wszelkie silniki winny pracować przy znamionowym obciążeniu i napięciu również gdy częstotliwość sieci, do której są przyłączone, różni się od znamionowej o wartość do $\pm 5\%$. Wielkości znamionowe podane na tabliczce znamionowej mogą przytem nie być dotrzymane.

§ 29. Zachowanie się małych silników przy równoczesnem odchyleniu napięcia i częstotliwości od wartości znamionowych.

Silniki (z wyjątkiem uniwersalnych) winny pracować przy znamionowym obciążeniu, gdy napięcie i częstotliwość sieci, do której są przyłączone, odchylone są równocześnie od znamio-

*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać w terminie do dnia 15 kwietnia 1936 r. p. a.: Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warszawa, ul. Królewska 15.

**) Opracowane przez Podkomisję Małych Silników Komisji II Maszyn Elektrycznych. Skład Podkomisji: pp. J. Angerman, B. Dubicki (referent), W. Jaroszyński, Z. Nogowski, K. Pustola, J. Roman (przewodniczący), J. Tuzinkiewicz.

nowych wartości. Poszczególne odchylenia od napięcia i częstotliwości nie mogą jednak być większe, niż podane w §§ 28 i 29.

X. KIERUNEK I LICZBA OBROTÓW.

§ 30. Uwaga ogólna.

Wszelkie pojęcia i przepisy co do kierunku obrotów, wirowania nawrotnego, zmienności liczby obrotów, podane w rozdziale X przepisów PNE/23—1932, dotyczące się maszyn w ogólności, zachowują ważność również wobec przepisów niniejszych.

§ 31. Zmienność obrotów małych silników prądu stałego w zależności od nagrzewania się.

Zmiana liczby obrotów od stanu zimnego przy pełnym obciążeniu do stanu nagranego (odpowiednio do pełnego obciążenia) nie powinna przekraczać 10% w stosunku do liczby obrotów przy pełnym obciążeniu w stanie nagrzanym.

§ 32. Różnica obrotów małych silników uniwersalnych przy napięciu prądu stałego i zmiennego.

Różnica obrotów silników uniwersalnych przy napięciu prądu stałego i zmiennego jednofazowego nie może być większa niż 40% .

XI. KOLEJNOŚĆ BADAŃ PRZY PRÓBACH

§ 33. Kolejność badań.

Każdy poszczególny silnik winien być poddany przy badaniu próbom w g. następującej kolejności:

1. Próba wstępna (induktorem) oporu izolacji uzwojeń względem siebie i względem kadłuba. Napięcie wywołane przez induktor, nie może być większe od napięcia probierczego, podanego w § 21.

2. Pomiar rzeczywistych oporów uzwojeń jak w § 31 PNE/23—1932.

3. Próba momentu i rozruchu wg § 16 niniejszych przepisów.

4. Próba prądowa wg § 17 niniejszych przepisów.

5. Próba przeskoku wg § 15a niniejszych przepisów.

6. Próba wytrzymałości izolacji wg rozdziału VII niniejszych przepisów.

7. Próba mechanicznego wyważenia wg § 19 niniejszych przepisów.

8. Powtórny pomiar rzeczywistych oporów uzwojeń jak w § 31 PNE/23.

Uwaga 1. Próba typu. Dla zbadania nowego typu silnika lub w razie istotnej zmiany w konstrukcji lub użytym materiale do budowy silnika na-

Na silniku sprężonym z obrabiarką można wcale mocy znamionowej nie podawać lub, jeśli się ją podaje, to zmierzona na wale roboczym.

Wszelkie uwagi co do:

- a) danych tabliczki znamionowej,
- b) znamionowania wielorakiego,
- c) przewijania maszyn

podane w rozdziale XI przepisów PNE/23—1932 ważne są i dla przepisów niniejszych.

§ 36. Układ połączeń.

Do wszelkich silników, które mają więcej niż 2 zaciski (przy prądzie stałym lub jednofazowym) lub 3 zaciski (przy prądzie trójfazowym) należy podać w sposób trwały i wyraźny układ połączeń (np. na wewnętrznej stronie pokryw zaciskowej).

XIII. WIELKOŚCI ZNORMALIZOWANE.

§ 37. Normalne wartości częstotliwości dla małych silników.

Dla silników uniwersalnych normalne częstotliwości są: 0 i 50 okr./na sek. Dla silników prądu zmiennego 50 okres. na sek.

§ 38. Napięcia normalne dla małych silników.

Za normalne napięcia znamionowe dla silników uznane są napięcia poniższe w voltach:

24, 110, 220 — dla silników prądu stałego.

110, 220 — dla silników prądu zmiennego jednofazowego,

127, 220 — dla silników prądu zmiennego trójfazowego

napięcie fazowe,

220, 380 — dla silników prądu zmiennego napięcie międzyprzewodowe,

110, 220 — dla silników uniwersalnych.

Odstępstwa od napięć powyższych są dopuszczalne $\pm 10\%$ w tym sensie, że silniki można przyłączać do sieci o napięciu odbiegającym o $\pm 10\%$ od znamionowego napięcia silnika.

§ 39. Normalne liczby obrotów na minutę.

Normalne liczby biegunów i odpowiednie synchroniczne liczby obrotów na minutę silników prądu zmiennego o 50 okr. na sek. są następujące:

Liczba biegunów

2	3000
4	1500
6	1000

Liczba obrotów na minutę

XIV. TOLERANCJE.

§ 40. Przepisy ogólne podane w rozdziale XIII przepisów PNE/23—1932 zachowują ważność dla przepisów niniejszych.

leży silnik poddać próbie typu. Przytem poddaje się silnik, oprócz podanym powyżej następującym próbom:

Po próbie 2-ej:

2a. Pomiar przy biegu pałowym wg § 63 PNE 23—1932.

2b. Pomiar przy obciążeniu wg § 65 z uwzględnieniem §§ 66 i 67 PNE/23—1932.

Po próbie 4-ej:

4a. Próba ciepła wg rozdziału V niniejszych przepisów,

4b. Próba mechaniczna na zwykłą obrotów wg § 14 niniejszych przepisów.

Po próbie 6-ej:

6a. Próba komutacji wg uwagi 2 i 3 § 15 niniejszych przepisów,

6b. Próba izolacji napięciem o U mniejszem w myśl uwagi 2, § 21 niniejszych przepisów,

6c. Próba mechanicznego wykonania wg wagi w § 14 niniejszych przepisów.

Ilość poddanych próbie typu silników wynosić powinna conajmniej 2 sztuki.

Odbiorca może wymagać przeprowadzenia próby typu przy jednorazowym zakupie conajmniej 100 sztuk silników jednego typu.

Uwaga 2. Przy pomiarach należy uwzględnić zużycie własne przyrządów pomiarowych.

XII. TABLICZKA FIRMOWA I ZNAMIONOWA ORAZ UKŁAD POŁĄCZEŃ.

§ 34. Tabliczka firmowa.

Każdy silnik powinien posiadać tabliczkę z nazwiskiem wytwórcy lub znakiem firmowym. Dane powyższe mogą być również umieszczone na tabliczce znamionowej.

§ 35. Tabliczka znamionowa.

Na każdym silniku należy umieścić w sposób widoczny tabliczkę znamionową, dostępną podczas ruchu i zawierającą wyraźnie i czytelnie następujące dane:

1. Znak PNE/45—1936 lub innych przepisów, którym silnik odpowiada,
2. Typ,
3. Numer fabryczny,
4. Rodzaj prądu i zastosowania,
5. Moc znamionową,
6. Napięcie znamionowe,
7. Prąd znamionowy,
8. Częstotliwość,
9. Liczbę obrotów znamionową.

Prąd znamionowy silnika może być podany na tabliczce znamionowej w przybliżeniu.

TABLICA I. **).

Dopuszczalne przyrosty temperatur.

Części maszyn	Dopuszczalne przyrosty temperatur °C.			
	Materiał izolacyjny rodzaju A.		Materiał izolacyjny rodzaju B.	
	spółobem termometrycznym.	spółobem oporowym.	spółobem termometrycznym.	spółobem oporowym.
1 Uzwojenie	—	55	—	75
2 Rdzeń żelazny oraz inne części pozostające w zetknięciu z uzwojeniami.	50	—	65	—
3 Komutatory otwarte lub zamknięte: silniczków do 10.000 obr./min. silnik, powyżej 10.000 obr./min.	50*	—	—	—
4 Pierścienie ślizgowe otwarte lub zamknięte	65*	—	—	—
5 Łożyska	50*	—	—	—
6 Uzwojenia nieizolowane stale zwarte.	40	—	—	—
7 Rdzeń żelazny oraz inne części nie pozostające w zetknięciu z uzwojeniami.	Temperatura tych części nie powinna w żadnym razie przekraczać wartości, któreby mogły być szkodliwa dla pobliskich uzwojeń.			
8 Zewnętrzna powierzchnia przenośnych silniczków.	30 (sposobem termometrycznym)			
9 Zewnętrzna powierzchnia wszelkich osuszniaków.	35 (sposobem termometrycznym)			
10 Rękojeści osuszniaków.	20 (sposobem termometrycznym)			
11 Części wyłączników i urządzeń wtyczkowych zamontowanych wprost na silniku.	30 (sposobem termometrycznym)			
12 Oporniki i bezpieczniki.	Części te, o ile ich przyrost temperatury może przekraczać 45°, powinny być zamontowane, by nie dotykały łatwopalnych części, aby nie groziły oparzeniem i nie mogły stać się powodem pożaru.			

*) Patrz § 13 p. d.

***) Tablica powyższa odnosi się do § 9 niniejszych przepisów.

B I B L I O G R A F J A

La traction électrique et le chemin de fer. H. Parodi et A. Tétré. Préface d. P. Richemond. Tome I. Cinématique et dynamique de l'exploitation des chemins de fer. Paris. Dunod. 1935. XXVI + 559. Form. 16 cm × 25 cm.

Nakładem firm Dunod i L. Eyrolles w Paryżu ukazał się w druku pierwszy tom pracy, poświęconej zagadnieniom elektryfikacji kolei. Zagadnienie to niezwykle ważne jest dla krajów, pozbawionych dostatecznych źródeł energii w postaci węgla lub ropy, jak Szwajcaria i Włochy, — zagadnienie, z którym muszą się zetknąć zarządy kolei żelaznych wówczas, kiedy ruch na szlaku kolejowym jest specjalnie wielki, a należyta obsługa wymaga środków nadzwyczajnych. Rozwój elektryfikacji kolei czyni postępy we wszystkich prawie krajach europejskich, jak świadczyć mogą następujące liczby:

Nazwa kraju	Długość linii zelektryfikowanych	
	1927 r.	1933 r.
Anglja	644 km	866 km
Austria	505 "	868 "
Czechosłowacja	53 "	78 "
Francja	1119 "	2076 "
Hiszpanja	93 "	370 "
Holandja	133 "	183 "
Italia	1251 "	2104 "
Niemcy	1205 "	1870 "
Norwegja	123 "	194 "
Szwajcaria	1665 "	2120 "
Szwecja	909 "	1770 "
Węgry	66 "	156 "

Dla elektryfikatorów ciekawą będzie wielkość spożycia prądu dla celów elektryfikacji kolei, która dla wymienio-

nych państw osiągnęła w roku 1933-im ponad 2,6 miliarda kWh.

Autorzy rozpatrują wszystkie sprawy, związane z eksploatacją kolejową, zarówno dotyczące wyposażenia i użytkowania torów, jak obejmujące sposób budowy i ruch taboru. Wydany obecnie pierwszy tom dzieła zawiera dwie części: jedną — poświęconą „kinematyce” w eksploatacji kolei żelaznych, która obejmuje ogólne poglądy na wymagania eksploatacji, omawia skład pociągów, ich wagę, sprzężenie wagonów, rozruch, hamowanie, wyposażenie towarów, sygnalizację, wyposażenie pociągów oraz urządzenia torowe i stacyjne, traktuje o programach ruchu, ruch indywidualny i zbiorowy pociągów, o statystyce, o zdolności przewozowej linii i stałości ruchu; część druga — „dynamika” w eksploatacji kolejnictwa — poświęcona jest omówieniu zagadnień siły napędowej, sposobowi poruszania pociągów; w części drugiej autorzy piszą o obciążeniu osi i przy czepności kół, opisują różne rodzaje hamulców i podają ich charakterystyczne cechy. W zakończeniu autorzy podają metody rozwiązania zagadnień eksploatacyjnych przy pomocy wzorów matematycznych i statystycznych.

Całość książki zawiera 559 stron tekstu, 210 rysunków i 3 duże wykresy, napisana jest przystępnie, przeto niewątpliwie zwróci na siebie uwagę zarówno inżynierów kolejowych, jak inżynierów elektryków i mechaników, — wogóle osób, które interesować się mogą elektryfikacją kolei. Wielka wartość dzieła polega jeszcze na tem, że autorzy sami bezpośrednio brali udział w projektowaniu i wykonaniu elektryfikacji jednej z większych kolei żelaznych we Francji. Rozważania i wnioski autorów posiadają niezwyczajny walor praktycznego zastosowania.

inż. M. Kuźmicki.

ZALETY OŚWIETLENIA LAMPAMI SODOWEMI

Wprowadzanie lamp sodowych zapoczątkowało nową erę w historii oświetlenia.

Podczas gdy dotychczas dążyło się zawsze do naśladowania naturalnego światła dziennego, w lampach sodowych — świadomie — odstąpiono od tej zasady.

W przeciwieństwie do światła białego, będącego — jak wiadomo — mieszaniną wszystkich barw tęczy, światło sodowe jest światłem monochromatycznym, posiada bowiem tylko jedną intensywną żółto-pomarańczową barwę. Ta właśnie monochromatyczność światła sodowego jest pierwszorzędnej wagi.

Barwy mają przeważnie znaczenie podrzędne dla procesu widzenia, ponieważ odróżnianie przedmiotów zależy głównie od kontrastów jasnych i ciemnych. Jednak i barwy wywierają dość duży wpływ, ożywiają bowiem obraz i przykuwają uwagę, dlatego też światło kolorowe stosuje się dla przyciągania wzroku w reklamach świetlnych, sygnałach komunikacyjnych lub dla wywołania odpowiedniego nastroju.

Przy świetle sodowym podobny efekt wywołuje jego specjalna barwa. Jeżeli przy żółtym świetle kolor twarzy wydaje się początkowo dziwny, to jednak żółte światło wywołuje nastroj uroczysty, dlatego też nadaje się znakomicie do nasświetlania frontów gmachów podczas specjalnych okoliczności.

Przy użyciu światła sodowego do oświetlenia np. dróg nie bierze się oczywiście pod uwagę uroczystego nastroju, lecz praktyczne zalety oświetlenia, bowiem na dłuższych szlakach, oświetlonych lampami sodowymi, po krótkim już czasie przestaje się wogóle zwracać uwagę na barwę światła.

Przy oświetleniu lampami sodowymi odgrywa rolę nie sama barwa, lecz specjalne właściwości jednobarwnego światła, a mianowicie: większa ostrość widzenia i obfitość kontrastów. Na podstawie wszechstronnych badań i prób stwierdzono, że białe światło, które — jak wiadomo — stanowi mieszaninę barw, w każdych warunkach daje obraz mniej ostry, niż światło jednobarwne. Drugim ważnym czynnikiem dobrej widzialności jest obecność kontrastów.

Mówiąc o fotografii, mamy na myśli zdjęcia ostre lub miękkie w zależności od tego, czy kontrasty między jasnymi i ciemnymi częściami obrazu są większe czy mniejsze. W ostrem zdjęciu ciemne części wyraźnie odcinają się od białych, a wszystkie półcienie są wyeliminowane. Nikomu się nie podoba zbyt ostre zdjęcie, pomimo że obraz jest bardzo wyraźny.

Przy oświetleniu dróg publicznych estetyczne względy nie odgrywają takiej roli, jak ostrość widzenia. Dla właściwego i szybkiego odróżnienia obiektów na drodze potrzebne są silne kontrasty, które właśnie można uzyskać przy pomocy światła sodowego.

Trzecią ważną sprawą dla ruchu na drogach publicznych jest niebezpieczeństwo oślepienia. Przy oświetleniu lampami sodowymi niebezpieczeństwo to jest znacznie mniejsze, niż przy białym świetle żarówkowym. Jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że silne oślepienie należy do najbardziej ujemnych właściwości białego światła żarówkowego, to wtedy zrozumiemy należycie, na czym polega wyższość światła sodowego nad światłem białym żarówkowym. Trzeba również wziąć pod uwagę, że na drogach oświetlonych lampami sodowymi samochody mogą kursować ze światłem miejskim, przez co unika się oślepienia reflektorami z przeciwnej strony kierowców samochodów, cyklistów i przechodniów. W ten sposób uniknąć można znacznej ilości wypadków.

Wszystkie zalety, jakie w porównaniu ze światłem białym żarówkowym wykazuje światło sodowe, znalazły potwierdzenie zarówno w badaniach naukowych, jak i w laboratoryjnych wynikach doświadczalnych, które wykazały większą ostrość widzenia i obecność kontrastów oraz brak oślepienia.

Lampy sodowe dają 4 razy więcej światła, niż zwykłe światło żarówkowe przy równym użyciu prądu. Większa wydajność światła i ekonomiczność stwierdzone zostały w ciągu szeregu lat od chwili wynalezienia lamp sodowych, dlatego też powiedzieć można, że okres eksperymentów dawno się skończył.

Lampy sodowe znajdują coraz szersze zastosowanie w kraju i zagranicą. Do najważniejszych instalacji tego rodzaju u nas w kraju należą:

- port Gdynia — światła sygnalizacyjne (już wykonane),
 - Warszawa — ul. Miedzeszyńska (późniejsza autostrada) na odcinku 700 m (już wykonane),
 - Gdynia — stacja kolejowa — tory oświetlone na odcinku 700m (w wykonaniu)
- oraz cały szereg terenów fabrycznych i warsztatów w Polsce.

Dobre oświetlenie najbardziej ruchliwych dróg publicznych, placów i mostów staje się coraz bardziej sprawą palącą z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu kołowego. Przez wprowadzenie oświetlenia sodowego ilość wypadków, spowodowanych brakiem oświetlenia wogóle wzgl. złego lub też naskutek oślepienia przez reflektory samochodowe, niewątpliwie znacznie się zmniejszy, jak to ma miejsce w krajach, gdzie ten rodzaj oświetlenia już od dłuższego czasu jest stosowany do oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych, terenów składowych, wybrzeży i t. p.

LAMPY SODOWE „PHILORA”

dostarczają

POLSKIE ZAKŁADY PHILIPS S. A.

Warszawa, ul. Karolkowa 36-44



oświetlona lampami sodowymi
Droga Paryż - Monté Carlo
PHILIPS „PHILORA”

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

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

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

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

Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.

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