

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIX.

1 Stycznia 1937 r.

Zeszyt 1.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## O rozpraszaniu światła przez płytki fotometryczne

I. Mrozowska

### Wstęp.

Badania, których wyniki są streszczone w niniejszym artykule, zostały przeprowadzone w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego w Warszawie dzięki inicjatywie Polskiego Komitetu Oświetleniowego<sup>1)</sup> powziętej w związku z powierzeniem mu przez Międzynarodową Komisję Oświetleniową sekretariatu Komitetu płytek fotometrycznych<sup>2)</sup>.

Przedmiotem badań było rozpraszanie światła ku przodowi przez płaskie ekrany mogące ewentualnie mieć zastosowanie w fotometrii. Celem pierwszej części pracy<sup>3)</sup> było wyznaczenie dla różnych kątów padania światła na ekran rozkładu jasności tegoż ekranu obserwowanej w różnych kierunkach. Druga część<sup>4)</sup> dotyczy selektywności w rozpraszaniu światła; chodziło mianowicie o porównanie jasności ekranu dla różnych długości fali przy tych samych kierunkach oświetlenia i obserwacji. W trzeciej części pracy<sup>5)</sup> badano stan polaryzacji światła rozproszonego w przypadkach oświetlenia ekranu światłem nie spolaryzowanym i światłem prawie całkowicie spolaryzowanym.

Odchylenia od równomierności w rozkładzie kierunkowym jasności ekranów rozpraszających, różnice w rozpraszaniu światła dla różnych obszarów widmowych, częściowa polaryzacja w świetle rozproszonym mogą stanowić źródła błędów przy pomiarach fotometrycznych. Ponieważ prac zajmujących się tymi zagadnieniami wykonanych było bardzo nie wiele, więc dostarczenie odpowiednich danych liczbowych dla szeregu materiałów rozpraszających wydawało się koniecznym.

Ekrany, nad którymi zostały przeprowadzone badania w trzech wyżej wymienionych kierunkach, są następujące: 1) szkło mleczne (I) zmatowane mechanicznie przy pomocy karborundu, 2) szkło mleczne zmatowane chemicznie, 3) zmatowane szkło mleczne pokryte warstwą tlenku magnezu, 4) porcelana (nie glazurowana), 5) gips, 6) bibuła do filtrowania. Prócz tych ekranów w pierwszej części pracy zajmowano się jeszcze tlenkiem magnezu napylnym na zwierciadło niklowe oraz szeregiem płytek ze szkła mlecznego dostarczonych przez różne firmy i różniących się grubością

<sup>1)</sup> Interesując się stale biegiem prac Polski Komitet Oświetleniowy popierał je materialnie oraz nawiązywał łączność z Komitetami Oświetleniowymi innych krajów.

<sup>2)</sup> Streszczenie sprawozdania sekretariatu Komitetu płytek fotometrycznych znajduje się w artykule p. t. „Międzynarodowe Prace Oświetleniowe w r. 1935”. Przegl. Elektr. rok XVIII (1936), zes. 18, str. 617.

<sup>3)</sup> S. Pieńkowski et I. Mrozowska. Etudes sur les écrans diffusants, I. Ann. Ac. Sc. Techn. à Varsovie t. II (1935) p. 15.

<sup>4)</sup> S. Pieńkowski et I. Mrozowska. Etudes sur les écrans diffusants, II. Propriétés sélectives. Ann. Ac. Sc. Techn. à Varsovie t. III (1936) p. 211.

<sup>5)</sup> S. Pieńkowski et I. Mrozowska. Etudes sur les écrans diffusants, III. Polarisation de la lumière diffusée. Ann. Ac. Sc. Techn. à Varsovie t. IV (1937). W druku.

lub rodzajem matowania, a użytych z zakrytą różnymi materiałami powierzchnią tylną.

Przy wyznaczaniu rozkładu jasności uwzględniono kierunki obserwacji znajdujące się nie tylko w płaszczyźnie padania, lecz i w płaszczyźnie do niej prostopadłej oraz w płaszczyznach dwusiecznych. Płaszczyzna obserwacji tworzyła więc z płaszczyzną padania kąt  $\Psi = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ . Mierzono jasność dla czterech stałych kątów padania  $\theta = 0^\circ, 15^\circ, 35^\circ, 55^\circ$ , a kątów obserwacji  $\varphi$  zmieniających się od  $-68^\circ$  do  $+68^\circ$ . Kąty  $\theta$  i  $\varphi$  były liczone począwszy od normalnej do powierzchni ekranu<sup>6)</sup>. Mając dla każdej płaszczyzny obserwacji wykreślone krzywe przedstawiające zależność jasności od  $\varphi$  dla różnych  $\theta$  znajdowano t. zw. najdogodniejsze kierunki obserwacji<sup>7)</sup>.

Kierunek obserwacji jasności dla różnych dziedzin widma znajdował się w płaszczyźnie padania. Żeby móc się przekonać, czy właściwości selektywne ekranów rozpraszających zmieniają się wraz z kierunkiem padania lub obserwacji, wykonano pomiary dla kilku par kątów  $\theta$  i  $\varphi$ , mianowicie  $\theta = 0^\circ$ ,  $\varphi = 20^\circ, 60^\circ$  oraz  $\theta = 55^\circ$ ,  $\varphi = -60^\circ, -10^\circ, 40^\circ$ .

Pomiary stopnia polaryzacji przeprowadzono również tylko dla światła rozproszonego w płaszczyźnie padania. W przypadku oświetlenia ekranów światłem nie spolaryzowanym uwzględniono:  $\theta = 0^\circ$ ,  $\varphi = 20^\circ, 60^\circ$ ;  $\theta = 30^\circ$ ,  $\varphi = -30^\circ$ ;  $\theta = 55^\circ$ ,  $\varphi = -55^\circ, 0^\circ, 40^\circ$ . W przypadku oświetlenia ekranów światłem spolaryzowanym płaszczyzną polaryzacji była: 1) płaszczyzna padania, 2) płaszczyzna do niej prostopadła, a kąty padania i obserwacji przybierały wartości:  $\theta = 0^\circ$ ,  $\varphi = 20^\circ$  i  $\theta = 55^\circ$ ,  $\varphi = -55^\circ, 40^\circ$ .

### Metody badań.

Przy pomocy specjalnego urządzenia można było obracać ekran dookoła osi pionowej i poziomej przecinających się po środku jego powierzchni rozpraszającej i ustawiać go w takim położeniu, aby oświetlenie i obserwacja miały miejsce pod odpowiednimi kątami.

W pracy dotyczącej kierunkowego rozkładu jasności źródło światła (niskonapięciowa osramówka) osłonięte i zaopatrzone w układ diafragm było umieszczone na końcu ruchomego ramienia dającego się obracać dookoła osi pionowej.

Pomiary jasności wykonywano przy pomocy lukso mierza Macbeth'a zwracając przy tym baczną uwagę na

<sup>6)</sup> W płaszczyźnie padania  $\varphi > 0^\circ$  odpowiada kierunkom obserwacji znajdującym się z tej samej strony normalnej, co kierunek padania, zaś  $\varphi < 0^\circ$  — kierunkom znajdującym się z przeciwnej strony normalnej. W innych płaszczyznach  $\varphi > 0^\circ$  odpowiada kierunkom obserwacji położonym po jednej stronie płaszczyzny padania, zaś  $\varphi < 0^\circ$  — kierunkom położonym po drugiej jej stronie.

<sup>7)</sup> Kierunki, którym odpowiadają najmniejsze różnice jasności przy zmianie kąta padania.



równość temperatur barwy żarówki oświetlającej ekran i żarówki porównawczej luksomierza oraz na stałość ich natężeń (przynajmniej w czasie jednej serii pomiarów). Odczytania na skali luksomierza podzielone przez  $\Theta$  dawały względną jasność ekranu sprowadzoną do tej samej energii światła padającego. Aby wyniki pomiarów można było porównywać także i dla zmienionych natężeń źródeł światła, powtarzano pewien określony (ekranem i kątami  $\Psi$ ,  $\Theta$ ,  $\varphi$ ) pomiar na początku i na końcu każdej niezbyt licznej serii pomiarów; w przypadku zmiany wyniku pomiaru porównawczego wprowadzano odpowiednią poprawkę.

Przystępując do badań właściwości selektywnych ekranów zastąpiono w dotychczasowej aparaturze luksomierz przez selenowe ogniwo fotoelektryczne (według B. Lange'go) połączone z galwanometrem Moll'a<sup>\*)</sup>. Fotoogniwo to wycechowano stosując metodę osłabiania natężenia światła przez zmianę odległości źródła światła od powierzchni oświetlanej. Okazało się, że w granicach jasności mierzonych w tej drugiej części pracy można było z wystarczającą dokładnością przyjmować proporcjonalność odchylenia galwanometru do strumienia światła padającego na powierzchnię fotoogniwa zarówno w przypadku oświetlenia światłem białym, jak i dla poszczególnych barw.

W nowym urządzeniu zastosowano znacznie silniejsze źródło światła, mianowicie lampę projekcyjną (Philips, 15 V, 50 A) i położenia jej nie zmieniano; na końcu ruchomego ramienia zostało umieszczone fotoogniwo.

Promieniowanie lampy znajdującej się w odpowiedniej osłonie i zaopatrzonej w szereg diafragm monochromatyzowano przy pomocy filtrów (firma Schott). Ekran oświetlano kolejno poprzez filtry niebieski, zielony i czerwony umieszczając jednocześnie na drodze wiązki filtr odcinający podczerwień i nadfiolet. Dla bliskiego nadfioletu wyprowadzono wnioski na podstawie różnic wyników otrzymanych z filtrem przepuszczającym prócz nadfioletu część czerwoną widma oraz z układem filtrów przepuszczających tylko tę czerwoną część widma. Do obszaru czerwonego zostały zastosowane trzy filtry o przepuszczalności sięgającej jednakowo w podczerwień, a różniące się granicą od strony fal krótkich.

Na podstawie krzywych przepuszczalności użytych filtrów oraz po uwzględnieniu rozkładu energii w widmie lampy i zmiennej czułości fotoogniwa w zależności od długości fali można przyjąć, że wyniki pomiarów odnosi się do wycinków widma, w których największe natężenia przypadają na następujące długości fali: 385 m $\mu$ , 460 m $\mu$ , 536 m $\mu$ , 640 m $\mu$ , 680 m $\mu$  i 710 m $\mu$ ; przytem cztery pierwsze przedziały prawie zupełnie na siebie nie zachodzą.

Pomimo umieszczenia ogniwa w zaczernionej osłonie cylindrycznej światło rozproszone od przedmiotów znajdujących się poza ekranem dochodziło częściowo do światłoczułej powierzchni; odpowiednią poprawkę dawało odchylenie galwanometru w nieobecności ekranu.

Różnica odchyień galwanometru w obecności i nieobecności ekranu rozpraszającego podzielona przez  $\cos \varphi$ ,  $\cos \Theta$  dawała jasność w jednostkach względnych; aby wszystkie otrzymane wartości jasności sprowadzić do tej samej energii promieniowania padającego na ekran, dzielono je jeszcze przez liczbę z daną przez odchylenie

galwanometru, gdy promieniowanie lampy dodatkowo zadiafragmowane padało wprost na powierzchnię fotoogniwa. Dzielenie przez  $\Theta$  czyniło poza tym wyniki pomiarów zależnymi od różnic czułości widmowej fotoogniwa.

Do pomiarów stopnia polaryzacji zastosowano metodę prążków interferencyjnych uzyskanych przy pomocy płytki Savart'a i pryzmatu Nicol'a. Światło rozproszone przez ekran w określonym kierunku przechodziło przez kompensator Arago, a następnie przez soczewkę zbierającą, płytkę Savart'a i nikol dostawało się do oka obserwatora. Obracając kompensator Arago o pewien kąt  $\alpha$  doprowadzano prążki interferencyjne do zniknięcia. Położeniem zerowym kompensatora było położenie nie zmieniające stanu polaryzacji światła przezeń przechodzącego. Z odchylenia  $\alpha$  obliczano wartość stopnia polaryzacji.

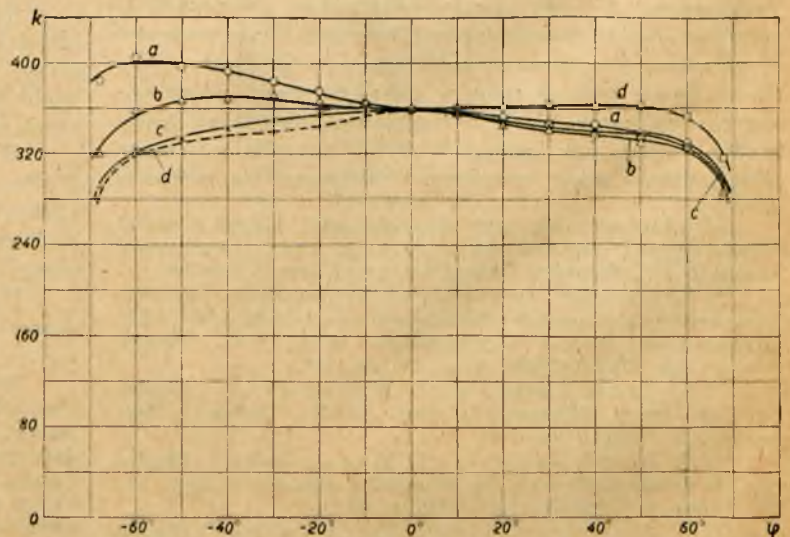
Przystąpienie do właściwych pomiarów poprzedzono sprawdzeniem, czy światło wysyłane przez lampę (tę samą, której używano w II części pracy) w kierunku ekranu było rzeczywiście zupełnie nie spolaryzowane. Odpowiedni pomiar wykazał częściową polaryzację, której stopień wynosił 1,7%. Polaryzacja ta została skompensowana przez wstawienie w bieg wiązki płytki szklanej o odpowiednio dobranym pochyleniu względem osi wiązki.

Prawie całkowitą polaryzację (powyżej 90%) światła padającego na ekran uzyskiwano wstawiając w bieg wiązki i prostopadle do jej osi polaroid.

Ostateczne dane liczbowe będące wynikiem przeprowadzonych badań przedstawiają średnie wielu pomiarów wykonanych przy różnych zestawieniach aparatury.

#### Wyniki badań kierunkowego rozkładu jasności.

Płytką I ze szkła mlecznego (firma F. Schmidt i Haensch) o grubości 2,7 mm zmatowana mechanicznie przy pomocy karborundu o wymiarach liniowych ziaren rzędu 0,05 mm została zbadana szczegółowo. Z przebiegu krzywych widać wyraźny wpływ regularnego odbicia na rozkład rozproszeń, który znacznie się różni od równomiernego; asymetria krzywych występuje szczególnie wyraźnie w płaszczyźnie padania i dla dużych kątów padania. W przypadku  $\Psi = 0^\circ$  i  $\Theta = 55^\circ$  największe odchylenia jasności od średniej (dla  $\varphi$  zmieniającego się od  $0^\circ$  do  $60^\circ$ ) wynosi 34%, gdy w innych przypadkach nie przekracza 8%. Najmniejsze różnice jasności odpowiadają  $\Psi = 45^\circ$ ,  $\Theta = 35^\circ$  i  $\varphi < 0^\circ$ .



Rys. 1. Względna jasność ( $k$ ) szkła mlecznego I w zależności od  $\varphi$  dla  $\Theta = 35^\circ$ ; a)  $\Psi = 0^\circ$ , b)  $\Psi = 45^\circ$ , c)  $\Psi = 90^\circ$ , d)  $\Psi = 135^\circ$ .

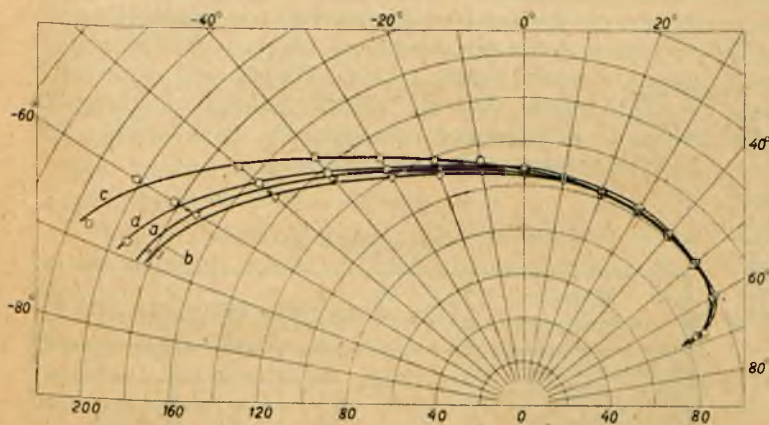
<sup>\*)</sup> Otrzymano dobrą zgodność wartości tych samych jasności mierzonych tą metodą i poprzednią.



Rys. 1 przedstawia jeden z wielu otrzymanych wykresów charakteryzujących rozpraszanie światła przez badane ekrany.

W sposób mniej szczegółowy zbadano również rozkład rozprożeń od płytek ze szkła mlecznego innego pochodzenia, a mianowicie dostarczonych przez firmy: francuską, amerykańską i angielskie. Ogólny charakter krzywych przedstawiających zależność jasności od kąta obserwacji i odpowiadających poszczególnym płytkom jest podobny; jednak znaczne różnice w odchyleniach od rozkładu równomiernego nasunęły potrzebę uzupełnienia pomiarów przez zbadanie wpływu rodzaju matowania powierzchni, grubości płytki oraz przyłożonego do tylnej jej powierzchni materiału na wartość i rozkład jasności

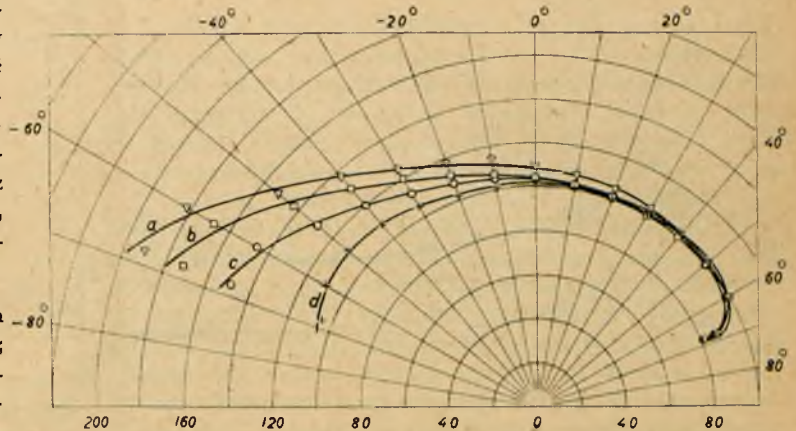
Wykonano szereg pomiarów dla płytek ze szkła mlecznego o różnych grubościach (od 1,1 do 3,1 mm); płytki były przykryte od tyłu czarnym sukniem, przylegały do zwierciadła niklowego lub były posrebrzone. Wzrost grubości wywołuje zwiększenie się ogólnej jasności ekranu, a przytem rozkład jasności staje się bardziej zbliżony do równomiernego. Użycie jako podłoża powierzchni zwierciadlanej działa podobnie, jak zwiększenie grubości. Natomiast matowanie płytki z drugiej strony nie zmienia jasności. Na rys. 2 uwidocznił się wpływ zmiany grubości i przyłożonego do płytki materiału na rozkład jasności szkła mlecznego.



Rys. 2 Jasność (wyrażona w % od wartości odpowiadającej  $\psi=55^\circ$ ) szkła mlecznego w zależności od  $\varphi$  dla  $\psi=0^\circ$  i  $\theta=55^\circ$ ; a) grubość 2,0 mm, czarne sukno; b) grubość 2,0 mm, zwierciadło niklowe; c) grubość 0,8 mm, czarne sukno; d) grubość 0,8 mm, zwierciadło niklowe.

W przypadku, w którym dla płytek ze szkła mlecznego występowały największe różnice, w przebiegu krzywych rozkładu, t. j. dla  $\psi=0^\circ$  i  $\theta=55^\circ$ , wyznaczono zależność jasności od kąta obserwacji dla płytki gładkiej oraz dla płytek zmatowanych różnymi sposobami. Matowanie usuwa gwałtowny skok jasności obserwowanej dla płytki gładkiej w pobliżu kierunku regularnego odbicia, lecz poza tym kierunkiem rozkład staje się mniej równomierny. Zastosowano matowanie przy pomocy karborundu o ziarnach różnej wielkości, matowanie strumieniem piasku (firma K. Szpotanski) oraz matowanie kwasem fluorowodorowym. Z porównania krzywych wynika, że matowaniu przy pomocy grubszego karborundu odpowiadają mniejsze różnice jasności obserwowanych pod różnymi kątami, niż matowaniu przy pomocy drobniejszego karborundu. Matowanie strumieniem piasku daje rozkład podobny do uzyskanego przez matowanie szkła mlecznego najgrubszym z użytych karborundów (wymiar liniowy ziaren około 0,7 mm).

Rozkład znacznie bardziej zbliżony do równomiernego otrzymano w przypadku wymienionych  $\psi$  i  $\theta$  dla szkła mlecznego zmatowanego chemicznie. Na rys. 3 przedstawione są wykresy odpowiadające czterem różnym rodzajom matowania szkła mlecznego.



Rys. 3. Jasność (wyrażona w % od wartości odpowiadającej  $\psi=55^\circ$ ) szkła mlecznego w zależności od  $\varphi$  dla  $\psi=0^\circ$  i  $\theta=55^\circ$ ; a) matowanie przez firmę F. Schmidt i Haensch; b) matowanie przy pomocy karborundu (wymiar liniowy ziaren około 0,1 mm); c) matowanie strumieniem piasku; d) matowanie chemiczne.

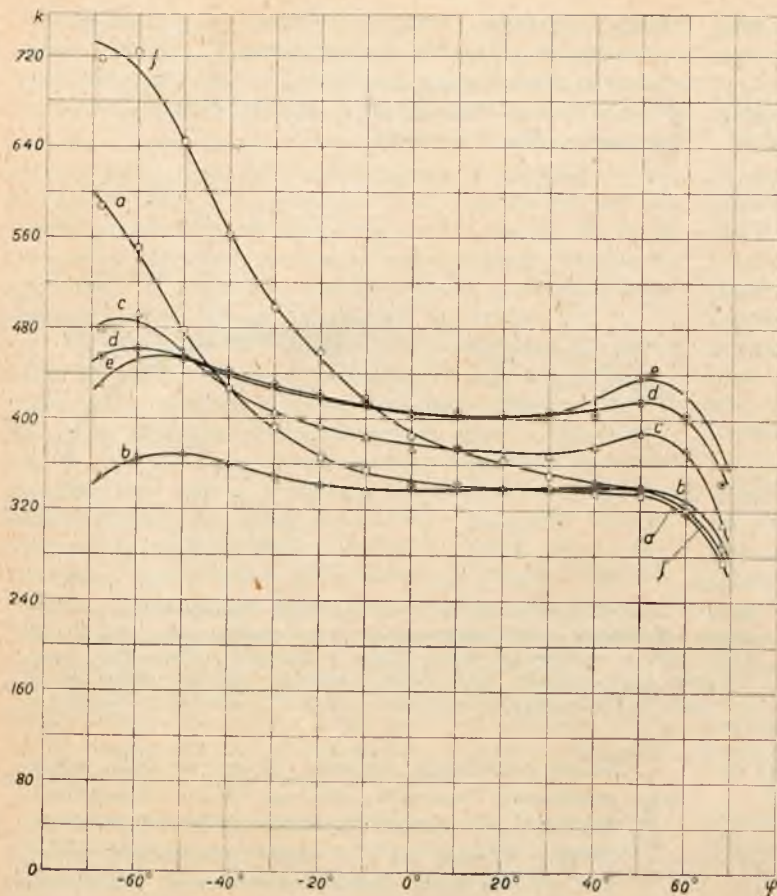
Wobec powyższych wyników płytkę ze szkła mlecznego zmatowaną chemicznie zbadano również szczegółowo, jak płytkę I: różnice jasności odpowiadające zmianemu  $\varphi$  okazały się i w innych przypadkach mniejsze, niż dla szkła inaczej zmatowanego (największe odchylenie jasności od średniej wynosi 7%), a przebieg krzywych dla różnych  $\theta$  jest bardzo sobie bliski.

Analogiczne pomiary i obliczenia przeprowadzono dla czterech ekranów utworzonych z innych niż szkło mleczne materiałów rozpraszających. W przypadku tlenku magnezu pokrywającego szkło mleczne krzywe wykazują dwa maksyma: w pobliżu kierunku regularnego odbicia i w pobliżu kierunku padania. Największe odchylenie jasności od średniej występuje dla  $\psi=0^\circ$  i  $\theta=55^\circ$  i wynosi 18%, a w innych przypadkach nie przekracza 11%. Dla tlenku magnezu nasyconego na zwierciadło niklowe otrzymano różnice jasności nieco mniejsze. Krzywe dla porcelany (firma Ćmielów) i gipsu przypominają krzywe dla tlenku magnezu, lecz ich maksyma są mniej wyraźne. Największe odchylenia jasności od średniej w przypadku porcelany nie przekraczają 7%, a w przypadku gipsu 9%. Dla tych trzech materiałów rozkład rozprożeń jest bardziej zbliżony do równomiernego, niż dla szkła mlecznego zmatowanego przy pomocy karborundu, lecz bardziej odbiega od równomiernego, niż dla szkła mlecznego, zmatowanego chemicznie. Krzywe dla bibuły do filtrowania przebiegają podobnie jak dla szkła mlecznego zmatowanego karborundem (maksyma w pobliżu kierunku regularnego odbicia), lecz różnice jasności dla różnych  $\varphi$  są jeszcze większe.

O wszystkich szczegółowo zbadanych materiałach można powiedzieć, że rozpraszanie jest bardziej nierównomierne dla większych kątów padania, a wpływ kąta padania na różnice w rozkładzie jest wyraźniejszy w płaszczyźnie padania, niż w płaszczyznach tworzących z nią  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  lub  $135^\circ$ . Na rys. 4 podane są krzywe dla różnych ekranów w przypadku największych różnic obserwowanej jasności, mianowicie gdy  $\psi=0^\circ$ , a  $\theta=55^\circ$ .

Dla tych ekranów zebrano w tablicy I wartości kątów  $\varphi$ , średniej jasności i odchylenia jasności od średniej





Rys. 4. Jasność względna ( $k$ ) w zależności od  $\varphi$  dla  $\Psi = 0^\circ$  i  $\Theta = 55^\circ$ ; a) szkło mleczne I, b) szkło mleczne zmatowane chemicznie, c) szkło mleczne pokryte warstwą tlenku magnezu, d) porcelana, e) gips, f) bibuła do filtrowania.

przy zmiennym  $\Theta$  odpowiadające najdogodniejszym kierunkom obserwacji. Brak danych w przypadku szkła mlecznego zmatowanego chemicznie tłumaczy się tym, że dla dużych przedziałów  $\varphi$  odchylenia jasności dla różnych  $\Theta$  są prawie identyczne.

Tablica 1.

Ekran rozpraszający	$\Psi$	$\varphi$	Dla $\Theta$ zmieniającego się od $0^\circ$ do $65^\circ$	
			Średnia jasność	Największe odchylenie w %
Szkło mleczne zmat. karborundem	$0^\circ$	$-20^\circ$	367	6
	$45^\circ$	$-30^\circ$	360	6
	$90^\circ$	$50^\circ$	338	3
Porcelana	$0^\circ$	$-20^\circ$	421	3
	$45^\circ$	$-50^\circ$	415	1
	$60^\circ$	$60^\circ$	387	4
Gips	$0^\circ$	$-30^\circ$	429	1
	$45^\circ$	$-40^\circ$	420	3
	$90^\circ$	$60^\circ$	389	3
Bibuła	$0^\circ$	$-20^\circ$	454	4
	$45^\circ$	$-30^\circ$	436	4
	$90^\circ$	$60^\circ$	367	8
MgO na szkło mlecznym	$0^\circ$	$-30^\circ$	406	1
	$45^\circ$	$-40^\circ$	402	1
	$90^\circ$	$50^\circ$	385	2

### Wyniki badań właściwości selektywnych ekranów.

Z porównania jasności zmierzonych dla różnych obszarów widma wynika, że w całym przedziale od 385 do 710  $m\mu$  osłabienie światła przez ekrany rozpraszające wzrasta wraz z długością fali. Największe różnice w rozpraszaniu występują dla porcelany i bibuły.

Należy zauważyć, że szkło mleczne zmatowane chemicznie posiada w przedziale 460 — 640  $m\mu$  bardzo słabe właściwości selektywne, które wzrastają jednak znacznie przy oddalaniu się od wymienionego przedziału w stronę fal krótszych i dłuższych. Zresztą i dla innych ekranów rozpraszających dają się zauważyć większe różnice w rozpraszaniu światła w pobliżu krańców dziedziń widzialnej, niż wewnątrz niej.

W tablicy II zebrane są różnice jasności zmierzonych dla różnych wydzielonych przez filtry przedziałów widma; są one wyrażone w % od średnich z tych jasności. Wartości z pierwszej i trzeciej kolumny tablicy odpowiadają  $\Theta = 0^\circ$ , a  $\varphi = 20^\circ$ ; w drugiej podano krańcowe wartości różnic otrzymanych dla pięciu różnych par kierunków obserwacji i padania.

Wpływ kierunku obserwacji i padania na rozpraszanie selektywne ekranów jest widoczny jedynie dla szkła mlecznego zmatowanego karborundem lub chemicznie. Większe różnice w osłabianiu światła różnej długości fali odpowiadają raczej skośnemu oświetleniu ekranu, a kierunkowi obserwacji znajdującemu się w pobliżu kierunku regularnego odbicia.

Tablica II.

Ekran rozpraszający	710 : 640 $m\mu$	640 : 460 $m\mu$	460 : 385 $m\mu$
Szkło mleczne zmat. chemicznie	14	2 : 8	27
Szkło mleczne zmat. karborundem	16	7 : 16	22
Porcelana	26	27 : 31	38
Gips	22	21 : 25	28
Bibuła	28	30 : 33	38
MgO na szkło mlecznym	21	15 : 18	33

### Wyniki badań polaryzacji światła rozproszonego.

W przypadku oświetlenia ekranów światłem nie spolaryzowanym i prostopadle do powierzchni stopień polaryzacji światła rozproszonego jest nie wielki. Przy padaniu skośnym światła na ekran zaobserwowano silniejszą polaryzację, przytem większą dla  $\Theta = 55^\circ$ , niż dla  $\Theta = 30^\circ$ . Stopień polaryzacji zmienia się zresztą znacznie zależnie od kierunku obserwacji i przyjmuje stosunkowo duże wartości w kierunkach zgodnych z kierunkiem regularnego odbicia. Największa wartość odpowiada szkłu mlecznemu zmatowanemu mechanicznie, następna co do wielkości — szkłu mlecznemu zmatowanemu chemicznie. Tablica III zawiera wyniki pomiarów stopnia polaryzacji (wyrażonego w %).



Tablica III.

Ekran rozpraszający	$\theta$	0°		30°	55°		
		20°	60°	-30°	40°	0°	-55°
Szkło mleczne zmat. chemicznie	$\varphi$	0	1.3	3.4	-2.4	2.5	11.9
Szkło mleczne zmat. karborundem		0	-1.8	5.2	-3.3	3.0	25.4
Porcelana		0	0	2.4	-1.9	2.0	6.8
Gips		0	1.5	2.5	-1.6	2.4	6.2
Bibuła		0	-1.6	3.0	-1.5	2.5	11.7
MgO na szkle mlecznym		0	2.5	2.9	-1.8	2.8	6.2

Jak było do przewidzenia, płaszczyzną polaryzacji okazała się w obu przypadkach oświetlenia skośnego przy obserwacji w kierunku regularnego odbicia płaszczyzna padania. W tejże płaszczyźnie jest również częściowo (zresztą słabo) spolaryzowane światło rozproszone dla  $\theta = 55^\circ$  w kierunku normalnej. Dla  $\theta = 55^\circ$  i  $\varphi = 40^\circ$  zauważono, iż natężenie składowej drgań równoległej do płaszczyzny padania jest większe od natężenia składowej prostopadłej do tej płaszczyzny. Przy obracaniu kompensatora dookoła osi pionowej, a więc tak, aby polaryzował przechodzące światło w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny padania, nie można było dla żadnego z badanych materiałów rozpraszających osiągnąć zgaszenia prążków interferencyjnych. Osiągnięto to z łatwością zamieniając oś obrotu kompensatora na poziomą. Światło jest więc w tym przypadku spolaryzowane w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny padania (polaryzacja ujemna); stopień polaryzacji okazał się jednak niezbyt wielki.

Przy oświetleniu ekranów światłem spolaryzowanym w świetle rozproszonym nie obserwuje się zupełnej depolaryzacji. Dla  $\theta = 0^\circ$  i  $\varphi = 20^\circ$  stopień polaryzacji przybiera zależnie od materiału rozpraszającego wartości od 7,5 do 11,9%. Dla  $\theta = 55^\circ$  i  $\varphi = 40^\circ$  stopień polaryzacji waha się od 3,6 do 15,6%, dla  $\theta = 55^\circ$  i  $\varphi = -55^\circ$  waha się od 6,0 do 45,8%.

W obu przypadkach płaszczyzny polaryzacji światła padającego równoległej i prostopadłej do płaszczyzny padania płaszczyzna częściowej polaryzacji światła rozproszonego jest dla wszystkich kierunków zgodna z płaszczyzną polaryzacji światła padającego.

Przy oświetleniu normalnym wartości stopnia polaryzacji odpowiadające obu położeniom płaszczyzny polaryzacji okazały się zawsze bliskie. Przy oświetleniu skośnym i kierunku obserwacji, w których przy oświetleniu światłem niespolaryzowanym występowała polaryzacja ujemna, stopień polaryzacji jest zawsze mniejszy, gdy światło padające jest spolaryzowane w płaszczyźnie padania, niż gdy jest spolaryzowane w płaszczyźnie do niej prostopadłej; przy oświetleniu skośnym, a obserwacji w kierunku zgodnym z kierunkiem regularnego odbicia stopień polaryzacji światła rozproszonego od każdego ekranu jest zawsze znacznie większy w przypadku płaszczyzny polaryzacji zgodnej z płaszczyzną padania, niż w przypadku płaszczyzny polary-

zacji do niej prostopadłej, a także większy od stopnia polaryzacji światła rozproszonego przy oświetleniu ekranu światłem nie spolaryzowanym.

### Zakończenie.

Z punktu widzenia fotometrii różnice jasności badanych ekranów obserwowanej w różnych kierunkach i dla różnych kątów padania oraz właściwości ich selektywne nie są naogół do pominięcia. Polaryzacja częściowa, jaką wykazano w świetle rozproszonym, może również w pewnych przypadkach stanowić źródło błędu.

Zebrane dane liczbowe wskazują na warunki, w których stosowanie ekranu rozpraszającego w fotometrii sprzyja większym błędom mogącym przekroczyć granicę żądanej dokładności. A więc naprzykład zmieniając kąt obserwacji w przedziale zawierającym kąt odpowiadający regularnemu odbiciu otrzymuje się zwłaszcza dla dużych kątów padania stosunkowo znaczne różnice jasności. O błędach związanych z właściwościami selektywnymi płytek fotometrycznych trzeba przede wszystkim pamiętać przy pomiarach dla dziedzin znajdujących się w pobliżu krańców widma widzialnego. Obserwacja w kierunku zgodnym z kierunkiem regularnego odbicia jest związana naogół z dość znaczną wartością stopnia polaryzacji światła rozproszonego.

Wyniki przeprowadzonych pomiarów mogą także służyć do znalezienia najlepszych warunków, w jakich dany ekran ma być użyty. Tablice z podanymi wartościami największych odchyłeń jasności od średnich przy zmiennym kącie obserwacji wskazują na kierunek padania i płaszczyznę obserwacji, dla których wpływ kąta obserwacji na jasność badanych ekranów jest najmniejszy. Gdy chodzi o małe różnice jasności przy zmiennym kącie padania, wówczas mają specjalne znaczenie najodpowiedniejsze kierunki obserwacji. Częściowej polaryzacji w świetle rozproszonym można nie uwzględniać, gdy ekran jest oświetlony pod kątem prostym, a kąt obserwacji jest niewielki, a także przy skośnym oświetleniu ekranu, a obserwacji w kierunku znajdującym się w sąsiedztwie dwusiecznej kąta utworzonego przez normalną i kierunek padania.

Rodzaj materiału użytego na ekran oraz rodzaj jego powierzchni odgrywa ważną rolę w zjawisku rozpraszania. Dostarczone dane liczbowe dają możliwość wyboru ekranu najlepiej nadającego się do celów fotometrycznych. Z pośród zbadanych ekranów szkło mleczne zmatowane przy pomocy kwasu fluorowodorowego wydaje się najbardziej zbliżonym w swych właściwościach do idealnej płytki fotometrycznej. Przemawia za tym jego trwałość, dogodność w użyciu, rozkład kierunkowy jasności najbardziej zbliżony do równomiernego, najmniejsze zmiany jego jasności w zależności od kąta padania oraz najsłabsza selektywność. Wyższość jego nad innymi ekranami fotometrycznymi osłabia fakt, że jego średnia jasność jest mniejsza od jasności innych ekranów. Wówczas, gdy częściowa polaryzacja w świetle rozproszonym może powodować błąd, lepiej jest stosować inny ekran (naprzykład porcelanę lub gips). Płytki fotometryczna utworzona ze szkła mlecznego winna posiadać grubość nie mniejszą, niż 3,0 mm; jeśli grubość płytki jest niedostateczna, to warunki rozpraszania światła można poprawić przez przyłożenie do niej zwierciadła lub lepiej przez posrebrzenie jej tylnej powierzchni.



# W sprawie roli Okręgowego Zakładu Elektrycznego m. Kalisza (OZEMKA) w elektryfikacji okręgowej

Inż. G. Sokolnicki  
Profesor Politechniki Lwowskiej

Autor miał sposobność przed niedawnym czasem wydać opinię w sprawie roli, jaką może i powinna odegrać elektrownia miasta Kalisza w elektryfikacji okręgowej. Ze względu na poruszone w orzeczeniu kwestie natury ogólnej, nie będzie może bez znaczenia powtórzyć tę opinię publicznie.\*).

## I. OZEMKA jako elektrownia okręgowa.

Nowa elektrownia m. Kalisza w Piwonicach robi jak najlepsze wrażenie zakładu należycie zaprojektowanego i solidnie wykonanego. Położona jest na dość obszernej parceli gruntowej (6 ha) nad rzeką Prosną i w pobliżu toru kolejowego Łódź — Kalisz; ma doprowadzoną odnogę kolejową do składu węgla, mogącego pomieścić do 1 500 ton i dające się każdej chwili kilkakrotnie powiększyć. Obecna moc maszyn (moc zainstalowana) wynosi 4 200 kW z miejscem rezerwowem na dalszą maszynę o mocy do 6 000 kW. Miejsce rezerwowe w kotłowni pozwala na ustawienie jeszcze dalszych 3-ch kotłów takich samych, jak obecne, z których każdy wystarcza na około 2 000 kW. Tak więc elektrownia, bez powiększania budynku, może być z łatwością rozbudowana do mocy około 10 000 kW. Symetryczne powiększenie kotłowni w dwójnasób i zmiana obecnych maszyn, po ich zużyciu się, na trzy jednostki po 10 000 kW, które jeszczeby się w obecnej hali maszyn mogły zmieścić, pozwoliłyby rozbudować moc zainstalowaną elektrowni do 30 000 kW.

Następne powiększenie pociągałoby już za sobą rozbudowę nie tylko kotłowni, ale też hali maszyn. Nie mam żadnych wątpliwości, że pod względem budowlano-terenowym rozbudowa obecnej elektrowni w Piwonicach do mocy 100 000 kW, a może i więcej, nie nastęczyłaby trudności. Wypada tylko zrobić pobieżny przegląd innych, niemniej ważnych czynników, bo jakkolwiek moc 100 000 kW może być osiągnięta w najlepszym razie za lat 30 do 40, to jednak zakładając, że tak powiem, fundamenty pod elektryfikację Państwa, trzeba brać pod uwagę tak długie okresy czasu właśnie dla takich punktów jak Kalisz, które są przewidziane w projekcie elektryfikacji Państwa jako węzły przyszłej międzymiastowej sieci państwowej najwyższego napięcia.

Otóż temi ważnymi czynnikami są:

1. *Możliwość magazynowania węgla.* Nowoczesna elektrownia na 100 000 kW może go spalać do 900 ton na dobę (produkując do 1 200 000 kWh na dobę). Minimalny jednomiesięczny zapas musiałby wynosić około 27 000 t, czyli około 20 000 m<sup>3</sup>. Przy 2-metrowej wysokości warstwy, taki skład węgla zająłby około 1 ha gruntu. Przy 6 ha ogólnej powierzchni można na skład węgla poświęcić nawet więcej.

2. *Woda.* Zapotrzebowanie wody do zasilania kotłów przy 100 000 kW wyniosłoby około 400 000 l czyli około 400 m<sup>3</sup> na godzinę. Do kondensacji powierzchniowej trzeba liczyć około 60 razy tyle, t. j. około 24 000 m<sup>3</sup> na godzinę = 400 m<sup>3</sup> na minutę = 6,7 m<sup>3</sup> na sekundę. Razem około 6,8 m<sup>3</sup>/sek. Nie znam najmniejszego w ciągu roku przepływu wody w Prośnie, ale gdyby wody w Prośni miało nie być dość do bezpośredniego chłodzenia świeżą wodą, możnaby jej ilość ograniczyć przez zastosowanie wież chłodniczych do 5% powyżej ilości, t. j. do około 0,35 m<sup>3</sup>/sek, a ta ilość na pewno znajdzie się nawet podczas największej posuchy.

3. *Żużel i popiół.* Ilość żużla i popiołu można oceniać przy spalaniu około 300 000 t węgla na około 20 000 t na rok. Dziś jest zbyt na żużel, więc go się łatwo pozbyć. Na tak znaczne jego ilości może tego zbyt zabraknąć. Wywóz, przy położeniu popielników na poziomie terenu nie będzie nastęczył żadnych trudności. Magazynowanie też jednak nie powinno być trudne, szczególnie wobec falistości terenu, tylko być może, iż trzeba będzie dokupić odpowiedni sąsiedni teren na hałdę.

4. *Urządzenie transportowe do węgla.* Obecne urządzenia te są dosyć proste. Miał węglowy zesypuje się (ręcznie) z wagonów przez kratę do dołu betonowego i dalej, za pomocą ślimaka — na taśmę czerpakową, a stamtąd do wózka kolejki linowej, przewożącej go od budynków nad kotłami. Do transportu większych ilości to stosunkowo prymitywne urządzenie nie wystarczy. Przy największym nasi-

leniu pracy można nim przewieźć do 15 t mialu na godzinę, ale z udziałem większej liczby ludzi do przesypania, który z ledwością nadażą. Moc 100 000 kW może wymagać nawet pięciokrotnych ilości węgla. Być może, że trzeba będzie urządzić innego rodzaju kolejkę linową, o ruchu wagoników ciągłym tam i z powrotem, wraz z urządzeniem do wysypywania całych wagonów naraz, a także zaopatrzyć skład węgla w mechaniczne urządzenia transportowe. Na wszystko to jednak nie zbraknie napewno ani miejsca, ani możliwości rozwiązania technicznego.

5. *Możliwość pozyskania dalszych sąsiednich terenów.* Obecna parcela gruntowa ma średnio 650 m długości i 92 m szerokości, jest więc stosunkowo wąska. Gdyby z czasem zaszła potrzeba czy to wprowadzenia toru kolejowego do hali maszyn, czy to przełożenia całego koryta rzeki Prosy w kanał pod halę maszyn, co w wielkich elektrowniach bywa często stosowane, a na małą skalę jest stosowane i obecnie, to może się okazać potrzebny jeszcze teren sąsiedni z lewa lub z prawa. Tereny te stanowią obecnie pola orne i mogą być każdej chwili nabyte, a jest wątpliwe, aby zostały kiedykolwiek przez właścicieli zabudowane. Zapewne trzeba będzie zresztą wykupić je wkrótce, bo przy powiększeniu mocy już do kilku tysięcy kW, a tem samem spalaniu większych ilości mialu i konieczności uruchomienia sztucznego ciągu, zacząłby się uzasadnione skargi najbliższych sąsiadów na zasypywanie pól popiołem.

Oto są w streszczeniu najważniejsze cechy charakterystyczne elektrowni w Piwonicach i jej możliwości na przyszłość. Pozwalają one stwierdzić z zadowoleniem, że jest ona założona, jak mało która elektrownia w Polsce, bez żadnego zasadniczego „błędu przy urodzeniu”. Jeżeli przeżywa jeszcze i będzie może przeżywała w przyszłości jakie „choroby dziecięce”, to w rzeczach drugorzędnej natury, jak potrzeba czyszczenia wody, odpowielania dymu, wentylacji, równomiernego ogrzewania, udostępnienia do mycia pięknych architektonicznie, ale mało praktycznych okien, którym to brakom zawsze jakoś będzie można zaradzić. Budowa jest tak solidna, że przy utrzymaniu urządzeń dalej w dotychczasowej czystości powinny one rokować wymagającą trwałość. Pozwolę sobie tylko zauważyć, że kwestja rozwiązania wentylacji, o której za mało pomyślano podczas budowy, domaga się przyspieszenia. Otwieranie bowiem w tym celu okien na zewnątrz sprowadza do środka kurz, który w urządzeniu rozdzielczym stanowi bardzo niepożądane zanieczyszczenie. Być może, że jedyne racjonalne rozwiązanie problemu wentylacji, o którym winien ostatecznie zdecydować fachowiec, będzie musiało polegać na zastosowaniu specjalnego systemu rur tłoczących i wysysających powietrze z pomieszczeń, w których wentylacja jest nie żądana.

Jeżeli niema zasadniczych błędów przy założeniu, to ten moment, jak już wspominałem — rzadki wśród ogółu naszych elektrowni, najlepiej kwalifikuje zakład Kaliski do rzędu zakładów okręgowych i każe dbać o jego rozwój. Do tego trzeba dodać, że już dziś wykres obciążenia dziennego tego zakładu, dzięki pozyskaniu przez dobrą politykę taryfową młynów i stworzeniu przez to dużego obciążenia nocnego, jest jakby miniaturą wykresu dużych elektrowni okręgowych i nosi zupełnie ich charakter. Także czas użytkowania mocy szczytowej (w ostatnim roku 3 730 godzin) ustępuje tylko nieco Łodzi, wobec wyjątkowo przemysłowego charakteru tego miasta, oraz Sierszy, ale przewyższa nie tylko Lwów, Kraków i Poznań, lecz nawet Pruszków i Warszawę. Świadczy to zarazem, że miasto Kalisz posiada warunki przemysłowe korzystne dla powstania w niem i rozwoju elektrowni okręgowej.

## II. Potrzeba osobnego okręgu i wybór jego ośrodka.

Jakkolwiek już sam sposób założenia elektrowni w Piwonicach i nazwa tego zakładu świadczą o tem, że jego inicjatorzy mieli na myśli stworzenie ośrodka dla elektryfikowania osobnego okręgu Kaliskiego, to jednak powstają, jak słyszę, w ostatnich czasach pytania, czy ten okręg jest wogóle potrzebny, czy nie należy go jaknajdalej zmniejszyć i czy właściwą siedzibą tego ośrodka jest Kalisz.

\*) Pisownia Ak. Um. z r. 1931.



O elektryfikacji okręgowej panują u nas nie zawsze jasne wyobrażenia, nawet w kołach elektryków, ale nie specjalistów w tym dziale. Z jednej strony elektryfikacja taka sieciami dalekosieżnymi jest uważana jako zbawienie nawet tam, gdzie kraj do niej zupełnie jeszcze nie dojrzał i gdzie długo jeszcze będą miały przewagę elektrownie lokalne. Z drugiej strony tam, gdzie się coś w tym kierunku zaczyna robić, nie zawsze istnieje zrozumienie dla zasad, przez co bardzo łatwo o błędy, trudne potem do poprawienia. Dlatego to nie od rzeczy będzie, jeżeli zasady te pokrótce streszczę.

Śród sieci wysokiego napięcia, zasilających dziś całe kraje energią elektryczną, rozróżnia się trzy rodzaje: sieci wysokich napięć najniższych (6 i 10 kV), średnich (15, 30 i 60 kV) i najwyższych (100, 150 i 200 kV). Pierwsze służą do rozdziału energii na terenie dużych miast i do zasilania małych obszarów, ze stacją transformatorową jako ośrodkiem, na terenie większych okręgów. Drugie stanowią środek rozprowadzania energii w okręgach elektryfikacyjnych, od źródła energii jako ośrodka, do poszczególnych stacji transformatorowych, przetwarzających energię z napięcia średniego na najniższe wysokie i tworzących w ten sposób ośrodki mniejszych okręgów, lub bezpośrednio (w małych miejscowościach) na napięcie użytkowe. Trzecie wreszcie nie służą do rozdziału energii, ale do usprawnienia gospodarki energetycznej. Łączą one poszczególne ośrodki okręgów, t. j. zakłady wytwórcze między sobą, celem współpracy równoległej i wymiany energii raz w jednym, drugi raz w drugim kierunku, zależnie od tego, który z zakładów może jej w danej chwili ekonomiczniej dostarczać. Zarazem decydują te przewody o użyteczności i bezpieczeństwie elektryfikacji okręgowej, bo gdy się one nalezycie rozwijają — każdy ośrodek okręgu stanowi węzeł całej sieci przewodów najwyższego napięcia, pokrywającej kraj i tym sposobem połączony zostaje przynajmniej z dwoma innymi ośrodkami, t. j. elektrowniami. To stwarza dla poszczególnych ośrodków i ich okręgów niezbędną rezerwę, bo *sieci napięcia średniego nigdy ze sobą nie współpracują, nie służą do równoległej pracy ośrodków*, a tem samym nie mogą zabezpieczać rezerwy.

Na terenie naszego Państwa mamy dotąd tylko sieci najniższego z wysokich napięć oraz sieci napięcia średniego, za które przyjęto w Polsce prawie powszechnie 30 do 35 kV. Linij najwyższych napięć nie mamy jeszcze wcale. Jeżeli istnieje tu i ówdzie równoległa współpraca elektrowni przy pomocy linii i napięciu do 60 kV, to na terenie jednego i tego samego okręgu (Radomsko-Kielecki, Pomorski, Śląski), między elektrowniami sąsiednimi, gęściej tu niż gdzieindziej skupionymi, *ale nie między ośrodkami okręgów*. Nawet w budowie będąca linia Mościce — Starachowice na 150 kV spełniać będzie przez pewien czas rolę linii zasilającej Starachowice z Mościc, a dopiero po rozbudowaniu elektrowni w Starachowicach, będzie ją można uważać za linię łączącą ośrodek okręgu Mościckiego z ośrodkiem okręgu Radomsko - Kieleckiego. Będzie to w Polsce pierwszy początek sieci najwyższego napięcia, której potrzeba nie jest zresztą pierwszego rzędu i na której zaspokojenie dla tego jeszcze musimy zaczekać.

Pierwszorządna potrzeba w Polsce jest *powstanie i rozwój sieci okręgowych średniego napięcia*, ale tylko tam, gdzie istnieją ku temu warunki: gdzie jest odpowiednia gęstość zaludnienia, odpowiedni stopień zamożności mieszkańców, bodaj trochę przemysłu i t. d. Z reguły do elektryfikacji okręgowej dojrzały województwa położone na zachód od Wisły, części województwa Lubelskiego i ostatnie na wschód wysunięte województwo Lwowskie. Ile sądzić można z dotychczasowych tendencji, przejawiających się w rządzie — sieci najniższych napięć i średnich mogą być wynikiem inicjatywy prywatnej lub samorządowej, z uprzywilejowaniem samorządów, szczególnie związków międzykomunalnych, przy elektryfikacji okręgów. Magistrale, t. j. linie najwyższych napięć, będą niewątpliwie tylko państwowe.

Wybór średniego napięcia w wysokości 30 kV uważam za trafny. Zdecydował on o wielkości poszczególnych okręgów elektryfikacyjnych. Muszą one mieć zasięg o promieniu od 50 do 100 km, zależnie od gęstości i wielkości odbiorców, aby spadki napięcia przy umiarkowanych, gospodarczo uzasadnionych przekrojach nie były za duże.

Jak na tle tego obrazu przedstawia się elektryfikacja okolic Kalisza?

Już w zasadniczym projekcie elektryfikacji Polski, który stopniowo zdąża do realizacji, nad którym pracowa-

łem w latach 1929/30 na zlecenie Polskiego Komitetu Energetycznego, przewidziany był osobny okręg Kaliski. I nie mogło być inaczej. Kalisz leży pośrodku między ośrodkami sąsiednich okręgów: Łodzi i Poznania, których odległość w linii powietrznej wynosi około 200 km. Właściwy promień tych okręgów może wynosić około 70 km, to też konieczne jest stworzenie okręgu pośredniego. Jest ono konieczne także z tego powodu, że nie jest do pomysłenia odbiór tak wielki, jaki stanowi sam Kalisz, na końcu sieci 30 kV-owej któregośkolwiek z okręgów sąsiednich. Ta sprawa musi być więc uznana za przesądzoną. Może być tylko kwestia w tym, czy właśnie Kalisz ma być ośrodkiem tego okręgu, t. j. siedzibą elektrowni okręgowej i jak wielki okręg — wiele powiatów — ma do tego okręgu należeć.

Co do pierwszego pytania, to zauważyć trzeba, że zasady racjonalnej elektryfikacji wymagają, aby już sam ośrodek był miejscem największego zbytu energii, a nie obciążał niepotrzebnie sieci rozdzielczej. Największym miejscem zbytu w sąsiedztwie Kalisza jest Ostrów Wkp. i jakkolwiek jest on położony mniej korzystnie, ekscentrycznie i za blisko granicy Państwa, to jednak geograficznie i elektrycznie Ostrów mógłby także wchodzić w rachubę, jako siedziba elektrowni okręgowej. Tylko że decyzję w tym względzie trzeba było powziąć jeszcze przed wybudowaniem elektrowni w Ostrowie, a nawet przed wyborem miejsca pod nią i przed wybudowaniem elektrowni w Kaliszu. Dziś bowiem trzeba zacząć od zakupu w Ostrowie nowego placu i postawienia takiej samej lub podobnej elektrowni w Ostrowie, jaka jest w Kaliszu, a na to chyba szkoda pieniędzy. Tembardziej szkoda, że wtedy elektrownia w Kaliszu została niewyuzyskana. Jeżeli sobie to ktośkolwiek inaczej wyobrażał, to trzeba wyrzucić podziw dla tego stopnia ignorancji, z jakiej mogła się narodzić koncepcja uczynienia elektrowni z motorami dieslowymi elektrownią okręgową. Przecież diesla elektrownia nie może być okręgową w tym stylu, w jakim to jest potrzebne dla punktu węzłowego przyszłej międzymiastowej sieci najwyższego napięcia, a przerobienie elektrowni dieslowej na parową trzeba zacząć od . . . . fundamentów. Zarówno bowiem dach, jak i ściany są mniej więcej podobne, ale właśnie część przyziemna budynku różni się zasadniczo. Brak elementarnych tak zasadniczych wiadomości przy naszym ogólnym niskim poziomie wiedzy o elektrowniach i elektryfikacji w społeczeństwie można jeszcze wybaczyć laikom, ale śród techników nawet innej branży jest on niezrozumiały.

### III. Wskazana wielkość okręgu i stosunek jego do okręgów sąsiednich.

Wielkość okręgu już prędzej może być sporna, ale za przydzieleniem do okręgu Kaliskiego możliwie większego terenu, a w szczególności powiatów: Kolskiego, Konińskiego, Sieradzkiego i ewentualnie Wieluńskiego przemawiają następujące względy:

1. Wada stosunków elektryfikacyjnych w Polsce jest za mała liczba dużych i równomiernie (z uwzględnieniem gęstości zaludnienia) rozłożonych elektrowni na obszarze Państwa. Z jednej strony mamy całe skupienia elektrowni w jednej okolicy (np. nie mówiąc o Śląsku, Małopolsce, Siersza, Jaworzno, Kraków) — z drugiej strony całe obszary puste. Należy dążyć do tworzenia nowych, względnie do rozbudowy istniejących elektrowni, przede wszystkim w tych punktach, które mają się stać węzłami przyszłej sieci najwyższego napięcia. Poznań, Kalisz, Łódź są takimi punktami. Należy jednak także dążyć do większego rozwoju mniejszych elektrowni w tychże punktach, a zahamowania nieco przez odpowiednią politykę rozwoju wielkich elektrowni, bo skoro z czasem elektrownie takie mają ze sobą współpracować przez linie magistralne i stanowić jedną dla drugiej rezerwę, to powinny być możliwie równorzędne.

Należałoby przeto więcej poprzeć rozwój elektrowni Kaliskiej, a mniej Łódzkiej, posiadającej zresztą naturalne warunki rozwoju przede wszystkim na terenie samej Łodzi.

2. Elektrownia Kaliska, nowa i racjonalnie wybudowana, posiada znacznie lepsze warunki techniczne rozwoju od elektrowni Łódzkiej. Ta ostatnia stoi na ciasnym, ze wszystkich stron zabudowanym terenie i wody musi szukać w studniach artezyjskich, po kilkaset metrów głębokich.

3. Elektrownia Kaliska jest komunalna i ma sobie dopiero należytą rentowność wyrobić przez powiększenie produkcji, a elektrownia Łódzka prywatna, już dziś bardzo



rentowna i syta nawet bez jakiegokolwiek okręgu, jakkolwiek upatrzona jest na przyszły ośrodek takiego okręgu.

4. Elektrownia Kaliska będzie sama dysponować siecią i będzie z nią stanowiła organiczną całość. Sieć okręgu Łódzkiego ma być w ręku osobnej organizacji międzykomunalnej, tak zwanego Zempołu (Związek Elektryfikacyjny Międzykomunalny Przemysłowego Okręgu Łódzkiego), która nabywać będzie energię od elektrowni Łódzkiej. Skutek tej różnicy będzie taki, że polityka taryfowa elektrowni Kaliskiej będzie mogła być znacznie elastyczniejsza, t. j. Elektrownia Kaliska będzie mogła przystosowywać do charakteru odbiorcy nie tylko kalkulację kosztów przesyłania, ale też, i to przede wszystkim, kalkulację kosztów wytwarzania.

ZEMPOŁ będzie miał taryfę zakupu energii mniej lub więcej sztywną, bo wątpliwe, aby przystał na mało popularną u nas taryfę dwuczłonową, więc będzie skazywał na różniczkowanie samych taryf tylko w zależności od kosztów przesyłania, w więcej ciasnych granicach.

Te wszystkie względy miałem na oku, gdy w lipcu r. b. na żądanie prezesa Komisji Gospodarki Elektrycznej przy Polskim Komitecie Energetycznym złożyłem opinię o projekcie Ministerstwa Przemysłu i Handlu podziału obszaru Państwa na okręgi elektryfikacyjne, — opinię za przyłączeniem wyżej wymienionych powiatów do okręgu Kaliskiego.

Ponieważ sieci okręgów wogóle nie będą posiadały żadnego połączenia, ponieważ wykluczona jest jakakolwiek współpraca równoległa dwu ośrodków przez sieć 30 kV-ową, ponieważ każdy „właściciel” ośrodka musi być sam jedynym gospodarzem na swoim terenie — przeto nie widzę żadnej racji ani żadnego celu należenia Gminy m. Kalisz do Zempołu.

Natomiast nie widzę także zdrowej racji powstawania między obiema organizacjami t. j. OZEMKĄ i ZEMPOŁ-em jakiegokolwiek walki konkurencyjnej. Ani interes elektryfikacyjny nie jest tak lukratywny, aby warto było tak bardzo o niego konkurować, ani też 4 powiaty nie decydują o rentowności całego interesu, szczególnie, że wśród tych czterech powiatów jest tylko trochę „mięsa” (powiat Sieradzki), a reszta — same „kości”.

Chodzi jedynie o dobro Państwa w spełnieniu roli elektryfikatorów, kto zaś tę rolę spełni, czy OZEMKA czy ZEMPOŁ, jest moim zdaniem rzeczą mniejszej wagi i winny o tym decydować tylko wyżej przytoczone 4 argumenty rzeczowe, o ile je weźmie pod uwagę Ministerstwo.

To też Gmina m. Kalisz winna moim zdaniem ograniczyć się do cierpliwego wyczekiwania tej decyzji z góry oraz do podtrzymywania jedynie swoich praw do Zduńskiej Woli, względnie do powiatu Sieradzkiego, skoro tam już „noga została postawiona” przez zawarcie tymczasowej umowy, a ograniczyć się do odpierniania agresywności ZEMPOŁ-u, gdyby taka wbrew logice zaistniała.

#### IV. Szanse powodzenia elektryfikacji okręgowej i warunki uprawnienia.

Okręg, o który Kalisz zabiega, należy pod względem elektryfikacyjnym do średnio korzystnych. Niema tu mowy o takiej „śmietance”, jaką stanowi naprzykład przemysłowy okręg powiatu Chrzanowskiego dla Sierszy, okręg Częstochowski lub choćby tylko okręg Warszawski dla Pruszkowa. Jest tu jednak lepiej, niż w okręgu Krośnieńskim, Lwowskim, albo nawet niektórych częściach środkowego w Państwie okręgu Radomsko-Kieleckiego. Jeżeli wszystkie wyżej wymienione słabsze okręgi egzystują, a sieci ich rozwijają się i jako tako prosperują przy rzeczywistych cenach energii detalicznie podobnych, a hurtownie — niższych nawet, niż ceny maksymalne zawarte w projekcie uprawnienia OZEMKA, to ryzyka żadnego niema i można to przedsięwzięcie realizować.

Oczywiście, że inna jest sprawa ze sfinansowaniem i trudnościami z tym połączonymi. Ze trzeba się starać o kredyt jaknajtańszy, bo inwestycje elektryczne naogół wysokiego oprocentowania nie noszą, nie należąc do lukratywnych przedsięwzięć. Ze wreszcie trzeba być przygotowanym na największy wysiłek akwizycyjny, bo od ilości sprzedanych kilowatogodzin przy własnej elektrowni jeszcze w większym stopniu zależy obniżenie własnego kosztu, niż przy kupowaniu energii z obcego źródła i pośrednictwie w sprzedaży. Kalkulacja przedsiębiorstwa jest zresztą, jak poznałem, bardzo ostrożna i wpływy wcale nie optymistycznie liczone, więc zawodu być nie powinno. Kosztorys na zamierzone inwestycje może tu i ówdzie trzeba trochę po-

większyć, bo w ostatnich czasach cena miedzi podniosła się i preliminowane kwoty mogą nie wystarczyć.

Kalkulacja pozostaje jednak w związku z programem, a program z warunkami uprawnienia. Dlatego trzeba się przyrzec projektowi tego ostatniego. Drukowany formularz stanowi przytym szablon o podrzędnym znaczeniu. Esencjonalne są uzupełnienia, przesłane Ministerstwu Przemysłu i Handlu do L. 489 pod datą 9 maja roku bieżącego.

Paragrafy 9, 12, 14 i 15 nie nastrożają żadnych uwag. § 26 był najwięcej atakowany przy dochodzeniu uprawnień ze względu na zbyt odległe terminy zelektryfikowania miejscowości 5 do 10 tysięcy mieszkańców. Zarzut ten uważam za słuszny i paragraf ten wymaga innego ujęcia. Przede wszystkim jest on niezyciowy, bo jeżeli jakie miasto powyżej 10 tysięcy mieszkańców leży na krańcu obszaru, więc już w pierwszym okresie byłaby do niego doprowadzona linia, to dlaczego nie miałyby po drodze, tą samą linią, być zelektryfikowane wszystkie miejscowości. Wprost przeciwnie — byłoby to ze stanowiska rentowności, a więc z punktu widzenia interesów OZEMKA pożądanie.

Według mnie trzeba tu z mapą w ręku ustalić pewien program i pierwszym okresem starać się objąć wszystkie większe miasta. W pierwszym rządzie te, które są *najbliżej położone i nie mają własnych elektrowni*. Z tego się już może okazać, że niektóre linie będą w pierwszym okresie zbędne, niektóre będą budowane tylko częściowo i t. d. Taki program będzie też lepiej odpowiadał z punktu widzenia rentowności, bo w miastach, w których niema jeszcze elektrowni, będzie sprzedaż detaliczna, która będzie korzystniejsza. W tekście uprawnienia można imiennie nazwać poszczególne linie w porządku ich wykonania lub miasta, które w ten sposób będą elektryfikowane w I okresie, które w II, a które w III.

Czas trwania okresów zależy oczywiście od możliwości finansowych. Naogół jednak nie uważam za wskazane rozciągać go w sumie ponad lat 10. Byłoby ciekawe porównać tekst tego § 26-go z innymi uprawnieniami ostatnich czasów, między innymi z tekstem uprawnienia Zakładu Elektrycznego Okręgu Lwowskiego, który to zakład podobnie stopniowo, skromnymi środkami rozbudowuje swoją sieć.

Bardzo ważny jest ustęp 6-ty § 26-go o prawie budowania elektrowni lokalnych tam, gdzie narazie może się nie kalkulować doprowadzenie linii przesyłowej. Ustęp ten trzeba bezwzględnie zachować.

Warunki § 37 nie powinny moim zdaniem ulec żadnemu już dalszemu zastrzeżeniu, bo są i tak ostre.

§ 75, dotyczący maksymalnych cen energii, jest odpowiedni, przynajmniej co do cen detalicznych. Ceny hurtowe w razie konieczności mogłyby jeszcze być niższe o 10 do 20%, bo praktyka życia przeważnie pokaże, iż tak wysokie nie mogą być pobierane, chyba wyjątkowo, od małych miasteczek, nie posiadających jeszcze elektrowni, ale też o bardzo skromnym odbiorze. Lepiej w celach propagandowych oddać energię i takim miasteczkom po cenie niższej od maksymalnej ceny uprawnienia.

Wejrzałem w kalkulację Dyrekcji Zakładu przeprowadzoną dla m. Ostrowa. Okazuje się, że dla Ostrowa musiałaby być oferowana cena hurtowna 12 do 10 groszy za kWh, co było konieczne ze względu na niskie własne koszty wytwarzania w Ostrowie. Cenę tę uważam dla elektrowni, pędzonej motorami dieslowymi, za bardzo niską.

#### V. Zarzuty przeciwko udzieleniu uprawnienia.

Zarzuty przeciwko uprawnieniu spotyka się przy każdym dochodzeniu uprawnieniowym, zawsze i wszędzie, nawet tam, gdzie zamierzone przedsięwzięcie, zdawałoby się, jest tylko dobrodziejstwem dla Państwa i powiatów. Znam wypadek, gdzie zarzuty przeciwko uprawnieniu na takie przedsięwzięcie wnosił imieniem zastępowanego przez siebie miasta powiatowego sam referent elektryczny wojewódzki. To też nie trzeba się zbyt nio tymi zarzutami przejmować. Więcej kłopotu będą miały z nimi Władze, dążące nieraz słusznie do kompromisowego rozstrzygnięcia sprzecznych interesów, szczególnie, jeżeliby referent miał wrodzoną skłonność do ładowania tam, gdzie go fale na brzeg wyrzuca. W danym wypadku o kompromis byłoby w pewnych kwestiach trudno, bo zasady racjonalnej elektryfikacji są niewzruszone i będą wymagały rozcięcia węzła żelazem. Fale zaś miotane są wiatrami, więcjnymi w tak różnych kierunkach, że ktoby się chciał im poddać, nie wylądowałby wogóle. Obserwując często takie „zmagania się z żywio-



łami" w naszych stosunkach, odnoszę nieraz wrażenie, że gdybyśmy sprawę elektryfikacji Państwa, gdyby ją nam nawet ktoś chciał podarować, puścili na plebiscyt powszechny, jak to jest np. w zwyczaju w Szwajcarii, to byśmy jej nigdy nie mieli.

Zarzuty przeciwko uprawnieniu OZEMKA podzielić trzeba:

A) na takie, które są ogólnej natury i polegają przeważnie na nierozumieniu zasad elektryfikacji oraz warunków uprawnień elektrycznych i

B) na pewne zarzuty specjalne.

#### A) Zarzuty ogólne.

1) Ogólnie przez wszystkie reklamacje przewija się przede wszystkim zarzut, że elektryfikacja okręgu dla wszystkich będzie krzywdą. Ogólnie się mówi o braku elektryfikacji jako o źródle wielu niedostatków, ale z chwilą, gdy się ktoś znajdzie, gotów tę misję spełnić — wtedy każdemu dzieje się krzywda. Zupełnie jest tak, jak gdyby szczęście społeczne polegać miało na krzywdzie jednostek. Zaiste ciężka jest rola elektrykatora!

Krzywdy wogóle nie będzie i zarzuty tego typu są naogół niesłuszne; oczywiście, może się zdarzyć, że ten lub ów przedsiębiorca prywatny, który zamierzał dorabiać się na elektrowni prywatnej, nie zrobi interesu i będzie pokrzywdzony. Że ta lub owa gmina nie wybuduje własnej elektrowni i nie będzie mogła „paskować” prądem, zmuszona do ustąpienia detalicznej sprzedaży Kaliszowi. Ale to społecznie tylko na dobre wyjdzie. Przecież te małe gminy nie mogą mieć ekonomicznie pracujących elektrowni, a „zarobki” ich na elektrowniach są tylko pozorne. Polegają one na przelewaniu wszystkich nadwyżek elektrowni ponad bezpośrednie koszty ruchu do kas miejskich, bez żadnej konserwacji, bez żadnych odpisów na odnowienie urządzeń i często nawet bez rat amortyzacyjnych na spłatę należności za dostawę urządzeń. Jest to polityka dewastacyjna, którą tępic, a nie popierać należy. Naogół tam, gdzie elektrownia już istnieje na prawach, wynikających z nowej ustawy elektrycznej, tam będzie mogła korzystać z hurtownej dostawy energii, ale tylko, jeżeli będzie sama chciała t. j. jeżeli będzie miała w tym interes. Oczywiście więc nie po cenie maksymalnej, zawartej w uprawnieniu, ale po cenie, którą poddyktuje samo życie — cenie, konkurującej z kosztem własnej produkcji energii. Wówczas na sprzedaży detalicznej taka elektrownia zarabiać będzie dalej i to więcej, a nie mniej. Tak będzie z Ostrowem, Jarocinem, Krotoszymem i t. p.

Tam, gdzie elektrownia już istnieje, na prawach nabytych przed wejściem w życie ustawy elektrycznej, sytuacja będzie podobna, bo prawa te są również nienaruszalne. Takie miasta będą miały ponadto swobodę wyboru, czy odbierać energię hurtowo, zatrzymując ruch elektrowni i rozdzielając energię detalicznie we własnym zarządzie, czy też odstąpić rozdział OZEMKA za pewne przywileje i pozbyć się przy niezmnieszonych zyskach kłopotu administracji, konserwacji i ustawicznych wkładów.

Wreszcie tam, gdzie elektrownia istnieje bez żadnych praw, będzie ona wykupiona za cenę, która w myśl warunków uprawnienia nie powinna nikomu grozić krzywdą.

Tak więc zarzuty o rzekomej „krzywdzie” nie wytrzymują krytyki.

2) Spółkać się można także z chęcią „elektryfikowania okręgów” przez miasta, które do tego nie mają żadnych kwalifikacji (Ostrów, Ostrzeszów, Kępno). Oczywiście, że takie zarzuty nie będą brane pod uwagę już przez same Władze, mające w elektryfikacji jakiś plan wyliczony.

3) Za szkodliwy dla miast uważa się § 1 uprawnienia, rzekomo „uniemożliwiający elektryfikację gmin podmiejskich”. Zarzut ten jest bezpodstawny, bo gminy podmiejskie, albo będą stanowiły obiekty dla Kalisza pożądaną i będą leżały w pobliżu głównej stacji transformatorowej, tak iż z łatwością dadzą się zelektryfikować przez Kalisz, albo po prostu zostaną danemu miastu oddane. W każdym razie w takich gminach raczej bywa tak, że ktoś woła o prąd i nie może go dostać, gdy się takim terenem opiekuje gmina, aniżeli gdy one podlegają uprawnieniu przedsiębiorstwa elektryfikacyjnego.

4) Zarzut, że uprawnienie nie wspomina o elektryfikacji rolnictwa, drobnego gospodarstwa, przemysłu poza terenem miasta i t. d. (Jarocin Nr. 2) nie może się utrzymać, bo wszystkiego na raz od przedsiębiorstwa elektryfikacyjnego wymagać nie można. Wystarczy, jeżeli narazie obywateli elektryfikowania podlegają miejscowości do 3000 mie-

szkańców. Sieć będzie już przez to samo dość gęsta, a wszędzie po drodze rolnictwo będzie mogło się przyłączyć, jeżeli to będzie w jego interesie. Zakład przemysłowy poza miastem położony będzie w większości wypadków dla samego OZEMKA obiektem pożądanym, ale trudno, aby był przepisany obowiązek elektryfikowania takich osobno położonych zakładów, czasem nieżywojących lub zgoła niewypłacalnych.

5) Kwestia, jak Kalisz sfinansuje swoje przedsięwzięcie, nie powinna nic nikogo obchodzić poza Władzą Nadzorcą. Nie sądzę też, aby zapytanie skierowane do niektórych gmin z propozycją do przystąpienia z udziałem mogło być uważane za dowód „narzucania się” i własnej niemocy. Coby w takim razie było do powiedzenia o organizacji ZEMPOŁ, werbującej dla miłego udziału członków do swego zespołu? Przecież wspólnymi siłami wszystko daje się łatwiej zrobić, a udział niejednego miasta w akcji Kalisza możeby zaoszczędził pożyczania obcego kapitału?

6) Obawy, wyrażane przez miasteczka położone na terenie województwa Poznańskiego, posiadające gazownie, o los tych ostatnich, są o tyle niesłuszne, że praktyka już dawno dowiodła możliwości współpracy gazowni z elektrownią.

7) Tchnący zawiścią konkurencyjną zarzut, iż „Kaliszowi nie zależy na podniesieniu gospodarczym... a tylko na eksploatacji takich miejscowości, w których elektryfikacja odrzucałaby dla Kalisza przy minimalnych wysiłkach duże i łatwe zyski”, byłby może choć w części słuszny, bo Kalisz nie ma powodu się wypierać chęci zysku, gdyby nie to iż autor zarzutu zapomina, że aby na elektryfikacji coś zarobić, trzeba się tego napracować, a nadewszystko dbać o miejscowy przemysł i jego rozwój.

8) Zarzuty przeciwko cenom prądu w ogóle są oparte na tym nieporozumieniu, że ceny wymienione w uprawnieniu są maksymalne, które tylko przekroczone być nie mogą. Ceny hurtowne będą zawsze niższe, a jedynie tylko ceny detaliczne będą zbliżone do maksymalnych i to tylko wtedy, jeżeli Kalisz we własnym interesie nie wprowadzi jakiejś taryfy nowoczesnej, w wyniku której średnia cena sprzedaży będzie niższa. Nikt nie będzie też zmuszony do kupowania prądu drożej, niż go sam wytwarza lub może wytworzyć na własne potrzeby, czy to będzie pojedynczy obywatel, czy całe miasto.

9) Zarzut, że uprawnienie nic nie mówi o miejscowościach, mających mniej niż 3000 mieszkańców, jest o tyle niesłuszny, że ten warunek jest także tylko rygorem maksymalnym, t. j. że Kalisz nie musi wprawdzie, ale może elektryfikować także i mniejsze miejscowości. Nie zawsze zaś robi się to tylko, co się musi. Niejednokrotnie będzie interes w tym, szczególnie w woj. Poznańskim, aby elektryfikować także mniejsze miejscowości.

#### B. Zarzuty specjalne.

Pretensję m. Ostrowa o to, że nie to miasto zostało uznane za elektrownię okręgową, wyjaśniłem osobno. Ta kwestia musi być pozostawiona do decyzji Ministerstwa.

Warunki wykupu zakładu nic m. Ostrów nie obchodzą, bo wykup jest przewidziany na rzecz Państwa, a nie samorządu.

Miasta o liczbie mieszkańców między 5000 a 10000 istotnie nie powinny czekać 10 lat na elektryfikację. Zarzut jest słuszny i ten punkt uprawnienia należy zmienić.

Ceny pobierane za przyłącza, za liczniki i t. p. nie powinny być chyba w Ostrowie inne niż w Kaliszu, bo i Ostrów ma uprawnienie rządowe (vide Memoriał przedsiębiorstw m. Ostrowa). W każdym razie jednak zarzut jest o tyle bez znaczenia, że przez nadanie uprawnienia Kaliszowi m. Ostrów nie przestanie wykonywać nadal swego uprawnienia, nawet po umówieniu z Kaliszem hurtowej dostawy energii.

Zarzut ZEMPOŁu, jakoby ta organizacja obejmowała szerszą działalność elektryfikacyjną, będąc spółdzielnią o charakterze gospodarczo-społecznym, byłby racjonalny, gdyby nie to, że nic nie stoi na przeszkodzie, aby Kalisz stał się też taką spółdzielnią, zwerbowałszy do podobnej organizacji zainteresowane powiaty swego okręgu. Tę chęć jednak bierze mu właśnie ktoś inny za złą.

Zarzut DOK VII co do większego bezpieczeństwa elektrowni lokalnych, aniżeli jednej elektrowni okręgowej nie jest pozbawiony racji i nie jest błahy, jakby się mogło zdawać z pozoru, lecz istotnie jest bardzo poważny. Istotnie elektrownie lokalne z punktu widzenia bezpieczeństwa Państwa są lepsze, a elektryfikacja okręgowa dopiero wte-



dy staje się korzystna, gdy ośrodki poszczególnych okręgów są między sobą połączone magistralami najwyższego napięcia i każdy ośrodek ma połączenie przynajmniej z dwoma sąsiednimi.

Niestety jednak elektrownie lokalne są tak nieracjonalnie gospodarczo, że nie wytrzymałybyśmy ich gospodarki finansowo. Dlatego też elektryfikatory, a niewątpliwie też i nasze najwyższe czynniki wojskowe w Państwie, rozważając kwestię elektryfikacji z punktu widzenia bezpieczeń-

stwa Państwa i mając do wyboru: trwania w konserwatywnie czy też gonienia Zachodu w jego postępie aż do osiągnięcia tego samego jak tam rozwoju sieci magistralnych, wybrały już dawno to drugie.

Zanim dogonimy — nie pozostaje nam, jak utrzymać w możliwie dobrym stanie lokalne rezerwy. Łączenie równoległe małych elektrowni na obszarze pojedynczych powiatów nie byłoby możliwe ani ze względu na brak urządzeń do tego, ani ze względu na napięcia.

## Kable 220 kV w sieci okręgu paryskiego

Zapotrzebowanie energii elektrycznej wielkomięskiej kolosu, jakim jest stolica Francji, wraz z licznymi zakładami przemysłowymi i urządzeniami komunikacyjnymi — pokonywane jest, jak wiadomo (patrz Nr 7 Przeglądu Elektrotechnicznego z 1935 roku, strona 149), przez szereg wielkich elektrowni ciepłych, wybudowanych w bezpośrednim sąsiedztwie miasta, oraz drogą importu energii wodnej, dokonywanego za pośrednictwem linii przesyłowych 220 kV.

Dwie linie 220 kV o mocy przesyłowej 120 MVA każda łączą okrąg paryski poprzez Chevilly, Chaigny i Eguzon z kompleksem elektrowni wodnych w Massif Central (elektrownie: Brommat 175 MW, Sarrans 102 MW, Coindre 24 MW, Maréges 128 MW, Laval de Cère 25 MW, La Matie 29 MW). Linie te oprócz dostarczania energii wodnej do Paryża mają jeszcze drugie zadanie: zasilanie sieci obsługującej podstacje trakcyjne linii kolejowej Paris — Orléan energią elektryczną z centrali ciepłych w Paryżu w okresie letnich miesięcy, gdy wskutek zmniejszenia się ilości wody w rzekach maleje znacznie moc rozporządzalna wymienionych wyżej wodnych zakładów wytwórczych.

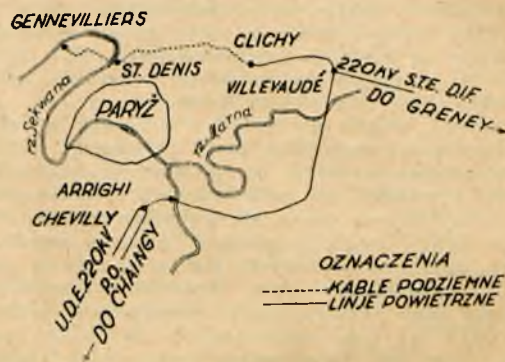
Drugim szlakiem, którym dopływa do Paryża energia elektryczna jest linia przesyłowa 220 kV o mocy przenoszonej 150 MVA (Paryż) — Villeveaudé — Creney, skąd jedno odgałęzienie do elektrowni wodnej na Renie w Kembs (115 MVA), a drugie przez Henri Paul i Ljon do kompleksu zakładów wodnych w Alpach. Końcówki wymienionych szlaków przesyłowych w Paryżu (Chevilly i Villeveaudé) początkowo miały połączenie między sobą jedynie przez kablową sieć 60 kV zasilającą całe miasto.

W 1932 roku zostało postanowione zapoczątkowanie budowy sieci 220 kV o wielkiej mocy, która byłąby łączyła bezpośrednio końcówki wszystkich linii przesyłowych 220 kV dochodzących do Paryża oraz największe elektrownie ciepłe. Tą drogą miała być znacznie ułatwiona wzajemna wymiana energii między poszczególnymi kompleksami zakładów wodnych z elektrowniami ciepłymi okręgu paryskiego z równoczesnym odciążeniem sieci 60 kV.

Drugie znaczenie tak zaprojektowanej szyny zbiorczej 220 kV w Paryżu jest następujące: sieć 60 kV (ponad 1 400 km kabli jednożyłowych) jest podzielona dla ograniczenia mocy zwarcia na kilka niezależnych obszarów, które dotychczas łączyły się i były zsynchronizowane przez szyny zbiorcze 220 kV podstacji w Chevilly. Obecnie stosowanie tego tak zwanego schematu „en gradins” będzie znacznie ułatwione, gdyż główne elektrownie ciepłe będą miały bezpośrednie połączenie z „szyną zbiorczą” 220 kV. Rozwiązanie powyższe przynosi również szereg ułatwień eksploatacyjnych, upraszcza pracę dispatchera, sprzyja dogodnej regulacji napięcia i t. d.

Dla wybudowania i eksploatacji opisywanej sieci stworzone zostało towarzystwo, zwane popularnie „Inter-Paris” Société Parisienne d'Interconnexions électriques) wyłonione

przez czynne w okręgu paryskim przedsiębiorstwa elektryfikacyjne (Union d'Electricité, Société d'Electricité de Paris, Société d'Electricité de la Seine i Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité). Rys. 1 przedstawia zaprojektowa-



Rys. 1.

nią linię 220 kV zaczynającą się z elektrowni w Gennevilliers i idącą przez elektrownię St. Denis II do Villeveaudé i dalej przez nową centralę Arrighi (Vitry Sud) do Chevilly.

W marcu 1936 roku oddany został do użytku odcinek St. Denis — Villeveaudé. Pozostałe odcinki mają być wykonane w niedalekiej przyszłości. W dalszej zaś przyszłości przewiduje się też wybudowanie bezpośredniego połączenia Chevilly z Gennevilliers, czyli zamknięcie pierścienia 220 kV naokoło Paryża, tak jak to ma miejsce nprz. w Berlinie z pierścieniem 100 kV.

Instalacyj na 220 kV jest już we Francji większa ilość, jednak obecnie wybudowana linia zasługuje na szczególną



Rys. 2.

uwagę dzięki zastosowaniu w niej poraz pierwszy na świecie kabla na napięcie 220 kV (nie licząc prób czynionych w tym kierunku przedtem we Włoszech). Kablem miały być wykonane odcinki: St. Denis — Clichy — sous Bois (18,6 km) Arrighi — Chevilly (3,5

Rys. 3.



km) i St. Denis — Gennevilliers (9 km). Zastosowanie kabla było konieczne ze względu na duży stopień zabudowania terenów, przez które miała przechodzić linia, jak i wskutek sąsiedztwa lotniska (Le Burget). Zastosowanie linii napowietrznej wymagałoby połączeń w znacznie dalszej odległości od miasta.

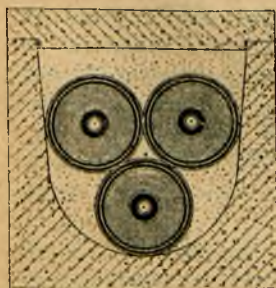
Śmiała decyzja zastosowania w normalnej eksploatacji kabla 220 kV poprzedzona została gruntownymi studiami i próbami przeprowadzonymi na czterech 200 metrowych próbnych odcinkach kabla w Chevilly. Kabel olejowy wg. licencji włoskiej fabryki Pirelly wykonany został przez cztery francuskie kablownie. Dane konstrukcyjne kabla (jednożyłowego) są następujące (rys. 2 i 3):

średnica wewnętrznego kanału . . . . .	15 mm
grubość spirali stalowej . . . . .	0,6 „
przekrój przewodu miedzianego . . . . .	350 mm <sup>2</sup>
ilość drutów w lince miedzianej . . . . .	83
grubość izolacji papierowej . . . . .	24 mm
„ poszczególnych papie- rów . . . . .	0,08; 0,10; 0,12; 0,15 „
średnica kabla bez płaszcza . . . . .	76 „
grubość pierwszego płaszcza ołowianego . . . . .	3,2 „
„ bandaża mosiężnego . . . . .	0,8 „
„ drugiego płaszcza ołowianego . . . . .	2,5 „
średnica kabla w ołowiu . . . . .	89,5 „
grubość płaszcza zewnętrznego . . . . .	3,8 „
średnica zewnętrzna kabla . . . . .	97 „
waga jednego metra bieżącego . . . . .	27,3 kg

Dane elektryczne:

napięcie nominalne . . . . .	220 kV
natężenie prądu nominalne (przy 160 MVA) . . . . .	420 A
straty przy prądzie i napięciu nominalnym	
a) w miedzi . . . . .	10 kW/km
b) w dielektryku . . . . .	3,4 kW/km
c) w ołowiu . . . . .	5 kW/km
prąd pojemnościowy przy napięciu nominalnym . . . . .	8 A/km
przebieżalność przy maksymalnej dopuszczalnej temperaturze kabla 80 stopni C. . . . .	180 MVA
to samo przy temperaturze ziemi 10 stopni C. . . . .	200 „

Tor kablowy składający się z trzech kabli jednożyłowych został ułożony wzdłuż dróg publicznych w korytkach betonowych zasypanych piaskiem i pokrywami żelbetowymi (rys. 4). Długość trasy (18 600 m) została podzielona na dwanaście odcinków o niezależnym obiegu oleju ze względu na konieczność ograniczenia ciśnienia hydrostatycznego spowodowanego różnicami poziomów.



Rys. 4.

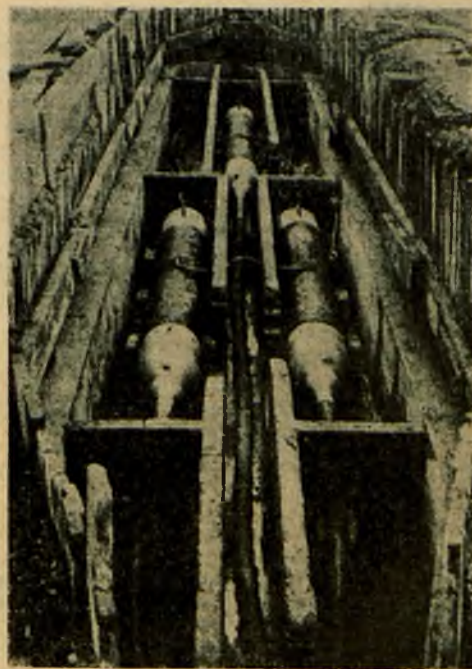
Mufy złączowe rozgraniczające poszczególne odcinki są połączone z wyrównawczymi zbiornikami oleju kompensującymi zmienną jego, zależnie od obciążenia i temperatury, objętość w kablu. Wszystkie mufy złączowe w liczbie 264 są umieszczone w komorach betonowych zbudowanych na trasie kabla (rys. 5). Zbiorniki wyrównawcze są ustawione w komorach zbudowanych pod pomieszczeniem dla muf.

Długość fabrykacyjna odcinka kabla wynosi 200 metrów. Ze względu na brak miejsca na ulicach punkty, w których

miały wypaść mufy złączowe, zostały z góry ustalone i kable wykonane w odcinkach odpowiedniej długości wahających się od 160 do 250 metrów. Papier użyty do izolacji kabla, produkcji krajowej, miał następujące właściwości wytrzymałościowe:

wytrzymałość na zerwanie wzdłuż . . . . .	500 kg/cm <sup>2</sup>
„ „ „ „ wpoprzek . . . . .	245 „
wydłużenie podłużne . . . . .	2,5%
„ „ „ „ poprzeczne . . . . .	4,5%

Kontrola każdej dostawy papieru w trakcie fabrykacji obejmowała sprawdzenie grubości, wagi, wytrzymałości mechanicznej, pomiar strat dielektrycznych i porowatości. Olej



Rys. 5.

stosowany był produktem rafinacji ropy rosyjskiej.

Wykonane odcinki kabli były poddawane następującym próbom elektrycznym:

- 1) próba napięciowa dla całej długości — 250 kV między żyłą i ołowiem w ciągu 30 minut, ze sprawdzeniem następnie kąta stratności (0,0007 przy 127 kV i 80° C);
- 2) odcinki kabli w ilości około 1% były próbowane napięciem 350 kV przez 24 godziny; następnie po ostygnięciu kabla podnoszono napięcie od 350 kV wwyż z szybkością 50 kV na minutę, przyczym przebiecie nie miało następować niżej 450 kV; niektóre odcinki wytrzymały 450 kV przez 24 godziny, chwilowo nawet 500 kV;
- 3) zdejmowano wreszcie przebieg zmienności kąta stratności w funkcji temperatury.

Specjalnym próbom zostały również poddane mufy złączowe i końcowe. Po skończonej budowie linii zastrzeżone zostały następujące próby: 200 kV napięcia zmiennego (między żyłą i ziemią) w ciągu 15 minut i 400 kV napięcia stałego w ciągu 15 minut. Próby te ze względu na trudności techniczne ich przeprowadzenia nie zostały dotychczas uskutecznione, kable jednak od 23 marca 1936 roku znajdują się w normalnej eksploatacji. — (H. Josse, M. Laborde — R. G. E. 1936 I p. 827, 863). — W. Szw.



# Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

## Obrót energii elektrycznej w listopadzie

W listopadzie 1936 r. elektrownie o mocy ponad 1000 kW wytworzyły 275 milionów kilowatogodzin. Wytwórczość utrzymała się na wysokości osiągniętej w październiku. Przyrost wytwórczości w odniesieniu do listopada 1935 r. wyniósł + 11,5%. Ogólny ten przyrost jest dla listopada mniejszy, niż dla października. Jeżeli jednak brać oddzielnie elektrownie zawodowe i el. przemysłowe, to dla pierwszych przyrost bliski jest do obliczonego według 11 miesięcy 1936 r. + 8,2%, dla przemysłowych wyniósł + 13%, tak samo, jak w październiku. Wytwórczość elektrowni przemysłowych wzrosła w znacznie większym stopniu, niż el. zawodowych.

niemal równą wytwórczości ogólnej za cały rok 1935. w którym wytworzono 2,80 miliarda kWh.

Rozwój rocznej wytwórczości energii elektrycznej przedstawiony jest w tablicy II. Dla uzupełnienia statystyki miesięcznej wytwórczość w mies. grudniu 1936 r. przyjęta została na 248 milionów kWh. Roczna wytwórczość w r. 1936 elektrowni ponad 1000 kW może być wówczas określona na 2,85 miliarda kWh.

Roczna wytwórczość energii elektrycznej z początku znacznie wzrasta, co się tłumaczy wzrastającą jednocześnie mocą instalowaną zakładów elektrycznych, osiągając najwyższą dotychczas notowaną wartość w 1929 r., następnie zmniejsza się spadając w ciągu 3-ech lat o 25% do najniższej wartości w r. 1932. W przeciągu następnych czterech

Tab. I. Wytwórczość elektrowni zawodowych i przemysłowych o mocy powyżej 1000 kW (ok. 93% wytw. wszystkich zakł. el.) w okresie jedenastu miesięcy.

O k r e s	I Elektrownie zawodowe				II Elektrownie przemysłowe				I + II			
	1936	1935	Przyrost		1936	1935	Przyrost		1936	1935	Przyrost	
	miliony kilowatogodzin		%		miliony kilowatogodzin		%		miliony kilowatogodzin		%	
I półrocze . . . . . I—VI	528	488	40	+ 8,2	813	757	56	+ 7,4	1341	1245	96	+ 7,7
5 mies. II-go półr. VII—XI	478	442	36	+ 8,2	779	693	86	+ 12,4	1257	1135	122	+ 11,0
Okres . . . . . I—XI	1006	930	76	+ 8,2	1592	1450	142	+ 9,8	2598	2380	218	+ 9,2

Tab. II. Wytwórczość roczna energii elektrycznej od 1925 do 1936 r.

Zakłady elektryczne	R o k												
	1925	1926	1927	1928	najw. wytw.	1930	1931	„minimum“	1933	1934	1935	1936	
	m i l i a r d y				k i l o w a t o g o d z i n								
El. powyżej 1000 kW	—	—	—	—	—	2,67	2,35	2,07	2,20	2,43	2,61	2,85	
Wszystkie zakłady el.	1,67	1,96	2,32	2,59	3,02	2,89	2,58	2,24	2,37	2,60	2,80	3,06	

Wytwórczość w poszczególnych miesiącach 1936 zbliżoną jest w pierwszym półroczu do odpowiednich liczb 1929 r. przekraczając je nieznacznie w dwóch miesiącach. Z pośród 5-ciu mies. drugiego półrocza cztery ostatnie VIII, IX, X, XI dały wytwórczość większą, niż w odp. miesiącach 1929 r., który ujęty w całości jest dotychczas rokiem najwyższej wytwórczości. Główna rola w zwiększeniu wytwórczości przypadła w udziale elektrowniom przemysłowym, jak wykazuje zamieszczona tablica porównawcza wytwórczości obejmująca okres od stycznia do listopada.

Na uwagę zasługuje okres VII—XI w drugim półroczu 1936 r. W odniesieniu do tegoż okresu roku poprzedniego przyrost wytwórczości wyniósł dla el. przemysłowych + 12,4%, podczas gdy w I-ym półroczu stanowił średnio + 7,4%. W przeciwieństwie do el. przemysłowych elektrownie zawodowe wykazywały w odniesieniu do odpowiednich okresów 1935 r. przyrost + 8,2% zarówno w I-ym półroczu, jak i w następującym po nim okresie VII—XI 1936 r. Bardziej intensywna praca elektrowni przemysłowych jest tym donioślejsza, że ich wytwórczość stanowi 62% ogólnej wytwórczości za listopad.

W ciągu jedenastu miesięcy 1936 r. wytworzono 2598 milionów kWh wobec 2380 mio kWh w takimże okresie 1935 r. Średni przyrost wyniósł + 9,2%, w I-ym półr. + 7,7%, w okr. VII—XI + 11%. Ponieważ wymienione liczby stanowią ok. 93% ogólnej produkcji energii elektrycznej, wytwórczość wszystkich zakładów elektrycznych w Polsce można przyjąć w okresie I—XI 1936 r. na 2793 miliony kWh.

lat wytwórczość w powolnym tempie się powiększa. W r. 1936 osiągnięty został poziom 1929 roku. Niewielka nadwyżka, ok. 1% rocznej wytwórczości, będzie ustalona dokładnie przy sprawozdaniu statystycznym za grudzień.

Inż. St. Rylke.

## Zakład Elektryczny Okręgu Podstołecznego ZEOP Sp. z ogr. odp.

W celu elektryfikacji okręgu podstołecznego utworzona została przez Miasto Stołeczne Warszawę i Spółkę Akcyjną „Zjednoczenie Elektrowni Okręgu Kieleckiego” w dniu 25 listopada 1936 r. na zasadach parytetowych spółka z ograniczoną odpowiedzialnością pod nazwą „Zakład Elektryczny Okręgu Podstołecznego „ZEOP”.

Spółka ta ubiega się w Ministerstwie Przemysłu i Handlu o uprawnienie rządowe na elektryfikację okręgu podstołecznego.

Obszar elektryfikowany, w myśli projektu uprawnienia obejmuje powiaty: mińsko-mazowiecki, radzyński, pułtuski, płoński, prawobrzeżną część warszawskiego, północną część garwolińskiego, grójecki, część błońskiego i część sochaczewskiego.

Zarząd nowoutworzonej spółki ukonstytuował się w następującym składzie: Inż. Alfons Kühn — przewodniczący, Inż. Tadeusz Czaplicki, Inż. Stanisław Kaniewski, Inż. Czesław Klarner, Michał Kulczycki, Inż. Witold Kazimierz Wierzejski.

Siedziba Spółki mieści się w Warszawie przy ul. Br. Pierackiego Nr. 11 m. 6.



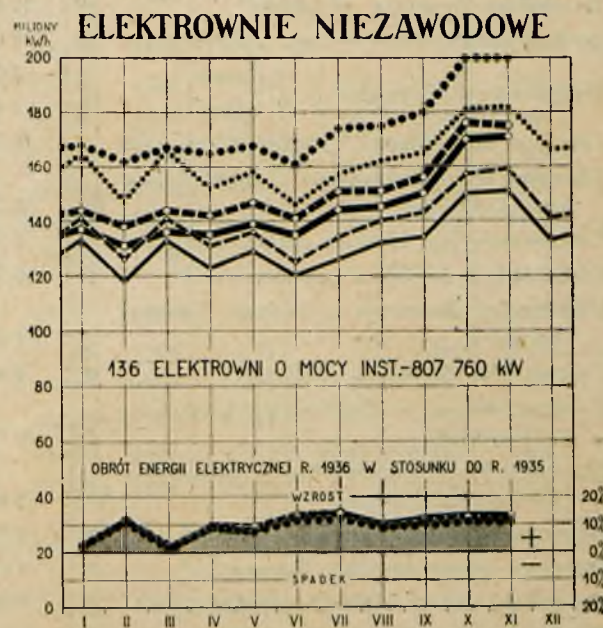
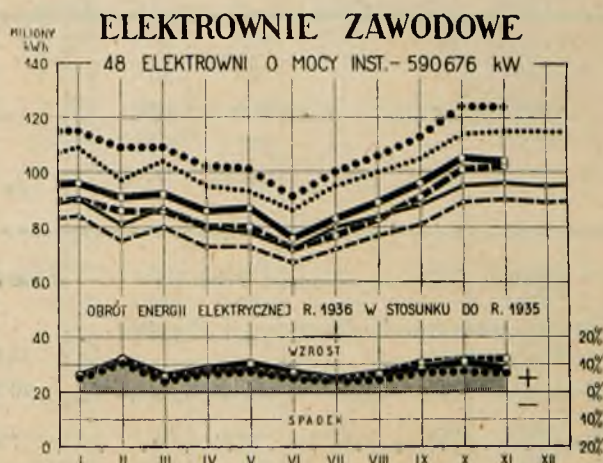
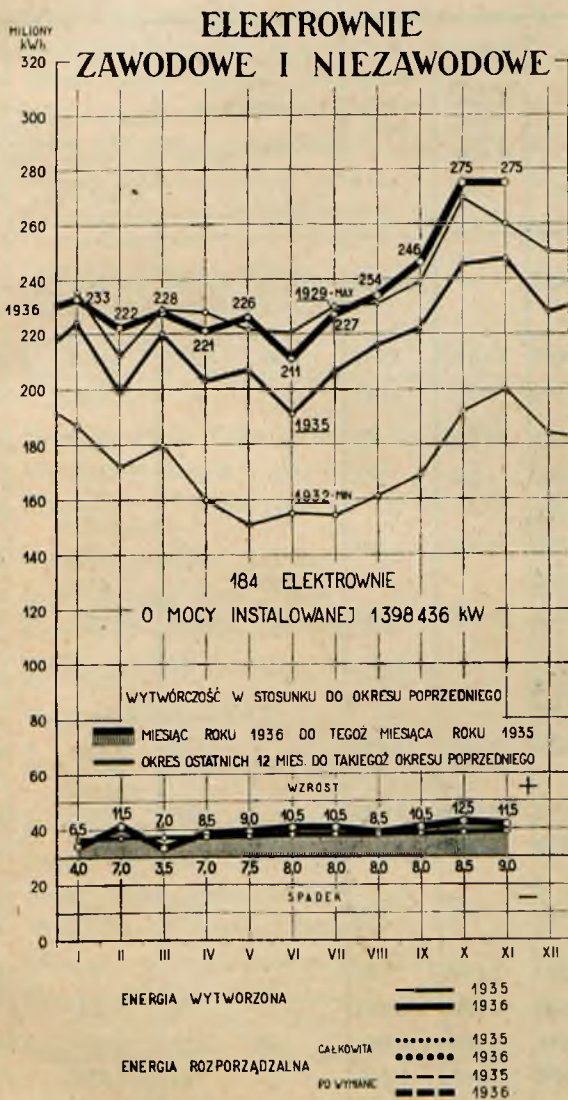
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU  
BIURO ELEKTRYFIKACJI  
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VII

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Listopad 1936

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



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakła- dów	Moc instalowana kW	Własna wytórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1000 kWh	przyrost %	otrzymano 1000 kWh	oddano 1000 kWh	całkowita rb. (4+5) 1000 kWh	przyrost %	po oddaniu innym elek- trowniom rb. (4+5-6) 1000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>I + II</b>	<b>184</b>	<b>1 398 436</b>	<b>275 017</b>	<b>+11,5</b>	<b>48 988</b>	<b>47 160</b>	<b>324 005</b>	<b>+ 9,0</b>	<b>276 845</b>	<b>+11,5</b>
<b>I Zawodowe</b>	<b>48</b>	<b>590 676</b>	<b>104 398</b>	<b>+ 8,5</b>	<b>19 944</b>	<b>22 255</b>	<b>124 342</b>	<b>+ 7,0</b>	<b>102 087</b>	<b>+12,0</b>
1) Okręgowe . . . . . O	22	349 320	61 597	+ 5,0	15 488	19 112	77 085	+ 3,5	57 973	+12,0
2) Lokalne . . . . . L	26	241 356	42 801	+14,5	4 456	3 143	47 257	+13,5	44 114	+11,0
<b>II Niezawodowe</b>	<b>136</b>	<b>807 760</b>	<b>170 619</b>	<b>+13,0</b>	<b>29 044</b>	<b>24 905</b>	<b>199 663</b>	<b>+10,5</b>	<b>174 758</b>	<b>+11,0</b>
1) Kopalnie węgla . . . . . W	39	379 180	72 802	+10,0	13 415	23 085	86 217	+ 8,5	63 132	+10,0
2) Huty . . . . . H	13	94 268	19 186	+12,0	11 281	1 526	30 467	+ 9,5	28 941	+ 8,0
3) Fabryki włókiennicze . . . . . Wł	16	44 189	7 530	-10,5	1 405	—	8 935	+ 1,5	8 935	+ 1,5
4) Fabryki chemiczne . . . . . Ch	15	116 128	29 753	+30,5	495	254	30 248	+14,5	29 994	+15,0
5) Cukrownie . . . . . Ck	21	54 261	14 672	+ 1,0	—	—	14 672	+ 1,0	14 672	+ 1,0
6) Papiernie . . . . . P	6	44 364	13 834	+16,0	886	—	14 720	+19,5	14 720	+19,5
7) Cementownie . . . . . Cm	8	33 351	6 476	+79,5	3	40	6 479	+79,5	6 439	+79,5
8) Pozostałe zakłady przem. . . . . R	16	28 439	3 766	- 4,5	348	—	4 114	0,0	4 114	0,0
9) Trakcyjne . . . . . T	2	13 580	2 600	+10,5	1 211	—	3 811	+ 8,0	3 811	+ 8,0



## MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Listopad 1936

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe szczytowe obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5-6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5-6-7)	
1	2	3	4	5	t y s i a c e		6	7	8	9
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .	1 160 916	1 500 028	—	226 778	28 725	45 087	255 503	210 416	
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim . . . . . O	23 500	33 050	10 440	4 271	1 788	2 332	6 059	3 727	
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	10 700	13 780	4 700	1 640	—	—	1 640	1 640	
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . O	11 200	14 000	(5 min.) 3 300	1 093	—	—	1 093	1 093	
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . . W	10 000	12 935	1 500	818	—	—	818	818	
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	651	—	651	651	
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . L	7 050	8 750	3 020	1 196	—	510	1 196	686	
		1 910	2 230	—	—	510	—	510	510	
7	Chorzów III—Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	26 000	9 887	10 721	4 890	20 608	15 718	
8	Chorzów III—Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych . . . . . Ch	55 200	81 300	—	13 377	—	—	13 377	13 377	
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2	
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . W	10 760	13 450	6 400	3 430	—	2 132	3 430	1 298	
11	Czechowice-Żebracze — Zakłady Górnicze „Silesia” . . . . . O	17 900	27 847	7 000	2 849	—	1 334	2 849	1 515	
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębiensko” . . . . W	8 400	10 500	3 200	1 781	—	—	1 781	1 781	
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego . . . . . O	10 700	16 735	5 300	2 728	—	172	2 728	2 556	
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . . Wł	5 100	6 350	2 099	742	—	—	742	742	
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	4 000	2 138	—	166	2 138	1 972	
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . . H	7 096	8 696	3 600	2 064	29	550	2 093	1 543	
17	Goleszów—Golesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	6 056	7 580	3 100	1 494	—	40	1 494	1 454	
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” . . . . . W	10 975	13 700	7 500	3 390	—	43	3 390	3 347	
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . . O	6 800	8 380	4 000	1 773	12	612	1 785	1 173	
20	Janów—Elektrownia św. Jerzego . . . . . W	29 820	34 780	16 500	9 067	—	5 655	9 067	3 412	
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” . . . . . W	19 120	23 925	13 650	7 417	1	4 167	7 418	3 251	
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	492	—	492	492	
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 760	1 529	9	—	1 538	1 5 8	
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natronag” . . . . . P	4 910	6 140	3 250	1 847	—	—	1 847	1 847	
25	Kalisz-Piwnice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” . . . . . O	4 200	5 250	1 360	481	—	—	481	481	
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . . W	8 320	9 320	2 000	1 347	168	—	1 515	1 515	
27	Katowice—Kopalnia „Katowice” *) . . . . W	12 325	15 265	2 400	1 014	—	—	1 014	1 014	
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	3 900	2 049	—	755	2 049	1 294	
29	Katowice-Załęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 400	711	2	—	713	713	

\*) dawn. „Ferdynand“.



Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość t	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6) (1000) kWh	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” . . . . . W	7 500	9 375	—	—	2 274	—	2 274	2 274
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” . . . . . W	7 243	9 043	—	—	1 622	—	1 622	1 622
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie. . . . . L	15 700	19 880	4 850	929	2 798	10	3 727	3 717
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”. . . . . W	6 620	8 115	1 155	557	—	—	557	557
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie . . . . . L	5 800	7 250	1 880	675	—	—	675	675
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne . . . O	25 900	31 380	10 600	3 940	—	—	3 940	3 940
36	Laziska Górne—Zakłady „Elektro” . . . . O	87 100	110 125	35 700	20 613	58	8 148	20 671	12 523
37	Laziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko” . . . . . W	5 300	6 625	—	—	739	—	739	739
38	Łódź—Elektrownia Łódzka . . . . . L	70 750	93 890	40 200	14 816	—	2 299	14 816	12 517
39	Łódź—„Widzewska Manufaktura” . . . . . Wł	6 240	7 800	5 920	1 259	61	—	1 320	1 320
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „I. K. Poznański” Wł	6 000	7 500	2 150	856	592	—	1 448	1 448
41	Modrzejów — Górnica elektr. na kop. „Modrzejów”. . . . . W	14 240	18 050	4 350	2 298	65	67	2 363	2 296
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	24 900	31 125	10 100	6 638	—	254	6 638	6 384
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”. . . . . W	13 472	16 222	3 850	1 886	—	—	1 886	1 886
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” . . . . . P	18 950	23 690	8 600	5 567	—	—	5 567	5 567
45	Niemce—Kopalnia „Juliusz”. . . . . W	9 500	11 875	4 800	2 044	637	545	2 681	2 136
46	Nowy Bytom—Huta „Pokój” . . . . . H	12 230	18 480	5 200	2 843	2 338	236	5 181	4 945
47	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie . . . . . H	5 070	7 590	3 600	936	—	—	936	936
48	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”. . . . W	13 960	17 435	6 400	2 993	26	1 019	3 019	2 000
49	Poznań—Elektrownie { I (nowa). . . . . L	20 000	25 000	8 736	2 973	46	84	3 019	2 935
		10 000	13 005	94	1	—	—	1	1
50	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego . . . . . O	31 500	43 450	14 300	4 807	—	83	4 807	4 724
51	Pszów—Kopalnia „Anna” . . . . . W	24 800	31 000	9 800	5 083	37	1 366	5 120	3 754
52	Radlin—Kopalnia „Emma” . . . . . W	14 300	17 875	4 200	2 041	93	51	2 134	2 083
53	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” . . . . . W	16 800	21 000	11 000	4 945	—	1 985	4 945	2 960
54	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte” . . . . . W	11 360	14 200	5 500	1 577	1 273	1 927	2 850	923
55	Siemianowice—Elektrownia „Siemianowice”) W	19 760	25 900	11 600	5 279	—	1 318	5 279	3 961
56	Siersza-Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim . . . . . O	22 500	32 140	7 650	3 569	—	2	3 569	3 567
57	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” . . . . . W	9 200	11 000	4 500	1 303	550	29	1 853	1 824
58	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szczakowa” . . . . . Cm	7 000	8 750	4 200	2 398	—	—	2 398	2 398
59	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”. . . . W	8 750	10 445	4 500	2 092	1	202	2 093	1 891
60	Świętochłowice—Huta „Florian”) . . . . H	51 000	64 660	20 000	10 549	40	740	10 589	9 849
61	Tomaszów-Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu . . . . . Ch	8 115	9 895	5 000	2 886	—	—	2 886	2 886
62	Warszawa—Elektrownia w Warszawie . . . L	57 900	79 000	39 700	13 513	—	240	13 513	13 273
63	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich . . . . . T	12 900	12 900	7 560	2 600	240	—	2 840	2 840
64	Wilno—Elektrownia w Wilnie . . . . . L	4 800	5 875	3 250	1 168	—	—	1 168	1 168
65	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O	5 800	7 250	2 650	943	—	3	943	940
66	Włocławek — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”. . . . . P	9 000	11 250	4 800	2 890	—	—	2 890	2 890
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” . W	17 100	21 380	9 100	4 165	7	1 087	4 172	3 085
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” Cm	7 840	9 800	3 000	681	—	—	681	681
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska . . . . . L	7 179	10 845	3 350	1 114	49	—	1 163	1 163
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . O	8 200	8 800	6 800	1 218	794	34	2 012	1 978

\*) dawn. „Richter”, \*\*) dawn. „Falwa”.



## Uprawnienia rządowe

Pomorski Urząd Wojewódzki ogłasza, iż wpłynęło do Ministerstwa Przemysłu i Handlu podanie od Zarządu Miejskiego w Starogardzie o udzielenie uprawnienia rządowego na przesyłanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze objętym granicami administracyjnymi miasta Starogardu oraz na obszarach gromad Kocborowo i Starogard gminy wiejskiej Starogard.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 30 lat.

Białostocki Urząd Wojewódzki podaje do publicznej wiadomości o otrzymaniu przesłanego przez Ministra Przemysłu i Handlu podania Zarządu Miejskiego w Ostrowi Mazowieckiej o udzielenie uprawnienia rządowego na prze-

syłanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze m. Brok wój. Białostockiego i o włączenie do obszaru uprawnienia rządowego osady Małkinia.

Uprawnienie wyżej wymienione stanowiłoby rozszerzenie uprawnienia Nr. 62 nadanego 28 marca 1928 r. Czas trwania uprawnienia wynosiłby około 21 lat.

Białostocki Urząd Wojewódzki podaje do publicznej wiadomości o otrzymaniu skierowanego do Ministra Przemysłu i Handlu podania Adama Branickiego o udzielenie uprawnienia rządowego na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze osady Roś w gminie Roś pow. Wołkowyskiego.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 25 lat.

# STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

## KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO.

Dnia 9 stycznia b. r. odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego S.E.P., na którym rozpatrywane były następujące sprawy:

### 1) Finansowe.

Sekretariat Generalny przedstawił pierwsze zamknięcie rachunkowe za rok 1936, z którego wynika, iż Oddziały Stowarzyszenia, za wyjątkiem Oddziału Wileńskiego, uregulowały swoje należności po dzień 31 grudnia 1936 roku. Nawet niektóre z nich, zgodnie z prośbą skarbnika Zarządu Głównego, wpłaciły à conto składek roku 1937, ułatwiając tym Zarządowi Głównemu uregulowanie zaległych zobowiązań z zeszłego roku. Zarząd Główny wyraził specjalne podziękowanie Oddziałowi Łódzkiemu, który niezależnie od normalnych składek wpłacił Zł. 200.— tytułem jednorazowej dotacji na prace przepisowe S.E.P.

Z zestawienia wpływów i wydatków za rok 1936 wynika, iż mimo niedopisania całego szeregu wpływów, a przede wszystkim wpływów za wydawnictwa i wpływów z Biura Znaku Przepisowego SEP, dzięki znacznej kompresji wydatków, niedobór gotówkowy wyniesie kilka tysięcy złotych. Oczywiście utrudnia to normalną gospodarkę finansową Stowarzyszenia, jednakże, jak Zarząd Główny stwierdził, majątek Stowarzyszenia w wydawnictwach, bibliotece i laboratorium wyniesie poważną sumę. Zwłaszcza wartość inwentarza wydawnictw Stowarzyszenia wynosząca około 70 tysięcy złotych nawet po wycenieniu wydawnictw na 25% ich katalogowej wartości całkowicie wystarczy na pokrycie wszelkich niedoborów gotówkowych Stowarzyszenia. To też Zarząd Główny zwraca uwagę na konieczność jak najenergiczniejszej akcji sprzedaży wydawnictw Stowarzyszenia, celem upłynnienia gotówki.

### 2) IX-te Walne Zgromadzenie S.E.P.

Termin IX-go Walnego Zgromadzenia S.E.P. w roku bieżącym ustalony został na 27, 28 i 29 maja. Otwarcie odbędzie się we czwartek (Boże Ciało) dnia 27 maja. W niedzielę, dnia 30 maja, odbędzie się wycieczka pozjazdowa. W programie wycieczek technicznych przewidziane jest m. in. zwiedzenie budującej się linii 150 kV oraz podstacji rozdzielczej w Starachowicach.

Oddział Warszawski zorganizował Komitet Zjazdowy pod przewodnictwem kol. inż. Kazimierza Mecha. Komisja Referatowa Zjazdu pod przewodnictwem prof. Kazimierza Drewnowskiego przygotowuje referaty w 4-ch Sekcjach Zjazdowych: Elektryfikacyjnej, Przemys-

łowej, Szkolnictwa Elektrotechnicznego i Telekomunikacyjnej. Komisja przypomina, iż termin nadsyłania referatów zjazdowych upływa z końcem lutego b. r.

### 3) Sprawy przepisowe.

Zarząd Główny S.E.P. zatwierdził do druku na mocy upoważnienia Walnego Zgromadzenia następujące przepisy, przyjęte przez Centralną Komisję Normalizacji Elektrotechnicznej:

1) „Przepisy na kable obolowiowe prądu silnego” PNE/6-1937 (nowelizacja).

2) „Wskazówki usuwania zakłóceń w odbiorze radiowym, pochodzących od różnych urządzeń elektrycznych” PNE/58-1937.

### 4) Sprawy Sekcji Przemysłowej.

Sekcja Przemysłowa przedstawiła Zarządowi Głównemu program cyklu referatów, które będą zorganizowane przez Sekcję w bieżącym półroczu. Referaty te o charakterze organizacyjno-gospodarczym będą się odbywały dwa razy na miesiąc. W styczniu będą wygłoszone dwa referaty: inż. Emila Jabłońskiego p. t.: „Ewolucja umiejętności wyzyskania sił przyrody przez człowieka i jej znaczenie społeczne” i inż. Stanisława Trzetrzewińskiego p. t.: „Polskie ustawodawstwo patentowe i jego wpływ na przemysł elektryczny”. Tytuły pozostałych referatów Sekcji zostaną podane do wiadomości Oddziałów ciągu najbliższych dni. Referentem odczytowym Sekcji został kol. Henryk Toczyłowski (Warszawa, ul. Walecznych 8). Przewodniczącym Komisji Redakcyjnej — kol. inż. Tadeusz Todtleben (Warszawa, ul. Krucza 41 m. 7). Sekcja rozesłała zawiadomienia o swych posiedzeniach dyskusyjnych do wszystkich członków Stowarzyszenia.

### 5) Sekcja Szkolnictwa Elektrotechnicznego S.E.P.

Sekcja rozesłała zawiadomienia do wszystkich członków Stowarzyszenia, podając do wiadomości, iż organizacyjne zebranie Sekcji odbędzie się w czwartek, dnia 21 stycznia b. r. o godz. 18.30. Bezpośrednio po posiedzeniu organizacyjnym Sekcji odbędzie się odczyt redaktora inż. W. Kotelewskiego, poruszający najbardziej aktualne zagadnienie szkolnictwa elektrotechnicznego.

### 6) Wykłady p. n.: „Fizyka doby współczesnej”.

Zostały rozesłane do wszystkich członków Stowarzyszenia oraz do całego szeregu organizacji i stowarzyszeń technicznych zawiadomienia o cyklu wykładów organizowanych od dn. 8 do 13 lutego przez Oddział Warszawski



S.E.P. pod nazwą: „Fizyka doby współczesnej”. W wykładach tych wezmą udział najwybitniejsi fizycy polscy, którzy przedstawiają rozwój i najnowsze zdobycze w dziedzinie fizyki.

### 7) Zjazd Prezesów Oddziałów S.E.P.

Zebranie Prezesów Oddziałów z Zarządem Głównym i przewodniczącymi Sekcji i Komitetów S.E.P. odbędzie się w marcu lub w początku kwietnia r. b. Omówione będą na tym posiedzeniu wszelkie sprawy organizacyjne Stowarzyszenia.

## PRACE PRZEPISOWE.

### KOMUNIKAT CENTRALNEJ KOMISJI NORMALIZACJI ELEKTROTECHNICZNEJ.

#### 1. Komisja Redakcyjna C. K. N. E.

Komisja Redakcyjna C.K.N.E. w okresie sprawozdawczym od dnia 1 lipca 1936 roku do 1 stycznia r. b. rozpatrzyła następujące przepisy, opracowane przez komisje przepisowe S.E.P.:

a) *Przepisy na kable obołowiowe prądu silnego (PNE-6)* ogłoszone były w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” w Nr.: 16 i 17 z 1936 roku; rozpatrzono również opracowany przez Podkomisję Kabli 2-gi projekt przepisów, który został przedstawiony do zatwierdzenia Zarządowi C. K. N. E.

b) *Przepisy na grzejniki (PNE-50)*: 1-szy projekt ogłoszony został w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” w Nr.: 18 i 19 z 1936 roku.

c) *Wskazówki usuwania zakłóceń w odbiorze radiowym (PNE-58)*: 1-szy projekt ogłoszony został w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” w Nr.: 14, 15 i 16 z 1936 roku; opracowany drugi projekt przez Podkomisję Usuwania Zakłóceń, Komisja Redakcyjna C. K. N. E. rozpatrzyła i przedstawiła do zatwierdzenia Zarządowi C. K. N. E.

d) *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych w kopalniach (PNE-17)*: rozpatrzono 1-szy i 2-gi projekt nowelizacji opracowany przez Podkomisję Urządzeń Elektrycznych w Kopalniach Węgla. Projekt ostateczny po uzgodnieniu jeszcze z Departamentem Górniczo-Hutniczym Min. Przemysłu i Handlu przedstawiony zostanie do zatwierdzenia i ogłoszenia drukiem Zarządowi C. K. N. E.

e) *Sprzęt kablowy oraz wskazówki jego montażu (PNE-60)* — rozpatrzono 1-szy projekt ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” w Nr.: 7, 8, 12, 13 z 1936 roku oraz 2-gi projekt. Ze względu na istniejącą różnicę poglądów w Podkomisji Sprzętu Kablowego co do potrzeby uziemiania płaszczy ołowianych, wskazówki montażu będą powtórnie rozpatrywane przez Komisję Redakcyjną C. K. N. E. w wspólnie z zainteresowaną Podkomisją.

f) *Wskazówki współpracy architekta i elektryka przy wykonywaniu urządzeń elektrycznych w budynkach* jako 1-szy projekt zostały rozpatrzone przez Komisję Redakcyjną C. K. N. E. i Komisję Przepisów Budowy i Ruchu.

g) *Przepisy na oleje (PNE-41)* — rozpatrzono i uchwalono 1-szy projekt, o czym ogłoszono w P. E., przesyłając do zgłoszenia uwag egzemplarz projektu przepisów („Przegląd Elektrotechniczny” Nr. 22, str. 784).

#### 2. Zarząd C. K. N. E.

Zarząd C. K. N. E. zatwierdził tekst ostateczny do ogłoszenia drukiem w wyżej wspomnianym okresie sprawozdawczym następujące przepisy:

a) *Przepisy na kable obołowiowe prądu silnego PNE-6* (nowelizacja przepisów z 1932 roku).

b) *Wskazówki usuwania zakłóceń w odbiorze radiowym, pochodzących od różnych urządzeń elektrycznych PNE-58.*

#### 3. Przepisy na przewody izolowane PNE-5.

1-szy projekt znowelizowanych przepisów na przewody izolowane, ze względu na znaczną objętość, nie będzie drukowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”. Został on rozesłany w odblasku wszystkim zainteresowanym i może być przesłany na żądanie wszystkim, którzy się nim interesują, a to, dla uzyskania na czasie, już teraz, tj. przed sprawdzeniem przez Komisję Redakcyjną i zatwierdzeniem przez Zarząd C. K. N. E. Uwagi nadsyłać należy w terminie najpóźniej do dnia 1 kwietnia 1937 roku.

#### 4. Komisja XX Elektrotechniczna O. P. L. G.

Komisja powyższa, której zadaniem jest rozpatrywanie spraw wchodzących w zakres obrony przeciwlotniczej i gazowej zajmuje się obecnie opracowaniem Przepisów na urządzenia elektryczne w pomieszczeniach schronowych. Praca powyższa wykonywana jest na życzenie Zarządu Głównego L. O. P. P. i udział w niej biorą delegaci zainteresowanych Ministerstw i Instytucyj. Ponieważ główna część pracy powyższej została już wykonana, Komisja przystąpiła obecnie do rozważenia ogólnych zagadnień elektrotechnicznych, związanych z obroną przeciwlotniczą i gazową państwa. Po szczegółowym rozpatrzeniu całości zagadnień, Komisja przystąpi do opracowania tych, które obecnie uważane są za najpilniejsze.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zwyczajne doroczne Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego S.E.P. odbędzie się dnia 2 marca b. r. o godzinie 19-ej w lokalu własnym przy ul. Królewskiej 15.

#### Porządek dzienny:

1. Zagajenie i wybór przewodniczącego.
2. Sprawozdanie z działalności Zarządu za r. 1936.
3. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
4. Wybory:

a) Prezesa Oddziału,

b) członków Zarządu (na miejsce ustępujących w kolejności),

c) Komisji Rewizyjnej.

5. Wolne wnioski, o ile zostały zgłoszone w terminie regulaminowym.

### SEKCJA SZKOLNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO S. E. P.

Stosownie do rozesłanej w swoim czasie przez Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich ankiety w sprawie organizacji w Stowarzyszeniu sekcji, Zarząd Główny SEP, opierając się na życzeniu członków Stowarzyszenia i na zgłoszeniach, jakie zostały nadesłane w odpowiedzi na powyższą ankietę, postanowił powołać do życia **Sekcję Szkolnictwa Elektrotechnicznego SEP.**

Zadaniem Sekcji Szkolnictwa SEP będzie praca nad wypełnieniem zadań Stowarzyszenia w zakresie organizacji i rozwoju szkolnictwa elektrotechnicznego w Polsce.

Sekcja Szkolnictwa Elektrotechnicznego SEP będzie w Stowarzyszeniu organem, zajmującym się całokształtem spraw współpracy SEP z powołanymi czynnikami urzędowymi i społecznymi nad rozwojem szkolnictwa elektrotechnicznego.

**Zebranie organizacyjne Sekcji Szkolnictwa odbędzie się w czwartek dnia 21 stycznia o godz. 18-ej min. 30. w lokalu SEP przy ul. Królewskiej 15. Udział w tym zebraniu mogą wziąć wszyscy członkowie SEP.**

#### Program obejmuje:

1. Zagajenie przez Prezesa SEP.

2. Referat organizacyjny i informacyjny — prof. D. Sokolcow.



3. Sprawy bieżące (sprawa referatów na Zjazd SEP'u w 1937 r., sprawa podręczników szkolnych, sprawa tytułu inżyniera i inn.).

4. Wolne wnioski.

Bezpośrednio po zebraniu organizacyjnym odbędzie się o godz. 20-ej referat dyskusyjny red. inż. Wł. Kotlewskiego p. t.: „Szkolnictwo elektrotechniczne wobec ustawy o ustroju szkolnictwa z dn. 11.III.1932 r.”.

Udział w zebraniu referatowym mogą wziąć wszyscy członkowie Stowarzyszenia oraz wprowadzeni goście.

#### ODDZIAŁ KRAKOWSKI

##### Zgłoszenie na członka zwyczajnego\*)

Stiller Alojzy, inż., Zakopane, ul. Chałubińskiego, willa „Przedświt”.

##### Przyjęty na członka zwyczajnego:

Pająk Andrzej, inż., Kraków, Ks. Biskupa Bandurskiego 32 m. 4.

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych \*):

Chomicz Adalbert, Warszawa, Piusa XI 68 m. 7.

Gawałkiewicz Gracjan Aleksander, inż., Warszawa 4, Lubelska 23 m. 1.

Jaros Przemysław, inż., Warszawa, Smolna 22 m. 39.

Jarzyński Eugeniusz, inż., Warszawa, Hoża 8 m. 7.

Rutkowski Tadeusz Józef, inż., Warszawa, Piusa XI 32 m. 9.

##### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Auerbach Czesław, tchlǳ, Warszawa, Smolkowskiego 11 m. 11.

Cholewicki Tadeusz Jan, inż., Warszawa, Al. Jerozolimska 103 m. 16.

Cieplowski Edmund, Żychlin, Narutowicza 71.

Dobński Konstanty, Warszawa, Marszałkowska 31 m. 24.

Horkiewicz Adolf, inż., Warszawa, Czerwonego Krzyża 21 m. 23.

Jezierski Eugeniusz, inż. Żychlin, Narutowicza 71.

Kuliński Tadeusz Stanisław, inż., Warszawa-Ochota, Sękocińska 7 m. 14.

Kwolek Jan, inż., Warszawa, Szczygła 1-a m. 14.

Magnuski Henryk, inż., Warszawa 12, Chocimska 17 m. 12.

Mertz Witold, inż., Będzin, Elektrownia Okr. w Zagł. Dąbrowskim.

Michel Karol, inż., Warszawa-Praga, Siedlecka 37 m. 4.

Paciewicz Roman, inż., Warszawa, Grenadierów 32.

Piróg Wojciech, inż., Warszawa, Rozbrat 34/36 m. 37.

Przybylski Jerzy, inż., Warszawa, Katowicka 16.

Słomiński Jan, inż., Warszawa, Chmielna 80 m. 4.

Sobik Wilhelm, Sanok, Sanocka Fabryka Akumulatorów, S. A.

Stefaniak Marian, tchnlg, Anin k. W-wy, 5-ta Poprzeczna 9.

Świacki Nikodem, tchnlg, Warszawa, Marszałkowska 112 m. 7.

Turowski Edward, inż., Żychlin, Narutowicza 71.

Uśpieńska Irena, inż., Warszawa, Wspólna 37.

de Walden Stefan, inż., Warszawa, Czeska 7 m. 4.

Wierzbowski Zygmunt, inż., Warszawa, Prezydentowska 8.

Zagajewski Tadeusz, inż., Warszawa, Targowa 44 m. 6.

Zdralewicz Michał, inż., Warszawa, Rozbrat 34/36 m. 37.

#### ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

##### Zgłoszenie na członka zwyczajnego \*):

Kosiński Kazimierz, inż., kop. „Jowisz”, p. Grodziec k. Będzina.

##### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Chełmicki Olgierd, inż., Zakrzewo, p. Klecko, pow. Gniezno.

Ejmont Marian, Będzin, Elektrownia Okr. w Zagłębiu Dąbr.

Knothe Stefan, inż., Katowice 4, Chorzowska 86.

Miller Jerzy, inż., Sosnowiec, Piłsudskiego 4.

Obtułowicz Karol, inż., Chorzów 3, Zjedn. Fabryki Zw. Azot.

Rybczyński Stefan, inż., Zabkowice, Tow. „Elektryczność”.

Szymczyk Kazimierz, Dąbrowa Górnicza, kop. „Paryż”.

Torbus Wacław, Będzin, Elektrownia Okr. w Zagł. Dąbr.

Tworowski Tadeusz, inż., Będzin, Elektrownia Okr. w Zagł. Dąbr.

Wojciechowski Jerzy, inż., Będzin, Elektrownia Okr. w Zagł. Dąbr.

\*) 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.

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

Die elektrische Ausrüstung des Kraftfahrzeuges Teil I. Zündung von E. Klaiber, Dr. W. Lippart u. Dr. E. Heinrich. Str. 291, rys. 213, form. 23 × 16 cm, II wyd. rok 1935. Książka zawiera działy następujące: O zapalaniu w silnikach spalinowych wogóle. Teoria zapalania. Istotne części konstrukcyjne zapalniczek. Różne konstrukcje zapalniczek.

Umieszczanie urządzeń zapalających na silniku, uszkodzenia, urządzenia pomocnicze. Swiece zapalniczek.

Cały współczesny materiał został przedstawiony rzeczowo i logicznie ze wskazaniem źródeł, skąd brano wiadomości. Uwzględniono konstrukcje amerykańskie i europejskie. Rozważania teoretyczne są poprzedzone ściślejszymi wy-



wodami matematycznymi, a wiadomości praktyczne oparte na bogatym doświadczeniu. Rysunki i fotografie dobre. Wogóle jest tu mowa niemal wyłącznie o zapalaniu w silnikach samochodowych.

Pod tym samym ogólnym tytułem wydano drukiem w roku 1929 część II omawiającą prądnice i baterje akumulatorowe samochodów oraz w roku 1931 część III omawiającą odbiorniki prądu na samochodach: lampy, rozruszniki, urządzenia dźwiękowe, wskaźniki zwrotu, ścieraczki szyb, hamulce elektryczne, elektryczne urządzenia mieszankowe, mierniki paliwa, grzejniki i zapalniczki, przyrządy pomiarowe, przewodniki, bezpieczniki, wyłączniki i układy połączeń.

M. P.

## NADEŚLANE WYDAWNICTWA

Les aimants. Calcul et applications. R. V. Picou. Str. VIII + 123 i 91 rys. Wydanie 2-gie. 1936. Cena 25 fr. Dunod, Paris. Form. 16 cm × 25 cm.

Agenda Dunod 1937 „Electricité”. Pod redakcją L. D. Fourcault. 56 wydanie. Str. CXXVIII + 119. Rok 1937. Opr. cena 20 fr. Format 10 cm × 15 cm. Dunod, Paris.

Etudes sur le écrans diffusants, II. Propriétés Selectives Extrait des Annales de l'Academie des Sciences Techniques à Varsovie f. III (1936) p. 211. S. Pieńkowski et I. Mrozowska. Offert par le Comité Polonais de l'Eclairage comme Suite du Travail „Etudes sur les écrans diffusant, I” qui a été présenté à la IX-ème Session de la Commission Internationale de l'Eclairage en 1935 à Berlin. Varsovie — 1936. Str. 8 i 2 rys. Format A.

Przyczynek do dziejów starań o założenie Akademii Górniczej w Krakowie Inż. Z. Bielski. Odbitka z Przeglądu Górniczo-Hutniczego. Sosnowiec. 1936. Str. 11. Form. A.

Das Erdöl in Polen Von Prof. Ing. Z. v. Bielski, Kraków, Bergakademie. Referat wygłoszony na VII Międzynarodowym Kongresie górnictwa, metalurgii i geologii stosowanej w Paryżu w r. 1935. Str. 8. Form A.

Warunki i sposoby wydobywania ropy w Polsce Inż. A. Kottek. Referat wygłoszony na IX Zjeździe Naftowym w Borysławiu w r. 1926, odbitka z „Przemysłu Naftowego” z. 13 i 14, r. 1936, str. 8. Form. A 4.

Elektrownia parowa „Gródka” w Porcie Gdyni Inż. A. Kottek. Odbitka z Przeglądu Elektrotechnicznego zesz. 23 r. 1936. Str. 32, form. A.

## Z P R A K T Y K I

### Wypadek porażenia człowieka od pioruna

Co rocznie według oszacowania zgrubsza najmniej sto osób w Polsce ginie od piorunów. Ofiarą piorunów padają przeważnie chłopcy i, jak się okazuje cały szereg wypadków wynika z braku uświadomienia, jak zachować się w czasie burzy, względnie z tego powodu, że domy są budowane w miejscach z góry predestynowanych na wyładowania atmosferyczne bez zabezpieczania ich piorunochronami.

Typowy wypadek takich zaniedbań, których ofiarą padł człowiek, podaję poniżej.



Rys. 1.

Zdjęcie głowy porażonego. Na zdjęciu widoczna smuga wypalonych włosów, rana cięta na lewo przy początku smugi, 2 krwawe ślady koło prawej brodawki.



Rys. 2.

Zdjęcie tułowia porażonego. Na zdjęciu widoczne: 2 krwawe ślady koło brodawki, duży ślad krwawy na wysokości pępka, 3 ślady krwawe obok niego, zdarta skóra na prawym biodrze.

Ogłędziny zwłok porażonego. Porażony został młody rolnik lat 20 w czasie burzy z piorunami, która przeszła nad Zamościem w dniu 12 lipca 1936 r. W następnym dniu po śmierci widok zwłok zmarłego przedstawiał się, jak następuje.

Na głowie, nieco z lewej strony od środka, smuga spalonych włosów o długości, poczynając od strony czoła w tył głowy 12 cm i szer. 2 cm. Włosy długie, gęste spalone zostały do samej skóry. We włosach niedaleko za czołem rana cięta, głęboka, prostopadła do wypalenia, lecz nieco z boku, na lewo od wypalenia, długość rany 4 cm.

Koło prawej brodawki w stronę piersi dwa krwawe ślady, jeden o kształcie kolistym średnicy około 1,5 cm, drugi podłużny, owalny długości ok. 2 cm i szer. ok. 1 cm. Powyższe ślady krwawe posiadały odcień ciemnej, średnio brunatnej, przypalonej krwi. Na plecach z lewej ślad krwawy kolisty ok. 1,5 cm średnicy.

Na wysokości pępka z prawej strony ślad krwawy o kolorze jak wyżej, długości 10 cm i szer. 1,5 cm, u góry składający się z pojedynczych kropek stopniowo wdół zlewających się w całość. Około tego śladu niżej, z prawej strony, 3 ślady krwawe kolisty o średnicy ok. 1,5 cm, 1 cm i 0,5 cm w odległości od siebie ok. 10 cm. Z lewej strony pępka 4 mniejsze ślady krwawe kolisty w odległości jeden od drugiego kilkunastu cm

Na prawym biodrze zdarta skóra na przestrzeni 10 × 6 cm, ślady krwi, lecz nie przyciemnionej, jak w wyżej opisanych krwawych śladach. Włosy na spojeniu łonowym opalone. Między biodrem a pępkiem skóra na przestrzeni 10 × 4 cm wybitnie wyblakła.

\*) Statystyki porażen od piorunów w Polsce nie mogłem dostać ani z GUS'u, ani z SEP'u, które to instytucje nie prowadzą jej.



Poza tym ciało nieboszczyka posiadało wygląd normalny z charakterystycznymi wylewami sinymi podskórnymi szczególnie wyraźnymi na plecach; ten objaw jest normalnym objawem pośmiertnym.

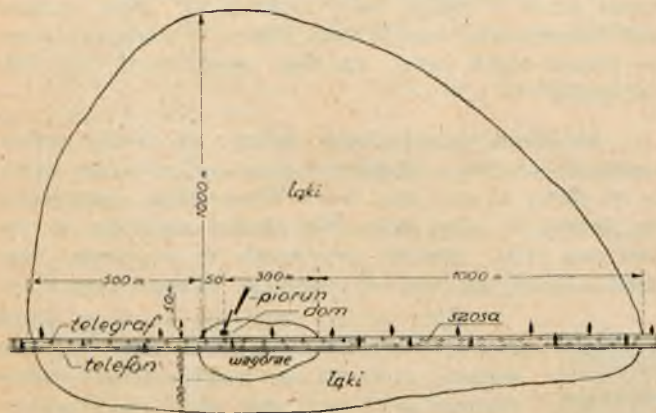
Koszula nieboszczyka posiadała wypalenie koliste o średnicy ok. 5 cm przypadające na wysokości dużego krwawego śladu koło pępka.

#### Sytuacja domu, w który uderzył piorun.

Budynek drewniany, kryty słomą odosobniony w polu na wzgórzu o wysokości ok. 6 m nad poziomem terenu sąsiedniego zbudowany został w 1931 r. Wzgórze piaszczyste z warstwą piasku ok. 1 m, głębiej glina, dookoła otoczone podmokłymi łąkami opada stromo w kierunku prostopadłym do szosy, a łagodnie w kierunku równoległym.

Linia telegrafu w odległości 30 m od budynku. Najbliższe drzewo rośnie nad szosą w odległości 35 m od budynku: wysokość drzewa (wierzby) ok. 9 m. Rozmiary budynku  $6 \times 12 \times 2,8$  m (wys.); wysokość komina 7 m. Piorunochrona przy domu nie było.

Piorun uderzył w górną krokiew domu, którą częściowo poszarpał. Denat w czasie wypadku stał w miejscu, gdzie na rys. 4 stoi jego matka. Od krokwi do głowy denata była odległość ok. 100 cm. W ub. roku mieszkańcy w czasie burzy obserwowali przed domem ogień od uderzenia pioruna, który jednakże żadnej krzywdy nie wyrządził.



Rys. 3.

Szkic sytuacyjny położenia domu, w który uderzył piorun.

**Wnioski.** Przebieg głównej odnogi pioruna był prawdopodobnie następujący: od krokwi, którą poszarpał do głowy denata, gdzie wypalił włosy, następnie przez ciało, poczym wyszedł główną raną koło pępka. Podeszwy z grubą skórą u nóg nie były uszkodzone. Wyładowanie znacząc wypalenie na ciele koło pępka przepaliło również w tym miejscu koszulę, poczym ślizgało się wzdłuż ciała, o czym

świadczy wyblaknięcie podłużne skóry na przestrzeni między wyjściem z ciała i biodrem o wymiarach  $10 \times 4$  cm, a dalej uszkodzenie skóry w postaci jej zarcia na biodrze (oparzenie 3-go stopnia). Dalej wyładowanie prawdopodobnie skierowało się wzdłuż mokrych spodni do ziemi. Inne odnogi znaczone są opisanymi śladami na ciele, z czego wynikałoby, że wejście wyładowań nastąpiło kilkoma odnogami.



Rys. 4.

Zdjęcie domu od strony szosy. Czarna postać stoi w miejscu gdzie stał denat.



Rys. 5.

Zdjęcie komina od wnętrza okna. Na zdjęciu w miejscu, gdzie stoi chłopiec, uległa częściowemu porażeniu kobieta siedząca koło komina.

Podczas wypadku w izbie między oknem a kominem było 8 osób, z których jedna siedząca koło komina w odległości 4,5 m od okna w miejscu, gdzie na rys. 5 znajduje się chłopiec, uległa częściowemu opaleniu włosów na głowie i wyblaknięciu ust, zresztą wyszła żywa. Z powyższego wynika, że część wyładowania skierowała się wzdłuż komina, tj. poszła wzdłuż najwyższego punktu budynku.

Reszta osób siedząca między oknem a kominem przy stole uległa tylko ogłuszeniu z czego wynika, że wyładowania między kominem a oknem nie było.

Tak więc piorun uderzył główną odnogą w miejsce nie najwyższe, gdyż tylko część przeszła wzdłuż komina, lecz w miejsce o najmniejszej oporności elektrycznej, gdyż w przestrzeni między krokwią a ziemią stał człowiek. Przestrzeń pośrodku komina i okna była bezpieczna, tu więc należy przebywać w czasie burzy. Należy zwrócić uwagę na to, że dom wybudowany na wzgórzu otoczony podmokłym terenem był zgóry predystynowany na uderzenia piorunów, o czym świadczą wyładowania obserwowane w zeszłym roku. Zresztą dla sieciowców wiadomą jest rzeczą, że pioruny najczęściej spływają po słupach na terenach mokrych. Przebieg wyładowań w ciele denata świadczy, że główna odnoga szła drogą najmniejszych oporności, jednak dając równoległe odgałęzienia w miejscach większej oporności.

Od uderzenia pioruna zajęta się słomiana strzecha i dom, jak widać na zdjęciach, spłonął.

inż.-el. Henryk Karczmarczyk.

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

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro  
telefon Nr 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 „Przeгляд Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

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