

Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem.

Rok XIV.

Zeszyt 18

Przegląd Elektrotechniczny

organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich

z dodatkiem Przeglądu Radiotechnicznego, ogłaszanego staraniem Sekcji Radiotechnicznej S.E.P.
Wychodzi 1 i 15 każdego miesiąca.

Cena zeszytu 1.50 zł

PRZEDPŁATA

kwartalnie zł. 9.—

rocznie zł. 36.—

za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) gr. 75

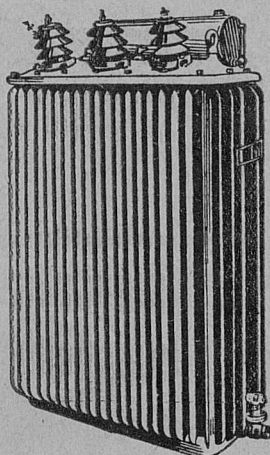
Biuro Redakcji i Administracji Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, i piętro
Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13^{1/2},
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

Konto № 363 Pocztowej Kasy Oszczędności.

Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.

Warszawa, (Czackiego 5) 15 Września 1932 r.



PEWNOŚĆ

pracy transformatorów podczas ruchu na skutek zmian atmosferycznych: burz i t. p. wystawiona bywa na ciężkie próby. Dzięki użyciu pierwszorzędnych materiałów oraz solidnej konstrukcji transformatory ASEA dają najzupełniejszą gwarancję pod każdym względem.

ASEA

Warszawa, Mazowiecka 1.

Tel. 695-60, 695-82



PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIV.

15 Września 1932 r.

Zeszyt 18.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

OPADY DESZCZOWE W POLSCE Z PUNKTU WIDZENIA IZOLACJI LINII.

Inż. Jerzy I. Skowroński.

Adjunkt Zakładu Miern. El. i Wysokich Napięć Pol. Warsz.

(Odczyt wygłoszony 7.VI. 1932 r. w Oddziale Warszawskim SEP.)

Wstęp.

Opady atmosferyczne posiadają doniosły wpływ na stan izolacji elektrycznych linii i urządzeń napowietrznych. Dotyczy to szczególnie urządzeń wysokiego napięcia, gdzie mamy do czynienia ze wzrostem strat i zmniejszeniem wytrzymałości elektrycznej układu (obniżenie napięcia przeskoku), oraz linii teletechnicznych, gdzie obniżenie oporności powierzchniowej izolatorów utrudnia prawidłową pracę.

Z różnych rodzajów występujących opadów praktycznie nie mają większego znaczenia ze względu na izolację linii opady zestalone (grad, śnieg, sadź), z powodu dużej oporności suchego lodu, jeżeli się pominie działanie mechaniczne (obciążenie skutkiem sadzi); decydującą rolę grają tu deszcz, mokry śnieg lub dżdża. Działanie ujemne dżdży uwydatnia się szczególnie mocno w razie istnienia na powierzchni izolatorów osadów stałych, które powstają w pobliżu dużych skupień ludzkich, fabryk, linii kolejowych (kurz, popiół i sadze) oraz — szczególnie szkodliwe — w pobliżu fabryk chemicznych jak cementownie, chlorownie, wytwórnie związków potasowych i sodowych, wreszcie — w pobliżu morza, jako osady soli naniesione przez wiatr w czasie t. zw. burz słonych. Działanie tych czynników, zależne w znacznej mierze od budowy i materiału izolatora, jest obecnie przedmiotem zainteresowania w różnych krajach. (1), (2), (3), (4).

Przy opadzie deszczowym, jak wiadomo, dwie własności mają znaczenie dla stanu izolacji linii napowietrznej: oporność wody deszczowej i natężenie opadu. Wraz z obniżaniem oporności wody wzrastają straty i maleje napięcie przeskoku na izolatorze; maleje ono również wraz ze wzrostem natężenia deszczu. (5), (6).

Oczywiście, że zarówno dla projektowania izolatorów i urządzeń napowietrznych, jak i dla prób gotowych przedmiotów znaczenie decydujące posiadają warunki najniekorzystniejsze, to jest najmniejsza oporność wody deszczowej i największe

natężenie opadu, właściwe dla danego kraju, czy nawet — miejscowości. Pozatem jednak interesują zarówno granice, w jakich te zjawiska występują, oraz częstość występowania ich w tych granicach.

Badania dotyczące oporności wody deszczowej oraz największych natężeń deszczu były oczywiście dokonywane już dawniej (7), jednak, jak dowodzi tego dyskusja w Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI) i na Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych — nie przestały być aktualne i obecnie (8) (9). W Polsce w każdym bądź razie, według wiadomości posiadanych, badania opadów z punktu widzenia elektrotechniki dokonywane nie były. Pobudką do wszczęcia w r. 1930 zbierania materiałów poniższych były prace nad przepisami polskimi na izolatory wysokiego napięcia i chęć stwierdzenia, w jakim stopniu odpowiadają naszym warunkom wymagania zawarte w nich oraz w projekcie przepisów międzynarodowych na badanie izolatorów (10).

Celem pracy było zebranie danych dotyczących opadów deszczowych z kilku okolic Polski z miejscowości rozmaitego charakteru (równinnych, górskich, przemysłowych) i z opadów różnych (pod względem natężenia, czasu występowania i t. d.). Wyniki są skromne pod względem ilościowym ze względu na pewne trudności, jakie były związane z uzyskiwaniem próbek; tak na przykład z okolic nadmorskich nie udało się uzyskać wyników, co jest niewątpliwie wielką luką w zebranym materiale.

Materiały do wykonania niniejszej pracy w Laboratorium Wysokich Napięć P. W. były dwójakiego rodzaju: próbki wody deszczowej — dostarczane przez niektóre ze stacji Państwowego Instytutu Meteorologicznego, oraz wyniki notowań opadów (pluviogramy), użyczone przez Centralne Biuro Hydrograficzne M. R. P. Z prawdziwą przyjemnością muszą podkreślić życzliwe i pełne zrozumienia potraktowanie tych badań przez obie wymienione instytucje, za co czuję się w miłym obowiązku złożyć im na tem miejscu gorące podziękowanie.



Pomiary oporności wody deszczowej.

Zbieranie próbek. Pewną trudność stanowiło chwytnie opadu w ilości niezbędnej do przeprowadzenia pomiaru ($100 - 150 \text{ cm}^3$) w możliwie krótkim czasie — aby uniknąć zanieczyszczeń przypadkowych, naprzykład nawianych przez wiatr, oraz — przy próbkach z początku deszczu — aby dłuższy opad nie rozcieńczał początkowego. Normalne meteorologiczne deszczomierze nie nadawały się do tego celu — pominawszy małą powierzchnię użyteczną — ze względu na prawdopodobieństwo zanieczyszczenia wody w samym przyrządzie metalowym, stałe wystawionym na otwartem powietrzu. Użyto do tego celu naczyń szklanych (krystalizatorów) o średnicy 25 cm, w które zostały zaopatrzone stacje P. I. M., mające zbierać próbki wody. Skutkiem konieczności zbierania większej ilości wody od razu (naczynia nie wolno było wystawiać na dłuższy przeciąg czasu) zostały uwzględnione od razu tylko opady o stosunkowo większym natężeniu. Dzięki temu ograniczeniu ilość dostarczonych próbek w tak długim przeciągu czasu była niewielka, gdyż znaczna część chwytnych próbek, według raportów obserwatorów, nie dawała wystarczającej ilości wody. Ograniczenie to jednak było zupełnie celowe, ponieważ właśnie opady deszczowe o dużym natężeniu mogą mieć większe znaczenie dla stanu linii.

Drugą kwestią było dostarczenie zebranej próbki do Laboratorium W. N. bez zanieczyszczenia n. p. przez samo naczynie. Należało się bowiem liczyć z rozpuszczaniem pewnych ilości szkła w wodzie, szczególnie przy wodzie bardzo czystej, powodującym obniżenie oporności. Do celu tego użyto flaszek z dobrego gatunku szkła z tartami korkami, a przed użyciem wygotowano je kilkakrotnie z wodą destylowaną. Do każdej flaszki dodane były nalepka i kompletne opakowanie, umożliwiające wysyłkę próbki natychmiast po zebraniu (Rys. 1). W celu uniknięcia zbierania próbek w sposób wadliwy, mogący zniekształcić wyniki, dołączono również szczegółowe wskazówki postępowania. Środki te okazały się zupełnie wystarczające; próbka wody pozostawiona przez dłuższy czas we flasce nie zmieniała oporności w sposób wyraźny (natomiast pozostawiona w naczyniu otwartym zmieniała ją już w przeciągu jednej doby). Poza tym tylko jedna flaszka została stłuczona przy przesyłce.

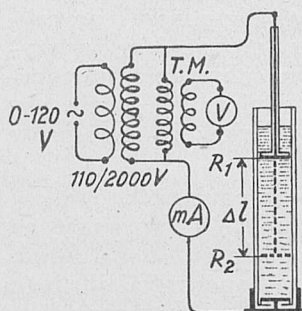
Próbki zostały zebrane z następujących miejscowości: Katowice (Łotnisko), Wilno (Zakł. Met. U. J. B.), Warszawa (L. W. N.), Zakopane, Zaleszczyki.

Metoda pomiaru. Pomiary oporności wody lub wogóle elektrolitów o dużej oporności

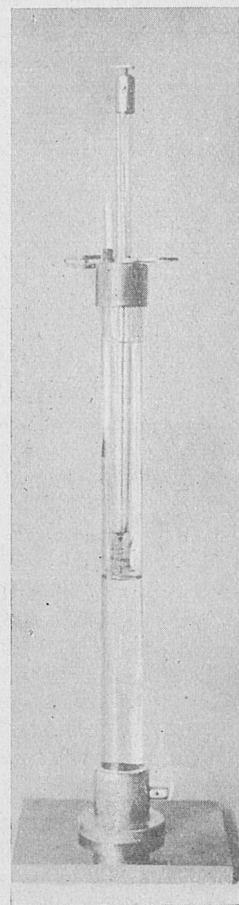
właściwej przy pomocy rozmaitych metod naogół nie dają zupełnie zgodnych wyników. *)

Przy wyborze metody kierowano się dążeniem do pomiaru w warunkach możliwie zbliżonych do rzeczywistych (n. p. przy izolatorach linowych w. n.), zadowalając się mniejszą dokładnością, która tu nie miałaby celu ze względu — z jednej strony — na nieunikniony wpływ czynników ubocznych (naczyni przy zbieraniu, przesyłce, wymiany z powietrzem kwasu węglowego i t. d.), z drugiej — ze względu na zmienność samej wielkości badanej, zależnie od warunków przypadkowych w czasie zbierania, usuwających się z pod obserwacji.

Układ pomiarowy składa się (rys. 2) z transformatora 110/2000 V, transformatora miernikowego z woltomierzem, miliamperomierza do 15/150 mA i przyrządu o



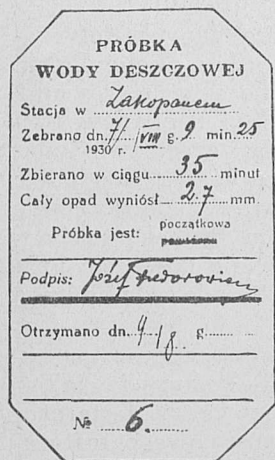
Rys. 2.
Schemat układu przy pomiarze oporności wody.



Rys. 3.
Przyrząd do pomiaru oporności wody.

elektrodach platynowych, długości pomiarowej 20 cm i przekroju rury $3,53 \text{ cm}^2$, skonstruowanego w Zakładzie M. E. i W. N. (rys. 3). Oporność słupka wody pewnej wysokości określa się jako różnicę dwóch pomiarów (metodą techniczną) przy różnych wysokościach górnej elektrody, rugując w ten sposób oporność elektrod i miliamperomierza. Oporność właściwą oblicza się z uzyskanej wartości i wymiarów geometrycznych. Błąd, popełniony przez nieuwzględnienie pojemności i indukcyjności, w granicach praktycznych leży poniżej dokładności pomiaru. Wobec znacznego wpływu temperatury na oporność wody pomiary wykonywane były przy takiej gęstości prądu, aby ogrzewanie wody w czasie pomiarów było niedostrzegalne; odpowiada to mocy absorbowanej do ok. 2 W. Wpływ temperatury na oporność dla różnych rodzajów wody podany jest na rys. 4.

*) Tak n. p. przy pomocy mostku Kohlrausch'a przy 1000 okr. n. s. na tym samym przyrządzie i w tej samej temperaturze otrzymuje się wyniki ponad 5% wyższe, niż niż opisaną metodą odchyłową (50 okr. n. s.). M. in. gra tu rolę gęstość prądu przy pomiarze.



Rys. 1.
Nalepka na flaszkę z próbką wody.

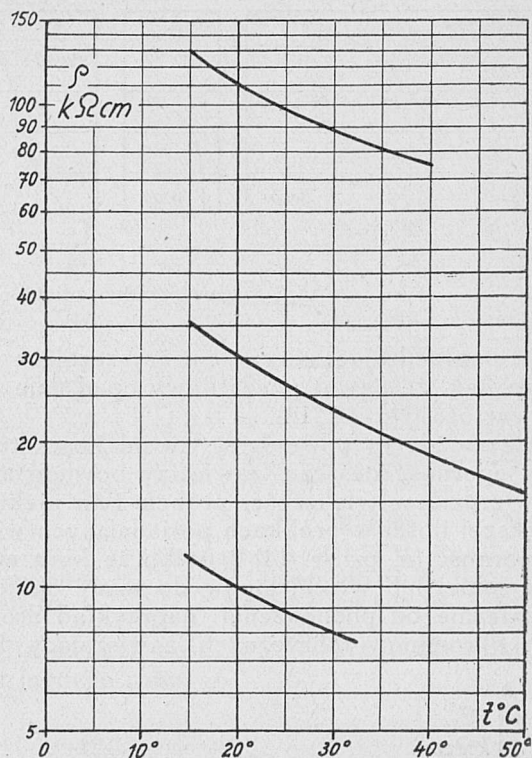
Wyniki (p. tablica) sprowadzone były do temperatury 20° C. Jak widać z wykresu (Rys. 4), dla temperatury 15° C — wymaganej dla wody deszczowej przy próbie izolatorów wg. PNE-8 i w przybliżeniu przeciętnej dla rzeczywistego opadu — wartości te będą wyższe o ok. 15%.

Dla porównania podaję kilka liczb dotyczących oporności wody (w 10³ omów/cm³):

Woda destylowana kilkakrotnie $\max 2,5 \cdot 10^4$ kΩ cm
 „ „ 1 raz (laboratoryjna) $\sim 4 \cdot 10^2$ „
 „ „ techniczna 50 do 100 „
 Woda wodociągowa (warszawska) 20° C 3,6 „

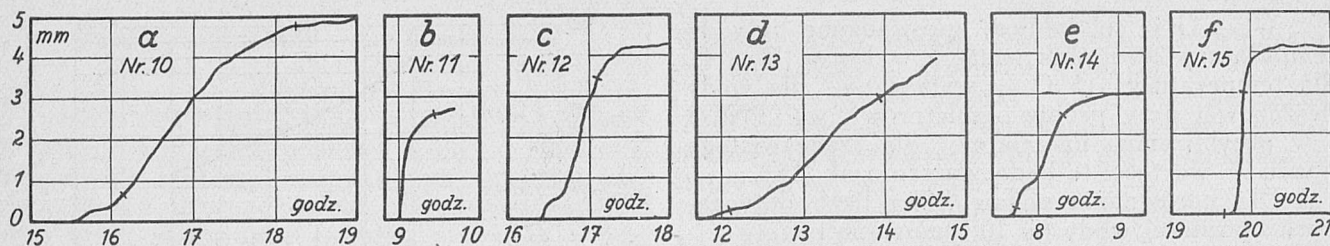
Na rys. 6 uszeregowano uzyskane wyniki według wielkości w celu łatwiejszego rozpatrzenia.

Przedewszystkiem widać znaczną rozpiętość otrzymanych wartości. Poza to widoczny jest wyraźny wpływ charakteru miejscowości, z której próbka pochodzi: im czystsze powietrze, mniej fabryk lub mniejsze skupienie ludzkie, tem na ogół większe wartości oporności wody deszczowej. Dalej, opady o większym natężeniu dają mniejszą oporność. Chwila zbierania próbki — czy od początku deszczu czy po pewnym czasie — ma też ogromne znaczenie: im dłużej deszcz pada tem czystsze powietrze; najwyraźniej to widać na próbkach Nr. 8 i 9, zbieranych w ciągu tego samego deszczu. Ma niewątpliwie wpływ okres poprzedzający — długotrwała susza obniża oporność



Rys. 4.
Wpływ temperatury na oporność wody.

Nr próbki	Miejscowość	Początek zbierania		Czas zbierania min	Cały opad wyniósł mm	Opad zbierany był	Oporność wł. przy 20° C kΩ cm	U w a g i
		Data	godz.					
1	Katowice lotn.	23. VII. 30	6 ⁰⁶	47	4,7	początkowy	29	Średnie natężenie 0,1 mm/min. Opad burzowy.
2	„	8. IX 30	15 ³²	72	18	późniejszy	75	Średnie natężenie 0,25 mm/min. Opad burzowy.
3	„	16. IX 30	15 ⁴⁵	39	3	późniejszy	30	Średnie natężenie ok. 0,1 mm/min. Liczne czarne zawiesiny.
4	„	21. IX. 30	7 ³¹	12	—	późniejszy	38	
5	Wilno Z. M. U.	30. VI. 31	18 ⁴¹	24	23	późniejszy	80	Rozpoczęto zbieranie po 13 — 14 min. od początku opadu. Natężenie w chwili zbierania 1,2 mm/min.
6	„	5. IX. 31	18 ³³	93	2,2	początkowy	45	Opad o bardzo małym natężeniu: 1,5 mm/godz.
7	Zakopane	25. VI. 30	14 ³⁵	20	3,4	początkowy	30	Średnie natężenie 0,17 mm/min. Opad burzowy. Zawiesiny.
8	„	12. VII. 30	15 ²³	142	30,4	początkowy	50	Opad długotrwały o małym natężeniu: od 0,002 i g. 15, do 0,07 mm/min ok. g. 20-ej.
9	„	12. VII. 30	20 ⁴³	65	30,7	późniejszy	120	Maximum 0,15 mm/min od g. 19 ²⁰ do 19 ³⁰ .
10	„	19. VII. 30	18 ²⁰	130	4,9	późniejszy	105	P. pluwiogram Rys. 5a.
11	„	7. VIII. 30	9 ²⁵	35	2,7	początkowy	75	P. pluwiogram Rys. 5b. Zawiesiny.
12	„	8. IX 30	16 ²⁶	40	4,2	początkowy	140	P. pluwiogram Rys. 5c.
13	„	21. IX. 30	13 ⁵⁵	110	16,4	początkowy	75	P. pluwiogram Rys. 5d.
14	„	23. IX. 30	8 ²⁰	35	2,9	początkowy	120	P. pluwiogram Rys. 5e. Zawiesiny b. drobne. widoczne pod światło.
15	„	28. VII. 31	19 ⁴⁰	15	4,3	początkowy	36	P. pluwiogram Rys. 5f. Zawiesiny
16	Zaleszczyki	20. VIII. 30	5 ⁰⁰	45	10,7	późniejszy	110	Średnie natężenie 0,24 mm/min.
17	Warszawa L.W N.	1. VI. 31	12 ⁰⁰	60	—	początkowy	15	Opad burzowy.
18	„	18. V. 32	12 ³⁰	20	—	początkowy	13,5	Opad ulewny po dłuższej suszy



Rys. 5.

Pluwiogramy, zdjęte przy zbieraniu niektórych próbek.

(kurz), poprzedzające deszcze oczyszczające powietrze, tak, że nawet początkowy opad daje wysoką wartość (Nr. 12, 14).

Nie można tu powiedzieć, że od ilości kurzu zależy oporność deszczu, zawiesiny bowiem można stwierdzić w większości próbek i to niekiedy w większej ilości w próbkach posiadających większą oporność (n. p. Nr. 14)*, tylko że kurz może dawać mniej lub więcej jonów do wody deszczowej, zależnie od pochodzenia: naprzykład drobny popiół z kominów fabrycznych, zawierający dużo

Według wyjaśnienia obserwatora PIM, nadsyłającego próbki, przy wietrze od strony fabryk opad był tak zanieczyszczony kurzem i sadzami, że zdaniem jego próbki nie nadawały się do nadeśłania.

Natężenie deszczu.

Natężenia największe, występujące najczęściej w danym obszarze, zależą od jego charakteru hydrograficznego. Naogół możnaby powiedzieć, że im większa jest suma rocznego opadu, tem większe prawdopodobieństwo wystąpienia większego natężenia. Nie dotyczy to opadów o niezwykłym natężeniu, o charakterze katastrofalnym, których zresztą występowanie jest niezmiernie rzadkie. (11). Znajomość ich może mieć znaczenie raczej teoretyczne, nie może być uwzględniana przy projektowaniu urządzeń elektrycznych, jak nie uwzględnia się przy niem bezpośredniego uderzenia pioruna w linie. Z punktu widzenia praktycznego chodzi raczej o określenie największych natężeń deszczu, co do których istnieje większe prawdopodobieństwo wystąpienia w czasie miesięcy letnich, obfitujących w ulewne opady.

W Polsce — z wyjątkiem okolic górskich — ilość roczna opadów nie różni się znacznie dla różnych okolic, jak widać z załączonej tabelki dla kilku ważniejszych miejscowości (12).

Wysokość opadów w milimetrach.

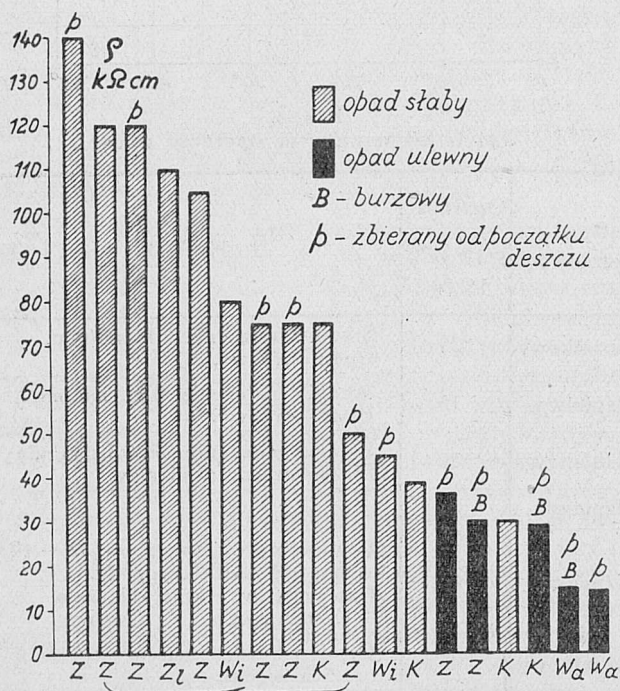
Średnia z lat 1891 do 1910.

	w lipcu	w sierpniu	za cały rok
Hel	61	67	489
Włocławek	64	54	489
Poznań	79	48	502
Warszawa	80	64	540
Wilno	82	96	594
Kraków	136	100	747
Zakopane	184	129	1101

Co się tyczy największych opadów dziennych, to w okolicach równinnych rzadko przekraczają one 50 mm (czyli w przybliżeniu średni opad miesięczny). Opady takie, jak w Zaleszczykach — 145 mm w przeciągu jednego dnia 1.VIII. 1927 r. (13), lub w Warszawie 86,6 mm dnia 18.VII. 1851 r. (12) należą do rzadkich wyjątków.

Przechodząc do największego natężenia (intensywności), musimy stwierdzić, że materiały w tej mierze są dopiero od niezbyt dawna opracowywane (14).

Spotykamy się tu z cokolwiek innym punktem widzenia meteorologa i, szczególnie, hydrografa, których interesuje raczej wartość całkowita opadu, niż wartość chwilowa, b. krótka, tak że podawane wartości maksymalne natężenia zwykle stano-



Rys. 6.

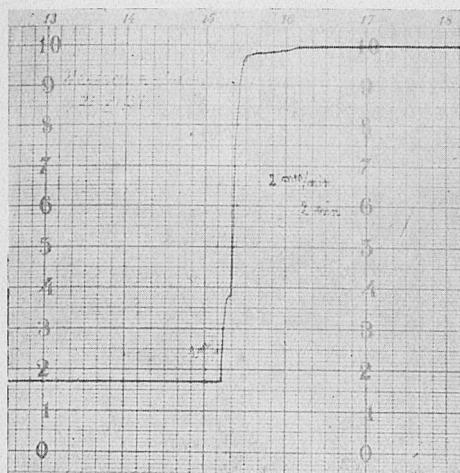
Zestawienie oporności właściwych próbek wody deszczowej. Oznaczenia: Wa — Warszawa, Wi — Wilno, K — Katowice, Z — Zakopane, Zi — Zaleszczyki**)

części rozpuszczalnych — i pył piaskowy, z którego cząstki łatwiej rozpuszczalne zostały wypłukane dawniej przez wodę erozyjną.

Na zakończenie należy dodać, że wartość oporności dla próbek z Katowic — wyższa niż n. p. dla warszawskich, spowodowana była niewątpliwie zbieraniem tylko próbek czystszych, przy kierunku wiatru ze strony wolnej od fabryk i t. p.

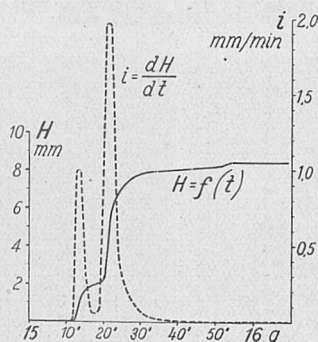
*) należy tu zwrócić uwagę na niezbędność kurzu jako katalizatora przy tworzeniu się kropli deszczowych.

**) Szósta rzędna (80 kΩ cm) powinna być zaznaczona jak „opad ulewny”.



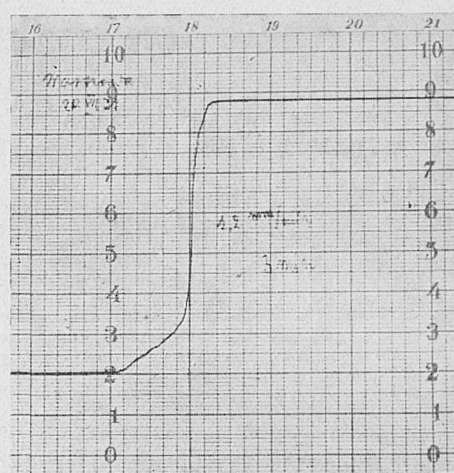
Rys. 7.

Pluviogram z dn. 21.V.31. Warszawa—Port Czerniak. (C. B. H.)
Max. ok. 2 mm/min, czas trwania ok. 2 min



Rys. 8.

Pluviogram Rys. 7 w większej skali czasu; przebieg opadu (H) i natężenia (i).

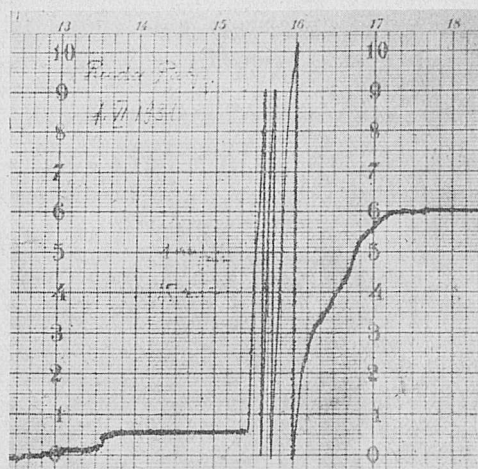


Rys. 9.

Pluviogram z dn. 1.VI.31. Warszawa—Port Czerniak. (C. B. H.)
Max. 1,2 mm/min ok. 3 min.

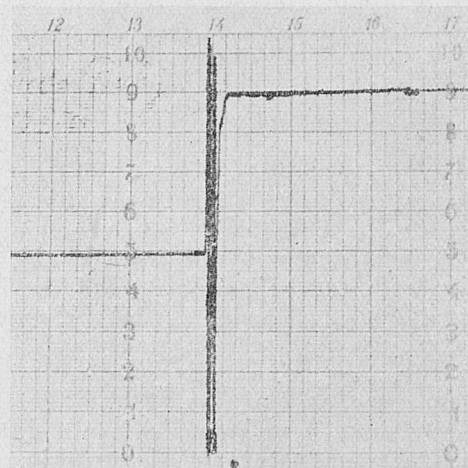
wią średnią za nieco dłuższy okres (Por. (14) str. 4 i wykresy). Tymczasem dla urządzenia napowietrznego nie jest obojętnym sposób, w jaki zmienia się natężenie pewnej ilości opadu: czy jest ono jednostajne, czy zachodzą maksima i jak wielkie, a to tembardziej, że wyładowania atmosferyczne, a więc i zaburzenia z nimi związane, występują z największą częstością w czasie lub w pobliżu największego natężenia deszczu. Dlatego należało uciec się do zbierania oryginalnych notowań opadowych gromadzonych przez niektóre stacje opadowe Centralnego Biura Hydrogra-

biegi ulewnych deszczów, wybrane dla kilku okolic z jednego roku.



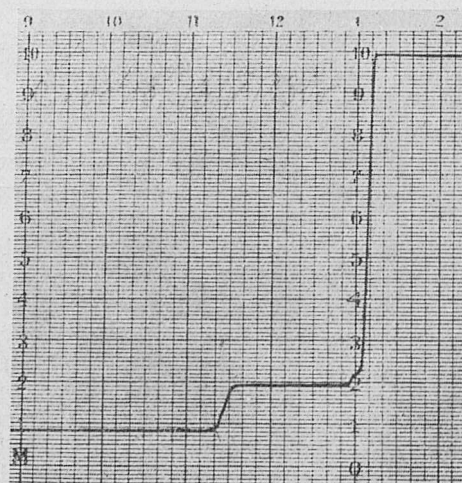
Rys. 10.

Pluviogram z dn. 1.VI.1931, Ruda Pabj. (C. B. H.)
Max. 1 mm/min ok. 15 min.



Rys. 11

Pluviogram z dn. 19.V.1931, Ruda Pabjanicka (C. B. H.).
Średnie natęż. 2 mm/min ok. 12 min, Max?



Rys. 12.

Pluviogram z dn. 13.V.1930, Grodno (C. B. H.).
Max. 1,5 mm/min 4 min.

ficznego M. R. P. (około 20), wyposażone w pluwiografy. Pluviograf notuje ilość opadu w funkcji czasu (Rys. 7) skąd wykreślnie lub rachunkowo można określić chwilowe wartości natężenia. W celu uwydatnienia zmian natężenia pluwiogram powyższy (Rys. 8) został przerysowany w większej skali czasu i uzupełniony krzywą natężenia jako różniczkową w stosunku do pierwszej. Widzimy z niej jakim znacznym i nagłym zmianom podlega natężenie w czasie przebiegu deszczu. Poniżej (Rys. 9, 10, 11, 12, 13) zostały podane typowe prze-

Ze zbadania dostępnych pluwiogramów z ok. 20 stacji C. B. H. za lata 1929, 30 i 31 można wysnuć następujące wnioski.

Natężenia 1,5 do 2,0 mm/min — o krótkim czasie trwania (1 do 5 minut) — nie należą do

4) Okolice podgórskie nie są niekorzystniejsze ze względu na opady, raczej przeciwnie — częste opady o większej oporności powodować powinny lepszy stan izolacji dzięki dokładnemu obmywaniu izolatorów.



Rys. 13.

Pluwiogram z dn. 12.IX.1931, Howerla (C. B. H.).

Opad całkowity: 56,6 mm (największy w roku) Max. 1 mm/min 4 min.

rzadkości, można je stwierdzić w notowaniach prawie wszystkich stacji przynajmniej jeden — dwa razy w roku. Natężenia powyżej 2,5 — 3 mm/min są znacznie radsze, lecz nie należą jeszcze do szczególnych wyjątków. Ulewy najczęściej występujące mają natężenia największe 0,2 do 1 mm/min. (opad poniżej 0,2 mm/min nie jest uważany za ulewny, p. (12). Czas występowania maksimum — rozmaity, jednak występowanie maksimum w chwilę po rozpoczęciu deszczu jest bardzo częste i szczególnie właściwe opadom ulewnym. Nie można wreszcie wnosić, aby większe opady średnie (okolice podgórskie) związane były z większymi natężeniami; większe opady raczej są wynikiem dłuższego czasu trwania i częstszych opadów, niż większych natężeń; typowe pluwiogram przedstawia Rys. 13. Pluwiogramy z okolic równinnych wykazują właśnie dużo nawalnic o znacznym natężeniu i krótkim czasie trwania, (typowe Rys. 7 i 12).

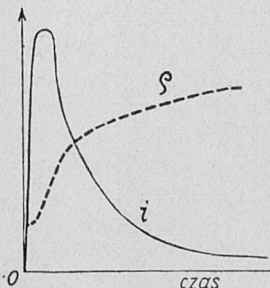
Wnioski.

Zestawiając otrzymane wyniki możemy wysnuć następujące wnioski:

1) Oporność właściwa wody deszczowej w niekorzystnych okolicznościach obniża się do rzędu 10 000 $\Omega \text{ cm}^3$ (por. 9).

2) Natężenie deszczu nierzadko może dochodzić w wartościach chwilowych, z którymi należy się liczyć, do 2, rzadziej do 3 mm/min.

3) największe natężenie deszczu często może występować w początkowej fazie deszczu — kiedy jednocześnie oporność wody jest najmniejsza (rys. 14); przy opadzie burzowym, przy którym właśnie te zjawiska się potęgują, mamy wtedy szczególnie niekorzystny zbieg okoliczności, wobec prawdopodobieństwa jednoczesnych zaburzeń w sieci.



Rys. 14.

Często zachodzący niekorzystny przebieg natężenia i oporności deszczu.

5) Opady o małym natężeniu, odznaczające się dużą opornością, są bardzo korzystne dla izolatorów ze względu na wspomniane wyżej ich zmywanie.

6) Wymagania przepisów polskich i projektu międzynarodowych (powyżej 3 mm/min, 10 000 $\Omega \text{ cm}^3$) są słuszne i nie powinny ulec zmianie. Chociaż bowiem natężenia powyżej 3 mm/min są mało prawdopodobne, to jednak obfitsze zraszanie izolatora przy próbie — czystego — kompensuje w pewnym stopniu stan zanieczyszczenia jakiemu izolator ulega po pewnym czasie pracy, powodującego łatwiejsze powstawanie przeskoku przy deszczu nawet o mniejszym natężeniu i większej oporności.

LITERATURA.

- (1) B. L. Goodlet, J. B. Mitford: L'influence des conditions atmosphériques sur le fonctionnement des isolateurs. Conf. des Grands Resaux, 1929.
- (2) S. Velander: Isolateurs en porcelaine et porcelaine pour isolateurs, Conf. d. G. R., 1929 i 1931.
- (3) M. Tobler: Isolateurs souillés, Conf. d. G. R., 1931, s. 63.
- (4) Mitteilungen der Hermsdorf-Schomb. Isol. G. m. b. H. Nr. 29/30 1926, Nr. 38 1928.
- (5) Weicker: Beurteilung der Isolatoren nach Wasserleitfähigkeit, ETZ, 1923.
- (6) Weicker: Gesichtspunkte für die Bestimmung der Regenüberschlagsp. El. u. M. 1923.
- (7) A. Roth: Hochspannungstechnik, s. 235.
- (8) Publikacje CEI: 8 (Secretariat) 192, RM. 58, 8 (Germany) 101.
- (9) M. Van Cauvenberghe: Rapport du comité d'étude sur les isolateurs, Conf. d. G. R. 1931.
- (10) J. Skowroński: W sprawie projektu przepisów na izolatory wysokiego napięcia, Przegl. El. 1930 r.
- (11) Mitteilungen der Hermsdorf-Schomb. Isol. Nr. 7, 1923.
- (12) Wł. Gorczyński i St. Kosińska: Stosunki opadowe w Polsce, Wiadomości Meteorologiczne, 1921.
- (13) Rocznik P. I. M. 1927.
- (14) Wyniki obserwacji pluwiograficznych w r. 1929. Nakł. M. R. P. 1930.

PRZYCZYNEK DO SPRAWY RACJONALNEJ ROZBUDOWY CZĘŚCI CIEPLNEJ ELEKTROWNI TURBO-PAROWYCH.

Inż. M. Żeliszewski.

Jeżeli przyjąć, że koszt zainstalowania 1000 kW w elektrowni, pracującej przy ciśnieniu pary $p_1 = 14$ ata i temperaturze $t_1 = 340^\circ\text{C}$, wynosi 500 000 zł, to zależność pomiędzy ciśnieniem pary a wysokością potrzebnego kapitału z dostatecznym przybliżeniem przedstawia na rys. 1 linia przerywana.

Liniami ciągłymi na tymże wykresie przedstawiłem roczną oszczędność na węglu na każdych 1000 kW mocy zainstalowanej, przeliczoną na złote przy założeniach następujących: Zużycie węgla dla instalacji, pracującej przy $p_1 = 14$ ata i $t_1 = 340^\circ\text{C}$, przyjąłem jako wynoszące 1,1 kg/kWh; cenę 1 tonny węgla wraz z przewozem, wyładunkiem, usunięciem popiołu i t. p. jako 20 zł. i współczynnik wyzyskania instalacji jako równy 0,5.

Pomijając oszczędności na wodzie cyrkulacyjnej i zasilającej, wynikające z zastosowania wyższych ciśnień, a wynoszące zazwyczaj niewielkie sumy, przy stawianiu siłowni nowych należy tak dobrać warunki parowe, ażeby stosunek oszczędności do potrzebnego kapitału wypadł jak najwyższy.) Przy takich obliczeniach okazuje się, że suma rocznych oszczędności na węglu jest wprost proporcjonalna do iloczynu z ceny węgla przez współczynnik wyzyskania instalacji. Z tego powodu instalacje, posiadające ten iloczyn jednakowy i należące pod względem wielkości do tego samego rzędu, powinny pracować przy ciśnieniach jednakowych.

Z takich rozważań łatwo dojść do wniosku, że w naszych warunkach najlepiej się kalkuluje dla siłowni nowych, produkujących tylko energię elektryczną, ciśnienie pary dołotowej, leżące w granicach od 30 do 45 ata.

Tak, moim zdaniem, powinno się określać warunki parowe przy budowie elektrowni nowych, gdyż wtedy otrzymujemy najwyższe oprocentowanie kapitału zakładowego. Oprocentowanie nadwyżki kapitału, potrzebnej dla zainstalowania wyższych ciśnień, przekracza w wielu wypadkach 50%, a to dostatecznie przemawia do przekonania.

Jeśli chodzi o budowę elektrowni zupełnie nowych, to nawet w wypadkach niezasięgania rady specjalistów do spraw cieplnych rzadko zdarzają się poważne omyłki w doborze warunków parowych, gdyż z pomocą przychodzi tu „moda”, nakazująca stosowanie ciśnień bliskich do zapewniających najwyższą rentowność.

Natomiast w wypadkach rozbudowy siłowni już istniejących spotyka się dosyć często niedostatecznie przemyślane rozstrzygnięcia sprawy w tym lub innym kierunku. Jedni, chcąc kroczyć na czele postępu, decydują się na zbyt wysokie

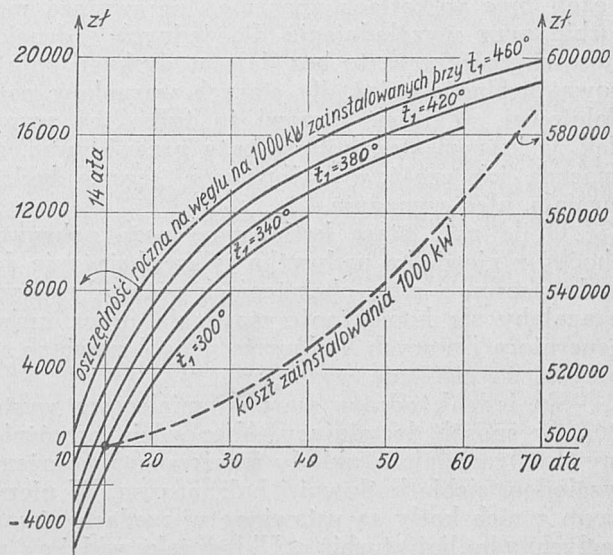
warunki parowe, a inni, nie znając sposobów obejścia trudności, zachodzących przy przechodzeniu na inne ciśnienia i temperatury pary, wysuwają masę nierealnych przeszkód i nie chcą wprost słyszeć o odstąpieniu od starych.

Oba wspomniane tu kierunki są w równej mierze niewłaściwe, i gdy pierwszy naraża nas na wielkie trudności zarówno przy opracowywaniu szczegółów planu rozbudowy, jak i w następstwie podczas normalnej pracy, drugi pozbawia nas tych wszystkich korzyści, które się obecnie słusznie należą.

Mojem zdaniem, niechęć do stosowania przy rozbudowie ciśnień wyższych wpływa raczej z trudności, powodowanych błędami, popełnionymi przy wyborze warunków parowych, niż w rzeczywistości wywołanych wyższym ciśnieniem.

Choć jestem zwolennikiem dość wysokich ciśnień i temperatur pary, muszę przyznać, że bezpieczniej jest w danym wypadku pozostać przy mocno przestarzałych warunkach parowych, niż bez znajomości rzeczy decydować się na wyższe. Tak postępując, tylko zmniejszamy rentowność przedsiębiorstwa, ale nie narażamy go na straty.

Niestety nie widzę sposobu ujęcia w ogólną formułkę lub wykres tych wszystkich miejscowych warunków, które mogą nieraz być decydującymi, i z tego względu ograniczam się tu do rozpatrzenia tylko najprostszego obiegu parowego dla elektrowni pracujących niezależnie od postronnych warunków, jak np. oddających parę do celów grzejnych.



Rys. 1.

Muszę tu jednak podkreślić, że elektrownia winna być rozpatrywana w związku z resztą zakładu jako jedna całość i że kalkulacja rentowności tej rozbudowy musi tę łączność uwzględniać.

*) Patrz artykuł mój „Wpływ doboru ciśnienia pary na rentowność elektrowni”, ogłoszony w Nr. 9 „Techniki Ciepłej” z 1930 r.

Prawidłowa kalkulacja rentowności powinna uwzględniać:

1) Okoliczność, że kosztu administracji w większości wypadków od obciążenia elektrowni nie zależą, a koszty ogólne mają charakter podobny.

2) Oszczędności na parze i węglu, spowodowane zastosowaniem bardziej nowoczesnej instalacji oraz wyższych ciśnienia i temperatury pary, jak również wynikające ztąd, że w tej części instalacji stosujemy zwykle obiegi, pozwalające wyzyskać część tego ciepła, które z turbin starych uchodzi do wody chłodzącej skraplacze (podgrzewanie skroplin parą pobieraną z turbiny i t. p.).

W kalkulacji warto też uwzględnić sprawę niezawodności dostawy prądu i jej wpływ na ruch zakładu w wypadku produkowania całej ilości prądu w elektrowni własnej i przy częściowym pokrywaniu zapotrzebowania z zewnątrz.

Przy powyższych obliczeniach nie można „zakręgać” kosztów własnych wyprodukowania 1 kWh, gdyż przy produkcji tak wybitnie masowej drobny nawet ułamek grosza na jednostce może z końcem roku z nadmiarem pokryć niedokładności w przewidywaniu kosztów utrzymania i napraw.

Jeśli chodzi o elektrownie większe, to kalkulacja niemal zawsze wypada na korzyść rozbudowy elektrowni i wtedy zostaje ona zdecydowana.

Skoro decyzja taka została powzięta, powinno się dbać przede wszystkim o to, ażeby zapewnić elektrowni te warunki pracy, dla których przeprowadzono kalkulację, a szczególnie dbać o utrzymanie na przewidzianej wysokości kosztu surowców (opał i woda) i przede wszystkim obciążenia.

Do rozważania, czy nowa część ma pracować przy starych warunkach parowych, czy też przy zmienionych, przystępujemy dopiero, gdy powyższe sprawy zostały ustalone.

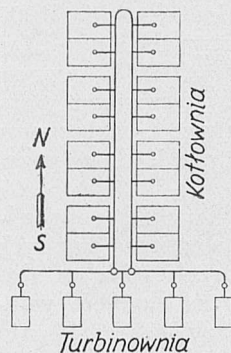
Na decyzję wpływa tu przede wszystkim stosunek mocy zainstalowanej nadających się do dalszej pracy kotłów do mocy istniejących turbin. Jeżeli moc w kotłach znacznie przewyższa moc turbin przy uwzględnieniu dla jednych i drugich stosownych rezerw, to bez dalszej dyskusji należy nową turbinę stawiać dla starych warunków pary dolotowej. Wyjątek stanowi tu tylko ten wypadek, w którym stan kotłów każe przewidywać, że znaczna ich część w najbliższym czasie będzie musiała ulec wymianie.

O ile zaś stara kotłownia może pokrywać choćby z niewielką nadwyżką tylko obciążenie dotychczasowe, a przy obciążeniach przewidywanych okazałaby się konieczność stawiania prócz turbo-generatora i nowych kotłów, to naogół powinno się przejść na ciśnienie wyższe.

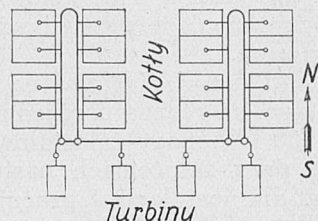
Tu jednak odrazu warunki miejscowe występują w sposób decydujący. Mianowicie rozróżniamy dwa zasadnicze układy wzajemnego położenia względem siebie kotłowni i hali maszyn. W pierwszym z nich kotły są ustawione w rzędach równoległych do linii turbin. Układ taki widzimy na rys. 2.

Schemat układu drugiego widzimy na rys. 3. Otóż jeżeli przy układzie pierwszym jest możliwość rozbudowy w kierunku wschodnim lub zachodnim, to niema zasadniczo przeszkód do przejścia przy rozbudowie na wyższe ciśnienie pary. Natomiast przy układzie drugim, o ile kotłownia

może być rozbudowana tylko ku północy, może zachodzić obawa zawilego układu rur, pracujących na różne ciśnienia. W tym ostatnim wypadku poważną przeszkodą dla przejścia na wyższe ciśnienie może stanowić obawa ruchowców, że w razie np. pęknięcia której z rur i spowodowania przez parę ciemności, mogą powstawać omyłki, prowadzące do zwiększenia niebezpieczeństwa. Ten argument jest słuszny i może być decydującym.



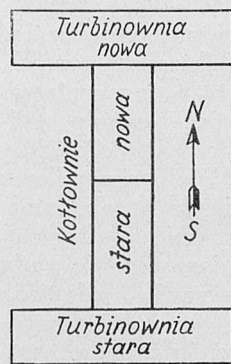
Rys. 2.



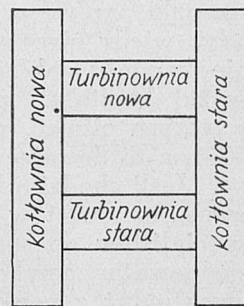
Rys. 3.

Jeżeli zaś rozmieszczenie kotłów i przewodów parowych w starej kotłowni pozwala na przeprowadzenie rur od kotłów nowych w sposób wykluczający takie omyłki, to i przy tym układzie nie widzę rzeczowych przeszkód do wykorzystania rozbudowy dla poprawienia sprawności elektrowni przez zastosowanie w nowej części wyższego ciśnienia. Jednak w tym wypadku plan nowych przewodów musi być specjalnie starannie opracowany pod względem zapewnienia pewności ruchu.

Inaczej się sprawa przedstawia, jeżeli kotłownia może być rozbudowana i w innych kierunkach, lub gdy dla nowych turbin musi być stawiany nowy budynek, np. prowadzący do układów, przedstawionych na rys. 4 i rys. 5. Wtedy w większości wypadków można nową część elektrowni traktować zupełnie niezależnie od starej. Należy tu zatem obierać warunki parowe w sposób wskazany przeze mnie w artykule, ogłoszonym w Nr. 9 „Techniki Ciepłej” z 1930 r.



Rys. 4.



Rys. 5.

Jeżeli warunki pozwalają na przejście na wyższe ciśnienie, a względy postronne nie zmuszają do zastosowania ciśnień bardzo wysokich, to ja bym do nich nie dążył, gdyż stosując je osiągamy raczej efekt zewnętrzny, niż rzeczywiste korzyści.

Najtaniej wypadła i daje układ najbardziej pod każdym względem przejrzysty takie rozwiązanie, które nie pociąga za sobą konieczności powtórnego przegrzewania pary, pobieranej z turbin

nowych przed oddaniem jej do turbin starych. Rozwiązanie takie daje nam i tę dogodność, że unikamy przy niem nieraz bardzo trudnego do przeprowadzenia całego układu rur, prowadzących parę do wtórnych przegrzewaczy i z powrotem. Poza tem pozwala nam ono wyzyskać starą kotłownię do ostatnich kranic; możemy mianowicie pędzić ją bez najmniejszych bodaj rezerw kotłowych, gdyż w razie wypadnięcia z ruchu którego ze starych kotłów mamy stałą rezerwę w parze, pobieranej z turbin nowych. Innemi słowy, jeżeli nowa kotłownia ma dostateczną rezerwę, to ze starej możemy osiągnąć moc większą, niż poprzednio, co jest równoznaczne z dalszem podniesieniem mocy zainstalowanej.

Chcąc mieć te korzyści, należy przynajmniej jedną z nowych turbin zamówić jako przeciwpęzną lub jako turbinę, pracującą z pobieraniem pary, t. j. posiadającą podwójną regulację obrotów. W obu wypadkach generatory, pędzone przez te turbiny, muszą pracować na sieć równolegle z generatorami starymi, gdyż tylko wtedy możliwe będzie otrzymywanie z nowych turbin stosownych ilości pary: przy pracy równoległej, w razie niedoboru pary z kotłów starych, część obciążenia automatycznie przerzuci się na turbinę nową i ona będzie mogła oddać więcej pary turbinom starym, co przywróci równowagę.

Zaznaczyć tu muszę, że turbina zaczepowa pożądaných wyników tu nie da, gdyż może ona dostarczać parę o stosownem ciśnieniu i temperaturze tylko przy zupełnie określonym obciążeniu. W miarę zmniejszania się obciążenia będziemy z niej otrzymywać z początku parę o żądanem ciśnieniu, lecz o co raz to wyższej temperaturze, a po przekroczeniu pewnego minimum ciśnienie pary pobieranej zacznie się wydatnie zmniejszać i zawór zwrotny odetnie tę turbinę od pracujących przy starym ciśnieniu.

Coprawda podobne zjawisko zachodzi i w wypadku turbin o podwójnej regulacji, gdyż i tu temperatura pary zależy od obciążenia, ale za to ciśnienie jej od obciążenia nie zależy. Ze wzrostem temperatury pary pobieranej możemy się tu pogodzić, tembardziej, że temperatura pary, dostarczanej wprost z kotłowni, zazwyczaj wraz ze spadkiem obciążenia również spada.

Przechodząc do właściwego decydowania o ciśnieniu dla części dobudowywanej, musimy na pierwszym miejscu postawić sprawę bezpieczeństwa i pewności ruchu. Otóż, rozpatrując wyniki, osiągnięte w siłowniach wysokoprężnych, łatwo zauważyć, że wysokość ciśnienia na niezawodność instalacji nie ma prawie wcale wpływu i nie można powiedzieć, ażeby kocioł czy też turbina zbudowane na $P = 14$ ata były pod jakimkolwiek względem pewniejsze, niż np. na $P = 50$ ata.

Z powyższych względów, jeśli nie brać pod uwagę tych najwyższych ciśnień, które, choć zastosowane już do dość dużych instalacji przemysłowych, mają jeszcze charakter prób mniej lub więcej ryzykownych, możemy się z tej strony czuć niemal zupełnie nieskrępowani.

Zupełnie inaczej sprawa się przedstawia, jeżeli zaczniemy ją rozpatrywać ze strony związaných zazwyczaj z wysokimi ciśnieniami wysokich

temperatur. Tu zarówno konstruktorzy, jak i w wyższym jeszcze stopniu metalurzy mają jeszcze dużo trudnych zagadnień do rozwiązania. Okazuje się mianowicie, że najwyższe nawet gatunki stali nierdzewiejących nie wytrzymują dobrze działania bardzo wysoko przegrzanej pary i zarówno przegrzewacze, jak i łopatki wysokoprężnej części turbin wykazują w dość krótkim czasie wyżarcia o wyglądzie jakby gęsto rozsypanych krost. Wyżarcia te następnie dość prędko się rozszerzają i, chociaż normalnego rdzewienia tu nie dostrzegamy, powodują niszczenie stosownej części.

Nie mniej niebezpieczne są naprężenia w kadłubie turbiny, powstające tam pod działaniem wysokiej temperatury pary. Choć dobór odpowiedniego materiału odgrywa tu ważną rolę, trudności mają charakter raczej konstrukcyjny.

Coprawda, towarzystwo Detroit Edison Co. w U. S. A. posiada instalację o mocy 10 000 kW, pracującą przy $t = 540^{\circ}\text{C}$, ale ja uważam to za piękny, lecz ryzykowny eksperyment. Niektóre wytwórnie turbin wyrażają gotowość pójść z temperaturą pary nawet ponad 600°C , wątpię jednak, czy im się uda opanować tę temperaturę w sposób gwarantujący pewność ruchu przy pomocy osiągalnych obecnie na rynku materiałów.

My w każdym razie na takie eksperymenty pozwolić sobie nie możemy i musimy w danym wypadku postępować w sposób nie mniej ostrożny, niż Amerykanie, t. j. stosować naogół tylko temperatury już zupełnie w Europie opanowane, a więc nie przekraczające 440°C .

Ustaliwszy, że górną granicę dla warunków parowych stanowi temperatura pary, należy przede wszystkim przy ich doborze zdecydować się na tę temperaturę, którą możemy uznać jako dostatecznie pewną dla ruchu. Jeżeli chcemy mieć instalację bez powtórnego przegrzewania pary, to ciśnienie jest od niej ściśle zależne.

Poza temperaturą pary ma na dobór jej ciśnienia wpływ decydujący współczynnik wewnętrznej sprawności wysokoprężnej części stawianých turbin.

Spółczynnik ten zależy od systemu i wielkości turbiny i zazwyczaj waha się w granicach od 0,6 do 0,8. Ma też nań duży wpływ stopień wyzyskania turbin będących w ruchu oraz charakter ich obciążenia: im wyzyskanie jest lepsze, a obciążenie ma przebieg bardziej płaski, tem współczynnik przyjęty do obliczeń może mieć wartość bliższą do najwyższej z gwarantowanych.

Niestety, nie widzę sposobu ujęcia w jakąś formę ogólną tych wszystkich czynników, które wpływają na wartość tego współczynnika. Zażnaczyć tu jednak muszę, że jest on zawsze niższy od gwarantowanego dla pełnego obciążenia maszyny i że wyznaczenie jego wartości powinno być powierzone specjalistom.

Możliwie dokładne wyznaczenie wartości tego współczynnika jest ważne z przyczyn następujących: ilość ciepła pożytecznie wyzyskiwanego na wirniku turbiny jest znacznie mniejsza od adyabatycznego spadku ciepła, odpowiadającego różnicy pomiędzy ciśnieniem dolotowym a panującym w danem miejscu turbiny. Z tego powodu para, pobierana z turbiny, posiada temperaturę wyższą,

aniżeli miałyby to miejsce, gdyby pracowała w turbinie bez strat. Różnica między temi temperaturami jest tem większa, im gorsza jest wewnętrzna sprawność turbiny.

Jeżeli zatem dla tej sprawności przyjmujemy wartość większą od osiąganą w normalnych warunkach ruchowych, to temperatura pary pobieranej będzie wyższa od wymaganej i odwrotnie: jeżeli przyjmujemy wartość tego współczynnika mniejszą, to otrzymamy parę niedostatecznie przegrzaną, co może być w wielu wypadkach bardzo niebezpieczne dla turbin nią zasilanych.

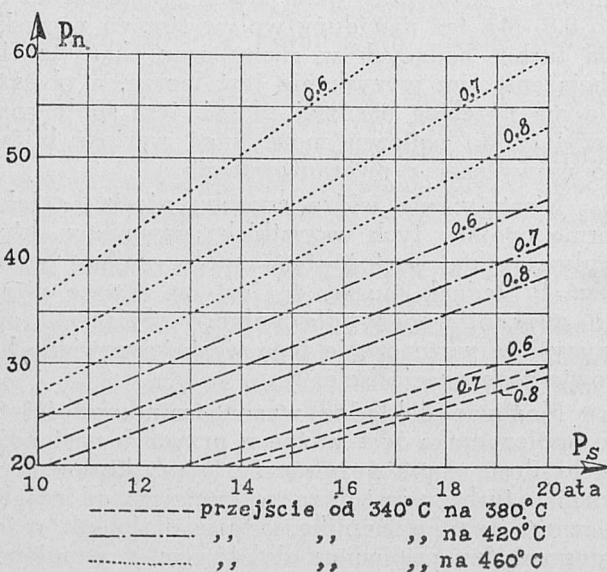
Zazwyczaj kotłownia daje parę o średniej temperaturze niższej od wymaganej przez turbinę i z tego powodu lepiej jest omawiany współczynnik nieco przecenić, gdyż wtedy turbiny stare będą miały lepiej dotrzymane warunki, a więc będą pracować ekonomiczniej. Jeżeli można się spodziewać, że nowa kotłownia będzie dawać parę raczej zbyt wysoko przegrzaną, należy go szacować ostrożniej.

W wykresach przyjmuję dla nowej części instalacji temperatury, licząc od 380°C w górę, gdyż niższych niktby chyba dziś nie stosował. Z podobnych względów jako ciśnienie wyjściowe przyjmuję 20 ata.

Jako najniższe warunki parowe dla części starej przyjąłem $p = 10$ ata i $t = 300^\circ\text{C}$, gdyż niższe spotyka się tylko w instalacjach już tak zużytych, że nie opłaca się w nie robić dalszych wkładów.

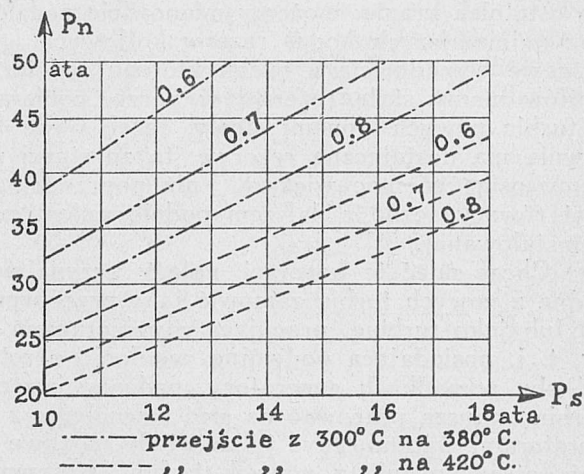
Jako współczynniki wewnętrznej sprawności przyjąłem w tych wykresach 0,6, 0,7 i 0,8. Wartości bliskie pierwszego z nich należy przyjmować dla turbin małych oraz średnich, o ile te ostatnie mają pracować przy niepomyślnym współczynniku wyzyskania lub gdy ich część wysokoprężną stanowi zwykle koło Curtis'a.

Wartości równe 0,7 lub nieco większe należy przyjmować dla turbin średniej wielkości, posiadających jako część wysokoprężną kilka stopni Zoelliego lub poprawione koło Curtis'a (tzw. koło U) i pracujących w pomyślnych warunkach (obciążenie dość jednostajne i bliskie 100%).



Rys. 6.

Wartości około 0,8 można przyjmować tylko dla maszyn dużych (ponad 15 000 kW), pracujących w bardzo pomyślnych warunkach, np. w elektrowni, obsługującej fabrykę chemiczną, dającą obciążenie dla celów elektrolizy lub pieców elektrycznych.



Rys. 7.

Wychodząc z powyższych założeń, sporządziłem wykresu, przedstawione na rys. 6 i 7. Pozwalają one odczytać, jak wysokiem ma być ciśnienie pary, mierzone przed zaworem nowej turbiny (P_n), jeżeli para, pobierana z niej przy ciśnieniu, odpowiadającym starej instalacji (P_s) ma mieć stosowną temperaturę.

Krzywe te są bardzo zbliżone do prostych i z tego powodu zastąpiłem je prostymi. Wylączenie ciśnienia aż do ułamków atmosfery mija się z celem, gdyż utrzymanie przez kotłownię ciśnienia z taką dokładnością jest praktycznie nieosiągalne, a moje obliczenia mają na celu ułatwienie orientacji przy pracy nad doбором ciśnienia w części dobudowywanej, a nie akademickie wywody.

W dodatku z wykresów widać wyraźnie, że drobna nawet omyłka przy wyznaczaniu współczynnika wewnętrznej sprawności turbiny spowoduje daleko większe nieścisłości, a i tak stałe utrzymanie na przewidzianej wysokości jego wartości, przyjętych do obliczeń, jest niemożliwe.

Rozpatrując bliżej oba wykresy, łatwo dojść do następujących wniosków. Przy rozbudowie siłowni małych i wogóle posiadających niski współczynnik sprawności turbin nie powinno się obecnie przekraczać temperatury około 420°C, gdyż wyższe przegrzanie prowadzi do stosowania ciśnień przewyższających nieraz 50 ata, t. j. takich, które się u nas nie rentują w siłowniach, sprzedających tylko prąd (porównaj z artykułem „Wpływ doboru ciśnienia pary na rentowność elektrowni turbo-parowych”). Jeżeli zaś chodzi o elektrownie wielkie, pracujące w doświadczeniowych warunkach pod względem obciążenia i w dodatku na opale drogim, to nie powinno się w nowej instalacji dawać niższej temperatury, niż 420°C, gdyż wtedy będziemy się musieli zdecydować na jedno z dwojga: albo na powtórne przegrzewanie pary wraz ze wszystkimi połączeniami z tem trudnościami, albo na tak nikłe podniesienie ciśnienia dolotowego, że zmiana warunków parowych wogóle się nie opłaca.

Z wykresów tych widać, że przy stawianiu wielkich nowych turbin opłaca się stosowanie wysokich temperatur nawet w wypadku elektrowni, pracujących na bardzo niskie ciśnienia i niskie temperatury pary, czyli mocno przestarzałych.

To samo powiedzieć można ogólnie o siłowniach, pracujących drogim węglem przy bardzo dobrym współczynniku wyzyskania instalacji, gdyż im iloczyn z ceny węgla przez współczynnik wyzyskania instalacji jest większy, tem wyższe ciśnienie należy uważać, jako najodpowiedniejsze dla miejscowych warunków. W takich okolicznościach ja bym przyjął temperaturę około 440°C , gdyż, mojem zdaniem, powinno się tu stosować najwyższe z opanowanych warunków parowych i raczej opłaca się wtedy nieco zaryzykować, niż świadomie, ze strachu przed postępem, wyrzec się tych dochodów, które się nam słusznie należą.

Ogólnie biorąc, rozbudowując elektrownie, należy bardzo dbać o to, ażeby przez jakie nieostrożne posunięcie nie zamknąć drogi do nadążania z postępem przy ewentualnej dalszej rozbudowie, która za lat kilka może mieć miejsce.

Na bliższe omówienie zasługuje tu wypadek, gdy stara kotłownia nie może, przy zachowaniu stosownej rezerwy, wystarczyć dla przewidywanego obciążenia i wskutek tego zochodzi potrzeba stawiania kotłów, które znów same nie mogłyby pokryć zapotrzebowania na parę dla nowej turbiny.

W tym wypadku zamawia się zazwyczaj zarówno kotły, jak i turbinę dla starych warunków parowych. Przy takim rozwiązaniu mamy ten przemawiający prawie wszystkim do przekonania argument, że, chcąc przejść na ciśnienie wyższe, musielibyśmy doraźnie wyłożyć wielkie sumy na nadliczbowe kotły. Możemy też natychmiast wykażać, że ewentualne oszczędności na węglu nie pokryją nawet procentów od wyłożonego na te kotły kapitału.

Zewnętrznie sprawa tak się przedstawia nawet dla tych, którzy na podstawie nawet dużej do tychczasowej praktyki wypowiadają, mojem zdaniem, nieco przedwcześnie swe zdanie. Szczególnie w wypadku, w którym stawianie nowych kotłów prowadzi do takiej sytuacji, że w razie zdecydowania się w przyszłości na zmianę warunków parowych musielibyśmy w jednym rzędzie z temi kotłami stawiać kotły wysokoprężne, jabym proponował jedno z rozwiązań następujących.

Po pierwsze, kotły, stanowiące o dalszym rozwoju elektrowni, zamówiłbym jako mogące pracować przy nowem ciśnieniu. Jeżeli pokrywają one tylko niewielki procent zapotrzebowania na parę przez nową turbinę, pędziłbym je chwilowo na stare ciśnienie. W tym wypadku w kotłach należy specjalnie starannie opracować urządzenia, zapobiegające pluciu i dać większe przekroje połączeń ze zbiornikiem pary, a wodę zasilającą od pierwszej chwili traktować jak dla kotłów wysokoprężnych.

Co do samej turbiny, to są tu trzy rozwiązania: Przy pierwszym zamawiamy turbinę o wymiaganej mocy, odpowiadającą bez żadnych zastrze-

żeń starym warunkom parowym. Przy drugim zamawiamy turbogenerator, stawiając warunki następujące: turbina ma odpowiadać starym warunkom parowym, lecz koniec jej wału po stronie wysokoprężnej winien być tak ukształtowany, ażeby ją można było sprząć z turbiną czołową, a generator zamawiamy tej wielkości, ażeby starczył dla obu turbin, liczonych razem. Stosując trzecie rozwiązanie, czynimy co do generatora te same zastrzeżenia, a w wysokoprężnej części turbiny zostawiamy miejsce na stosowną ilość stopni ciśnienia. Przestrzeń ta musi być wypełniona stosownymi wstawkami, ażeby nie stanowiła zbiornika pary, gdyż para tam nagromadzona mogłoby w razie nagłego odciążenia spowodować rozbieganie się turbiny.

Rozpatrzmy teraz zalety i wady każdego z tych rozwiązań.

Pierwsze z nich, najczęściej spotykane, jest najprostsze i doraźnie wymaga najmniejszego nakładu kapitału. Jednak pieniądze, włożone w kotły z powodu zbudowania ich na wyższe ciśnienie, będą leżeć martwe, dokąd nie będziemy zmuszeni postawić jeszcze jedną turbinę i dalsze kotły. Stosowałbym je, a i to z wieloma zastrzeżeniami, tylko tam, gdzie w krótkim czasie należy się spodziewać dalszej rozbudowy lub wypadnięcia szeregu kotłów z ruchu. W tym ostatnim wypadku kotły zużyte zastępujemy przez zbudowane na wyższe ciśnienie i, gdy ich się zbierze dostateczna ilość, stawiamy turbinę czołową, ażeby poprawić sprawność siłowni.

Dwa dalsze sposoby rozbudowy są od pierwszego w rezultacie tańsze, gdyż jeden turbozespół o mocy np. 12 000 kW kosztuje mniej, aniżeli dwa, z których jeden ma, powiedzmy, 10 000 a drugi 2 000 kW. Poza tem pozwalają one wyzyskać szereg dalszych korzyści, osiągnięcie których przy pierwszym sposobie nasuwa liczne trudności.

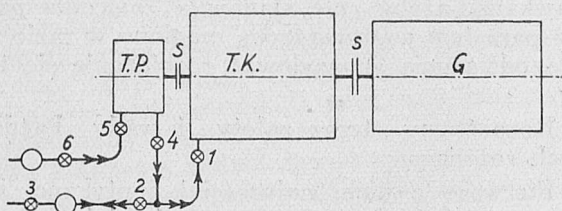
Dla zobrazowania tych korzyści rozpatrzmy przykład liczbowy. Mamy powiększyć o 10 000 kW instalację, pracującą przy 14 ata i 340°C . Założmy, że w danych warunkach współczynnik wewnętrznej sprawności wysokoprężnej części turbiny wynosi 0,7 i że jako bezpieczną temperaturę przegrzania uznano 420°C . Z rys. 7 znajdujemy, że dla instalacji bez wtórnego przegrzewania musimy przyjąć $P = 30$ ata, liczone przed zaworem turbiny.

Rozprężając parę od $P_1 = 30$ ata i $t = 420^{\circ}\text{C}$ do $P_2 = 0,06$ ata, otrzymamy z 1 kg pary 119,2% tej mocy, jaką byśmy uzyskali z tej samej ilości pary rozprężanej od 14 ata i 340°C . Zatem, pozostawiając bez zmian skraplacz i maszyny kondensacyjne, a tylko dodając do turbiny część wysokoprężną, będziemy z tego zespołu otrzymywać 11920 kW zamiast 10 000 kW. Przy tem sprawność całej siłowni podniesie się o około 19%. Generator powinien tu mieć 12 000 kW.

Zastanówmy się teraz, jakie korzyści na przyszłość da nam taka instalacja, jeżeli damy jej połączenia rur, pokazane schematycznie na rys. 3. Na nim oznacza: T.P. turbinę przeciwprężną; S sprzęgła; T.K. turbinę kondensacyjną; G generator; 1 zawór regulacyjny dla T.K.; 2 zawór ma-

newrowy dla T.K.; 3 zawór na rurze łączącej T.K. ze starą kotłownią; 4 urządzenie do regulowania ciśnienia w rurze odprowadzającej parę z T.P.; 5 zawory regulacyjne T.P. i 6 zawór manewrowy dla T. P. względnie dla zespołu jako całości.

Otóż w pierwszym okresie pędziłbym kotły wysokopiętne na stare ciśnienie i stare przewody zbiorcze, a z chwilą, gdy ich ilość wzrośnie o tyle, że będą mogły pokrywać około 50% zapotrzebowania nowej turbiny, przeszedłbym na nowe ciśnienie, dając połączenie parowe podług rys. 8.



Rys. 8.

W ten sposób otrzymałbym pewną poprawę sprawności już w tym okresie, w którym przy poprzednim rozwiązaniu nadwyżka kapitału, wyłożonego na kotły, leży martwo. Stawianie turbozespołu przeciwnie może się opłacić dopiero wtedy, gdy możemy mu dać pełną ilość pary bodaj bez rezerw w kotłach.

Z chwilą, gdy rezerwy w nowych kotłach osiągną stosowną wartość, zacząłbym pędzić starą część instalacji bez rezerw kotłowych, gdyż miałbym rezerwę w parze pobieranej. W ten sposób mógłbym wyciągnąć z siłowni większe obciążenie bez dalszych wkładów, a „dorzynając” starą instalację, uniknąłbym spotykanego często zjawiska, że nowa część zakładu jest „dorzynana”, a stara stoi jako wątpliwej jakości rezerwa. Uważam, że w podobnym wypadku racjonalniej jest jechać aż do końca starą, dawno zamortyzowaną częścią siłowni, gdyż większe zużycie węgla jest wtedy w znacznej mierze zrównoważone odpadnięciem kosztów amortyzacji, a zakład nie staje się muzeum rozwoju techniki.

Ważną jest tu ta okoliczność, że w pierwszym okresie stara kotłownia jest rezerwą dla nowej, a w następnym sytuacja się odwraca. Dzięki temu potrzebna jest tylko pojedyncza rezerwa w kotłach, a co za tym idzie, kapitał w niej umieszczony jest też mniejszy.

Co do trzeciego sposobu rozbudowy, to mogą mu być stawiane zarzuty następujące. Jeżeli wysokopiętną część kadłuba stawianej turbiny zamówimy jako posiadającą dwa główne stopnie ciśnienia, to otrzyma on nader skomplikowane kształty. Może się to fatalnie odbić na jego odporności na działanie wysokiej temperatury i w ten sposób zmniejszyć niezawodność ruchu turbiny. O ile z tej strony niema obaw, to niczem się on nie różni od sposobu drugiego.

Jeżeli zaś nie zażądamy, ażeby w tej turbinie zastosowano podwójną regulację, to z chwilą przejścia na wyższe ciśnienie stanie się ona zwykłą turbiną zaczepową i będziemy mogli pobierać z niej

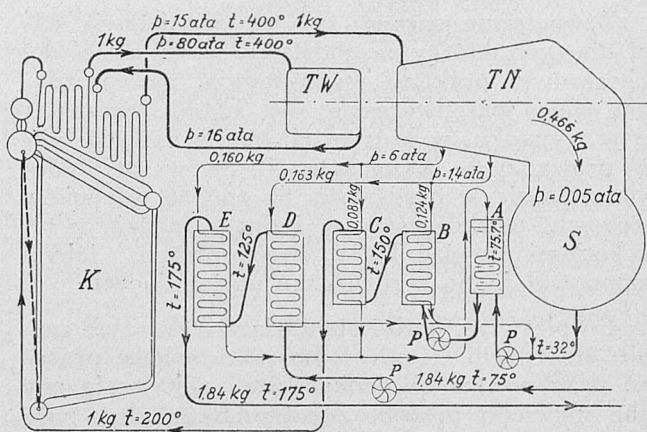
parę do turbin starych tylko przy dostatecznie wysokim jej obciążeniu.

O ile z wzajemnego układu instalacji nie wynika stanowcza przewaga stosowania wyżej opisanych sposobów rozbudowy siłowni, a w dodatku zachodzi możliwość sprzedawania do celów grzewczych ilości ciepła, to z ciśnieniem opłaca się nie raz iść znacznie wyżej, aniżeli to wynika z rozważań powyższych oraz zamieszczonych w Nr. 9 „Techniki Ciepłej” z 1930 r.

Jeśli chodzi o siłownię, wytwarzającą dla celów handlowych poza elektrycznością jeszcze i energię cieplną, to warunki, którym one muszą odpowiadać, mogą być tak rozbieżne, a zależność pomiędzy ciśnieniem pary a ceną instalacji jest tak luźna, że nie mam możliwości ujęcia tej sprawy w sposób ogólny. Z tego powodu ograniczam się tu do zilustrowania wpływu doboru warunków parowych i obiegu cieplnego na koszt wyprodukowania kWh na przykładzie.

Załóżmy, iż dla elektrowni wytworzą się takie warunki, że będzie ona mogła sprzedawać dla celów grzewczych energię cieplną w ilości, równej ilości energii elektrycznej, produkowanej z nowych maszyn ($1 \text{ kWh} = 860 \text{ cpl.}$) i niech cena sprzedaży tego ciepła będzie dwa razy wyższa od ceny ciepła, ukrytego w węglu.

Dla takiej elektrowni przyjąłem warunki parowe i obiegu cieplnego, uwidocznione na rys. 9. Skropliny, wysysane ze skraplacza S, są podawane do zbiornika A, do którego uchodzi kondensat, otrzymywany w grzejnikach C i E. Następnie, już pod wysokim ciśnieniem, woda zasilająca jest podgrzewana w grzejnikach B i C i idzie do kotła K. Para jest dwukrotnie przegrzewana do $t = 400^\circ\text{C}$ i, będąc pobierana z turbiny niskopiętnej TN, służy do wytwarzania pracy i do podgrzewania wody zasilającej w grzejnikach B i C oraz wody daleko siężnej instalacji grzewczej w grzejnikach D i E. Na rys. 9 literą P oznaczyłem pompy, strzałkami



Rys. 9.

pokazałem kierunek przepływu pary i wody, a liczbami, zależnie od ich oznaczenia, ilości przepływającego czynnika w kg, jego temperatury w stopniach C i ciśnienia w ata.

Jeśli przyjmiemy, że sprawność wewnętrzna części wysokopiętnej turbiny wynosi 0,7, spraw-

ność jej części pozostałej 0,75, a sprawność prądnicy i kotłowni wynoszą 0,95 i 0,8, to z każdych 37030 cpl., dostarczonych w węglu, otrzymamy 1 kWh prądu i 860 cpl. dla instalacji grzejnej.

Odliczając od kosztu opału pieniądze, otrzymane za ciepło, przekonamy się, że dla wyprodukowania 1 kWh płacimy tylko za 2010 cpl.

Instalacja, pracująca bez pobierania pary przy $p_1 = 14$ ata, $t_1 = 340^\circ$ i $p_2 = 0,05$ ata i posiadająca identyczne sprawności poszczególnych części, spotrzebowałaby na kWh = 4685 cpl. Zatem, stosując obieg, przedstawiony na rys. 9, płacimy za opał, potrzebny do wytwarzania energii elektrycznej, tylko niecałe 43%.

Kalkulacja ta nie jest zupełnie ścisła, gdyż z jednej strony nie uwzględniłem w niej kosztów

amortyzacji i napraw instalacji grzejnej,*) a z drugiej z tego, że koszt energii, potrzebnej do napędu maszyn kondensacyjnych, wynoszą tu nie więcej, niż 45% tych, które ponosić musimy, stosując obieg, przyjęty tu dla celów porównawczych.

Ta ostatnia oszczędność nie jest tak mała, jak się to w pierwszej chwili zdaje, gdyż, biorąc normalnie, średnie obciążenie turbin, będących w ruchu, mało przekracza 50% ich mocy, a energia, potrzebna dla pędzenia kondensacji, od obciążenia turbin prawie że nie zależy.

*) Koszta obsługi siłowni przy zastosowaniu takiego obiegu nie wzrosną, gdyż maszynista obsługujący kondensację, najzupełniej może obsłużyć i wszystkie cztery grzejniki.

MIĘDZYNARODOWY KONGRES ELEKTRYCZNY W R. 1932.

(PARYŻ, LIPIEC).

I. Wstęp. Delegacja polska. Otwarcie Kongresu.

Międzynarodowy Kongres Elektryczny, po francusku „Congrès International d'Electricité de 1932”, zorganizowany był pod protektorem Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (Commission Electrotechnique Internationale C. E. I.) przez Stowarzyszenie Elektryków Francuskich (Société Française des Electriciens), Francuski Komitet Elektrotechniczny (Comité Electrotechnique Français), Związek Przedsiębiorstw Elektrycznych (Union des Syndicats d'Electricité) i Francuskie Towarzystwo Fizyczne (Société Française de Physique).

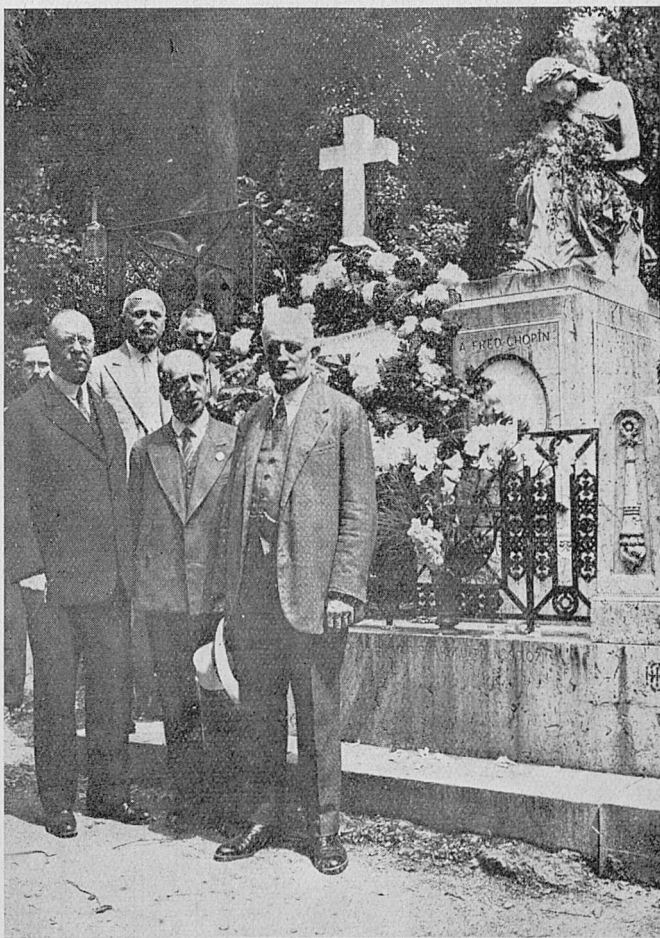
Zorganizowanie Kongresu w 1932 roku miało na celu uczczenie 50-ej rocznicy pierwszego międzynarodowego Kongresu Elektrycznego oraz Wystawy Elektrycznej, jakie się odbyły w Paryżu w 1881 roku. Kongres 1932 roku miał również za zadanie stwierdzić obecny rozwój i stan nauki i techniki elektryczności i olbrzymi jej postęp. Kilka set celowo dobranych referatów i uzupełniających komunikatów naukowych miały za zadanie zobrazować uzyskane w ciągu 50-ciu lat niezwykle postępy, przedstawić obecny stan nauki i techniki elektryczności oraz nakreślić pewne przewidywania i prace w rozwoju.

Ogromny materiał rozdzielono między 13 Sekcyj, które obradowały w ciągu 7 dni. Referaty i komunikaty naukowe rozesłane były uczestnikom przed Kongresem wobec czego podawane były tylko krótkie streszczenia referatów, dyskusja zaś nad nimi ograniczona była ze względu na ilość referatów do 10-ciominutowych przemówień. Dzięki temu zdołano w stosunkowo krótkim czasie przejrzeć i przedyskutować cały olbrzymi materiał, co znajdzie odbicie w stenograficznych sprawozdaniach z Kongresu.

Udział Polski w Kongresie przygotowany był przez specjalny Komitet Polski, zorganizowany przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich z udziałem całego szeregu zainteresowanych instytucji naukowych i technicznych. Wyjazd liczniejszej grupy z Polski na Kongres nie był możliwy z uwagi na znaczne ograniczenia paszportowe i brak funduszy na ten cel.

Z ramienia Rządu Polskiego mianowany był oficjalny delegat na Kongres w osobie prof. Leona Staniewicza, który

jednocześnie był prezesem Komitetu i przewodniczącym delegacji.



Prezjdum delegacji polskiej na Kongres Elektryczny i Kongres Elektrowni w Paryżu (złożenie wieńca na grobie Szopena).

W Kongresie wzięły udział w polskiej delegacji następujące osoby:

Inż. Aizenstein (Londyn), Inż. K. Borejko (Łódź), Prof. Centnerszwer (Warszawa), Inż. T. Czaplicki (Warszawa), Prof. A. Denizot (Poznań), Prof. K. Drewnowski (Warszawa), Inż. S. Dunikowski (Paryż), Prof. dr. S. Fryze (Lwów), Inż. S. Ignatowicz (Warszawa), Inż. Jabłoński (Warszawa), Inż. Jakubowski (Paryż), Inż. M. Kassern (Łódź), Inż. Kurałow (Krosno), Mag. M. Lubieniecka (Poznań), Inż. Józef Podoski (Warszawa), Prof. Roman Podoski (Warszawa), Inż. Z. Rau (Łódź), Inż. J. Roman (Warszawa), Inż. S. Rylke (Równe), Prof. W. Smosarski (Poznań), Prof. D. Sokolcow (Warszawa), Inż. K. Sosnowski (Paryż), Inż. K. Staniszewski (Warszawa), Inż. W. Święcicki (Grudziądz), Inż. dr. J. Szper (Warszawa), Inż. L. Tołłoczko (Warszawa), Prof. dr. L. Wertenstein (Warszawa).

W Międzynarodowym Kongresie Elektrycznym wzięło udział ogółem około 1 300 osób, reprezentujących 31 krajów. Jednocześnie z Kongresem Elektrycznym odbył się Międzynarodowy Kongres Związku Elektrowni, w którym wzięła udział delegacja Związku Elektrowni Polskich.

Formalne otwarcie Kongresu Elektrycznego miało miejsce we wtorek dnia 5 lipca rano w wielkiej sali Pleyela. Dokonano wyboru prezesa Kongresu, którym został przewodniczący Komitetu Organizacyjnego prof. Paul Janet, oraz wiceprezesów, jednym z których został prof. L. Staniewicz, delegat Rządu Polskiego na Kongres.

Uroczyste posiedzenie Kongresu odbyło się w auli Sorbony we wtorek dnia 5 lipca popołudniu. Przewodniczył Prezydent Republiki Francuskiej Adolf Lebrun w otoczeniu Ministra Oświaty p. de Menzie oraz prezesa Kongresu p. Paul Janet, członka Instytutu Francuskiego. Program uroczystego otwarcia zawierał:

1. krótkie zagajenie Prezydenta Republiki,
2. przemówienie p. Paul Janet, nawiązujące do Kongresu z roku 1881 i jego poważnego wpływu na dalszy rozwój nauki o elektryczności,
3. przemówienie uczestnika Kongresu z 1881 roku inż. O von Millera z Niemiec,
4. przemówienie p. de Monzie, francuskiego Ministra Oświaty, który witał Kongres w imieniu Rządu.
5. wykład prof. Henri Abraham o rozwoju nauki o elektryczności w ciągu pięćdziesięciu lat,
6. końcowe przemówienie Prezydenta Republiki, który zaznaczył, jak ogromne jest zainteresowanie całego społeczeństwa ważnymi problemami nauki o elektryczności.

Tegoż dnia od rana rozpoczęły prace sekcje naukowe Kongresu.

II. Prace w Sekcjach.

Sekcja I. Nauka o elektryczności i magnetyzmie. Teorie ogólne. Materiały izolacyjne, przewodzące i magnetyczne. Radioaktywność.

Przewodniczący prof. H. Abraham, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach Sekcji następujący delegaci polscy: prof. A. Denizot (Poznań), prof. S. Fryze (Lwów), pani mag. Fryzowa (Lwów), pani mag. M. Lubieniecka (Poznań), pani mag. J. Romanowa (Warszawa), prof. D. Sokolcow (Warszawa), prof. L. Wertenstein (Warszawa). Uczestniczyła w posiedzeniach sekcji również p. Curie-Skłodowska, która wygłosiła odczyt.

Referaty polskie zgłosili: prof. dr. L. Wertenstein: „O promieniowaniu kwadрупoli“, prof. dr. Cz. Reczyński (nieobecny): „O reakcjach chemicznych przy prądach elektrycznych w gazach“.

Referat prof. Wertensteina wywołał dyskusję, w której głos zabierali: p. Curie-Skłodowska i prof. Debye (Lipsk).

Referat prof. Reczyńskiego wobec nieprzybycia autora na Kongres był zreferowany w streszczeniu przez referenta ogólnego.

Zgłoszono w Sekcji I-ej 44 referaty, z tych niektóre przez uczonych światowej sławy, jak pani Curie, Millikan, Debye, Louis de Broglie, Richardson, Thibaud, Coolidge i inni. Prace te obejmowały całokształt fizyki teoretycznej z zakresu elektryczności.

Sekcja odbyła ogółem 6 posiedzeń.

Sekcja II. Miernictwo elektrotechniczne.

Przewodniczący p. Cotton, Francja.

Na jednym z posiedzeń Sekcji przewodniczył prof. K. Drewnowski z Warszawy.

Uczestnicy z Polski: prof. K. Drewnowski (Warszawa), inż. dr. S. Dunikowski (Paryż), prof. dr. J. Fryze (Lwów), inż. Jakubowski (Paryż), prof. D. Sokolcow (Warszawa).

Referat polski zgłosił prof. K. Drewnowski p. t. „Badania doświadczalne pól elektrycznych wysokiego napięcia“.

W dyskusjach nad referatami prof. Drewnowski i inż. dr. Dunikowski zabierali głos w sprawie pomiarów wysokich napięć (ref. Van Cauvenbergh), gdzie przedstawili ostatnie prace Zakładu Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej oraz prace dokonane przez inż. Dunikowskiego. Ponadto inż. Dunikowski przedstawił komunikat o swych pracach nad metodą automatycznej kompensacji napięcia w związku z referatem p. Ugo Ruelle p. t. „Zastosowanie lamp katodowych do miernictwa elektrotechnicznego“.

Ogółem zgłoszono w Sekcji II-ej 38 referatów. Prace Sekcji podzielone były na dwa działy, z których pierwszy obejmował część teoretyczną, jednostki i wzorce, pomiary absolutne; drugi część praktyczną, pomiary laboratoryjne i przemysłowe oraz pomiary maszyn.

W posiedzeniach Sekcji wzięł udział szereg wybitnych uczonych z dziedziny pomiarów elektrycznych.

Sekcja odbyła 5 posiedzeń.

Sekcja III. Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej.

Przewodniczący p. E. Roth, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach Sekcji następujący delegaci polscy: inż. K. Borejko (Łódź), inż. T. Czaplicki (Warszawa), inż. dr. S. Dunikowski (Paryż), inż. Jabłoński (Warszawa), i inż. J. Roman (Warszawa).

W sprawie referatu p. Hague p. t.: „Metody badania pól elektrycznych i magnetycznych w maszynach i aparatach elektrycznych“ p. Dunikowski przedstawił komunikat o metodach eksperymentalnych badania pól elektrycznych.

Ogółem zgłoszono w Sekcji 49 referatów. Prace Sekcji podzielone były na parę działów, jak: studia ogólne, prądnice synchroniczne, maszyny prądu stałego i asynchroniczne, prostowniki, transformatory. Referaty zgłoszone były przez najwybitniejszych teoretyków i konstruktorów z dziedziny maszyn elektr., jak Heyland, Niethammer, Rezelman, Boucherot, Vidmar, Dreyfus, Blondel i inni.

Sekcja odbyła ogółem 7 posiedzeń.

Sekcja IV. Przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej.

Przewodniczący p. Duval, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach następujący delegaci polscy: p. inż. T. Czaplicki (Warszawa), prof. K. Drewnowski (Warszawa), prof. S. Fryze (Lwów), inż. M. Kassern (Łódź), inż. J. Kurałow (Krosno), inż. Z. Rau (Łódź), inż. Święcicki (Grudziądz) i inż. L. Tołłoczko (Warszawa).

Ogółem zgłoszono w Sekcji 28 referatów, prace obejmowały zagadnienia przenoszenia energii elektrycznej w niektórych krajach, przedstawiane przez wybitnych fachow-

ców, pracę równoległą, sprawę zabezpieczeń i aparatów zabezpieczających, obliczenia. Ciekawsze referaty wygłosili fachowcy tej miary, co Rüdenberg, Roth, Blondel, Lavan-
chy, Roncaldier i inni.

Sekcja odbyła 5 posiedzeń.

Sekcja V. Kolejnictwo elektryczne.

Przewodniczący p. Parodi, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach następujący delegaci polscy: prof. R. Podoski, inż. J. Podoski i inż. S. Rylke.

Referat polski zgłosił prof. R. Podoski p. t. „*Trakcja elektryczna w Polsce*”.

Referat ten przedstawił stan obecny i widoki na przyszłość, wykazując, że mimo drożyny kapitału przeszło 1800 km kolei państwowych nadawałoby się już obecnie do elektryfikacji. Referat ten wywołał duże zaciekanie i ożywioną dyskusję.

Ogółem zgłoszono 19 referatów, z których część obejmowała opis systemów prądu, stosowanych w trakcji, inne mówiły o konstrukcjach lokomotyw, wreszcie dział referatów dawał zarys elektryfikacji kolei w szeregu krajów. W paru referatach omawiana była sprawa prostowników sterowanych, t. zw. wentyli elektrycznych; wywołało to ożywioną dyskusję nad tym najnowszym wynalazkiem, któremu przypisywane jest duże znaczenie dla rozwoju trakcji elektrycznej. Cały ten materiał jest ogromnie ciekawy dla zdania sobie sprawy z istniejącego stanu rzeczy i widoków na przyszłość.

Sekcja odbyła 2 posiedzenia.

Sekcja VI. Oświetlenie elektryczne. Fotometria.

Przewodniczący p. Fabry, Francja.

Uczestniczył w posiedzeniach Sekcji delegat polski p. inż. T. Czaplicki, przewodniczący Polskiego Komitetu Oświetleniowego przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

Referat polski prof. Cz. Reczyńskiego „*Łuk rtęciowy*” był w streszczeniu zreferowany przez referenta ogólnego wobec nieprzybycia na Kongres autora.

Ogółem zgłoszono 14 referatów, które obejmowały całokształt zagadnień teoretycznych, dotyczących jednostki światłości, fotometrii i oświetlenia wogóle. Z wybitniejszych fachowców brali udział pp. Dziobek (Niemcy), Pirani (Włochy), Norman Campbel (Anglia) i inni.

Sekcja odbyła 3 posiedzenia.

Sekcja VII. Elektrochemia, Elektrometalurgia, Ogniwa i Akumulatory.

Przewodniczący p. Bunet, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach Sekcji następujący delegaci polscy: prof. Centnerszwer (Warszawa) i dr. J. Szper (Warszawa).

Referaty polskie zgłosili: prof. Centnerszwer i dr. Szper: „*Elektroliza cjanów alkalicznych*”, oraz prof. Kamieński (Lwów): „*Elektrostatyka zjawiska flocacji*”. Ten ostatni referat był zreferowany przez ogólnego referenta wobec nieprzybycia autora na Kongres.

Referat prof. Centnerszwer i dr. Szper o elektrolizie stopionych cjanów metali alkalicznych i ziem alkalicznych wywołał ożywioną dyskusję, w której wzięli udział m. in. prof. Scarpa (Włochy), prof. Biliter (Austria) i dr. Pfiederer (Niemcy).

Ogółem zgłoszono 28 referatów, a prace te, nadesłane i wygłoszone przez najwybitniejszych fachowców z szeregu krajów jak Billiter, Fery, Fauser i inni, obejmowały zagadnienia elektrolizy, pieców elektrycznych, akumulatorów, ogniw i baterii, korozji metali i rozwoju przemysłu elektrochemicznego w niektórych krajach.

Sekcja odbyła ogółem 4 posiedzenia.

Sekcja VIII. Telekomunikacja.

Przewodniczący p. Milon, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach Sekcji następujący delegaci polscy: pp. inż. St. Ignatowicz (Warszawa) i inż. K. Staniszewski (Warszawa).

Referatów zgłoszono ogółem 12, obejmowały one zagadnienia pomiarów i prób stosowanych w telefonii, zastosowania kabli telegraficznych oraz nowych zagadnień z dziedziny telefonii i telegrafii.

Sekcja odbyła 5 posiedzeń.

Sekcja IX. Radjotechnika. Prądy wielkiej częstotliwości. Radjokomunikacja.

Przewodniczący p. Gutton, Paryż.

Na jednym z posiedzeń Sekcji przewodniczył prof. D. Sokolcow z Polski. Uczestniczyli w posiedzeniach Sekcji następujący delegaci polscy: inż. Aizenstein (Londyn) i prof. D. Sokolcow (Warszawa).

Referat polski wygłosił prof. D. Sokolcow p. t. „*Wyniki badań nad rozchodzeniem się fal krótkich w Polsce*”, w którym przedstawił ostatnie badania Instytutu Radjotechnicznego.

Ogółem zgłoszono 30 referatów które obejmowały dwa zasadnicze działy: radjoelektryczność i radjokomunikację. Dział pierwszy obejmował szereg zagadnień teoretycznych, oscylatory, stabilizatory, lampy katodowe, radjogonjometrię. Dział drugi omawiał różne systemy radjokomunikacji i jej zastosowania.

Sekcja odbyła 6 posiedzeń.

Sekcja X. Radjobiologia. Elektrobiologia.

Przewodniczący p. M. de Broglie.

Uczestników z Polski nie było.

Zgłoszono ogółem 15 referatów obejmujących oba działy Sekcji, a więc radjobiologię, promienie „X”, nowoczesne aparaty, stosowane w radjoterapii oraz elektrobiologię, wypadki porażen, pobudzenie elektryczne, radjoterapię, termoterapię, elektrodiagnostykę. Udział wzięli m. in. słynny uczony amerykański Coolidge i znany ze swych badań nad porażeniami prof. Jellinek (Austria).

Sekcja odbyła 2 posiedzenia.

Sekcja XI. Elektryczność atmosferyczna. Magnetyzm ziemski.

Przewodniczący p. Maurain, Francja.

Na jednym z posiedzeń Sekcji przewodniczył prof. W. Smosarski (Poznań), który był jednym uczestnikiem z Polski.

Referaty polskie zgłosili: prof. W. Smosarski p. t. „*O dokładności pomiarów pola elektrycznego ziemskiego i przewodnictwa elektrycznego powietrza oraz o poprawkach na izolację*”, oraz dr. E. Stenz (Lwów): „*Pomiary magnetyczne w Karpatach i Podkarpaciu, wykonane w latach 1928-1930*”. Ten ostatni był zreferowany przez referenta ogólnego, wobec nieprzybycia na Kongres autora.

Ogółem zgłoszono 20 referatów, obejmujących rozwój badań nad magnetyzmem i elektrycznością ziemską, perturbacje magnetyczne, przewodność i jonizację atmosfery, atmosferyczne wyładowania elektryczne oraz metody badań.

Sekcja odbyła 3 posiedzenia.

Sekcja XII. Różne zastosowania elektryczności.

Przewodniczący p. Cellerier, Francja.

Uczestniczyli z Polski: pp. inż. T. Czaplicki (Warszawa) i K. Sosnowski (Paryż).

Referat polski zgłoszony był przez p. inż. M. Boja p. t., „*Systemy elektryfikacji w kopalniach ropy w Polsce*”. Referat ten był przedstawiony przez referenta ogólnego wobec nieprzybycia na Kongres autora.

Ogółem zgłoszono 30 referatów obejmujących różne dziedziny zastosowania elektryczności, w kopalnictwie, rolnictwie, aeronautyce, samochodach, okrętach, ogrzewnictwie.

wie, spawaniu, w przemyśle wogóle i t. p. oraz do badań naukowych.

Sekcja odbyła 4 posiedzenia.

Sekcja XIII. Nauczanie o elektryczności.

Przewodniczący p. Chaumat, Francja.

Uczestniczyli w posiedzeniach p. prof. K. Drewnowski i inż. J. Podoski.

Referat polski zgłoszony został przez prof. M. Pożaryskiego p. t.: „Nauczanie o elektryczności w Polsce”. Referat ten streszczony został w zastępstwie prof. Pożaryskiego przez p. inż. J. Podoskiego. W dyskusji zabierał głos p. Chaumat (Francja).

Referaty obejmowały dwa działy: dział historyczny, w którym zgłoszono trzy referaty, jeden o wystawie elektrycznej z 1881 roku i dwa poświęcone historii elektrotechniki w Niemczech i niemieckich muzeach elektrotechnicznych; grupa nauczania obejmowała 20 referatów o nauczaniu elektrotechniki w poszczególnych krajach. Szczególnie ciekawe dyskusje ogólne prowadzone były na temat doktoratów technicznych, uniwersytetów korespondencyjnych, tak rozpowszechnionych we Francji i Ameryce i przeładowania programów niektórych wyższych uczelni zbytnią ilością teoretycznych przedmiotów.

Sekcja odbyła 2 posiedzenia.

III. Wycieczki naukowe i techniczne.

W czasie Kongresu odbył się cały szereg wycieczek naukowych i technicznych, w których członkowie delegacji polskiej brali udział w miarę możliwości, t. j. o ile nie byli zajęci pracami w Sekcjach. Wycieczki te odbyły się do Elektrowni Saint Denis, podstacji elektrycznej Metropolitan, stacji rozdzielczych w Chevilli i Villejuif, radiowej stacji nadawczej Sainte-Assise, rządowej stacji radiowej w Pontoise, stacji radiowej Molières, podstacji elektrycznej Nation i Vendome, urządzeń Office Central Electrique, Elektrowni Saint-Ouen, Elektrowni Arrighi oraz urządzeń Ecole Supérieure d'Electricité. Wszystkie te wycieczki poprzedzane były dokładnymi objaśnieniami urządzeń, to też udział w nich był bardzo liczny.

IV. Wizyty oficjalne i inne wystąpienia delegacji polskiej.

a) Prezydium delegacji polskiej w osobach prof. L. Staniewicza, przewodniczącego i J. Podoskiego, sekretarza generalnego, złożyło oficjalną wizytę w Ambasadzie Polskiej w Paryżu.

b) Ponadto pp. prof. L. Staniewicz, delegat Rządu, inż. T. Czaplicki, prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich, prof. K. Drewnowski, przewodniczący Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego i Wielkich Sieni Elektrycznych i inż. J. Podoski, sekretarz generalny S. E. P. i delegacji polskiej na Kongres, złożyli oficjalne wizyty pp. Paul Janet, prezesowi Kongresu, p. Cahen, prezesowi Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych Francuskich, p. R. de Val-

breuze, prezesowi Stowarzyszenia Elektryków Francuskich i p. E. Brylińskiemu, prezesowi Francuskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

c) Złożenie wieńca na grobie Szopena. Polscy uczestnicy Kongresu Elektrycznego i Kongresu Związku Elektrowni złożyli w poniedziałek dn. 11 lipca wieńiec z szarfami polskimi na grobie Szopena na cmentarzu Père Lachaise w Paryżu w imieniu Elektryków Polskich. Stosowne przemówienie wygłosił prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich p. inż. T. Czaplicki. W złożeniu wieńca uczestniczył przedstawiciel Ambasady p. Stebelski.

V. Przyjęcia i zamknięcie Kongresu.

W czasie Kongresu odbyły się przyjęcia, a mianowicie w Ratuszu Miasta Paryża, gdzie witał uczestników prezes Rady Miasta oraz w Palais d'Orsay, gdzie odbył się bankiet na cześć uczestników Kongresu. Prócz tego Stowarzyszenie Elektryków Francuskich zorganizowało specjalne posiedzenie odczytowe, gdzie w trzech komunikatach omawiana była sprawa kompensacji energii elektrycznej przez akumulację hydrauliczną. Poza tem z okazji Kongresu zorganizowano dla uczestników Kongresu szereg posiedzeń odczytowych, gdzie omawiane były aktualne sprawy z dziedziny elektrotechniki.

Dnia 12 lipca odbyło się popołudniu posiedzenie Komitetu Wykonawczego Kongresu, a następnie plenarne posiedzenie zamknięcia. Prezes Kongresu p. Janet złożył treściwe sprawozdanie z prac trzynastu Sekcji, podkreślając w zakończeniu, że wyniki prac Kongresu będą nie tylko intelektualne i praktyczne, lecz również o znacznie trwalszym znaczeniu, bowiem nastąpiło nawiązanie żywych i trwałych stosunków między elektrykami i fizykami całego świata, wzajemna wymiana myśli i dalszy trwały kontakt uczonych między sobą.

Na zakończenie paru przedstawicieli państw zabrało głos, między nimi również delegat Rządu polskiego prof. L. Staniewicz.

Na tem zamknięto „Kongres Elektryczny 1932 roku”.

—o—

Rezultaty prac Kongresu przedstawione mają być w sprawozdaniu, które obejmie wielotomowe dzieło. Imponująca liczba przeszło 350 referatów, opracowanych przez najwybitniejszych uczonych i fachowców w danej dziedzinie, niezmiernie ciekawa dyskusja, która znajdzie swe wierne odzwierciedlenie w sprawozdaniu, tem ciekawsza, że ścierały się niejednokrotnie w bezpośredniej wymianie zdań poglądy najpoważniejszych specjalistów danej dziedziny — powodują, że wyniki prac tego niezwykle Kongresu, będą rzeczywiście miały pomnikowe, zasadnicze znaczenie, a wpływ tego Kongresu na dalszy rozwój nauki i techniki elektryczności będzie niewątpliwie znamienity, podobnie jak wpływ Kongresu 1881 roku na rozwój elektrotechniki ostatnich pięćdziesięciu lat.

Inż. Józef Podoski.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

Tematy obrad Międzynarodowego Kongresu elektrowni.
(ciąg dalszy).

Kongres brukselski.

Sekcja XI.

Wypadki, spowodowane przez elektryczność.

Przedstawione zostały referaty p. Lohr'a, prezesa Komisji dla napięcia nie-niebezpiecznego, i p. Féraud'a, dyrektora spółki „Electricité du Nord-Est Parisien”.

Próby wykazały, że niebezpieczeństwo zależy głównie od natężenia prądu, przechodzącego przez ciało ludz-

kie, natężenie zaś zależy od oporu, ześrodkowanego prawie wyłącznie w skórze, i zmienia się w stosunku odwrotnym do jej stanu wilgotności; napięcie w granicach 30 — 40 woltów może już być niebezpieczne dla życia. Odnosne przepisy prawne są ustalone tylko w 10 krajach na 18, w których ankietą była przeprowadzona, w 4 zaś krajach stosuje się przepisy niemieckie. Kongres poleca Komisji prowadzenie dalszych studjów w oparciu o badania, przeprowadzone w Szwajcarji, i ustalenie wykazu napięć niższych, niż 100 woltów, które należałoby znormalizować.

Sekcja XII. Taryfikacja.

Pięć referatów zostało przedstawionych na temat taryfikacji energii elektrycznej; w referacie generalnym (Instytut Narodowy Rumuński dla studjów nad wyzyskaniem źródeł energii) rozważone są zasady, na których powinna opierać się taryfikacja; podane są przytem liczne przykłady taryfikacji, stosowanej w poszczególnych krajach. W pozostałych referatach rozpatrywane są poszczególne zagadnienia, wynikające ze specjalnych warunków: p. Mölcer przedstawia warunki, istniejące w Pradze Czeskiej, p. Fracanzani rozważa wyniki taryfikacji, wprowadzonej na sieciach Società Adriatica di Elettricità, p. M. Altenberg rozpatruje taryfikację w Polsce, a p. Chaudoir taryfikację w Belgji. W dyskusji zwrócono uwagę na to, że trudne jest przeprowadzanie ścisłego porównania między taryfikacjami, przyjętymi w różnych krajach, mających różnorodne warunki ekonomiczne. Przypominając ataki, skierowane na Wszechświatowej Konferencji Energetycznej w Berlinie przeciwko dostawcom prądu i ich taryfom, jakoby zbyt wysokim, p. Motta przedstawia odnośną obszerną i umotywowaną uchwałę, którą Kongres Międzynarodowego Związku Elektrowni jednogłosnie i wśród oklasków uchwala.

Sekcja XIII.

Statystyka międzynarodowa.

Referent generalny, p. Gauguillet, sekretarz

Szwajcarskiego Związku Elektrowni, przypomina, że Związek Międzynarodowy korzystał w ostatnich dwóch latach z opracowanego przez referenta na Kongres Paryski 1928 r. wzoru statystyki międzynarodowej. Jeżeli statystyka ta jest jeszcze niekompletna, jest to spowodowane nie przez braki w systemie, lecz przez to, że nie wszystkie kraje nadsyłają niezbędne dane. Następnie referent podaje cyfry statystyczne produkcji energii elektrycznej w Szwajcarii za rok 1928/29.

Inż. St. Konczykowski z Warszawy w referacie na temat: „Główne definicje, charakteryzujące wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej”, przedstawił szereg propozycji, dotyczących pewnych charakterystyk zakładów elektrycznych, a mających na celu rozszerzenia statystyk przez niektóre dane, których znajomość referent uważa za niezbędną dla opracowywania projektów nowych zakładów. Do referatu załączone są wzory kwestionariuszy statystycznych, używanych przez Związek Elektrowni Polskich. W ciągu dyskusji propozycje p. Konczykowskiego zostają uznane jako bardzo korzystne dla statystyk krajowych, choć nieco za szczegółowe dla statystyk międzynarodowych. Dyrektor Biura Międzynarodowego Związku Elektrowni, p. Bryliński, objaśnia, że Związek ten wyłącznie ma w przyszłości prowadzić statystyki międzynarodowe, za zgodą Światowej Konferencji Energetycznej i Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Odezwa w sprawie pomocy koleżeńskiej.

Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich wystosował do wszystkich członków S. E. P. odezwę w sprawie pomocy koleżeńskiej, wraz z kwestionariuszem do wypełnienia zarówno przez Kolegów deklarujących udzielanie pomocy, jak też i przez Kolegów pozostających bez pracy i potrzebujących pomocy.

Odezwa ta została rozesłana przez Sekretarjat generalny S. E. w połowie sierpnia r. b. Kolegzy którzy z jakichkolwiek powodów nie otrzymali odezwy, zechcą zgłaszać się osobiście, telefonicznie lub pisemnie do Sekretarjatu Generalnego S. E. P. z reklamacjami. (Czackiego Nr. 3, tel. 540-08).

Zarząd Główny S. E. P. gorąco prosi Szanownych Kolegów o nie pozostawianie kwestionariusza bez odpowiedzi.

Na Przewodniczącego Komisji Pomocy Koleżeńskiej Zarząd Główny S. E. P. zaprosił p. inż. Tadeusza Baniewicza. Wskład Komisji weszli ponadto pp.: inż. Michał Zucker, dr. Witold Moroński i sekretarz generalny S. E. P. inż. Józef Podoski.

Sprostowanie.

Projekt I-szy *)

POMIAR WYSOKIEGO NAPIĘCIA ISKIERNIKIEM KULOWYM. PN^E-35**)

ogłoszony w Nr. 17 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 1 września 1932 r. omyłkowo został

umieszczony nie w dziale Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz opuszczone zostały następujące odnośniki:

*) Wszelkie wnioski i uwagi do powyższego projektu należy nadsyłać pod adresem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, ul. Czackiego 3 m. 3, do dnia 1 listopada 1932 r.

**) Opracowane przez Komisję VIII Izolatorów i Napieć Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

—o—

Zgłoszeni na członków zwyczajnych:

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

Zukowski Juljusz, Kraków, ul. Piotra Michalowskiego Nr. 1.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Zydanowicz Franciszek, ul. Wyspiańskiego 12, m. 7, Poznań.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO:

Nehrebecki Lucjan, Siemianowice, Górny Śl., ul. ks. Stabika Nr. 3.

Sobek Roman, Chorzów, Górny Śląsk, ul. Narutowicza Nr. 7.

—o—

Protokół

XIV zebrania plenarnego Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego z dnia 11 kwietnia 1932 roku.

Obecni: Prezes — prof. L. Staniewicz. Członkowie — pp. T. Czaplicki (SEP); K. Drewnowski (personalnie), A. Groza (SEP, Kraków), B. Hac (SEP.), B. Jabłoński (SEP.), F. Karśnicki (SEP), D. Kibortt (SEP.); W. Krukowski (personalnie), K. Krulisz (Seksja Radjotechniczna SEP), S. Michałowski (Min. Spraw Wojsk.), J. Obrąpalski (Stow.

Dozoru Kocioł, Katowice), Z. Okoniewski (Zw. Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych), W. Pawłowski (Min. Komunikacji), R. Podoski (Przew. Kom. IX), J. Podoski (Sekretarz Generalny), M. Pożaryski (Politechnika Warszawska), J. Roman (Przew. Kom. II), J. Rząsnicki (Główny Urząd Miar), J. Skowroński (Przew. Kom. VIII), D. Sokolcow (Instytut Radiotechniczny), G. Sokolnicki (pers. i Polít. Lwowska), J. Surmacki (Min. W. R. i O. P.), B. Szapiro (personalnie). Protokółuje p. inż. J. Gumiński.

I. Zagajenie. Prezes PKE p. prof. Staniewicz zagaja posiedzenie, witając zebranych delegatów i członków P.K.E. Wspomina ś. p. prof. Stanisława Odrowąż-Wysockiego. Zgon jego był ciężką stratą dla polskiej elektrotechniki wogóle i dla polskich prac przepisowych w szczególności. Z imieniem Jego łączy się szereg poczyniń Komitetu. On był inicjatorem utworzenia komisji przepisowych przy P.K.E. Zebrani uczcili pamięć ś. p. prof. Wysockiego przez powstanie.

II. Przyjęcie protokołu XII Zebrania Plenarnego PKE z dnia 7 marca 1932 roku, drukowanego w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” Nr. 12 z dnia 15 czerwca 1931 roku str. 443 — 444.

Protokół XIII Zebrania Plenarnego PKE z dnia 7-go marca 1931 roku przyjęto bez zmian.

III. Przyjęcie polskich norm elektrotechnicznych Sprawę przyjęcia Polskich Norm Elektrotechnicznych referuje przewodniczący Głównej Komisji przepisowej prof. G. Sokolnicki oraz Sekretarz Generalny p. inż. J. Podoski. Ponieważ przed przyjęciem ostatecznym projekty przepisów były ogłaszane w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”, a uwagi, jakie w tych sprawach nadsyłało, były skrupulatnie rozpatrywane, Prezydium PKE przedstawia wymienione w porządku dziennym projekty przepisów do zatwierdzenia. Prof. Sokolnicki celem łatwiejszego zorientowania zebranych, streścił krótko wątpliwości, jakie się przy nich naszcęcały.

1) PNE 4 — *Miedź wzorowa wyżarzona*. (Nowa redakcja, Przegląd Elektrotechniczny, Nr. 12, rok 1931, str. 427 — 428), nie naszcęcały żadnych wątpliwości. Uwagi nadesłane były rozpatrzone. Plenarne zebranie zatwierdza te przepisy.

2) PNE 5 — *Przewody miedziane prądu silnego*. (Nowa redakcja, Przegląd Elektrotechniczny Nr. 12, rok 1931, str. 428 — 443), naszcęcała się trudność w ustaleniu jednego z paragrafów przepisów, sprawę tę omówi szczegółowo pod koniec przemówienia.

3) PNE 10 — *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego*. (Nowa redakcja, projekt 1szy wydany na prawach rękopisu w czerwcu 1931 roku. Zalecone do stosowania przez Ministerstwo Robót Publicznych). Nowa redakcja została opracowana na zasadzie licznych uwag, nadesłanych do projektu, który był drukowany na prawach rękopisu i rozesłany do wszelkich instytucji i osób zainteresowanych. Przepisy te zostały zalecone przez M. R. P. do stosowania. Plenarne zebranie zatwierdza te przepisy.

4) PNE 16 — *Masy kablów*. (Nowa redakcja, Przegląd Elektrotechniczny, Nr. 15 rok 1931, str. 524 — 526). Ostateczna redakcja nie została jeszcze uzgodniona, wobec czego zatwierdzenie tych przepisów spada z porządku dziennego.

5) PNE 23 — *Przepisy badania i oceny maszyn elektrycznych*. (Przegląd Elektr., Nr. 2, rok 1931, str. 48 — 57 i Nr. 3, str. 79 — 89). W ostatecznej redakcji wprowadzono drobne zmiany. Plenarne zebranie zatwierdza te przepisy.

6) PNE 28 — *Przepisy budowy i ruchu reklam świetlnych niskiego napięcia oraz urządzeń rur świetlnych*. (Przegląd El., Nr. 14 rok 1931, str. 505 — 509; Nr. 1 rok 1932, str. 18; Nr. 4 rok 1932, str. 86 i Nr. 5 rok 1932, str. 102). Wprowadzono pewne zmiany w ostatecznej redakcji. Zmiany te były ogłoszone w Przeglądzie Elektrotechnicznym. Plenarne zebranie zatwierdza te przepisy.

7) PNE 29 — *Wskazówki obchodzenia się z domowymi urządzeniami elektrycznymi. Środki ostrożności przeciwko porażeniom i pożarom*. (Przegląd Elektr., Nr. 22, rok 1931, str. 679 — 682). Tekst ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” został nieco uzupełniony i wskazówki wydano w druku. Plenarne zebranie zatwierdza te wskazówki.

8) PNE 30 — *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych na kopalniach oleju i gazu ziemnego*. (Przegląd El. Nr. 1 rok 1931, str. 16 — 22). Ostateczną treść powyższych przepisów uzgodniono z Wyższym Urzędem Górniczym w Krakowie, który zalecił je podległym sobie urzędem do stosowania. Plenarne zebranie zatwierdza te przepisy.

Wracając do przepisów na „Przewody miedziane prądu silnego”, nie można było uzgodnić § 47, omawiającego próby, jakim mają przewody podlegać. Chodzi mianowicie o te badania, których metody jeszcze nie zostały ustalone.

Prof. Staniewicz otwiera dyskusję nad paragrafem 47 przepisów na „Przewody miedziane prądu silnego”, PNE 5.

Prof. Sokolnicki odczytuje trzy redakcje:

a) redakcję paragrafu, ustaloną na 84-em posiedzeniu Prezydium PKE,

b) redakcję zmienioną, ustaloną w porozumieniu z przedstawicielami fabryk przewodów, przewodniczącym Komisji IV i głównym referentem przepisowym oraz

c) redakcję ustaloną na 86-em posiedzeniu Prezydium P. K. E.

Po dyskusji, plenarne zebranie odrzuciło obie pierwsze redakcje i przyjęło większością głosów redakcję (c) o następującem brzmieniu:

§ 47. Próby przewodów izolowanych są następujące:

1. Sprawdzenie ustroju (§ 48),
2. Pomiar przewodności właściwej i przekroju czynnego żyły, (§ 49),
3. Próba elektryczna izolacji (§ 50),
4. Próba mechaniczna powłoki gumowej (§ 51),
5. Próba obołowania i aluminowania płaszcza przewodów płaszczykowych (§ 52),
6. Próba mechanicznej wytrzymałości żyły.
7. Analiza chemiczna powłoki gumowej,
8. Próba starzenia się powłoki gumowej,
9. Próba chemicznej odporności powłoki przewodów kabelkowych.

10. Próba ocynowania żyły.

11. Próba giętkości.

Próby 1 — 5 wykonywa się według metod podanych w następujących paragrafach.

Próby 6 do 11 są aż do czasu wydania odpowiednich przepisów nieobowiązujące. W razie jeżeli się je wykonywa na podstawie porozumienia obu stron, to w protokół badań należy podać metodę, według której się badało.

Długość próbki przewodu . . . i t. d.”

Po ustaleniu tej redakcji przepisy na „Przewody miedziane prądu silnego” PNE 5 zostały zatwierdzone.

IV. Sprawozdanie Prezydium PKE z działalności za okres od marca 1931 roku do kwietnia 1932 roku.

Zabiera głos Sekretarz Generalny p. inż. Józef Podolski, który wobec tego, że sprawozdanie zostało rozesłane poprzednio, podkreśla jedynie bardziej charakterystyczne momenty w pracy zeszłorocznej.

Najbardziej ważkim w następstwa momentem w pracach PKE było wstrzymanie przez Ministerstwo Robót Publicznych wpłat na prace przepisowe.

Aby tempo prac nie uległo zahamowaniu, przeprowadzono cały szereg zmian organizacyjnych i daleko idące oszczędności. Powołano Głównego Referenta Przepisowego, aby zdjąć ciężar prac z Głównej Komisji Przepisowej, zmniejszono liczbę członków Głównej Komisji Przepisowej oraz ilość komisji z 25 na 13 z możliwością powoływania podkomisji, złożonych z małej liczby członków, rozwiązywanych automatycznie po zakończeniu prac, a przez to samo sprawniej pracujących. Dzięki tym wszystkim reorganizacjom oraz dzięki wysiłkowi całego szeregu osób tempo prac przepisowych nie uległo zahamowaniu. Obecnie mamy około 50 prac na warsztacie. W związku ze wstrzymaniem wpłat z Ministerstwa Robót Publicznych powstał deficyt za rok ubiegły. Do kasy PKE wpłynęło 32 000 zł. mniej, niż było przewidziane w preliminarzu, wobec czego powstała luka w budżecie. Na rok bieżący nie liczymy na subsydia rządowe, opieramy nasze przewidywania dochodowe jedynie na składkach, sprzedaży wynalazków i dotacjach społecznych, wobec czego nie oczekujemy przykrych rozczarowań.

Plenarne zebranie przyjęło sprawozdanie PKE do wiadomości.

V. Sprawozdanie finansowe PKE za okres od 1 stycznia 1931 roku do 31 grudnia 1931 roku.

VI. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

VII. Wyciąg z preliminarza budżetu Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

W dyskusji nad sprawozdaniami zabrał głos p. inż. Szapiro, podkreślając, że wprowadzicie deficyt za rok ubiegły wynosi 19 000 zł., jednak wartość prac przygotowanych jest dość znaczna.

Plenarne zebranie zatwierdziło sprawozdanie prezydium, sprawozdanie finansowe PKE, sprawozdanie Komisji Rewizyjnej oraz wyciąg z preliminarza budżetu SEP.

VIII. Wniosek Prezydium PKE w sprawie dalszego zespolenia Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich.

P. prof. Staniewicz skreślił krótką historję wniosku. W czerwcu 1929 roku Walne Zgromadzenie SEP powzięło uchwałę w związku z połączeniem SEP z PKE, mocą której PKE zachować miał na okres dwuletni prawo ogłaszania przepisów w imieniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Ponieważ czas ten upłynął i upłynął okres pewnej przejściowej autonomii Komitetu w łonie SEP, opracowano projekty regulaminów, które przedstawiono do zatwierdzenia Plenarnemu Zebraniu.

Sekretarz Generalny odczytuje wniosek prezydium PKE.

„Celem dalszego zespolenia prac Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego z pracami Stowarzyszenia Elektryków Polskich w myśl porozumienia, które nastąpiło między temi organizacjami w r. 1929, XIV-ste zebranie plenarne uchwala:

1. podzielić swe dotychczasowe prace między dwa organy Stowarzyszenia Elektryków Polskich, z których pierwszy, obejmujący prace przepisowe polskie, otrzymuje nazwę Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej, drugi zaś, obejmujący współpracę z Międzynarodową Kom-

isją Elektrotechniczną (CEI), otrzymuje nazwę Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego — (Polskiego Komitetu Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej) po francusku Comité Electrotechnique Polonais de la Commission Electrotechnique Internationale,

2. przedstawić Zarządowi Głównemu SEP do zatwierdzenia dwa załączone przy niniejszem regulaminy, które mają zastąpić dotychczasowy regulamin PKE z 1929 roku,

3. przedstawić Zarządowi Głównemu SEP wniosek na Walne Zgromadzenie SEP o upoważnienie Zarządu Głównego do ogłaszania Polskich Norm Elektrotechnicznych w imieniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich.”

Prof. Staniewicz otwiera dyskusję.

Prof. Pożaryski proponuje, aby do nazwy „Polski Komitet Elektrotechniczny” dodać „Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej” celem odróżnienia nowo powstałej instytucji od dawnej.

Prof. Krukowski jest tego samego zdania, przytem ma również zastrzeżenia co do nazwy Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej, ponieważ głównem zadaniem komisji będzie opracowywanie przepisów, a nie norm.

Prof. Drewnowski wyjaśnia, że nazwa „Polski Komitet Elektrotechniczny” jest właśnie polskiem tłumaczeniem nazwy zastrzeżonej dla Komitetów krajowych CEI. Może to narazie wprawdzie przypominać dawną instytucję, ale nie uważa, aby wystarczyło do zmieniania ogólnie uznanej międzynarodowej nazwy. Jeżeli chodzi, o nazwę Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej, to pod słowem „normalizacja” rozumiemy nietylko opracowanie norm, ale również i przepisów. Tak jest w Międzynarodowej Komisji Normalizacyjnej, tak jest w Polskim Komitecie Normalizacyjnym.

Prof. Pożaryski, po wyjaśnieniach prof. Drewnowskiego cofa propozycję co do nazwy PKE. Prof. Krukowski również się z tem zgadza, co zaś do nazwy „Centralna Komisja Normalizacji Elektrotechnicznej” uważa, że nie całkowicie obejmuje ona zakres działania instytucji i stawia propozycję, aby przy ewentualnej przyszłej zmianie statutu SEP dążyć do zmiany nazwy C. K. N. E. w myśl jego wywodów.

Propozycję p. prof. Krukowskiego — przyjęto większością głosów.

W sprawie regulaminu C. K. N. E. zabiera w dalszym ciągu głos p. prof. Krukowski. Ma zastrzeżenia co do stanowiska przewodniczącego PKE oraz głównego referenta w Zarządzie C. K. N. E. Z regulaminu wygląda jakby mieli oni mniejsze prawa, według niego zaś powinni być równouprawnionymi członkami Zarządu. Również ma zastrzeżenie co do mianowania przewodniczącego C. K. N. E. przez Zarząd Główny SEP, uważa, że znacznie słuszniej byłoby, aby przewodniczącego wybierało plenarne zebranie, a Zarząd Główny zatwierdzał wybór.

P. T. Czaplicki zabrał głos w odpowiedzi co do pierwszej sprawy: skład Zarządu C. K. N. E. przewidziany jest w statucie nieliczny, co ma tę dobrą stronę, że praca wtedy jest bardziej sprawna i sprężysta. Wprowadzenie dodatkowe przewodniczącego PKE, jako wirylisty, tłumaczy się łącznością prac obu organów Stowarzyszenia. Stałego miejsca dla głównego referenta nie przewidziano dlatego, że, jak przewiduje regulamin, sprawy mogą być załatwiane i bez udziału referenta, np. przy pomocy nadzwyczajnych komisji. Co do drugiej sprawy, mianowania prezesa przez Zarząd Główny SEP, to jest to wprowadzone po bardzo gruntownych namysłach. SEP ponosi wszelką odpowiedzialność za przepisy, które noszą jego nazwę. Prowa-

dzenie spraw przepisowych jest ze strony fachowej całkowicie przekazane Centralnej Komisji. Delegując tej Komisji tak rozległe prawa, Zarząd Główny otrzymuje wzamian prawo powoływania przewodniczącego, który ma być łącznikiem między C. K. N. E. a Zarząd Głównym.

Prof. Krukowski widzi tylko trudności regulaminowe w wyborze przewodniczącego, innych nie widzi. Jeżeli chodzi o gwarancję i kontrolę, ma ją SEP, ponieważ do ostatecznego zatwierdzenia idą przepisy na Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia. Narzucanie przewodniczącego uważa za niesłuszne. Słusznym zaś byłoby prawo zatwierdzania wyboru plenarnego zebrania przez Zarząd Główny.

P. Okoniewski oświadcza, że według niego również cała konstrukcja regulaminu napięta jest do statutu SEP, który był opracowany dawno. Głosował za wcieleniem prac dotychczasowych PKE do SEP, ale tylko dlatego, aby głos jego nie był sprzeciwem. Zdaniem jego całe znaczenie do jakiego obecnie doszło Stowarzyszenie powstało jedynie dzięki połączeniu się z PKE. Wobec tego nie należy C. K. N. E. tak podporządkowywać Zarządowi Głównemu, aby nie miał prawa wyboru przewodniczącego. Wynikałoby z tego, że ci, którzy nad przepisami pracują nie mieliby prawa wybierać swego przewodniczącego.

Prof. Drewnowski uważa, że sprawa mianowania przewodniczącego nie ma istotnego znaczenia. Chodzi tu raczej o pewnego rodzaju formalność, o której wiedzieliśmy trzy lata temu, gdy było zawierane porozumienie PKE ze Stowarzyszeniem. Obecnie należy dotrzymać swych zobowiązań. Część uwag wypowiedzianych co do regulaminu można uważać za słuszną i w przyszłości można dążyć do wprowadzenia odpowiednich zmian w statucie Stowarzyszenia. Jest wszak rzeczą nie do pomyślenia aby nie członek SEP mógł być przewodniczącym C.K.N.E., możliwym jest natomiast w przyszłości, aby wybierano przewodniczącego C. K. N. E. z pośród delegatów Zarządu Głównego SEP.

P. Karśnicki zauważył w niektórych poprzednich przemówieniach pewną dozę goryczy. Niesłusznym jest zdanie byłego prezesa Stowarzyszenia, że jedyne poważne prace SEP opierają się na PKE. Nie zmniejszając ich ważności, musi podkreślić, że i inne prace wykonywane w Stowarzyszeniu należą do niemniej poważnych. Dość wymienić Centralną Komisję Słownictwa Elektrotechnicznego, Komitet Wielkich Sieci, Komitet Oświatleniowy, Sekcję Radjotechniczną i inne. Zresztą nie chodzi przecież o wynoszenie jedyńskich prac Stowarzyszenia nad drugimi. Jeżeli Zarząd Główny SEP, mandatarz blisko 800 elektryków proponuje swego mandatarzusa, to jest to jedynie słuszne. Przy dyskusjach nad statutem możemy zastanawiać się nad tą sprawą, ale obecnie to nie może być przeszkodą do powołania do życia C. K. N. E. Można mieć zaufanie, że kandydat Zarządu Głównego będzie odpowiadał opinii plenum.

P. Krukowski będąc tego samego zdania co p. Okoniewski, nie chce jednak stawiać sprawy w tak ostry jak on sposób. Jeżeli chodzi o wybór przez komisję, to większość ich członków nie interesuje się sprawą wyborów, a w skład plenum wchodzi prezesi komisji. W skład plenum wchodzi również delegaci bardzo poważnych instytucji, dla których prace przepisowe posiadają ogromne znaczenie. Wobec zapewnień p. Prezesa Karśnickiego nie zgłasza ze swej strony sprzeciwu co do mianowania przez Zarząd Główny przewodniczącego z tem jednak zastrzeżeniem, że podczas rewizji statutu SEP powróci się do tej kwestii.

P. Okoniewski wyjaśnia, że nie chciał sprawy stawiać na ostrzu noża, zależało mu jedynie na zastano-

wieniu się zebranych nad temi sprawami. Kompromis w takich sprawach jest rzeczą konieczną i dla tego proponuje obecnie przychylić się do wniosków Prezydium PKE, z tem, żeby przy późniejszych rewizjach Statutu powrócić do tej sprawy.

P. Czaplicki nawiązuje do pierwszego przemówienia, p. Okoniewskiego, podkreślając, że go uderzyła animozja byłego prezesa SEP i członka prezydium PKE do Stowarzyszenia. Tu nie jest miejsce ani czas na to, aby dwie instytucje wymawiały sobie wzajemne zasługi, jednak wobec tego, co powiedziano, godzi się przypomnieć, że to Komitet Elektrotechniczny sam zwrócił się do Stowarzyszenia z wnioskiem o połączenie i nie SEP zajął się pracami PKE, lecz odwrotnie.

Wracając do sprawy deficytu podkreśla, że to jest niestety cyfra niezmiernie ważna i realna, bowiem w bilansie figuruje cyfra naszego majątku w wydawnictwach.

Jeżeli chodzi o wniosek w sprawie równouprawnienia przewodniczącego nowego PKE i głównego referenta przepisowego z wybieralnymi członkami Zarządu C. K. N. E. nie ma nic przeciwko uwzględnieniu go. Poprzednio jednak sprawa ta była przedmiotem długiej dyskusji na Prezydium PKE, gdzie wszak stanowiska uzgodniono i całkowicie wyjaśniono, dlatego właśnie Prezydium PKE wystąpiło z takim, a nie innym projektem regulaminu.

P. Drewnowski jest zdania, że przedstawiciel PKE oraz główny referent przepisowy nie potrzebują mieć praw członków Zarządu C. K. N. E. bo i tak biorą udział w Zarządzie z głosem decydującym. Natomiast niesłusznym jest, aby referent przepisowy, a może ich być z czasem i więcej, jako płatni funkcjonariusze zasiadali w Zarządzie jako pełnoprawni członkowie.

P. Rząśnicki wraca do punktu 2-go regulaminu C. K. N. E. i zaznacza, że Główny Urząd Miar uzależnia swój udział w C. K. N. E. od zmiany redakcji tego paragrafu. Odczytuje opinię Dyrektora Głównego Urzędu Miar tej treści:

„Punkt 2-gi proponowanego Regulaminu Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej jest nie do przyjęcia dla władz państwowych, o ile postanowienia C. K. N. E. dotyczyć będą spraw, rozstrzyganie których należy do kompetencji tych władz. W sprawach tych władze mają obowiązek wykonywać swoje imperjum w sposób unormowany obowiązującymi postanowieniami prawa oraz nieskrępowany żadnymi odmiennymi postanowieniami i za to ponoszą pełną odpowiedzialność”.

Po wysłuchaniu wyjaśnień, że zakwestjonowany ustęp figurował w regulaminie PKE od czasu jego powstania, oraz szeregu przemówień w tej sprawie, między innymi p. inż. kpt. Michałowski, delegata Ministerstwa Spraw Wojskowych, który podkreślił, że Min. Spraw Wojskowych zależy właśnie na podtrzymywaniu ogólnopaństwowego autorytetu przepisów Stowarzyszenia Elektryków Polskich, zebrani postanowili skierować pismo z opinią Plenarnego Zebrania do p. Dyrektora Rauschera z prośbą o cofnięcie założeń Głównego Urzędu Miar.

Wykonanie tego postanowiono przekazać przyszłemu Zarządowi.

Przystąpiono do głosowania nad wnioskiem p. prof. Krukowskiego w sprawie zgłoszenia dezyderatu do Zarządu Głównego SEP co do przeprowadzenia w statucie SEP podczas jego najbliższej rewizji następujących zmian, że 1) przewodniczący C. K. N. E. ma być wybierany przez plenarne zebranie C. K. N. E. z pośród delegatów Zarządu Głównego SEP oraz że 2) przewodniczący PKE oraz główny referent przepisowy mają być równouprawnionymi członkami Zarządu C. K. N. E.

Pierwszy wniosek przyjęto większością głosów.

Drugi wniosek rozbito na dwie części i nad nim głosowano.

a) Nadaje się przedstawicielowi PKE w Zarządzie C. K. N. E. prawo członka zwyczajnego Zarządu.

Wniosek przeszedł większością głosów (12 przeciw 1 wstrzymujący).

b) Nadaje się głównemu referentowi przepisowemu prawa członka zwyczajnego C. K. N. E.

Wniosek upadł (7 za, 11 przeciw, 1 wstrzymujący).

Przewodniczący stawia wniosek o przyjęcie całego regulaminu wraz z poprawkami. Wniosek przyjęto 19-tu głosami przy 4-ch głosach przeciwnych, 1 wstrzymującym.

Na tem zamknięto XIV plenarne zebranie PKE.

Prezes: *L. Staniewicz*. Sekretarz Generalny *J. Podolski*.

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

Sprawozdanie Stowarzyszenia Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach za rok 1931 (stronic 98 + XIII, rysunków 20).

W r. 1931, t. j. w dziesiątym roku istnienia Stowarzyszenia, kryzys gospodarczy prawie nie wpłynął pod względem finansowym na działalność głównych jego oddziałów: kotłowego i elektrotechnicznego, dał się jednak silnie odczuć na nowym oddziale konstrukcji budowlanych.

W przewidywaniu nasilenia kryzysu gospodarczego zostały zapreliminowane na rok 1932 kwoty niższe, niż na rok 1931, mianowicie: w dziale kotłowym zł 260 000.— zamiast 290 000.—, elektrotechnicznym zł 150 000.— zamiast zł 170 000.

W dziale kotłowym wskutek kryzysu ilość kotłów nieczynnych wynosiła 197, co stanowi 10,5% ogólnej ilości zarejestrowanych w dn. 31.XII.31 r. kotłów członkowskich. Ilość zgłoszonych odbiorników prądu spadła poraz pierwszy od czasu powstania Oddziału Elektrotechnicznego; spadek ten jednak wynosi ok. 4 — 5%, czyli mniej, aniżeli przyrost roku 1930.

Poza tem z zakresu czynności oddziału elektrotechnicznego kryzys najbardziej uwidocznił się w ilości egzaminów elektromonterów i operatorów kinowych.

Z tablic statystycznych oddziału kotłowego wynika, że najwięcej jest 32-letnich kotłów, sporo jest kotłów 40-letnich, a są nawet kotły z przed 50-ciu i więcej lat. Podkreślamy powyższe, gdyż można niekiedy spotkać się ze zdaniem, że kocioł 30-letni niezależnie od warunków pracy i faktycznego jego stanu w zasadzie do użytku jest niezdolny.

Ze sprawozdania oddziału kotłowego dowiadujemy się, że wskutek szeregu nieszczęśliwych wypadków w latach ubiegłych oraz dwóch wypadków w roku sprawozdawczym podkomisja acetylenowa przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym, której przewodniczącym jest inżynier p. A. Elandt, zastępca dyrektora Stowarzyszenia, uznała za wskazane wyposażyć polskie przepisy acetylenowe w szczegółowe przepisy bezpieczeństwa ruchu.

Z wypadków nieszczęśliwych zaznaczyć należy dwa wypadki, które sporadycznie mają miejsce: jeden — poparzenia montera, zajętego naprawą kotła, przez otworzenie zaworu spustowego, od wspólnej dla kilku kotłów rury spustowej, w chwili gdy sąsiedni kocioł był odmulany; drugi, śmiertelny, — zabicia maszynisty przy sprężarce podczas kontroli szczelności dławicy. Najprawdopodobniej sprężarka ruszyła za pomocą sprężonego powietrza wskutek nie szczelności zaworu albo przez jego otwarcie. Wypadki tego rodzaju ze sprężarkami zdarzają się i są tembardziej zdradzieckie, że obsługa często nie zdaje sobie sprawy z możliwości niebezpieczeństwa uruchomienia jego przez sprężone powietrze.

Pomiary odbiorcze kotłów wykazały, że można otrzy-

mać wysoką sprawność kotła 76 — 87% przy wysokiem natężeniu powierzchni ogrzewalnej kotła 41,8 — 56 kg/m² godz. przy paleniskach na pył węglowy. Kotły te są skłonne do t. zw. plucia, t. j. porywania wody z kotłów, które zaczyna się już przy gęstości wody kotłowej 0,4° Bé. Następstwem plucia oprócz możliwości uszkodzenia silników, jest jeszcze niebezpieczeństwo zanieczyszczenia i częściowego przepalenia przygrzewacza pary.

Przy zasilaniu kotła kondensatem i destylatem niebezpieczeństwo plucia jest małe. Ma ono miejsce jednak przy zasilaniu kotła kondensatem z dodatkiem wody, chemicznie odczyszczonej. Dlatego też przy zawieraniu umów na dostawę kotłów należy uwzględnić jakość wody, którą się kocioł będzie zasilac. W związku z tem zachodzi potrzeba wykonania próby na plucie. Umowy zakupu kotłów obok zwykłych gwarancji sprawności i odparowania powinnyby zawierać jeszcze wysokość kosztów konserwacji, kosztów przemiału, najwyższą dopuszczalną gęstość wody kotłowej i t. d.

Ciekawe zestawienie znajdujemy przy obliczeniu kosztów odmiękczenia i destylowania wody. Z zestawienia tego wynika, że koszt wody odmiękczonej są znacznie niższe, niż koszt wody destylowanej. W związku z tem, instalacja odparowywacza jest gospodarczo usprawiedliwiona, o ile zachodzi obawa zanieczyszczenia wykonanych części powierzchni ogrzewalnej, obawa plucia kotła i t. d. oraz tam, gdzie dopełnienie kondensatu destylatem albo odmiękczoną wodą wynosi mały procent ogólnej ilości wody, zasilającej kotły.

Oprócz pomiarów odbiorczych kotłów miały miejsce pomiary turbin, silników dyzelskich, turbokompresorów, turbopomp, chłodni kominowych, odparowywaczy, urządzeń do zmiekczenia wody, analiz węgla, wody i szeregu innych pomiarów z dziedziny gospodarki cieplnej.

Przytoczone w sprawozdaniu konkretne przykłady świadczą o niezwykle wysokim poziomie technicznym i dokładności, z jaką pomiary te są wykonywane.

Ze sprawozdania oddziału elektrotechnicznego wynika, że personel wydziału zajmował się odbiorami nowych urządzeń, rewizjami egzystujących urządzeń ze wszystkich dziedzin elektrotechniki, jakie się spotyka w przemyśle, dochodzeń w nieszczęśliwych wypadkach i t. p.

Nieszczęśliwych wypadków było w r. ub. mniej, niż w latach poprzednich. Wszystkie wypadki spowodowane zostały prądem trójfazowym, przyczem ilość wypadków przy napięciu niskiem była większa, niż przy wysokiem. Dwa wypadki nie miałyby miejsca, gdyby punkt zerowy transformatora nie był uziemiony. W sprawozdaniu znajdujemy opis ochrony, opatentowany przez elektrownię reńską-westfalską (R. W. E.), znany pod nazwą łączników ochronnych sy-

stemu Heinisch Riedl. Ochronę tą Stowarzyszenie poleca jako zasługującą na szczególne poparcie. *)

W końcu sprawozdania mamy kompletny projekt przepisów technicznych dla przewozu ludzi w szybach i projekt wytycznych dla obliczenia wytrzymałości urządzeń wyciągowych kopalnianych. Jest to praca zbiorowa Komisji, zorganizowanej przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów, złożonej z kierowników ruchu maszynowego i konstruktorów kopalń i hut Zagłębia węglowego. Przewodniczącym Komisji był p. inż. J. Obrąpalski, Dyrektor Stow. Projekty te wypełniają lukę, dającą się silnie odczuwać kierownikom ruchu i władzom górniczym, które ze względów czysto formalnych muszą niekiedy stawiać wymagania, zawarte

*) Sprawa ta została poruszona obszerniej przez inż. B. Szapirę w zeszycie 16-ym. Byłoby pożądane, ażeby inż. B. Szapiro choć w skróconej formie na łamach Przeglądu uzasadnił swe stanowisko w sprawie uziemiania zerowego punktu transformatorów, sprzeczne z wynikami badań niebezpiecznych wypadków przez Stow. Dozoru Kotłów.

Mnie osobiście więcej przemawia do przekonania — nieuziemiać zerowych punktów transformatorów wrębówkowych. (Przyp. Autora).

w przestarzałych przepisach państw zaborczych, będących obecnie w wielu wypadkach technicznymi nonsensami.

Przy układaniu projektów Komisja posiłkowała się w znacznej mierze najnowszymi przepisami niemieckimi, częściowo francuskimi i belgijskimi oraz projektem przepisów czeskich.

Projekt przepisów polskich jest dużą pracą, wszechstronnie obejmującą zagadnienia, związane z przewozem ludzi oraz z konstrukcją urządzeń wyciągowych w szybach.

Sprawozdanie Stowarzyszenia Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach, bogate jak zawsze w ciekawą treść techniczną, obejmuje całokształt gospodarki technicznej przemysłu Zagłębia, przyczem podkreślić należy, że Stowarzyszenie Dozoru Kotłów nagromadziło ogromny zapas doświadczenia z różnorodnych dziedzin przemysłu o wysokim poziomie technicznym, który powinienby zadowolnić najbardziej rygorystyczne wymagania.

Dlatego też należy poprzeć apel Stowarzyszenia, ażeby doświadczenie oraz cała organizacja jego, która jest wykorzystana przy odbiorze nowych instalacji i badaniu egzystujących, była również należycie wykorzystana przy opracowaniu i projektowaniu nowych instalacji, względnie rozszerzaniu i modernizacji już istniejących. J. M.

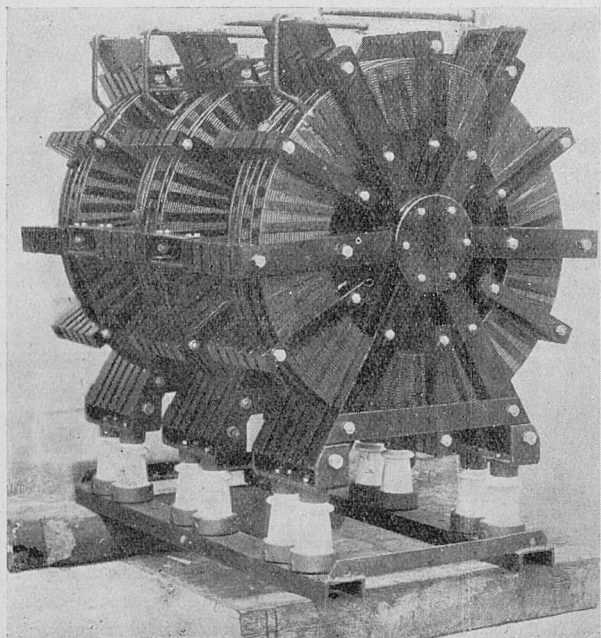
Z RUCHU I WYTWÓRNI.

Przykład ochrony od prądu zwarcia.

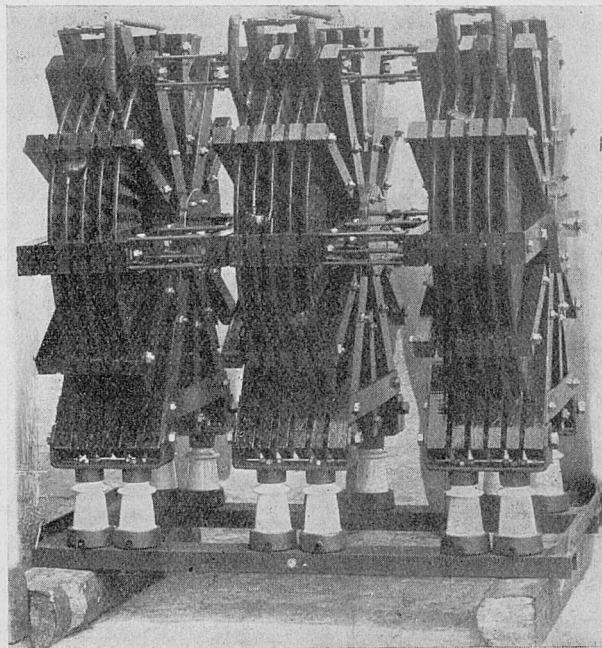
Opisywałem już na tem miejscu różne metody, stosowane w praktyce celem ochrony przed nadmiernymi prądami zwarcia. Chciałbym tym razem przedstawić konkretny przykład, jak w danym wypadku postąpiono celem usunięcia niebezpieczeństwa eksplozji wyłączników olejowych.

Jak już w poprzedniej mej notatce wspominałem, rozbudowa elektrowni bynajmniej nie jest sprawą obojętną dla przyłączonych do sieci odbiorców. W jednym z przedsiębiorstw przemysłowych na terenie Zagłębia węglowego, które pobierało prąd z elektrowni okręgowej, stwierdzono, że wskutek ustawienia w elektrowni nowych zespołów, na-

tężenie prądu zwarcia, występujące w rozdzielni u odbiorcy, znacznie przewyższa dopuszczalne ze względu na istniejące w tej rozdzielni wyłączniki olejowe. Okazało się zatem



Rys. 1.



Rys. 2.

koniecznym albo zainstalowanie nowych wyłączników, albo też ograniczenie prądu zwarcia. Rozstrzygającym był oczywiście wzgląd na gospodarność. Jak łatwo przewidzieć, wobec panującego obecnie braku i drożyzny kapitału inwestycyjnego, z rachunku rentowności okazać się musiało, że najkorzystniejszym będzie ustawienie cewki dławikowej, która ograniczy prąd zwarcia do granic dopuszczalnych dla istniejących w urządzeniach wyłączników olejowych. Straty energii, powstające w cewce podczas ruchu, nie mogłyby

usprawiedliwić poważnych inwestycji, związanych z wymianą wyłączników.

Warunki ruchu, dla których cewka była przeznaczona, były: 6 000 V, 50 okr./sek., nominalne natężenie prądu 200 A. Należało obliczyć potrzebną reaktancję. Ażeby uniknąć skomplikowanych rachunków wzgl. konieczności dowiadywania się szczegółowych danych, odnoszących się do sieci i generatorów, uproszczono obliczenie, pomijając zupełnie sieć, a przyjmując w obwodzie pod napięciem 6 000 V jedynie reaktancję cewki, z pominięciem jej oporu omowego. Obliczenie to przedstawia się zatem tak, jak gdyby moc elektrowni była nieograniczona, a sieć nie przedstawiała oporu. Oczywiście cewka, obliczona w ten sposób, będzie cokolwiek za duża. Ponieważ jednak ze względu na stosunkowo niską cenę prądu, straty odgrywają rolę bardzo małą, a bezpieczeństwo tylko zyskuje, ograniczono się do tego sposobu obliczenia. Otrzymano w ten sposób potrzebną reaktancję w każdej fazie 1,10 Ω .

Stąd dla $f = 50$, czyli $\omega = 314$ wynika współczynnik $L = 3,5$ mH, napięcie na zaciskach przy pełnym obciążeniu (jeżeli pominąć opór omowy cewki jako stosunkowo bardzo mały), 220 V, t. zn. w stosunku do napięcia fazowego $E_v = \frac{6\,000}{\sqrt{3}} = 3\,500$ V, ok. 6,35%, pobrana przez cewkę w każdej fazie moc pozorna 44,0 kVA.

Wykonanie tej cewki powierzono krajowej fabryce wyrobów elektrotechnicznych.

Zamieszczone obok zdjęcia przedstawiają cewkę gotową do wbudowania.

Zwoje cewki wykonane są z miedzi płaskiej izolowanej kilku warstwami plecionej bawełny. Uzwojenie wykonano na specjalnie w tym celu sporządzonych szablonach metalowych; ze względu na indukcję wzajemną, cewka fazy środkowej ma kierunek zwojów odwrotny, aniżeli cewki faz zewnętrznych.

Zewnętrzne wymiary cewki wynoszą w przybliżeniu: wysokość ok. 1,5 m, szerokość ok. 1,1 m, długość ok. 1,4 m.

U góry widoczne są na zdjęciach pręty karborundowe o wysokim oporze, włączone równolegle z cewką. Celem ich jest, podobnie jak przy dławikach Camposa, łagodzenie przebiegu przepięć, w szczególności zapobieganie odbiciu fal przepięciowych.

Cewki poszczególnych faz spoczywają za pośrednictwem normalnych izolatorów na wspólnej podstawie. Usztywnienia wykonane są z drzewa nasycanego parafiną, wszystkie śruby, sworznie i t. p. z materiału niemagnetycznego.

Próby odbiorcze, przeprowadzane wg. norm niemieckich, dały wyniki zadowalające, a dokładne pomiary wykazały zupełną zgodność z obliczeniem.

Inż. W. Molski.

R Ó Ż N E.

Wystawa Rzemieślniczo - Przemysłowa w Katowicach zapowiada się bardzo pomyślnie.

W dniu 18 września b. r. odbędzie się w Katowicach uroczysty obchód 10-lecia Izby Rzemieślniczej Woj. Śl.

W związku z powyższą uroczystością odbędzie się również Wystawa Rzemieślniczo - Przemysłowa w Katowicach w czasie od 17 — 27 września b. r. w wielkiej hali wystawowej przy parku Kościuszki.

Zainteresowanie, jakim cieszy się wśród sfer rzemieślniczych i przemysłu dostawczego wspomniana wystawa, dowodzi niezbicie, że tego rodzaju wystawy w dobie obecnej zaliczyć należy do kategorii najracjonalniejszych imprez gospodarczych, przyczyniających się w dużej mierze do ożywienia życia gospodarczego. Najlepszym dowodem tego jest fakt, że wielka hala wystawowa przy parku Kościuszki w Katowicach jest już w 90% zajęta, tak że wobec licznie napływających dalszych zgłoszeń Komitet Wystawy przystępuje do lokowania stoisk w hali II. Zgłosze-

nia napływają ostatnio od poważniejszych przedsiębiorstw przemysłu dostawczego dla rzemiosła z poza Śląska. Wynika z tego, że krajowy przemysł dostawczy, biorąc pod uwagę poważną pojemność rynku śląskiego posiadającego około 10 tysięcy warsztatów rzemieślniczych docenia słusznie niewyzyskane dotąd możliwości dla swego zbytu.

Zgłoszenia wystawców przyjmuje Izba Rzemieślnicza w Katowicach, ulica Stawowa 10. Tel. 17-93.

Wybitne wyróżnienie Profesora Karola Adamieckiego przez Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji.

W lipcu b. r. od 18 do 21, odbył się V Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji w Amsterdamie. Zgłoszono na Zjazd 123 referatów.

Kongres przyznał odznakę „Plaque d'or” profesorowi Politechniki Warszawskiej i Dyrektorowi Instytutu Organizacji w Warszawie Karolowi Adamieckiemu za prace jego od 30 lat na polu naukowej organizacji.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Stan zatrudnienia i zamówień w przemyśle elektrotechnicznym w maju 1932 r.

Czynnych zakładów elektrotechnicznych było 41 (za trudniających 20 i więcej robotników), t. j. tyleż, co w kwietniu b. r. z liczbą robotników 3311, czyli o 25 więcej, niż w ubiegłym miesiącu i o 586 mniej, niż w maju ubiegłego roku. Przeciętnie ogółem 127 800 robotniko-godzin tygodniowo, czyli o 1,23% mniej, niż w ubiegłym miesiącu i o 22% mniej, niż w maju 1931 r. Na każdego robotnika przypadało 40,2 godzin pracy tygodniowo wobec 40,6 godzin w kwietniu b. r. i 43,2 w maju 1931 r. Co do wyży-

skania zdolności pracy personelu robotniczego przemysł elektrotechniczny zajmuje 10-te miejsce, mając poza sobą przemysł metalowy, maszynowy, włókienniczy, fabryki porcelany i obuwia.

Stan zamówień wykazał pewne pogorszenie, gdyż stan średni zamówień (w % ogółu zatrudnionych robotników) spadł o 43% w porównaniu z kwietniem b. r. Zakładów, dobrze zaopatrzonych w zamówienia, nie było. W cyfrach względnych stan ten w porównaniu z poprzednimi okresami przedstawia się jak następuje: maj 1931 r. — 174,5, kwiecień 1932 r. — 158,7, maj 1932 r. — 131,1 czyli o 17,5 gorzej, niż w ubiegłym miesiącu.

Sprawy celne.

W myśl rozporządzenia Ministrów: Skarbu, Przemysłu i Handlu oraz Rolnictwa i Reform Rolnych z dn. 28.VII. 32, od zaświadczeń, wydawanych na prawo przywozu z zagranicy oraz wywozu zagranicę towarów, zakazanych do przywozu, względnie wywozu, pobiera się, z wyjątkami, przytoczonymi w rozporządzeniu z dnia 11 czerwca 1920 roku (Dz. Ust. Nr. 51) osobną opłatę manipulacyjną w wysokości 1% wartości krajowej wartości, objętych zaświadczeniem, najmniej jednak 1 złoty.

Legalizacja urządzeń mierniczych.

W Dzienniku Ustaw z dn. 9 sierpnia b. r. Nr. 68 ukażało się rozporządzenie Ministra Przem. i Handlu o wprowadzeniu obowiązku legalizacji nowych, naprawianych i sprowadzanych z zagranicy niektórych rodzajów narzędzi mierniczych przed przeznaczeniem ich do sprzedaży lub oddaniem do użytku.

Z zakresu elektrotechniki obowiązkowi legalizacji podlegają: taryfowe amperomierze maksymalne, liczniki energii elektrycznej oraz transformatory miernicze z wyjątkiem tych, które posiadają na tabliczce, umocowanej na transformatorze, na której podana jest jego przekładnia, napis: „przyłączanie liczników wzbronione”, oraz z wyjątkiem tych transformatorów, które są wmontowane do innych przyrządów.

Podstawowym aktem prawnym w tej dziedzinie służyło dotąd rozporządzenie z dnia 29 marca 1929 roku z niektórymi dalszemi zmianami i uzupełnieniami. Obecne rozporządzenie kodyfikuje wszystkie poprzednie, nie wprowadzając do treści sprawy zmian zasadniczych. Przepisowo legalizacja wszystkich odnośnych narzędzi mierniczych odbywa się u wytwórcy przed oddaniem ich do sprzedaży, wypuszczeniu ich zaś z wytwórni może nastąpić tylko za zezwoleniem władz legalizacyjnych. Tylko elektrownie, uprawnione do legalizacji liczników energii elektrycznej, mogą nabywać te przedmioty niezalegalizowane. Od obowiązku legalizowania narzędzi władze legalizacyjne mają prawo zwalniać, jeżeli uznają za wystarczające oświadczenie właściciela narzędzi, że nie są one przeznaczone do obrotu publicznego. Importerzy przyrządów mierniczych winni je zgłosić do legalizacji w ciągu 14 dni po sprowadzeniu, przyczem przedstawicielom zagranicznych fabryk przysługuje termin 6-tygodniowy.

Niezupełnie jasnym jest brzmienie § 10, głoszącego o możliwości zwolnienia od legalizacji narzędzi mierniczych, „których wygląd zewnętrzny wyróżnia się dostatecznie od narzędzi mierniczych, powszechnie stosowanych w obrocie publicznym” oraz uzależnienie zwolnienia tych narzędzi od „wypełnienia pewnych warunków”, bliżej nieokreślonych w rozporządzeniu.

Przywóz do Polski artykułów elektrotechnicznych w czerwcu 1932 r.

Przywóz artykułów elektrotechnicznych wynosił w czerwcu r. b. 184,4 t wartości 2873 tys. zł., t. j. utrzymał się mniej więcej na poziomie ubiegłego miesiąca co do wagi, wzrósł jednak więcej niż o 30% co do wartości sprowadzonych towarów.

Poszczególne pozycje były reprezentowane w przywozie jak następuje: (ostatnia rubryka wykazuje wzrost lub spadek wartości w procentach w stosunku do maja 1932 r.):

Wyszczególnienie	q	1000 zł.	%
Elektrowozy	70	30	—
Prądnice i silniki o wadze do 500 kg	194	218	+ 118
Prądnice i silniki o wadze powyżej 500 kg	247	114	+ 338
Inne maszyny elektryczne i części maszyn	248	267	+ 197
Akumulatory i płyty akumulatorowe	3	3	— 79
Transformatory i przetwornice	123	130	+ 261
Oporniki, rozruszniki, regulatory i kontrolery	29	44	— 6,4
Wyłączniki, przełączniki, ładownice, kondensatory, piorunochrony, odgromniki, przyrządy rozdzielcze, bezpieczniki, tablice rozdzielcze	40	48	— 57
Wskaźniki prądu i mierniki elektr., oprócz liczników, przyrządy laboratoryjne i t. p.	21	104	+ 28
Liczniki energii elektrycznej	24	61	— 31
Przyrządy elektrochemiczne	8	63	0
Lampy łukowe, prożektory z mechanizmami	1	2	0
Żarówki wszelkie	19	182	+ 17
Lampy katodowe	4	123	+ 60
Materiały instalacyjne do sieci elektr.	20	30	+ 43
Przewodniki elektr. pojed. izolow. bez oprędu, nieobolowione	22	25	+ 32
Przewodniki w oprędzie również nasycone	7	5	+ 150
Sznur podwójny i wielożyłowy	5	5	— 97
Drut i sznur dzwinkowy	—	—	—
Kable elektr. obłożone ołowiem	10	3	— 90
Ogniwa i baterje	1	0,4	— 60
Aparaty telefoniczne i centrali	293	1080	+ 30
Aparaty sygnalizacyjne i zegary elektryczne	7	20	— 28,5
Aparaty telegraficzne i ich części	7	57	+ 1300
Radioaparaty	16	46	+ 24
Dzwonki, transformatorki dzwinkowe i numeratory	4	6	— 25
Przyrządy elektr. do gotowania, prasowania i ogrzewania	6	18	+ 38,5
Wszelkie przyrządy elektrotechn. oddzielnie niewymienione	72	137	+ 32
Przyrządy z porcelany dla celów elektrot.	33	15	+ 25
Wyroby z węgla dla celów elektrot. i odpadki elektrodowe	310	37	— 40
Wozy tramwajów elektrycznych	—	—	—

Najwięcej wzrosła wartość przywozu następujących grup towarów: aparatów telegraficznych i ich części, prądnic, silników i innych maszyn elektrycznych, lamp katodowych. W znacznym stopniu zwiększył się import wskaźników prądu i mierników elektr., materiałów instalacyjnych do sieci, przewodników nieobolowionych, aparatów telefonicznych, radioaparatów, przyrządów grzejnych i porcelany. Spadek wartości wykazały natomiast akumulatory, wyłączniki i przełączniki, kondensatory, tablice rozdzielcze etc., liczniki, aparaty regulacyjne i wyroby z węgla. W wielu wypadkach rezultaty te jednak nie są miarodajne wobec małej stosunkowo wartości niektórych grup importowanych artykułów.

L. J.