

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVII.

15 Listopada 1935 r.

Zeszyt 22.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

ZAGADNIENIA GOSPODARCZE W EKSPLOATACJI ELEKTROWNI

Inż. Tadeusz Kozłowski

Odczyt, wygłoszony w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w Warszawie w dniach 12 i 19 marca 1935 r.

Streszczenie. Artykuł oświetla ogólne zasady gospodarcze eksploatacji wielkiej elektrowni. Szczegółowo wyjaśnione jest znaczenie 3-ch najważniejszych czynników: obciążenia szczytowego, czasu użytkowania i współczynnika jednoczesności. Przeprowadzono porównanie różnych sposobów amortyzacji oraz różnych warunków przejęcia zakładu. Podana jest i wyjaśniona na przykładzie metoda obliczania przeciętnych kosztów własnych wytworzonej energii, jak również sposób kalkulacji sprzedaży energii poszczególnym odbiorcom, przyczem uwzględniono fakt nieustannego rozwoju elektrowni w ciągu długiego szeregu lat. W zakończeniu podane są wnioski, dotyczące możliwości powstawania i rozwoju elektrowni oraz pożądaných zmian w sposobach taryfikacji.

Znajomość spraw gospodarczych nie jest u nas dostatecznie rozpowszechniona wśród szerokiego ogółu. Zśród całego splotu zagadnień gospodarczych kwestja eksploatacji elektrowni jest dziedziną, o której panują w społeczeństwie bodajże najbardziej bałamutne wyobrażenia. Zabierając głos w sprawie powyższej wobec fachowców — inżynierów elektryków, nie mam zamiaru mówić o technicznych szczegółach ani o sprawności kotłów, maszyn, transformatorów, sieci i t. p. części całkowitego urządzenia elektrowni. Przy najlepszym jednak urządzeniu technicznym elektrowni finansowe wyniki eksploatacji wypaść mogą różnie, w zależności od wielu czynników czysto gospodarczych.

Obciążenie szczytowe. Jednym z najbardziej ważnych czynników w eksploatacji elektrowni jest wielkość największego w ciągu roku obciążenia maszyn na elektrowni. Wielkość tę nazywamy, jak wiadomo, obciążeniem szczytowem elektrowni i oznaczamy będziemy w dalszym ciągu znakiem P_s . Na rys. 1 podany jest wykres obciążenia pewnej elek-

trowni w najbardziej charakterystycznych dniach roku, a mianowicie 22 grudnia i 21 czerwca.

Moc zainstalowanych na elektrowni maszyn w stanie rozporządzalnym musi być zawsze większa od oczekiwanego w danym roku obciążenia szczytowego i to w takim stopniu, aby nawet w razie wypadku uszkodzenia jednego z największych zespołów, pracujących podczas szczytowego obciążenia, była zapewniona dostateczna rezerwa. Jak widać z powyższego, samo utrzymywanie w ruchu elektrowni oraz zabezpieczenie ciągłości dostawy energii nie jest możliwe bez znajomości szczytowego obciążenia. Obciążenie to zmienia się z roku na rok, przyczem zazwyczaj wzrasta. Dla elektrowni przeto jest rzeczą pierwszorzędnego znaczenia możliwie dokładna znajomość wielkości szczytowego obciążenia, oczekiwanego w danym roku, jak również wielkości szczytowych obciążeń w latach najbliższych, inaczej mówiąc — znajomość zależności wzrostu szczytowego obciążenia z biegiem lat. Dopiero znajomość tej zależności pozwala zastosować racjonalną rozbudowę elektrowni odpowiednio do wzrastających potrzeb.

Wykres obciążenia szczytowego. Ze statystyki dużej ilości istniejących elektrowni przekonano się, iż krzywa wzrostu szczytowego obciążenia nie wykazuje żadnej dążności do nasycenia, ale przeciwnie zdradza skłonność do coraz to szybszego wzrostu. Zależność szczytowego obciążenia od czasu przedstawić można z dużym przybliżeniem za pomocą wzoru:

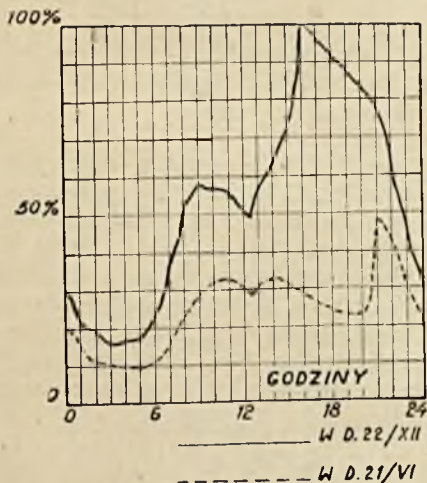
$$P_{sm} = P_{s0} (1 + \alpha)^{m-1} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie P_{sm} — szczytowe obciążenie w m -tym roku eksploatacji, P_{s0} — szczytowe obciążenie w pierwszym roku, a α — pewien ułamek. Dla wielu elektrowni ułamek α przeciętnie bliski jest do 0,1, wobec czego wzór przybiera postać:

$$P_{sm} = P_{s0} (1,1)^{m-1} \dots \dots \dots (2)$$

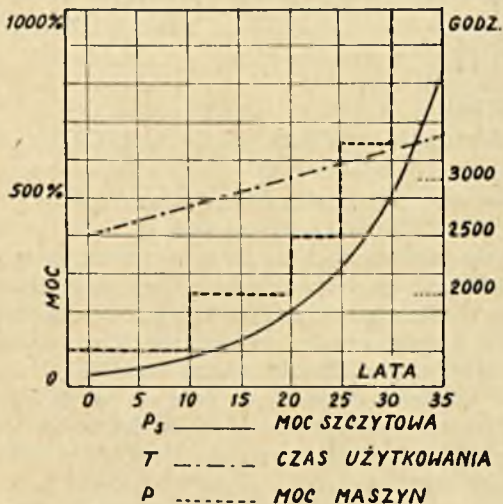
Znajomość przebiegu krzywej obciążenia szczytowego niezbędna jest nie tylko dla samej wogóle możności prowadzenia elektrowni, ale posiada również pierwszorzędne znaczenie w sensie gospodarczym, gdyż od obciążenia szczytowego zależna jest niezbędna moc maszyn i całego urządzenia elektrowni, a więc i wysokość kosztów inwestycyjnych.

Wykres rozbudowy elektrowni. Na rys. 2 pokazany jest dla przykładu przebieg krzywej szczytowego obciążenia pewnej fikcyjnej elektrowni dla 35 lat eksploatacji, przyczem na początku wykresu dodano 2 lata przed rozpoczęciem pracy elektrowni, jako czas, niezbędny na organizację kapitału, opracowanie projektów i wreszcie na wykonanie robót aż do uruchomienia zakładu. Moc maszyn, zainstalowanych na elektrowni, musi być większa od szczytowej mocy, z natury jednak rzeczy nie może być wielkością zmien-



Rys. 1. Wykres obciążenia elektrowni.

na z roku na rok, lecz powiększa się co pewną ilość lat po dokonanej rozbudowie. Rozbudowę tę należy dokonywać etapami, przyczem ze względów praktycznych powiększanie mocy zainstalowanej nie może się powtarzać zbyt często, ani też o zbyt mały procent, gdyż w przeciwnym razie na elektrowni wiecznie trwałyby roboty budowlane, a dostawiane zespoły o niewielkiej mocy pracowałyby mniej ekonomicznie i kosztowałyby drożej na jednostkę mocy. Na rys. 2 przyjęto, iż początkowa moc zakładu po 10 latach zostaje powiększona o 150%, następnie znowu po dziesięciu latach o dalsze 150%, poczem w odstępach co 5 lat o 250% i o 350% początkowej mocy. Każde takie powiększenie mo-



Rys. 2.

Wzrost obciążenia szczytowego i czasu użytkowania z biegiem lat.

cy zakładu wymaga zainwestowania poważnego kapitału, który w dalszej eksploatacji musi być oprocentowany i zamortyzowany. Prócz tego, w miarę naturalnego zużycia się urządzeń, musi być tworzony kapitał renowacyjny dla zastąpienia urządzeń zużytych nowymi. Wszystko to powoduje obciążenie każdego kilowata mocy zainstalowanej na elektrowni tak zwanymi kosztami kapitału, to jest rocznymi odpisami na oprocentowanie, amortyzację i renowację. Ponieważ z drugiej strony moc zainstalowana na elektrowni zależna jest od obciążenia szczytowego, więc szczytowe obciążenie jest czynnikiem, decydującym o wysokości zainwestowanego kapitału.

Przejęcie elektrowni. Jak widać z rys. 2, prowadzenie elektrowni wymaga co pewien czas nowych poważnych nakładów kapitału, i to przez cały czas, dopóki elektrownia istnieje. Na rys. 2 wyobrażono bieg rzeczy w przeciągu 35 lat eksploatacji elektrowni. O ile elektrownia miałaby pracować nadal, to pod koniec roku 35-go konieczne byłoby nowe powiększenie i t. d. Z tego wynika, iż mylną jest nadzieja łatwego przejścia przedsiębiorstwa od uprawnionego po upływie terminu uprawnienia nawet w tym wypadku, gdyby uprawnienie przewidywało bezpłatne przejście wszystkich istniejących urządzeń po upływie terminu uprawnienia na rzecz gminy lub państwa. Przejęcie byłoby łatwym i nie wymagałoby żadnych nakładów, gdyby wzrost szczytowej mocy elektrowni zbliżył się do pewnego nasycenia, poza którym dalsze powiększanie zakładu byłoby zbędne, co, jak widzimy, nigdy nie może nastąpić drogą naturalną, chyba że gmina, objawszy w posiadanie elektrownię, sztucznie powstrzymywałaby dalszy jej rozwój przez odmowę nowych przyłączeń i przez cały szereg ograniczeń i utrudnień.

O ile warunki uprawnienia po upływie terminu przewidują dopłatę przez gminę za wszystkie jeszcze niezamortyzowane obiekty zakładu, wówczas trudności przejścia

elektrowni wzrastają jeszcze bardziej, stawiając dla gminy lub Państwa wymagania bardzo dużego wysiłku finansowego.

W celu zorientowania czytelników o wpływie różnego rodzaju warunków przejścia zakładu na wysokość rocznego obciążenia każdego kilowata mocy szczytowej kosztami kapitału — zostały wykonane obliczenia dla 4-ch wypadków:

1) Przedwojenna koncesja z całkowitem bezpłatnym przejściem zakładu przez gminę po upływie terminu koncesji, przyjętego na lat 35.

2) Przejęcie po 35 latach za dopłatą przez gminę za niezamortyzowane części zakładu przy uwzględnieniu oprocentowania rat amortyzacyjnych.

3) Przejęcie po 35 latach przez gminę za dopłatą za niezamortyzowane części zakładu, z obliczeniem wielkości zamortyzowanej części kapitału proporcjonalnie do lat służby, to jest bez uwzględnienia oprocentowania rat amortyzacyjnych.

4) Eksploatacja ciągła we własnym zarządzie gminy na podstawach handlowych przy amortyzowaniu każdej transzy kapitału w ciągu lat 35.

Amortyzacja. Roczne raty amortyzacyjne dla wypadków, wymienionych powyżej pod pozycjami 1, 2 i 4, oraz raty renowacyjne dla wszystkich czterech wypadków od każdych 100 zł. zainwestowanego kapitału obliczono tak, aby w ciągu danej ilości lat raty wraz z odsetkami bankowymi utworzyły razem sumę 100 zł. Przy tym założeniu dla zamortyzowania sumy 100 zł. w ciągu n lat potrzebny jest następujący roczny odpis:

$$a = \frac{p}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n - 1} \dots \dots \dots (3)$$

gdzie p — bankowa stopa procentowa. Wielkość zamortyzowanej sumy w ciągu m lat, jeśli $m \neq n$, otrzymamy w tym wypadku z wzoru:

$$K = \frac{a \left[\left(1 + \frac{p}{100}\right)^m - 1 \right]}{\frac{p}{100}} \dots \dots \dots (4)$$

Po wstawieniu wartości a z wzoru 3 otrzymamy:

$$K = \frac{100 \cdot \left[\left(1 + \frac{p}{100}\right)^m - 1 \right]}{\left[\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n - 1 \right]} \dots \dots \dots (5)$$

Dla wypadku przejścia, wymienionego pod pozycją 3, zastosowano sposób obliczenia rat amortyzacyjnych, polegający na podziale kapitału 100 zł. na n równych odpisów rocznych. Według tego sposobu obliczania dla amortyzacji 100 zł. w ciągu n lat potrzebny jest roczny odpis:

$$a = \frac{100}{n} \dots \dots \dots (6)$$

Wielkość zamortyzowanej sumy w ciągu m lat, jeśli $m \neq n$, przy tym sposobie wyniesie:

$$K = \frac{100 \cdot m}{n} \dots \dots \dots (7)$$

Prócz wymienionych dwóch sposobów amortyzacji istnieje jeszcze tak zwany sposób buchalteryjny, polegający na rocznym odpisywaniu $1/n$ części pozycji buchalteryjnej, wyrażającej niezamortyzowaną jeszcze część kapitału. Nie trzeba dowodzić, iż sposób ten jest mylny, gdyż raty amortyzacyjne zmniejszają się stale, tak że bez uwzględnienia oprocentowania rat amortyzacyjnych całkowite zamortyzowanie kapitału wogóle nie jest możliwe. Przy amortyzacji „buchalteryjnej” rata w pierwszym roku eksploatacji wynosi:

$$a_1 = \frac{100}{n} \dots \dots \dots (8)$$

a w m -ym roku eksploatacji:

$$a_m = \frac{100}{n} \cdot \left(\frac{n-1}{n}\right)^{m-1} \dots \dots \dots (9)$$

Suma rat, nie licząc oprocentowania, utworzy pod koniec m -ego roku kapitał:

$$K_1 = 100 \cdot \left[1 - \left(\frac{n-1}{n} \right)^m \right] \dots \dots \dots (10)$$

a suma rat wraz z oprocentowaniem utworzy kapitał:

$$K_2 = \frac{100}{n} \cdot \left[\frac{\left(1 + \frac{p}{100} \right)^m - \left(\frac{n-1}{n} \right)^m}{1 + \frac{p}{100} - \frac{n-1}{n}} \right] \dots \dots (11)$$

Nowy sposób amortyzacji. System wzrastających rat. Wreszcie specjalnie dla warunków eksploatacji elektrowni opracowałem nowy sposób amortyzacji, polegający na ratach amortyzacyjnych nie równych, lecz wzrastających z każdym rokiem w miarę wzrostu produkcji energii, wskutek czego w pierwszych latach eksploatacji odpisy na amorti-

1 — sposób równych rocznych rat amortyzacyjnych, które wraz z oprocentowaniem utworzą kapitał 100 zł. w ciągu 25 lat.

2 — Sposób równych rocznych rat amortyzacyjnych, które utworzą kapitał 100 zł. w ciągu 25 lat bez oprocentowania.

3 — Sposób buchalteryjny, t. j. sposób zmniejszających się rat

i 4 — Sposób nowy o ratach wzrastających w miarę wzrostu produkcji energii.

Jak widać z rysunków 3 i 4, porównywane sposoby amortyzacji można scharakteryzować w sposób następujący.

System 1 jest słuszny i dobry, lecz wskutek równych rat rocznych zbytnio obciąża gospodarkę elektrowni w pierwszych latach eksploatacji przy małej produkcji energii.

System 2 jest prosty i korzystny dla uprawnionego, ale nie jest słuszny, gdyż nie uwzględnia bankowego oprocentowania rat amortyzacyjnych, wskutek czego uzbierany istotnie kapitał znacznie przewyższa nominalny kapitał zamortyzowany. Dla rozważanego na rys. 3 i 4 wypadku amortyzacji w ciągu 25 lat nadwyżka istotnie utworzonego kapitału przy systemie 2 wynosi 88% w stosunku do kapitału zainwestowanego. Jest to prezent dla uprawnionego. Raty amortyzacyjne przy systemie 2 wypadają największe.

System 3 jest wogóle nieracjonalny i nie powinien być używany.

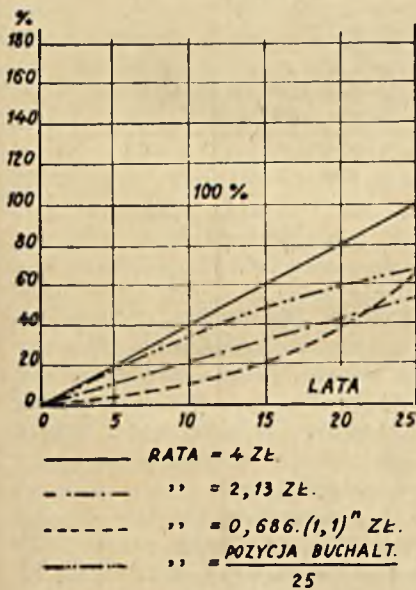
System 4 jest najracjonalniejszym sposobem amortyzacji, gdyż raty amortyzacyjne na początku eksploatacji wypadają najmniejsze, a szybkość amortyzacji wzrasta z biegiem lat.

Renowacja. Odpisy roczne na renowację obliczone były również według wzoru 3, przyczem wzięta była pod uwagę normalna długość służby każdej części urządzenia oraz koszt części urządzenia w procentach kosztu całego zakładu.

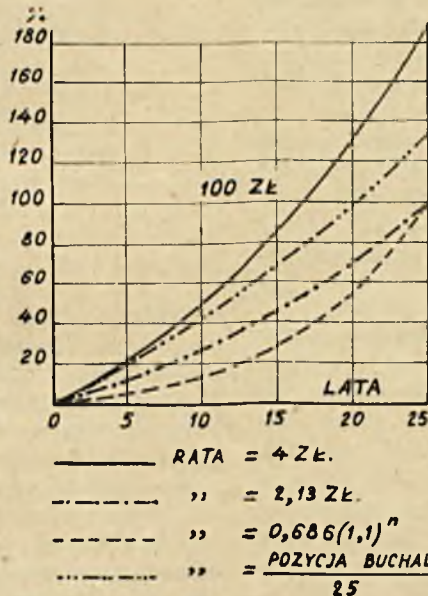
Na tabl. 1 podano podział kosztów całego urządzenia elektrowni na poszczególne części, z podaniem lat służby każdej części, procentowych rocznych odpisów na renowację oraz przeciętnego procentowego odpisu na renowację od kosztów całego urządzenia.

Oprocentowanie kapitału. Oprocentowanie kapitału zainwestowanego przyjęto na 6%, odpisy na amortyzację zależnie od lat według wzoru 3, a na renowację zgodnie z tabl. 1 przyjęto odpis 2,21% od kosztów całego urządzenia.

Tablica 1.
Podział kosztów zakładowych elektrowni i odpisów na renowację.



Rys. 3.
Amortyzacja 100 zł. w ciągu 25 lat.
Suma uzbieranych rat bez oprocentowania.



Rys. 4.
Amortyzacja 100 zł. w ciągu 25 lat.
Sumy uzbieranych rat z oprocentowaniem 5%.

zację nie obciążają zbytnio gospodarki elektrowni, a każda sprzedana kilowatogodzina może być równomiernie obciążona kosztami amortyzacji. Przy tym nowym sposobie amortyzacji rata roczna pod koniec m -ego roku wynosi:

$$a_m = c(1 + \alpha)^{m-1} \dots \dots \dots (12)$$

Suma uzbieranych rat bez oprocentowania pod koniec m -ego roku utworzy kapitał:

$$K_1 = c \cdot \frac{(1 + \alpha)^m - 1}{\alpha} ; \dots \dots \dots (13)$$

a wraz z oprocentowaniem — kapitał:

$$K_2 = c \cdot \frac{(1 + \alpha)^m - \left(1 + \frac{p}{100} \right)^m}{\alpha - \frac{p}{100}} \dots \dots (14)$$

gdzie α ułamek, oznaczający coroczny wzrost raty amortyzacyjnej, a p — bankowa stopa procentowa.

Porównanie sposobów amortyzacji. Dla porównania na rys. 3 zestawiono krzywe wzrostu sumy uskładanych rat bez doliczenia oprocentowania w ciągu 25 lat dla wymienionych czterech sposobów amortyzacji, a na rys. 4 — krzywe wzrostu zamortyzowanego kapitału przy uwzględnieniu bankowego oprocentowania uskładanych rat również w ciągu 25 lat dla wymienionych czterech sposobów amortyzacji. Wymienione sposoby amortyzacji oznaczono następującymi numerami:

	Koszt w %	Lata służby	Odpis na renow. w %	
Maszyny	28,0	20	3,07	
Budynki	19,0	50	0,49	
Sieć	wysokiego napięcia	16,0	30	1,53
	niskiego napięcia	19,0	30	1,53
Stacje transform.	8,0	20	3,07	
Przyłącza i liczniki	6,0	15	4,70	
Różne	4,0	15	4,70	
Całość	100,0	—	2,21	

Tym sposobem z rys. 2 obliczono za cały czas eksploatacji sumę wszystkich odpisów, wyrażoną w procentach kosztów pierwszego urządzenia zakładu, które przyjęto za 100%. Jako czas amortyzacji i oprocentowania odpowiednich transz kapitału przyjęto termin o jeden rok dłuższy od czasu pracy nowego obiektu, co tłumaczy się koniecznością wykonania projektów, zakupu i montażu.

Ponieważ na początku eksploatacji różnica wpływów za sprzedaną energję i kosztów eksploatacyjnych nie wystarcza na pokrycie niezbędnych kosztów kapitału, więc przyjęto metodę obliczania taką, iż wszystkie roczne odpisy na amortyzację, renowację i oprocentowanie wraz z odsetkami bankowymi od tych odpisów uważane są jako dług eksploatacji, który musi być po upływie 35 lat pracy elektrowni pokryty przez kapitał, utworzony zapomocą równych rocznych odpisów od każdego kilowata mocy szczytowej elektrowni łącznie z odsetkami bankowymi od tych odpisów. Z porównania wyżej wymienionego długu i kapitału obliczyć można wysokość niezbędnego rocznego obciążenia każdego kilowata mocy szczytowej na elektrowni.

Dług eksploatacji, powstały wskutek niewpłacenia w terminie rat na amortyzację, renowację i oprocentowanie kapitału obliczono według następujących wzorów:

- 1) Na amortyzację:
- a) dla wypadku przejęcia zakładu bez dopłaty:

$$D_a = \sum K \dots \dots \dots (15)$$

gdzie K — wielkość poszczególnej transzy kapitału w złotych.

b) dla wypadku przejęcia zakładu za dopłatą, względnie dla eksploatacji ciągłej:

$$D_a = \sum \frac{a \cdot K}{p} \cdot \left[\left(1 + \frac{p}{100} \right)^m - 1 \right] \dots \dots (16)$$

gdzie K — wielkość poszczególnej transzy kapitału w złotych, a — należy wstawić z wzoru 3, p — bankowa stopa procentowa, a m — ilość lat pracy danej transzy kapitału do końca uprawnienia.

- 2) Na renowację:

$$D_r = \sum \frac{2,21 \cdot K}{p} \cdot \left[\left(1 + \frac{p}{100} \right)^m - 1 \right] \dots \dots (17)$$

gdzie K — wielkość poszczególnej transzy kapitału, m — ilość lat pracy danego obiektu od czasu zainstalowania aż do końca uprawnienia, a p — bankowa stopa procentowa (5%).

- 3) Na oprocentowanie:

$$D_o = \sum K \cdot \left[\left(1 + \frac{p'}{100} \right)^m - 1 \right] \dots \dots (18)$$

gdzie K — wielkość poszczególnej transzy kapitału w złotych, p' — umówiona stopa oprocentowania kapitału zainwestowanego (6%), a m — czas pracy poszczególnej transzy kapitału.

Odpis roczny od 1 kW mocy szczytowej. Jeżeli oznaczymy przez c wielkość rocznego odpisu, przypadającego na jeden kilowat mocy szczytowej, to całkowity roczny odpis dla m -go roku wyniesie:

$$a_m = c \cdot P_{s0} (1 + \alpha)^{m-1} \dots \dots \dots (19)$$

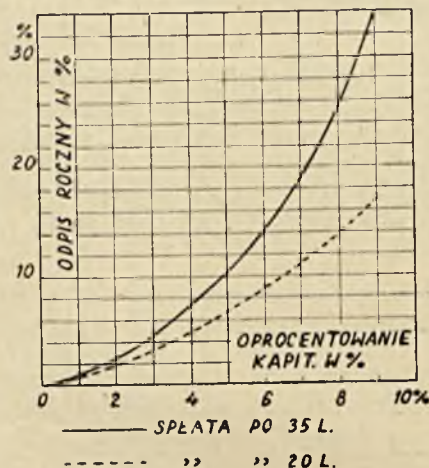
a kapitał, utworzony przez takie odpisy łącznie z oprocentowaniem w ciągu n lat, otrzymamy z wzoru:

$$K = c \cdot P_{s0} \cdot \frac{(1 + \alpha)^n - \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n}{\alpha - \frac{p}{100}} \dots \dots (20)$$

Jeżeli zgodnie z rys. 2 przyjąć, iż $P_{s0}^1 = 30\%$ od początkowej mocy maszyn, przyjętej za jedność, następnie jeśli $\alpha = 0,1$, a $p = 5\%$, to otrzymamy:

$$K = 131 c \dots \dots \dots (21)$$

Dzieląc teraz dług eksploatacji, powstały wskutek konieczności odpisów na amortyzację w ciągu całego czasu pracy elektrowni, przez liczbę 131, otrzymamy dla naszego wypadku wysokość rocznego obciążenia każdego kilowata mocy szczytowej kosztami amortyzacji. W podobny sposób obliczyć można roczne obciążenie każdego kilowata mocy



Rys. 5.

Obciążenie 1 kW mocy szczytowej kosztami oprocentowania.

szczytowej kosztami renowacji, jak również i oprocentowania. Na rys. 5 podano wykres obliczonego w powyższy sposób obciążenia rocznego jednego kilowata mocy szczytowej, niezbędnego dla pokrycia kosztów oprocentowania kapitału inwestycyjnego, przyczem za 100% przyjęto kapitał inwestycyjny całego zakładu, przypadający na jeden kilowat mocy maszyn, zainstalowanych na elektrowni.

Jak widać z rys. 5, dla uzyskania za cały czas 6% od kapitału zainwestowanego należy obciążyć rocznie każdy kilowat mocy szczytowej odpisem w wysokości około 9% kapitału zainwestowanego, przypadającego na jeden kilowat mocy zainstalowanej na elektrowni, w tym wypadku, jeśli spłata kapitału nastąpi po latach 20.

W wypadku spłaty kapitału po 35 latach roczne obciążenie jednego kilowata mocy szczytowej wzrośnie do 14% dla uzyskania tegoż przeciętnego oprocentowania kapitału w wysokości 6%.

Tablica 2.

Obciążenie 1 kW mocy szczytowej elektrowni kosztami kapitału.

Rodzaj kosztów	Przejęcie po 35 latach			Eksploat. ciągła	
	Bezpłatne	Za dopłatą		Spłata kap. po:	
		$a = \frac{100}{n}$	$a = \frac{p}{\left(1 + \frac{p}{100} \right)^n - 1}$	20 l.	35 l.
Amortyzacja . . .	7,7	3,0	2,1	6,0	2,1
Oprocentow. 6% . . .	14,0	14,0	14,0	11,0	14,0
Renowacja	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Dopłata od gminy . . .	—	7,7	9,2	—	—
Razem	25,8	28,8	29,4	21,1	20,2

Obciążenie kosztami kapitału. Na tabl. 2 zestawiono całkowite roczne obciążenie kosztami kapitału, przypadające na 1 kilowat mocy szczytowej, w zależności od warunków przejęcia zakładu przez gminę. W rubryce „dopłata od gminy” na tabl. 2 podano wysokość dopłaty od gminy, przewidzianej przy przejęciu zakładu, a przypadającej

na 1 kW i rok mocy szczytowej. Jak widać z tabl. 2. najmniejsze całkowite obciążenie roczne kosztami kapitału na 1 kW mocy szczytowej wypada przy eksploatacji ciągłej, t. j. przy stopniowym amortyzowaniu wszystkich transz kapitału w ciągu jednakowej ilości lat (35), natomiast przy systemie koncesyjnym koszty te wypadają wyższe i to najwyższe przy przejściu zakładu za dopłatą, jeśli koszty dopłaty uwzględnić i odpowiednio rozłożyć na każdy kilowat i rok mocy szczytowej. Widzimy, iż koszty kapitału, obciążające rocznie każdy kilowat mocy szczytowej, są bardzo poważne. Jasne więc jest, iż wielkość mocy szczytowej posiada dla eksploatacji elektrowni pierwszorzędne znaczenie gospodarcze.

Czas użytkowania. Jeśli całkowitą ilość energii w kilowatogodzinach, wyprodukowanej w ciągu roku na elektrowni, podzielić przez moc szczytową w kilowatach, to otrzymamy czas użytkowania w godzinach T , który wykazuje, ile godzin w ciągu roku musiałaby pracować elektrownia przy obciążeniu równym mocy szczytowej, aby wytworzyć tę samą ilość kWh, jaka została wyprodukowana w rzeczywistości. Inaczej mówiąc, czas użytkowania jednego kW mocy szczytowej w godzinach na rok daje nam ilość kWh, wyprodukowanych rocznie przez każdy kW mocy szczytowej. Jeśli koszty kapitału, przypadające na 1 kW mocy szczytowej, podzielimy przez czas użytkowania T , to otrzymamy roczne koszty kapitału, przypadające na jedną wyprodukowaną kWh. Z tego wynika, iż czas użytkowania T jest również niezmiernie ważny dla eksploatacji w sensie gospodarczym. Czas użytkowania T wzrasta w miarę wyrównywania krzywych obciążenia (rys. 1). Gdyby krzywe obciążenia minimalnego i maksymalnego nie różniły się wcale między sobą oraz gdyby obie te krzywe zamieniły się w jedną prostą, równoległą do osi odciętych (godziny doby), wówczas otrzymalibyśmy na elektrowni zawsze jednakowe obciążenie niezmiennie w ciągu całego roku, a czas użytkowania T byłby równy $24 \cdot 365 = 8760$ godzin. Wspomniane zupełnie wyrównanie krzywych obciążenia oczywiście w praktyce nigdy nie może nastąpić, wobec czego czas użytkowania jest zwykle znacznie mniejszy.

Zmienność czasu użytkowania. Dla elektrowni w wielkich miastach czas użytkowania T wynosi od 2500 do 3000 godzin, zależnie od mniejszego lub większego wypełnienia dolin u krzywych obciążenia. Dla racjonalnej eksploatacji elektrowni należy dążyć do zmniejszenia mocy szczytowej i do powiększenia czasu użytkowania, do czego, niestety, niema innej drogi, jak tylko droga oddziaływania na konsumpcję. Na rys. 2 przyjęto, iż szczytowe obciążenie wzrasta według wzoru:

$$P_{sm} = P_{s0} (1 + \alpha)^{m-1} \dots \dots \dots (1)$$

a czas użytkowania wzrasta według wzoru:

$$T = A + B(m - 1) \dots \dots \dots (22)$$

gdzie $A = 2500$, a $B = 25$, wobec czego wzór przyjmie postać:

$$T = 2500 + 25(m - 1) \dots \dots \dots (23)$$

Suma kW mocy szczytowej. Przy powyższych założeniach sumę kilowatów mocy szczytowej dla wszystkich lat eksploatacji można obliczyć z wzoru:

$$\Sigma P_{sm} = P_{s0} \cdot \frac{(1 + \alpha)^n - 1}{\alpha} \dots \dots \dots (24)$$

Jeśli początkową moc maszyn na elektrowni przyjąć za 1 kW, P_{s0} za 0,3 kW, $\alpha = 0,1$, a $n = 35$, to

$$\Sigma P_{sm} = 79 \text{ kW} \dots \dots \dots (25)$$

Ilość wyprodukowanej energii. Ilość wyprodukowanej w ciągu roku energii przy powyższych założeniach można przedstawić dla m -go roku wzorem:

$$E_m = P_{s0} (1 + \alpha)^{m-1} [A + B(m - 1)] \dots \dots (26)$$

a całkowitą produkcję energii za cały czas n lat eksploatacji wzorem:

$$\Sigma E_m = P_{s0} \cdot \frac{A [(1 + \alpha)^n - 1]}{\alpha} + \frac{P_{s0} \cdot B \cdot [(1 + \alpha)^{n+1} (n - 1) - (1 + \alpha)^n \cdot n + 1 + \alpha]}{\alpha^2} \dots \dots (27)$$

Przy danych, przyjętych na rys. 2, otrzymamy:

$$\Sigma E_m = 247\,000 \text{ kWh} \dots \dots \dots (28)$$

Przeciętny czas użytkowania. Z powyższego wzoru przeciętny czas użytkowania wyniesie:

$$T_p = \frac{\Sigma E_m}{\Sigma P_{sm}} = \frac{247\,000}{79} = 3\,130 \text{ godzin} \dots \dots (29)$$

Mając teraz obciążenie roczne kosztami kapitału jednego kilowata mocy szczytowej, łatwo można obliczyć przeciętne obciążenie temiż kosztami każdej wyprodukowanej kWh, dzieląc obciążenie kosztami kapitału jednego kilowata mocy szczytowej, przez $T_p = 3130$. Pożądanym dla elektrowni jest taki odbiorca energii, którego maksymalne zapotrzebowanie jest możliwie niewielkie, przypada ono możliwie w innym czasie, niż moc szczytowa na elektrowni, a czas użytkowania jest możliwie wielki. Z tego powodu dla elektrowni o przeważnie oświetleniowym obciążeniu pożądanymi są odbiorcy energii elektrycznej dla celów mechanicznego napędu dla wypełnienia głębokich dolin krzywych obciążenia w godzinach dziennych.

Koszt wyprodukowanej energii. Koszt własny wyprodukowanej przez elektrownię energii składa się z kosztów kapitału, kosztów eksploatacyjnych stałych (personel, remont, koszty handlowe, świadczenia, część podatków) i kosztów eksploatacyjnych zmiennych czyli kosztów ruchu (węgiel, woda, uprzążanie popiołu i t. p.). Mając odpowiednie dane, dotyczące tych kosztów, jak również czas użytkowania mocy szczytowej na elektrowni, łatwo jest obliczyć przeciętny koszt własny energii, wyprodukowanej przez elektrownię.

Dla orientacji, w jakim stopniu różne koszty obciążają każdą wyprodukowaną kWh, poniżej przeprowadzono obliczenie kosztu kWh, wyprodukowanej na elektrowni, przy czym uwzględniono również zysk przedsiębiorcy w wysokości przeciętnej 5% od włożonego kapitału.

Zysk przedsiębiorcy. Z powodu braku dostatecznych wpływów w pierwszych latach eksploatacji niewypłacony zysk przedsiębiorcy wraz z odsetkami potraktowano również jako dług eksploatacji, który musi być pokryty przez równomierne obciążenie roczne każdego kW mocy szczytowej.

Dla utworzenia 5% zysku przedsiębiorcy wspomniany dług wyniesie:

$$D_z = \sum \frac{5 \cdot K}{p} \cdot \left[\left(1 + \frac{p}{100} \right)^m - 1 \right] \dots \dots (30)$$

gdzie K — wielkość poszczególnej transzy kapitału w złotych, p — bankowa stopa procentowa, a m — ilość lat pracy danej transzy kapitału.

Jeśli koszt pierwszego urządzenia elektrowni przyjmujemy za 100%, wówczas zgodnie z rysunkiem 2, z wzoru 30 otrzymamy dla całej eksploatacji następującą wartość:

$$D_z = 1344,5\% \dots \dots \dots (31)$$

skąd odpowiednie obciążenie jednego kilowata mocy szczytowej będzie:

$$C_2 = \frac{1344,5}{131} = 10,26\% \dots \dots \dots (32)$$

Oznacza to, iż dla uzyskania przeciętnie 5% zysku od włożonego kapitału, należy obciążyć rocznie każdy kilowat mocy szczytowej potrąceniem, równym 10,26% kapitału zainwestowanego, przypadającego na 1 kW mocy, zainstalowanej w elektrowni.

Odpis na koszty kapitału. Z tablicy 2 dla wypadku eksploatacji ciągłej przy spłacie każdej transzy kapitału w

w ciągu lat 35 (ostatnia rubryka) mamy obciążenie kosztami kapitału każdego kilowata mocy szczytowej — 20,2%.

Jakkolwiek wielkość zainwestowanego kapitału, przypadająca na 1 kW mocy maszyn, zainstalowanych w elektrowni, zmienia się z roku na rok z powodu rozbudowy sieci, powiększania ilości stacji transformatorowych oraz ilości przyłączy domowych, — mimo to wielkość ta waha się w granicach niezbyt wielkich, tak że w przybliżeniu można ją przyjąć za stałą. Przyjmując dla naszego wypadku, iż wielkość ta wynosi 1900 zł. na 1 kW mocy maszyn, zainstalowanych na elektrowni, otrzymamy wysokość rocznego obciążenia, przypadającą na 1 kW mocy szczytowej, dla pokrycia kosztów kapitału:

$$C_k = 0,202 \cdot 1900 = 385 \text{ zł} \dots \dots (33)$$

Odpis na zysk. Na utworzenie 5% zysku otrzymamy z wzoru 32:

$$C_z = 0,1026 \cdot 1900 = 195 \text{ zł} \dots \dots (34)$$

Teraz trzeba obliczyć koszty eksploatacyjne.

Koszty remontu. Koszt remontu przyjęto = 1,5%. Z wzoru 25 wiemy, iż suma kW mocy szczytowej za cały czas eksploatacji wynosi:

$$\Sigma P_{sm} = 79 \text{ kW} \dots \dots (25)$$

a z rysunku 2 łatwo obliczyć, iż suma kilowatów mocy za instalowanej wynosi:

$$\Sigma P = 137 \text{ kW} \dots \dots (35)$$

stosunek więc tych wartości będzie:

$$\Sigma P : P_{sm} = 137 : 79 = 1,74 \dots \dots (36)$$

Wobec powyższego roczne potrącenie na remont w odniesieniu do 1 kW mocy szczytowej wyniesie:

$$C_r = 1,5 \times 1,74 = 2,615\% \dots \dots (37)$$

$$C_r = 0,02615 \times 1900 = 49 \text{ zł} \dots \dots (38)$$

Koszty personelu. Koszty personelu obliczono, przyjmując, iż na 1 kW mocy szczytowej przypada 0,015 pracownika umysłowego i 0,030 pracownika fizycznego. Jeśli roczne wynagrodzenie pierwszego przyjmą przeciętnie za 6000 zł., a drugiego za 4500 zł., to otrzymamy:

$$C_p = 0,015 \cdot 6000 + 0,030 \cdot 4500 = 225 \text{ zł} \dots (39)$$

Jeśli koszty podatków przyjąć za 35% kosztów personelu, świadczeń za 20% tegoż kosztu, a koszty ogólne za 15% kosztów personelu, to wysokość kosztów eksploatacyjnych stałych wyniesie:

$$C_{es} = 49 + 225(1 + 0,35 + 0,20 + 0,15) = 432 \text{ zł} \dots (40)$$

Koszty eksploatacyjne zmienne. Koszty eksploatacyjne zmienne czyli koszty ruchu obliczyć trzeba w odniesieniu do każdej wyprodukowanej kilowatogodziny. Jeśli przyjąć dla elektrowni z parowymi turbinami, iż na wytworzenie jednej kWh przeciętnie przypada, uwzględniając nierównomierność obciążenia, około 0,95 kg węgla o przeciętnej wartości ciepłikowej około 6000 kaloryj, — następnie, że koszt tonny węgla tego gatunku loco palenisko wynosi 35 zł., a koszty wody, sztucznego ciągu, oczyszczania, usuwania popiołu i t. p. wynoszą 3% od kosztów węgla, to otrzymamy koszt ruchu następujący:

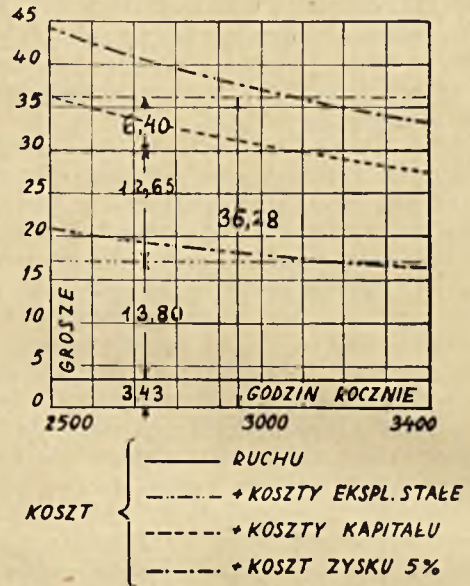
$$K_r = \frac{35 \times 0,95 \times 1,03}{1000} = 0,0343 \text{ zł} \dots \dots (41)$$

Koszt wyprodukowanej kWh. Oznaczając czas użytkowania jednego kW mocy szczytowej w ciągu roku przez T godzin, otrzymamy koszt całkowity wyprodukowanej kWh z następującego wzoru:

$$K_e = \frac{385}{T} + \frac{195}{T} + \frac{432}{T} + 0,0343 \frac{\text{zł}}{\text{kWh}} \dots (42)$$

Na rys. 6 podano w groszach wysokość kosztów kWh, wyprodukowanej na elektrowni, w zależności od ilości godzin rocznego użytkowania, z podaniem podziału kosztów na koszty ruchu, koszty eksploatacyjne stałe, koszty kapi-

tału i koszty zysku. Jak widać z rys. 6 koszty kWh są zmienne: większe w pierwszych latach eksploatacji i mniejsze w późniejszych, a to z powodu przyjętego z biegiem lat wzrostu czasu użytkowania. Aby uniknąć zmiennych kosztów kWh, można wszystkie koszty rozłożyć nie na jeden kW mocy szczytowej, ale na jedną wyprodukowaną kWh. Wówczas koszt kWh wypadnie jednakowy w ciągu całej eksploatacji.



Rys. 6. Koszt własny wytwórni.

Kalkulacja kosztów na 1-q kWh. Oznaczając obciążenie kosztami każdej wytworzonej kWh przez c, otrzymamy z wzoru 26 roczny odpis w m-ym roku eksploatacji:

$$O_m = C \cdot P_{so} (1 + \alpha)^{m-1} [A + B(m-1)] \dots (43)$$

a suma, utworzona przez te odpisy łącznie z odsetkami, wyniesie pod koniec eksploatacji:

$$S = \frac{c \cdot A \cdot P_{so}}{\alpha - \frac{p}{100}} \cdot \left[(1 + \alpha)^m - \left(1 + \frac{p}{100}\right)^m \right] + \frac{c \cdot B \cdot P_{so}}{\left[\frac{1 + \alpha}{1 + \frac{p}{100}} - 1 \right]^2} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{m-1} \times \left[\left(\frac{1 + \alpha}{1 + \frac{p}{100}} \right)^{m+1} (m-1) - \left(\frac{1 + \alpha}{1 + \frac{p}{100}} \right)^m \times m + \frac{1 + \alpha}{1 + \frac{p}{100}} \right] \dots (44)$$

Po podstawieniu przyjętych wartości otrzymamy:

$$S = 399\,000 \text{ c} \dots \dots (45)$$

Z wzorów 21, 29, 33, 40 i 41 otrzymamy koszt kWh

$$c = \frac{385 \times 131}{399\,000} + \frac{195 \times 131}{399\,000} + \frac{432}{3\,130} + 0,0343 \dots (46)$$

$$c = 0,1265 + 0,064 + 0,138 + 0,0343 \frac{\text{zł}}{\text{kWh}} \dots (47)$$

czyli w groszach:

$$c = 12,65 + 6,4 + 13,8 + 3,43 = 36,28 \dots (48)$$

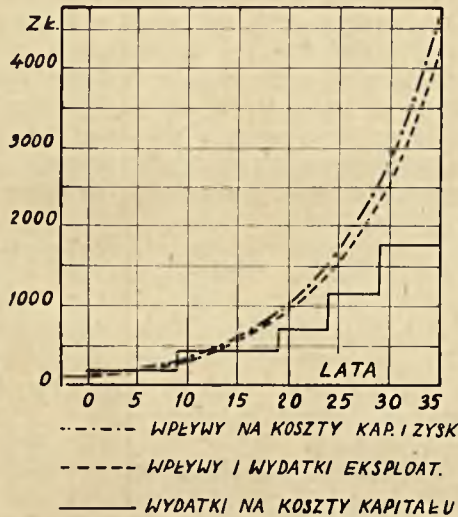
Otrzymany niezmienny koszt wyprodukowanej kWh pokazano również na rys. 6.

Wykres wpływów i wydatków. Na podstawie wzorów 48 i 26 sporządzono rysunek 7, w przypuszczeniu, iż sprzedaż energii będzie kalkulowana tak, aby każda wyprodukowana kWh przyniosła wpływ, zgodny z wzorem 48.

Na rys. 7 linią kropkowaną pokazano wpływy (i równe im wydatki) na pokrycie kosztów eksploatacyjnych, linią pełną wydatki na koszty kapitału, a linią — — wpływy, przeznaczone na pokrycie kosztów kapitału oraz na wytworzenie zysków.

Wykres zysków i strat. Z rys. 7 otrzymamy rysunek 8, wskazujący graficznie przebieg krzywej procentowych zysków i strat, przyczem przeciętny zysk wynosi 5%.

Z rys. 8 widać, iż każda rozbudowa elektrowni związana jest z wielkim obniżeniem dochodowości, ponieważ wprowadzenie nowej transzy kapitału inwestycyjnego przy zyskach niezmiennych musi wywołać procentowe ich obniżenie. Prócz tego, jasnym jest, iż w pierwszych latach eksploatacji prowadzenie elektrowni jest przedsiębiorstwem



Rys. 7.

Wpływy i wydatki roczne, odniesione do 1 kW mocy początkowego urządzenia.

jawnie deficytowem. Tylko późniejsze lata eksploatacji przy racjonalnej rozbudowie pozwalają liczyć na dochód.

Falszywe obliczenie zysków. Rys. 6 i 7 dają nam ciekawy obraz strony handlowej prowadzenia elektrowni. Widzimy, iż koszty eksploatacyjne stałe (13,8 gr.) oraz koszty kapitału (12,65 gr.) są prawie równe. Dla laika przeto przy porównaniu wpływów elektrowni z kosztami eksploatacyjnymi nasuwa się pośpieszny, a najzupełniej błędny wniosek o zyskach elektrowni, dochodzących lub przekraczających 100%. Tak, na przykład, z rysunku 6 możnaby fałszywie wnioskować w sposób następujący: „Wpływy na wytworzoną kWh wynoszą 36,28 gr., koszty eksploatacyjne = 13,8 + 3,43 = 17,23 gr., a przeto „czysty zysk” wynosi:

$$z\% = \frac{(36,28 - 17,23)}{17,23} \times 100 = 110\% \dots (49)$$

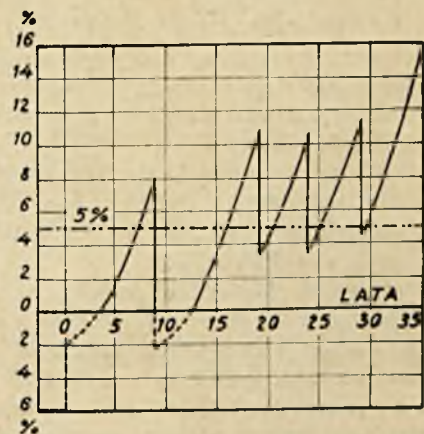
Nie trzeba dowodzić, iż wniosek ten jest najzupełniej fałszywy. Rzeczywisty zysk przedsiębiorcy w danym wypadku wynosi zaledwie 5% na włożony kapitał, a łącznie z zyskiem właściciela kapitału 5+6=11%, co dla uważnego czytelnika niniejszego artykułu nie przedstawia żadnej wątpliwości. Jak dalece szeroka publiczność nie orientuje się w zagadnieniach gospodarczych, dotyczących prowadzenia elektrowni, można osądzić z faktu, iż w rozmowach prywatnych napotykałem nawet na taki pogląd, że koszt własny wytworzonej na elektrowni kWh równa się kosztowi zakupu mniej więcej jednego kilograma węgla. Wszystko to dowodzi, iż kursujące w społeczeństwie wyobrażenia o gospodarczej stronie prowadzenia elektrowni w samej rzeczy graniczą z grubymi przesadami i zupełną ignorancją. Dziwnie u nas w społeczeństwie nie mamy zrozumienia dla kalkulacji przedsiębiorstw przemysłowych i skłonni jesteśmy do prowadzenia obliczeń na poziomie drobnego sklepikarza, na zyski którego przyzwyczajaliśmy się patrzeć pobłażliwie.

Różnica wielkiego przemysłu i drobnego handlu. — Jeśli handlarz pomarańczami z wózka nabywa 1 kilogram

towaru za 1 zł. 20 gr., a sprzedaje go za 1 zł. 50 gr., to rzeczywiście zarabia on około 25% na włożony kapitał, gdyż poza nabyciem towaru i kupnem wózka (często na kredyt) nie potrzebuje on czynić żadnych wkładów kapitału. Ponieważ handlarz pomarańczami swój kapitał obraca przynajmniej raz na dwa tygodnie, więc w rzeczy samej zysk jego wynosi nie 25%, lecz blisko $\frac{25 \cdot 52}{2} = 650\%$, w czem, coprawda, zawiera się również wynagrodzenie handlującego za jego pracę osobistą.

Zysk 5 do 10% rocznie nie przestaje być zyskiem umiarkowanym w zastosowaniu również i do wielkich kapitałów, podczas gdy zysk 650% rocznie jest oczywiście nadmiernym. Wielkość kapitału (mały czy duży) w ocenie tej nic zmienić nie może. Dla powstania elektrowni trzeba włożyć w przedsiębiorstwo wielkie kapitały w budynki, maszyny, transformatory, sieć i urządzenia, i dopiero wtedy można zacząć czynić wydatki eksploatacyjne stałe i zmienne dla wyprodukowania energii.

A więc kalkulowanie zysków z porównania wpływów i kosztów eksploatacyjnych, dobre dla małego sklepikarza, jest najzupełniej błędne dla większych przedsiębiorstw przemysłowych, a tembardziej dla elektrowni. Dla pełniejszego zestawienia należy wspomnieć, iż eksploatacja elektrowni wywiera bardzo wielki wpływ dodatni na życie gospodarcze okolicy. Pamiętać trzeba, iż wielkie kapitały, włożone w elektrownię, z konieczności muszą zatrudniać wielką rzeszę pracowników tego przedsiębiorstwa, a prócz tego, dają pracę przemysłowi budowlanemu, mechanicznemu i elektrycznemu, nie mówiąc już o ułatwieniach dla powstawania warsztatów i przedsiębiorstw przemysłowych o napędzie elektrycznym. Natomiast, drobny handlarz pomarańczami nie zatrudnia nikogo, prócz siebie i ewentualnie najbliższej rodziny, nie stwarza zgoła żadnych wartości i dla gospodarki państwowej jest czynnikiem raczej obojętnym.



Rys. 8.

Wykres %-owego zysku lub straty.

Dokładność przytoczonych danych liczbowych. Wracając do przykładu rozważanej elektrowni, mimowoli stawiamy pytanie, jak dalece dokładne są dane liczbowe, które posłużyły za podstawę do obliczenia kosztu kWh, wytworzonej na elektrowni.

Oczywiście, przyjęte do obliczeń dane liczbowe nie mogą być uważane za absolutnie dokładne, ani tem mniej za obowiązujące we wszystkich wypadkach praktyki: są to dane przeciętne, które mogą znacznie odbiegać od konkretnych danych w wypadkach poszczególnych.

W artykule niniejszym chodzi tylko o ogólne naświetlenie zagadnień gospodarczych w eksploatacji elektrowni, do czego wcale nie jest potrzebna konkretyzacja danych rozważanego przykładu.

Przeciętna cena sprzedanej kWh. Koszt energii, wyprodukowanej na elektrowni, z wzoru 48 określony został na 36,28 gr. za kWh. Jeśli przyjąć teraz, iż straty energii w transformatorach, w sieci i w licznikach wynoszą przeciętnie ogółem 15%, to przeciętną cenę sprzedanej kWh otrzymamy z wzoru:

$$K = \frac{36,28}{0,85} = 42,8 \frac{\text{gr.}}{\text{kWh}} \dots \dots \dots (50)$$

Dla otrzymania wyników eksploatacji, odpowiadających wykresom, podanym na rys. 7 i 8, sprzedaż energii należy prowadzić tak, aby przeciętna cena sprzedażna energii wynosiła 42,8 gr./kWh.

Taryfa. Uprawnienia na prowadzenie elektrowni zwykle przewidują różną taryfę dla oświetlenia prywatnego, dla oświetlenia ulic oraz dla napędu maszyn; prócz tego, przy sprzedaży energii stosuje się różne opusty.

Wszystkie te okoliczności należy uwzględnić przy określeniu taryfy tak, aby przeciętna cena sprzedanej energii wynosiła 42,8 gr.

Jeśli podstawową taryfę dla oświetlenia prywatnego oznaczymy przez x , taryfę dla napędu maszyn przez $0,47 \cdot x$, dla oświetlenia ulic przez $0,4 \cdot x$, a prócz tego przyjmiemy, iż sprzedaż energii dla oświetlenia prywatnego odbywa się z przeciętnym rabatem 15% i wynosi 49% od całej ilości energii sprzedanej, dla napędu maszyn z rabatem 30% i wynosi 46%, a dla oświetlenia ulic bez rabatu i wynosi 5%, wówczas wartość x określimy z następującego równania:

$$0,49 \cdot 0,85 x + 0,46 \cdot 0,7 \cdot 0,47 x + 0,05 x \cdot 0,4 x + \frac{60 \cdot x}{800} = 42,8 \dots \dots \dots (51)$$

We wzorze tym człon $\frac{60 \cdot x}{800}$ uwzględnia tak zwaną stałą opłatę. Przyjęto, iż przeciętny czas użytkowania jednego kilowata maksymalnej mocy u abonenta wynosi rocznie 800 godzin, a stała opłata od jednego kilowata maksymalnej mocy wynosi rocznie 60 x .

Z wzoru 51 oraz z podanego powyżej stosunku taryf otrzymano następujące taryfy:

- 1) Dla oświetlenia prywatnego — 64,6 gr./kWh,
- 2) Dla napędu — 30,4 gr./kWh,
- 3) Dla oświetlenia ulic — 25,9 gr./kWh,
- i 4) Stałą opłatę roczną — 38,8 zł./kW.

Sprzedaż energii poszczególnym odbiorcom. Określona powyżej przeciętna cena sprzedaży energii (42,8 gr./kWh) nie pozwoli się jeszcze zorientować, czy i ile zarabia elektrownia, sprzedając danemu odbiorcy energię podług pewnej taryfy.

Aby zorientować się o dochodowości dostarczania energii danemu odbiorcy, trzeba znać następujące dane:

- 1) Jakie jest maksymalne zapotrzebowanie energii danego odbiorcy?
- 2) W jakim czasie przypada to zapotrzebowanie?
- 3) Jaka procentowa część maksymalnego zapotrzebowania odbiorcy jest jednoczesna ze szczytowym obciążeniem elektrowni?
- i 4) Jaki jest czas użytkowania maksymalnej mocy u odbiorcy?

Koszt własny energii, sprzedanej odbiorcy. Koszt własny energii, sprzedanej odbiorcy, wypaść może zupełnie inaczej od przeciętnego kosztu energii sprzedanej. Koszt ten bywa różny dla każdego rodzaju odbiorców, a nawet dla każdego odbiorcy. Jak ujrzymy poniżej, elektrownia w wielu wypadkach dokłada do sprzedanej energii, pomimo dość

wysokiej taryfy, w innych zaś wypadkach zarabia pomimo stosowania ceny niskiej. Sprawa więc oceny dochodowości dla elektrowni sprzedaży energii poszczególnemu odbiorcy nie jest tak prosta, jakby się to mogło wydawać.

Jeśli koszty eksploatacyjne stałe wynoszą 432 zł. rocznie na kilowat mocy szczytowej na elektrowni, a koszty kapitału — 385 zł., to całkowite koszty własne, prócz kosztów ruchu, przypadające na jeden kilowat mocy szczytowej, wyniosą 817 zł. Jeden kW mocy maksymalnej u odbiorcy nie pociąga jednak za sobą ze strony elektrowni tak dużych kosztów, lecz koszty znacznie mniejsze, a to z tego powodu, iż maksymalne obciążenia u odbiorców nie przypadają jednocześnie, wskutek czego jednoczesne maksymalne zapotrzebowanie mocy przez wszystkich odbiorców danego typu stanowi tylko pewien ułamek algebraicznej sumy maksymalnych zapotrzebowań mocy u tych odbiorców. Ułamek ten nazywa się stopniem jednoczesności i w dalszym ciągu oznaczany będzie literą β .

Stopień jednoczesności. Stopień jednoczesności jest z kolei trzecim niezmiernie ważnym czynnikiem w gospodarce elektrowni. Niestety, jednak nie mamy dotychczas możliwości dokładnego zbadania wartości tego współczynnika nie tylko dla poszczególnych odbiorców, lub ich grup, ale nawet dla całej elektrowni, gdyż pomiar stopnia jednoczesności wymagałby zdjęcia wykresów mocy w ciągu roku u wszystkich odbiorców, co jest praktycznie niewykonalne, albo też — założenia u wszystkich odbiorców liczników ze wskazaniem maksymalnego obciążenia, co również jest praktycznie niemożliwe. Nie pozostaje przeto nic innego, jak poprzestać na przeciętnych danych, obliczonych z sumowania przyjętych lub podanych maksymalnych mocy u odbiorców oraz z wielkości szczytowego obciążenia elektrowni.

Tablica 3.
Stopień jednoczesności według Gear'a.

Stopień jednoczesności	Oświetlenie				Siła	
	mieszkań	sklepów	restauracji	ulic	mali odb.	wielcy odb.
liczn. trans. β	33,3	62,5	90,0	100,0	91,0	100,0
trans. elektr. β'	50,0	70,0	70,0	100,0	44,0	70,0
$\beta \cdot \beta'$	16,7	43,5	63,0	100,0	40,0	70,0

Na tablicy 3 podano wartość stopnia jednoczesności dla różnych grup odbiorców według Gear'a. β oznacza stopień jednoczesności dla odbiorców, przyłączonych do jednej stacji transformatorowej, β' stopień jednoczesności dla obciążeń wszystkich transformatorów, a $\beta \cdot \beta'$ stopień jednoczesności na elektrowni dla danej grupy odbiorców.

Stopień jednoczesności $\beta \cdot \beta'$ pozwala określić wielkość maksymalnego obciążenia, wywołanego na elektrowni przez wszystkich odbiorców danego typu, o ile, naturalnie, uwzględnimy dodatkowo sprawność transformatorów i sieci. Maksymalne obciążenia, spowodowane na elektrowni przez różne grupy odbiorców, przypadają jednak znowu niejednocześnie, wskutek czego obciążenie szczytowe na elektrowni zawsze jest mniejsze od algebraicznej sumy maksymalnych obciążeń, spowodowanych przez różne grupy odbiorców. Wykres obciążenia elektrowni otrzymać można teoretycznie z wykresów obciążenia różnych rodzajów odbiorców przez sumowanie rzędnych, odpowiadających chwilowym zapotrzebowaniom energii przez tych odbiorców.

Otrzymany tym sposobem wykres obciążenia elektrowni wykaże w ciągu roku pewne maksimum, które, jak wiadomo, nazywamy szczytowym obciążeniem albo mocą szczytową elektrowni. (D. n.).

SPRAWOZDANIE Z ZEBRANIA PLENARNEGO MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ (CEI)

W HOLANDJI I BELGJI, 17 DO 28 CZERWCA 1935 R.

1. Organizacja.

Na ostatnim zebraniu plenarnym CEI w Sztokholmie i Oslo, 1930 r. wybrano na zaproszenie komitetu czesko-słowackiego Pragę, jako miejsce zebrania plenarnego w 1934 r. Z powodu trudności organizacyjnych i finansowych zebranie plenarne w Pradze nie doszło do skutku; odbyło się tam natomiast t. zw. zebranie częściowe, t. j. posiedzenie kilku komitetów technicznych CEI. Na zaproszenie zaś komitetów: holenderskiego i belgijskiego postanowiono odbyć w tych krajach zebranie plenarne w 1935 r.

Program zebrania podzielono w ten sposób, że w Holandji (Scheveningen) odbyło się uroczyste otwarcie zebrania, posiedzenie komitetu wykonawczego oraz zebranie kilku komitetów technicznych, w Belgji (Bruksela) zaś—powitanie uczestników, zebranie innych komitetów, posiedzenie komitetu wykonawczego i Rady CEI, oraz uroczyste zamknięcie zebrania plenarnego. Ponieważ na posiedzeniu Rady CEI następuje przyjęcie uchwał komitetów technicznych, punkt ciężkości zebrania 1935 r. przesunął się na Brukselę; uchwały tegoroczne CEI będą nosiły nazwę „brukselskich”.

W zebraniach w Scheveningen i Brukseli uczestniczyło ok. 350 delegatów 20 komitetów krajowych oraz ok. 75 pań. Następujące kraje były reprezentowane: Anglja, Australia, Austria, Belgja, Czechosłowacja, Danja, Francja, Hiszpanja, Holandja, Japonja, Kanada, Niemcy, Norwegja, Polska, Rosja, Rumunja, Stany Zjednoczone, Szwajcarja, Szwecja, Włochy.

Z władz CEI byli obecni: prezes Enström (Szwecja); wiceprezisi: Smith (Anglja), Kallir (Austria), De Bast (Belgja), List (Czechosłowacja), Bryliński (Francja), Feldmann (Holandja), Kloss (Niemcy), Brunn (Norwegja), Drewnowski (Polska), Winter (Rosja), Busila (Rumunja), Sharp (St. Zjedn.), Schiesser (Szwajcarja), Lombardi (Włochy); sekretarz honorowy Edgcombe (Anglja), oraz sekretarz generalny Le Maistre i jego zastępca Ruppert.

Udział Polski zorganizowany był przez Polski Komitet Elektrotechniczny (PKE) przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich. W skład delegacji wchodził:

Prof. K. Drewnowski — przewodniczący delegacji, przewodniczący Komitetu symboli CEI, delegat do komitetów: nomenklatury i symboli.

Inż. L. Jachimowicz — delegat do komitetu kabli.

Dr. Inż. J. L. Jakubowski — delegat do komitetu wyłączników.

Prof. Dr. W. Krukowski — delegat do komitetu przyrządów pomiarowych.

Inż. J. Podoski — sekretarz delegacji, delegat do komitetu linii napowietrznych.

Prof. R. Podoski — delegat do komitetu urządzeń trakcyjnych.

Inż. J. Roman — delegat do komitetu maszyn elektrycznych.

Komandor inż. A. Sadowski — delegat do komitetu urządzeń elektrycznych na okrętach.

W skład delegacji polskiej wchodziły 3 panie: H. Drewnowska, H. Krukowska i J. Romanowa.

Miały one za zadanie nawiązanie stosunków towarzyskich z obcymi delegacjami i zapoznanie się ze stroną organizacyjną przyjęć w związku z projektowaniem w niedługim czasie zebraniem częściowym CEI w Polsce.

Zebrania odbywały się w 2 wielkich hotelach w Scheveningen, znanej miejscowości nadmorskiej pod Hagą, oraz w starym Palais des Académies i w nowoczesnym budynku Shella w Brukseli. Dla uczestników nie biorących udziałów w obradach, które odbywały się rano i po południu, organizowane były wycieczki celem poznania okolicy, zabytków sztuki i kultury, fabryk i urzędzeń przemysłowych, Wystawy Brukselskiej i t. d. Wszyscy zaś członkowie zjazdu mieli sposobność zwiedzenia gigantycznych robót nad osuszeniem Zuiderzee i nowopozyskanych przez to obszarów, gdzie w 3 lata po ukończeniu robót istnieją już doskonałe drogi i piękne osiedla wiejskie, przewyższające co do urządzeń kulturalnych nasze „kolonie urzędnicze”. Po zebraniach w Brukseli zorganizowane było kilka wycieczek krajoznawczych i technicznych po Belgji.

Oczywiście nie obyło się bez przyjęć, nieodzownych przy takich okazjach, w skromniejszym jednak zakresie niż podczas zebrań poprzednich w Ameryce (1926), Włoszech (1927) i Skandynawji (1930). Na jednym z 2 oficjalnych bankietów, a mianowicie w Brukseli, przemawiał przewodniczący delegacji polskiej, który wyraził podziękowanie komitetom: holenderskiemu i belgijskiemu za doskonałą organizację zjazdu, serdeczną gościnność i miłą atmosferę, prawie rodzinną, w jakiej przebywali ich goście zarówno w Holandji, jak w Belgji.

Jeżeli idzie o ogólne wrażenie ze zjazdu, to wypada zaznaczyć, że światowy kryzys ekonomiczny przyczynił się i na terenie CEI do obniżenia poziomu ich zewnętrznej strony. Nawet bardzo zamożne kraje nie mogą się zdobyć obecnie na luksusowe przyjęcia, wycieczki, podróże, — do jakich przywykli ci stali ich bywalcy, którzy przyjeżdżają w celu raczej poznania kraju, niż pracy w komisjach. Nie od rzeczy będzie dodać, że poczynając od tegorocznego zebrania plenarnego wprowadzono składki uczestników, wynoszące 4 f. szt. od delegata, a 1½ f. szt. od uczestnika.

Zdaje się jednak, że ma to i dobrą stronę; w tym roku zauważyć można było wzmoczoną pracę i frekwencję na posiedzeniach komisji w porównaniu ze zjazdami poprzednimi. Ilość zaś przepracowanych spraw oraz przyjętych projektów i przepisów przewyższa znacznie wydajność tamtych zebrań.

Na poczet delegacji polskiej zapisać należy, że mimo szczupłości jej liczby zajęła należne nam stanowisko na walnym zjeździe naczelnej międzynarodowej organizacji elektrotechnicznej i spełniła zadanie włożone jej przez P. K. E.

2. Prace komitetów technicznych.

Z 23 Komitetów technicznych CEI odbyło posiedzenie 20, a mianowicie komitety: nomenklatury, maszyn elektrycznych, symboli graficznych, turbin parowych, oprawek żarówek, aluminium, napięć i prądów, sprzętu trakcyjnego, olejów izolacyjnych, linii napowietrznych, sprzętu radjotech-

nicznego, przyrządów pomiarowych, materiałów izolacyjnych, oznaczeń zacisków, wyłączników, urządzeń elektrycznych na okrętach, silników spalinowych, kabli, akumulatorów i przyrządów elektronowych. Nie odbyły posiedzenia komitety: turbin wodnych, urządzeń hydraulicznych i sprzętu instalacyjnego.

Delegaci polscy brali czynny udział w pracach komitetów: nomenklatury (Drewnowski), maszyn elektrycznych (Roman), symboli graficznych (Drewnowski), sprzętu trakcyjnego (R. Podoski), linii napowietrznych (J. Podoski), przyrządów pomiarowych (Krukowski), wyłączników (Jakubowski), kabli (Jachimowicz), urządzeń okrętowych (Sadowski), przyrządów elektronowych (J. Podoski). Z powodu jednoczesnej pracy kilku komitetów nie można było uczestniczyć w pracach komitetów innych, tak że czynnie mógł pracować przeważnie tylko jeden delegat polski. Żałować należy, że z powodu ograniczonych kredytów nie można było wysłać delegatów do tych komitetów, z których pracami P. K. E. szczególnie się interesuje, a mianowicie: napięcie i prądów, olejów izolacyjnych, sprzętu radiotechnicznego.

Szczegółowe sprawozdanie z tych komitetów, w których delegaci polscy brali czynny udział, złoży każdy z nich osobno, tutaj zajmujemy się pokrótce ogólnymi wynikami zjazdu.

Nomenklatura (Przewodniczący Lombardi — Włochy i Kenelly — St. Zjedn.). Przyjęto projekt międzynarodowego słownika elektrotechnicznego, obejmującego ok. 2000 terminów z definicjami w obu językach oficjalnych francuskim i angielskim, i odpowiednikami w niemieckim, włoskim i hiszpańskim, oraz zaproponowano włączyć język esperanto do słownika. — Przyjęto nowe jednostki: „weber” dla strumienia magnetycznego (jedn. prakt.), „siemens” dla przewodności elektrycznej, „hertz” dla częstotliwości, „kilohm” dla 1000 omów. — Przyjęto nowy układ jednostek praktycznych, oparty na metrze, kilogramie i sekundzie (czwarta jednostka ma być oznaczona później) i nazwano go, od autora, „system Giorgiego”. — Przyjęto kilka nowych symboli literowych i uchwalono poddać rewizji i uzupełnić listę symboli dotychczasowych (publ. 27). — Zalecono t. zw. pisownię międzynarodową jednostek. Przeciw temu delegat P. K. E. założył sprzeciw.

Na zebraniu komitetu nomenklatury P. K. E. przedstawił 3 memoriały.

Maszyny elektryczne (Przew. Feldmann — Holandia). Przyjęto nowe, t. j. 4 wydanie przepisów na maszyny elektryczne (Publ. Nr. 34), które odąd mają się nazywać nie „przepisami”, lecz „zaleceniami”. Poczyniono w nich różne zmiany oraz przedyskutowano dalsze propozycje, które mają wejść do 5 wydania. — Poza tym zajmowano się sprawą podstaw do ofert i zamówień na maszyny i transformatory oraz przepisami na pomiar wysokiego napięcia zapomocą iskiernika kulowego. Tę ostatnią sprawę omawiano wspólnie z komitetem napięcie i prądów (p. niżej).

P. K. E. przedstawił 2 memoriały.

Symboli graficzne (Przew. Drewnowski) — Przyjęto nowe symbole trakcji elektrycznej, uzgodnione z organizacjami trakcyjnymi, symbole przekaźników oraz nową redakcję symboli telekomunikacyjnych (Publ. 12), uzgodnionych z organizacjami teletechnicznymi i radiotechnicznymi. — Przyjęto symbol — jako pomocniczy dla prądu stałego, obok symbolu głównego — ; symbol — uznano, jako niedopuszczalny.

Turbiny parowe (Przew. Pochobrodsky — Anglia). — Przepisy na turbiny parowe (Publ. 45) i na próby

odbiorcze turbin (Nr. 46) uzupełniono i rozszerzono na wszelkie rodzaje turbin przemysłowych.

Oprawki i trzonki żarówek (Przew. Atherton — Szwajcaria). — Organizacja fabryk żarówek „Indeco” przedłożyła projekty norm na oprawki i trzonki, mogące zastąpić dawne projekty CEI, co do których nie można było uzyskać zgody międzynarodowej. Część projektów została przyjęta ostatecznie, część prowizorycznie, reszta odesłana z powrotem do „Indeco”. Część norm dotyczy wymiarów trzonek i oprawek edisonowskich i swanowskich, część zaś sprawdzianów do nich.

Aluminiem (Przew. Wiestaler — Niemcy). — Przyjęto nowe przepisy na aluminium. Dla aluminium ciągnionego na twardo — oporność właściwa 0,02828, ciężkość właściwa 2,703; dla aluminium wyżarzzonego — oporność właściwa 0,0278, ciężkość — jak dla tamtego.

Napięcie i prądy (Przew. Uytborck — Belgja). — Przyjęto: a) listę napięć niskich: 2, 4, 6, 12, 24, 32, 42, 60, 72, 80 V; b) listę napięć trakcyjnych: 600, 1200, 2400 V i 750, 1500, 3000 V; c) dodatkowe napięcia normalne 120, 400 kV. — Przyjęto następującą listę prądów normalnych:

1	1,5	2	3	4	5	6	8
10	15	20	25	30	35	40	50
100	150	200	250	300	350	400	500
1000	1200	1500	2000	2500	3000	4000	5000
6000	7500	10000					

Z tej listy komitety krajowe mają wybrać możliwie małą liczbę prądów, obowiązujących w danym kraju. — Przyjęto projekt przepisów na izolatory, opracowany na podstawie prac komitetu w Pradze w 1934 r. — Sprawy zmiany przepisu na napięcie probiercze dla izolatorów przepisowych ($U_p = 2U + 10$ kV; t. zw. wzór z Bellagio) nie zdołano załatwić wskutek dużej rozbieżności zdań. Została ona odesłana znów do komitetów krajowych. — Opracowano projekty przepisów na badanie falami udarowymi, oraz na pomiar wysokiego napięcia iskiernikiem kulowym z uwzględnieniem najnowszych badań w tych dziedzinach.

Sprzęt trakcyjny (Przew. Semenza — Włochy). — Przyjęto nową redakcję przepisów na silniki trakcyjne (Publ. Nr. 48). Rozpoczęto studia nad przepisami dla sprzętu trakcyjnego oraz dla maszyn i sprzętu do zasilania sieci trakcyjnych. — Przeprowadzono podstawy projektu przepisów na prostowniki rtęciowe.

P. K. E. przedstawił na posiedzenie Komitetu obszerne uwagi co do prób na komutację silników, które były wzięte jako podstawa do dyskusji, oraz projekt przepisów dla prostowników rtęciowych.

Linie napowietrzne (Przew. Duval — Francja). — Przedstawiono porównawcze zestawienie przepisów na linie elektryczne, obowiązujące w różnych krajach (Publ. Nr. 49). Uwzględnione są tam również przepisy polskie na podstawie materiałów, nadesłanych przez P. K. E. — Dyskutowano nad kilkoma sposobami ogólnego znaczenia jak: wzmocnienie stopnia bezpieczeństwa ze względu na warunki terenowe i klimatyczne, stosowanie linki uziemiającej, obliczanie słupów i fundamentów, stosowanie siatek ochronnych, obliczanie naprężeń i zwisów, parcie wiatru i t. d. — Wyniki dyskusji będą uwzględnione w następnych zestawieniach.

Przyrządy pomiarowe (Przew. Edgcumbe — Anglia). — Przyjęto projekt przepisów na przyrządy pomiarowe, które będą wydane jako nowa publikacja CEI. — Poddano rewizji przepisy na liczniki (Publ. Nr. 43) i na transformatory miernikowe (Publ. Nr. 44), wymagające zmian i uzupełnień. — Dyskutowano nad symbolami graficz-

nemi, jako oznaczeniem typu i rodzaju przyrządu pomiarowego.

Oznaczenia zacisków. — Przyjęto projekt oznaczenia zacisków maszyn obrotowych oraz transformatorów, co ma być wydane w nowej publikacji CEI.

Wyłączniki (Przew. Norberg — Szwecja). — Przewidywano obszernie projekt przepisów na wyłączniki prądu zmiennego i ich próby. Najwięcej rozbieżności zdań wywołała sprawa określania prądu wyłączania i zdolności przerywania. Po długiej dyskusji uzyskano wreszcie zgodę na oznaczanie wyłączników w amperach, a nie w kilowatoamperach, zdolność zaś przerywania ma być określana przez jednoczesne podanie składowej zmiennej prądu wypadkowego (w wartościach skutecznych) w chwili oddzielenia się styków, oraz napięcia powrotnego. — Wobec dużej rozbieżności w przepisach europejskich i amerykańskich co do sposobu obliczania tego, była dążność do podania dwu sposobów; komitet nie zgodził się na to i postanowił wprowadzić jeden przepis. Projekt przepisów na wyłączniki będzie przygotowany przez komitet redakcyjny, uwzględniający poglądy, wyrażone podczas dyskusji.

Urządzenia okrętowe (Przew. Pyne — Anglja). — Było to pierwsze zebranie komitetu. Omówiono organizację jego pracy i wybrano 6 podkomitetów dla zajęcia się różnymi urządzeniami elektrycznymi na okrętach oraz podkomitety redakcyjny i nomenklatury. Ze strony Polski powołano delegatów do podkomitetu kabli okrętowych i do ogólnego.

Silniki spalinowe (Przew. Forguer — Belgja). — Opracowano projekt przepisów na silniki spalinowe, napędzające maszyny elektryczne.

Kable elektryczne (Przew. Emanueli — Włochy). — Projekt przepisów międzynarodowych na kable, przygotowany na podstawie zebrania w Pradze (RM. 114), przyjęto w zasadzie po długiej dyskusji i wprowadzono pewne poprawki. Z ważniejszych decyzji należy wymienić: Pojęcie „napięcie nominalne” dla kabli zastąpiono „napięciem znamionowym” (tension spécifiée, rated voltage). — Utrzymano warunek próby na straty dielektryczne z ograniczeniem do dostaw większych niż 100 m i do napięć ponad 10 kV. Sposób próby — według sposobu holenderskiego. — Wiele przepisów na kable o polu promieniowym rozszerzono na kable o polu niepromieniowym. — Projekt przepisów na kable będzie przesłany do komitetów krajowych w najbliższym czasie.

Akumulatory (Przew. Jumeau — Francja). — Było to zebranie organizacyjne, na którym ułożono program prac nad przepisami międzynarodowymi na akumulatory. Na podstawie materiałów, jakie nadesłały komitety krajowe, będzie opracowany odśrodkowy projekt.

Sprawozdania z komitetów przyborów radjotechnicznych, olejów izolacyjnych i materiałów izolacyjnych oraz przyrządów elektronowych zostaną podane później.

Wszystkie uchwały komitetów zostały przyjęte przez komitet wykonawczy i odesłane do zatwierdzenia przez komitety krajowe.

3. Posiedzenie Rady CEI.

Posiedzenie Rady odbyło się w dniu 27 czerwca w Brukseli pod przewodnictwem prezesa prof. dr. A. F. Enströma (Szwecja), przy udziale 24 delegatów 14 komitetów krajowych, biorących udział w zebraniu plenarnym. Z Polski delegatami byli pp. K. Drewnowski i J. Podoski.

Z ważniejszych spraw załatwiono następujące:

Zatwierdzono uchwały posiedzeń komitetu wykonawczego w Londynie (1931 r.), Paryżu (1933 r. dwukrotnie) i Pradze (1934 r.).

Zatwierdzono sprawozdanie finansowe, z którego wynika, że wpływy zmalały o 15%.

Przyjęto do wiadomości zgłoszenie się 2 nowych komitetów: chińskiego i jugosłowiańskiego.

Utworzono 3 nowe komitety na miejsce komitetu nomenklatury, a mianowicie: słownika elektrotechnicznego, wielkości i jednostek, symboli literowych.

Wezwano komitety krajowe do głosowania za opracowaniem języka esperanto do słownika CEI lub przeciw temu.

Powołano na prezesów honorowych CEI pp. P. Janeta (Francja) i E. Thomsona (St. Zjedn.).

Następne zebranie plenarne CEI uchwalono, na zaproszenie komitetu angielskiego, odbyć w 1938 r. w Anglii. Zebranie zaś częściowe projektowane jest w 1936 r. w Niemczech oraz, prawdopodobnie, w Polsce w 1937 r.

Wybrano na następne 3-letnie prezesem CEI p. Jamesa Burke (St. Zjedn. A. P.), a sekretarzem honorowym w dalszym ciągu p. K. Edgcumbe (Anglja) oraz powołano do komitetu wykonawczego przewodniczących komitetów: francuskiego, niemieckiego, polskiego, szwajcarskiego, Stanów Zjednoczonych i włoskiego, oraz — z urzędu — nowego i ustępującego prezesa, sekretarza honorowego i sekretarza generalnego.

Fakt wyboru delegata Polski do komitetu wykonawczego, będącego organem kierowniczym Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, należy uważać za wyróżnienie delegacji polskiej oraz Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, tembardziej, że według nowej organizacji wybory te odbyły się poraz pierwszy. Dotychczas członków komitetu wykonawczego zapraszał doraźnie prezes CEI przed każdym posiedzeniem.

Nakłada to oczywiście obowiązek na P. K. E. wzmożenia aktywności na polu współpracy międzynarodowej.

K. Drewnowski.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii we wrześniu r. b.

Słaby wzrost wytwórczości energii elektrycznej, stale podkreślany na tem miejscu, już dawno wskazywał na ujemne objawy w dynamice naszego rozwoju gospodarczego. Wyraźniej występują te ujemne objawy zastoju życia gospodarczego w minionym okresie 9-cio miesięcznym.

Następująca tablica obrazuje zużycie energii przez przemysł porównawczo przez 3 kwartały roku bieżącego i ubiegłego.

Gałęzie przemysłu	Energja rozporządzalna w 10 ⁹ kWh				% różnica 35 r. do 34 r.
	34 r.	%	35 r.	%	
Kopalnie węgla . .	470	42,1	494	41,6	+ 5,1
Huty	220	19,7	229	19,3	+ 4,1
Przem. chemiczny .	202	18,1	2 6	18,2	+ 7
„ papierniczy	95	8,5	100	8,4	+ 5,2
„ włókien .	66	5,9	73	6,2	+ 10,1
„ cementowy	42	3,7	45	3,8	+ 7,1
Różne zakłady . .	22	2	30	2,5	+ 36,4
Ogółem . .	1 17	100	1 187	100	+ 6,3

Należy zaznaczyć, że tablica daje tylko przybliżone zużycie energii przez przemysł. Wzięto w rachubę produkcję energii tylko elektrowni przemysłowych (o mocy powyżej 1000 kW) oraz dokup energii, pobranej zarówno z innych zakładów przemysłowych, jak też zawodowych. Nie uwzględniono zakładów przemysłowych, które posiadają wytwórnie o mocy poniżej 1000 kW, ani też zakładów bez własnych wytwórni, lecz wyłączanie zasilanych przez elektrownie użyteczności publicznej. Zwłaszcza w dziale przemysłu włókienniczego korektywa byłaby znaczna, szczególnie, gdy się weźmie pod uwagę, że np. energia na siłę, sprzedawana przez elektrownię Łódzkiego Towarzystwa Elektrycznego, niemal całkowicie jest spożywana przez ten przemysł włókienniczy.

Lecz te korektywy, o ile się je wprowadzi, naogół nie zmieniają ogólnego obrazu. W porównaniu z ubiegłym rokiem sytuacja względnie o tyle jest lepsza, że przejawiają się tendencje nieznacznej poprawy w przemyśle, oraz, że nie spadamy więcej w dół. Specjalnie położenie ciężkiego przemysłu, ześrodkowanego w Zagłębiu węglowym i nadającego ton produkcji całego kraju, a reprezentowanego przez kopalnictwo węgla, huty oraz przemysł chemiczny (ten ciężki przemysł zużywa ok. 80% łącznej energii rozporządzalnej zakładów niezawodowych) pozostaje w ciągu 2-ch lat niemal bez zmian i wymaga istotniejszych środków zaradczych. Większą wytrzymałość na kryzys przejawiają średnie i drobne zakłady przemysłowe (rubryka: „różne zakłady” w tablicy), które wykazują dość znaczny wzrost, bo wynoszący 36,4%, aczkolwiek w ogólnej klasyfikacji, pod względem zużycia energii, w porównaniu z innymi gałęziami przemysłu znajdują się na ostatnim szczeblu: 2% w 1934 r. oraz 2,5% w bieżącym roku.

Charakterystyczne, że ogólna struktura zużycia energii przez poszczególne grupy przemysłu pozostała naogół bez zmian na przestrzeni 2-ch lat. A więc na kopalnię węgla przypada 42,1% zużycia całkowitej energii w 1934 r., a obecnie 41,6%. Huty oraz przemysł chemiczny dają jeszcze mniejsze procentowe zmiany: huty — 19,7% w 1934 r., a obecnie 19,3%, a przemysł chemiczny — 18,1% w 1934 r. wobec 18,2% w bieżącym roku.

Ten dość stały poziom %-wego zużycia energii zaznacza się nie tylko w dziale ciężkiego przemysłu, lecz również w pozostałych działach przemysłu, których łączna konsumpcja energii wynosi ok. 20% całkowitej energii rozporządzalnej zakładów niezawodowych.

Powyższa więc tablica, obrazując na mocy zużycia energii układ życia przemysłowego i znaczenie poszczególnych jego działów, wskazuje zarazem kierunek, w jakim winny być poprowadzone prace nad wzmocnieniem organizmu gospodarczego.

W miesiącu wrześniu wystąpiły objawy poprawy sezonowej zarówno w elektrowniach przemysłowych, jak i zawodowych.

Jak wskazują wykresy wytwórczości energii z ubiegłych lat, okresowa sezonowość trwa od lipca do listopada włącznie.

Krzywa ogólnej wytwórczości, jako przybliżony wykres konjunktury gospodarczej, we wrześniu zdecydowanie pnie się w górę. Produkcja energii, niemal na poziomie stycznia, osiągnęła 222,4 milionów kWh wobec 196 w 1934 r. oraz ok. 170 milj. kWh w roku 1932, wykazującym najwyższą depresję gospodarczą — wszystko w mies. wrześniu.

Powolny wzrost wytwórczości energii, jaki się w ogóle zaznacza w bieżącym roku (faktyczny wzrost wynosi ok. 7% w ciągu 9 miesięcy w stosunku do analogicznego okresu ub. r.) nie rokował naogół znaczącego odchylenia się od dna depresji.

Ogólny 12,5%-wy wzrost wytwórczości energii we wrześniu, w tej wysokości dotychczas nienotowany, zwłaszcza w grupie zakładów zawodowych, (gdzie ogólny wzrost

osiągnął 19,5%, dochodząc w grupie okręgowych elektrowni do 25,5%), świadczy o ruchu zwykłym jedynie w stosunku do września ub. roku, wykazującego pewny spadek. Natomiast w stosunku do produkcji energii w bieżącym roku takiego znacznego skoku niema, skoro w cyfrach bezwzględnych np. elektrownie okręgowe wytworzyły 55,6 milj. kWh we wrześniu, a miesiąc przedtem 55,1 kWh, zachowując w ten sposób niemal stały poziom.

Analogicznie do tablicy przemysłowej, wyżej podanej, można przeprowadzić klasyfikację elektrowni zawodowych w zależności od ich udziału w ogólnej wytwórczości. W odniesieniu na dzień kalendarzowy, otrzymuje się następującą tabliczkę:

Produkcja na dzień kalend. 10 ³ kWh	1934 r. cały rok		1935 r. 9 miesięcy	
		%		%
Ogólna	6 650	100	6 920	100
Niezawod elektrownie .	3 900	58,7	4 210	60,9
Zawodowe	2 750	41,3	2 710	39,1
W tem { okręg	1 735	26,1	1 720	24,8
{ lokal.	1 015	15,2	990	14,3

Bieżący rok nie wykazał istotnych zmian w układzie grup wytwórczych.

Wraz z całym życiem gospodarczym, elektrownie zawodowe jakby zakrzepły na określonym poziomie, będąc zdystansowane nawet przez zakłady przemysłowe. E. U.

Uprawnienia rządowe.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że wpłynęły podania:

woj. białostockie: Zarządu Miejskiego m. Wołkowyska o udzielenie uprawnienia na zakład elektryczny do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze m. Wołkowyska; napęd ma być cieplny, prąd stały, sieć napowietrzna; czas trwania uprawnienia lat 30;

woj. łódzkie: Elektrowni Zgierskiej Sp. Akc. o udzielenie uprawnienia na zakład do przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii na obszarze gmin: Brus i Rąbień oraz miast: Aleksandrów i Konstantynów w pow. łódzkim; prąd ma być zmienny, sieć napowietrzna lub podziemna, czas trwania uprawnienia lat 40;

woj. lwowskie: Firmy „Fabryka Karoserji w Kańczudzie” Sp. z ogr. odp. w Kańczudzie k. Przeworska, o udzielenie uprawnienia na zakład elektryczny do wytwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze m. Kańczugi i wsi Niżatyce; czas trwania uprawnienia 30 lat;

woj. krakowskie: Komisji Zdrojowej w Szczawnicy o zmianę obszaru zasilania, a mianowicie o obszar, objęty dzisiejszymi granicami gmin Szczawnica i Krościenko.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości, że Związkowi Elektryfikacyjnemu Międzykomunalnemu województwa warszawskiego „Zemwar” nadano uprawnienie rządowe Nr. 257 na przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze powiatów: Gostynińskiego, Kutnowskiego, Łowickiego, Płockiego z wyłączeniem obszaru m. Płocka, Rawskiego z wyjątkiem m. Nowe-Miasto i gm. Góra, Skierniewickiego, m. Sochaczewa i gmin: Iłów, Młodzieszyn, Rybno, Chodaków, Kozłów Biskupi, pow. Sochaczewskiego, woj. warszawskiego.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że niektóre postanowienia uprawnienia rządowego Nr. 46 na zakład elektryczny Spółki Akcyjnej „Pomorska Elektrownia Krajowa — Gródek” zostały zmienione, a mianowicie: skreślono punkt, zawierający specjalne taryfy dla Zarządu Portu; zmienność taryf uzależniono od wartości złota i węgla z pominięciem kosztów robocizny i dodano obowiązek budowy elektrowni cieplnej w Gdyni.

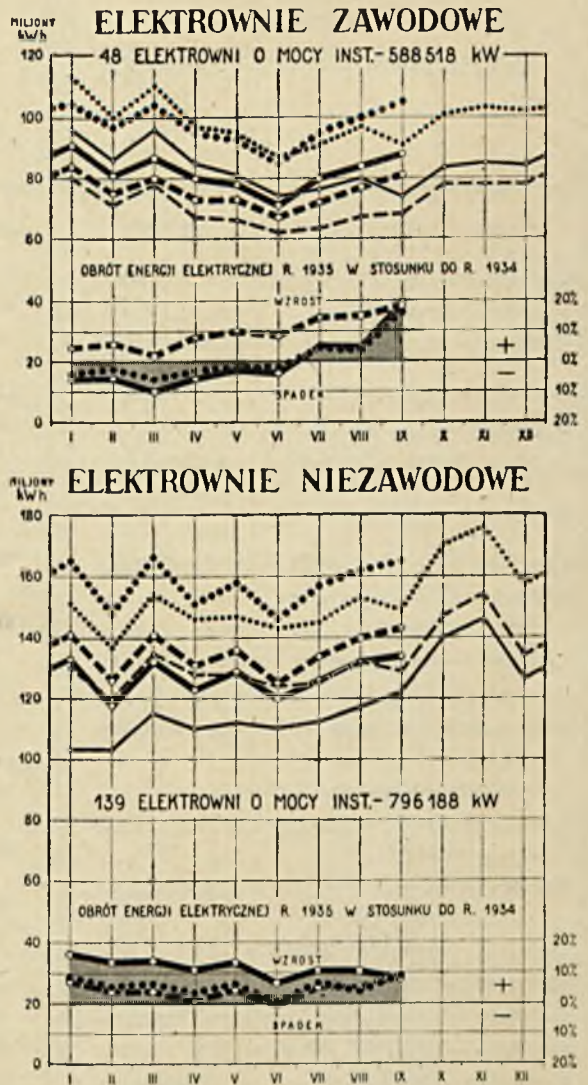
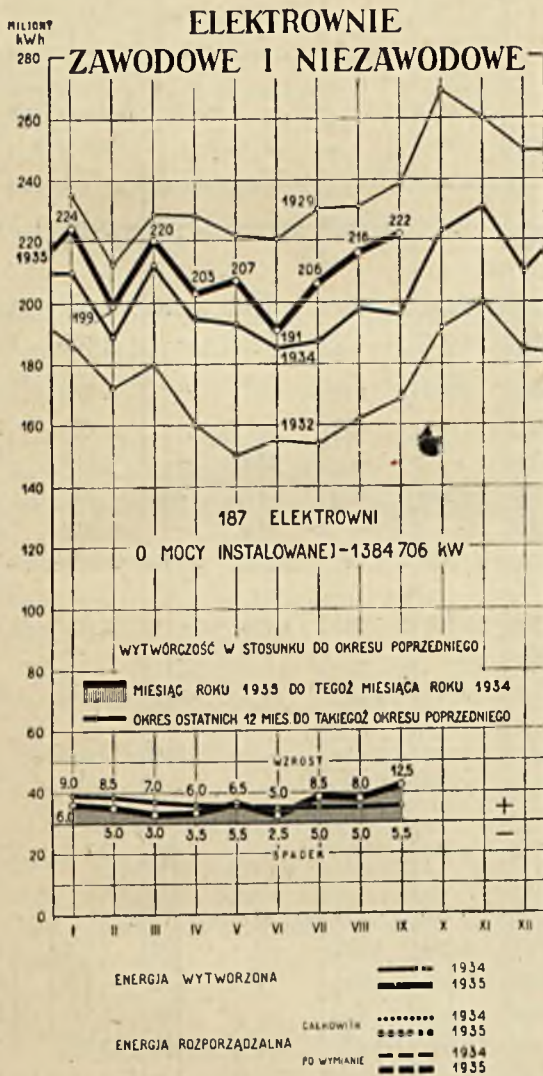
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VI

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

Wrzesień 1935

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



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakła- dów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1 000 kWh	przyrost %	otrzymano 1 000 kWh	oddano 1 000 kWh	całkowi- ta rb. (4+5)		po oddaniu innym elek- trowniom rb. (4+5-6)	
							1 000 kWh	przyrost %	1 000 kWh	przyrost %
I + II	187	1 384 706	222 411	+12,5	47 134	45 716	269 545	+11,5	223 829	+12,5
I Zawodowe	48	588 518	88 224	+19,5	16 464	23 878	104 688	+16,0	80 810	+18,5
1) Okręgowe O	22	349 320	55 570	+25,5	13 289	22 182	68 859	+19,0	46 677	+25,0
2) Lokalne L	26	239 198	32 654	+11,0	3 175	1 696	35 829	+11,0	34 133	+11,0
II Niezaawodowe	139	796 188	134 187	+8,0	30 670	21 838	164 857	+9,0	143 019	+9,0
1) Kopalnie węgla W	41	388 946	64 323	+8,0	14 095	20 705	78 418	+9,0	57 713	+8,5
2) Huty H	14	95 230	15 403	+4,5	10 790	807	26 193	+8,5	25 386	+9,0
3) Fabryki włókiennicze Wł	16	44 189	8 792	+17,5	507	—	9 299	+18,5	9 299	+18,5
4) Fabryki chemiczne Ch	15	114 528	20 555	0,0	3 947	219	24 502	+2,0	24 283	+2,0
5) Cukrownie Ck	21	49 161	128	-61,5	18	—	146	-59,5	146	-59,5
6) Papiernie P	6	28 764	11 745	+10,0	316	—	12 061	+13,0	12 061	+13,0
7) Cementownie Cm	8	33 351	7 620	+26,5	—	107	7 620	+26,5	7 513	+26,5
8) Pozostałe zakłady przem. R	16	28 439	3 189	+10,0	143	—	3 332	+8,5	3 332	+8,5
9) Trakcyjne T	2	13 580	2 432	+8,0	854	—	3 286	+6,5	3 286	+6,5

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Wrzesień 1935

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczwotowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .	1 148 116	1 484 078	—	190 362	28 690	44 192	219 052	174 860
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem O	23 500	33 050	9 000	2 932	1 109	1 830	4 041	2 211
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	7 500	9 780	4 000	1 462	—	—	1 462	1 462
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . O	11 200	14 000	(5 min.) 3 500	1 067	—	—	1 067	1 067
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	10 000	12 935	1 600	805	—	—	805	805
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	568	—	568	568
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . L	7 050	8 750	2 390	883	—	400	883	483
		1 910	2 230	—	—	400	—	400	400
7	Chorzów III—Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	21 600	7 746	9 243	5 959	16 989	11 030
8	Chorzów III—Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	11 600	7 563	3 459	—	11 022	11 022
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . W	10 760	13 450	5 000	2 050	—	1 628	2 050	422
11	Czechowice-Żebracze — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 900	27 847	6 700	2 635	—	1 218	2 635	1 417
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” W	8 400	10 500	3 200	1 579	—	—	1 579	1 579
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	10 700	16 735	4 400	2 296	—	60	2 296	2 236
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	5 100	6 350	2 000	615	—	—	615	615
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	3 800	1 731	—	152	1 731	1 579
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	7 096	8 696	3 500	1 761	37	582	1 798	1 216
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu. Cm	6 056	7 580	3 350	1 949	—	107	1 949	1 842
18	Grodzic—Kopalnia „Grodzic II” W	10 975	13 700	7 000	3 032	—	23	3 032	3 009
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	4 200	1 541	37	702	1 578	876
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” W	29 820	34 780	17 000	10 548	—	7 460	10 548	3 088
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	19 120	23 925	11 550	4 896	—	2 742	4 896	2 154
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	480	—	480	480
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . P	6 000	7 250	2 700	1 420	12	—	1 432	1 432
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natronag” P	4 910	6 140	3 100	1 683	—	—	1 683	1 683
25	Kalisz-Piwnice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” O	4 200	5 250	1 090	399	—	—	399	399
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” W	8 320	9 320	2 000	1 276	141	—	1 417	1 417
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” W	12 325	15 265	2 550	1 172	—	—	1 172	1 172
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	3 300	1 565	—	475	1 565	1 090
29	Katowice-Załęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 500	685	1	—	686	686

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość t	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia		
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)	
1	2	3		4	5	6	7	8	9	
30	Knurów—Kopalnia „Knurów”	W	7 500	9 375	—	—	2 238	—	2 238	2 238
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer”	W	7 243	9 043	—	—	1 558	—	1 558	1 558
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie.	L	15 700	19 880	7 000	993	1 958	—	2 951	2 951
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”.	W	6 620	8 115	1 275	544	—	—	544	544
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie.	L	5 800	7 250	1 480	493	—	—	493	493
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne	O	25 900	31 380	9 000	3 061	—	—	3 061	3 061
36	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro”	O	87 100	110 125	38 800	22 935	29	11 060	22 964	11 904
37	Łaziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątka”	W	5 300	6 625	—	—	663	—	663	663
38	Łódź—Elektrownia Łódzka.	L	70 750	93 890	29 000	11 996	—	1 212	11 996	10 784
39	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł		6 000	7 500	4 950	1 843	18	—	1 861	1 861
40	Łódź—„Widzewska Manufaktura”	Wł	6 240	7 800	5 340	1 678	125	—	1 803	1 803
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów”.	W	14 240	18 050	4 000	2 190	—	—	2 190	2 190
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch		24 900	31 125	6 950	4 596	—	219	4 596	4 377
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”.	W	13 472	16 222	3 900	1 649	—	—	1 649	1 649
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	8 950	11 190	7 700	4 921	—	—	4 921	4 921
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz”.	W	9 500	11 875	5 650	2 150	299	—	2 449	2 449
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Lech” *)	W	8 800	10 900	—	—	1 200	—	1 200	1 200
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój”	H	12 230	18 480	4 300	2 010	2 017	222	4 027	3 805
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie	H	5 070	7 590	3 400	755	4	—	759	759
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”.	W	13 960	17 435	5 600	2 913	—	1 108	2 913	1 805
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa)	L	20 000	25 000	6 900	2 442	3	70	2 445	2 375
	{ II (stara)	L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego	O	31 500	43 450	10 500	3 745	—	77	3 745	3 668
52	Pszów—Kopalnia „Anna”	W	24 800	31 000	8 000	4 569	31	1 817	4 600	2 783
53	Radlin—Kopalnia „Emma”	W	14 300	17 875	3 700	1 652	977	90	2 629	2 539
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj”	W	16 800	21 000	9 300	4 118	—	1 713	4 118	2 405
55	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte”	W	11 360	14 200	5 600	1 613	810	1 637	2 453	816
56	Siemianowice — Elektrownia „Richter” . . .	W	19 760	25 900	8 500	4 178	—	635	4 178	3 543
57	Siersza - Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim	O	22 500	32 140	7 000	3 385	—	2	3 385	3 383
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard”	W	9 200	11 000	3 150	589	582	37	1 171	1 134
59	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szcakowa”	Cm	7 000	8 750	3 450	1 608	—	—	1 608	1 608
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”.	W	8 750	10 445	5 300	1 556	3	—	1 559	1 559
61	Świętochłowice—Huta „Falwa”	H	51 000	64 660	17 000	7 845	—	3	7 845	7 842
62	Tomaszów - Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu	Ch	8 115	9 895	4 160	2 487	—	—	2 487	2 487
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska	L	57 900	79 000	30 400	9 301	—	13	9 301	9 288
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich	T	12 900	12 900	6 960	2 432	13	—	2 445	2 445
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie	L	5 400	6 775	2 600	732	—	—	732	732
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O		5 800	7 250	1 375	515	—	—	515	515
67	Wojkowie Komorne—Kopalnia „Jowisz” . . .	W	17 100	21 380	8 800	4 040	23	889	4 063	3 174
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” Cm		7 840	9 800	3 400	1 836	—	—	1 836	1 836
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska	L	7 179	10 845	2 850	972	—	—	972	972
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . .	O	8 200	8 800	3 700	729	620	50	1 349	1 299

*) Od sierpnia 1935 r. zmieniono nazwę: kopalnia „Hillebrand” na — kopalnia „Lech”.

D Z I A Ł P R A W N Y

USTAWA O ELEKTRYFIKACJI BUŁGARJI.

Ustawa o elektryfikacji Bułgarji z dnia 3 stycznia 1935 r. (Dziennik państwowy bułgarski Nr. 3) dzieli się na 10 rozdziałów o 81 paragrafach. Rozdział I dotyczy postanowień ogólnych, II — zarządu, III — sposobu zelektryfikowania kraju, IV — istniejących przedsiębiorstw, zbywających energię elektryczną, V — kontroli nad przedsiębiorstwami, zbywającymi energię elektryczną, VI — funduszu elektryfikacyjnego, VII — budowy urządzeń elektrycznych, VIII — postanowień karnych, IX — postanowień różnych, X — przepisów przechodnich.

I. Postanowienia ogólne.

Zadaniem elektryfikacji kraju jest wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej w sposób najekonomiczniejszy dla potrzeb przemysłowych, komunikacyjnych, domowych, rolnych i innych gospodarstwa narodowego.

W szczególności do zakresu elektryfikacji kraju należy:

- 1) sporządzenie planu elektryfikacyjnego całego kraju;
- 2) utworzenie państwowej kontroli technicznej nad wszystkimi urządzeniami i instalacjami dla produkcji, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej, jako też nad wszystkimi materiałami elektrycznymi;
- 3) utworzenie państwowej kontroli gospodarczo-elektrycznej nad elektrowniami i zakładami elektrycznymi rozdzielczymi;
- 4) utworzenie funduszu elektryfikacyjnego;
- 5) unormowanie stosunków dotyczących wymiany energii elektrycznej;
- 6) unormowanie stosunków między państwem a zakładami elektrycznymi rozdzielczymi oraz między poszczególnymi zakładami rozdzielczymi.

Kontrola techniczna i gospodarcza nad przedsiębiorstwami dostarczającymi energię elektryczną należy do państwa.

Państwo rozporządza obiektami elektrycznymi i energią elektryczną.

Jeżeli państwo samo lub z innymi publicznymi organizacjami nie zajmie się dostarczaniem energii elektrycznej, może uprawnienia swe co do rozdzielania ustąpić przedsiębiorstwu publicznemu, mieszanemu, prywatnemu lub gminnym. Tym ostatnim jednak tylko na obszar tejsze gminy.

II. Zarząd.

Sprawy elektryczne należą do Ministerstwa Komunikacji, które kieruje i kontroluje elektryfikacją przez następujące organy:

- 1) Dyрекję Główną Gmachów Państwowych, Dróg i Rozbudowy Państwa;
- 2) Radę Elektryfikacyjną;
- 3) Służbę Elektrotechniczną poszczególnych Ministerstw i jej wydziałów.

Zadania Rady Elektryfikacyjnej są następujące:

- 1) rozpatrywanie ogólnego planu elektryfikacji kraju, uzupełnianie go i zmienianie;
- 2) opinjowanie kredytów preliminowanych corocznie w budżetach poszczególnych ministerstw;
- 3) opinjowanie wzorów umów w sprawie elektryfikacji;

4) opinjowanie w sprawach prawidłowego przeprowadzenia elektryfikacji;

5) opinjowanie w sprawach okręgowych zakładów elektrycznych rozdzielczych;

6) opinjowanie spraw, przekazanych przez Ministerstwo Komunikacji.

III. Sposób elektryfikacji kraju.

Elektryfikacją mają zajmować się przedsiębiorstwa państwowe, publiczne, prywatno-publiczne i prywatne.

Przedsiębiorstwo, w którym biorą udział osobno lub razem kapitały państwowe, gminne, gminnych przedsiębiorstw gospodarczych oraz syndykatów wodnych i ich formacji, jest publicznem.

Jeżeli ponadto w przedsiębiorstwie biorą udział osoby i spółki prywatne, przedsiębiorstwo będzie prywatno-publicznem.

Wszelkie inne przedsiębiorstwa są uważane za prywatne. Przedsiębiorstwo wytwarzające energię elektryczną we własnych elektrowniach lub kupujące ją od istniejących elektrowni celem przesyłania energii elektrycznej przewodami dalekonośnymi dla elektryfikacji pewnych okręgów, jest okręgowem.

Przedsiębiorstwo, zaopatrujące w energię elektryczną mieszkańców danej miejscowości, jest lokalnem.

Przedsiębiorstwo, produkujące energię dla własnych potrzeb, bez posiadania prawa sprzedaży energii elektrycznej, jest przedsiębiorstwem własnem.

W przypadkach więcej niż jednej oferty na dany obiekt elektryfikacyjny, elektryfikację oddaje się dającemu lepsze warunki. Przy jednakowych warunkach pierwszeństwo służy przedsiębiorstwu publicznemu. Przy elektryfikacji okręgowej pierwszeństwo służy przedsiębiorstwom gminnym lub publicznym, istniejącym w danym okręgu.

O przyjęciu oferty decyduje Ministerstwo Komunikacji.

Umowy o elektryfikację są terminowe. Przedsiębiorstwa prywatne z upływem czasu trwania umowy stają się własnością państwa.

Umowy zawierane między przedsiębiorstwami a państwem lub gminami powinny zawierać:

- 1) termin umowy;
- 2) określenie obszaru przedsiębiorstwa;
- 3) „ „ sposobu, porządku i terminów elektryfikacji;
- 4) określenie opłat za energię elektryczną, warunków i sposobu ich zmiany;
- 5) określenie sposobu i warunków udziału kapitału państwowego lub gminnego w przedsiębiorstwach publicznych i publiczno-prywatnych;
- 6) oznaczenie warunków wykupu przedsiębiorstwa prywatnego przed upływem terminu umowy;
- 7) wskazanie warunków przejścia przez państwo lub gminy przedsiębiorstw prywatnych z upływem terminu umowy oraz wyszczególnienie sposobu i warunków co do przedłużenia terminu;
- 8) wskazanie sposobu i warunków przejścia przez państwo lub gminę przedsiębiorstw publicznych i publiczno-prywatnych z upływem terminu umowy;
- 9) określenie mocy wytwórni, wskazanie punktów przetwórczych, długości linii elektrycznych przesyłowych, sieci rozdzielczych i innych urządzeń elektrycznych, jakości prądu i dopuszczalności wahań napięcia;

10) określenie stosunków wzajemnych między przedsiębiorstwami okręgowymi a lokalnymi, jeżeli przedsiębiorstwa okręgowe nie zajmują się same rozdzielaniem energii elektrycznej;

11) określenie warunków przyłączenia odbiorców do sieci rozdzielczych;

12) oznaczenie sankcyj karnych w stosowaniu umów;

13) oznaczenie sposobu rozstrzygania sporów.

Prowadzenie przetargów i zawieranie umów odbywa się za pośrednictwem Ministerstwa Komunikacji.

Umowy zatwierdza:

a) przy przedsiębiorstwach okręgowych, Rada Ministrów;

b) przy przedsiębiorstwach lokalnych, Minister Komunikacji.

Ministerstwo Komunikacji decyduje:

1. o udziale przedsiębiorstw lokalnych w przedsiębiorstwach okręgowych i odwrotnie;

2. o fuzji przedsiębiorstw lokalnych z przedsiębiorstwami okręgowymi;

3. w sprawach wykupu przedsiębiorstw lokalnych prywatnych przez publiczne i prywatno-publiczne przedsiębiorstwa okręgowe;

4. o połączeniu oddzielnych przedsiębiorstw okręgowych publicznych i prywatno-publicznych;

5. w sprawach wykupu przedsiębiorstw lokalnych prywatnych, utrzymanych w mocy przez ustawę, przez przedsiębiorstwa okręgowe;

6. w sprawach utworzenia przedsiębiorstwa okręgowego z istniejących przedsiębiorstw lokalnych.

Terminy amortyzacyjne urządzeń elektrycznych wynoszą:

20 lat dla sieci rozdzielczych,

30 " " generatorów,

40 " " przewodów dalekonośnych,

25 " " stacji przetwórczych,

50 " " gmachów,

12 " " central dyzłowskich,

20 " " " parowych,

25 " " " wodnych,

60 " " urządzeń wodnych,

10 " " aparatów,

25 " " kabli.

Terminy amortyzacyjne urządzeń, wyżej nie wymienionych, są ustalane przez Radę Elektryfikacyjną.

IV. Przedsiębiorstwa istniejące w chwili wejścia w życie ustawy.

Przedsiębiorstwa istniejące legalnie w chwili wejścia w życie ustawy o elektryfikacji Bułgarii zachowują swe prawa i obowiązki, które mają według prawnie zawartych umów do chwili wejścia w życie te same ustawy.

W miejscowościach jednak o zaludnieniu ponad 10000 mieszkańców, przedsiębiorstwa, prowadzone przez gminy, są obowiązane w ciągu 1 roku po wejściu w życie ustawy przetworzyć się w samodzielne gminne przedsiębiorstwa gospodarcze lub w inne o charakterze publiczno-prawnym.

Odnośnie do przedsiębiorstw lokalnych, istniejących w rejonie przedsiębiorstwa okręgowego, to mają one za przestać swej produkcji energii elektrycznej i brać tę energię z zakładu elektrycznego okręgowego, gdy wydatki produkcyjne oczywiście są wyższe, niż cena energii, proponowana przez przedsiębiorstwa okręgowe.

V. Kontrola nad przedsiębiorstwami, zbywającymi energię elektryczną.

Kontrolę nad przedsiębiorstwami omawianymi sprawuje się na zasadzie ustawy i umów, zawartych z przedsiębiorstwami.

Oprócz tego Minister Komunikacji ma prawa:

A. w stosunku do publicznych przedsiębiorstw:

1) śledzić i kierować rozwojem przedsiębiorstwa;

2) zatwierdzać budżety roczne przedsiębiorstw publicznych;

3) zatwierdzać taryfy przedsiębiorstw gminnych i gminno-gospodarczych i kontrolować stosowanie tych taryf;

4) śledzić czy cała produkowana lub kupowana energia elektryczna jest liczona i sprzedawana według ustalonych taryf;

5) śledzić czy wszystkie dochody i wydatki przedsiębiorstwa są zgodne z prawem i regulaminem;

B. w stosunku do prywatno-publicznych przedsiębiorstw:

1) śledzić i kierować rozwojem przedsiębiorstwa;

2) śledzić i kontrolować czy wytwarzana lub kupowana energia elektryczna jest liczona i sprzedawana według ustalonych taryf;

C. w stosunku do prywatnych przedsiębiorstw:

1) sprawdzać wydatki poczynione na wszystkie budowy, narzędzia, materiały, personel, najem, podatki i t. d.;

2) sprawdzać wszystkie dochody za energię elektryczną;

3) sprawdzać stosowanie taryf.

Cena za energię elektryczną podlega rewizji co 10 lat, jeżeli wartość czynników, miarodajnych przy ustaleniu ceny, uległa zmianie w takim stopniu, że może powiększyć lub zmniejszyć przynajmniej o 10% ostatnio umówioną cenę.

Zakład elektryczny okręgowy nie może wstrzymać dostawy energii elektrycznej zakładowi lokalnemu z powodu niezapłacenia opłaty za pobraną energię elektryczną. Rachunki nieuregulowane za prąd dwumiesięczny są na żądanie dostawcy okręgowego ściągane wprost od odbiorców prądu zakładu lokalnego na rachunek osobny do Banku rolnego lub spółdzielczego. Winni niewnoszenia sum do Banku rolnego lub spółdzielczego odpowiadają cywilnie solidarnie i są karani więzieniem od 1 do 6 miesięcy.

VI. Fundusz elektryfikacyjny kraju.

W celu ułatwienia elektryfikacji kraju tworzy się fundusz na elektryfikację kraju.

Na fundusz ten składają się:

1) podatek od konsumowanej energii elektrycznej w wysokości 0,15 lewów za 1 kWh od światła, 0,10 lewów za 1 kWh od światła ulicznego i potrzeb gospodarzo-domowych oraz 0,04 lewów za 1 kWh od siły;

2) podatek od zainstalowanych nieelektorycznych motorów napędowych w zakładach i warsztatach przemysłowych w miejscowościach, gdzie istnieje lokalna elektryfikacja, w wysokości 150 lewów rocznie od 1 zainstalowanego konia mechanicznego w motorach;

3) kredyty, preliminowane w budżetach zwyczajnych gmin, w wysokości ¼% od zebranych dochodów stałych gmin;

4) podatek od prawa wodnego według ustawy o syndykatach wodnych, jeżeli woda jest wykorzystywana dla produkcji energii elektrycznej;

5) taksy przy legalizowaniu zakładów przemysłowych w rozmiarze:

przy mocy od 5 do 10 koni — 100 lewów;
 przy mocy i za każdego konia:
 od 11 do 20 koni — po 25 lewów,
 od 21 do 40 koni — po 30 lewów,
 od 41 do 60 koni — po 35 lewów,
 od 61 do 80 koni — po 40 lewów,
 od 81 do 100 koni — po 45 lewów,
 od 101 do 150 koni — po 50 lewów,
 od 151 do 200 koni — po 55 lewów,
 od 201 do 300 koni — po 60 lewów,
 od 301 do 500 koni — po 65 lewów,
 od 501 do 1000 koni — po 70 lewów,
 ponad 1001 koni — po 80 lewów.

6) grzywny wymierzone według ustawy.

Funduszem zarządza Minister Komunikacji zgodnie z regulaminem, uchwalonym przez Radę Elektryfikacyjną i zatwierdzonym przez Radę Ministrów.

Sumy dla funduszu elektryfikacyjnego są składane w Banku rolnym lub spółdzielczym.

Sumy „funduszu elektryfikacji kraju” wydają się na podstawie opinii Rady Elektryfikacyjnej na powstanie państwowych przedsiębiorstw elektrycznych lub na udział państwa w przedsiębiorstwach okręgowych. Wyjątkowo udziela się z tego funduszu pożyczek na budowę lub rozbudowę innych zakładów elektrycznych.

VII. Budowa urządzeń elektrycznych.

Tereny potrzebne dla linii przesyłowych, telefonicznych, stacji przetwórczych i rozdzielczych, są zajmowane i używane w sposób następujący:

1) tereny państwowe i gminne najwyżej do 200 m² na jedną gminę bezpłatnie;

2) tereny państwowe i gminne ponad 200 m² i wszystkie prywatne wykupuje przymusowo państwo w przypadku braku zgody właściciela.

Wywłaszczeniu na rzecz urządzeń elektrycznych, dostarczających energię, nie podlegają: kościoły, koszary, szkoły, ogrody i t. p., oraz gmachy o znaczeniu publicznym i historycznym, gmachy i tereny, przeznaczone dla obrony państwowej. Gmachy i tereny, wyżej wymienione, wyjątkowo mogą być użyte na budowę małych budek przetwórczych i na ustawienie słupów, jeżeli na to zgadzają się odpowiednio władze i jeżeli to nie przeszkadza celom gmachów i terenów.

Kiedy warunki techniczne tego wymagają, dozwolonym jest prowadzenie przewodów elektrycznych przez lasy.

Wycięcia drzewostanu dokonywa się na rachunek przedsiębiorstwa elektrycznego na podstawie pozwolenia władz leśnych.

Wywłaszczenie miejsc, potrzebnych do budowy zakładu elektrycznego, ogłasza się rozporządzeniem Ministra Komunikacji i na podstawie zatwierdzonych planów budowlanych.

Wartość majątków wywłaszczonych ocenia komisja.

Wyplata odszkodowania następuje z chwilą uprawomocnienia się protokołu komisji.

Zażalenie przeciw protokołowi nie wstrzymuje zajęcia miejsc wywłaszczonych, jeżeli przedsiębiorca złoży odszkodowanie, ustalone przez komisję, w odpowiedniej wysokości do banku na rachunek burmistrza. Odpowiednie kwoty są wypłacane właścicielom miejsc po wejściu protokołu oceny w moc prawną.

VIII. Postanowienia karne.

Karze więzienia od 3 miesięcy i grzywnie od 1 000 do 20 000 lewów podlega ten, kto:

a) bez pozwolenia instaluje nowe motory elektryczne albo inne urządzenia dla potrzeb przedsiębiorstw istniejących lub projektowanych;

b) umyślnie ukryje dane, mające znaczenie przy ustalaniu podatków lub taks na fundusz elektryfikacyjny oraz ceny za energię elektryczną.

Umyślnie uszkodzenie urządzeń, dostarczających energię elektryczną, oraz zużycie energii bez pozwolenia (kradzież) są oceniane według postanowień kodeksu karnego.

Podlega karze więzienia od 3 miesięcy i grzywnie od 200 do 2 000 lirów organ lub osoba podstawiona, która w zamiarze uniemożliwienia kontroli państwowej lub gminnej uszkodzi znaki, lampy, pieczętki, lampy kontrolne lub inne urządzenia kontrolne, zainstalowane przez władzę techniczną. Odbiorca prądu za powyższy czyn podlega karze więzienia i grzywnie od 50 do 1 000 lewów.

Kto zniszczy lub uszkodzi plomby, izolatory, żarówki, pieczętki, zainstalowane przez przedsiębiorstwa lub władzę techniczną, podlega karze więzienia do 6 miesięcy i karze grzywny 500 lewów.

Kary nakłada Minister Komunikacji. Przeciw karom pieniężnym ponad 500 lewów można wnosić odwołania zgodnie z przepisami prawa karnego.

O fakcie popełnienia powyższych czynów karalnych sporządza akt osoba urzędowa w obecności 2 świadków. Świadkowie akt również podpisują.

IX. Różne postanowienia.

Wodno-budowlana część państwowych obiektów wodnych należy do Ministerstwa Gospodarstwa Narodowego.

Część wodno-budowlana obejmuje: jazy, kanały górne, tunele, rurociągi, wieże wodne, gmachy dla central, kanały dolne, turbiny, generatory, konstrukcje rozdzielające, transformatory w centrali (wogóle wszelkie urządzenia od miejsca ujęcia wody do izolatora przewodów elektrycznych).

Części maszynowe i elektryczne tych budowli są jednak zatwierdzane przez Ministerstwo Komunikacji. Ministerstwo Komunikacji wyznacza również swoich przedstawicieli do komisji przetargowych i odbiorczych maszyn i urządzeń elektrycznych.

Budowa central wodnych i zwiększenie ich mocy wymaga zgody Ministerstwa Komunikacji.

Mianowanie i zwalnianie kierującego personelu technicznego publicznych przedsiębiorstw zbywających energię elektryczną wymaga zatwierdzenia Ministerstwa Komunikacji.

Przedsiębiorstwa elektryczne są obowiązane mieć przynajmniej jednego praktykanta elektro-inżyniera.

Części składowe przedsiębiorstw zbywających energię elektryczną nie mogą być sekwestrowane oddzielnie.

Minister Komunikacji ma prawo przekazać osobie urzędowej niektóre ze swoich praw, a między innymi prawo nakładania kary do 2 000 lewów.

X. Postanowienia przechodnie.

Umowy istniejących przedsiębiorstw, zbywających energię elektryczną, których terminy upłynęły lub upłyną, są uważane za prawnie przedłużone do czasu zawarcia nowych umów według ustawy z 3.I. 1935 r.

Umowy nowe powinny być zawarte w ciągu miesiąca od ogłoszenia planu elektryfikacyjnego. Umowy nowe mogą być zawierane na czas bezterminowy, bez potrzeby ich zatwierdzania przez Ministerstwo Komunikacji.

Dr. B. Gryca.

PRZEGLĄD CZASOPISM

Metoda osmotyczna nasycania słupów drewnianych na tle metod dotychczas stosowanych. — Stosowanie drzewa, jako materiału na słupy wsporcze tak dla linii słaboprądowych, jak i dla silnoprądowych, ma pierwszorzędne znaczenie. U nas w Polsce, ze względu na posiadane duże zapasy drzewa oraz wobec jego taniości, słupy drewniane są szczególnie rozpowszechnione. O ilościach materiału, wchodzącego w grę, mogą dać wyobrażenie dane, zaczerpnięte ze statystyki poczty niemieckiej, gdzie, mimo zastąpienia bardzo wielu napowietrznych linii telekomunikacyjnych przez kable, obecnie jeszcze stoi na liniach słaboprądowych 6,2 milionów słupów drewnianych. Całkowitą ilość wszelkich słupów drewnianych w Niemczech oceniają na 15 milionów.

Licząc, że średnia trwałość słupów telegraficznych wynosi 25 lat, a na liniach silnoprądowych 15 do 20 lat — otrzymamy konieczność wymiany 725 000 słupów rocznie, i zwiąawszy z tem koszt, oceniany w Niemczech na 15,4 milionów marek rocznie (licząc w to i robociznę przy wymianie). Analogiczne obliczenie, przeprowadzone dla polskich warunków, dałoby niemniej charakterystyczne cyfry, przekonywujące o znaczeniu, jakie posiada przedłużenie trwałości słupów dla zmniejszenia ogólnych kosztów konserwacji linii.

Dla powstrzymania procesów gnicia drzewa i niszczenia go przez robactwo, które to procesy w głównym stopniu ograniczają trwałość słupów, stosowane są oddawna różne sposoby nasycania drzewa specjalnymi środkami.

Ze stosowanych dotychczas przez pocztę niemiecką metod, najlepsze wyniki dało postępowanie Rüping'a, polegające na nasycaniu słupów pod ciśnieniem preparatami smołowymi, po uprzednim doskonałym wysuszeniu słupów w kotłach pod zmniejszonym ciśnieniem. Sposób powyższy daje zadawalające wyniki pod warunkiem, aby olej przesycał całą grubość drzewa aż do rdzenia, co przy staranem przeprowadzeniu impregnacji może być osiągnięte; w przeciwnym wypadku pierścien drewna nienasyconego, otaczający rdzeń, szczególnie szybko ulega spróchnieniu i słup zamienia się w rurę, pustą w środku, o znacznie zmniejszonej wytrzymałości.

Główną wadą opisanej metody jest możność stosowania jej tylko do drzewa sosnowego i modrzewiowego, gdyż świerki i jodły, wskutek odrębnej struktury drewna, mają zbyt małą przepuszczalność w kierunku promieniowym, skutkiem czego nie pozwalają na wprowadzenie metodą Rüping'a dostatecznej ilości preparatu impregnacyjnego do wnętrza pnia. Ponieważ z drugiej strony te dwa gatunki drzewa stanowią pierwszorzędny materiał na słupy, więc wynalezienie odpowiedniej metody dla skutecznego nasycania drzewa jodłowego i świerkowego jest zagadnieniem wielkiej wagi.

W ostatnich dziesiątkach lat stosowano na poczcie niemieckiej długotrwałe moczenie słupów jodłowych i świerkowych w kąpielach o odpowiednim składzie (roztwory sublimatu, fluorku sodu lub nitrofenolu z dodatkiem soli arsenowych). Metoda ta jest procesem powierzchniowym i polega na zdolności wchłaniania pewnej ilości płynów przez dobrze wysuszone drzewo, przyczem w zewnętrznych warstwach następuje osiadanie pewnych, niestety, nieznacznych ilości soli z roztworów.

Na schyłku ubiegłego i na początku obecnego stulecia poczta niemiecka stosowała na szeroką skalę metodę Boucherie do nasycania drzewa jodłowego i świerkowego.

Metoda ta polegała na wypieraniu własnych soków ze świeżo ściętych drzew przez ciśnienie statyczne preparatu, doprowadzonego z wysoko umieszczonych zbiorników. Ta drogą cała objętość pnia zostawała równomiernie nasycona środkiem przeciwnym. Jak wykazują ostatnie badania statystyk, metoda ta dawała ogromną trwałość słupom, przekraczającą niejednokrotnie 40 lat, a zarzucona została wskutek trudności sprawnej dostawy świeżych pni do nasycalni. Jako środka do nasycania używano przeważnie roztworu siarczanu miedzi. Możliwość zastosowania w tej metodzie wymienionych wyżej, znacznie skuteczniejszych soli jest obecnie przedmiotem badań.

Wyjątkowo prostą w zastosowaniu, a korzystną w wynikach, o ile o tem obecnie bez danych długoletniej statystyki sądzić można, jest najnowsza metoda osmotyczna, która wyzyskuje fizyczne zjawiska ciśnienia osmotycznego i dyfuzji.

Ścianki komórek świeżo ściętego drzewa stanowią z punktu widzenia teorii ciśnienia osmotycznego, nawpół-przepuszczalne przegrody, soki zaś naturalne, zawarte w komórkach, są roztworami pewnych soli, o minimalnem, praktycznie zerowem, stężeniu. Jeżeli na powierzchni pnia, oczyszczonego z kory i łyka, umieścimy pewne ciało krystaliczne o dużej koncentracji, nprz. w postaci pasty, to spełnione będą warunki dla powstania ciśnienia osmotycznego, zdążającego do wyrównania różnic koncentracji po obu stronach przegródek. Wynikiem tego będzie ruch soków drzewa ku powierzchni, pokrytej pastą. Bez zachowania dalszych środków ostrożności nastąpiłoby szybkie wydzielanie się wody na powierzchni, która, rozpuszczając niewielkie ilości soli, ściekałaby i odpływałaby; to wydzielanie się wilgoci można obserwować, nprz., na plasterkach rzodkiewki posypanej solą. Taki szybki odpływ soków bynajmniej nie jest, z punktu widzenia opisywanej metody, pożądanym; dla powstrzymania go stosowana pasta otrzymuje małą domieszkę (5%) ciała koloidalnego.

Soki drzewa, po wydestaniu się na powierzchnię, rozpuszczają w sobie częściowo napotkane tam sole i następnie, przez dyfuzję i przez włoskowatość, dostają się spowrotem do głębszych warstw drzewa, wyciągając stamtąd soki o mniejszej koncentracji. Cały proces ma pewien charakter cykliczny i trwa dopóty, dopóki cała ilość umieszczonych na powierzchni soli nie zostanie przeniesiona do wnętrza drewna i rozmieszczona tam równomiernie. Dokładny przebieg tego procesu kolejnego działania ciśnienia osmotycznego i dyfuzji nie jest jeszcze zbadany.

Warunkiem zachodzenia opisanego zjawiska jest odpowiednia zawartość wilgoci w drewnie, nie mniejsza, niż 20 do 30 %. Ponieważ procentowa zawartość wilgoci maleje w kierunku ku środkowi pnia, przeto zdawałoby się że strefa, zawierająca około 20% wilgoci, stanowić będzie granicę, poza którą sól z powierzchni nie przeniknie. Z praktyki jednak wiadomo, że, przy należytem zabezpieczeniu pni od odparowywania z ich powierzchni, wędrówka cząsteczek wody i soli postępuje coraz dalej ku środkowi pnia i, po dostatecznie długim czasie, sole docierają nawet do rdzenia, t. j. do części drewna zupełnie pozbawionych własnej wilgoci, o nie biorących już udziału w naturalnem krążeniu soków.

Metoda osmotyczna nie używa w zasadzie żadnych nowych środków impregnacyjnych. Zastosowany może być każdy środek, mający charakter rozpuszczalnej w wodzie

soli, przyczem dodatek 5% ciała koloidalnego nadaje mu pożądaną postać pasty. W równym więc stopniu można zastosować siarczan miedzi, jak i sublimat. Rozpowszechniony jest środek, znany w handlu pod nazwą „Osmolit”, składający się z 85% fluorku sodu, 10% dwunitrofenolanilinu, 5% dodatków koloidalnych (skład podobny do innego środka, znanego pod nazwą „Basilit”). Pewnym ulepszeniem tych środków jest stosowanie domieszki dwuchromianu sodowego, który, w obecności fluorku sodu i pod wpływem redukująco działających składników drzewa tworzy złożoną sól chromowo - sodową kwasu fluorowodorowego, zwaną chromokryolitem. Sól ta, będąc nierozpuszczalną w wodzie, jest bardzo odporna na wypłókanie jej z drzewa (nprz. przez deszcze). Tworzeniu się tej soli w drzewie towarzyszy zielonkawe zabarwienie drewna. Stosowana przez pocztę niemiecką kompozycja soli zawiera jeszcze sole arsenowe (27,5% fluorku sodu, 37,5% dwuchromianu potasu, 25% arsenianu sodowego i 10% dwunitrofenolu) i w handlu nosi nazwę „Thanalit U” lub Basilit UA” (litera U oznacza właściwość wytwarzania soli nierozpuszczalnych w wodzie). Sól ta, z dodatkiem 5% ciał koloidalnych, tworzy pastę zwaną „Osmolit U Arsen”.

Wielką zaletę metody osmotycznej jest możność stosowania jej bez żadnych urządzeń pomocniczych i przez zupełnie niewykwalifikowanych robotników. Pnie ściętych drzew obdziera się z kory, przycina na długość, obrabia się ich wierzchołki i maluje zapomocą pędzla pastą osmotyczną, na grubość, odpowiadającą malowaniu farbą olejną. Następnie ustawia się pnie w stosy, przykrywa się je papierem pergaminowym dla ochrony przed działaniem słońca i powietrza oraz zaopatruje się w daszki dla ochrony przed deszczem. Dobrze jest, uprzednio powierzchnie przekrojów

na obu końcach każdego słupa posmarować warstwą smoły, dla zapobieżenia parowaniu wilgoci drzewa. W tych warunkach proces osmotycznego przenikania preparatu do wnętrza pni jest zwolniony i w rezultacie po 3 — 4 miesiącach grubość nasyconej warstwy drzewa dochodzi do 100 mm. (Szczegółowy opis postępowania w Arch. Post. Telegr. 1935, s. 157).

Metoda osmotyczna jest bardzo tania w eksploatacji, gdyż nie wymaga żadnych urządzeń pomocniczych. Ponieważ procesowi nasycania poddawane są świeżo ścięte drzewa, przeto unika się zapoczątkowania procesów gnilnych jeszcze przed nasyceniem, jak to często ma miejsce przy stosowaniu innych metod impregnowania, gdy drzewo nie-rzaz kilka miesięcy leży niezabezpieczone. Po ukończonym procesie nasycania osmotycznego słupy tracą ok. 30% swej wagi wskutek wyschnięcia, co znów zmniejsza koszt transportu. — bo nasycanie odbywa się z reguły w miejscu wyrębu.

Ponieważ zawartość wilgoci drzew iglastych ulega w ciągu roku nieznacznym tylko wahaniom (w granicach 10%), przeto wszystkie pory roku nadają się do wyrębu i nasycania słupów. Oczywiście okres od wczesniej wiosny do późnej jesieni jest najkorzystniejszy.

Opisana metoda osmotyczna nadaje się w równym stopniu do nasycania wszelkiego materiału budowlanego, nie wyłączając desek, kostki brukowej i t. p. Ze względu na zastosowanie powyższej metody poraz pierwszy w zimie 1933.1934, nie można jeszcze obecnie powiedzieć nic pewnego o stopniu trwałości słupów nasycanych tą drogą, należy jednak przypuszczać, iż osiągnięte wyniki będą odpowiadały przewidywaniom, które są jaknajbardziej optymistyczne. (K. Winnig. — ETZ. 1935. s. 857). W. Szw.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Sprawozdanie z działalności Komisji Pomocy Koleżeńskiej SEP za okres od 1 stycznia do 1 listopada 1935 r.

1. Sprawozdanie finansowe.

Ogólna suma zadeklarowanych miesięcznych składek w dniu 1 listopada 1935 r. wynosiła 147 deklaracji na sumę zł. 1 244 miesięcznie.

Saldo gotówkowe w kasie na 1 stycznia 1935 r.

wynosiło zł. 9 004,73

Wpływy gotówkowe ze składek za czas od 1.I

do 1.XI 1935 r. wynosiły „ 13 175,40

Razem zł. 22 180,13

Wydatki na zatrudnianie za czas od 1.I do 1.XI

1935 r. wyniosły „ 15 361,34

Saldo na 1 listopada 1935 r. zł. 6 818,79

W pożyczkach znajduje się suma zł. 3 550,—

(z pożyczek korzystało 19 osób)

Saldo gotówkowe zł. 3 268,79

Suma zaległych składek wynosi:

za rok 1934-ty zł. 115,—

za rok 1935-ty „ 2 111,50

Razem zł. 2 226,50

Komisja Pomocy Koleżeńskiej SEP zwraca się z gorącym apelem do wszystkich Kolegów, zalegających z wpłatą zadeklarowanych składek o wyrównanie zaległości.

2. Komisja pośrednictwa pracy.

a) Liczba zarejestrowanych elektryków, poszukujących pracy, wynosi na 1.XI 1935 r. ogółem osób 84.

Z tej liczby jedna osoba odbywa służbę wojskową, 9—ma zajęcia czasowe, 5—jest zatrudnionych przez S.E.P.

b) Liczba stałych posad, zgłoszonych do Stowarzyszenia w okresie sprawozdawczym wyniosła 32.

Liczba praktyk czasowych — 10.

Na posady przyjęto 15 kandydatów, przedstawionych przez S.E.P.

Wydawnictwa S. E. P.

1) Sieci Elektryczne i współpraca Elektrowni inż. A. J. Morawskiego.

Sekretarjat Generalny S. E. P. zawiadamia, że druk tego dzieła jest już na ukończeniu i w ciągu najbliższych tygodni książka zostanie doręczona wszystkim osobom, które wniosły przedpłatę.

2) Kalendarzyk S. E. P. na rok 1936.

Kalendarzyk ukaże się z końcem grudnia i będzie jak zwykle rozesłany bezpłatnie wszystkim członkom S. E. P. Osoby życzące sobie otrzymać Kalendarzyk w oprawie skórkowej, zechcą wpłacić zł. 1.50 do kasy S. E. P. lub na konto P.K.O. Nr. 625, podając na odwrocie blankietu P.K.O.: „Kalendarzyk”.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Chylak Stefan, Sambor, ul. Szopena 13.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Rozenblum Jan, Łódź, ul. Kilińskiego 131 m. 12.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*):

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

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Czaplicki Roman, Poznań, ul. Piotra Wawrzyńska 12.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*):

Arenstein Władysław, Warszawa, ul. Polna 62.

ODDZIAŁ WOŁYŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*):

Straszewski Aleksander, Dubno, ul. Berka Joselewicza 91.

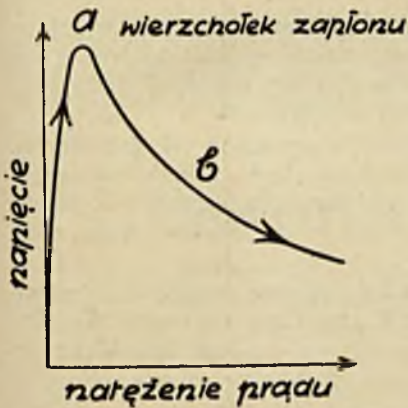
*) Uwaga. Zgodnie z § 10 statutu S.E.P., każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi Oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia, umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

BIBLIOGRAFJA.

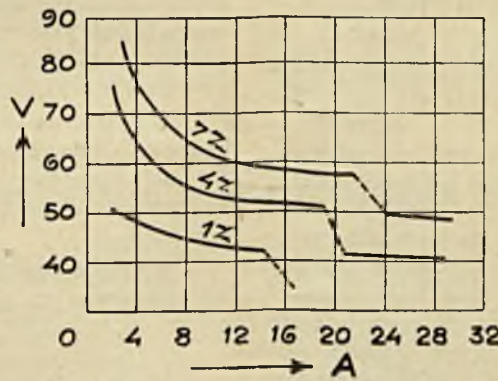
Elektrische Schweisstechnik. Prof. Dr. Ing. P. Schimpke i Ober-Ing. H. A. Horn, str 274, marzec 1935 r.

Książka daje wiele wiadomości o spawaniu elektrycznym oporowem, punktowem, linjowem, a głównie łukowem. Dane są zasady, technika, opisy przyrządów i maszyn oraz

osi rzędnych. W granicach zaś prądów spawania, t. j. 30 — 300 A, krzywe rys. 8-go mają przebieg niemal równoległy do osi odciętych, a więc nie są wydatnie „opadające”. Dziwnie więc brzmi uwaga autorów u góry str. 78-ej, że charakterystyka ta jest opadająca, „co, nawiasem mówiąc, jest najpoważniejszym powodem, który niepozwala na przyłączenie kilku łuków do jednej prądnicy do spawania... Kilkoma łukami można spawać z sieci lub prądnicy zwykłej, której napięcie nie opada, jeśli zastosujemy opry regulowane w obwodzie każdego łuku. Od czasu gdy zaczęto budować specjalne prądnice do spawania o opadającej charakterystyce statycznej, wiadomo było, że nie pozwalały one na spawanie kilkoma łukami. Autorzy widocznie pomylili pojęcia — „charakterystyka łuku” i „charakterystyka statyczna spawarki”.



Rys. 1 (91).



Rys. 2 (8).

obszerne i ciekawe opisy robót, wykonanych przez spawanie, od zabawek dziecinnych do wielkich generatorów i pancerników. Książka robi wrażenie poprostu podręcznika technologii metali.

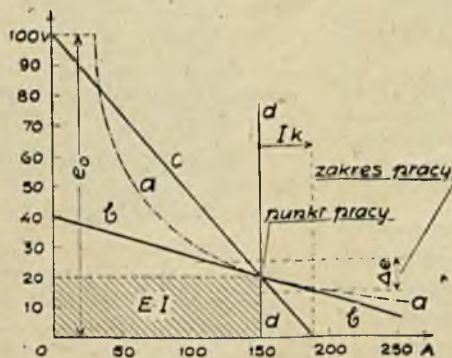
Jedynie w części teoretycznej są pewne nieściśności. Naprz. na str. 77 w rozdziale „Die Charakteristik des Lichtbogens” w określeniu nie podano, że jest to zależność między prądem i napięciem przy stałej długości łuku.

Rys. 91 przedstawia omawianą charakterystykę łuku między elektrodami węglowymi. Zauważymy, że punkt zapłonu „a”, naprz. przy łuku długości 4 mm powinien znajdować się na wysokości ok. 12000 V. Krzywe rys. 8 są to krzywe między węglowymi elektrodami p.g. książki Meller „Lichtbogenschweissung”. Krzyw obu rysunków przedstawiają to samo, lecz w różnej skali. Krzywa „b” rys. 991 przy skali prądów rys. 8-go powinienaby od punktu „a” opadać niemal równoległe od

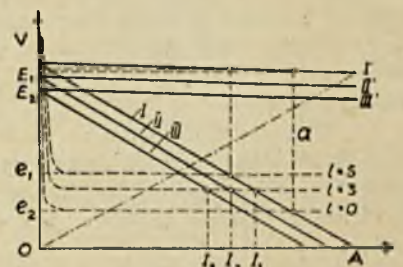
Dziwnie również brzmi uwaga do rys. 102-go na str. 86-ej

„Der Lichtbogen hat eine fallende statische Charakteristik, wie wir sagen”. Ma być nią krzywa „a” rys. 102-go. Krzywa ta nie może być krzywą łuku między elektrodami węglowymi, gdyż np. p.g. wzorów p. Ayrton łuk ten nie może mieć mniej, niż 40 V.

Nie może to być też krzywa łuku między elektrodami metalowymi i przedmiotem metalowym, gdyż i tu napięcie łuku nie może opaść poniżej 15 V, jak w krzywej „a”. Przy łuku krótkim, t. j. takim, który przy 150 A miałby 20 V, nie można mieć 100 V przy 30 A, jak to można wnosić z rys.



Rys. 3 (102).



Rys. 4 (106).

102-go. Krzywe łuków elektrod metalowych mają przebieg krzywych 1-0, 1-3, 1-5 rys. 106-go. Krzywa rys. 102-go nie jest wcale podobną do krzywej rys. 91-go, wobec ogromnej różnicy skal.

Autorzy na str. 86 wiersz 22-gi od dołu twierdzą: „Die Statische Charakteristik eines Schweissdynamo ist dem Verlauf der Kurve „a“ möglichst anzupassen“. Otóż gdyby krzywa „a“ oznaczała jednocześnie charakterystykę statyczną prądnicy i charakterystykę łuku, to spawanie byłoby niemożliwe, gdyż najmniejsze przedłużenie łuku zrywałoby łuk. Poza tym krzywa „a“ jako charakterystyka statyczna spawarki jest bardzo zła. Podobną krzywą posiadały najstarszego typu prądnice do spawania. Przy zwarciu tylko z zależności statycznej przepływałby prąd 3 — 4 razy większy od prądu spawania. Dziwić się należy, w jaki sposób mogli autorzy napisać na ogół bardzo piękny podręcznik o spawaniu, zawierający wiele ciekawego materiału i wiele ciekawych rozważań, przy jaskrawych dowodach dziwnych poglądów na łuk, t. j. podstawę spawania.

Byłoby bardzo pożądane, aby w naszej tworzącej się literaturze spawania wprowadzano jaknajmniej podobnych „teoretycznych zasad“, lecz aby wywody naszych autorów poza literaturą były oparte na własnych doświadczeniach z łukiem spawalniczym, gdyż nie każda powaga, dlatego tylko, że obca, zasługuje na bezkrytyczne uznanie.

W. Kopczyński.

Power and Fuel Bulletin. Issued yearly by The Polish National Committee World Power Conference. Nr. 1/2 1935. Str. 20. Form. 15×21. Cena zł. 2.50. (Wykaz bibliografii polskiej z dziedziny energetycznej).

Les enseignes lumineuses electriques. Armand Vallat, Ing. E. E. M. I., éclairagiste E. S. E., Ing. à la Société pour le perfectionnement de l'éclairage et René Beyart, Ing. E. E. I. P., Professeur d'électrotechnique à Bruxelles.

O książce tej podane będzie osobne sprawozdanie.

Z P R A K T Y K I

Śmiertelny wypadek porażenia prądem elektrycznym.

W jednej z fabryk w Warszawie czyszczono kocioł, używając przy tem do oświetlenia przenośnych lamp sznurowych.

Jeden z czterech robotników, obecnych wewnątrz kotła, C., zauważył podczas pracy, że lampa jego przy dotknięciu ochronnej siatki elektryzowała.

Po stwierdzeniu tego C. udał się do kierownika ruchu fabryki w celu naprawienia lampy. Po dokonaniu naprawy, polegającej na zainstalowaniu śrubek, mocujących druty w oprawce, robotnik C. powrócił do kotła. Po pewnym czasie lampa, będąc potrząsana przez pracującego, zaczęła elektryzować ponownie. C. zbagatelizował niebezpieczeństwo i począł się lampą bawić, dotykając nią ścian kotła i wywołując tem iskrzenie. W czasie tego nastąpiło śmiertelne porażenie C.

Badanie miejsca wypadku i zeznania świadków pozwoliły stwierdzić następujące fakty, które poprzedziły wypadek.

1. Do robót w kotle przedsiębiorca dostarczył aparaty i lampy niskiego napięcia, zasilane przez dwa transformatoriki, przytem napięcie do światła wynosiło 24 V.

2. W czasie pracy robotnicy zmienili napięcie swych lamp, czyniąc to dla różnych powodów.

3. Robotnik J. pożyczył u miejscowego mechanika lampę sznurową i żarówkę na 120 V. Robotnik R. przyniósł do pracy swoją lampę, natomiast żarówkę na 120 V pożyczył w miejscowej kotłowni.

Robotnik C. posiadał lampę, dostarczoną przez przedsiębiorcę na napięcie niskie, lecz wskutek uszkodzenia żarówki i braku innej pod ręką pożyczył w kotłowni żarówkę na 120 V. Tylko czwarty robotnik D. używał żarówki na właściwe napięcie.

4. Wszyscy trzej robotnicy zasilali swe lampy napięciem 120 V, włączwszy je do gniazda wtyczkowego, wkręconego do oprawki lampy, zawieszanej nad obmurzem kotła. Zmiana napięcia nastąpiła bez wiedzy kierownictwa robót.

Lampa robotnika C. posiadała ślady opalenia wewnątrz oprawki oraz na czterech rogach siatki ochronnej. Opalenie

wewnątrz oprawki zostało wywołane zwarciem między gwintem a zewnętrzną osłoną oprawki, wskutek odkręcenia się porcelanowego pierścienia. Opalenie ochronnej siatki było wywołane dotykaniem nią do ścian kotła.

Wszystkie te okoliczności pozwalają twierdzić, że robotnik C., stojąc boso na ścianie kotła, uderzeniami lampy wywołał odkręcenie się porcelanowego pierścienia i zwarcie w oprawce, a przez dotknięcie do ochronnej siatki uległ porażeniu.

Wypadek więc nastąpił wskutek własnej nieostrożności porażonego oraz przez użycie nieprzepisowego napięcia.

Inż. K. Węclawski.

O odpowiednim wyborze gatunków węgla.

W praktyce dość często jest stosowana metoda wyboru gatunku węgla według jego wartości opalowej, a właściwie według ceny 1 kal, zawartej w węglu.

Ta kalkulacja handlowa jednak wystarcza tylko dla porównywania gatunków węgla między sobą, nie może bowiem uwzględnić dość skomplikowanego zjawiska spalania węgla, od którego zależą wyniki eksploatacyjne. Jak wiadomo, ten sam gatunek węgla, spalany w różnych warunkach, t. zn. w innych kotłach na innych rusztach daje inne wyniki. Dlatego jedyną racjonalną metodą oceny węgla jest wypróbowanie poszczególnych gatunków węgla w danych urządzeniach kotłowych i porównanie skutków, jakie z tego spalania otrzymamy.

Spalanie węgla jest bowiem w praktyce z reguły niezupełne, przez co niezupełne jest wyzyskanie kalorii w węglu zawartych.

Widoczny dla ruchowca skutek spalania — to odparowanie, a dla dokładnego porównania gatunków węgla między sobą — koszt 1 kal, zawartej w parze.

Oznaczając przez W_1 — ilość spalonego węgla w tonach, Z — cenę 1 tonny węgla w złotych, W — ilość wody odparowanej w kg, i — ciepłota całkowita 1 kg pary dla średniego stanu pary, otrzymamy koszt 1 kalorii:

$$p = \frac{W_1 \cdot Z}{W \cdot i}$$

(Mnożąc przez 10^6 otrzymamy koszt 1 miliona kaloryj w złotych — jednostkę praktyczniejszą.) Licznik przedstawia koszt spalonego węgla, mianownik — ilość kaloryj zawartych w parze, odprowadzonej z kotła. Podobnie ustalamy koszt 1 kal (lub 10^6 kal), zawartej w węglu.

$$c = \frac{W_t \cdot Z}{W_t' \cdot K}$$

gdzie W_t' — węgiel zużyty w kg, K — wartość opałowa węgla, W_t i Z — jak poprzednio. Mianownik wskazuje na ilość kaloryj, zawartych w węglu, a doprowadzonych do kotła.

Z porównania wzorów na koszt 1 kaloryj, zawartej w parze i w węglu, otrzymamy.

$$\frac{c}{p} = \frac{W \cdot i}{W_t \cdot K}$$

Jest to sprawność kotła, w którym dany węgiel spalamy. Stosunek zatem kosztu 1 kal, zawartej w węglu, do kosztu 1 kal, zawartej w parze, daje nam w wyniku sprawność kotła.

Obliczenie kosztu 1 kal, zawartej w parze, jest o tyle dogodnie, iż pozwala na porównywanie tych wielkości, otrzymanych w różnych zakładach cieplnych, podczas gdy obliczenie — dość często spotykane — kosztu 1 tonny pary nie posiada wartości porównawczych.

Ponieważ zwykle zakład cieplny, nie chcąc wiązać się z jednym dostawcą, posiada do wyboru kilka lub kilkanaście gatunków węgla, należy przez spalanie poszczególnych gatunków węgla, usegregować je według otrzymanych

najniższych cen kaloryj, zawartej w parze i wybrać pierwsze z nich, jako najkorzystniejsze gospodarczo.

Wybrane gatunki, spalane w postaci t. zw. mieszanki, mogą dać wynik, odbiegający od średniego wyniku, otrzymanego przy spalaniu poszczególnych gatunków węgla. Należy wtedy — drogą selekcji — usunąć gatunek (lub gatunki), co do którego zachodzi obawa, iż spalany w mieszance węglowej, pogarsza wyniki. W każdym razie przeprowadzić należy próbę spalania mieszanki o takim stosunku poszczególnych gatunków węgla, jakie mają być przez dostawców dostarczane. Podczas prób należy oczywiście zwracać uwagę na stopień spiekania się węgla na rusztach, gdyż gatunki węgla o dużym stopniu spiekania się znacznie obniżają wartość mieszanki węglowej. Również przy tem badaniu da się ustalić grubość warstwy węgla, przy której kocioł pracuje w najkorzystniejszym punkcie krzywej sprawności.

Badania, przeprowadzone nad poszczególnymi gatunkami, muszą być dokonywane w tych samych warunkach pracy kotła, t. zn. przy jednakowym napięciu rusztu.

Wykonanie prób (wystarczy 8 godzin) nie pociąga za sobą wydatków dla zakładu, gdyż mogą być one wykonane podczas normalnej pracy. Korzyści zaś, mogące wypłynąć dla zakładu cieplnego z usegregowania gatunków węgla według skutku, jaki one dają w danych urządzeniach kotłowych, są oczywiste.

Inż. A. Sprusiński.

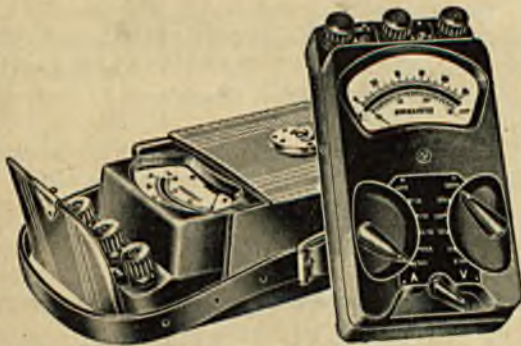
Sprostowanie. W zesz. „Przeglądu Elektrotechnicznego” Nr. 21 na str. 637 wydrukowano mylnie tytuł ostatniej rubryki, której tekst powinien być następujący: „Wynik sprawdzenia jednostajności obolowienia”.

KONIEC CZĘŚCI REDAKCYJNEJ

Nowości w dziedzinie przyrządów pomiarowych

W roku bieżącym firma „Norma” — Instrumenten-Fabrik w Wiedniu wypuściła na rynek, popularny typ małego, ręcznego woltoamperomierza pod nazwą „Normameter”, który zarówno zewnętrznym wykonaniem, jak i zaletami elektrycznymi zwrócił na siebie uwagę świata elektrotechnicznego.

Przyrządy „Normameter” wyrabiane są w 2-ch wykonaniach: typ G — na prąd stały i typ W — na prąd zmienny. Typ G posiada 15 obszarów mierniczych prądu i napięcia od 1,5 mA i 60 mV do 15 A i 600 V. Oprócz tego można go używać do pomiarów izolacji względnej oporności przy zastosowaniu odpowiedniej tabeli. Przyrząd ten, dzięki niewielkim wymiarom i poręcznemu kształtowi, a przede-



Rys. 1.

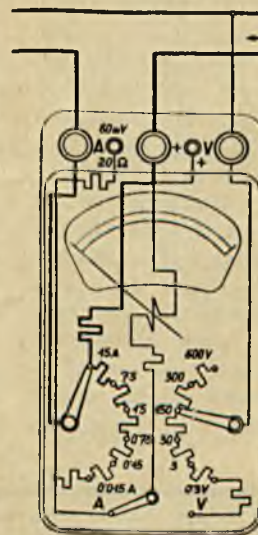
telefonicznych i sygnalizacyjnych, do badania ogni, akumulatorów (starterowych), maszyn elektr. i t. p.

Widok zewnętrzny przyrządu jest przedstawiony na rys. 1, wewnętrzny zaś układ połączeń przedstawia rys. 2.

Przyrząd mieści się w osłonie z prasowanego materiału izolacyjnego i posiada magnetoelektryczny układ mierniczy z cewką ruchomą Depréza, ze skalą lusterkową i wskazówką nożową. Pobór prądu wynosi 1,5 mA przy całkowitem wychyleniu wskazówki. Do pomiaru natężenia prądu służy wbudowany w układzie Ayrtona bocznik wielokrotny na 6 obszarów mierniczych: 1,015/0,15/0,75/1,5/7,5/15 A. Wbudowany opornik szeregowy do pomiaru napięcia posiada zaczepek na 6 obszarów mierniczych: 0,3/3/30/150/300/600 V. Przełączanie obszarów mierniczych prądu i napięcia odbywa się zapomocą 2-ch pokrętnych przełączników w sposób od siebie zupełnie niezależny. Specjalny przełącznik, umieszczony na przyrządzie w dolnej jego części, ze znakami A i V, służy do nastawienia przyrządu

na pomiar prądu, względnie napięcia. Główne zalety przyrządu „Normameter” G są następujące:

1) niezależnie od siebie przełączniki obszarów mierniczych prądu i napięcia,



Rys. 2.

wszystkiem dzięki specjalnemu układowi połączeń wewnętrznych, znalazł niezwykle rozległe zastosowanie, zwłaszcza w probierniach naukowych, fabrycznych, warsztatowych, do badań aparatów radiowych, urządzeń

2) możliwość dokonywania pomiarów prądu i napięcia w pewnym obwodzie naprzemian, bez potrzeby zmiany połączeń zewnętrznych,

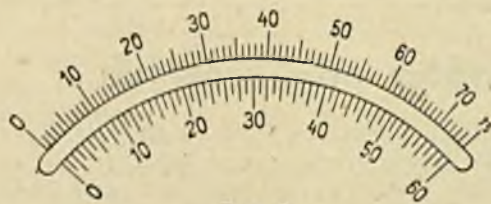
3) mały pobór prądu przez układ mierniczy, a temsamem — mały spadek napięcia na boczniku Ayrtona (60 do 180 mV) i znikomym pobór prądu przez przyrząd, jako woltomierz, gdyż wynosi zaledwie 1,5 mA.

Prądy powyżej 15 A można mierzyć za pomocą zwykłych boczników zewnętrznych, które dołącza się do specjalnych zacisków na 60 mV 20 omów. Obszar mierniczy 0,3 V można również stosować do pomiaru b. małych prądów, ponieważ całkowite wychylenie wskazówki odpowiada prądowi 1,5 mA. Można zatem mierzyć prądy już od 0,02 mA (2×10^{-5} A), jak galwanometrem.

Dla ułatwienia odczytywania wyniku pomiarów, skala posiada podwójną podziałkę na 60 i 75 działek (rys. 3). Zależnie od obszaru mierniczego odczytuje się wyniki na tej skali, której ilość działek stanowi wielokrotność danego obszaru mierniczego np.: obszary miernicze 0,015... 150 odczytuje się na skali górnej o 75 działkach, obszary zaś 0,3... 300... 600 — na skali dolnej o 60 działkach.

Do nastawienia wskazówki na zero skali, służy specjalny nastawnik w postaci łatwo dostępnej śrubki, umieszczonej na czołowej stronie przyrządu. Gwarantowana dokładność pomiaru wynosi $\pm 1\%$ w stosunku do końcowej wartości danego obszaru mierniczego.

„Normameter W” na prąd zmienny posiada te same zalety, co i „Normameter” G, z których najcenniejszą jest niezależne od siebie przełączanie obszarów miernicznych prądu i napięcia. Do przejścia z pomiarów prądu na pomia-



Rys. 3.
Skala przyrządu G. Wielkość naturalna.

ry napięcia służy specjalny przełącznik ze znakami A i V. „Normameter W” posiada układ mierniczy również magnetoelektryczny, z cewką ruchomą Deprèz'a, lecz z wbudowanym suchym prostownikiem prądu zmiennego. Osiągnięty dzięki temu znikomym pobór prądu przez układ mierniczy pozwala stosować „Normameter W” z powodzeniem do pomiarów radiowych, badań liczników elektrycznych, małych transformatorów, urządzeń teletechnicznych i t. p., t. j. w tych wypadkach, gdzie dotychczas woltomierze elektromagnetyczne i elektrodynamiczne ze względu na znaczny pobór prądu niezawsze mogły mieć zastosowanie. „Normameter W” może również znaleźć zastosowanie do pomiarów izolacji sieci prądu silnego pod napięciem roboczym, jak to się np. praktykuje w Wiedniu, gdzie istnieje sieć trójfazowa 3×220 V bez uziemionego przewodu zerowego.

Rys. 4 daje wyobrażenie o wielkości układu mierniczego przez porównanie z trzymającą go ręką. Wygląd ze-

wnętrzny przyrządu „Normameter W” jest identyczny z typem G, przedstawionym na rys. 1.

Pomiar prądu dokonywa się za pomocą 6 obszarów miernicznych: 0,015 0,05/0,15 0,5/1,5/5 A. Oprócz tego jest jeszcze obszar 2,5 mA, umieszczony w specjalnym gniazdku wtyczkowym na przyrządzie.

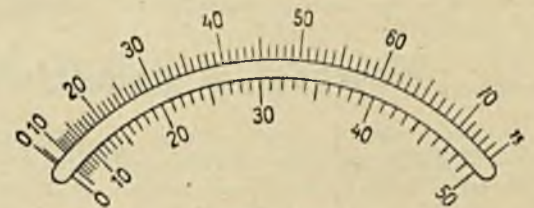


Rys. 4.

Obszary miernicze napięcia są następujące: 7,5/25/150/250.500 V. Wspomniany wyżej obszar mierniczy 2,5 mA pozwala na pomiar napięć do 2,5 V. Odczytywanie wyniku pomiarów obszaru 2,5 mA i 2,5 V dokonywa się za pomocą specjalnej tabeli poprawek, gdyż podziałka skali 0—50 nie odpowiada dokładnie tym obszarom miernicznym.

„Normameter W” posiada zatem ogółem 14 obszarów miernicznych, które w zupełności wystarczają do dokonywania pomiarów prądu i napięcia większości w praktyce spotykanych wypadków.

Do pomiarów prądu powyżej 5 A można zastosować zwykły transformator miernikowy prądu, o potrzebnej przekładni na 5 A wtórnych.



Rys. 5.
Skala przyrządu W w wielkości naturalnej.

Pobór prądu przez przyrząd „Normameter W”, jako woltomierz, wynosi przy pełnym wychyleniu 2,5 mA. Spadek napięcia na bocznikach wynosi 0,7 V. Dokładność pomiaru przy przebiegu krzywej napięcia, praktycznie sinusoidalnym, częstotliwości do 500 okr./sek. i temperaturze otoczenia ok. 20°C wynosi $\pm 1,5\%$ w stosunku do końcowej wartości skali. Przy częstotliwości od 500 do 2000 okr./sek. błąd wzrasta do max. $\pm 3\%$. Przebieg podziałki skali przyrządu „Normameter W” podaje rys. 5. Na górnej skali odczytuje się obszary miernicze: 0,015/0,15 1,5 A i 7,5/75/100 V, na dolnej zaś 0,05 0,5/5 A i 25/250/500 V. Należy podkreślić, że przebieg podziałki skali jest stosunkowo b. równomierny i zaczyna się blisko 0.

W końcu nadmienić należy, że wyłączną reprezentację oraz licencję firmy „Norma” na wyrób mierników elektrycznych w kraju posiadają Polskie Zakłady Elektrotechniczne „ERA” S. A. we Włochach pod Warszawą.

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

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro
telefon Nr 690-23.

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

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

Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.

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

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