

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Rok XX.

1 Stycznia 1938 r.

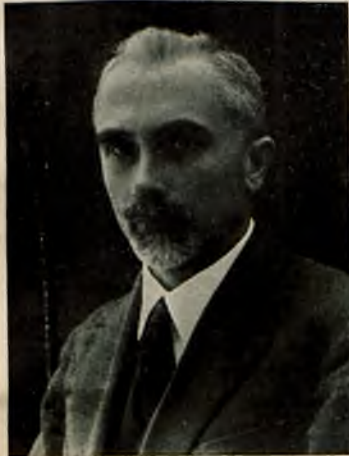
Zeszyt 1.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa
Pl. Jedności Robotniczej 1

9.47



SIEDEMNAŚCIE LAT PRACY...

Prof. Mieczysław Pożaryski ustąpił ze stanowiska Naczelnego Redaktora „Przeгляdu Elektrotechnicznego”. Zeszyt niniejszy przygotowano do druku już bez Jego udziału.

W chwili zamknięcia siedemnastoletniego okresu pracy redaktorskiej prof. Pożaryskiego w Wydawnictwie winniśmy wyrazić swą wdzięczność Czcigodnemu Profesorowi i uznanie dla Jego zasług.

Prof. Pożaryski objął kierownictwo redakcji „Przeгляdu Elektrotechnicznego” z początkiem roku 1921 w okresie, w którym przed czasopismem piętrzyło się wiele trudności. Kłopoty finansowe Wydawnictwa, brak dostatecznej ilości współpracowników, nikły stan polskiego przemysłu elektrotechnicznego, słabe tempo elektryfikacji kraju, stanowiły poważną przeszkodę na drodze rozwoju młodego czasopisma, zapoczątkowanego już wprawdzie w r. 1919, ale wydawanego z przerwami w związku z okresem niepokoju po wojnie światowej i wojną z najeźdźcą w r. 1920.

Dzięki zapałowi w pracy i twórczemu optymizmowi, który zawsze cechował pracę redakcyjną prof. Pożaryskiego, „Przeгляд” potrafił skupić dokoła siebie grono stałych współpracowników, które z roku na rok rosło i dzięki któremu treść pisma stawała się z roku na rok coraz bogatsza.

Pod kierunkiem prof. Pożaryskiego „Przeгляд” w stosunkowo krótkim czasie wysunął się na jedno z pierwszych miejsc wśród prasy technicznej w Polsce.

Wyjątkowo wszechstronna i rozległa wiedza elektrotechniczna pozwoliła prof. Pożaryskiemu na kierowanie pracą redakcyjną również w „Przeглядzie Radiotechnicznym”, którego od roku 1924 był naczelnym redaktorem.

Kiedy zaś w roku 1933 powstała myśl założenia czasopisma poświęconego popularyzowaniu wiedzy elektrotechnicznej wśród elektryków-praktyków, wówczas prof. Pożaryski, zamiłowany popularyzator elektrotechniki, objął naczelną kierownictwo redakcji „Wiadomości Elektrotechnicznych”, a służąc piśmie swoim doświadczeniem i światłą radą nie mało przyczynił się do szybkiego i pomyślnego rozwoju tego najmłodszego pisma, powołanego do życia przez nasze Wydawnictwo.

Jak widać z powyższego, prof. Pożaryski włożył wiele trudu i poświęcenia w dzieło rozwoju polskiego czasopiśmiennictwa elektrotechnicznego i tym zyskał sobie wdzięczność ogółu elektryków, któremu postać Jego jest tak dobrze znana.

Z żalem powszechnym spotka się niewątpliwie wiadomość o tym, że prof. Pożaryski opuszcza Wydawnictwo. Jednak prof. Pożaryski gotów jest — jak to sam oświadczył — nadal służyć redakcjom naszych czasopism swymi radami i wskazówkami i bynajmniej z Wydawnictwem stosunków nie zrywa. Wiadomość ta będzie przyjęta z ogólną podzięką i życzeniem: ad multos annos!



Elektryfikacja rolnictwa w Polsce

Inż. J. W. Czarnowski

Referat poniższy zgłoszony został przez Związek Elektryków Polskich na zjazd Związku Elektryków Rumuńskich, który odbył się w październiku b. r. w Czerniowcach. W moim przekonaniu dla czytelników polskich może mieć on znaczenie propagandowe, przypominające z jednej strony wagę samego zagadnienia elektryfikacji rolnictwa, z drugiej strony zachęcające do pracy statystycznej tych, którzy z tą dziedziną się stykają.

I. Wstęp.

Elektryfikacja rolnictwa, jako świadoma akcja planowa rozpoczyna się w całej Polsce dopiero w ostatnich latach, jako wynik z jednej strony dążenia elektryków do powiększenia rynków zbytu, z drugiej strony jako składowa ogólnych zagadnień przebudowy wsi w najszerszym znaczeniu tego pojęcia.

Na ogólną ilość 34,2 miliona mieszkańców w Polsce ludność wiejska wynosi 25 milionów, tj. 73%. Rozwój Państwa nie może odbywać się bez udziału tych 73%, a więc bez podźwignięcia w górę wsi polskiej.

Oczywiście wiemy wszyscy, że elektryfikacja rolnictwa nie jest jedynym, nie jest nawet najważniejszym środkiem do tego celu. Jedno tylko można powiedzieć, że jest sprawą o wiele ważniejszą i głębszą znaczenia, niż to w ogólnym mniemaniu przyjęte jest przypuszczać. Kiedyś trzeba było przekonywać ludzi o znaczeniu elektryfikacji kraju w ogóle, dziś wszyscy rozumieją, ale wielu jeszcze nie docenia tego odcinka frontu elektryfikacyjnego, jakim jest elektryfikacja rolnictwa.

Ludzie mieszkający w mieście i korzystający ze wszystkich zdobyczy cywilizacji i kultury naszych czasów nie mogą dobrze zrozumieć, czym jest niemożność dysponowania energią elektryczną, o ile stopni w dół obniża jej brak życie ludzkie.

Dostarczając energię elektryczną na wieś — nie tylko dajemy polepszenie istniejących możliwości produkcyjnych, nie tylko stwarzamy nowe możliwości dotychczas nieistniejące, co w sumie daje rozwój gospodarczy i podnosi dobrobyt, a pośrednio wpływa na stosunki kulturalne. To jest tylko jedna strona; druga polega na tym, że elektryfikacja wsi, powiedzmy w skrócie symbolicznym

zagrody chłopskiej, daje bezpośrednie wartości kulturalne. Radio, książka, gazeta — to wartości wyzwolone w mrokach chłopskiej chałupy wraz z zapaleniem zwykłej żarówki elektrycznej — tej samej żarówki, której w mieście już nie dostrzegamy, tak bardzo przyzwyczailiśmy się do jej usług.

Jeżeli we wstępie do referatu o elektryfikacji rolnictwa w Polsce pozwoliłem sobie na pewne dygresje, odbiegając od chłodnego traktowania zagadnień technicznych, to robię to celowo, by zwrócić uwagę na tę część zagadnienia, która liczbą i wykresem ująć się nie da i wkracza z dziedziny elektryfikacji w dziedzinę socjalną.

II. Statystyka¹⁾.

Planowa akcja elektryfikacyjna wsi, jak mówiłem wyżej, jest zjawiskiem ostatnich lat — już dawno jednak w niektórych okolicach kraju istniała elektryfikacja nie tylko poszczególnych ośrodków wiejskich jak dworów lub wsi, lecz również i całych powiatów, jak np. na Pomorzu

gdzie od wielu lat była dość bogato rozbudowana sieć obsługująca rolnictwo. Ponieważ wagę problemu elektryfikacji wsi zaczęto oceniać stosunkowo nie dawno, brak jest dokładniejszych danych statystycznych zarówno co do sieci rolniczych, jak charakteru obciążenia oraz zu-

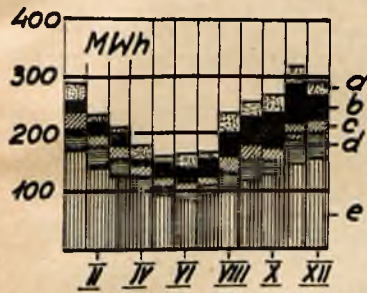


Rys. 1.
Świetlica w szkole wiejskiej.

¹⁾ Przy pisaniu niniejszego referatu, a w szczególności statystyki, korzystałem z prac p. inż. St. Lechow-skiego Przegląd Elektrotechniczny, zeszyt Nr. 10 z r. 1933, p. dyr. J. Swocha Przegląd Elektrotechniczny zeszyt Nr. 9 z r. 1935, p. dyr. Studzinskiego Przegląd Elektrotechniczny zeszyt Nr. 3 r. 1937 oraz książki „Elektryfikacja Wsi” wydane przez Polski Komitet Energetyczny p. inż. Felicji Szyszko-Witulskiej. Ponadto czerpałem materiały z danych eksploatacyjnych Związku Elektryfikacyjnego Międzykomunalnego Województwa Warszawskiego.

życia energii elektrycznej. Najdokładniejsze dane posiadamy z woj. Poznańskiego i Pomorskiego.

W woj. Pomorskim na 17 powiatów 8 posiada już sieci rolnicze, zaś 3 z nich w najbliższym czasie będą całkowicie zelektryfikowane. Posiadają one już w chwili obecnej 350 km linii wysokiego napięcia (15 kV) i 80 km linii niskiego napięcia. Do całkowitego zelektryfikowania należy dobudować tylko ok. 40 km linii wysokiego napięcia, lecz jeszcze ok. 300 km linii niskiego napięcia.

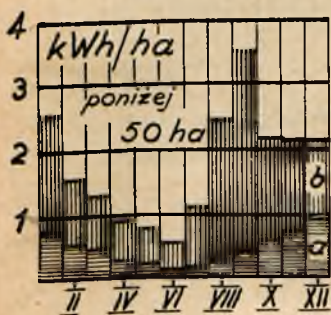


Rys. 2.

a — dworce; b — przemysł;
c — wsie; d — majątki;
e — miasta.

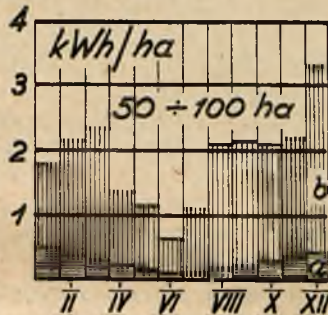
gorzej, im niższy jest ogólny poziom elektryfikacji tych województw, tzn. tym gorzej, im dalej na wschód.

W województwach centralnych nie brakuje jednak dość poważnych zaczątków planowej akcji w tej dzied-



Rys. 3.

a — siła; b — światło.



Rys. 4.

a — siła; b — światło.

zinie, w szczególności w województwie Warszawskim i Kieleckim, a także i w niektórych ośrodkach innych województw. Nigdzie jednak nie ma to charakteru tak powszechnego, jak w województwie Pomorskim, a częściowo i Poznańskim.

Istnieją w Polsce dość liczne majątki ziemskie nawet na kresach wschodnich, posiadające elektrownie lokalne, najczęściej tylko na światło, czasami jednak i na siłę. Pomijamy je w niniejszym referacie jako nie mające większego znaczenia w masowej akcji elektryfikacji rolnictwa, jaka cechować musi okręgowe zakłady elektryczne

Według przybliżonych danych statystycznych w województwach Pomorskim i Poznańskim w ogólnym rocznym zużyciu energii elektrycznej rolnictwo brało udział w wysokości ok. 22%, zaś przemysł rolny ok. 14%. Procent ten należy sądzić powtarzać się będzie i w innych okręgach.

Dla dokładniejszej charakterystyki podajemy wykres sprzedaży energii elektrycznej (rys. 1) dla poszczególnych typów odbiorców w jednym z większych zakładów okręgowych w wyżej wspomnianych województwach. Zakład ten posiada teren zasilania wybitnie rolniczy z małymi miasteczkami.

Ogólne roczne dane zużycia odniesione do km sieci są następujące:

miasta	5400 kWh km	54%
rolnictwo (wsie i maj.)	2200 „	22%
przemysł rolny	1400 „	22%
dworce kolejowe	1000 „	10%
	10 000 „	100%

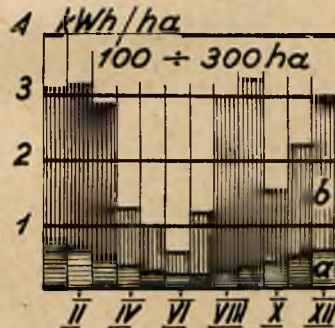
Wykres ten i dane podajemy za inż. St. Lechowskim, który wyprowadził dla Pomorza również dane i liczby zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w odniesieniu do jednego ha obszaru gospodarstw (z wyłączeniem lasów) rys. 3, 4, 5, 6, 7.

Wykresy te nie mogą być miarodajne dla całego obszaru Polski, jednakże mają z braku innych dokładniejszych danych dużą wartość porównawczą. Podajemy również zużycie na 1 ha i na jedno gospodarstwo w jednej ze wsi woj. Warszawskiego o obszarze gospodarstw chłopskich typowych dla większości terenu Polski. Dane te odnoszą się do 3-ech lat od momentu doprowadzenia energii elektrycznej do wsi.

Gdyby rozwój zużycia energii elektrycznej w tej wsi można było uważać za typowy, to zwraca uwagę fakt, że na początku ilość energii pobrana na światło przewyższa ilość energii pobranej na siłę, w następstwie zaś stosunek ten odwraca się na korzyść zużycia na siłę, przy czym zużycie to wzrasta prawie że w stosunku geometrycznym, wtedy kiedy zużycie na światło rośnie tylko w stosunku arytmetycznym.

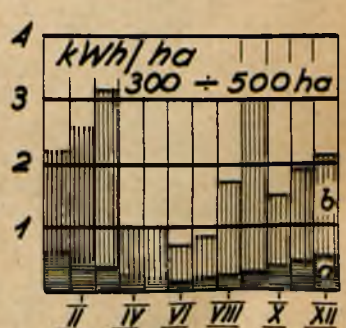
Według danych z ankiety Polskiego Komitetu Energetycznego z r. 1935 przeciętne zużycie roczne gospodarstw zelektryfikowanych w okresie od 1929 do 1934 r. było następujące: dla gospodarstw o powierzchni uprawnej od 54 do 866 ha i o produkcji czysto rolniczej lub rolniczo-hodowlanej wynosiło 16,5 do 37,5 kWh/ha, w tym zużycie na światło 18% z przeciętnym zapotrzebowaniem mocy 73,8 W/ha. W gospodarstwach o obszarze uprawnym 125 do 1125 ha o produkcji rolniczo-przemysłowej (młocarnie, cukrownie, gorzelnie, cegielnie i t. p.) 9,4 do 66,5 kWh/ha w tym 24% na światło, przy przeciętnym zapotrzebowaniu mocy 79,6 W/ha.

Inż. Studziński przeprowadził dokładną roczną statystykę zużycia energii elektrycznej do różnych celów



Rys. 5.

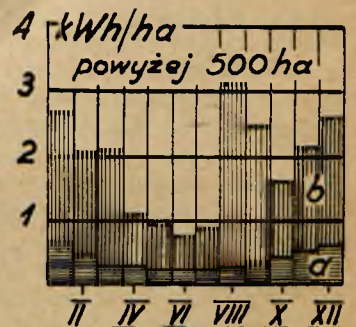
a — siła; b — światło.



Rys. 6.

a — siła; b — światło.

gospodarczych w jednym z majątków o obszarze 550 ha ziemi ornej. Na ogólną ilość zakupionych w ciągu roku 18 065 kWh zużyto na młócenie zboża 5292 kWh, tj. 29,3%; na rżnięcie siewki 1658 kWh, t. j. 9%; na śrutowanie 594 kWh, tj. 3,3%; na młeczarnię i pompę 4960 kWh, tj. 27,6%; na kuźnię i kołodziejnię 541 kWh, tj. 3,1%; na śpichrz i przygotowanie ziarna do siewu 868 kWh, tj. 4,8%; na krajanie buraków 360 kWh, tj. 1,5%; na oświetlenie gospodarstwa domowego 3892 kWh, tj. 21,6%.



Rys. 7.

a — siła; b — światło.

III. Rentowność.

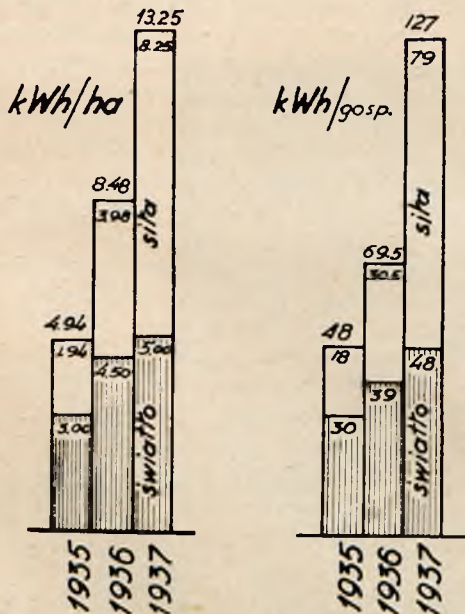
Poza stroną socjalną i ogólnej wartości gospodarczej istnieje bardzo wielkiej wagi kwestia rentowności elektryfikacji wsi z punktu widzenia zakładów elektrycznych.

Doświadczenia polskie najobfitsze w tych województwach, o których wyżej mówiliśmy, wykazują, sądząc z referatu dyr. Studzińskiego, że rentowność ta może dać dobre wyniki nawet w postaci zupełnie realnej, jako dywidenda wypłacana akcjonariuszom zakładu elektrycznego, pracującego w znacznej mierze również dla rolnictwa.

Na ogół jednak panuje przekonanie, że elektryfikacja wsi jest rzeczą deficytową z punktu widzenia rentowności zakładu elektrycznego.

Z doświadczeń czynionych przez Związek Elektryfikacyjny Międzykomunalny województwa Warszawskiego wynika, że raczej, jeżeli chodzi o elektryfikację rolnictwa w całej Polsce, a nie tylko w pewnych dzielnicach, do których między innymi należy Pomorze, opinia powszechna ma rację, szczególnie jeśli chodzi o pierwsze lata akcji elektryfikacyjnej.

Istotnie, trudno jest mówić w pierwszych latach o oprocentowaniu włożonego kapitału, gdy często natomiast możnaby się spotkać nawet z deficytem eksploatacyjnym.



Rys. 8.

Przykładowe zużycie energii w pierwszych 3 latach po zelektryfikowaniu wsi (ZEMWAR).

Inż. Lechowski rozważając rentowność okręgowego zakładu elektrycznego o dużej ilości odbiorców rolniczych dochodzi do wniosku, że wyrównanie wydatków i dochodów dla takiego zakładu następuje dopiero przy gęstości zużycia energii elektrycznej ok. 15 600 kWh/km. Gęstość ta praktycznie biorąc jest dla takiego zakładu w stosunkach polskich prawie nieosiągalna, jak widać choćby z zestawienia podanego w statystyce dla jednego z większych zakładów okręgowych, gdzie gęstość wynosiła 10 000 kWh/km, w innych zakładach na terenach rolniczych suma ta jest przeważnie mniejsza.

Z tego wynika, że pionierską elektryfikacją wsi w Polsce interesować się mogą w zasadzie tylko te czynniki, które mogą zrezygnować z zysków bezpośrednich, licząc na zyski pośrednie ogólnospołeczne i ogólnopaństwowe.

Rozwijając tę myśl dalej dochodzimy do wniosku, że czynnikami tymi mogą być: Państwo i Samorząd, co istotnie życie potwierdza.

IV. Sprawy finansowe.

Udział Państwa w finansowaniu elektryfikacji rolnictwa wyraża się w Polsce, jak dotychczas, w formie niezwykle niskej, pod postacią nielicznych wypadków udzielenia długoterminowych niskoprocentowych kredytów. Udział samorządów jest już daleko poważniejszy w formie bezpośredniego prowadzenia akcji. Znane są wypadki wstawiania do zwykłych budżetów nie tylko sejmików powiatowych, lecz również i miast oraz gmin i gromad sum przeznaczonych na elektryfikację rolnictwa.

Świadomość wagi i konieczności zagadnienia powoduje, że życie mimo trudności finansowe znajduje sobie drogi wyjścia.

Mamy do zanotowania następujące fakty.

Gminna Kasa Oszczędnościowa w jednej z gmin województwa Warszawskiego udzieliła „Zemwarowi” pożyczkę na elektryfikację w pierwszym roku czterech wsi tej gminy. Kredyt jest długoterminowy z oprocentowaniem 3%; różnicę między tą stopą procentową a pobieraną przez kasę normalnie pokrywa Gmina ze swego budżetu. Pożyczka wynosi 25 000 zł, co przy obecnych cenach pozwala na wybudowanie ok. 10 km sieci rozdzielczej niskiego napięcia i jest poważnym zaczątkiem całkowitego zelektryfikowania gminy.

Drugi ciekawy przykład rozwiązania sprawy finansowej ilustruje umowa zawarta między tymże „Zemwarem” a kasą oszczędnościową w jednej ze wsi również na terenie „Zemwaru”. Kasa ta udzieliła Związkowi pożyczki w sumie zł. 18 000 na warunkach oprocentowania jak wyżej, z tym że pożyczka umarzana będzie połową sum z rachunków należnych za dostarczoną dla tej wsi energię elektryczną.

W stosunku do majątków ziemskich jako zasadę Związek przyjął pobieranie zaliczki na mającą być dostarczaną energię elektryczną w wysokości potrzebnej na dokonanie inwestycji.

Podane przykłady nie wyczerpują wszystkich możliwości finansowych, jakie nasuwać się mogą w poszczególnych sytuacjach lokalnych.

Ze względu na ogrom potrzebnych środków do rozwiązania zagadnienia elektryfikacji wsi sumy, o których mówimy, są o tyle drobne, że pozwalają na elektryfikację tylko wzdłuż istniejących linii przesyłowych wysokiego napięcia. Nie obniża to jednak w niczym wartości tych posunięć, a raczej wskazuje właściwą drogę, po której przy ograniczonych w stosunku do wielkich potrzeb kraju, środkach finansowych należy postępować. A więc krótko mówiąc najpierw elektryfikacja wzdłuż i w najbliższej okolicy istniejących linii przesyłowych, później stopniowe zagęszczanie i rozbudowa rolniczej sieci rozdzielczej.

Każdy młyn w strefie nawet kilku kilometrów od linii wysokiego napięcia pozwala na elektryfikację okolicznych wsi położonych wokół niego, z zachowaniem względnej rentowności.

Stacje kolejowe, cukrownie, mleczarnie okręgowe i t. p. oraz większe miasteczka i osady są tymi punktami, na których można zagęszczać sieci rolnicze nie ryzykując, że osiągnięte wpływy uszkodzą zdrowe podstawy finansowe zakładów elektrycznych, bez których to podstaw normalny ich rozwój nie mógłby się odbywać, a więc z konieczności rola, do której są przeznaczone i powołane, nie mogłaby być spełniona.

Poza budową stacyj transformacyjnych i sieci rozdzielczych pozostaje jeszcze do sfinansowania wykonanie dopływów i instalacji domowych oraz dostawa silników

dla nowozelektryfikowanej wsi. Sprawy te w różnych miejscach są różnie załatwiane.

Jeśli chodzi o praktykę Zemwaru, to ustalone zostało jako zasada, że gromada zelektryfikowanej wsi bierze udział częściowo nawet w budowie linii rozdzielczej elektrycznej we wsi co najmniej przez dostarczenie robocizny niefachowej i środków transportowych, a najczęściej również przez dostarczanie słupów.

Koszt dopływu i instalacji obciąża całkowicie właściciela zagrody, przy tym instalacje domowe wykonywane masowo i na warunkach kredytowych „Zemwar”.



Rys. 9.

Propagandowy silnik elektryczny Zemwaru przy pracy.

Jeśli chodzi o silniki, to w pierwszym roku po zelektryfikowaniu wsi — wieś korzysta z t. zw. silnika propagandowego należącego do Zemwaru (rys. 9). W następnym zaś roku musi się zaopatrzyć we własne silniki.

V. Organizacja.

Przechodzimy do sprawy właściwej organizacji poboru i sprzedaży energii elektrycznej przez wieś. Trudno byłoby powiedzieć, jaka organizacja byłaby najlepsza. Jesteśmy skłonni nawet sądzić, że sprawy te rozwiązać należy lokalnie bez ogólnej recepty.

W jednym miejscu rozdział energii prowadzić może gmina czy gromada, w innych miejscach — gminne kasy oszczędnościowe, jeszcze w innych — spółdzielnie elektryfikacyjne, powoływane do życia jednocześnie w celu wspólnego zakupu silnika i zespołów odpowiednich maszyn, jak: młocarni, siewczkarni, wialni, pomp i t. p.

Wszędzie tam, gdzie poziom uspołecznienia jest dostatecznie duży, bezsprzecznie najlepszy byłby z wielu ten ostatni sposób organizacji.

Niestety wszędzie tam, gdzie poziomu tego brak, pozostawienie zbyt szerokiej autonomii miejscowym czynnikom wiejskim daje wręcz odwrotne rezultaty od zamierzonych i dlatego w pierwszym okresie elektryfikacji danej wsi bezwzględnie lepiej jest, jeśli zakład elektryczny nie poprzestaje na budowie sieci, lecz również prowadzi sprzedaż detaliczną.

W żadnym razie nie należy zostawiać, jak wynika z naszych doświadczeń, w dyspozycji miejscowych czynników na wsi spraw taryfikacyjnych.

Sprawy te bardzo złożone i skomplikowane, których wyżej stojący odbiorca miejski nie jest w stanie często zrozumieć, zupełnie niedostępne są dla średniego odbiorcy wiejskiego.

VI. Taryfikacja.

Odnośnie taryf stosowanych w Polsce do celów rolniczych, to jest ich wielka różnorodność. Podajemy parę przykładów.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek” stosuje taryfę składaną, a mianowicie — z opłaty stałej za moc zainstalowaną i opłaty za kilowatogodzinę pobraną; przy tym odbiorca ma do wyboru płacić większą opłatę stałą przy niższej cenie za kilowatogodzinę, względnie zgodzić się na wyższą cenę kilowatogodziny, lecz za to mieć mniejszą opłatę stałą.

Opłata stała dla przyłącza dwuprzewodowego i mocy zainstalowanej do 1 kVA wynosi za pierwsze 10 ha powierzchni ziemi użytkowej 4,20 względnie 5,10 zł. miesięcznie + 14 gr. względnie 25 gr. za każdy dalszy ha ponad 10 ha.

Przy przyłączy trójfazowym i mocy zainstalowanej ponad 1 kVA opłata stała za pierwsze 10 ha wynosi 5,60 względnie 6,80 zł. za każdy dalszy ha od 10 do 100 ha, 20 gr. względnie 32 gr. i za resztę ponad 100 ha 14 gr. względnie 25 gr. Opłaty za kilowatogodzinę przy wyższej opłacie stałej wynoszą 12 gr., przy niższej 20 gr. za kWh.

Taryfa ta wprowadza ponadto dodatkową opłatę zł. 1 miesięcznie za każdy dodatkowy licznik oraz dopłatę miesięczną zł. 1,50, jeśli odbiorca chce korzystać z taryfy nocnej od godz. 22 do 6-ej w cenie 8 gr./kWh. Ponieważ taryfa ta została wprowadzona nie dawno, trudno przewidzieć, jakie da wyniki.

Jedna z elektrowni okręgowych rolniczych wprowadziła z dodatnim zdaniem jej wynikiem na swoim terenie następującą taryfę: przy zużyciu 10 kWh/ha cena wynosi 30 gr./kWh, od 10 do 20 kWh/ha 27 gr./kWh, od 20 do 25 kWh/ha 24 gr./kWh, ponad 25 kWh/ha 22 gr./kWh.

Inne elektrownie stosują następujące taryfy z podziałem na siłę i światło. Cena światła waha się od 45 do 55 gr./kWh, siła do gospodarstwa rolnego 22 gr./kWh, do celów grzejnych, do młynów 9 do 10 gr./kWh.

Tę ostatnią taryfę stosuje Zemwar w okresie przejściowym, dopóki praktyka nie dostarczy danych odpowiadających zużyciu energii elektrycznej przez gospodarstwa rolne na jego terenie, wtedy zastosowana zostanie zasada zwykłej taryfy 3-blokowej dostosowanej specjalnie do warunków wiejskich.

VII. Kalkulacja.

Uważać należy, że wysokość taryfy 55 gr. na światło i 22 gr. na siłę jest najważniejszą stawką, licząc się z jednej strony z możliwościami płatniczymi rolnika, z drugiej strony konkurencją dotychczasowych używanych przez niego środków siły i światła.

Poniżej zamieszczamy kalkulację porównawczą młocki silnikiem elektrycznym, spalinowym i kieratem oraz takąż kalkulację rżnięcia siewki przy napędzie silnikiem elektrycznym i koniem.

Kalkulacje te zostały przeprowadzone w kilku wsiach na terenie Zemwaru dla gospodarstw chłopskich.

Kalkulacja młocki żyta.

Silnik elektryczny.

Omlót dzienny (w ciągu 12 godz.) średnio 24 kwintali obsługa młocarni — robotników 5 á 2 zł. . . zł. 10,00
zużycie energii elektrycznej 28 kWh á 0,22 . . . zł. 6,16

Razem zł. 16,16

koszt wymłócenia 1 kwint. = 16,16 : 24 = 67,5 gr.

Silnik spalinowy.

Omlót dzienny 45 kwint. (12 godz. pracy)	
Obsługa młockarni — robotników 7 á 2 zł.	zł. 14.—
Wypożyczenie maszyny i szofera (25 kg żyta za godz. á 18 zł. za 1 q)	zł. 54.—
	Razem zł. 68.—
koszt wymłócenia 1 kwint. wynosi 68 : 45 =	1,51 zł.

Kierat.

Omlót dzienny 20 kwint. (12 godz. pracy)	
Obsługa młockarni — robotników 5 á 2 zł.	zł. 10.—
Poganiacze koni 2 á 1,50 zł.	zł. 3.—
Siła pociągowa koni 2 pary á 7 zł.	zł. 14.—
	Razem zł. 27.—
koszt wymłócenia 1 kwint. wynosi 68 : 45 =	1,51 zł.

Kalkulacja rżnięcia siewki.

1) 1 m ³ słomy (100 kg) przy obróbce koniem:	
robocizna konia 15 min. (zł. 6—8 godz.)	0,19 zł
1 człowiek 15 „ (zł. 2—8 „)	0,06 „
1 pomoc 15 „ (zł. 1—8 „)	0,03 „
	Razem . . . 0,28 zł.
2) 1 m ³ słomy przy obróbce silnikiem elektrycznym:	
0,25 kWh (czas 10 min.) á 22 gr.	0,05 zł.
1 człowiek „ 10 „ 2 zł. za 8 godz.	0,04 „
1 pomoc „ 10 „ 1 zł. 8 „	0,02 „
	Razem . . . 0,11 zł.
Różnica na korzyść silnika wyniesie 0,28 — 0,11 = 0,17 zł.	

Dla wyjaśnienia należy dodać, że w kalkulacjach nie uwzględniono kosztów kapitałowych używanych urządzeń.

Dane odnoszące się do silnika spalinowego obliczone zostały dla zespołu młockarni szerokomłotnej napędzanej silnikiem na ropę.

Zespoły te są własnością Syndykatu Rolnego — wypożyczano są wraz z szoferem za stawkę podaną w obliczeniu 25 kg żyta za godzinę pracy.

W tej stawce oczywistym jest, że uwzględnione zostały przez Syndykat i koszty amortyzacji urządzeń, a być może nawet pewien zysk.

Przeprowadzając jednak porównanie z punktu widzenia kalkulacji rolnika jesteśmy mimo to bliscy prawdy, gdyż praktycznie biorąc rolnik, szczególnie drobny, może kupić sam i obsługiwać silnik elektryczny, nie może natomiast uczynić tego w stosunku do silnika spalinowego.

Dla majątków ziemskich o większych obszarach powierzchni w użyciu jest lokomobila parowa.

Możliwie ściśle badania przeprowadzone dla porównania kosztu młocki lokomobilą i silnikiem elektrycznym wykazały, że przy cenie 22 gr./kWh i 23 zł. za tonnę węgla — koszt młocki silnikiem elektrycznym wyniesie ok. 10% taniej, licząc same tylko koszty eksploatacyjne, bez uwzględniania kosztów kapitału zainwestowanego w lokomobilę i silnik elektryczny.

Ponadto stwierdzono, młóiąc zboże tego samego zbioru i w tej samej młockarni, lecz raz z napędem lokomobilą, a drugi raz z napędem silnikiem elektrycznym, że ilość ziarna wymłóconego przy młócce silnikiem elektrycznym była o parę procent większa, co należy tłumaczyć większą regularnością pracy silnika elektrycznego.

Zestawienia powyższe wykazują w sposób dobitny, jak wielkie znaczenie gospodarcze już w tych najprostszych czynnościach wsi ma zastosowanie energii elektrycznej.

Do tego dodać należy, że koszt lokomobil jest co najmniej 10-krotnie wyższy, niż koszt odpowiedniego silnika elektrycznego, zaś koszt silnika elektrycznego na jedno gospodarstwo w założeniu 8 gospodarstw na jeden silnik wyniesie ok. 100 zł.

Zelektryfikowanie drobnych gospodarstw wiejskich wpływa niezwykle wydatnie na obniżenie kosztów całego szeregu czynności gospodarczych. Znamy przykłady, gdzie wprowadzenie energii elektrycznej i powstanie spółdzielczego młynka do przemiału na potrzeby własne wsi spowodowało obniżenie kosztów przemiału nawet w innych młynach w całej okolicy z 10 na 6% przemiału.

Dla tej wsi zrobione zostały w roku bieżącym pomiary zużycia energii elektrycznej.

Zużycie ilości kWh energii elektrycznej przy różnych maszynach gospodarstwa wiejskiego:

1) Młynek o Ø kamieni 620 mm przy złożeniu kamieni na wale poziomym — przemiał na ospę 100 kg — 1,5 do 2 kWh.

2) Młyn wiejski o Ø kamieni 800 mm przy złożeniu kamieni na wale pionowym:

przemiał na ospę 100 kg 3 kWh,

przemiał na razówkę 100 kg 4 kWh,

łuszczenie prosa na kaszę 100 kg 4 do 5 kWh;

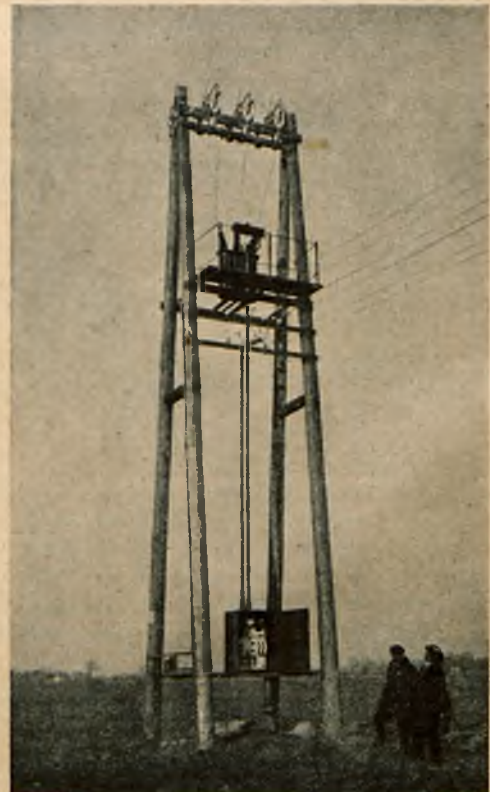
3) młócka pszenicy 100 kg 0,69 do 0,6 kWh,

młócka żyta 100 kg 0,55 do 0,6 kWh,

4) cięcie słomy na siewkę 100 kg 0,20 do 0,25 kWh.

Ze względu na to, że rok bieżący dał ziarno wyjątkowo suche liczby zużycia są specjalnie niskie. Liczby te w latach mokrych mogą wzrosnąć nawet do 50 i 100%, w zależności od wilgotności i gatunku ziarna, długości słomy i t. p.

Zrozumienie wartości gospodarczej jest powszechne u rolników, to też wbrew ogólnej opinii wsi w równej mierze zależy na energii elektrycznej na siłę, jak i na światło.



Rys. 10.
Stacja transformatorowa rolnicza 30 kVA 15/0,4 kV.

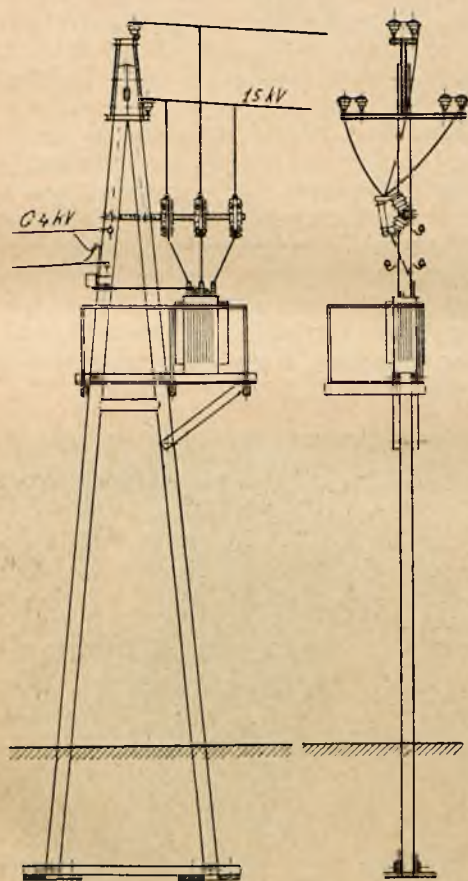
VIII. Sprawy techniczne.

Zagadnienia techniczne elektryfikacji wsi odbiegają dość znacznie od tychże zagadnień na innych terenach elektryfikacyjnych. Spowodowane to jest paru przyczynami.

Niezwykle mała, względnie zupełny brak rentowności zmusza do jak największej oszczędności w kosztach inwestycyjnych. Oddalenie i rozproszenie stacji i sieci w terenie od głównych centrów obsługi sieci oraz niemożność trzymania na miejscu dobrze wykwalifikowanego, a więc i stosunkowo drogiego personelu, zmusza do stawiania również i z tego powodu urządzeń jak najprostszych i łatwych do obsługi.

Specyficzne warunki pracy w rolnictwie dają specjalny charakter sezonowych wysokich szczytów przy niskim obciążeniu średnim. W końcu rodzaj budownictwa wiejskiego wymaga w dziedzinie instalacji domowych i dopływów czasami dużych zmian w stosunku do przyjętych dla budownictwa miejskiego.

Jako napięcie właściwe dla sieci rozsyłowych wiejskich przyjęte jest 15 i 6 kV.

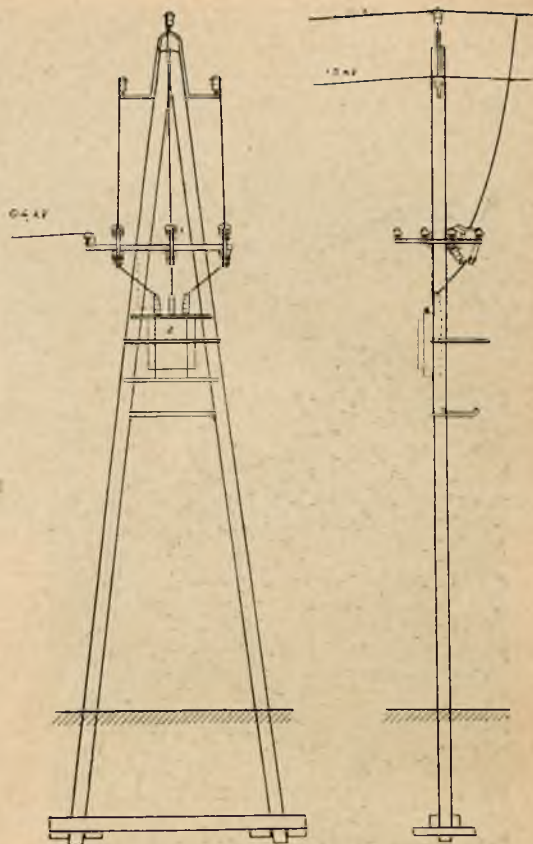


Rys. 11.

Stacja transformatorowa rolnicza na słupie krańcowym (ZEMWAR).

Linie te budowane są na słupach drewnianych impregnowanych systemem „Rüpinga” o przekroju przewodów miedzianych przeważnie $3 \times 16 \text{ mm}^2$ z zawieszeniem na izolatorach porcelanowych lub szklanych, najczęściej na hakach, niekiedy na konstrukcjach żelaznych i trzonach. Wysokość słupów od 12 do 13 m, rozpiętość między słupami od 60 do 90 m.

Koszt 1 km takiej linii wynosi dla 15 kV ok. 4000 zł., dla 6 kV — 3500 zł.

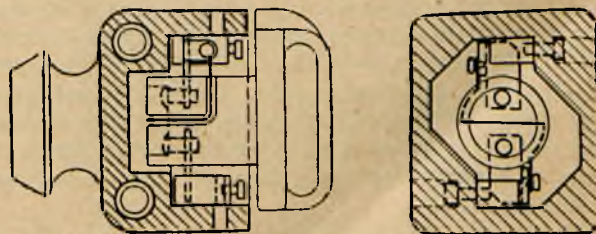


Rys. 12.

Stacja transformatorowa rolnicza na słupie narożnym (ZEMWAR).

Linie jednofazowe wysokiego napięcia zdarzają się bardzo rzadko, jakkolwiek są pewne próby w tym kierunku.

Stacje transformacyjne umieszczone są czasami w specjalnych budkach transformacyjnych murowanych lub betonowych, na ogół jednak przeważa tendencja budowania stacji transformacyjnych słupowych, przy czym ze względów, o których mowa była wyżej, stacje te o mocy do 100 kVA urządzone są w sposób jak najprostszy na 4 lub 2-ch słupach, a często nawet wprost na odporowym słupie końcowym lub narożnym linii wysokiego napięcia.



Rys. 13.

Bezpiecznik dopływowy.

Podajemy fotografie jednej z takich stacji oraz projekty wykonawcze stacji o mocy do 30 kVA na słupach narożnym i krańcowym linii 15 kV (rys. 10, 11, 12).

Urządzenia stacyjne sprowadzają się do transformatora i 3-ch odłączników będących jednocześnie bez-



Rys. 14.

Strzecha słomiana zelektryfikowanej chaty.

piecznikami po stronie 15 kV. Na tej samej konstrukcji co bezpieczniki wysokiego napięcia z drugiej strony słupa osadzone są izolatory na odpływ niskiego napięcia.

W stacjach transformacyjnych przeznaczonych dla zaopatrywania rolnictwa ustawiane są ostatnio specjalne transformatory typu rolniczego. Z charakteru pracy rolnictwa zapotrzebowania mocy ma swój duży, lecz krótkotrwały szczyt w okresie późnym. Obciążenie trwa od 2-ch do 3-ch miesięcy i w niektórych okolicach czasami przekracza nawet kilkakrotnie normalne obciążenie w pozostałym okresie roku.

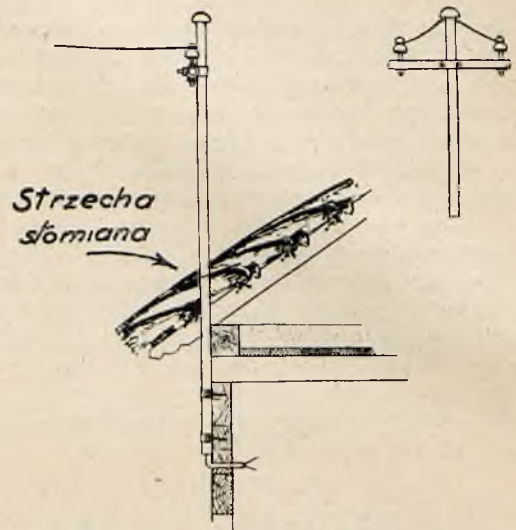
Z tych też względów dla rolnictwa buduje się specjalny typ transformatora znoszącego okresowo nawet 100% przeciążenia. Przeciążenia te jednakże nie mogą trwać dłużej niż 12 godzin na dobę, a ogółem w ciągu roku nie powinny przekraczać 500 godzin. Cechą charakterystyczną takiego transformatora są mniejsze straty biegu jałowego niż transformatora zwykłego tej samej mocy maksymalnej.

Dla ilustracji podajemy, że transformator typu rolniczego 50/100 kVA na napięcie robocze 6 kV posiada straty biegu jałowego 370 W, zaś zwykły transformator 100 kVA na to samo napięcie pobiera przy biegu jałowym 580 W, tj. 57% więcej.

Cena transformatora typu rolniczego zarówno jak i wymiary odpowiadają cenom i wymiarom transformatorów normalnych o mocy wyższej transformatora rolniczego.

Linie rozdzielcze budowane są na napięcie 220/380 V, o przewodach miedzianych $3 \times 16 \text{ mm}^2$ często $3 \times 25 \text{ mm}^2$ z przewodem zerowym 10 względnie 16 mm^2 . Przewód zerowy uziemiony. Izolatory szklane lub porcelanowe na hakach, rzadziej na konstrukcjach żelaznych. Słupy dREW-

niane najczęściej surowe, czasami kobrowane u odziomka lub poprostu smarowane karbolineum. Wysokość słupów od 10 do 12 m. Rozpiętość między słupami wynosi od 50 do 70 m, co związane jest z małą gęstością rozmieszczenia abonentów.



Rys. 15.

Wprowadzenie przewodów do chaty (ZEMWAR).

Praktycznie przyjęto dopuszczalne spadki napięć przy pracy silników do 10%. W tym założeniu przy sieci rozdzielczej obsługującej wieś o drobnej własności rolnej jeden punkt transformacyjny obsłużyć może teren w promieniu do 3,5 km w przypuszczeniu najgorszych warunków obciążenia szczytowego w okresie późnym.

Znane są nam wypadki obsługiwanie przez jeden punkt transformacyjny wsi w promieniu do 4,5 km, jednakże z ograniczeniem czasu pracy silników w godzinach szczytowych.



Rys. 16.

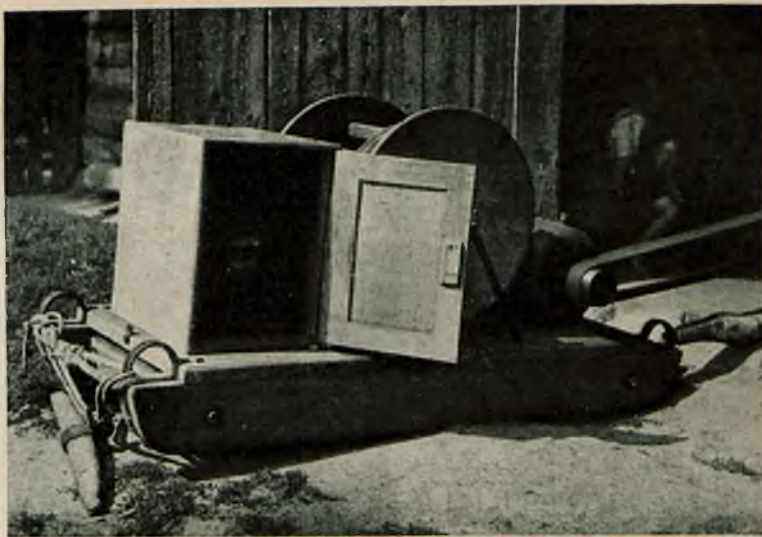
Tablica ostrzegawcza SEP przy liczniku.

Zagadnienie dopływów do poszczególnych chat sprowadza się do dwóch punktów: bezpiecznika i wprowadzenia przewodów do chaty.

Ze względu na niebezpieczeństwo pożaru niedopuszczalne jest stosowanie bezpieczników z otwartym paskiem topikowych; stosuje się też jakkolwiek znacznie droższy typ zamknięty (rys. 13).



Rys. 17.
Gniazdo wtyczkowe do silnika.



Rys. 18.
Silnik rolniczy 3,5 KM zmontowany przez gospodarza.

Chaty wiejskie przeważnie niskie, kryte często materiałem łatwopalnym np. gontami lub słomą, wymagają specjalnej uwagi. Podajemy rysunek wejścia do chaty ze strzechą słomianą (rys. 14, 15).

Koszt przeciętnego dopływu w takim wykonaniu wynosi ok. 30 zł.

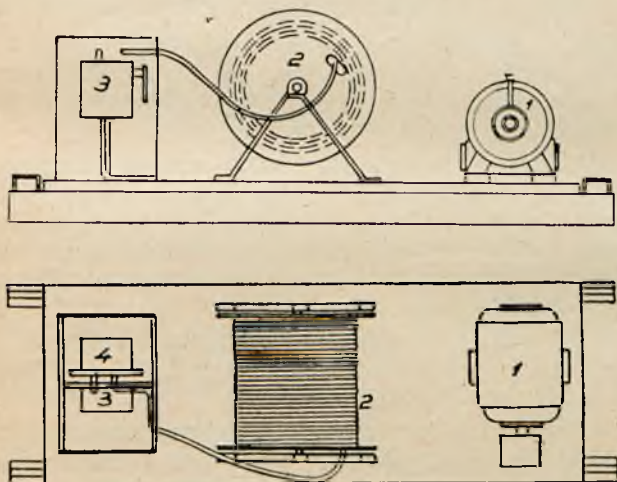
Instalacje wewnętrzne chat chłopskich wykonywuje się przeważnie przewodnikami w rurkach bergmanowskich, rzadziej kabelkiem. Średnia cena jednego punktu instalacji z żarówką i armaturą wynosi około 11 zł.

Zemwar w każdej chacie przy liczniku umieszcza obowiązkowo na grubym specjalnym kartonie opracowane przepisy ostrzegawcze obchodzenia się z instalacją elektryczną (rys. 16).

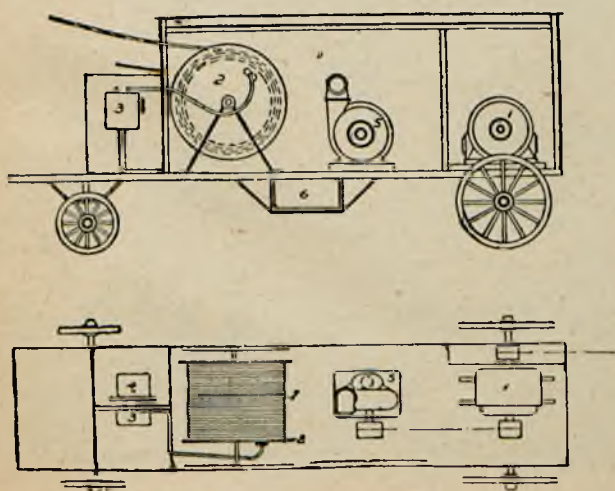
Przepisy te wydane są w opracowaniu i nakładem Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Instalacje silnikowe spotykają się w poszczególnych gospodarstwach chłopskich dość rzadko, przeważnie korzysta się z silnika przenośnego lub przewoźnego włączanego albo do gniazda umieszczonego na słupie linii doprowadzonej do podwórza (rys. 17), albo też włączanego wprost do przewodów sieci ulicznej.

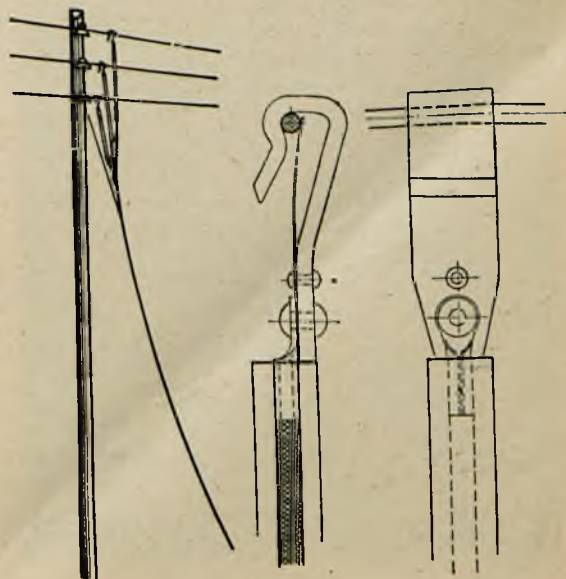
Załączamy fotografię i rysunki silnika przenośnego i przewoźnego (rys. 9, 18, 19, 20), rysunki dwóch rodzajów zaczepów (rys. 21, 22) używanych do przyłączania silnika do sieci ulicznej oraz innych szczegółów (rys. 23) urządzenia tych silników.



Rys. 19.
Wzór silnika przenośnego (ZEMWAR).



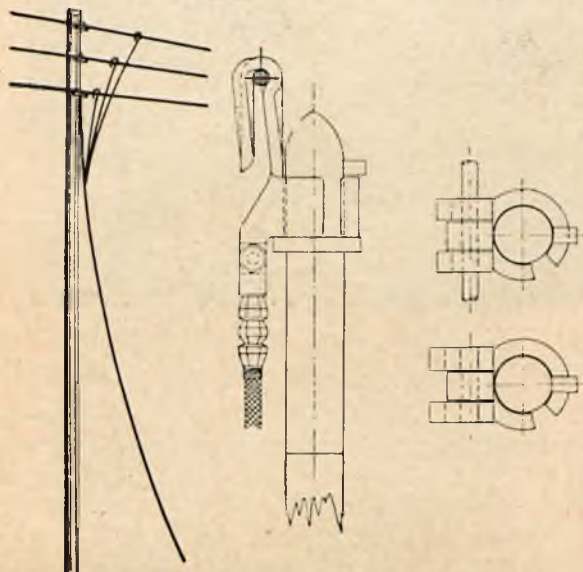
Rys. 20.
Wzór silnika przewoźnego (ZEMWAR).



Rys. 21.
Zaczepy do włączania silnika do przewodów sieci ulicznej.

Jako typ najbardziej rozpowszechniony w rolnictwie uważać należy silnik zwarty jedno- lub dwukłatkowy, okapturzony lub budowy zamkniętej z chłodzeniem powierzchniowym, często wyprowadzonym wałem z obu stron silnika.

Koszt całkowicie zmontowanego silnika przenośnego o mocy 3,5 KM z przełącznikiem gwiazda-trójkąt z 20 m kabla, kompletnego na saniach wynosi do 700 zł.



Rys. 22.

Zaczepy do włączania silnika do przewodów sieci ulicznej.

Sprawy obsługi sieci niskiego napięcia oraz silników pracujących we wsi lub we dworze organizuje się najczęściej drogą obuczenia kogoś z miejscowych mieszkańców.



Rys. 23

Szczegół urządzenia przenośnego silnika propagandowego.

Rys. 24.
Ulica we wsi Patoki.

IX. Propaganda.

Na ogół używanie energii elektrycznej w Polsce objęło — jak dotychczas — nie wiele dziedzin gospodarstwa rolnego, a więc nie używa się energii elektrycznej do przyrządzenia paszy, dojenia krów, podgrzewania inspektów, wylęgarni, chłodni, uprawy ziemi.

Znane są wypadki stosowania energii elektrycznej i do tych celów, lecz mają one charakter zupełnie odosobniony. Drogą stosowania właściwej taryfy, odpowiednia pomoc kredytowa i propaganda, w niedługim czasie należy sądzić obejmie i te dziedziny użytkowania w szerszym, niż dotychczas zakresie.

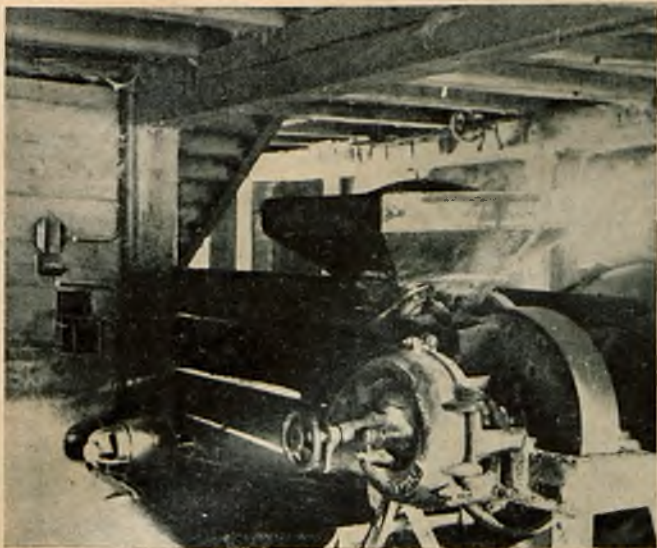
W ogóle jeżeli chodzi o elektryfikację rolnictwa, to jak zresztą i w innych dziedzinach życia nie wiele można zrobić bez właściwej propagandy.

Propaganda ta winna być wielokierunkowa zarówno w stosunku do mieszkańców wsi, którzy z energii mają korzystać, jak i w stosunku do czynników rządowych i sa-



Rys. 25.

Zelektryfikowana stacja wiejska mleczarni okręgowej.



Rys. 26.

Młynek do ospy w jednym z majątków.

morządowych, które muszą dostarczyć choćby częściowo środków finansowych w formie kredytów czy subsydiów, jak w końcu w stronę świata elektryków, którzy z jednej strony zobaczyć muszą w pracy nad elektryfikacją wsi swój obowiązek społeczny i państwowy, z drugiej strony za-

Obok podajemy widok dyplomu nadania przez gminę Kompina pow. łowickiego obywatelstwa honorowego inż. J. Czarnowskiemu, Dyrektorowi Związku Elektryfikacyjnego Międzykomunalnego Woj. Warszawskiego „za zasługi, położone przy elektryfikacji gm. Kompina”. Dyplom ten stanowi dowód, iż chłop polski umie cenić zdobycze techniki i jest wdzięczny tym, którzy mu służą pomocą w dążeniu do podniesienia jego kultury.

Red.

wodowy — rozszerzenia rynku zbytu na sprzedaż energii i artykułów elektrotechnicznych.

Najlepszą i najwszechstronniejszą jest propaganda oparta na faktach już dokonanych i rezultatach już osiągniętych.

W warunkach, jakie mamy w Polsce, wystarczy zelektryfikować jedną wieś nawet nie w każdym powiecie, aby otrzymać ognisko propagandy o wszechstronnym zakresie.

Elektryfikacja przeciętnej wsi wymaga około 15 000 zł. w założeniu, że korzysta się z istniejącej linii przesyłowej albo elektrowni w mieście powiatowym, a nie ma w Polsce miasta powiatowego bez źródła zamiejscowego lub lokalnego energii elektrycznej.

Zbiorowym wysiłkiem elektrowni, samorządu powiatowego, gminnego, przy niewielkiej lub nawet bez pomocy funduszy państwowych sprawa jest zupełnie realna.

X. Zakończenie.

Zakończeniem mego referatu jest ta sama myśl, która była jego początkiem i najgłębszą treścią.

Kraj rolniczy, jakim jest Polska, zarówno z punktu widzenia gospodarczego jak i kulturalnego w swym ogólnym programie elektryfikacji Państwa musi znaczny procent swych wysiłków kierować na elektryfikację wsi.

To przekonanie jest już dzisiaj coraz powszechniejsze w Polsce i zaczyna dawać coraz więcej realnych rezultatów — mamy nadzieję — z każdym rokiem rosnących w nasilenie.



Elektryfikacja polskich miast 1926 ÷ 1936

Inż. Kazimierz Siwicki

Szkic ten zawiera garść liczb, charakteryzujących elektryfikację 30 miast, które w 1936 r. liczyły powyżej 10 000 mieszkańców i były zasilane przez elektrownie o mocy instalowanej powyżej 1 000 kW ze szczególnym uwzględnieniem 6 miast największych, których zaludnienie w tymże 1936 r. wynosiło powyżej 200 000 mieszkańców. Pominęte są miasta otrzymujące prąd wyłącznie z elektrowni okręgowych.

Miastami tymi są:

Białystok	Inowrocław	Łódź	Rzeszów	Warszawa
Bydgoszcz	Kalisz	Piotrków	Stanisławów	Wilno
Cieszyn	Kielce	Płock	Suwałki	Włocławek
Gniezno	Kraków	Poznań	Tarnopol	Zakopane
Grodno	Lublin	Przemyśl	Tczew	Zamość
Grudziądz	Lwów	Radom	Toruń	Zgierz

10-letni okres 1926 ÷ 1936 obejmuje lata dobre i złe. Rokiem normalnym ze stanowiska gospodarczego był dla naszych warunków r. 1926. Upoważnia to do uproszczenia rozważań i do porównania tylko lat końcowych t. j. 1926 ÷ 1936.

Treścią szkicu jest rozwój zużycia energii elektrycznej z pominięciem danych, dotyczących elektrowni, ale z uwzględnieniem ich mocy instalowanej. Podstawą — statystyka urzędowa zakładów elektrycznych oraz informacje dodatkowe, uzyskane bezpośrednio od niektórych elektrowni.

W 1926 r. było 15 miast z 16 elektrowniami o mocy instalowanej powyżej 1 000 kW. W rozpatrywanym okresie 14 miast powiększyło moc swych elektrowni, a w Lu-

blinie i Włocławku powstały zakłady nowe. W tymże czasie Poznań, Bydgoszcz i Kalisz otrzymały nowe elektrownie i częściowo uciernuchomiły poprzednie wytwórnie.

W tablicy I podają ogólne zestawienie mocy instalowanej, produkcji własnej, energii sprowadzonej z zewnątrz, energii sprzedanej, jej wartości, przeciętnie osiągniętej ceny sprzedażnej 1 kWh i wreszcie ilości miedzi w sieciach rozdzielczych.

Tablica 1.
Ogólny rozwój elektryfikacji miast.

Rok	Liczba miast	Moc instal. 10 ³ kW	Produkcja własna 10 ³ kWh	Energia z zewnątrz 10 ³ kWh	Sprzedaż energii			Ilość miedzi w przewodach 10 ³ t
					10 ³ kWh	10 ³ zł	1 kWh gr.	
1936	30	291,4	513,5	62,4	445,8	99,9	22,4	8,4
1926	15	133,9	224,8	4,3	178,3	64,9	36,4	3,9
w stos. do 1926 %	+100	+117,6	+128,5	+1351,0	+150,0	+54,0	-38,4	+115,0

Wnioski z przytoczonych liczb stają się ciekawe, gdy je porównamy z wnioskami, wynikającymi z zestawienia liczb podanych w następnej tablicy Nr. 2. Tablica ta zawiera identyczne podziałki co i tablica poprzednia, różni się natomiast tym, że liczby dla r. 1936 dotyczą tych samych miast, w których były elektrownie w 1926 roku. Innymi słowy, tablica 2-ga zawiera materiał, dotyczący rozwoju elektryfikacji tych samych miast na przestrzeni 1926 ÷ 1936.

Tablica 2.
Rozwój elektryfikacji 15 miast.

Rok	Liczba miast	Moc instal. 10 ³ kW	Produkcja własna 10 ³ kWh	Energia wzięta z zewnątrz 10 ³ kWh	Sprzedaż energii			Ilość miedzi w przewodach 10 ³ t
					10 ³ kWh	10 ³ zł	1 kWh gr.	
1936	15	237,5	430,2	59,4	381,3	84,0	22,0	6,5
1926	15	133,9	224,8	4,3	178,3	64,9	36,4	3,9
w stos. do 1926 %	0	+77,3	+91,3	+1280,0	+114,0	+29,4	-39,5	+66,7

Wnioski, wynikające z przytoczonych dwóch zestawień liczbowych są następujące.

1. Rozwój elektryfikacji wszystkich miast razem wziętych na przestrzeni omawianego okresu wyraził się (w liczbach zaokrąglonych):

a) w podwojeniu mocy instalowanej i produkcji i w 2½ krotnym powiększeniu się ilości sprzedanej energii, przy czym ta ostatnia zawiera 10% energii sprowadzonej z wytwórni obcych. W 1926 r. ten stosunek wyrażał się zaledwie liczbą 2%. Ogółem pobór energii z zewnątrz zwiększył się o 1351%.

Muszę zaznaczyć w tym miejscu, że do energii sprowadzanej z wytwórni obcych zaliczam nie tylko energię dostarczaną do sieci w mieście (np. z elektrowni kopalnianej w Jaworznie do sieci m. Krakowa), lecz także i tę ilość energii, jaką zużywa np. Warszawa w dzielnicy wolskiej, zaopatrywanej bezpośrednio z sieci rozdzielczej elektrowni w Pruszkowie.

b) W obniżeniu się przeciętnej ceny sprzedażnej energii z 36,4 do 22,4 za 1 kWh, czyli o 38%.

c) W podwojeniu się ilości miedzi w sieciach rozdzielczych.

2. Jeśli rozpatrzmy teraz tylko te miasta w liczbie 15, w których były elektrownie już w 1926 r., to najbardziej uderzającymi faktami są dwa: 1) na ogólną liczbę

1351, wyrażającą przyrost procentowy energii pobieranej z zewnątrz, 1280 przypada na rozpatrywanych 15 miast i 2) mimo, iż przyrost wartości energii sprzedanej przez wszystkie 30 miast razem wzrósł o 25% więcej, niż wartość energii sprzedanej przez 15 miast, obniża średniej ceny sprzedażnej energii dla 30 miast, wyraziła się zaledwie 1% różnicy (39,5 tabl. 2 wobec 38,4 tabl. 1).

W 1936 r. przeciętna moc instalowana wynosiła: w elektrowniach nowopowstałych 3 600 kW, w miastach dawnych — 15 800 kW; przeciętna dla wszystkich 30 miast — 9 700 kW.

Według celów zużycia rozbiór energii dla wszystkich 30 miast przedstawia się następująco:

Tablica 3.
Ogólny rozbiór energii wg celów zużycia.

Rok	Światło łącznie z ośw. publ. 10 ³ kWh	Trakcja, silniki, przemysł 10 ³ kWh	Tylko oświetlenie publ. 10 ³ kWh	Światło łącznie z ośw. publ. %	Trakcja, silniki, przemysł %	Tylko oświetlenie publ. %
1936	135,4	310,4	18,7	30,0	70,0	4,2
1926	70,4	107,9	?	40,0	60,0	?
przyrost	+ 65,0	+202,5	?	-10,0	+10,0	?

Zastosowanie energii elektrycznej do trakcji, silników i przemysłu wzrosło prawie trzykrotnie, a do oświetlenia prawie dwukrotnie. Ilość energii użytej w rozpatrywanych latach do tych celów w stosunku procentowym do całości zmieniła się w ten sposób, że do oświetlenia zużyto o 10% mniej (30 zamiast 40), a do trakcji i przemysłu o te same 10% więcej (70 zamiast 60).

Przejdziemy teraz do elektryfikacji 6 naszych największych miast, liczących w 1936 r. powyżej 200 000 mieszkańców, a mianowicie: Warszawy, Łodzi, Lwowa, Poznania, Krakowa i Wilna.

W tablicy Nr 4 znajdujemy ogólne zestawienie zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca, dostarczonej przez elektrownie użyteczności publicznej łącznie z trakcyjnymi, a więc bez uwzględnienia energii wytwarzanej przez elektrownie użyteczności prywatnej dla własnych potrzeb.

Tablica 4.
Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca.

Miasto	Liczba mieszkańców w tys.			Zużycie energii					
	1936	1926	Przyrost w %	w mio kWh ogółem			Na 1 mieszkańca kWh		
				1936	1926	Przyrost w %	1936	1926	Przyrost w %
Warszawa . .	1 225	1 015	11	148	77,6	91	120,8	76,4	58,4
Łódź	639	554	15	119	44,9	164	186	81	130
Lwów	316	235	34	34	17,7	89	108	75,4	43,2
Poznań	260	220	18	25	10,9	92	96	49,5	94
Kraków	238	189	26	30	12,6	140	126	66,6	90
Wilno	208	185	12	8	3,0	116	38,5	16,2	138
Razem	2 886	2 398	20	364	166,7	118	126	69	82,6

W zestawieniu tym uderza niestwierdzone dotąd zjawisko, a mianowicie, że zużycie energii przypadające na głowę mieszkańca we wszystkich bez wyjątku miastach wzrosło nieproporcjonalnie do przyrostu ludności. Przeciętnie we wszystkich miastach ludność wzrosła o 20%, a zużycie energii — o 82,6%. Zwłaszcza silnie jest zaakcentowany ten stosunek w Wilnie, gdzie tempo wzrostu elektryfikacji jest 11,5 razy żywsze od tempa wzrostu zaludnienia. Świadczy to zresztą nie tyle o rozwoju elektryfikacji

Tablica 5.
Ogólny rozbiór energii elektrycznej według celów zużycia.

M i a s t o	1936						1926					
	światło		trakcja		przemysł, drobna siła, inne		światło		trakcja		przemysł, drobna siła, inne	
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ kWh	%
Warszawa	58	39,0	31	21,0	59	40,0	30,3	39,0	15,8	20,0	31,5	41,0
Łódź	21	17,6	13	10,9	85	71,5	11,0	24,5	5,3	11,8	28,6	63,7
Lwów	10	29,4	8	23,5	16	47,1	6,9	39,0	6,9	39,0	3,9	22,0
Poznań	8	32,0	4	16,0	13	52,0	4,3	39,4	2,5	23,0	4,1	37,6
Kraków	10	33,3	3	10,0	17	56,7	5,2	41,3	2,1	16,7	5,3	42,0
Wilno	5	62,5	—	—	3	37,5	2,8	93,3	—	—	0,2	6,7
Razem	112	30,8	59	16,2	193	53,0	60,5	36,3	32,6	19,6	73,6	44,1

tego miasta, ile o zaoferowaniu, w jakim się ono znajdowało w okresie zaborczym.

Następnym z kolei szybko tętniącym pod względem elektryfikacji miastem jest Łódź (zużycie energii na głowę mieszkańca wzrosło ośmiokrotnie szybciej, niż zaludnienie). Najgorzej prezentuje się Lwów.

Bliższa analiza celów, do których energia elektryczna była używana, jest bardzo interesująca. Dotyczące dane zawierają tablice 5 i 6.

Udział oświetlenia mieszkań i ulic w ogólnym zużyciu energii (tablica 5) zmniejszył się na ogół z 36,3 do 30,8%, natomiast na każdego mieszkańca przypadło w 1936 r. o 56% więcej, niż w r. 1926 (tablica 6). Najwięcej światła zużywa mieszkaniec Warszawy — 47,3 kWh i Krakowa — 42 kWh, najmniej Wilna — 24 kWh.

Tablica 6.
Rozbiór energii elektrycznej według celów zużycia, przeciętnie na głowę mieszkańca.

Miasto	Światło			Trakcja			Przemysł, drobna siła i inne		
	1936	1926	±	1936	1926	±	1936	1926	±
	kWh	kWh	%	kWh	kWh	%	kWh	kWh	%
W-wa	47,3	29,9	58,1	25,3	15,5	+63,1	48,2	31,0	65,2
Łódź	33	19,8	83	20	9,6	+108	133	51,6	158
Lwów	32	29,4	67	25	29,4	-15	51	16,6	207
Poznań	31	19,5	59	15	11,4	+32	50	18,6	169
Kraków	42	27,5	53	13	11,1	+17	71	28,0	154
Wilno	24	15,1	59	—	—	—	14,5	1,1	121,8
Razem	39	25	56	20	13,5	+48	67	30,7	118

Udział przemysłu, drobnych warsztatów i częściowo grzejnictwa w ogólnym zużyciu wzrósł przeciętnie z 44,1 do 53,0%. Najbardziej postąpiła na przód elektryfikacja przemysłu w Wilnie (z 6,7 do 37,5%), najmniej w Warszawie, bo... zmniejszyła się z 41 do 40%.

Specjalnie wyraźnie fakt ten uwypukla procentowy przyrost ilości energii elektrycznej przypadającej przeciętnie na 1 mieszkańca (tablica 6), a mianowicie: w Wilnie — 121,8%, w Warszawie — tylko 65,2%.

Znamienny jest względny spadek udziału trakcji w ogólnym zużyciu energii elektrycznej z 19,6 do 16,2%, gdy absolutne zużycie, przypadające na 1 mieszkańca wzrosło o 48%.

Największy przyrost zastosowania energii elektrycznej do trakcji przypada na Łódź (108% na jednego mieszkańca). We Lwowie natomiast nastąpił pod tym względem spadek o 15%. Mimo to Lwów w stosunku do zaludnienia w 1926 r. zużywał najwięcej energii do trakcji, prawie 2 razy tyle cc Warszawa, — a w 1936 r. zrównał się z Warszawą.

Wreszcie ostatni z rozważanych rysów charakterystycznych rozwoju elektryfikacji — ceny sprzedażne energii — znajdują czytelnicy w zestawieniu Nr. 7. Przeciętnie ceny te spadły o 39%, gdy zużycie wzrosło o 125%.

Tablica 7.
Średnie ceny energii, sprzedanej przez elektrownie.

Elektrownie	1936			1926		
	10 ⁶ kWh	10 ³ zł.	średnia cena 1 kWh zł.	10 ⁶ kWh	10 ³ zł.	średnia cena 1 kWh zł.
Warszawa*)	121	29 780	24,6	61,8	26 691	43,1
Łódź	119	21 208	17,8	40,9	12 657	30,9
Lwów	34	8 028	23,6	17,7	6 020	34,0
Poznań I+II	25	6 423	26,1	11,0	3 585	32,6
Kraków	30	7 775	25,8	15,4	4 991	32,4
Wilno	8	3 302	42,3	3,0	2 019	67,3
Razem	337	76 516	22,7	149,8	55 963	37,3

Dotąd była mowa o energii pochodzącej z wytwórni użyteczności publicznej. Uzyskany obraz nie byłby kompletny, gdybyśmy nie uwzględnili wytwórzości elektrowni użyteczności prywatnej. W tablicy 8 znajdujemy dla każdego miasta liczby tych elektrowni, ich moc instalowaną i produkcję w r. 1936. Okazuje się, że udział elektrowni użyteczności prywatnej w ogólnym zużyciu 6 dużych miast (użyteczność prywatna + użyteczność publiczna) wyraża się ok. 19%.

Tablica 8.
Elektrownie użyteczności prywatnej w 1936 r.

Miasto	Liczba elektrowni	Moc instalowana 10 ³ kW	Produkcja 10 ⁶ kWh
Warszawa	32	3,9	9,0
Łódź	90	28,1	64,5
Lwów	11	0,9	—
Poznań	11	4,9	9,2
Kraków	3	0,2	—
Wilno	3	0,5	—
Razem	177	38,5	82,7

Najpoważniejszy wpływ tych zakładów występuje oczywiście w przemysłowej Łodzi, gdzie stanowi 35% (stosunek procentowy wytwórzości elektrowni użyteczności prywatnej do całkowitej konsumpcji energii elektrycznej w mieście, t. j. pochodzącej z elektrowni użyteczności publicznej i prywatnej łącznie).

*) Bez trakcji, która jest zasilana przez specjalną elektrownię, ale z uwzględnieniem energii, rozdzielanej przez elektrownię w Pruszkowie na Woli (częściowo również i do celów trakcyjnych).

Na zakończenie możemy zauważyć, że ze stanowiska spożywców rozwój elektryfikacji 6-ciu naszych największych miast nie przedstawia się zbyt korzystnie w porównaniu z całością, t. j. z 30 miastami, o których mówiliśmy na początku, a to z następujących 2-ech powodów:

1) Zużycie energii w największych miastach w 1926 r. stanowiło 83,2% ogólnego zużycia 30 miast razem wziętych, gdy w 1936 r. stosunek ten wyraził się liczbą 88,5%, a więc zaledwie o 5 punktów lepiej, co się zresztą zga-

cza z tym, że wartość sprzedażna energii tychże 6 miast w 1926 r. stanowiła 86,1%, a w 1936 r. — 91%, czyli wzrosła również o 5 punktów.

2) Ceny energii w dużych miastach nie tylko nie są niższe, czego należałoby się spodziewać ze względu na wielkość wytwórczości elektrowni i na stopień uprzemysłowienia tych miast, lecz przeciwnie, nawet nieco wyższe, niż we wszystkich razem.

Taryfy Elektrowni Miejskiej w Warszawie dla handlu, przemysłu i rzemiosła

Inż. J. Juszcakowski

Od 1 stycznia 1938 r. wchodzi w życie nowe taryfy Elektrowni Miejskiej przeznaczone dla sklepów, warsztatów, biur, administracji domów, zakładów przemysłowych itp., w ogóle dla wszystkich odbiorców z wyłączeniem mieszkań prywatnych.

Pełny tekst nowych taryf został ogłoszony w prasie codziennej w grudniu 1937 r. W niniejszym artykule ograniczymy się jedynie do omówienia zasad, na których oparta została konstrukcja nowego systemu opłat.

Na układ nowych taryf znaczny wpływ wywarły dotychczas stosowane taryfy, zwane popularnie taryfami rabatowymi, które przetrwały bez zasadniczych zmian od 1902 r. Taryfy te, stanowiące jedną z licznych odmian tzw. taryfy Wrighta, uzależniają koszt energii od stopnia wykorzystania instalacji: od cen maksymalnych (obecne ceny: światło — 50,321 gr./kWh, siła — 21,31 gr./kWh) udziela się rabatu, którego wysokość zależy od rocznej liczby godzin wykorzystania maksymalnego zapotrzebowania mocy, zgłaszanego przez odbiorcę. Rabat zawiera się w granicach od 2,5 do 40% przy liczbie godzin od 300 do 2500. Oprócz opłaty za energię taryfy przewidują pewne opłaty stałe, zależne również od maksymalnego zapotrzebowania mocy.

Długoletnia praktyka wykazała, że powyższy system taryfowy ma wiele niedomagań. Jedną z najbardziej istotnych wad jest niedokładne określenie pojęcia maksymalnego zapotrzebowania mocy. Ten ważny czynnik, decydujący w znacznym stopniu o wysokości opłat, nie jest kontrolowany przyrządami, ani też obliczany w sposób nie budzący wątpliwości, jest po prostu dowolnie określany przez zainteresowane strony. Fakt ten powodował liczne spory między odbiorcami i Elektrownią, konieczność odwoływania się do instytucji arbitrażowych itp.

Drugą wadę stanowi ograniczenie możliwości używania drobnych grzejników w ramach instalacji oświetlenia. Grzejnik w porównaniu z żarówką ma dużą moc, a mały czas wykorzystania; przyłączony do instalacji świetlnej powoduje zwyczajną opłatę stałą i spadek rabatów, w rezultacie średni koszt kilowatogodziny, użytej dla celów grzejnych, wypada niejednokrotnie powyżej 60 gr., często nawet przekracza 1 zł.

Sprawdźmy ten fakt na konkretnym przykładzie. Właściciel drobnego sklepu, w którym instalacja zawiera jedną tylko żarówkę o mocy 60 W, zużywa rocznie 72 kWh, co odpowiada 1200 godzinom wykorzystania maksymalnego zapotrzebowania mocy (72 kWh : 0,06 kW = 1200 godz.). Wobec tego, że dla takiej liczby godzin taryfa przewiduje rabat 25%, odbiorca płaci Elektrowni rocznie 34,05 zł. = 72 kWh × 0,50321 zł. × 0,75 + 6,85 zł. (opłata stała.). Przypuśćmy teraz, że odbiorca nabywa

imbryk o mocy 600 W, z którego korzysta po 15 minut dziennie. Ilość zużywanej rocznie energii zwiększy się o 45 kWh (300 dni × 0,25 godz. × 0,6 kW = 45 kWh) do 117 kWh, a moc maksymalna wzrośnie do 0,66 kW. Czas wykorzystania wyniesie obecnie zaledwie 177 godzin (117 kWh : 0,66 kW = 177 godz.), żadnego rabatu odbiorca nie otrzyma, rachunek jego wyrazi się sumą 77,44 zł. = 117 kWh × 0,50321 zł. + 18,54 zł. Zwyczajka rachunku jest spowodowana faktem przyłączenia do instalacji grzejnika. Ponieważ zwyczajka ta wynosi 43,39 zł. = 77,44 zł. — 34,05 zł., a grzejnika zużywa rocznie 45 kWh, to oczywiście koszt jednostkowy energii, użytej dla zasilania grzejnika, wynosi 0,965 zł./kWh = 43,39 zł. : 45 kWh.

Trzecią wadą taryf rabatowych jest przyjęcie za okres obrachunkowy roku kalendarzowego. Odbiorca nie orientuje się w kosztach energii, gdyż ścisły jej koszt zostaje ustalony dopiero po upływie roku kalendarzowego, a w prowizorycznych rachunkach miesięcznych stosuje się ceny przybliżone, najczęściej wyższe od faktycznych. Oczywiście, odbiorca wyrabia sobie fałszywy pogląd, że energia jest droga.

Czwartą wadą jest zatajenie cen energii dodatkowej. Taryfy są tak skonstruowane, że odbiorca powiększając zużycie przy niezmienionej mocy maksymalnej płaci nadwyżkę energii ok. 27 gr./kWh przy taryfie na światło i ok. 12 gr./kWh — w przypadku taryfy na siłę. W pewnych szczególnych przypadkach ceny są jeszcze niższe np. przy powiększeniu czasu wykorzystania mocy maksymalnej z 2000 godz. do 2501 godz. koszt dodatkowej kilowatogodziny użytej na światło, wynosi ok. 10 gr., a dla siły — 5 gr./kWh. Np. odbiorca światła o mocy maksymalnej 1 kW, zużywając rocznie 2000 kWh, płaci Elektrowni 705 zł. = 2000 kWh × 0,50321 zł. × 0,70 (rabat 30%). Powiększając zużycie do 2501 kWh, zapłaci za tę ilość energii 755 zł. = 2501 kWh × 0,50321 zł. × 0,60 (rabat 40%), t. j. o 50 zł. więcej. Ponieważ nadwyżka zużycia wynosi 500 kWh, odbiorca płaci za tę nadwyżkę po jednostkowej cenie 10 gr./kWh.

Mimo istnienia tych niewątpliwie atrakcyjnych cen, odbiorca nie ma zachęty do powiększenia zużycia z tej prostej przyczyny, że o tych cenach nie wie, w rezultacie kalkuluje na podstawie ceny średniej, oczywiście najzupełniej niewłaściwie.

Piątą wadą, specjalnie dotkliwą w rozrachunkach z wielkimi odbiorcami, polega na pominięciu przy ustalaniu kosztów energii współczynnika pobieranej mocy. Jednakowe traktowanie odbiorców, pracujących przy różnych współczynnikach mocy, wahających się w granicach od 0,5 do 1, jest z punktu widzenia własnych kosztów elektrowni najzupełniej niewłaściwe.

Wytyczne przy projektowaniu nowych taryf były tego rodzaju, aby usunąć wszystkie bolączki dotychczasowego systemu opłat, a jednocześnie uniknąć poważniejszych zmian w rachunkach zainteresowanych odbiorców. Liczba tych odbiorców przekracza obecnie 50 000, wielu z nich wpłaca do kasy Elektrowni sumy sięgające tysięcy i dziesiątków tysięcy złotych rocznie, łączne wpływy od nich wynoszą kilkanaście milionów złotych rocznie. Poważne zmiany w rachunkach mogłyby spowodować znaczny ubytek wpływów Elektrowni, bądź też wywołać protesty ze strony pokrzywdzonych odbiorców.

Sposób rozwiązania tego zagadnienia omówimy na przykładzie taryfy na światło.

Na załączonym wykresie linia ciągła przedstawia przebieg rocznych wpływów Elektrowni przy dotychczasowej taryfie na światło, przypadających na 1 kW mocy maksymalnej, w funkcji rocznego czasu wykorzystania. Z wykresu wynika, że powyższa taryfa jest prawie jednoznaczna z taryfą blokową o następujących cenach:

48 gr./kWh — za pierwsze 540 godzin rocznego wykorzystania mocy maksymalnej (pierwszy blok).

27 gr./kWh — za wszystkie pozostałe kilowatogodziny (drugi blok).

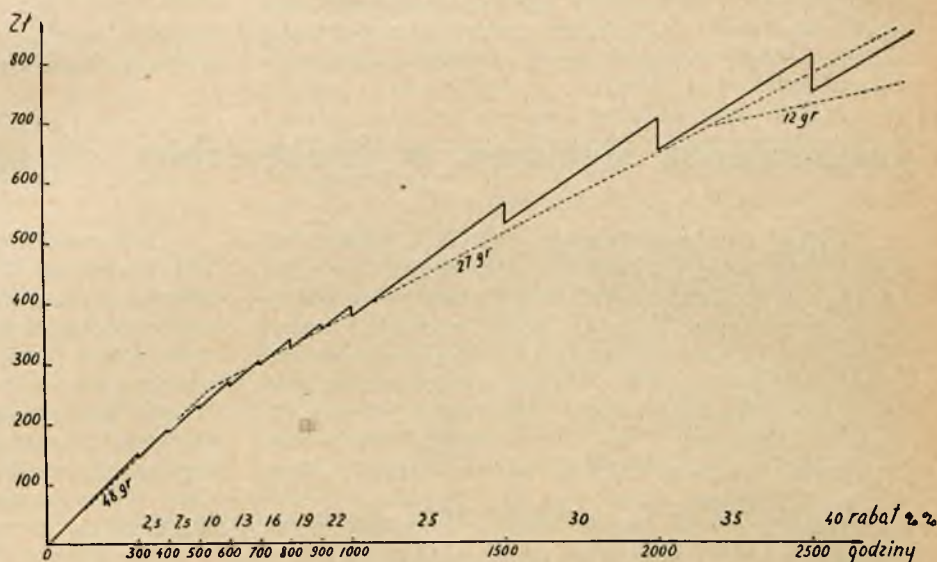
Wprowadzamy w taryfie dotychczasowej poprawkę, polegającą na zastąpieniu systemu rabatów wyżej wskazanym blokowym układem cen. Oczywiście, rachunki odbiorców ulegną przez to pewnym zmianom, nieznacznym zresztą i z reguły na korzyść odbiorcy, ale osiągniemy ten plus, że zostanie zlikwidowana jedna z bolączek dotychczasowej taryfy, opisana wyżej, jako wada czwarta (zastąpienie cen energii dodatkowej).

Postępując dalej tą drogą, tj. analizując możliwości wprowadzenia korzystnych zmian w dotychczasowej taryfie, dochodzimy do wniosku, że zgłaszanie przez drobnego odbiorcę maksymalnego zapotrzebowania mocy może być zastąpione obliczaniem tego zapotrzebowania na podstawie mocy zainstalowanej przy zastosowaniu prawdopodobnych współczynników jednoczesności. Istotnie, praktyka wykazuje, że w przypadku drobnych odbiorców najwyższy pobór mocy jest prawie wyłącznie funkcją wielkości instalacji, a w niewielkim tylko stopniu zależy od innych czynników, jak rodzaj zakładu, ilość odbiorników itp. Wprowadzając tę poprawkę, likwidujemy pierwszą wadę taryfy dotychczasowej: określenie maksymalnego zapotrzebowania mocy nie nasuwa więcej wątpliwości.

Robimy dalszy krok naprzód: obliczając moc maksymalną danej instalacji, przyjmujemy pod uwagę wyłącznie odbiorniki światła, a pomijamy grzejniki. Jest to jednoznaczne z wyznaczeniem dla grzejników ceny energii 27 gr./kWh. Wprowadzamy dodatkową ulgę dla grzejników, a mianowicie ograniczamy wielkość drugiego bloku do trzykrotnej wielkości bloku pierwszego, a całą nadwyżkę kilowatogodzin liczymy po cenie 12 gr./kWh. W ten sposób usuwamy drugą wadę taryfy dotychczasowej.

Pozostaje zlikwidowanie obrachunku rocznego i wprowadzenie rachunków miesięcznych ostatecznych. W związku z tym musimy zrezygnować z indywidualnego określania zapotrzebowania mocy dla każdego odbiorcy

ze względu na komplikacje rachunkowe. Postanawiamy, że z odbiorcami o zbliżonych wartościach mocy maksymalnej



Rys. 1.

malnej obrachunek będzie prowadzony na podstawie pewnej mocy średniej. Tworzymy kilkanaście przedziałów mocy w taki sposób, żeby graniczne wartości mocy w każdym przedziale różniły się od mocy średniej nie więcej niż o 18%. Przy takim systemie, rachunek sporządzony na podstawie mocy średniej, będzie odbiegał od rachunku opartego na mocy faktycznej najwyżej o 7%, a z reguły różnica będzie jeszcze mniejsza. Np. odbiorca o mocy maksymalnej 0,7 kW, który zużywa rocznie 1000 kWh, winien płacić: 380 kWh (0,7 kW × 540 godz.) po 48 gr. i 620 kWh po 27 gr., razem 351 zł. Jeżeli do obrachunku przyjmiemy średnią moc dla danej grupy równą 0,6 kW, to odbiorca zapłaci: 324 kWh (0,6 kW × 540) po 48 gr. i 676 kWh po 27 gr., razem 338 zł. W drugim przypadku rachunek jest mniejszy o 13 zł., tj. zaledwie o 3,7%.

Dla każdego przedziału określamy roczną wielkość pierwszego bloku (średnia moc maks. × 540) i dzielimy ją na poszczególne miesiące. Przeliczamy graniczne wartości mocy maksymalnej na odpowiednie wartości mocy zainstalowanej, uwzględniając prawdopodobne współczynniki jednoczesności.

W ten sposób powstała nowa taryfa na światło. Jest to taryfa blokowa z trzema blokami. Cena energii w pierwszym bloku wynosi 48 gr./kWh, w drugim — 27 gr., w trzecim — 12 gr. Podstawę taryfy stanowi tzw. moc obrachunkowa: jest to sumaryczna moc zainstalowanych odbiorników z pominięciem grzejników oraz drobnych silników o poborze mocy poniżej 0,5 kW.

Taryfa dla drobnych odbiorców siły, zbudowana na zupełnie analogicznych zasadach, przewiduje dwa bloki z cenami 21 gr. i 12 gr. za kilowatogodzinę. Wyjątkowo dla warsztatów rzemieślniczych obniżono cenę energii w drugim bloku do 11 gr./kWh. W obliczeniach mocy obrachunkowej pomija się grzejniki oporowe, natomiast dla silników dźwigowych przyjmuje się pobór mocy dwukrotnie wyższy od nominalnego.

Taryfa dla wielkich odbiorców siły przewiduje indywidualne traktowanie każdego odbiorcy. Jest to taryfa dwuczłonowa. Opłata za energię wynosi 11 gr./kWh, za moc — 4 zł./kW miesięcznie. Powyższe opłaty zostały skalkulowane na podstawie analizy taryfy dotychczasowej, a mianowicie zależności kosztu energii od czasu wykorzystania. Taryfa zawiera klauzulę cos φ.

Za podstawę taryfy przyjęto tzw. obrachunkową moc maksymalną: jest to liczba kilowatów, zgłaszana przez odbiorcę, kontrolowana 15-minutowym wskaźnikiem mocy maksymalnej. Celem wyeliminowania z obrachunków wpływu przypadkowych wzrostów obciążenia

zakłada się, że przekroczenia zgłoszonej mocy do 10% nie powodują wzrostu opłaty za moc. W przypadku przekroczenia wyższego podwyższa się obrachunkową moc maksymalną o 10%.

Zagadnienia sieciowe w krakowskim okręgu elektryfikacyjnym

Inż. J. Bruski-Kasyńska

Według przeprowadzonego podziału Państwa na okręgi elektryfikacyjne, które — jak wiadomo — nie pokrywają się granicami podziału politycznego, na okręg krakowski przypada zachodnia część województwa krakowskiego, tj. obszar na zachód od linii północno-południowej, przebiegającej obok Bochni i sięgającej do granicy śląskiej. Pozostały obszar województwa przypadł do okręgu tarnowskiego. Ponadto do okręgu krakowskiego przyłączona została południowo-zachodnia część województwa kieleckiego, składająca się z powiatów: Sosnowiec miasto, Będzin, Olkusz, Zawiercie i Miechów; okręg krakowski obejmuje więc prócz własnego zagłębia węglowego również całe zagłębie węglowe dąbrowieckie. Liczne w tych zagłębiach elektrownie stanowią poważną koncentrację wytwarzania energii elektrycznej na północno-zachodnim krańcu okręgu, co z natury rzeczy stwarza specyficzną sytuację dla zagadnień sieciowych w elektryfikacji okręgowej.

Obszar tak stwierdzonego okręgu elektryfikacyjnego wynosi około 14200 km². Z tego przypada na obszary nadanych już uprawnień około 3600 m², zaś pozostała część okręgu, tj. około 10 600 m², jest w obecnej chwili przedmiotem rozważań nowego uprawnienia.

Jeśli od obszaru objętego już uprawnieniami odejmiemy tereny, leżące w obrębie województwa kieleckiego, to okaże się, że tylko około 1000 km² obecnego okręgu elektryfikacyjnego w granicach województwa krakowskiego jest objęte uprawnieniami, zaś reszta obszaru, tj. około 9600 km², jest jeszcze wolna. Te 1000 km² składają się faktycznie tylko z 2 powiatów, chrzanowskiego i oświęcimskiego oraz z kilku lokalnych uprawnień.

Z powyższej analizy wynikałoby, że województwo krakowskie pozostało daleko w tyle w rozwoju elektryfikacji okręgowej w porównaniu z graniczącymi z nim terenami województw śląskiego i kieleckiego. Jest to bardzo charakterystyczny moment, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że np. na graniczącym z tym obszarem Śląsku, który nie podlegał żadnej ingerencji uprawnieniowej, energia elektryczna dociera do każdej nawet najuboższej chaty.

Narzuca się mimowoli pytanie, dlaczego nie można było ruszyć już wcześniej z elektryfikacją okręgową na większą skalę przynajmniej w zachodniej części województwa krakowskiego, gdzie poziom kulturalny ludności bynajmniej nie różni się znacznie od Śląska, gdzie również znajduje się dosyć silnie rozwinięty przemysł?

Otóż ta część województwa miała już od dawna widoki na przeprowadzenie elektryfikacji okręgowej, zwłaszcza w powiatach Żywiec, Biała i Wadowice, które — pod kątem widzenia rentowności — są od dłuższego czasu dojrzałe do elektryfikacji. Od dłuższego czasu były czynione starania zainteresowanych elektrowni o uzyskanie uprawnienia na te tereny, przy czym wytworzyło się jednak silne współzawodnictwo między poszczególnymi zakładami, którego nie można było skoordynować, zwłaszcza że chodziło o partnerów pod względem finansowym bardzo nierównych.

O pozostałe tzw. nierentowne powiaty t.j. Nowy Targ, Limanowa, Myślenice, część Bochni i Miechów, początkowo nikt się nie starał, za wyjątkiem kilku lokalnych terenów większych osiedli. Ostatnio dopiero jedna z elektrowni objęła również swoim planem elektryfikacyjnym te powiaty i wystąpiła o uprawnienie, jednak w tym czasie Ministerstwo Przemysłu i Handlu postanowiło, że nie będzie udzielać żadnych indywidualnych uprawnień poszczególnym elektrowniom, lecz tylko — i to na cały obecnie wolny obszar krakowskiego okręgu — spółce sieciowej, utworzonej ze wszystkich zainteresowanych elektrowni.

Tworzenie się takiej spółki jest obecnie w toku. W skład jej wchodzić mają następujące jednostki:

- 1) elektrownia okręgowa Jaworznickich kopalń węglanych,
- 2) elektrownia kopalń państwowych w Brzeszczach,
- 3) elektrownia miejska w Krakowie,
- 4) z koncernu „Siła i Światło” elektrownia okręgowa zagłębia krakowskiego w Sierszy i zagłębia dąbrowieckiego w Małobądzu oraz „Silesia” w Czechowicach,
- 5) elektrownia okręgowa Zakładów Elektro w Łaziskach Górnych,
- 6) Związek elektrowni górniczych „ZELGÓR”.

Prócz tego włączony być ma do składu spółki przysły zakład wodno-elektryczny w Porąbce, którego budowa została już ostatecznie zadecydowana i który wszedłby do spółki jako wspólny udziałowiec grupy państwowej wraz z Brzeszczami.

Konstrukcja spółki zatem jest bardzo ciekawa. Łączy się w niej kapitał państwowy, komunalny i prywatny. Ustalona również została już wysokość udziałów kapitału zakładowego, która przedstawia się obecnie, jak następuje: Jaworzno, grupa „Siła i Światło” oraz Elektro po 400 000 zł., Brzeszcze wraz z Porąbką 700 000 zł., Kraków 100 000 zł. i ZELGÓR 50 000 zł., razem więc 2 050 000 złotych.

Opracowany został również już zarys programu inwestycyjnego. Obejmuje on 3 okresy budowy, z których w I okresie przeznaczono na budowę sieci wysokiego i niskiego napięcia i urządzenia do przetwarzania i rozdzielania ok. 3,6 mio zł., w drugim — ok. 1,7 mio zł. i w trzecim ok. 1,3 mio zł., czyli razem około 6,6 mio zł.

Jeśli chodzi o zapotrzebowanie energii dla zakreślonego obszaru uprawnienia, to obliczone ono zostało w pierwszym okresie na 5,0 mio, w drugim na 8,4 mio, a w trzecim na 11,2 mio kWh rocznie. Przyjmując na obliczony obszar uprawnienia około 1 160 000 mieszkańców, przypada wg. powyższego obliczenia przy pełnym wykonaniu programu około 9,7 kWh rocznie na 1 mieszkańca, a odejmując powiat krakowski, o którym projekt nie wspomina i który prawdopodobnie przydzielony będzie elektrowni krakowskiej, wypadłoby około 12 kWh rocznie. Jest to rzeczywiście norma mała i wydaje się zanadto ostrożna. Pamiętać bowiem należy, że cyfra ta obejmuje również zapotrzebowanie przemysłu, który w powiatach Biała, Wadowice i Żywiec jest dosyć silnie rozwinięty i nie wiadomo, w jakim stosunku to zużycie zostało

względnione, — projekt bowiem tę sprawę porusza do-
syc pobieżnie, a normy ustalone zostały w sposób bardzo
ogólnikowy.

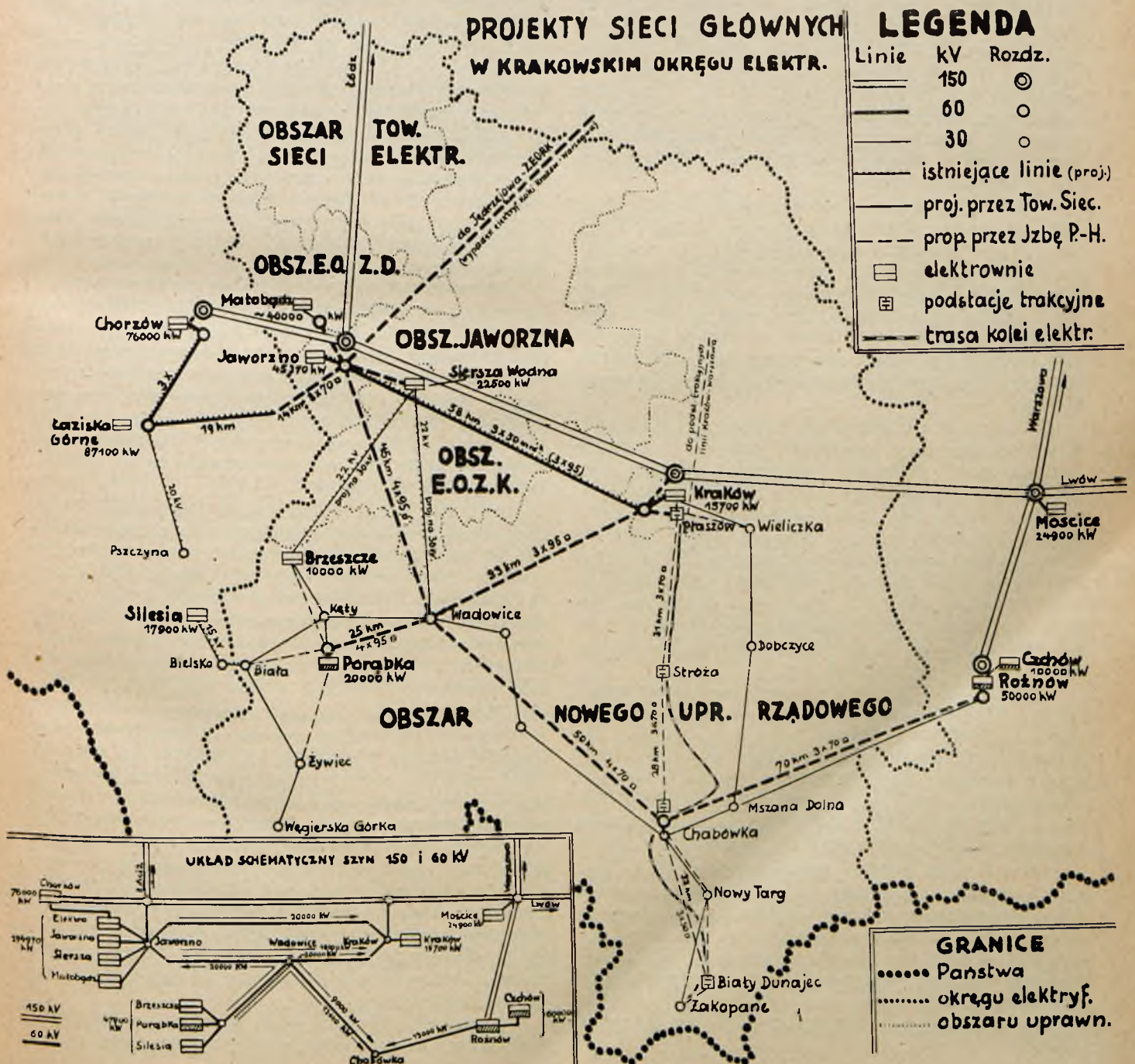
W świetle takich cyfr oczywiście rentowność obsza-
ru uprawnienia w całości nie przedstawia się zbyt ko-
rzystnie. Od rentowności jednak zależne są zobowiązania,
które uprawnienie nakłada na elektrykatora, to też
przypuszczać należy, że obliczenia poddane będą jeszcze
przez czynniki decydujące szczegółowej analizie i że znaw-
cy mieć będą sposobność wypowiedzieć się pod tym
względem.

* * *

Ministerstwo Przemysłu i Handlu decyzją swą
w sprawie utworzenia spółki sieciowej dążyło do tego, aby
wymienione nierentowne powiaty doczekały się również
jak najprędzej elektryfikacji, bo co do wymienionych
powiatów rentownych nie ulega żadnej kwestii, że pro-
gram inwestycyjny tam będzie zrealizowany w czasie jak
najszybszym, co leży przecież w interesie samego elektry-

fikatora. Elektryfikacja tych powiatów stanowi pierwszy
etap programowy, który co do czasu będzie ściśle określo-
ny warunkami uprawnienia. Natomiast realizacja dalszych
etapów programu wg. projektu uprawnienia, czym objęte
są wszystkie „nierentowne” powiaty, uzależniona jest od
powstania pewnej gęstości zużycia w sieciach etapów
poprzednich, zatem w czasie wykonania nie da się okre-
ślić i nikt nie jest w stanie powiedzieć, czy w myśl warun-
ków projektowanego uprawnienia nastąpi elektryfikacja
tych mało rentownych powiatów już za kilka lat, czy też
za lat kilkanaście.

W rejonie południowych powiatów województwa
krakowskiego, które w ujęciu projektu uznać należałoby
za nie rentowne, znajduje się jednak centrum polskich
obszarów turystycznych, a ponad to liczne uzdrowiska,
posiadające wszelkie warunki dla szerokiego rozwoju.
Zwłaszcza rozwojowi turystyki w tej części kraju państwo
i powołane instytucje poświęcają dużo zabiegów, trudu
i środków materialnych, w dążeniu do podniesienia jej



do poziomu, na jaki obszary te zasługują z racji ich wysokich walorów. Ośrodki te winny zatem posiadać wszystkie czynniki, które je podciągnąć mogą wzwyż. Nie do pomyślenia jest, aby rozwój tych obszarów mógł nastąpić bez jak najdalej idącej elektryfikacji terenu, — muszą być stworzone podstawy, aby energia elektryczna na tych obszarach dotarła jak najprędzej do każdego mieszkańca.

Wobec tego dzielnicy tej winien być zapewniony program elektryfikacji, który zrealizowany być musi szybko, najdalej w ciągu kilku lat. Nie można również oczywiście elektryfikacji tych terenów uzależniać od rozwoju innych terenów, nic wspólnego nie mających ze strukturą gospodarczą rejonu trurystyczno-uzdrowiskowego.

* * *

Powracam do struktury zamierzonej spółki sieciowej, w skład której wejść mają 2 elektrownie, położone poza okręgiem krakowskim (Silesia i Elektro). Ponieważ udział tych 2 elektrowni w kapitale spółki żadnej poważnej roli finansowej nie odgrywa, mogłoby się wydawać, że w rachubę wchodzi inne momenty, jak np. niewystarczająca moc pozostałych elektrowni. Pragnę zatem moment ten bliżej zanalizować. Brzeszcze, Jaworzno, Siersza i Kraków posiadają wg. danych projektu przedwstępnej moc rozporządzalną 52 000 kW, a najwyższe sumaryczne (nie jednoczesne) obciążenie szczytowe około 29 000 kW. Elektrownia w Małobądzu i ZELGÓR nie są uwzględnione w odnośnych obliczeniach, zatem pozostawie je również na uboczu.

Jeśli uwzględnimy zapotrzebowanie już przy realizacji III etapu, mające wynosić około 13 mio kWh, a przyjmujemy przeciętny czas użytkowania jak w projekcie na 2000 h, to potrzebna moc elektrowni dla zasilania całego obszaru nowego uprawnienia wynosiłaby 6500 kW. Temu podoać może od biedy nawet sama już najmniejsza z elektrowni, tj. Brzeszcze. Zatem ze względu na wymaganą moc również nie ma uzasadnienia do włączenia tyłu elektrowni dla obsługi projektowanego terenu uprawnieniowego.

Ważnym momentem zatem mogłaby być okoliczność zorganizowania przy sposobności budowy potrzebnych sieci współpracy elektrowni i wzajemnej wymiany energii. Pod tym względem krakowskie zagłębie węglowe pozostaje daleko w tyle, raczej — możnaby powiedzieć — nie ma tam dotąd żadnej współpracy między elektrowniami. Jednak zaprojektowana struktura sieci wyklucza rozwiązanie problemu realnej współpracy elektrowni między sobą, gdyż paraset kW, które jedna elektrownia mogłaby drugiej przesłać za pomocą przewidzianej sieci 30 kV, żadnej roli nie odgrywa; tego problemu nie rozwiązywałoby nawet parę tysięcy kW.

Jeśli chodzi o realizację piekącego zagadnienia współpracy i wzajemnej wymiany energii w okręgu krakowskim, to dochodzi tu jeszcze jeden ważny czynnik dla problemów sieciowych. W niedalekiej przyszłości (częściowo jeszcze w r. 1938) wybudowany będzie na uruchomionym już zbiorniku retencyjnym w Porąbce zakład wodny o mocy 20 000 kW, a nieco niżej na przewidzianym zbiorniku wyrównawczym powstaje drugi mniejszy zakład.

Moc Porąbki ustalona została odpowiednio do warunków wodnych i przeznaczenia zakładu do pracy szczytowej. Oczywiście, że rola tego zakładu nie powinna ograniczać się tylko do pokrywania szczytów, lecz zakład winien być również rezerwą dla współpracujących z nim zakładów ciepłych. Stanowi on bowiem rezerwę pierwszorzędnej wartości: pełna moc jest do dyspozycji w ułamku minuty na wypadek uszkodzenia większych jednostek ciepłych.

Energia, którą magazynować będzie zbiornik w Porąbce, nie powinna być zmarnowana, — należy ją wykorzystać w całej pełni. Przemawia za tym przede wszystkim jej taniać, gdyż wg. obliczeń Inż. Herbicha koszt 1 kWh loco zakład wynosić będzie przy pełnym wykorzystaniu jej możliwości produkcyjnej niecałe 2 grosze. Wyzyskanie energii zakładu w Porąbce nie jest tylko sprawą okręgu krakowskiego, lecz wchodzi tu w rachubę również oddanie energii do szyny zbiorczej 150 kV wraz z innymi zakładami cieplnymi zagłębia węglowego.

Aby zakład w Porąbce mógł spełnić wyżej określony mu rolę, należy stworzyć odpowiednie możliwości sieciowe, inaczej budowa ta byłaby nieuzasadniona i niecelowa. Nie rozwiązuje tego problemu i rozwiązać nie może nawet w przybliżeniu przewidziana struktura sieci 30 kV.

Poważnym czynnikiem w zagadnieniu sieciowym okręgu krakowskiego stać mogłaby się elektrownia miejska w Krakowie, która pokrywa obecnie częściowo zapotrzebowanie z elektrowni w Jaworznie za pomocą linii 60 kV, częściowo zaś produkuje sama (w r. 1936 pobrana z Jaworzna około 29 mio kWh, a wyprodukowano w Krakowie ok. 8,5 mio kWh). Zasadniczo, dysponując tylko jednym zasilaniem z zewnątrz i to niedostatecznej przełotności, elektrownia ta musi nie tylko część energii sama produkować, ale musi i trzymać swoje zespoły w rezerwie na wypadek przerw w zasilaniu z Jaworzna, które dla Krakowa są bardzo dotkliwe. Wobec wzrastającego zapotrzebowania na obszarze Krakowa i wskutek niezadawalającego stanu technicznego obecnych urządzeń własnie elektrownia ta, jak słychać, zmierza do poważnej rozbudowy własnej mocy.

Planowana ta rozbudowa jednak nie leży w interesie rozwoju sieciowego okręgu, — stworzenie dalszych doprowadzeń i zupełne wstrzymanie własnej produkcji wydate się więcej wskazane, gdyż w zagłębiu węglowym jest do dyspozycji dostateczna moc, aby w zupełności zaspokoić Kraków, a pewność dostawy energii z zewnątrz zwiększy niesłychanie elektrownia wodna w Porąbce, która w każdej chwili może interweniować. Problem dodatkowego zasilania Krakowa oczywiście nie da się rozwiązać za pomocą sieci 30 kV.

Poruszę jeszcze jedno dalsze zagadnienie, które przy projektowaniu sieci okręgowej także nie było brane pod uwagę, chociaż wysuwano je już oddawna. Jest to zasilanie trakcji przyszłej kolei elektrycznej z Krakowa do Zakopanego. Realizacja tego problemu jest tylko kwestią czasu, wobec przychylnego ustosunkowania się doń sfer rządowych i zainteresowania kapitału zagranicznego. Szczegółów tu przytaczać nie będę, gdyż w sprawie tej kolei okazał się orientacyjny artykuł w P. E. Nr. 21/1937.

Punkt ciężkości zasilania kolejowego leżeć będzie w Chabówce, gdzie należy dysponować mocą, wystarczającą dla zasilania 3 podstacji trakcyjnych. Na odcinku zasilanym z tych podstacji znajdować się mogą jednocześnie w ruchu 2 pociągi na wielkim wzniesieniu, co wymaga pełnej nominalnej mocy traktora a nawet więcej. W tym samym czasie jeden dalszy pociąg znajdować się będzie w fazie ruszania, a zatem potrzebna moc w tym założeniu wynosić będzie początkowo około 6000 do 7000 kW a ponad to należy się liczyć z rozwojem ruchu, który normalnie po przeprowadzeniu elektryfikacji jest dość znaczny. Trzeba również przewidzieć możliwość rezerwowego zasilania kolei w punkcie „Chabówka” na wypadek przerw na linii dosyłowej.

Zagadnienie zasilania kolei Kraków — Zakopane zatem stwarza również czynnik, który narzuca z góry pew-

ne specyficzne warunki dla konstrukcji sieci okręgowej w rejonie tej kolei.

Jak widać z powyższego, dużo aktualnych momentów projekt sieciowy do uprawnienia pozostawia na ubożcu. Są to jednak zagadnienia niezmiernie wagi, które wymagają racjonalnego rozwiązania już obecnie.

Zagadnieniem sieciowym dla omawianego uprawnienia szczególnie zainteresowała się krakowska Izba Przemysłowo-Handlowa, która posiada specjalną komisję Energetyczno-Elektryfikacyjną (jedyna Izba w Polsce), gdzie zagadnienie to było rozpatrywane i obszernie dyskutowane. Na skutek opinii tej komisji Izba wystosowała w tej materii memoriał do kompetentnych władz, stawiający dla konstrukcji sieci na terenie przyszłego uprawnienia następujące postulaty, sprezytowane na plenarnym zebraniu Izby z dnia 7.X. r. ub.:

I. Plenarne Zebranie Izby przemysłowo-handlowej w Krakowie wychodzi z założenia, że stworzenie dogodnych warunków rozwoju gospodarczego dla południowych terenów okręgu nieobjętych dotychczas żadnymi uprawnieniami elektrycznymi a położonych w stosunkowo niewielkiej odległości od istniejących źródeł energii jest jednym z pierwszorzędnych zadań leżących przed Izba i uważa, że najlepiej warunkom tym czyni się zadość przez elektryfikację, rozbudowę i ulepszenie komunikacji.

Elektryfikacja tych terenów podniesie je tak pod względem gospodarczym jak kulturalnym, zwiększy ich turystyczno-uzdrowiskową chłonność, a przede wszystkim umożliwi elektryfikację linii kolejowych.

Plenarne Zebranie Izby przemysłowo-handlowej w Krakowie stwierdza, że elektryfikacja linii kolejowych tych terenów posiada dla nich decydujące znaczenie zarówno ogólnogospodarcze, jak specjalnie turystyczno-uzdrowiskowe.

II. Plenarne Zebranie Izby przemysłowo-handlowej w Krakowie wita z pełnym uznaniem zapadłą decyzję wykorzystania zbiornika wodnego w Porąbce dla budowy szczytowego zakładu wodno-elektrycznego o mocy 20 000 kW.

Postanowienie powyższe uważa jako pomyślną zapowiedź rychłej elektryfikacji linii kolejowych okręgu.

III. Plenarne Zebranie Izby przemysłowo-handlowej w Krakowie uważa za konieczne przyspieszenie toczących się rokowań o utworzenie towarzystwa sieciowego i szybkie nadanie mu odpowiedniego uprawnienia rządowego na nieobjęte dotychczasowymi uprawnieniami wolne obszary tak zwanego Krakowskiego Okręgu Elektryfikacyjnego.

Jako zasadnicze warunki tego uprawnienia Izba uważa:

1) celowe połączenie elektrowni zachodniej części Województwa Krakowskiego oraz najbliższych położonych Śląskiego i Zagłębia Dąbrowskiego dla umożliwienia realnej współpracy i wzajemnej wymiany energii,

2) należyte wykorzystanie zakładu wodnego w Porąbce,

3) utworzenie najbardziej ekonomicznych rezerw elektrycznych dla miasta Krakowa i centralnego okręgu przemysłowego,

4) stworzenie realnych możliwości racjonalnego zasilania trakcji elektrycznej linii kolejowej Kraków — Zakopane.

Dla osiągnięcia tych warunków Izba uważa za konieczną jak najrychlejszą budowę szyny zbiorczej o napięciu 60 000 V na przestrzeni Jaworzno — Wadowice — Porąbka — Kraków z ewentualnymi uzupełnieniami, których wymagałaby konieczność przesyłania nadwyżek energii do centralnego okręgu przemysłowego i racjonalne zasilanie elektrycznej trakcji kolejowej.

Sieć 60 kV, która ma wypełnić postulaty Izby, uwidoczniona jest na mapie liniami kropkowanymi, jak również potrzebna dla jej uzupełnienia jest 30 kV, za pomo-

cą której w rejonie Porąbki nastąpiłoby połączenie z Brzeszczami, Białą i Żywcem, a w rejonie Kraków — Zakopane taka sieć utworzyłaby połączenia pomiędzy podstacjami trakcyjnymi i wyzyskana byłaby również dla celów ogólnej elektryfikacji.

Jeśli porównamy projekt uprawnieniowy sieci 30 kV, która jest na mapie przedstawiona liniami pełnymi, ze strukturą sieci 60 kV, proponowaną przez Izbę, to łatwo dojść możemy do wniosku, że za wyjątkiem kilku mniejszych odcinków cały ten projekt sieci 30 kV jest nieaktualny w razie powstania sieci 60 kV. Trasę sieci 30 kV bowiem zastąpić muszą wtedy sieci tańsze, niższego rzędu — 13 kV, które wyprowadzone będą z punktów węzłowych sieci 60 kV. Zatem budowa sieci 30 kV wg. projektu do uprawnienia byłaby niecelowym zmarnowaniem już i tak szczupłych funduszy inwestycyjnych.

Oczywiście układ sieci wg. propozycji Izby P.-H. wymaga większego wkładu finansowego w porównaniu z projektem sieci 30 kV mniej więcej o 100%. Zobaczmy, jakby przedstawiała się rentowność. Projekt do uprawnienia przewiduje w końcowym okresie zapotrzebowanie około 15 mio kWh rocznie. Jeśli w koncepcji sieci 60 kV doliczymy do tego nieuwzględnione zapotrzebowanie kolei w wysokości około 6,5 mio kWh, (w fazie początkowej) oraz 8,5 mio kWh, które obecnie produkuje Kraków, to pracę przesyłową sieci (bez wzajemnej wymiany energii między elektrowniami) zwiększyć można o 15 mio kWh rocznie czyli o 115%.

W tym założeniu wyższe o 100% koszty budowy sieci bynajmniej nie pociągną za sobą mniejszej rentowności w porównaniu z projektem sieci 30 kV. Obszar zasilany obecnie z miejskiej elektrowni w Krakowie znajduje się w stadium silnego rozwoju zapotrzebowania energii, to też liczyć można, że w niedalekiej przyszłości nie 8,5 mio kWh, lecz znacznie więcej mógłby pobierać Kraków z sieci okręgowej.

Korzyści gospodarcze koncepcji sieci 60 kV jednak jeszcze poważnie wzrastają, jeśli uwzględnimy jeszcze takie momenty, jak możliwość współpracy między elektrowniami, wzajemne korzystanie z rezerw oraz możliwość zasilania kolei i południowej części województwa krakowskiego z elektrowni wodnej w Rożnowie na wypadek powikłań w zachodniej części województwa, co posiada przecież b. wielkie znaczenie.

Proponowana sieć 60 kV umożliwia również odprowadzenie zbędnych mocy elektrowni okręgu krakowskiego do państwowej szyny 150 kV, zatem współdziałać może w zasilaniu centralnego okręgu przemysłowego.

Jednym z zarzutów, które mogłyby być postawione proponowanej koncepcji sieci 60 kV jest to, że nosi ona cechy samowystarczalności okręgu krakowskiego i że rolę sieci zasilającej w okręgu objąć może szyna państwowa 150 kV. Wydaje się jednak, że degradacja szyny 150 kV do roli sieci zasilającej w obrębie samych okręgów mija się z jej celem, który jest wyższego rzędu, zwłaszcza jeśli chodzi o szlak z zagłębia węglowego do C. O. P., który ma wyraźnie określoną rolę: zbierania i doprowadzenia wielkich mas energii do C. O. P. Takie też stanowisko zajęła Komisja Energetyczno-Elektryfikacyjna działająca przy Izbie P.-H. w Krakowie.

Oczywiście, warunkiem koniecznym w koncepcji sieci 60 kV będzie stanowisko Krakowa, — czy zechce on współdziałać w ramach swoich możliwości w racjonalnym rozwiązaniu problemów sieciowych okręgu i przyczynić się do zorganizowania współpracy między elektrowniami. Na koncepcji takiej Kraków nic by nie stracił, a raczej zyskałby, gdyż może energię ze sieci okręgowej otrzymać taniej od własnej produkcji.

Specjalnie podkreślić trzeba, że w koncepcji sieciowej Izby P.-H., „nierentowne” południowe obszary województwa krakowskiego, — centrum naszej turystyki, miałyby widoki szybkiej elektryfikacji, skoro w punkcie „Chabówka” do dyspozycji będzie dostateczna moc, a stworzenie takich możliwości jest jednym z głównych postulatów Izby, która dbać musi o rozwój gospodarczy tych terenów. Niewykluczone też nie jest, że tu obciążenia inwestycyjne spółki sieciowej dałyby się zmniejszyć przez to, że zainteresowane gminy przejęłyby na siebie ciężar finansowy budowy sieci od Chabówki na południe, tworząc — jak się wydaje — wysoce pożądany rejonowy związek elektryfikacyjny.

Kraków, który zawsze wysuwa na pierwszy plan rozwój swego zaplecza turystycznego, z którego pośrednio czerpie wielkie korzyści, niewątpliwie rozumie, że jego rola nie może się ograniczyć tylko do głośnego wołania o pomoc Państwa, lecz że w miarę możliwości winien on czynnie współdziałać w tym rozwoju. Na realną możliwość obecnie wskazałem; od stanowiska Krakowa zależeć będzie, czy rejon turystyczny będzie szybko zelektryfikowany, czy szybko rozwijać się będą gospodarczo i kulturalnie, czy

na ten rozwój będą musiały długie lata jeszcze czekać. Środki finansowe, których Kraków potrzebuje dla rozbudowy własnej elektrowni mógłby ewent. przeznaczyć na rozbudowę sieci, zwiększając swój udział w przyszłej Spółce sieciowej i zyskując tą drogą wpływ na rozwój tych terenów, na których mu tak bardzo zależy.

Jak już nadmieniałem i jak wynika ze schematu sieci, poszczególne elektrownie zagłębia węglowego korzyść będą mogły w większym rozmiarze z wzajemnych rezerw maszynowych, zatem odłożyć mogą rozbudowę własnej mocy na dłuższy okres czasu. Tu tworzą się również realne możliwości dla większego finansowego udziału tych elektrowni w kapitale zakładowym lub eksploatacyjnym spółki sieciowej przez przeznaczenie na ten cel funduszy odkładanych na rozbudowę własnych zakładów

Należy żywić nadzieję, że w sprawie sieci w krakowskim okręgu elektryfikacyjnym nie dojdzie do żadnych decyzji, które nie byłyby wynikiem głębokiego przemyślenia problemu i baczego rozważenia wszystkich momentów pro i contra, — że decyzje takie oparte będą na opiniach niezainteresowanych znawców.

Komitet Nr. 9 Trakcji Elektrycznej Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej

W dniach 21 i 22 czerwca 1937 r. odbyły się w Paryżu zebrania Komitetu Nr. 9 Trakcji Elektrycznej. Na porządku dziennym była rewizja i uzupełnienie przepisów na silniki trakcyjne, dalsze opracowanie przepisów na transformatory i wyposażenie elektryczne taboru, przepisów na urządzenia podstacji trakcyjnych oraz przepisów na prostowniki rtęciowe.

Zebrania tegoroczne były wyjątkowo licznie obslane, gdyż brało w nich udział 32 delegatów 12-tu krajów. Zauważyć się dało wyraźne przesunięcie zainteresowań delegatów z kwestyj dotyczących silników mniejszych, typu tramwajowego, na urządzenia typu kolejowego, co przypisać można z jednej strony ustaleniu się typów tramwajowych, z drugiej zaś strony prawdopodobnie coraz silniejszemu rozwojowi trakcji elektrycznej na kolejach głównych.

Duże zainteresowanie i ożywioną dyskusję wywołały dwie sprawy, a mianowicie:

1) w bardzo stanowczym tonie postawione żądanie Komitetu amerykańskiego podwyższenia granic dozwolonego nagrzania dla izolacji klasy B ze 105° do 120° dla uzwojeń wzbudzących i 130° dla uzwojeń twornikowych przy pracy ciągłej oraz ze 120° do 130° dla uzwojeń twornikowych przy pracy godzinnej. Żądania swe Amerykanie motywują tem, iż w Stanach Zjednoczonych silniki trakcyjne już od szeregu lat są wykonywane dla takich granic nagrzewania, co nie wywołało dotychczas żadnych trudności, przebić, przedwczesnego kruszenia izolacji i t. d. Trzymanie się zatem niższych temperatur nie ma racji bytu i podraża tylko silniki zwiększając niepotrzebnie ich wagę. Ze strony polskiej zwrócono uwagę iż granice dozwolonych temperatur są sprawą kompromisu pomiędzy kosztem silnika a kosztami jego utrzymania względnie odnawiania, gdyż wyższe temperatury powodują niewątpliwie mniejszą trwałość izolacji. Żądania Amerykan nie wywołały naogół kategorycznych sprzeciwów, Komisja jednak uznała, iż przed powzięciem uchwały sprawa musi jeszcze być dokładniej zbadana przez Komitety Narodowe. Komitet Amerykański ma dostar-

czyć bliższych danych co do doświadczeń i wyników zastosowania wyższych temperatur.

2) Propozycja polska i oparta na niej propozycja niemiecka prób komutacji dla silników przeznaczonych do elektrycznego hamowania. Komitet niemiecki zmodyfikował propozycje polskie zastępując proponowane stosowanie przy próbach koła zamachowego przez drugi silnik sprzężony z próbowanym i przedstawił wyniki prób wykonanych na wiosnę we Wrocławiu. Komitet polski uznając w zupełności ułatwienie, jakie stanowi zastąpienie koła zamachowego przez silnik, wyraził tylko obawy, czy wobec zbyt małej masy silnika spadek obrotów a zatem i napięcia nie będą tak szybkie, iż krótkotrwałość przecieżeń nie wystarczą na powstawanie ognia, któryby przy nieco dłuższym czasie mógł powstać.

Po dłuższej dyskusji Komitet postanowił sprawę odeśłać raz jeszcze do Komisji narodowych z tym jednak, iż należy rozpatrywać nie hamowanie elektryczne w razie niebezpieczeństwa, lecz hamowanie normalne tak ostre, jak tylko na to pozwala przyrzeczność.

Z innych spraw dotyczących silników ustalono granice tolerancji dla prędkości i sprawności, określono sposoby mierzenia temperatur po zatrzymaniu silnika i obliczania temperatury w chwili zatrzymania i wprowadzono parę zmian natury redakcyjnej w niektórych artykułach przepisów.

W sprawie przepisów na transformatory i elektryczne wyposażenie taboru wprowadzono szereg zmian redakcyjnych i uzupełnień do tekstu zawartego w publikacji C. M. T. 20.

Przepisów dla urządzeń podstacyjnych wobec małej ilości nadesłanych odpowiedzi nie dyskutowano.

W sprawie przepisów na prostowniki rtęciowe, Komitet wyłonił po dłuższej dyskusji podkomisję dla uzgodnienia żądań poszczególnych Komisji narodowych. Podkomisja ta ustaliła następujące wytyczne:

1) Zakres ważności przepisów.

Przepisy dotyczą wszelkich prostowników rtęciowych tak w naczyniach metalowych jak i szklanych, nie

sterowanych i sterowanych przy pomocy siatek, dla natężeń prądu stałego od 100 A do 6300 A i napięć do 4000 V.

2) **Ogólne definicje**, między innymi, iż jako napięcie normalne prostownika należy rozumieć średnią wartość falistego wyprostowanego napięcia, a jako natężenie prądu średnią wartość falistego wyprostowanego prądu.

3) Szczelność.

Niezwłocznie po zatrzymaniu pomp próżniowych wewnętrzne ciśnienie winno wynosić najwyżej 3/1000 mm słupa rtęci: po 10 godzinach nie może to ciśnienie przewyższać 2/100 mm słupa rtęci.

4) Przeciążenia.

Rozróżnia się 3 typy prostowników: A, B i C, które winny wytrzymywać następujące przeciążenia:

Typ	Przeciążenie	Czas
A	25%	15 minut
	50%	2 minuty
	100%	10 sekund
B	50%	2 godziny
	100%	1 minuta
C	50%	2 godziny
	200%	5 minut
	lub 300%	40 sekund.

5) Temperatury i nagrzania.

Jako temperaturę otoczenia ustalono 40° C, wody chłodzącej 25° C i powietrza chłodzącego 55° C.

6) Wytrzymałość dielektryczna.

Ustalono wysokość napięć próbnych tak dla samych prostowników i ich części, jako też dla transformatorów i pozostałych urządzeń.

Prof. R. Podolski.

Zwarcia z ziemią i uziemienie punktu zerowego na Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych w Paryżu w r. 1937

W grupie 32 (mise à la terre) sprawie uziemienia punktu zerowego poświęcone były 2 referaty przedstawicieli państw, które stosują od dawna kompensację dławikową prądów ziemnozwarciowych. Dr. Schäfer z Niemiec naszkicował historię walki systemu kompensacyjnego z uziemieniem bezpośrednim lub niskooporowym, a dr. Gross z Austrii omówił te zagadnienia kompensacji dławikowej, które pozostają jeszcze na warsztacie techniczno-naukowym.

Wg. dr. Schäfer'a opór przeciw stosowaniu kompensacji w Stanach Zjednoczonych wynikał z późnego zaznajomienia się z tym systemem dopiero po wielkiej wojnie. Stany Zjednoczone posiadały już wtedy dość rozbudowane sieci z bezpośrednim lub niskooporowym uziemieniem punktu zerowego.

W starych sieciach z bezpośrednim uziemieniem punktu zerowego, np. w Stanach Zjednoczonych i w Anglii, istnieją pewne rozwiązania techniczne, które umożliwiają zastosowanie kompensacji:

1) Transformatory ze stopniowaną izolacją wymagają bezpośredniego uziemienia jednego bieguna, a zatem punktu zerowego.

2) Stosowanie autotransformatorów w układzie gwiazda-gwiazda wymaga bezpośredniego uziemienia wspólnego punktu zerowego, ażeby uniknąć wyższego napięcia w sieci niższego napięcia.

Szerszych widoków na *oszczędności izolacyjne* w sieciach z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym nie ma wg. dr. Schäfera *).

W nowszych sieciach, gdzie zastosowanie kompensacji było możliwe, przez szereg lat powojennych na przeszkodzie stały pewne obawy, które dopiero stopniowo zniknęły:

1) Niebezpieczeństwo przepięć rezonansowych, którego widmo wstrzymywało wprowadzenie dławików we Francji w ciągu kilku lat, nie jest groźne wobec wpływu nasycenia w rdzeniach dławikowych.

2) Trudności z selektywnymi przekąźnikami ziemnozwarciowymi są większe w przypadku kompensacji,

*) Publikacji amerykańskich już po konferencji na temat takich oszczędności referat oczywiście nie mógł uwzględnić.

ale przekąźniki ziemnozwarciowe mają wtedy mniejsze znaczenie, ponieważ większość zwarć z ziemią przerywa się dzięki samemu działaniu dławików.

3) Trudności z izolacją i z ochroną przeciwprzepięciową zniknęły przy nowoczesnym rozwoju techniki ochronnikowej.

Mocnym argumentem za kompensacją dławikową jest stwierdzenie, że system ten daje *zwiększenie ciągłości pracy* mniej więcej 7-krotne. Np. częstość wyłączeń w pewnej sieci na 132 kV z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym w Stanach Zjednoczonych wynosi 7,2 na 100 km i na 1 rok, w a sieci na 110 kV z kompensacją w Niemczech otrzymuje się tylko liczbę 0,93. W pewnej zaś sieci na 44 kV po wprowadzeniu kompensacji częstość wyłączeń zmniejszyła się do kilkunastu %.

W sieciach z bezpośrednim uziemieniem punktu zerowego poprawa ciągłości pracy wymaga *dotatkowych urządzeń*: ochronników ekspulsyjnych w liniach napowietrznych, lub wyłączników z ultraszybkim załączaniem powrotnym po wyłączeniu samoczynnym (referat p. Sporn'a i p. Prince'a w grupie wyłącznikowej).

Dr. Schäfer przedstawia w swym referacie rozwój systemu kompensacyjnego również w państwach, które początkowo wysuwały najwięcej wątpliwości: w Stanach Zjednoczonych, we Francji i w Anglii. W Stanach Zjednoczonych i w Anglii wprowadza się jednak dławiki z pewną różnicą w porównaniu z praktyką kontynentu europejskiego. Nie dopuszcza się tam do *długotrwałego zwarcia* z ziemią; jeżeli uszkodzenie nie znika np., to zwiiera się dławik i doprowadza do wyłączenia linii. W dyskusji przedstawiciel Anglii p. Leyburn uzasadnia to niebezpieczeństwem długotrwałego leżenia zerwanych przewodów na ziemi. P. Hamilton dodał, że w Stanach Zjednoczonych buduje się cewki ziemnozwarciowe najwyższej na 10-minutowe obciążenie.

Uzupełnieniem ogólnego referatu dr. Schäfera było sprawozdanie p. Ramela'a i p. Poma z belgijskich sieci napowietrzno-kablowych średnionapięciowych. Po wprowadzeniu kompensacji roczna liczba wyłączeń zmniejszyła się o 1/3. Opisano też wypadek dotknięcia przez człowieka szyny na 10 kV w sieci z dławikiem Petersen'a; skończyło się lekkim oparzeniem i tylko 15-dniową przerwą w pracy.

W dyskusji przedstawiciele różnych państw dorzucili nieco materiału w sprawie korzystnych wyników jakie kompensacja daje w sieciach napowietrznych i kablowych.

Kompensacja dławikowa posiada już rozległe podstawy teoretyczne i doświadczalne, ale graniczne warunki samoczynnego gaśnięcia prądu ziemnozwarciowego nie są jeszcze dokładnie znane. Dr. Gross podkreśla w swym referacie znaczenie *stopnia niedostrojenia*:

$$v = \frac{I_E - I_L}{I_E}$$

gdzie I_E — prąd pojemnościowy ziemnozwarciowy,
 I_L — prąd indukcyjny dławika przy zwarciu z ziemią.

Stopień niedostrojenia decyduje o *szybkości powrotu napięcia* fazy względem ziemi w miejscu gaszenia łuku ziemnozwarciowego. Przy doskonałym dostrojeniu dławika napięcie powraca bardzo powoli; w ciągu wielu okresów prądu zmiennego napięcie prawie nie zjawia się w fazie uszkodzonej, dzięki czemu gaszenie łuku przebiega łatwo.

W sieciach kompensowanych stwierdzono prawidłowe gaszenie resztowych *prądów ziemnozwarciowych* znacznych: kilkudziesięciu, a nawet stu kilkudziesięciu amperów. Natomiast w sieciach z izolowanym punktem zerowym granica gaszonych prądów wynosi około 5 A.

Dr. Gross podaje, że dobre wyniki kompensacji można uzyskać jeszcze przy *stopniu niedostrojenia*:

$v = 25\%$	w sieciach do 30 kV,
20%	do 60 kV,
10%	powyżej 60 kV.

Dla kontroli stopnia niedostrojenia w sieci dr. Gross zaleca stosowanie schematu zastępczego lub kompensatora. Schemat zastępczy posiada oporniki, które przedstawiają pojemności poszczególnych odcinków sieci i indukcyjności dławików. Oporniki te są zasilane prądem stałym, który w odpowiednio załączonych amperomierzach pozwala odczytać prądy I_E , I_L , $(I_E - I_L)$. Schemat zastępczy można sterować systemem telesygnalizacji, t. j. przełączenia odcinków sieci można przenosić samoczynnie do układu oporników „pojemnościowych” schematu zastępczego. Przełączanie ręczne oporników „dławikowych” pozwala po szeregu prób znaleźć właściwe połączenie rozporządzalnych dławików.

Obok ogólnych materiałów w sprawie uziemienia punktu zerowego konferencja otrzymała referat p. Manoilov'a i p. Toropov'a o zachowaniu się *uziemienia* rozdzielni przy różnych prądach. Pomiarzy przeprowadzone na dobrym uziemieniu (około 0,08 Ω) rozdzielni 220 kV (110 kV) 6 kV, wykazały, że oporność wypada taka sama przy prądach zmiennych do 7000 A, jak przy znacznie mniejszych prądach zmiennych rzędu 100 A.

Stanisław Szpor.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Zakończenie pierwszej części robót przy elektryfikacji Kolejowego Węzła Warszawskiego

W dniu 14 grudnia 1937 r. dokonano ceremonii uroczystego zakończenia robót pierwszego etapu elektryfikacji Węzła Warszawskiego, obejmującego trzy linie podmiejskie. Dokładnie rok przed tym poświęcono pierwszy pociąg elektryczny udający się z Dworca Głównego do Otwocka i Pruszkowa, czym zainaugurowano trakcję elektryczną na kolejach głównych w Polsce.

Pierwszy projekt elektryfikacji Węzła Warszawskiego został opracowany jeszcze w roku 1921 przez prof. R. Podoskiego. Przez dłuższy czas sprawa elektryfikacji nie znajdowała oddźwięku w sferach miarodajnych, aż dopiero w roku 1929 weszła na tory konkretne, kiedy Ministerstwo Komunikacji zdecydowało się na rozpisanie przetargu wśród najpoważniejszych firm elektryfikacyjnych Europy.

Powzięcie decyzji co do elektryfikacji nastąpiło po dłuższych badaniach i studiach zarówno gospodarczych, jak i technicznych. Jednym z najtrudniejszych zagadnień było zdecydowanie systemu prądu i napięcia. W tym celu specjalna komisja, złożona z profesorów politechnik polskich i wybitnych specjalistów, została delegowana przez Ministerstwo Komunikacji celem zwiedzenia całego szeregu kolei zelektryfikowanych Europy.

Za podstawę do przetargu posłużył drugi projekt elektryfikacji Węzła Warszawskiego, opracowany przez prof. R. Podoskiego.

W rezultacie po dłuższych studiach, rozważaniach i opracowaniu dodatkowych wariantów Ministerstwo Komunikacji podpisało umowę na elektryfikację 3-ch linii podmiejskich z dwiema firmami angielskimi: The En-

glish Electric Co Ltd i The Metropolitan Vickers Electrical Export Co Ltd.

Firmy te podjęły się na warunkach kredytowych elektryfikacji linii od Warszawy do Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego, wykonując sieć trakcyjną nad torami kolejowymi oraz dostarczając i montując wyposażenie elektryczne podstacyj trakcyjnych i pociągów elektrycznych. Jednocześnie dostarczono 10 lokomotyw elektrycznych do przeciągania pociągów dalekobieżnych przez linię średnicową.

Równocześnie Polskie Koleje Państwowe wykonały z własnych funduszy inwestycyjnych: budowę linii zasilających na wysokie napięcie 35 000 V, budowę i wyposażenie rozdzielni trakcyjnych, budowę i wyposażenie głównych warsztatów elektrotrakcyjnych, budowę i wyposażenie elektrowozowni oraz budowę części mechanicznej taboru elektrycznego.

Jednocześnie z elektryfikacją Węzła dokonano całkowitej przebudowy i modernizacji linii elektryfikowanych. Zbudowano wielkie, zupełnie nowe stacje krańcowe na linii średnicowej: Warszawę Zachodnią i Warszawę Wschodnią, przebudowano wszystkie przystanki podmiejskie, dokonano pewnych przeróbek w układzie torów głównych, zbudowano wysokie perony, z podejściem tunelowym, zmieniono przestarzałą sygnalizację na całkowicie nowoczesną samoczynną blokadę elektryczną i wykonano cały szereg innych udogodnień, których nie sposób wyliczyć w krótkiej notatce.

Wszystkie te inwestycje wynikały z dobrze zrozumianego interesu własnego Polskich Kolei Państwowych, pragnących wykorzystać całkowicie zalety trakcji elektrycznej.

Całokształt wykonanych robót obejmuje: około 105 km zelektryfikowanych linii podmiejskich, około 50 km

torów stacyjnych, około 100 km linii zasilających na napięciu 35 000 V, w tym około 10 km linii kablowej, 6 prostownikowych podstacyj trakcyjnych, służących do przetwarzania prądu zmiennego 35 000 V na prąd stały o napięciu 3 300 V, 6 budek sekcyjnych z wyłącznikami ultrazbybkimi, 2 rozdzielnie wysokiego napięcia, służące do przyłączania sieci zasilającej 35 kV do elektrowni, główne warsztaty elektrotrakcyjne, dwie elektrowozownie, 10 lokomotyw elektrycznych do przeciągania podciągów dalekobieżnych oraz 76 elektrycznych jednostek pociągów składających się z jednego wagonu motorowego i dwóch wagonów doczepnych.

W tym samym czasie Elektrownia Miejska w Warszawie i Elektrownia Okręgu Warszawskiego w Pruszkowie, które wspólnie zasilają urządzenia trakcyjne zelektryfikowanego Węzła Warszawskiego, poczyniły odpowiednie inwestycje, polegające na zainstalowaniu nowego zespołu turbinowego i połączeniu obu elektrowni kablem ziemnym na wysokie napięcie (35 kV).

Część mechaniczna taboru elektrycznego została wykonana przez wytwórnie krajowe, a mianowicie: wszystkie wagony motorowe wykonała firma Lilpop, Rau i Lowenstein, zaś wagony doczepne — firmy H. Cegielski w Poznaniu i Zieleniewski w Sanoku. Prócz tego cztery lokomotywy elektryczne wykonała Pierwsza Fabryka Parowozów w Chrzanowie oraz następne cztery — firma H. Cegielski w Poznaniu. Pozostaje dwie lokomotywy zostały wykonane całkowicie w Anglii. Linie zasilające zostały wykonane w dwóch trzecich sposobem gospodarczym przez Dyрекcję Okręgową Kolei Państwowych w Warszawie, pozostała zaś część wykonała firma Wielkopolskie Towarzystwo Elektryczne. Budowa warsztatów elektrotrakcyjnych została całkowicie wykonana przez Dyрекcję Okręgową Kolei Państwowych w Warszawie, zaś wyposażenie do nich dostarczone zostało w znacznej części przez firmy krajowe.

Na razie są zelektryfikowane tylko trzy linie podmiejskie: Dęblińska — do Otwocka, Siedlecka do Mińska Mazowieckiego i Piotrkowska — do Żyrardowa. W niedalekiej przyszłości przewiduje się elektryfikację pozostałych linii podmiejskich: Biaostockiej — do Tuszczu, Mławskiej — do Modlina i Zegrza, Łowickiej — do Błonia oraz Radomskiej — do Warki.

Linie obecnie zelektryfikowane wykazywały największe nasilenie ruchu podmiejskiego, dlatego też trafiły w pierwszej kolejności do robót elektryfikacyjnych.

Prace w terenie zostały rozpoczęte na jesieni 1934 r. i objęły zarówno roboty elektryfikacyjne, t. j. budowę sieci trakcyjnej, budowę i montaż podstacyj trakcyjnych i taboru elektrycznego, jak również prace nie związane bezpośrednio z elektryfikacją.

Roboty prowadzono w następującej kolejności: od Warszawy do Pruszkowa i do Otwocka, od Pruszkowa do Brwinowa i od Warszawy do Mińska Mazowieckiego.

Należy podkreślić, że praca przy budowie sieci trakcyjnej nastroczała ogromne trudności, gdyż ustawianie słupów i zawieszanie przewodów nad czynnymi torami musiało być wykonywane w ten sposób, aby normalny ruch pociągów nie tylko nie był przerywany, ale aby nie było nawet najmniejszych jego zakłóceń.

W większości przypadków praca przy budowie sieci trakcyjnej była możliwa tylko podczas nocnych przerw w ruchu pociągów, które trwały około 4 godzin. Niejednokrotnie i te czterogodzinne przerwy były skracane lub odwoływane, gdyż należało godzić roboty elektryfikacyjne z innymi pilnymi robotami, związanymi z przebudową Węzła.

Projektując Warsztaty Elektrotrakcyjne i elektrowozownię szczególnie nacisk położono na zagadnienie racjonalnego wykorzystania i utrzymania taboru elektrycznego. Należy podkreślić fakt, że Polskie Koleje Państwowe uniknęły błędu bardzo wielu kolei przystępujących do elektryfikacji, które zaczynały myśleć o naprawie taboru dopiero po uruchomieniu trakcji elektrycznej. Główne warsztaty elektrotrakcyjne jak i elektrowozownie posiadają najnowocześniejsze urządzenia mechaniczne i elektryczne oraz są zorganizowane na wzór najlepiej prowadzonych warsztatów kolei europejskich.

Warsztaty te, z których P. K. P. mogą być dumne, są całkowicie zaprojektowane i zbudowane przez polskiego inżyniera i robotnika. Budowa trwała do połowy roku 1936, kiedy uruchomiono próbne pociągi elektryczne, zaś od 15 grudnia 1936 r. warsztaty pełnią jednocześnie zadanie warsztatów i elektrowozowni do czasu wykończenia budynków elektrowozowni.

Równocześnie z budową sieci i podstacyj rozpoczęła się praca w fabrykach polskich i angielskich polegająca na budowie taboru, maszyn i urządzeń elektrycznych. O rozmiarach pracy może świadczyć fakt, że na budowę sieci trakcyjnej i podstacyj zużyto około 1 000 ton miedzi, 3 000 ton żelaza profilowego, około 600 km przewodów izolowanych, około 15 000 m kabla ziemnego na wysokie napięcie, około 1 500 ton cementu, z górą zaś 9 razy tyle żwiru i piasku, 42 000 łączników szynowych elektrycznie przypawanych, 344 silniki trakcyjne o łącznej mocy godzinnej 73 600 KM, 13 zespołów prostownikowych z transformatorami o łącznej mocy 35 000 kW i t. d.

Cały rok 1936 upłynął pod znakiem największego nasilenia robót tak w fabrykach, jak i w terenie. Jednocześnie prowadzono: montaż taboru elektrycznego, budowę i montaż podstacyj i rozdzielni, budowę i montaż urządzeń głównych warsztatów elektrotrakcyjnych oraz budowę sieci trakcyjnej i zasilającej. W tym czasie ilość inżynierów, techników i robotników zatrudnionych przez przedsiębiorców angielskich wynosiła około 500 osób. Należy pamiętać o tym, że większość tych pracowników stanowiła wykwalifikowany element, jak: rzemieślnicy, majstrowie, technicy i inżynierowie, przy czym ilość fachowców Anglików wynosiła w tym czasie 18 osób, t. j. około 4% całości personelu przedsiębiorców angielskich. Nadzór nad wykonywanymi robotami zarówno przez dyrekcję kolejową jak i przez przedsiębiorców wykonywało Biuro Elektryfikacji Węzła Kolejowego Warszawskiego przy Ministerstwie Komunikacji.

W lipcu 1936 r. została wykończona sieć trakcyjna na linii Otwockiej, to też niezwłocznie przystąpiono do prób pociągów elektrycznych, lokomotyw elektrycznych, podstacyj oraz do szkolenia personelu. Ponieważ wszystkie próby mogły być z natury rzeczy wykonywane tylko na torach zamkniętych, przeto odbywały się one również w godzinach nocnych. Szkolenie personelu ruchowego (maszynistów i konduktorów) odbywało się częściowo na torach próbnych koło warsztatów, częściowo zaś w godzinach nocnych na linii Otwockiej. Jednocześnie Biuro Elektryfikacji Węzła Kolejowego Warszawskiego prowadziło i prowadzi w dalszym ciągu kursy teoretyczne dla wymienionych pracowników.

Olbrzymiej pracy i wysiłku kosztowało opracowanie całego szeregu szczegółowych instrukcyj dla służby elektrotrakcyjnej jak również zorganizowanie służby liniowej, przeprowadzenie odpowiednich zmian w organizacji ruchu pociągów elektrycznych oraz przyzwyczajenie do nowych form ruchu dość niezdyscyplinowanej publiczności warszawskiej. Wreszcie dnia 15.XII.1936 r. uruchomio-

no pierwsze dwa odcinki: od Warszawy do Otwocka i od Warszawy do Pruszkowa i oddano trakcję elektryczną do użytku ogółu. Cały rok 1937 poświęcony został na wykończenie pozostałych dwóch odcinków: Pruszków — Żyrardów i Warszawa — Mińsk Mazowiecki oraz na dalsze prace organizacyjne i szkolenie personelu, zaś w dniu 15.XII.1937 r. oddano linie objęte pierwszym etapem elektryfikacji do normalnej eksploatacji.

Wprowadzenie trakcji elektrycznej pozwoliło na skrócenie czasu przejazdów od Warszawy do krańcowych stacyj zelektryfikowanych o około 30%, nie mówiąc o całym szeregu innych korzyści pośrednich, jakie dała elektryfikacja.

Począwszy od letniego rozkładu jazdy ruch pociągów elektrycznych zostanie zorganizowany w ten sposób, aby utrzymać możliwie dużą ilość pociągów podmiejskich, niezależnie od pory dnia, przy czym pociągi te będą kursowały w miarę możliwości w tych samych odstępach czasu. Jedynie będzie zmieniana długość pociągów w zależności od pory dnia i frekwencji publiczności. Innymi słowy rozkład jazdy pociągów elektrycznych upodobni się do rozkładu jazdy tramwajów elektrycznych, dając ogromne udogodnienie publiczności.

Wszystkie pociągi dalekobieżne oraz parowe podmiejskie na linii średnicowej, t. j. pomiędzy stacjami Warszawa — Wschodnia i Warszawa — Zachodnia będą przeciągane przez lokomotywy elektryczne. Począwszy od połowy roku 1937 do chwili obecnej zadanie to częściowo wykonywuje 6 lokomotyw, zaś w ciągu najbliższych kilku miesięcy będą dostarczone dalsze 4 lokomotywy oraz

6 wagonów motorowych specjalnie przystosowanych na okres przejściowy do pracy w charakterze lokomotyw elektrycznych, do czasu całkowitego zelektryfikowania wszystkich linii podmiejskich Warszawy.

St. P.

Z Ministerstwa Przemysłu i Handlu

Stosownie do przepisu par. 20 rozporządzenia z dn. 31 października 1934 r. (Dz. U. R. P. Nr 104, poz. 928) Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o nadaniu uprawnień rządowych: 1) Nr 331 z dn. 20 sierpnia 1937 r. spółce „Fabryka karoserii w Kańczudze, sp. z ogr. odp. Kańczuga ad Przeworsk” na zakład elektryczny rozdzielczy w m. Kańczudze i wsi Niżatycach pow. przeworskiego na lat 20; 2) Nr 334 z dn. 17 września 1937 r. Władysławowi Wolańskiemu na zakład rozdzielczy w m. Grzymalowie pow. skałackiego na lat 15; 3) Nr 338 z dn. 24 listopada 1937 r. spółce „A. Kleiner i I. Kleiner spółka, elektrownia w Zborowie” na zakład rozdzielczy w m. Zborowie pow. tejże nazwy na lat 15; 4) Nr 340 z dn. 3 listopada 1937 r. spółce „Okregowy Zakład Elektryczny w Tarnowie, spółka akcyjna” na powiaty: kolbuszowski, niżański i tarnobrzesci na około 36 lat, w uzupełnieniu uprawnienia Nr 222; oraz o rozszerzeniu uprawnień: 1) Nr 104 m. Stryja przez włączenie z dniem 13 sierpnia 1937 r. gromady Grabowiec Stryjski wraz ze składami wojskowymi i 2) Nr 155 m. Halicza w pow. stanisławowskim przez włączenie z dniem 20 października 1937 r. gromady Zaluskiw w gm. Błudniki.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

X-te WALNE ZGROMADZENIE S. E. P. NA BAŁTYKU

1. Biuro Stowarzyszenia Elektryków Polskich rozesłało w połowie grudnia okólnik o X-tym Walnym Zgromadzeniu do wszystkich członków S. E. P. Wobec dużego napływu zgłoszeń, Komisja Zjazdowa komunikuje, że pierwszeństwo przy rezerwowaniu miejsc na okręcie mają członkowie S. E. P. i ich żony. W następnej kolejności miejsca będą rezerwowane dla członków pokrewnych organizacji oraz Elektrotechnicznego Svazu Czechosłowackiego.

Dalsza rodzina członków S. E. P. i osoby z innych organizacji technicznych będą mogły korzystać z udziału w wycieczce jedynie w razie gdyby zostały wolne miejsca po zgłoszeniu wszystkich osób według wyżej podanej kolejności.

2. Z uwagi na duży napływ zgłoszeń i na konieczność wpłacenia poważnej zaliczki za wynajęcie okrętu, Komisja Zjazdowa komunikuje, że kabiny będą zarezerwowane jedynie dla tych osób, które wpłaciły zaliczkę. Wpłaty dokonywać należy bądź na konto P. K. O. Nr. 625, bądź bezpośrednio w kasie Stowarzyszenia.

3. Plan okrętu i cenniki kabin obejrzeć można w Centrali S. E. P. w Warszawie przy ul. Królewskiej 15 i w lokalach wszystkich 12-tu Oddziałów prowincjonalnych Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Komisja Zjazdowa prosi członków S. E. P., a szczególnie Kolegów z Oddziałów Prowincjonalnych o najszybsze zgłaszanie udziału w Zjeździe i wycieczce do Szwecji.

SPRAWA USTAWY O TYTULE INŻYNIERA.

Wobec licznych zapytań ze strony Oddziałów i poszczególnych członków S. E. P. i nawiązując do notatki, jaka się ukazała pod tym tytułem w Nr. 24/1937 r. „Przeгляdu Elektrotechnicznego” na str. 1099 w sprawie utworzenia w S. E. P. komisji dla studiowania spraw projektowanych zmian w ustawie o tytule inżyniera, wyjaśniamy, że Stowarzyszenie Elektryków Polskich jako całość nie wypowiada się co do celowości lub słuszności takich lub innych projektów ani też nie bierze udziału w zebraniach organizowanych w tej sprawie przez różne organizacje.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich jako organizacja naukowo-techniczna, zrzeszająca osoby pracujące na polu elektrotechniki dla wspólnej pracy nad rozwojem nauki, techniki i przemysłu elektrotechnicznego, posiada w swym łonie pewną liczbę osób nie posiadających dyplomu uczelni akademickich. Z tego też względu zajmowanie przez S. E. P. jako organizację wobec władz lub innych organizacji technicznych takiego lub innego stanowiska, które to stanowisko mogłoby być krzywdzące dla tej lub innej grupy członków S. E. P., wydawało się dla Zarządu Głównego S. E. P. niewłaściwe. Akcja ta należy, zdaniem Zarządu Głównego, do kompetencji organizacji o charakterze zawodowym, natomiast studiowanie dla własnych wewnętrznych celów tych spraw, jako żywo obchodzących ogół świata technicznego, a tym samym członków S. E. P., jest konieczne. Komisja, która w tym celu została stworzona w Stowarzyszeniu, współpracować będzie w ścisłym kontakcie z Sekcją Szkolnictwa Elektrotechnicznego i Komisją Statutową, a materiały przez nią zebrane posłużą

dla dalszych prac Komisji Statutowej i Zarządu Głównego, jak również pozwolą informować członków SEP, zwłaszcza nie mających bezpośredniego kontaktu z organizacjami o charakterze zawodowym, o rozwoju tej sprawy. Oczywiście, indywidualny udział członków S. E. P. w odnośnych zebraniach lub ich osobiste wypowiedzianie się w tych tak żywotnych dla ogółu świata technicznego sprawach jest obawem zrozumiałym i naturalnym i przez władze Stowarzyszenia w żadnym stopniu krępowany być nie może.

ODCZYTY I ĆWICZENIA DLA INŻYNIERÓW

Zarząd Oddziału Warszawskiego organizuje wzorem lat ubiegłych w czasie od 4 do 12 lutego 1938 roku odczyty dla inżynierów, omawiające najnowsze zdobycze wiedzy i techniki.

Odczyty te stanowią cykl p. n. „Fizyka doby współczesnej” oraz „Najnowsze postępy w dziedzinie elektrotechniki i mechaniki” i wygłoszone będą według poniżej podanego programu przez wybitnych uczonych polskich, Profesorów wyższych uczelni.

Uzupełnieniem praktycznym odczytów będą ćwiczenia zorganizowane dla inżynierów w pracowniach Zakładu Teletechniki i Zakładu Obróbki Metali Politechniki Warszawskiej.

Dla udostępnienia ogółowi Kolegów wysłuchania tych odczytów oraz przerobienia poszczególnych ćwiczeń zostały wprowadzone przez Komisję Organizacyjną zgłoszenia imienne, które ze względów organizacyjnych będą przyjmowane tylko do dnia 20 stycznia r. b. Zgłaszający się do tego terminu, po wypełnieniu i wysłaniu karty zgłoszeniowej, winien wpłacić na konto Stowarzyszenia Elektryków Polskich w P. K. O. Nr. 625 ulgową opłatę wynoszącą po zł 2.— za każdy odczyt (członkowie Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Teletechników Polskich oraz Związku Polskich Inżynierów Elektryków wpłacają po zł. 1.50 za odczyt) oraz po zł 5.— za każde ćwiczenie w pracowni Zakładu Teletechniki i po zł 3.— za każde ćwiczenie w pracowni Zakładu Obróbki Metali.

Po otrzymaniu należności Zarząd prześle pod wskazanym adresem kartę wstępu na wybrane odczyty i ćwiczenia, z podaniem daty oraz dokładnej, ściśle obowiązującej godziny tych ostatnich.

Po 20 stycznia r. b. zgłoszenia imienne przyjmowane nie będą. Na pozostałe ewentualne miejsca w Sali odczytowej będą sprzedawane przy wejściu w dniu odczytu bilety jednorazowe w cenie zł 3.— za każdy odczyt, lecz już bez ulg zastosowanych przy wcześniejszych zapisach. Natomiast lista na ćwiczenia w dniu 20 stycznia zamknięta będzie ostatecznie i po tym terminie żadne dodatkowe zgłoszenia nie będą uwzględniane.

PROGRAM ODCZYTÓW.

Cykl p. n. „Najnowsze postępy w dziedzinie elektrotechniki i mechaniki”.

1. Mieczysław Pożaryski, profesor Politechniki Warszawskiej: „Elektryczność atmosferyczna i zabezpieczenie od niej budynków”. Odczyt odbędzie się w dniu 4 lutego (piątek) 1938 roku.

2. Roman Trechciński, profesor Politechniki Warszawskiej: „Telefonia automatyczna”. Odczyt odbędzie się w dniu 7 lutego (poniedziałek) 1938 roku.

3. Dr Maksymilian Huber, profesor Politechniki Warszawskiej: „Klasyczne i nowoczesne próby oraz badania mechanicznych właściwości materiałów i części konstrukcyjnych”. Odczyt odbędzie się w dniu 8 lutego (wtorek) 1938 roku.

4. Stanisław Płużański, profesor Politechniki Warszawskiej: „Postępy w obróbce metali”. Odczyt odbędzie się w dniu 9 lutego (środa) 1938 roku.

5. Dr Wiesław Chrzanowski, profesor Politechniki Warszawskiej: „Obecnie dominujące kierunki w budowie turbin parowych”. Odczyt odbędzie się w dniu 10 lutego (czwartek) 1938 roku.

6. Stanisław Zwierzchowski, profesor Politechniki Warszawskiej: „Najnowsze kierunki w budowie turbin wodnych i pomp odśrodkowych”. Odczyt odbędzie się w dniu 11 lutego (piątek) 1938 roku.

7. Karol Taylor, profesor Politechniki Warszawskiej: „Postępy i nowoczesne kierunki w budowie silników spalinowych”. Odczyt odbędzie się w dniu 12 lutego (sobota) 1938 roku.

Początek odczytów cyklu „Najnowsze postępy w dziedzinie elektrotechniki i mechaniki” punktualnie o godzinie 17 minut 30.

Cykl p. n. „Fizyka doby współczesnej”.

1. Dr Stefan Pieńkowski, profesor Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego: „Elementarne składniki materii”. Odczyt odbędzie się w dniu 4 lutego (piątek) 1938 roku.

2. Dr Cezary Pawłowski, docent Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego: „Elektron i positron”. Odczyt odbędzie się w dniu 5 lutego (sobota) 1938 roku.

3. Dr Szczepan Szczeniowski, profesor Uniwersytetu Stefana Batorego: „Promieniowanie kosmiczne”. Odczyt odbędzie się w dniu 7 lutego (poniedziałek) 1938 roku.

4. Dr Jan Weyssenhoff, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego: „O siłach w świecie atomów”. Odczyt odbędzie się w dniu 8 lutego (wtorek) 1938 roku.

5. Czesław Białoobrzęski, profesor Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego: „Akauzalny charakter współczesnej fizyki”. Odczyt odbędzie się w dniu 9 lutego (środa) 1938 roku.

6. Dr Mieczysław Jeżewski, profesor Akademii Górniczej: „O fizycznych własnościach tzw. ciekłych kryształów”. Odczyt odbędzie się w dniu 10 lutego (czwartek) 1938 roku.

7. Dr Tadeusz Malarski, profesor Politechniki Lwowskiej: „Podwójne warstwy elektryczne”. Odczyt odbędzie się w dniu 11 lutego (piątek) 1938 roku.

8. Dr Mieczysław Wolfke, profesor Politechniki Warszawskiej: „Elektryczne i magnetyczne właściwości metali w pobliżu zera absolutnego”. Odczyt odbędzie się w dniu 12 lutego (sobota) 1938 roku.

Początek odczytów cyklu „Fizyka doby współczesnej” punktualnie o godzinie 20.

Odczyty obu cyklów odbędą się w audytoriach Politechniki Warszawskiej i Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego. Audytoria podane będą na kartach wstępu i afiszach.

PROGRAM ĆWICZEŃ.

1. Ćwiczenia w pracowni Zakładu Teletechniki: Prof. R. Trechciński.

I. Badanie przekaźników telefonicznych. II. Translacja telefoniczna różnicowa. III. Translacja telefoniczna samoundukcyjna. IV. Translacja telefoniczna indukcyjna. V. Translacja telefoniczna kondensatorowa. VI. Translacje telefoniczne Strowgerowskie. VII. Autelco. VIII. Regi-ster. IX. Salme.

2. Ćwiczenia w pracowni Zakładu Obróbki Metali.

Prof. M. Płużański.

I. Nowoczesne obrabiarki. II. Charakterystyki obrabiarek. III. Pomiary dokładności obrabiarek. IV. Pomiary sprawności obrabiarek. V. Pomiary oporów skrawania. VI. Pomiary temperatur przy skrawaniu. VII. Pomiary drgań obrabiarek. VIII. Pomiary gładkości powierzchni. IX. Próby Taylora i nowe metody pomiarów zużycia narzędzi oraz obrabialności materiałów.

Ćwiczenia odbywać się będą w godzinach 9 — 13 w dniach od 4 do 12 lutego 1938 roku w Politechnice Warszawskiej.

KURSY DOKSZTAŁCAJĄCE DLA MONTERÓW.

Sekcja Szkolnictwa Elektrotechnicznego Stowarzyszenia Elektryków Polskich organizuje w Warszawie

WIECZOROWE KURSY DOKSZTAŁCAJĄCE

dla monterów-elektryków oraz tele- i radiomechaników.

Wykładać będą inżynierowie, wybitni specjaliści omawianych przez nich działów.

Program wykładów:

1. p. inż. Witold Kotowski: *Podstawy elektrotechniki* — 22 godz.
2. p. inż. Wacław Danielewicz: *Rysunek techniczny* — 16 godz.
3. p. inż. Jerzy Skowroński: *Materiałoznawstwo elektrotechniczne* — 9 godz.
4. p. inż. Adam Ligęza: *Maszynoznawstwo* — 12 g.
5. p. inż. Bolesław Jabłoński: *Miernictwo* — 6 g.
6. p. inż. Antoni Reutt: *Maszyny elektryczne* — 15 godz.
7. p. inż. Tomasz Valeri: *Urządzenia elektryczne* — 19 godz.
8. p. inż. Włodzimierz Szumilin: *Sieci elektryczne* — 14 godz.
9. p. inż. Wiktor Tyszkowski: *Kolejnictwo elektryczne* — 12 godz.
10. p. Manswet Domański: *Anteny odbiorcze* — 5 godz.
11. p. inż. Marian Stańczuk: *Lampy wieloelektrodowe radioodbiornicze* — 10 godz.
12. p. inż. Tadeusz Jaroński: *Zwalczanie zakłóceń w odbiorze radiowym* — 10 godz.

Wykłady te poprzedzone będą nieobowiązującym wykładem, wygłoszonym przez p. inż. Witolda Kotowskiego z matematyki w zakresie 4-ch godzin.

Z programu powyższego obowiązują następujące przedmioty:

Elektromonterów-instalatorów — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 12-ty.

Elektromonterów trakcyjnych — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 i 12-ty.

Tele- i radiomechaników — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 i 12-ty.

Na kursy przyjmowani będą tylko monterzy, posiadający kilkuletnią praktykę w swoim zawodzie oraz znajomość podstaw arytmetyki.

Zapisy składać można listownie lub osobiście w lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich (Warszawa, ul. Królewska 15) między godziną 10 a 14 i 18 a 20 do dnia 18 stycznia 1938 r.

Początek wykładów 21 stycznia 1938 r.

Wykłady odbywać się będą codziennie, z wyjątkiem sobót, między godziną 18 a 21. Koniec wykładów — w dniu 4 kwietnia 1938 r.

Po ukończeniu Kursów słuchacze będą mogli ubiegać się o wydanie im świadectw, do czego konieczne będzie wysłuchanie obowiązujących przedmiotów, odrobienie ćwiczeń oraz zdanie egzaminu z wynikiem przynajmniej dostatecznym.

Egzaminy odbędą się w dniach: 25, 26, 27, 28, 29, 30 kwietnia oraz 2, 4, 5, 6, 7 i 9 maja.

Wręczenie świadectw odbędzie się w dniu 21 maja 1938 roku.

W razie otrzymania kompletu zgłoszeń na wszystkie wolne miejsca, wobec ograniczonej ich ilości, zapisy będą przerwane wcześniej.

Opłata za cały Kurs wynosi zł. 35 oraz za egzaminy zł. 5, z czego zł. 20 płatne jest przy zapisie, zł. 15 — do dnia 1 lutego 1938 r. oraz zł. 5 przed egzaminami. Wpłaty należy wnosić na konto Stow. El. Polskich w P. K. O. Nr. 625.

Przy zapisie wydawane będą szczegółowe informacje oraz dokładny program Kursów.

Wszelką korespondencję w sprawie Kursów kierować pod adresem Stow. Elektr. Polskich, Warszawa, Królewska 15.

Z DZIAŁU WYDAWNICTWA.

Kalendarzyk Elektrotechniczny S. E. P.

Ukazał się w druku Kalendarzyk Elektrotechniczny S. E. P. *) Ze względu na znaczne zainteresowanie się tym wydawnictwem szerokiego kręgu technicznych, podajemy poniżej krótką charakterystykę nowego wydania Kalendarzyka nadesłaną nam przez Autora.

„Zadania kalendarzyka są zupełnie specjalne: nie zamierza on czytelnika czegokolwiek nauczyć, nie można też w nim znaleźć żadnego objaśnienia, żadnego wyprośnienia wzoru. Natomiast celem tej książeczki jest przypomnieć czytelnikowi zależność liczbowa lub bieg rachunku, który mu już uprzednio był napewno dobrze znany; celem jest dać w przejrzystej postaci wyczerpujący zbiór stałych cyfrowych i materiałowych; celem jest wreszcie przy wykonywaniu obliczeń technicznych, rachunki te za pomocą wykresów i nomogramów ułatwić i przyspieszyć.

Zżycliwe przyjęcie i rosnące zainteresowanie, z jakim spotkały się pierwsze 3 wydania Kalendarzyka pozwoliły przypuszczać, że założenia, na których opracowanie jego zostało oparte, oraz droga rozwojowa, po której kroczy, są słuszne i odpowiadają istniejącym potrzebom. To też przy ustalaniu planu na r. 1938 Komisja Wydawnicza SEP postanowiła zrobić na tej samej drodze krok dalszy przez rozszerzenie i uzupełnienie treści Kalendarzyka. Krok zrobiony został dość znaczny: wszystkie działy zostały uzupełnione licznymi nowymi tabelami, przy czym oczywiście szczególnie obszernie potraktowany został dział elektrotechniki. Rozszerzenie treści wyraża się objętościowo wzrostem ilości stron z 252 w r. 1937 do 390 w wydaniu obecnym. Niezależnie od tego, wszystkie dawne tabele uległy gruntownemu przerezegowaniu, poprawieniu i przystosowaniu do ewent. zmienionych warunków lub przepisów.

Jedną z najważniejszych rzeczy, które tego rodzaju praca musi sobie zdobyć, jest zaufanie czytelnika; najcenniejszą sprawą jest wytworzenie u czytelników pewności, że na danych, wziętych z Kalendarzyka można bezwzględnie polegać, że fałszywa informacja lub omył-

*) Cena specjalna tylko dla członków S. E. P. zł. 2,50 za egz. oprawny w libroid.

ka jest wykluczona. Osiągnięcie takiej pewności jest rzeczą trudną, ale nie oszczędzono pracy i wysiłków aby się do tego stanu zbliżyć. W szczególności baczna uwagę poświęcono sprawie wyrugowania błędów, które niestety były tak liczne w wydaniu z r. 1937.

Reasumując powyższe zamierzenia i osiągnięcia, Komisja Wydawnicza doszła do wniosku, że w obecnym stanie Kalendarzyk doszedł do pewnego punktu konsolidacji i że wskazane jest na tym etapie drogi nieco się zatrzymać. Pogląd ten spowodował decyzję zaniechania wydania nowego Kalendarzyka w r. 1939⁷.

PROGRAM ODCZYTÓW NA STYCZEŃ 1938 R.

Piątek, 7 stycznia, godz. 20:

Prof. Gabriel Sokolnicki „Naturalne drogi rozwojowe elektryfikacji” (odczyt dyskusyjny Sekcji Elektryfik., zorganizowany z okazji zebrania plenarnego Sekcji rozpoczynającego się o godz. 18,45).

Wtorek, 18 stycznia, godz. 20:

Inż. Adam Bedyński, nac. wydz. programowego Depart. Szkół Zawod. M. W. R. i O. P. „Obecny stan szkolnictwa elektrotechnicznego w Polsce i za granicą” (referat Sekcji Szkoln. Elektrotechn.).

Wtorek, 25 stycznia, godz. 20:

Inż. Dymitr Sokolcow „Organizacja walki z zakłóceniami w odbiorze radiowym w różnych państwach”.

ODDZIAŁ LUBELSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych*):

Kacejko Leonid, inż., Lublin 2, Słowackiego 1,
Marciniak Włodzimierz Karol, inż., Lublin 2, Słowackiego 1.
Golla Romuald, inż., Lublin, 3-go Maja 18 m. 2.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych*):

Boroński Stanisław, inż., W-wa, Grochowska 326 m. 4,
Gajewski Dionizy, tchlg., Legionowo, Batorego 22 m. 7,
Hauzer Zdzisław Adam, inż., W-wa, Piusa XI 21 m. 15,
Knoch Leonard Kazimierz, inż., W-wa, Al. Niepodległości 132.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Dachowski Aleksander Ludomir, inż., W-wa, Rejtana 5 m. 4,
Eisele Mieczysław, inż., W-wa, Targowa 15 m. 99,
Heftman Tadeusz Stefan, inż., W-wa, Narbutta 15-a m. 2,
Penkala Jerzy, tchlg., W-wa, Ślupecka 3 m. 27,
Trzciniński Janusz Zygmunt, tchlg., Włochy pod W-wą, Sieradzka 42 m. 8.

ODDZIAŁ WOŁYŃSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*):

Arefjew Mikołaj, Krzemieniec, Strzelecka 4.

ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*):

Markiewicz Henryk Leopold Konrad, inż., Gdynia, Morska 13 m. 8.

*) Uwaga: Zgodnie z par. 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.

PNE
43 — 1937

PROJEKT 1-szy *)

RURKI IZOLACYJNE I PRZYBORY DO NICH **)

(nowelizacja).

Uwaga: Wszelkie prawa przedrukowe zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

A. WSTĘP.

§ 1. Zakres stosowania.

Przepisy niniejsze obejmują budowę i próby:


- 1) rurek izolacyjnych płaszczowych, składających się z wewnętrznej rurki papierowej nasyconej i zewnętrznej z blachy żelaznej obołowanej,
- 2) rurek izolacyjnych pancernych, składających się z wewnętrznej rurki papierowej nasyconej i zewnętrznej stalowej oraz
- 3) rurek izolacyjnych z gumy.

§ 2. Termin ważności.

Przepisy niniejsze wchodzi w życie z dniem

§ 3. Znak Przepisowy.

Wytwórnie mogą uzyskać uprawnienie do znakowania wyrobionych przez siebie wyrobów znakiem przepisowym, o ile wyroby odpowiadają niniejszym przepisom.

Znakiem przepisowym w zastosowaniu do rurek izolacyjnych i przyborów do nich jest znak  Obok znaku przepisowego powinien znajdować się znak fabryczny. Znaki te mają być umieszczone na powierzchni w sposób widoczny i trwały w odstępach ok. 1 metra.

Na rurekach płaszczowych oznaczenia powinny znajdować się po stronie przeciwnej od zakładki (szwu).

Każda puszka i przykrywka powinny również posiadać powyższe oznaczenia.

*) Uwagi do niniejszego projektu nadsyłać można do dnia 1 marca 1938 r. p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 1, ul. Królewska 15.

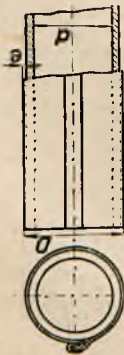
**) Opracowane przez Podkomisję Rurek Izolacyjnych Komisji IV Przewodów i Kabli SEP. Skład Podkomisji pp.: B. Heć, E. Kobońko (referent), F. Koszer, M. Kromolowski, N. Kulczyński, W. Kuszelewicz, F. Neuman, S. Rose, J. Skowroński (przewodniczący), S. Tenenberg.

B. RURKI IZOLACYJNE PŁASZCZOWE I PRZYBORY DO NICH.

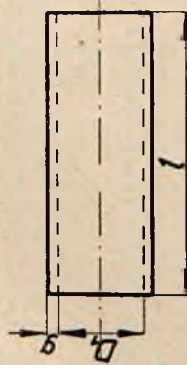
I. Rurki.

§ 4. Budowa.

1. Budowę i wymiary rurek płaszczowych podają rysunki 1 i 2 oraz tablica I.



Rys. 1. Rurka izolacyjna płaszczowa.



Rys. 2. Mufka.

Tablica I.

Sredn. wewn. nom.	Grubość izolacji papierowej	R u r k i		M u f k i		Grubość blachy przed obłożeniem	Dtu. gosc	Grubość blachy przed obłożeniem
		Srednica zewnetrzna	Szerokosc blachy	Srednica wewnetrzna	Dtu. gosc			
d	D	tol.	wym.	tol.	l	tol.	l	wym. toler.
9	1,1	13	47	13,4	40	0,11	40	0,18
11	1,1	15,8	56,5	16,2	50	0,11	50	0,18
11,5	1,2	18,7	65	19,1	50	0,12	50	0,18
16	1,3	21,2	74	21,6	60	0,14	60	0,25
23	1,4	28,5	47	29,1	60	0,14	60	0,2
29	1,6	34,5	118	35,1	70	0,16	70	0,2
36	1,8	42,2	143	43,2	70	0,18	70	0,2
48	2,0	54,5	183	55,2	80	0,20	80	± 0,03

Srednica wewnetrzna rurki nie może być mniejsza od średnicy nominalnej.

Obłożenie jednej strony blachy użytej do wyrobu rurek i muf powinno wynosić co najmniej 2,2 g/dm².

Nominalna długość rurki jest 3 m.

2. Wewnetrzna rurka papierowa powinna być całkowicie nasyciona. Przy rozwinięciu rurki papier nie powinien wykazywać miejsc nienasyconych. Wewnątrz rurek pa-pier na całej długości nie powinien posiadać żadnych luk, odstaniających blachę.

§ 5. Próby.

Próby rurek płaszczowych są następujące:

- 1) oględziny i sprawdzenie wymiarów (§ 7),
- 2) próba cieplna (§ 8),
- 3) próba mechaniczna (§ 9),
- 4) próba zginania (§ 10),
- 5) próba obrotowa (§ 11).

§ 6. Liczba próbek poddawanych badaniu.

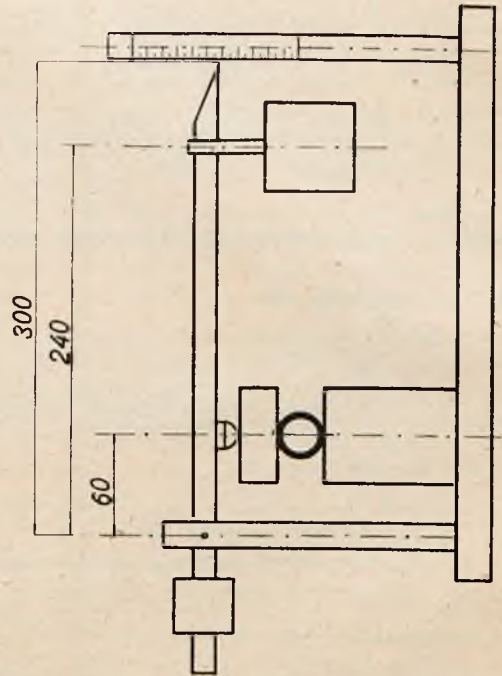
Próbe przeprowadza się na 3 próbkach. Jeżeli więcej niż jedna próbka nie odpowie poniższym wymaganiom, to wynik próby uważany jest za ujemny. Jeżeli zaś tylko jedna próbka nie czyni zadość przepisom, to należy zbadać dalsze 3 próbki, z których wiedzy każda musi badanie wytrzymać.

§ 7. Oględziny i sprawdzenie wymiarów.

Należy sprawdzić czy są uwzględnione wymagania niniejszych przepisów pod względem budowy, a zwłaszcza czy wymiary są zgodne z wartościami podanymi w tablicach oraz czy rurki i przybory do nich posiadają wymagane oznaczenia.

§ 8. Próba cieplna.

Kawałek rurki izolacyjnej o długości około 10 cm, po zdjęciu z niej płaszczu, wkładamy do termostatu o temperaturze $70 \pm 2^\circ$. Rurka po przeleżeniu w ciągu 10 minut w termostacie nie powinna wydzielać kropli masy nasycającej i nie powinna wykazywać w przświcie zmniejszenia wewnętrznego przekroju. Poza tym przy rozwinięciu papier nie powinien wykazywać pęknięć.



Rys. 3. Przyrząd do próby wytrzymałości mechanicznej rurek płaszczowych.

§ 9. Próba mechaniczna.

Kawałek rurki o długości 10 cm po zdjęciu z niego płaszczu metalowego obciąża się przy pokojowej temperaturze równomiernie rozłożonym ciężarem o wielkości 10 kg. Rurka po 5 minutach nie powinna w żadnym miejscu ugiąć się więcej niż o 10% swej zewnętrznej średnicy.

Płaszcz rurki musi być wykonany ze stali miękkiej, walcowanej (na zimno) o wytrzymałości na rozierwanie co najmniej 25 kg/mm² i wytrzymałości 10%. Blacha żelazna z płaszczu rurki umocowana w szczękach imadła, posiadających promień zgięcia 5 mm, musi wytrzymać na zimno 160 zgięć pod kątem prostym.

§ 10. Próba zginania.

Rurkę zgina się za pomocą właściwych szczyptic, dając jej odpowiednią liczbę karbów. Rurka powinna wówczas dać się zgiąć o 90° bez rozwarcia zakładki (szwu) i bez rozdarcia blachy. Przy zginaniu zakładka powinna znajdować się z boku. Promień zgięcia rurki (rys. 4) i liczba karbów mają odpowiadać wartościom podanym w tablicy II.

Szczypce powinny posiadać wymiary według PN N — 1830

Tablica II.

Nominalna średnica wewnętrzna rurki	Wymiary w mm			Promień krzywizny r
	Liczba karbów	Odległość karbów a	Wymiary w mm	
9	20	5		75
11	20	6,5		90
13,5	20	7		105
16	25	8		125
23	30	8		160
29	30	8		200
36	35	9		240
48	40	10		300



Rys. 4. Rurka zgięta.

§ 11. Próby obowiąwania.

1. Określenie grubości obowiąwania.

Kawałek płaszczu zdjęty z przewodu waży się, po czym, po usunięciu z niego ze strony zewnętrznej ołowiu drogą elektrolizy lub innym sposobem, waży się powtórnie. Z różnicy ciężarów określa się ilość ołowiu, przypadającą na 1 dm² zewnętrznej strony płaszczu. Ciężar ołowiu powinien wynosić dla strony zewnętrznej co najmniej 2,2 g/dm². Wymaganie to nie dotyczy strony wewnętrznej.

2. Sprawdzenie jednorodności warstwy ołowianej za pomocą metody chemicznej.

Płaszcz żelazny obowiąwany na przewodzie płaszczowym po odłuszczeniu eterem lub acetonem zostaje poddany działaniu roztworu żelazicianku potasu w kwasie siarkowym. Skład roztworu jest następujący:

- 1 g żelazicianku potasu (K₂FeCN₆),
- 2 g kwasu siarkowego stężonego (H₂SO₄),
- 97 g wody (H₂O).

W roztworze tym zanurzamy pasek bibuły sączkowej o szerokości około 8 cm, a następnie paskiem tym owijamy ściśle bądany kawałek płaszczu na przewodzie i umieszczamy w ciepłym suchym miejscu, np. w termostacie o temperaturze ok. 40°, na przeciąg 10 minut.

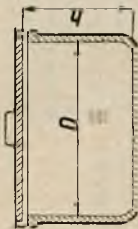
Na bibule nie powinny być widoczne po odwinięciu ciemnoniebieskie rysy ani plamy.

§§ 12 — 15 — na ew. uzupełnienia.

II. Przybory do rurek.

§ 16. Budowa puszeki.

1. Budowę i wymiary puszek podaje rys. 5 oraz tablica III.



Rys. 5. Puszka.

Tablica III.

Wymiary w mm

Nominalna średnica wewnętrzna rurki	Grubość blachy przed obowiąwaniem	Srednica wewnętrzna D min.	Wymiary w mm	
			h	a
9	0,2	55	30	
11	0,2	55	30	
13,5	0,2	70 ¹⁾	35	
16	0,2	78 ¹⁾	40	
23	0,25	95 ^{1) 2)}	60	± 5%
29	0,25	95 ²⁾	60	
36	0,25	95 ²⁾	60	
48	0,3	110	75	

¹⁾ ewentualnie puszka o jeden stopień mniejsza.

²⁾ „ „ kwadratowa.

Vector product of two vectors	cia się danych wektorów, pierwszy z nich obrócić o kąt mniejszy od 180° w kierunku umówionym, np. zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
01.02..08 Pochodna wektora Dérivée vectorielle Vektorableitung Vector derivation	Granica, do której dąży stosunek przyrostu geometrycznego wektora do przyrostu zmiennej niezależnej, gdy ten przyrost dąży do zera.
.09 Kierunek pola wektorowego Direction de champ vectoriel Vektorfeldrichtung Vector field direction	Kierunek wektora pola wektorowego w danym punkcie przestrzeni.
.10 Linia pola wektorowego; linia polowa Ligne de champ vectoriel Vektorfeldlinie Line of a vector in a vector field	Linia w polu wektorowym, której styczne w każdym punkcie mają kierunek zgodny z kierunkiem pola w tym punkcie.
.11 Zalamanie linii polowej Réfraction d'une ligne de champ Vektorfeldlinienbrechung Refraction of a line of a vector	Nieciągłość kierunku pola wektorowego.
.12 Rurka pola wektorowego Tube de champ vectoriel Vektorfeldröhre Tube of a vector field	Zbiór linii pola przechodzących przez wszystkie punkty krzywej zamkniętej.
.13 Rurka jednostkowa Tube unité Einheitsröhre Unit tube	Rurka pola wektorowego bezźródłowego obejmująca strumień równy jednostce.
.14 Całka linijowa wektora (pola) Intégral de ligne d'un vecteur Linienintegral eines Vektors Line integral of a vector	Granica, do której dąży suma iloczynów długości wszystkich elementów danego łuku przez składowe wektora pola styczne do tych elementów, gdy długości tych elementów dążą do zera i nadto, gdy zwrot dodatni stycznych jest zgodny z dodatnim zwrotem łuku.
.15 Całka okrężna wektora (pola) Circulation d'un vecteur Umlaufintegral eines Vektors Circulation of a vector	Całka linijowa wektora pola, obliczona dla zamkniętego toru całkowania.

01.02..16 Strumień wektora (pola) Flux d'un vecteur Fluss eines Vektors Flux of a vector	Granica, do której dąży suma iloczynów pól elementów danej powierzchni przez składowe wektora pola o umówionym dołatym zwrocie, normalne do tych elementów, gdy pola powyższych elementów dążą do zera.
.17 Gradient skalara (pola) Gradient d'un scalaire Gradient eines Skalars Gradient of a scalar	Wektor, którego składowa w dowolnym kierunku równa jest pochodnej cząstkowej skalara danego pola w tym kierunku.
.18 Dywergencja; rozbieżność wektora (pola) Divergence d'un vecteur Divergenz eines Vektors Divergence of a vector	Skalar, równy granicy, do której dąży stosunek strumienia pola, przechodzącego na zewnątrz przez powierzchnię, otaczającą dany punkt, do objętości, ograniczonej tą powierzchnią, gdy objętość ta dąży do zera.
.19 Rotacja; wirowość wektora (pola) Rotationnel d'un vecteur Rotation eines Vektors Curl of a vector	Inny wektor, którego miara składowej, przypadającej do dowolnego elementu powierzchni w danym polu wektorowym, jest równa stosunkowi całki okrężnej wektora tego pola po obwodzie owego elementu do powierzchni tego elementu, gdy ta powierzchnia dąży do zera.
.20 Źródło punktowe pola wektorowego Source ponctuelle d'un champ vectoriel Punktquelle eines Vektorfeldes Point source of a vector field	Punkt nieciągłości w polu zmienny, tem, że strumień wektora pola przez powierzchnię zamkniętą, otaczającą go, dąży do granicy nierównej zeru, gdy wymiary tej powierzchni dążą do zera.
.21 Źródło linijowe pola wektorowego Source linéaire d'un champ vectoriel Linienquelle eines Vektorfeldes Line source of a vector field	Linia nieciągłości pola wektorowego znamienna, tem, że stosunek strumienia wektora pola, wychodzącego z dowolnego elementu tej linii, do długości tego elementu dąży do granicy skończonej, nierównej zeru, gdy długość tego elementu dąży do zera.
.22 Źródło powierzchniowe pola wektorowego Source superficielle d'un champ vectoriel Flächenquelle eines Vektorfeldes Surface source of a vector field	Powierzchnia nieciągłości pola wektorowego znamienna, tem, że wartość składowej normalnej wektora pola doznaje skoku przy przejściu z jednej strony tej powierzchni na drugą.

01.02.23	Źródło przestrzenne pola wektorowego Source spacial d'un champ vectoriel Raumquelle eines Vektorfeldes Space source of a vector field	Obszar pola, w którym dywergencja wektora pola ma wartość skończoną, nierówną zeru.
.24	Włókno wirowe pola wektorowego Fillet de tourbillon Wirbelfäden Curl filament	Linia w obszarze danego pola znamiennej, że cała linijowa wektora pola po obwodzie zamkniętym, obejmującym tę linię, łączy do wartości nierównej zeru, gdy wymiary tego obwodu dążą do zera.
.25	Warstwa wirowa pola wektorowego Couches de tourbillon Wirbelschicht Curl layer	Powierzchnia nieciągłości pola wektorowego znamiennej, że wartość składowej stycznej wektora pola doznaje skoku przy przejściu z jednej strony tej powierzchni na drugą.
.26	Przestrzeń wirowa pola wektorowego Espace de tourbillon Wirbelraum Curl space	Obszar pola, w którym rotacja wektora pola ma wartość skończoną, nierówną zeru.
.27	Pole wektorowe jednostajne Champ vectoriel uniforme Gleichförmiges Vektorfeld Uniform vector field	Pole wektorowe, którego wektory mają we wszystkich jego punktach jednakowe miary i te same kierunki.
.28	Pole wektorowe niejednostajne Champ vectoriel non-uniforme Ungleichförmiges Vektorfeld Non-uniform vector field	Pole wektorowe, którego wektory nie mają we wszystkich jego punktach jednakowych miar i tych samych kierunków.
.29	Pole wektorowe stałe Champ vectoriel stationnaire Gleichvektorfeld Stational vector field	Pole wektorowe, którego wektory niezmieniają się w czasie.
.30	Pole wektorowe zmieniające się Champ vectoriel variable Veränderliches Vektorfeld Variable vector field	Pole wektorowe, którego wektory ulegają zmianom w czasie.

(C. d. n.)

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

V Konferencja licznikowa w Wilnie

W dniach 7 i 8 stycznia 1938 r. odbędzie się w Wilnie piąta z kolei Konferencja licznikowa. Podobnie do ubiegłych obecna Konferencja poświęcona jest szczegółowemu omówieniu zagadnień związanych z licznikami.

Pomiar sprzedawanej energii elektrycznej stanowi jedno z najpoważniejszych zagadnień gospodarczych dla elektrowni.

Licznik — jako miernik stanowiący podstawę rachunków — podlega przepisom Głównego Urzędu Miar, nie wyczerpuje to jednak całości skomplikowanego zagadnienia gospodarki licznikowej. Właściwy dobór rodzaju i mocy licznika, zagadnienie konserwacji liczników w elektrowni i na sieci, remontu liczników wycofanych z ruchu, kontrola prawidłowości połączeń i szereg innych zagadnień wskazanych przez praktykę — stanowiąc będą temat referatów i szczegółowej dyskusji w czasie Konferencji.

Ponieważ coraz więcej elektrowni buduje własne punkty legalizacyjne, zagadnienie tablic cechowniczych i wyposażenie laboratoriów licznikowych stało się obecnie bardzo aktualne.

Dlatego też obecna konferencja została poświęcona omówieniu urządzeń do sprawdzania liczników, metod sprawdzania liczników i kontroli prawidłowości połączeń; ponad to przedyskutowane będzie zagadnienie transportu liczników.

Poniżej podajemy wykaz zgłoszonych referatów.

Prof. Dr. W. Krukowski — „Przyrządy pomiarowe dla laboratoriów licznikowych”.

Inż. H. Wendt — „Urządzenia licznikowe w większych zakładach elektrycznych”.

Inż. I. Reiser — „Sprawdzanie połączeń licznik wysokiego napięcia”.

Inż. E. Zochowski — „Sprawdzanie liczników trójfazowych w laboratoriach”.

Inż. M. Boj — „Metody kontroli liczników u abonentów”.

Referat opracowany pod redakcją inż. H. Dziewulskiego — „Przegląd najnowszej zagranicznej literatury licznikowej”.

Inż. B. Jabłoński — „Tablice laboratoryjne”.

Inż. J. Opaliński — „Metody utrzymywania stałych napięć w laboratoriach badawczych”.

Inż. W. Przybyłowski — „Transport liczników”.

Konferencję organizuje Związek Elektrowni Polskich, Aleja Róż 16, telef. 569-50.

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

Inż. Przemysław Jaros. **Montaż kabli silnoprowodzących**. Warszawa. Wydawnictwo Księgarni J. Lisowskiej, str. 229, rys. 215, tabl. 26, cena zł. 5.—.

Powyższa książka wyszła z druku jako tom IV Biblioteki montera i technika elektrycznego pod redakcją prof. M. Pożaryskiego.

Jakkolwiek książka napisana jest dla poziomu średniej szkoły technicznej, tym nie mniej posłuży ona nie jednemu nawet inżynierowi za podręcznik, którego brak jest odczuwany oddawna w polskim piśmiennictwie elektrotechnicznym.

Całość książki ujęta jest więcej opisowo i poglądowo i w swoich ośmiu rozdziałach zawiera prawie całkowity materiał niezbędny dla „kablownca”.

Na wstępie autor opisuje historię powstania kabla, dalej opisuje szczegółowo konstrukcje istniejących kabli silnoprądowych, materiały używane do fabrykacji oraz niektóre fragmenty fabrykacyjne, przechodząc następnie do opisu prawie wszystkich części używanych typów kabli silnoprądowych wg. norm polskich (PNE-6) oraz kabli specjalnych, jak Hochstädtera i kabli olejowych, wysokonapięciowych.

Najdłużej autor zatrzymał się przy opisie zasad budowy linii kablowych zewnętrznych i wewnętrznych, podając szereg szczegółów, dotyczących nie tylko budowy linii kablowych ziemnych, lecz i układania kabli górniczych, kopalnianych, morskich itp.

Po opisie najczęściej spotykanych rodzajów muf kablowych, tak niskonapięciowych jak i wysokonapięciowych, autor podaje sposoby montażu muf, skrzynek i szaf kablowych oraz przytacza cały szereg cennych wskazówek przy tego rodzaju pracach.

Mniej obszernie, lecz treściwie podane zostały sposoby badania kabli oraz pomiary w czasie fabrykacji, montażu i po ułożeniu kabla; omówiono wszelkiego rodzaju uszkodzenia kabla i określanie ich miejsca.

Na zakończenie autor omówił pokrótce sposoby konserwacji kabla.

Strona graficzna książki — na ogół zadawalniająca, strona wydawnicza nieco gorsza — spotykają się niekiedy błędy zecerskie.

Mimo to jednak autorowi należą się słowa pełnego uznania za położony trud przy opracowaniu niniejszej

książki, zapełni ona bowiem chociaż częściowo dawno odczuwany brak w tej dziedzinie polskiego piśmiennictwa elektrotechnicznego i będzie wielką pomocą dla techników tym bardziej, że cena jej nie jest wygórowana.

Inż. T. K.

Suwak spawalniczy. Sp. Akc. Perun wydała suwak, zawierający dane liczbowe, dotyczące spawania acetylenem i łukiem elektrycznym. Dla spawania elektrycznego znajdujemy dla rozmaitych przyrządów: średnicę elektrod i ich zużycie, natężenie prądu, zużycie energii elektrycznej oraz czas pracy. Dla spawania acetylenowego podana jest średnica drutu, jaki należy użyć, wielkość palnika, zużycie tlenu i acetyleny oraz czas pracy. Znajdujemy tu dane dla spawania rozmaitych metali jak np. żeliwa, miedzi, mosiądzu, glinu i t. d.; szczególnie dokładnie potraktowana jest stal miękka (żelazo), dla której podane są liczby, dotyczące rozmaitych sposobów spawania, a więc: spawanie bez drutu, spawanie w lewo, w prawo, w górę i ponad głowę, spawanie zewnętrznego lub wewnętrznego kąta, spawanie rur, cięcie metali i t. p.

Z punktu widzenia techniki obliczeniowej suwak spawalniczy firmy Perun nie jest właściwym suwakiem rachunkowym, gdyż przez przesuwanie części ruchomej nie dokonywa się żadnego działania, ale dzięki wyciętym w części nieruchomej okienkom można odczytać z tablicy liczbowej tylko te liczby, które nas w danym momencie interesują, podczas gdy wszystkie inne liczby tej tablicy są zakryte. Można mieć wątpliwości, czy tego rodzaju rozwiązanie jest ze stanowiska praktyki rachunkowej szczególnie i czy np. zwykła tabela liczbową nie byłaby wygodniejsza (np. interpolacja w tej ostatniej byłaby bezsprzecznie łatwiejsza). Jednakże uznać i podkreślić należy, że „suwak spawalniczy” zawiera b. dużo danych, mających duże znaczenie dla kierowników warsztatów i innych zainteresowanych w tej gałęzi pracy techników.

B. Konorski.

R Ó Ż N E

Konkurs na pracę naukową z dziedziny komunikacji znaczenia miejscowego.

Zarząd Fundacji Stypendialnej im. Józefa Tomickiego (Warszawa, Aleja Róż 16, tel. 569-50) ogłosił konkurs na pracę naukową na temat:

„Rola i potrzeba komunikacji znaczenia miejscowego dla racjonalnego rozwiązania ogólnego programu komunikacyjnego w Polsce”.

W pracy tej mają być rozpatrzone środki komunikacji miejscowej, a więc kolejki dopazdowe i podmiejskie, tramwaje i autobusy, jako uzupełnienie kolei głównych, mają być wyświetlone możliwości ich współpracy pomiędzy sobą i z kolejami głównymi, wreszcie ma być rozważone ich znaczenie w wykonaniu ogólnokrajowego pro-

gramu polityki komunikacyjnej, mającej na celu rozwój gospodarczy Polski.

Nagrody: I. — zł. 1000.—
II. — zł. 500.—

Termin przedstawienia pracy: 1 maja 1938 r. Do tego terminu praca podpisana godłem powinna być nadesłana do Zarządu Fundacji wraz z kopertą zapieczętowaną, oznaczoną godłem i zawierającą wyjaśnienie godła; koperta będzie otwarta dopiero po osądzeniu konkursu przez Zarząd Fundacji.

Zarząd Fundacji zastrzega sobie prawo nieprzyznania nagrody, jeżeli zakres prac i ich poziom będą niezgodne z intencją konkursu.

Do Zarządu Fundacji wchodzi pp.: min. M. Butkiewicz (przewodniczący), inż. T. Baniewicz, min. A. Kühn, inż. M. Kuźmicki (sekretarz), inż. J. Rusin i prof. A. Wasiuński.

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 № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki od godz. 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.