

Elektrotechniczny

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
CENTRALNEGO ZARZĄDU ENERGETYKI, CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO

Przedpłata	Adres dla listów do Redakcji i Administracji: Warszawa 1, skr. poczt. 33	Ogłoszenia	
Na IV kwartał 1946 r. . . . 220 zł	Biura Redakcji i Administracji mieszczą się: Warszawa, ul. Przemysłowa 26	Okładka	Wewnątrz
Cena niniejszego zeszytu 80 „	Telefon 861-26 — Konto czekowe P.K.O. 1-4242	1/4 str. . . . 6000 zł . . . 4000 zł	1/4 „ . . . 3500 „ . . . 2300 „
		1/8 „ . . . 2000 „ . . . 1200 „	1/8 „ . . . — . . . 750 „

Warszawa, 7 listopada 1946 r.

SPIS RZECZY: T. Czaplicki: Kronika (X—XI). — J. Dzikowski: Przyszła rozbudowa i eksploatacja trakeji elektr. w Okręgu Stołecznym. — B. Konorski: Stan obecny zagadnienia jednostek elektromagnetycznych. — W. Ney: Gospodarka energetyczna w Szwecji w okresie wojny. — Zniszczenia wojenne w elektrowniach polskich: Elektrownia Poznańska, Okręgowy Zakład Elektryczny m. Kalisza. — Przegląd czasopism: Organizacja upaństwowionej energetyki w Czechosłowacji. Wymagania energetyki w dziedzinie budowy transformatorów. — G. O. Taylor: Elektrolityczne utlenianie aluminium. — XII Walne Zgromadzenie SEP. — Sprawozdanie z działalności Warszawskiego Oddziału SEP. — Cykl odczytów w Zagł. Węglowym. — Organizacja C. K. N. E. — SEP Komunikaty. — Linie elektryczne napowietrzne prądu silnego.

CENTRALA HANDLOWA PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO

BIURO SPRZEDAŻY

MASZYN ELEKTRYCZNYCH

KATOWICE, UL. WARSZAWSKA 33

SPRZEDAŻ WSZELKICH MASZYN ELEKTRYCZNYCH

PRODUKOWANYCH PRZEZ FABRYKI PODLEGŁE

CENTRALNEMU ZARZĄDOWI PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO —



WYDZIAŁOWI PRZEMYSŁU MASZYN ELEKTRYCZNYCH

FC Inż. Franciszek Ciborowski
Wytwórnia Grzejników Elektrycznych
Włochy k/Warszawy, ulica Krasińskiego 42

Wykonuje własnymi metodami:

Grzejniki elektryczne w rurkach metalowych analog. do syst. Backera dla przemysłu —

do wmontowania w zbiorniki do grzania płynów,

do ogrzewania matryc dla wyrobów bakielitowych, gumowych itp.,

do użytku domowego.

Wyroby seryjne:

Grzałki nurkowe o mocach 350-750-1000
1200 W — Lufownice elektryczne z grzejnikami rurkowymi o dużej trwałości i mocach 100-170-250-400-630 W.

Przedsiębiorstwo Komunikacyjne
poszukuje

inżyniera

obeznanego

z trakcją elektryczną,

posiadającego praktykę warsztatową,
na stanowisko kierownika wydziału

Oferty: Administracja Przeglądu Elektrotechnicznego
pod „El-trakcja”

Potrzebny

INŻYNIER-ELEKTRYK

z długoletnią praktyką i fachową znajomością

**budowy i eksploatacji
sieci elektrycznych**

Zgłoszenia pod adres:

ZEMPOL, Łódź, Piotrkowska 61, tel. 123-15

Polskie Zakłady Elektrotechniczne

„ERA”

Zarząd Państwowy

Włochy k. Warszawy, ul. Inżynierska 8/10

Telefon: Włochy 63

produkują

PRZYRZĄDY POMIAROWE

Tablicowe: woltomierze, amperomierze,
miliamperomierze, magneto-
elektryczne mierniki na prąd
stały

Przenośne: omomierze, wielozakresowe
woltomierze, mostki
Wheatstone'a, kieszonkowe
woltomierze i inne

Wyszły z druku

**Przepisy
Budowy i Ruchu**

Urządzeń Elektrycznych Prądu Silnego

PNE 10—1932/46 Wydanie III zmienione

Cena zł 300.—

Do nabycia:

W Warszawie Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Zarząd Główny (Warszawa 1, skrzynka pocztowa 33)

Konto PKO I-1074, Zarząd Główny SEP

W Katowicach Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Oddział Zagłębia Węglowego Al. 3-go Maja 9

Konto PKO III-4725, Oddział Zagłębia Węglowego SEP

Lista członków zwyczajnych Stowarzyszenia Elektryków Polskich

(Stan na 7 listopada 1946 r.)

ODDZIAŁ BIAŁOSTOCKI

Białkowski Karol, Białystok, Warszawska 46
Jelski, Białystok, Świętojańska 26
Kopijkowski W., Białystok, Szpitalna 14
Pawłowski Stanisław, Białystok, Augustowska 14
Piotrowski Feliks, Białystok, Wośola 15
Roje Sylwester, Białystok, Warszawska 1
Słaboszewicz J., Białystok, Kraszewskiego 17
Wołosewicz Leon, Białystok, Starobojarska 3

ODDZIAŁ JELENIOGÓRSKI

Bilek Franciszek, Jelenia Góra, Słowackiego 32
Biały Leszek, Jelenia Góra, Grudziądzka 16
Centkiewicz Czesław, Jelenia Góra, Fredry 4
Długoborski Władysław, Jelenia Góra, Mickiewicza 64
Fajkosz Hipolit, Jelenia Góra, Bogusławskiego 11
Gaszyński Leszek, Zgorzelice, Brzozowa 1
Gąsowski Leon, Jelenia Góra, Obrońców 8
Gryff-Chamski Jan, Jelenia Góra, Bogusławskiego 2
Hładki Stanisław, Świebodzice, Mickiewicza 2
Jaruszewski Piotr, Jelenia Góra, Bogusławskiego 2
Kibort Dominik, Cieplice, Mittelweg 16
Kibycz Taras, Ścinawa, Kamienna 3
Kilionowicz Józef
Kowal Jap, Zgorzelice, Stroma 12
Luberadzki Sławomir, Jelenia Góra, Bogusławskiego 2
Łazarowicz Jan, Jelenia Góra, Bogusławskiego 2
Łukaszewicz Julian, Głogów, Królewska 12
Michałowski Stanisław, Jelenia Góra, Fredry 8
Morawska Maria, Jelenia Góra, Fredry 6
Mściwujewski Kazimierz, Kaława, Elektrownia
Pawelski Wincenty, Wałbrzych, Poleska 10
Richter Herman, Jelenia Góra, Wyczółkowskiego 18
Słakin Teodozjusz, Jelenia Góra, Okrzei 15
Staniewicz Marian, Jelenia Góra, Bogusławskiego 2
Szymański Czesław, Jelenia Góra, Kochanowskiego 4
Winiarski Tadeusz, Jelenia Góra, Bogusławskiego 10

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

Aptowicz Szymon, Kraków-Płaszów, Fabryka Kabli S. A.
Asler Roman, Kraków, Szymanowskiego 11 m. 9
Balicki Adam, Kraków, 18-go Stycznia 35 m. 2
Barzyński Jan, Siersza-Wodna, Elektrownia Okręgowa
Białczewski Stanisław, Kraków, Zyblikiewicza 5 m. 90
Billak Bogdan, Libiąż Mały, Kopalnia „Janina”
Blumental Karol, Kraków, Wąsowicza 8 m. 13
Bohdan Kazimierz, Kraków, Sienkiewicza 7, m. 9
Bory Julian, Kraków, Rynek Główny 39, „Chemotechnika”
Bratman Ignacy, Kraków, 18-go Stycznia 35 m. 2
Chróściewicz Kazimierz, Tarnów, Sawińskiego 22 m. 1
Chylak Stefan, Kraków, Kremerowska 14 m. 4
Ciołczyk Erazm, Kraków, Urzędnicza 44 m. 14
Darasz Edmund, Jaworzno, Pszczelnik 2
Demel Wacław, Kraków, Michałowskiego 11 m. 5
Dohnalik Kazimierz, Kraków, Senatorska 1 (Wodociągi Miejskie)
Drewniewski Stanisław, Kraków, 18-go Stycznia 35 m. 3
Dziedzic Antoni, Kraków, Radziwiłłowska 9
Dziwowski Marian, Kraków, Syrokomli 11a
Dziurzyński Stanisław, Kraków, Józefitów 21 (Stow. Dozoru Kotłów)
Frydman Wacław, Kraków, Litewska 4
Frydrychowicz Jerzy, Kraków, Urzędnicza 46 m. 9
Geiringer Ernest, Kraków-Płaszów, Fabryka Kabli
Geissler Tadeusz, Kraków, Karmelicka 52
Geschwind Zygmunt, Kraków, Al. Stowackiego 40 m. 10
Głowacki Władysław, Wieliczka, Konopnickiej 23
Guzdek Ludwik, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Hauschild Ludwik, Wieliczka, Krakowska 37
Jasicki Zbigniew, Kraków, 18-go Stycznia 35 m. 3
Jasilkowski Stanisław, Mościce, P.F.Z.A.
Kaim Mieczysław, Kraków, Miodowa 39 m. 4
Kiełbik Wacław, Kraków-Płaszów, Prokocimska 75
Kijas Stanisław, Kraków, Rakowiecka 8
Kizewski Piotr, Rożnów, Elektrownia
Koffer Bolesław, Jaworzno, Urzędnicza 4
Kowalczyk Stanisław, Kraków-Płaszów, Fabryka Kabli
Kowalik Kazimierz, Jaworzno, Zaczysze 3
Krawczyk Stanisław, Kraków, plac Matejki 6 m. 4
Kurpielski Karol, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Kurzawa Stanisław, Kraków, Limanowskiego 27 m. 4

Lelito Ludwik, Kraków, Józefitów 6
Lew Nachum, Kraków, Sebastiana 18 m. 3
Librowicz Wiktor, Kraków, al. Mickiewicza 33
Limanowski Henryk, Kraków, Dajwór 27, Elektrownia Miejska
Lipman Jan, Kraków, Gertrudy 10
Malara Stefan, Jaworzno, Kop. Bory „Sobieski”
Mamczarczyk Jan, Kraków, Borek Fałęcki, ul. Główna 120
Matlak Jan, Kraków, Dajwór 27
Mittelstaedt Tadeusz, Siersza Wodna, p-ta Trzebinia
Moskalewski Tadeusz, Kraków-Płaszów, Fabryka Kabli
Muchlicki Bolesław, Jaworzno, Elektrownia
Niemczycki Władysław, Stałowa Wola, ul. A. B. 6 m. 6
Niesiołowski Mieczysław, Kraków, Podchorążych 11 m. 4
Nitecki Franciszek, Kraków, Dajwór 27, Elektrownia Miejska
Nowicka Maria, Kraków, 18-go Stycznia 35 m. 2
Orski Jan, Kraków, Dajwór 27, Elektrownia Miejska
Palimaka Józef, Kraków, Syrokomli 19a m. 5
Pasierbiewicz Michał, Siersza Wodna, Elektrownia Okręgowa
Pasternak Antoni, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Pawica Jan, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Pawlik Jan, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Piekarski Józef, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Porebski Marian, Kraków, Rynek Główny 9
Puchała Franciszek, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Pur Fryderyk, Kraków, Józefitów 21
Rauch Zdzisław, Kraków, Łobzowska 41
Rodański Stanisław, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Rułka Józef, Kraków, Barska 21 m. 7
Schmidt Jan, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Sieniawski Stefan, Kraków, Pańska 10 m. 6
Spiechowicz Stefan, Kraków, św. Filipa 6 m. 4
Stachurski Polikarp, Jaworzno, Parkowa 11
Szabuniewicz Zbigniew, Kraków, al. Mickiewicza 33
Szczepkowski Józef, Tarnów, Paderewskiego 3
Szymanowicz Stefan, Kraków, Gontyna 3
Tartakower Arie Zwi, Kraków, Kościuszki 58 m. 9
Traczewski Adam, Kraków, Smoleńska 23 m. 7
Turek Stefan, Kraków-Prokocim, Narutowicza 1
Tyszkowski Zygmunt, Brzeszcze, Kopalnia
Walczak Stanisław, Kraków, Lotnicza 30 m. 4
Weberman Henryk, Siersza Wodna, Elektrownia
Weigel Milleret, Tarnów, O.Z.E.T.
Weisberg Jerzy, Kraków, Kolberga 12 m. 12a
Wendorff Andrzej, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Węglarz Stefan, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Wierciak Jan, Kraków, Prokocimska 75
Włodek Ferdynand, Kraków, Zrowa 18 m. 5
Worotnicki Józef, Kraków, Pawia-Boczna 10 m. 9
Zborowski Roland, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Zgliński Leonard, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Ziembicki Jan, Kraków, ul. św. Wawrzyńca 26
Zięba Tadeusz, Kraków, Dajwór 27, Elektr. Miejska
Ziółkowski Stanisław, Kraków, al. Stowackiego 21 m. 6

ODDZIAŁ LUBELSKI

Białopiotrowicz Ignacy, Lublin, Bychawska 60 m. 6
Bocheński Tadeusz, (T), Lublin, Strażacka 3 m. 1
Borkowski Stanisław, Lublin, Szopena 23 m. 5
Czerwiński Jan, Lublin, Czeska 6
Golla Romuald, Lublin, Szopena 12
Habiniak Władysław, Lublin, Szopena 23 m. 5
Jankiewicz Zygmunt, Lublin, Rynek 11 m. 9
Jeziorkowski Stanisław, Lublin, Szopena 11 m. 8
Jopkiewicz Julian, Krasnystaw, „Lubzel”
Kacejko Leonid, Lublin, Wysockiego 3 m. 2
Kasperek Grzegorz, Lublin, Złota 6
Kolodziejczyk Wiktor, (T), Lublin, Uniwersytecka 13 m. 3
Krzywicki Romuald, Lublin, Przemysłowa 5 m. 3
Kuśkowski Józef, Niedrzwica, pow. Lublin
Murcowski Stanisław, Lublin, Dominikańska 7 m. 18
Marciniak Włodzimierz, Lublin, Stowackiego 1
Nahorski Czesław, Kraśniczyn-Osada, „Lubzel”
Podkowa Stanisław, Lublin, Chłódna 4 m. 6
Polak Jerzy, Lublin, Czwartaków 6
Serwin Józef, Zamość, Zeromskiego 24 m. 5
Skwarek Cyprian, Lublin, Lipowa 21
Skrzetuski Stanisław, Lublin, Lubartowska 15 m. 3
Szwentner Tadeusz, Lublin, Piękna 6
Trześniewski Roman, Szczepreszyn, Zamojska 26
Wiśniewski Stanisław, Lublin, Narutowicza 45 m. 5
Wójtowicz Julian, Lubartów, Nowodworska 4
Zubilewicz Mieczysław, Lublin, Nowy Świat 7 m. 5
Zwołński Romuald, Lublin, Głowackiego 11 m. 3

ODDZIAŁ ŁÓDZKI

Aweryn Jerzy, Łódź, Gdańska 72
 Arendt Artur, Łódź, Grobelna 4
 Borejko Kazimierz, Piotrków Tr., Słowackiego 23
 Borkowski Karol, Łódź, Piotrkowska 125
 Brojan Józef, Łódź, Narutowicza 31
 Bronikowski Stefan, Łódź, Piotrkowska 171
 Brzozowski Julian, Łódź, Mostowa 19b
 Chorąży Albin, Łódź, Chocianowice 103
 Dąbrowski Czesław, Łódź, Daszyńskiego 37
 Działowski Władysław, Łódź, Kilińskiego 72
 Dzierżbicki Stanisław, Łódź, Przędzalniana 5
 Ewich Eugeniusz, Łódź, Kraszewskiego 6
 Fuks Ludwik, Łódź, Jaracza 13
 Gralewski Stefan, Łódź, Dąbrowska 45
 Hauzer Jan, Łódź, Daszyńskiego 37
 Jakobson Jakub, Łódź, Południowa 42
 Jaroszyński Stanisław, Łódź, Roosevelta 16
 Jezierski Eugeniusz, Łódź, Kilińskiego 82
 Kaczmarek Aleksy, Łódź, Zawadzka 14
 Kaczmarski Witold, Łódź, Górna 27
 Kamiński Zygmunt, Łódź, Łagiewnicka 101
 Karśnicki Felicjan, Łódź, Moniuszki 5
 Kenig Eugeniusz, Łódź, Pabianicka 55
 Kieruczenko Bogumił, Łódź, Malewskiego 4a
 Knapik Feliks, Łódź, Daszyńskiego 86
 Kobryner Herman, Łódź, Nawrot 26
 Kobylński Marian, Zgierz, Towarowa 14
 Konczykowski Stanisław, Łódź, Kilińskiego 82
 Konczyński Henryk, Łódź, Kopernika 64
 Kopczyński Zbigniew, Łódź, Dowborczyków 31
 Kopczyński Zdzisław, Łódź, Przędzalniana 71
 Kossakowski Kazimierz, Pabianice, Grobelna 4
 Kotelewski Włodzimierz, Łódź, Zgierska 250
 Kozłowski Tadeusz Ewaryst, Łódź, Daszyńskiego 58, ZEOŁ
 Kruze Aleksander, Łódź, Sienkiewicza 22
 Kwał Marceli, Łódź, Piotrkowska 111
 Ładyński Zygmunt, Łódź, Piotrkowska 278
 Majer Karol, Łódź, Biegańskiego 62
 Makówka Zdzisław, Łódź, Srebrzyńska 83
 Mańko Stanisław, Łódź, Daszyńskiego 37
 Marchwicki Stanisław, Łódź, Przędzalniana 71
 Marliński Antoni, Łódź, Kilińskiego 72
 Micheli Bronisław, Łódź, Piotrkowska 293
 Mikołajczyk Aleksander, Łódź, Przędzalniana 71
 Miller Czesław, Łódź, Al. 1-go Maja 56a
 Młochowski Hipolit, Łódź, Rzgowska 52
 Napiórkowski Jan, Łódź, Kilińskiego 72
 Nowicki Henryk, Łódź, Pabianicka 55
 Pełczewski Władysław, Łódź, Kilińskiego 82
 Przybylski Jerzy, Łódź, Piotrkowska 111
 Przybyszewski Czesław, Łódź, Nawrot 32
 Rendzner Jan, Łódź, Srebrzyńska 1
 Romanowski Jerzy, Łódź, Dowborczyków 20
 Sawicki Roman, Łódź, Gdańska 12
 Sieradzki Mieczysław, Piotrków Tr., Elektrownia
 Skarzyński Wiesław, Łódź, Legionów 61
 Sosnowski Dionizy, Łódź, Narutowicza 45
 Sowior Stanisław, Łódź, Gdańska 67
 Snawadzki Stefan, Łódź, Targowa 10
 Spira Stefan, Łódź, Wólczńska 145
 Starczaków Walenty, Łódź, Wólczńska 226
 Swiderek Józef, Zgierz, Średnia 25
 Szymankiewicz Zygmunt, Łódź, Kilińskiego 72
 Szyzko Teodor, Łódź, Daszyńskiego 40
 Taniewski Ludwik, Łódź, Mielczarskiego 12
 Temerson Leopold, Łódź, Piotrkowska 164
 Urbanowicz Heliodor, Łódź, Trębacka 16
 Wajnberg Julian, Łódź, Kilińskiego 72
 Weikert Aleksander, Łódź, Piotrkowska 111
 Wesolowski Stanisław, Łódź, Starorudzka 63
 Wiland Michał, Łódź, Sienkiewicza 69
 Wiśniewski Zenon, Zgierz, Strykowska 69
 Woyle Stanisław, Zychlin, Rohn-Zieliński
 Wrede Stanisław, Łódź, Biegańskiego 47
 Wróblewski Zbigniew, Łódź, Narutowicza 9
 Zaboklicki Marian, Łódź, Magistracka 17

ODDZIAŁ MAZOWIECKI

Bartman Julian, Płock, Dobrzyńska 27
 Bocian Stanisław, Łowicz, Mostowa 30
 Bogdanowicz Jerzy, Skierniewice, Sienkiewicza 22
 Borkowski Mikołaj, Płock, Dobrzyńska 27
 Burak Wincenty, Płock, Dobrzyńska 27
 Czarnowski Jan, Płock, Dobrzyńska 27
 Czterybok Konstanty, Płock, Dobrzyńska 27
 Cybulski Jerzy, Płock, Dobrzyńska 27
 Cywiński Stanisław, Płock, Dobrzyńska 27
 Dobrzyński Kazimierz, Łowicz, Mostowa 30
 Dolecki Henryk, Płock, Szeroka 1
 Donarski Franciszek, Płock-Radziwie, Elektrownia
 Dzierżęcki Tadeusz, Płock, Dobrzyńska 27
 Falkowski Wacław, Łowicz, Mostowa 30
 Gajzler Mieczysław, Sierpc, ul. P. O. W. 48
 Głogowski Tadeusz, Ciechanów, Warszawska 51
 Gogolewski Stanisław, Ciechanów, Warszawska 51
 Gorbacz Wacław, Płock, Dobrzyńska 27
 Hacki Włodzimierz, Płock, Dobrzyńska 27
 Jakubiak Damian, Płock, Dobrzyńska 27
 Jeremicz Stanisław, Płock, Dobrzyńska 27
 Kamiński Stefan, Płock, Stary Rynek 22
 Kujawa Jan, Ciechanów, Warszawska 51
 Kwapiński Czesław, Ciechanów, Warszawska 51
 Leiman Teofil, Płock, Stary Rynek 22
 Maślak Wiktor, Płock, Stary Rynek 22
 Mochocki Zygmunt, Ciechanów, Warszawska 51
 Piętka Gustaw, Płock, Dobrzyńska 27

Rzepkiewicz Eugeniusz, Ciechanów, Warszawska 51
 Sałaczynski Zygmunt, Płock, Dobrzyńska 27
 Sozański Bogdan, Płock, Dobrzyńska 27
 Więcek Franciszek, Łowicz, Mostowa 30
 Wirkutowicz Roman, Płock, Dobrzyńska 27
 Włoczewicz Edward, Ciechanów, Warszawska 51

ODDZIAŁ MAZURSKI

Asztemborski Michał, Elbląg, Elektrownia
 Baczyński Tadeusz, Olsztyn, Przyjaciół 22, m. 1
 Bielas Henryk, Elbląg, Płocka 7
 Bogusz Henryk, Elbląg, Elektrownia
 Cieślak Albin, Elbląg, Elektryczna 14
 Ciosek Stanisław, Ostroda
 Eisele Mieczysław, Olsztyn, Przyjaciół 17
 Gajewski Mieczysław, Olsztyn, Marsz. Stalina 17, m. 5
 Kołodziejski Zbigniew, Elbląg, Elektryczna 16, m. 1
 Kosmala Marian, Olsztyn, Ogrodowa 3
 Kwiatkowski Leon, Olsztyn, Wojska Polskiego 21, m. 1
 Leśniak Kazimierz, Olsztyn, PKP, Kolejowa 9, m. 3
 Lincel Tadeusz, Lidzbark, Warmijska
 Maciak Władysław, Olsztyn PKP, Gmach Dyr. O. K. P.
 Mossakowski Stanisław, Olsztyn, Przyjaciół 30
 Piwakowski Bohdan, Olsztyn, Ogrodowa 3
 Prusak Bolesław, Malbork, Grunwaldzka 22
 Rauze Antoni, Łuczany — Giżycko, Staszycza 20
 Roszko Teodor, Olsztyn, Mazurska 10
 Sadowski Zdzisław, Elbląg, Elektryczna 10
 Skolimowski Józef, Elbląg, Skierniewicka 13
 Stańczyk Hugon, Elbląg, Elektrownia
 Sudajtis Władysław, Lidzbark, Warmijska
 Susukiewicz Henryk, Elbląg, Elektrownia
 Szychulda Aleksander, Kwidzyn, Lakowa 39
 Tyflejko Kazimierz, Olsztyn, Niepodległości 93, m. 2
 Tyflewski Tadeusz, Olsztyn, Przyjaciół 5, m. 2
 Zaleski Ludwik, Olsztyn, Przemysłowa 15, m. 6
 Zbikowski Mieczysław, Olsztyn, Mazurska 15, m. 7
 Zmitrowicz Józef, Olsztyn, ul. Grotha Józefa 5

ODDZIAŁ POMORSKI

Andrzejewski Tadeusz, Bydgoszcz, Jagiellońska 54a
 Bijasiewicz Jerzy, Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Buttner Zdzisław, Grudziądz, Budkiewicza 8
 Chmara Leon, Bydgoszcz, Warmińskiego 8
 Dandelski Janusz, Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Eichmann Jerzy, Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Głama Jan, Siłownia Zur, pow. Świecie, p-ta Drzycim
 Gliwiński Zygmunt, Siłownia Niezychow, pow. Wyrzycz, p. Biało-
 Gisman Władysław, Bydgoszcz, Dyrekcja PKP [siłwie
 Hahuszko Bazyl, Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Hellmann Włodzimierz, Bydgoszcz, Warmińskiego 8
 Jankowski Sylwester, Bydgoszcz, Fordońska 112
 Karabas Edwin, Bydgoszcz, Warmińskiego 8
 Karbowski Hubert, Toruń, Koszarowa 31
 Kędziorski Maksym., Siłownia Gródek, pow. Świecie, p. Drzycim
 Kolbiński Kazimierz, Bydgoszcz, Fordońska 112
 Kwieciński Jan, Bydgoszcz, Fordońska 112
 Lesiowski Janusz, Bydgoszcz, Sobieskiego 1
 Łukasiewicz Jeremi, Bydgoszcz, Warmińskiego 8
 Makowski Jan, Bydgoszcz, Jodłowa 11 m. 2
 Masiulaniec Wacław, Bydgoszcz, Pl. Wolności 7
 Misterek Antoni, Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Młodzik Franciszek, Bydgoszcz, Grunwaldzka 32
 Mońka Jan, Bydgoszcz, Aleje 1 Maja 112
 Nędzyński Zbigniew, Bydgoszcz, Długa 54
 Nieciejewski Eugeniusz, Toruń, Wyspiańskiego 23
 Nowicki Leon, Bydgoszcz, Warmińskiego 8
 Paschke Łucjan, Toruń, Zeglarska 22
 Piotrowski Teodor, Toruń, Piekary, Łuk Cezara
 Rutter Leon, Bydgoszcz, Kujawska 1 m. 5
 Siemiradzki Franciszek, Bydgoszcz, Św. Trójcy 35
 Sikorski Jan, Toruń, Szeroka 30
 Skibiński Franciszek, Nakło
 Sredziński Lucjan, Bydgoszcz, Dworcowa 49
 Stefko Kazimierz (T), Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Wóycicki Stanisław, Bydgoszcz, Wyzwolenia 1
 Ziętak Bronisław, Bydgoszcz, Warmińskiego 17

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Abramow Paweł, Poznań, Kosińskiego 19
 Antczak Jan, Poznań, Słowackiego 55
 Baczyński Olgierd, Poznań, Kanałowa 15 m. 8
 Biały Marian, Świebodzin, Cegielniana 10
 Bieroński Kazimierz, Poznań, Puławskiego 16
 Bieske Günter, Wolsztyn, Niotek Wielki 24
 Brejwo Wacław, Świebodzin, Zymierskiego 23
 Buławski Wojciech, Poznań, Działyńskich 3
 Cyranak Józef, Poznań, Dąbrowskiego 124 m. 5
 Czekajło Władysław, Poznań, Św. Józefa 5 m. 10
 Dybizbański Julian, Poznań, pl. Kobyliacki 14 m. 15
 Goździejewski Jan, Gubin, Kołataja 10
 Hornziel Gustaw, Poznań, Cieszkowskiego 3 m. 8
 Janicki Józef, Poznań, Dąbrowskiego 98
 Janowski Leon, Poznań, Zakręt 2
 Josz Franciszek, Poznań, Lubeckiego 9
 Jungermann Romuald, Poznań, Swoboda 13
 Kodym Karol, Zielona Góra, Pionierska 85/86
 Kokorniak Józef, Poznań, Jarochońskiego 36 m. 9
 Kostecki Jerzy, Gorzów, Elektrownia
 Kuligowski Juliusz, Poznań, Fredry 2
 Kwaśniewski Roman, Gorzów, Oddz. Elektr. P. K. P.
 Lück Jan, Poznań, Wały Kr. Jadwigi 11 m. 8
 (ciąg dalszy na str. V — VII)

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
CENTRALNEGO ZARZĄDU ENERGETYKI, CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO

Redaktor inż. Tadeusz Czaplicki

Rok XXII

Warszawa, 7 listopada 1946 r.

Zeszyt 3



KRONIKA

X. Elektryfikacja trakcji w Okręgu Stołecznym.

Elektryfikacja trakcji czyni wielkie postępy we wszystkich krajach kulturalnych, a nie tylko w tych, które, nie posiadając własnego węgla, posiadają bogate siły wodne (np. Szwajcaria, Szwecja, Włochy), którym przeto sytuacja wręcz narzuca korzystanie z energii elektrycznej do rozwiązania sprawy transportu masowego. W szczególności nowoczesna trakcja w wielkich miastach świata łącznie z otaczającymi te miasta okręgami opiera się powszechnie na zastosowanie napędu elektrycznego.

I w naszej stolicy, która w chwili wybuchu wojny zajmowała pod względem liczby mieszkańców siódme miejsce wśród miast Europy, podjęto w ostatnich latach przed wojną elektryfikację węzła kolejowego w stylu nowoczesnym i zakrojoną na większą skalę. Wojna tę naszą zdobycz techniczno-gospodarczą, jak i długi szereg innych, zniszczyła prawie całkowicie. Lecz tu, jak i w innych dziedzinach, usiłujemy dźwignąć się z upadku i odbudować się w formie, o ile to możliwe, doskonalszej, to znaczy w formie, usuwającej pewne uchybienia z czasu poprzedniego i uwzględniającej postęp oraz doświadczenie ostatnich lat w obcych. Możliwość z okazji odbudowy udoskonalenia tego, co było, jest pewnym zyskiem, osiąganym z nieszczęścia, które nas nawiedziło. Ale w danym razie chodzi nie tylko o udoskonalenie samej trakcji ze strony technicznej. Katastrofa wojenna postawiła przed trakcją elektryczną w okręgu stołecznym znacznie rozleglejsze zadanie, mianowicie przyczynienie się do prawidłowej odbudowy stolicy, bo bez właściwego rozwiązania trakcji elektrycznej wszystkich rodzajów w okręgu stołecznym nie będzie racjonalnego planu odbudowy Warszawy. Ścisła współpraca twórców przyszłej stolicy z projektodawcami w dziedzinie transportu jest potrzebą nieodzowną.

Dwie podstawowe sprawy muszą być dobrze załatwione przy odbudowie i rozbudowie elektrycznych urządzeń trakcyjnych w okręgu stołecznym: 1) ściśle skoordynowanie pod względem czynności przewozowych wszystkich rodzajów trakcji elektrycznej, z których musi korzystać sama stolica i jej okręg komunikacyjny, i 2) korzystanie ze wspólnych źródeł zasilania zarówno dla elektryfikacji przemysłowej i ogólnej, jak i dla trakcji elektrycznej w okręgu stołecznym.

Przy tej sposobności będzie usunięta usterka przedwojenna, polegająca na zastosowaniu nienormalnego napięcia 35 kV do zasilania prądem trójfazowym zelektryfikowanego Węzła Kolejowego Warszawskiego. Wobec prawie całkowitego zniszczenia urządzeń kolejowych, zasilających i przetwórczych, przejście na najbliższe normalne napięcie 30 kV, szeroko już rozpowszechnione w kraju i w szczególności w okręgach, sąsiadujących z okręgiem stołecznym, trudności nie nastrepczy. Związane z tą zmianą pewne kłopoty czasowe dla Elektrowni Okręgu Warszawskiego (Pruszkowskiej) są sprawą drobną w porównaniu z tymi korzyściami, które na dziesiątki lat w przyszłość da nam uporządkowanie napięć w stołecznym ośrodku komunikacyjnym.

Wobec dokonanych zmian ustrojowych w państwie muszą zniknąć partykularystyczne dążności instytucji państwowych, samorządów miejskich i gminnych oraz koncesjonariuszów prywatnych, posiadających przedsiębiorstwa elektryczne i trakcyjne. Można więc teraz, wobec braku przeciwników dykasteryjnych, własnościowych, koncesyjnych, przedsiębiorstwowych, znaleźć najracjonalniejsze

z punktu widzenia interesu ogólnopolskiego rozwiązanie całokształtu zagadnienia trakcji elektrycznej w okręgu warszawskim. Takie rozwiązanie musi objąć wszystkie rodzaje trakcji elektrycznej: ruch na liniach PKP (pociągi dalekobieżne i podmiejskie, osobowe i towarowe), koleje dojazdowe, miejską kolejkę szybką (metro), tramwaje i elektrybusy miejskie. Takie rozwiązanie powinno mieć za podstawę wspólne korzystanie urządzeń trakcyjnych i wszystkich innych odbiorców (przemysł, gospodarstwo domowe itd.) z tych samych źródeł energii (miejscowe wytwórnie, linie dalekonośne), z tych samych sieci najwyższego napięcia oraz, o ile możliwości, z tych samych punktów przetwórczych i rozdzielczych.

Praca inż. J. Dzikowskiego, której druk kończy się w niniejszym zeszycie, i która, jak sam autor zaznacza, wymaga jeszcze pewnego uzupełnienia, jest materiałem, mogącym już służyć za podstawę do dyskusji na powyższe tematy wśród zainteresowanych specjalistów. A zainteresowanie tymi tematami wybiega poza koło fachowców trakcyjnych. Wszak elektryfikacja trakcji jest częścią elektryfikacji powszechnej i to częścią bardzo poważną. Trakcja elektryczna w okręgu stołecznym to wielki klient zarówno energetyki, jak i przemysłu elektrotechnicznego. Autor artykułu oblicza, że roczne zapotrzebowanie energii w 1965 r. dla ruchu elektrycznego tylko na liniach PKP i kolejach dojazdowych (a więc bez trakcji miejskiej, jak metro, tramwaje, elektrybusy) w okręgu stołecznym przekroczy 400 mln./kWh przy szczytce kwadransowym 116 MW, a chwilowym 168 MW. Cyfry te dają dostateczne pojęcie o skali przedsięwzięcia pod względem energetycznym. Żeby pokryć zapotrzebowanie energii w 1965 r. dla samej tylko trakcji w okręgu stołecznym potrzebna byłaby wytwórnia o mocy dwukrotnie większej od tej, jaką posiadała w chwili wybuchu wojny Elektrownia Miejska w Warszawie (było 110 MW).

Powyższe najogólniejsze cyfry pozwalają również ocenić z gruba, jakich rozmiarów byłoby zapotrzebowanie materiału od przemysłu, przede wszystkim od przemysłu elektrotechnicznego, żeby bądź wytworzyć na miejscu dodatkową energię, potrzebną do elektryfikacji trakcji, bądź sprowadzić ją z południa. Do tego doszłyby w obu przypadkach, o ile chodzi o stronę ogólno-energetyczną, miejscowe urządzenia przetwórcze i rozdzielcze. A dalej idzie duże zapotrzebowanie (co do czego praca inż. Dzikowskiego zawiera sporo informacji) sprzętu bezpośrednio trakcyjnego: sieci zasilające trójfazowe, stacje prostownikowe, sieci prądu stałego, sieci górne jezdne, wyposażenie taboru, sygnalizacja, zabezpieczenia, łączność.

Wielka pora już jest, żeby całokształt trakcji elektrycznej w okręgu stołecznym znalazł rozwiązanie w postaci konkretnego projektu. Wydaje się, że wspólnym wysiłkiem Ministerstwa Komunikacji, kolei dojazdowych, Miejskich Zakładów Komunikacyjnych w Warszawie, BOSu i Zjednoczenia Energetycznego Okręgu Warszawskiego cel ten mógłby być osiągnięty w czasie niezbyt odległym.

XI. Przepisy na „Linie elektryczne cyfry napowietrzne prądu silnego”.

W niniejszym zeszycie kończymy druk tych przepisów. Komisja SEP-u jeszcze w okresie okupacji włożyła w nie dużo pracy, poddając państwowe przepisy przedwojenne na „linie elektryczne prądu silnego” wszelkie (to znaczy napowietrzne i podziemne) gruntownej przeróbce, sięgającej głębiej, niż to było zamierzone jeszcze przed wybu-

chem wojny (por. PE, 1939, str. 757—765, 780—786, 805—812). Zmiany, zmierzające do ulepszenia przepisów, a więc podnoszące ich wartość, wprowadzano jeszcze w ostatnich tygodniach. W ten sposób polski świat elektrotechniczny otrzymuje dla jednej z najważniejszych dziedzin znowelizowane przepisy, bardzo pilne obecnie — w okresie odbudowy i rozbudowy naszych sieci.

Komisja przepisowa oczekuje od czytelników PE do 25 lutego r. uwag krytycznych do ogłoszonego tekstu.

Nowe przepisy na linie napowietrzne mają w części zastąpić „Przepisy techniczne na linie elektryczne prądu silnego”, wprowadzone rozporządzeniem ministra robót publicznych z d. 26. IV. 32, dotychczas nie odwołane, a więc formalnie obowiązujące jeszcze dziś. Komisja SEP-u, wstąpiwszy do nowelizacji wymienionych przepisów, uznała za właściwe rozbić je na dwa odrębne działy: 1) przepisy na linie napowietrzne, których projekt jest właśnie obecnie ogłoszony w celu zasięgnięcia o nim opinii szerszych kół specjalistów, i 2) przepisy na linie podziemne (kablówce), których opracowanie jest na ukończeniu w specjalnej komisji SEP-u.

Przewiduje się, że wraz z nowelizacją przedwojennych przepisów na „linie elektryczne” (z 1932 roku) nastąpi zmiana tych przepisów ze strony formalno-prawnej. Dotychczasowe przepisy były ogłoszone wraz z rozporządzeniem ministra robót publicznych w Monitorze Polskim. Będą one analogicznym zarządzeniem odwołane, a ich nowe wydanie będzie ogłoszone w trybie przedwojennych przepisów SEP-u, to znaczy przepisy będą tylko zaopatrzone znakiem PNE i tekst ich nie będzie ogłoszony w Monitorze. Taka praktyka, zgodna z praktyką krajów prądu przemiennego, była zawsze propagowana i broniąca przez SEP i jest u nas ostatecznie przyjęta jeszcze raz po wojnie w stosunku do wszelkich przepisów, ogłaszanych przez Polski Komitet Normalizacyjny i zaopatrzonych znakiem PN. Moc takie przepisy będą miały przede wszystkim moralną, ale nie tylko moralną. Jeżeli przez państwo każdorazowe „normy” będą uważane jako miara tego, co odpowiada w danym czasie dobrej praktyce, i jeżeli zarządzenia państwowe będą wymagały trzymania się dobrej praktyki, to wszelkie odchylenia od przepisów SEP-u będą wykroczeniem, a więc będą karalne.

Tadeusz Czapllicki

INŻ. JERZY DZIKOWSKI

Przyszła rozbudowa i eksploatacja trakcji elektrycznej w Okręgu Stołecznym (dokończenie)

10. Potrzebna wielkość taboru.

We wstępnych rozważaniach nie zachodzi potrzeba określenia ilości jednostek i lokomotyw zupełnie ściśle; zresztą dokładne obliczenia wymagałyby ułożenia rozkładów jazdy i planów obrotu taboru, a to należy już do projektowania szczegółowego. Wobec tego należy zastosować jakąś metodę przybliżoną, któraby jednak uwzględniała zmienną w ciągu dnia gęstość pociągów, jak również odstępstwa od regularności rozkładu jazdy, postoje, manewry itp. Osiągnąć to można najłatwiej przez założenie z góry średniego dobowego przebiegu jednostki taboru, oczywiście, na podstawie praktyki w podobnych warunkach eksploatacyjnych. Mając już obliczone jednostko-kilometry czy lokomotywo-kilometry, z łatwością znajdziemy wielkość taboru w ruchu.

Pociągi podmiejskie P. K. P. Dzienny przebieg jednostki w Węzle Kolejowym Warszawskim wynosił przed wojną średnio 300 km/24 h, z góry jednak można powiedzieć, że na oszczędności pod tym względem nie zależało, bo tabor był raczej za duży w stosunku do ówczesnych potrzeb (w ruchu 52—56 jednostek w stosunku do posiadanych 76 szt.). Sprawozdania z pracy kolei berlińskiej (S-Bahn) podają średni przebieg również na 300 km/24 h, ale tam na obniżenie przebiegów wpływa większa gęstość przystanków.

Dla przyszłego rozwoju w Węzle Warszawskim założyc można więcej (zwiększona szybkość, a zwłaszcza strefowy ruch pozwolą lepiej wykorzystywać tabor). Do obliczeń bierzemy zatem średni przebieg jednostki elektrycznej 350 km/24 h. Oczywiście, przy tej średniej jednostki będą w niektórych pociągach przebiegały znacznie więcej (w Berlinie największy przebieg przekraczał 600 km/24 h).

Dla podanego poprzednio (Tabl. 2) ruchu pociągów ilość jednostko-kilometrów (z uwzględnieniem manewrów) wynosi 70940. Wtedy ilość jednostek w ruchu będzie 70940 : 350 = 203 szt.

Pomijając przeglądy bieżące, które odbywają się w elektrowozowniach w przerwach ruchowych, gruntowne rewizje w warsztatach wymagają wycofania jednostek z ruchu na dłuższy okres czasu, a więc powodują konieczność zwiększenia taboru. Czas trwania rewizji w warsztatach liczymy na 14 dni, aczkolwiek zagranicą przy dużej ilości części wymiennych rewizje mogą trwać krócej.

Przed wojną w Warszawie liczone rewizje co 60000 przejechanych kilometrów, ale zgodnie z praktyką zagraniczną liczbę tę można znacznie powiększyć, przyjmujemy więc rewizje co 80000 km. Wtedy czas od rewizji do rewizji wynosi 80000 : 350 = 230 dni, procentowa zaś wielkość taboru w rewizji wynosi 14 : 230 = 6%, co stanowi 203 × 0,06 = 12 jednostek.

Jako konieczną rezerwę na wypadek uszkodzeń lub dla likwidacji zakłóceń ruchowych bierzemy 5%, tj. 10 jedn. Dla pełnego rozwoju w 1965 potrzeba zatem 203 + 12 + 10 = 225 trzywagonowych jednostek.

Pociągi dojazdowe. Ilość potrzebnych na kolejach dojazdowych 2-wagonowych jednostek obliczamy w sposób analogiczny, przyczym jednak dobowe przebiegi będą mniejsze (zakładamy 300 km/24 h). Dla odcinków podmiejskich obieramy 28560, dla miejskich 24560 jednostko-kilometrów razem z manewrami, dzienna więc praca taboru wyraża się liczbą 28560 + 24560 = 53120 jednostko-kilometrów, a ilość jednostek w ruchu : 53120 : 300 = 177 szt. W rewizji 5,3% czyli 177 × 0,053 = 9 szt., w rezerwie 5% czyli 177 × 0,05 = 9 szt. Razem w pełnym rozwoju sieci kolei dojazdowych, połączonych z szybką koleją miejską, potrzeba 2-wagonowych jednostek 177 + 9 + 9 = 195 szt.

Pociągi międzymiastowe. Tutaj również trudno z góry obliczyć cały obrót taboru. Ze względu na jazdę przeważnie bez zatrzymania otrzymujemy prędkość handlową dużą (100 km/h) i krótkie czasy przejazdu: do Łodzi (ok. 130 km) — 1 godz. 20 min., do Krakowa przez Radom (ok. 330 km) — 3 godz. 20 min., do Gdańska (ok. 390 km) — 4 godz. Z tego względu, jak również dzięki równomiernemu gęstemu rozkładowi jazdy pociągi międzymiastowe elektryczne pozwalają na wyjątkowo dobre wykorzystanie taboru. Możemy więc wziąć dla dziennego przebiegu górną granicę, spotykaną w praktyce dla pociągów pośpiesznych, mianowicie 700 km/24 h. Suma jednostko-kilometrów na trzech całkowicie zelektryfikowanych liniach wynosi 20360, wobec czego potrzebna ilość dwuwagonowych jednostek wynosi 20360 : 700 = 29 szt. Jednostki w rewizji, obliczone w podany wyżej sposób, stanowią 12%, tj. 4 szt., w rezerwie utrzymywać należy 10%, czyli 3 szt. Ostatecznie dla przewidzianego ruchu pociągów międzymiastowych potrzeba 29 + 4 + 3 = 36 jednostek.

Pociągi pośpieszne i osobowe. Zakładamy dla lokomotyw pociągów pośpiesznych przebieg średni 500 km 24 h. Wtedy do prowadzenia 19 pociągów pośpiesznych na trzech liniach całkowicie zelektryfikowanych (9520 lokomotywo-km/24 h) potrzeba 19 lokomotyw w ruchu, 2 w rewizji i 2 w rezerwie, razem 19 + 2 + 2 = 23 lokomotywy.

Pociągi osobowe na tych liniach będą miały nieco gorzej wykorzystane lokomotywy. Zakładamy dla nich przebiegi średnie 400 km/24 h. Wtedy dla przyjętego ruchu (28 p.poc./24 h, 12240 lokomotywo-km/24 h) ilość lokomotyw w ruchu 36 szt., w rewizji 3 szt., w rezerwie 4 szt., razem więc potrzeba elektrycznych lokomotyw osobowych 43.

Pociągi dalekobieżne z linii nieelektryfikowanych. Czasy przejazdu od krańcowych stacji odcinków zelektryfikowanych będą krótkie wobec niezatrzymy-

wania się na stacjach pośrednich, jednak długie postoje przy zmianie lokomotyw parowych, na elektryczne obniżą znacznie przebiegi średnie tych ostatnich. Zakładamy więc średnio dla lokomotyw do przeciągania również 400 km/24 h. Dla przyjętego ruchu (118 p.poc./24 h, 12 430 lokomotywo-km/24 h) potrzebna ilość lokomotyw w ruchu 31, w rezerwie 3, w sumie 34.

Przy starannej organizacji ruchu wykorzystanie omawianych lokomotyw może być dość dobre, natomiast przejściowe przeciąganie tylko przez średnicę składów pociągów parowych daje bardzo małe przebiegi (przed wojną 60 do 100 km/24 h na jeden elektrowóz). Dlatego nawet przed ukończeniem elektryfikacji wszystkich linii do najbliższych parowozowni (III faza rozbudowy) celowe będzie zastosowanie trakcji elektrycznej dla tych pociągów, dla których to jest możliwe. Będzie to miało miejsce najwcześniej na linii brzeskiej i białostockiej, gdzie już w II fazie dojdziemy do parowozowni w Mińsku i Tłuszczu. Specjalnie racjonalna będzie prawdopodobnie wymiana lokomotyw dla zważanych pociągów podmiejskich, gdyż na tych liniach ruch podmiejski dalekiej strefy wybiega poza granice elektryfikacji.

Pociągi towarowe. Ilość lokomotyw elektrycznych dla pociągów towarowych na całkowicie zelektryfikowanych liniach nie może być obliczona z powodu braku bliższych danych o natężeniu ruchu, w każdym razie potrzeba ich będzie znacznie mniej, niż lokomotyw parowych. Średni dzienny przebieg elektrycznej lokomotywy towarowej liczyć można ok. 400 km/24 h, podczas gdy lokomotywy parowe według praktyki P.K.P. robią średnio 150—170 km/24 h.

Poza tym w obrębie samego węzła potrzebna będzie pewna ilość lokomotyw przetokowych do obsługi stacji rozrządowych, postojowych i miejskich ładunkowych. Część z nich powinna być uniwersalna, nadająca się do pracy również na niezelektryfikowanych torach (lokomotywy przetokowe akumulatorowe).

11. Zapotrzebowanie energii.

W obliczeniach przybliżonych nie ma potrzeby układania rozkładu jazdy i obrotu taboru, wystarczy wziąć za punkt wyjścia liczbę pociągo-kilometrów, otrzymane dla każdego odcinka, oraz znane z praktyki zapotrzebowanie energii na tonokilometr (tkm) brutto.

Obliczenia przeprowadzamy w granicach ruchu podmiejskiego dalekiej strefy, zakładając, że podstacje, położone na dalszych odcinkach linii całkowicie zelektryfikowanych, zasilane są z sąsiednich okręgów. Rozkład podstacji dla zamierzonej rozbudowy, przyjęty według pierwotnego projektu prof. R. Podoskiego z 1930 r., uwidocznił na rys. 6. Pociągo-kilometry i jednostko-kilometry obliczamy oddzielnie dla każdego odcinka między podstacjami i oddzielnie dla każdego rodzaju pociągów. Zakładamy poza tym, że w 1965 r. wszystkie pociągi w węźle warszawskim będą miały trakcję elektryczną z wyjątkiem pociągów motorowych i towarowych z linii nie zelektryfikowanych całkowicie. W tabl. 3 podano przyjęte do obliczeń ilości pociągów przychodzących i odchodzących z Warszawy.

W tablicy podano poza tym sumy pociągo-kilometrów względnie jednostko-kilometrów, wykonywanych w ciągu doby w granicach ruchu podmiejskiego w całym Węźle Kolejowym Warszawskim przez każdy rodzaj pociągów. Jednostkowe zapotrzebowanie energii (na 1 tkm) liczy się zasadniczo na pantografie. Więc dla znalezienia obciążenia podstacji, a następnie źródeł zasilających uwzględnić należy straty przetwarzania i przesyłania. Oprócz się tu trzeba na praktyce zagranicznej, bo mały rozmiar przedwojennej elektryfikacji węzła i nie rozwinięty jeszcze ruch nie pozwalał na zebranie dostatecznych obserwacji. Wyniki otrzymane na różnych kolejach wahają się w dużych granicach, jak to stwierdzono na Międzynarodowej Konferencji Kolei Żel. w r. 1937 w Paryżu (ob. „Elektricyzacja”, 1938, Nr 5): średnie straty energii w liniach zasilających podstacje wahają się od 1,5 do 9,6%, straty przetwarzania z uwzględnieniem aparatury pomocniczej od 3,6 do 8%, straty w sieci trakcyjnej od 6 do 10%. W dalszym ciągu przyjęto do prowizorycznych obliczeń wielkości strat, uwzględniające miejscowe warunki, a mianowicie: w liniach zasilających 6%, na podstacjach 4%, w sieci trakcyjnej 10%. Straty mocy przy obciążeniach szczytowych będą, oczywiście większe, ale można je dopiero określić w ostatecznych obliczeniach na podstawie rozkładów jazdy pociągów.

Tabl. 3. Zestawienie pociągów i zapotrzebowanie energii dla trakcji elektrycznej.

Kierunek	Ilość pociągów na dobę (par poc./24 g)				
	towa- we	daleko- bieżne	między- miasto- we	pod- miejskie	osobowe razem
Skierniewice	17	22	12	80	114
Sochaczew	6 p	35*	8 M	40	83
Nasielsk	8	13*	12	100	125
Tłuszcz	10 p	34*	8 M	60	102
Mińsk Maz.	8 p	13	8 M	60	81
Pilawa	7 p	13	8 M	120	141
Warka	12	12	12	60	84
Linia śląska	12 p	14	4 M	20	38
Linia płońska	2 p	9	4 M	20	33
Suma	82	165	76	560	801
Srednica I				240	240
wsch.-zach. II		126	64		190
Łącznica gdańska	(30)	39*	12		51
Ilość poc. - km/24 h				Jedn.- km/24h	
Na szlaku	4870	17350	4520	59640	
Wewnątrz węzła	1090	2570	920	11300	
Zapotrzebowanie energii elektr. (mln kWh/rok)					Razem wszyst- kie po- ciągi
Na podstacjach	47,2	136,0	5,5	116,0	304,7
U źródeł zasilania	52,4	151,0	6,1	128,5	338,0
Szczyt 15-minutowy U źródeł zasilania MW	5,7	41,5	1,7	44,0	92,9

Dla uproszczenia przyjęto poza tym jednostkowe zapotrzebowanie energii średnie dla danego rodzaju pociągów nie uwzględniając różnic, wynikających z różnych profili linii, co zresztą w płaskim terenie podwarszawskim gra niewielką stosunkowo rolę. Duże znaczenie ma gęstość przystanków nie jednakowa na różnych liniach, ale tu nie uwzględniamy jej również, poprzestając na podziale na ruch zamiejski i wewnątrz samego Węzła, gdzie częste rozruchy i dodatkowe manewry powiększają znacznie zużycie. Poniżej podano oddzielnie dla każdego rodzaju pociągów metodę i wynik obliczeń.

Pociągi podmiejskie. Pomiary, przeprowadzone przed wojną w W. K. W., dały rozchód energii na pantografie zależny od gęstości przystanków na poszczególnych odcinkach: Warszawa—Mińsk M. 30,4, Warszawa—Otwock 40,2, średnio 35,6 Wh/tkm. Przy projektowaniu zakładamy wykorzystanie lepsze: 34 Wh/tkm na pantografie, a na szynach prądu stałego podstacji 34 : 0,90 = 38 Wh/tkm. Ta wartość dotyczy ruchu na szlaku. Dla przebiegów na średnicy i manewrów liczymy tyle, co dla linii otwockiej, tj. 40,2 : 0,9 = 45 Wh/tkm.

Sprawność przetwarzania i przesyłania energii, zasilającej podstacje, założyliśmy uprzednio $0,94 \times 0,96 = 0,90$. Z uwzględnieniem tych strat zapotrzebowanie na tkm na szlaku wyniesie $38 : 0,90 = 42$ Wh/tkm. Nie ma tu rozbieżności z doświadczeniem przedwojennym (45 Wh/tkm w terenie), bo przy projektowanej rozbudowie dojdą linie dalekiej strefy o rzadkich podstacjach, co zmniejszy zużycie.

Ciążar jednostki z pasażerami wynosi średnio

$$106 + 0,4 \cdot 360 \cdot 0,065 = 106 + 9,4 = 115,4 \text{ t.}$$

Waga pasażerów stanowi więc 9% ciężaru pociągu, a może dojść przy skrajnym dopuszczalnym napełnieniu (830 pas./jedm.) do 51%. Zasadniczo jednak w godzinach szczytowych zakładamy 350 pas./jedm. (przy czym waga całkowita będzie 130 t). Do obliczeń bierzemy napełnienie średnie, a wtedy wypada dla ruchu na odcinkach zamiejskich $0,038 \cdot 115,4 = 4,4$ kWh/jedm.-km, a dla ruchu w Węźle $0,045 \cdot 115,4 = 5,2$ kWh/jedm.-km (liczone na szynach prądu stałego podstacji).

Jednostko-kilometry sumaryczne dla całego ruchu w ciągu doby są podane w tabl. 3. Na podstawie wziętych z niej cyfr zużycie prądu stałego na szynach podstacji wynosi

$$59640 \cdot 4,4 + 11300 \cdot 5,2 = 260000 + 58000 = 318000 \text{ kWh/24 h} = 116 \text{ mln kWh/rok.}$$

zużycie zaś energii w punktach zasilających sieć dosytową podstacji

$$318000 : 0,9 = 353000 \text{ kWh}/24 \text{ h} = 128,5 \text{ mln kWh}/\text{rok}$$

Należy teraz ustalić udział w szczycie kwadransowym obciążenia, wywołanego ruchem pociągów podmiejskich. Zgodnie z analizą poprzednią (rozdz. 9) w godzinie szczytowej mamy 20% dziennej ilości przejazdów, do czego potrzeba ok. 7,5% pociągów, a 9% jednostek. Jednostki ważą $130 : 115,4 = 1,12$ razy więcej. Stąd w przybliżeniu możemy założyć, że w godzinie szczytowej będzie $9 \cdot 1,12 = 10\%$ całodziennego ilości tonokilometrów. Jest to równoważne z zapotrzebowaniem energii w wysokości 10% ilości dobowej. A zatem 10% obliczonego poprzednio całodziennego zużycia cyfrowo równa się szczytowi godzinowemu, nie wiele mniejszemu od szczytu kwadransowego. Na podstawie wykresów obciążeń wziętych z praktyki ocenić można stosunek szczytu kwadransowego do godzinowego na 1,25. Ostatecznie dochodzimy do wniosku, że z dostateczną dla naszych celów dokładnością szczyt kwadransowy dla pociągów podmiejskich znaleźć można jako 12,5% od liczby zużytych na dobę kilowatogodzin. Będzie on zatem wynosił: $353000 \cdot 0,125 = 44000 \text{ kW}$.

Przyjęcie procentowej zależności szczytu i dobowego zużycia energii jest równoznaczne z przyjęciem liczby godzin wykorzystania szczytu. Stosunkowi naprzykład 10% odpowiada czas wykorzystania szczytu równy 3650 godz./r., ustalonym zaś obecnie dla szczytu kwadransowego stosunkowi 12,5% odpowiada 2920 godz./rok. Jest to mniej niż było w W. K. W. przed wojną (ok. 3500 godz./rok), ale przewidywane większe skupienie przejazdów i lepsze dopasowanie ruchu do potrzeb każą oczekiwać takiego wyniku. Zresztą dla całości ruchu elektrycznego otrzymamy liczbę wyższą dzięki mniejszemu skupieniu innych rodzajów pociągów.

W powyższych obliczeniach pozornie nie uwzględniono zwiększonego rozchodu energii w zimie z powodu powiększenia oporów trakcji i ogrzewania wagonów. Zwłaszcza to ostatnie powiększa znacznie obciążenie. Moc grzejników na jednostkę wynosi ok. 60 kW. Przy założeniu dziennego przebiegu 350 km/jedn. i działania grzania w pociągu 12 godz. na dobę, zużycie na grzanie wynosi ok. 45% energii na trakcję. Przy takim najniekorzystniejszym stosunku w najzimniejsze dni przeciętny rozchód energii w miesiącach zimowych wynosi znacznie mniej (Niemcy, Szwajcaria 9%, Szwecja 10%). W każdym razie trzeba będzie zastosować środki, zapobiegające znacznemu powiększeniu szczytowych obciążeń (np. wyłączanie przy rozruchach i termostaty). Ponieważ dla całego roku przyjęto w obliczeniach jednakowo gęsty ruch, odpowiadający letniemu wzrostowi przewozów (średnio zwiększony o 14%, ob. rodz. 3 i 8), przeto te dwa czynniki kompensują się wzajemnie i zimowe zapotrzebowanie energii oraz obciążenia nie wypadną prawdopodobnie większe od obliczonych dla lata. W każdym razie różnica w zapotrzebowaniu energii będzie nie wielka.

Pociągi międzymiastowe. Zużycie to będzie bardzo oszczędne z powodu jazdy prawie bez zatrzymywania się. Zakładamy pobór energii na szynach podstacji równy 25 Wh/tkm dla ruchu na szlaku, a 40 Wh/tkm na średnicy. Licząc zapewnienie 0,8, a ciężar podróży z bagażem po 100 kg na pasażera, otrzymamy dla 2-wagonowych jednostek, podanych w tabl. 1:

$$(88 + 0,8 \times 165 \times 0,1) \cdot 0,025 = 2,5 \text{ kWh}/\text{jedn.-km}$$

w obrębie zaś Węzła 4,0 kWh/jedn.-km.

Pobór energii dla pociągów międzymiastowych w obrębie rozpatrywanej sieci kolejowej obliczamy jak poprzednio, korzystając z danych w tabl. 3. W rezultacie zapotrzebowanie energii na szynach prądu stałego wynosi 14980 kWh/24 h, czyli 5,5 mln. kWh/rok, w punktach zaś zasilających 16650 kWh/24 h czyli 6,1 mln. kWh/rok.

Ze względu na swoje specjalne przeznaczenie pociągi międzymiastowe skupiać się muszą w pobliżu rannego szczytu i dlatego pomimo ich niewielkiej liczby szczyt kwadransowy oceniamy cyfrowo jako 10% wielkości dobowego zapotrzebowania, wynosi on więc $16650 \cdot 0,10 = 1700 \text{ kW}$.

Pociągi dalekobieżne. Nie uwzględniamy przy obliczeniach różnic w jednostkowym zapotrzebowaniu energii dla pociągów pośpiesznych i osobowych, aczkolwiek różnice te są dość duże. W praktyce zagranicznej dla pociągów osobowych liczy się 20—30 Wh/tkm na pantografach. Zakładamy na szlaku 26 Wh/tkm, czernu na podstacji od-

powiada 30 Wh/tkm. W obrębie samego Węzła należy brać więcej — 40 Wh/tkm. Również nie rozróżniamy niejednakowej wagi różnych pociągów, przyjmując średnio 600 t na pociąg z pasażerami i bagażem. Przy tych założeniach na szlaku wypada 18 kWh/poc.-km, a w samym Węźle 24 kWh/poc.-km.

Podane w tabl. 3 pociągo-kilometry są sumą obliczoną dla przebiegów na poszczególnych odcinkach, przyczym w Warszawie po 13 pociągów z linii łowickiej, mławskiej i białostockiej skierowano przez łącznicę Wsch.-Gd.-Zach. Odciążono przez to drugą parę torów na średnicy Wsch.-Zach., przeznaczoną dla pociągów dalekobieżnych. Odciążenie to może nie wystarczać, bo prawdopodobnie ilość pociągów na linii brzeskiej, a przede wszystkim na zelektryfikowanych liniach mławskiej i radomskiej szybko przekroczy ilości założone.

Kwestia przyszłego rozwoju połączeń w ruchu dalekim i właściwego wyboru wagi i szybkości pociągów powinna być jak najszybciej wyjaśniona. Wówczas można będzie ostatecznie ustalić ruch w Węźle, prawdopodobnie z lepszym wykorzystaniem łącznicy Wsch.-Gd.-Zach. Nie wykluczone jest skierowanie tam części pociągów podmiejskich.

Obliczone dla założonego ruchu zużycie energii dla pociągów dalekobieżnych wynosi na podstacjach 373700 kWh/24 h, czyli 136 mln. kWh/rok, w punktach zaś zasilających 415000 kWh/24 h, czyli 151 mln. kWh/rok.

Udział tych pociągów w szczycie będzie mniejszy niż pociągów podmiejskich ze względu na mniejsze skupienie i przesunięcie w stosunku do najgęstszych ruchu podmiejskiego. Zakładamy na podstawie rozkładu przedwojennego, że 7,5% pociągów przypada na godzinę szczytową. Uwzględniając zwiększenie szczytu kwadransowego w stosunku do godzinowego, znajdujemy, że część szczytu kwadransowego wywołana przez pociągi dalekobieżne wynosi $415000 \cdot 0,10 = 41500 \text{ kW}$.

Pociągi towarowe. Jak powiedziano poprzednio, na trzech liniach całkowicie zelektryfikowanych pociągi towarowe będą miały trakcję elektryczną. Pociągi z innych linii będą obsługiwane lokomotywami parowymi aż do stacji rozrządowych w Warszawie, gdyż zmiana trakcji na granicy elektryfikacji nie byłaby dla nich celowa. Natomiast ruch między stacjami rozrządowymi będzie zelektryfikowany, przynajmniej w znacznej części, a w każdym razie zelektryfikowane będą stacje ładunkowe i dojazdy do nich (schematycznie pokazane to na rys. 6). Co się tyczy ciężaru pociągów, to najcięższe będą prawdopodobnie rzędu 1300 t, pociągi zaś przesyłowe pośpieszne, które grają dużą rolę w zaopatrywaniu miasta, ok. 600 t. Uwzględniając niejednakowe w obu kierunkach wykorzystanie ładowności zakładamy średnią wagę 1000 t.

Ruch towarowy odznacza się przy trakcji elektrycznej bardzo oszczędnym zużyciem energii — 12 do 18 Wh/tkm na pantografie. Dla naszych warunków słuszne będzie przyjęcie wyższej wartości, któremu na podstacjach odpowiada 20 Wh/tkm. Na torach wewnętrznych Węzła zużycie będzie, oczywiście, znacznie większe; zakładamy 30 Wh/tkm. Ponieważ mamy obliczone pociągo-kilometry, przeliczamy od razu jednostkowe zużycie przy założonej wadze średniej pociągów na 20 i 30 kWh/poc.-km.

W rezultacie otrzymujemy pobór energii na podstacji 129200 kWh/24 h, czyli 47,2 mln. kWh/rok, na początku zaś sieci zasilających 143000 kWh/24 h czyli 52,4 mln. kWh/rok.

Pociągi towarowe pracują całą dobę, przyczym nasilenie ruchu przypada na noc, średnio więc na godzinę wypada $100 : 24 = 4\%$. Tę wielkość przyjmujemy do obliczenia udziału w szczycie 15-minutowym: $143000 \cdot 0,04 = 5700 \text{ kW}$.

Wszystkie pociągi na liniach P. K. P. Obliczymy teraz liczby, charakteryzujące zapotrzebowanie energii dla wszystkich rodzajów pociągów P. K. P., a mianowicie roczny pobór energii w punktach, zasilających sieć kolejową (w mln. kWh i w %), oraz szczyt tamże (w tys. kW i %):

	mln. kWh	%	tys. kW	%
pociągi podmiejskie	128,5	38,0	44,0	47,4
pociągi międzymiastowe	6,1	1,8	1,7	1,8
pociągi dalekobieżne	151,0	44,7	41,5	44,6
pociągi towarowe	52,4	15,5	5,7	6,2
razem	338,0	100,0	92,9	100,0

Roczna liczba godzin wyzyskaniu szczytu wynosi 3640 h.

Pociągi dojazdowe. Skutkiem bardzo gęstych przystanków i konieczności uzyskania dużych przyspieszeń jednostkowych zużycie będzie większe niż przy pociągach podmiejskich. Opierając się na praktyce zagranicznej (np. S-Bahn średnio 50 Wh/tkm, „metro” 70 Wh/tkm), wybierzemy dla odcinków zamiejskich wartość 50 Wh/tkm, a dla miejskich 65 Wh/tkm, mierzoną w punktach zasilających.

Uwzględniając dane z tabl. 1 i poprzednio podany współczynnik średniego zapełnienia, znajdziemy wagę jednostki w ruchu:

$$54 + 280 \cdot 0,5 \cdot 0,065 = 60,4 \text{ t.}$$

Wtedy zużycie jednostkowe w ruchu zamiejskim będzie

$$60,4 \cdot 0,050 = 3,02 \text{ kWh/jedn.-km,}$$

a w ruchu miejskim

$$60,4 \cdot 0,065 = 3,93 \text{ kWh/jedn.-km.}$$

Orientacyjne obliczenie przy uwzględnieniu granic ruchu miejskiego dało sumaryczny przebieg 28 560 jednostko-kilometrów na odcinkach zamiejskich i 24 560 jedn.-km na odcinkach miejskich. Stąd znajdujemy zużycie:

$28\,560 \cdot 3,02 + 24\,560 \cdot 3,93 = 182\,800 \text{ kWh/24 h,}$ a w stosunku rocznym 66,8 mln. kWh/rok.

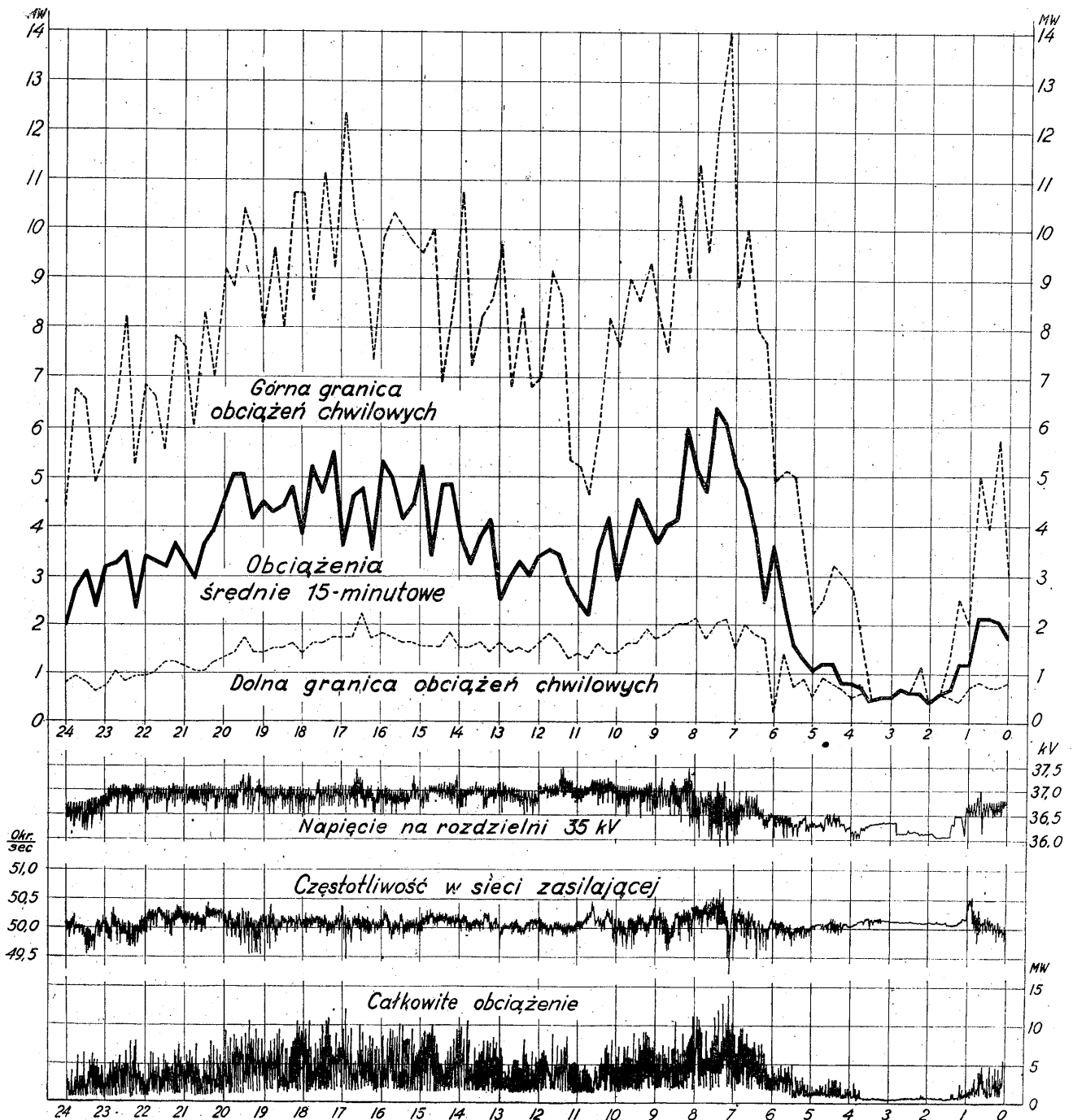
Zagęszczenie ruchu w godzinie szczytowej zakładamy również 10%. Wtedy stosunek liczbowy szczytu 15-min. do zużycia dobowego będzie 12,5%, udział zaś w szczycie $182\,800 \cdot 0,125 = 22\,800 \text{ kW.}$

Całkowite zapotrzebowanie energii w 1965 r. Traktując oba środki komunikacji jako całość, otrzymamy liczbę charakteryzującą odbiór:

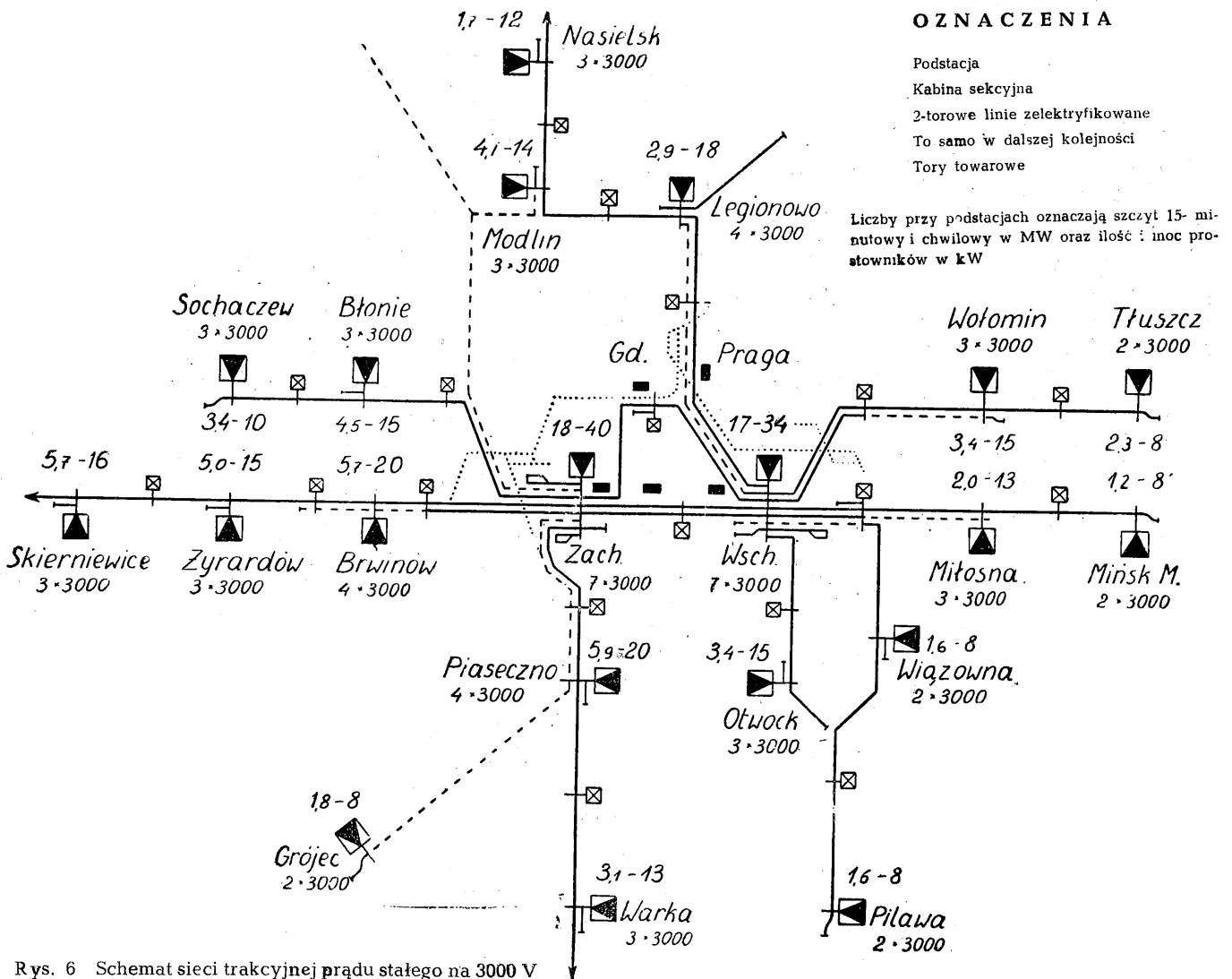
	zużycie		szczyt 15-min.	
	mln. kWh/rok	%	tys. kW	%
trakcja elektr. PKP.	338,0	83,5	92,9	80,3
koleje dojazdowe	66,8	16,5	22,8	19,7
razem . . .	404,8	100,0	115,7	100,0

Wykorzystanie szczytu wyniesie $\frac{404\,800}{115,7} = 3\,500 \text{ godz./rok.}$

Szczyty chwilowe na poszczególnych podstacjach zamiejskich będą wielokrotnie przekraczać ich największe obciążenie kwadransowe, ale dla całości odbioru nastąpi znaczne wyrównanie. O charakterze obciążenia sędzić można z rys. 5, odnoszącego się do początku roku 1938. W następnym roku przy zwiększonym ruchu pociągów przebieg obciążenia był znacznie równomierniejszy. Dla porównania



Rys. 5 Przebieg obciążeń trakcyjnych Węzła Kolejowego Warszawskiego (wiosna 1938 r.)



Rys. 6 Schemat sieci trakcyjnej prądu stałego na 3000 V

podamy charakterystyczne wielkości z 17 maja 1939 r. (wtorek): w ruchu 56 jednostek i 6 lokomotyw, zużycie 133 000 kWh, szczyt 15-min. 12,3 MW, szczyt chwilowy 22 MW.

Dla projektowanego ruchu w 1965 r. orientacyjnie spodziewać się należy stosunku szczytu chwilowego do kwadransowego ok. 1,45. Odpowiadać temu będzie dla całości obciążenia: $115,7 \cdot 1,45 = 168$ MW.

W obliczeniach nie uwzględniono zużycia nietrakcyjnego w Weźle, które będzie częściowo korzystać ze wspólnej sieci. Będzie ono grało znikomą rolę.

12. Podstacje i sieć na 3000 V prądu stałego.

Podane wyżej rozważania i obliczenia posłużyły do opracowania ogólnego układu zasilania zelektryfikowanych linii P. K. P. jak wspomniano, rozmieszczenie podstacji jest zasadniczo zgodne z projektem głównym prof. R. Podoskiego z 1930 r.; słuszność założeń tego projektu potwierdziła przedwojenna praktyka. Układ ogólny podaje rys. 6. Jak wynika z niego, cała sieć w rozpatrywanym obszarze zasilana będzie przez 20 podstacji trakcyjnych, przyczym odległości pomiędzy nimi wahają się od 16,1 do 25,6 km, średnio wynoszą 21,1 km. Odpowiada to obliczonym średnim dla innych kolei (np. na wspomnianej konferencji w Paryżu podano przy 3000 V średnią wartość 22,53 km.

Zgodnie z poprzednimi rozważaniami (rozd. 5), na schemacie pokazano w granicach najgęstszego ruchu osobne pary torów dla ruchu podmiejskiego, które budowane będą w miarę potrzeby. Nie jest wykluczone, że tory te sięgają mogą poza pokazane na rysunku granice. Specjalnie niewyjaśniona jest sprawa linii śląskiej i płońskiej tak co do trasy, jak i co do sposobu połączenia z Weźlem. Część zelektryfikowanych torów towarowych w Weźle wraz z czę-

ścią stacji rozrządowych, rozdzielczych i ładunkowych jest schematycznie pokazana na rysunku linią kropkowaną. Będzie ona zasilana przez podstacje Wschodnią i Zachodnią przy pomocy osobnych dopływów.

Jak wynika z rysunku, wszystkie odcinki szlakowe sieci są połączone (za pomocą wyłączników szybko działających) z szynami zbiorczymi podstacji w ten sposób, że każdy odcinek normalnie zasilany jest z obu stron przez 2 podstacje. Poza tym pewne odcinki, tory stacyjne, postojowe itp. zasilane są jednostronnie z najbliższej podstacji.

Pokazane na rysunku kabiny sekcyjne zapewniają dodatkowe połączenie sieci napowietrznych obu torów tego samego szlaku, przez co uzyskuje się znaczne zmniejszenie spadków napięć.

Pociągi, znajdujące się na szlaku, obciążają obie podstacje, przyczym podział tego obciążenia zależy od miejsca, w którym pociąg się znajduje. Przy dokładnych obliczeniach należy znaleźć przebieg obciążeń w ciągu dnia, a zwłaszcza dokładnie zanalizować obciążenia w godzinach szczytowych. Wymaga to, oczywiście, ułożenia rozkładów jazdy, a przedtem jeszcze rozwiązania całego szeregu zagadnień ruchowych, dotyczących szybkości pociągów, przelotności linii, zabezpieczenia ruchu pociągów itd. Zadania, które stawiają funkcjonowaniu węzła przyszłe wielkie potrzeby, są poważne, ale mogą być z łatwością rozwiązane przez zastosowanie nowoczesnych urządzeń i nowoczesnej organizacji ruchu. W każdym razie te przygotowawcze studia muszą być przeprowadzone jak najwcześniej. Tymczasem jednak do obliczenia rozdziału obciążeń na poszczególne podstacje należy zastosować metodę uproszczoną.

Najpierw obliczono zużycie energii po stronie prądu stałego (z uwzględnieniem strat w sieci trakcyjnej), przypa-

dające na każdy odcinek. W orientacyjnych obliczeniach przyjąć można z dostateczną ścisłością taki podział pomiędzy obie zasilające podstacje, jaki wynika z zasad elektrotechniki elementarnej przy założeniu jednakowych napięć na obu podstacjach. Błąd, który popełniamy przez nieuwzględnienie charakterystyki napięciowej prostownika, jest tutaj bez znaczenia. (W rzeczywistości rozkład dzięki spadkowi napięć w prostowniku będzie równomierniejszy).

Na większe trudności natrafiamy przy określaniu średnich 15-minutowych obciążeń podstacji. Rzeczywiście, dalsze zamiejskie podstacje z powodu niedostatecznie gęstych pociągów są obciążane z dużymi przerwami, co nie pozwala stosować metody przybliżonej, opisanej wyżej, która jest słuszną dla całości obciążenia, gdzie szczyt kwadransowy niewiele się różni od szczytu godzinowego. Z praktyki znany jest stosunek rocznego zapotrzebowania energii różnych podstacji do szczytowego obciążenia, czyli charakteryzująca je ilość godzin wykorzystania szczytu. Ten stosunek waha się od 2000 godz./rok w podstacjach skrajnych do 4000 godz./rok w podstacjach centralnych. W miarę zwiększania się gęstości pociągów w całym węźle wielkości te w podstacjach zamiejskich rosną i rośnie razem z nimi współczynnik jednoczesności oddzielnych obciążeń szczytowych, jednym słowem — wpływ przypadkowości maleje.

Do obliczeń zakładamy 2000 godz./rok dla podstacji na granicy odcinków zelektryfikowanych, 3200 godz./rok dla podstacji pośrednich, a 3600 godz./rok dla centralnych. W ten sposób otrzymano szczyty 15-minutowe na szynach prądu stałego poszczególnych podstacji, pokazane na rys. 6. Sumowanie tak otrzymanych wyników daje 94 MW, podczas gdy szczyt kwadransowy, obliczony dla punktu zasilania, wynosi 92,9 MW. Suma arytmetyczna obciążeń podstacji u źródeł zasilania wynosi $94,0 : 0,9 = 104,4$ MW. Stąd współczynnik jednoczesności wypada $92,9 : 104,4 = 0,89$. Taka wartość jest prawdopodobna, bo w rannych godzinach obciążenia kwadransowe występują rzeczywiście, prawie jednocześnie.

Jak widać, musimy tu godzić się z dużą dowolnością założeń, starając się zato przez wzajemne sprawdzanie wyników i porównywania z doświadczeniem eliminować możliwe błędy.

Szczyty chwilowe nie mają bezpośredniego związku ze szczytami 15-minutowymi, gdyż wywołane są przez zbiegające się jednocześnie rozruchy jednostek czy lokomotyw. Otóż jednostka przy rozruchu bierze 440 A, tj. $440 \times 3 = 1320$ kW, pociąg zaś 3-jednostkowy ok. 4000 kW. Lokomotywa pobiera 940 A, tj. ok. 3000 kW.

Oczywiście, w praktyce nie należy się liczyć z możliwością ruszania dużej ilości jednostek taboru zupełnie jednocześnie. Na podstawie doświadczenia oceniamy możliwość występowania jednoczesnych rozruchów w sposób następujący: a) na stacjach krańcowych ruchu elektrycznego pociąg 3-jednostkowy i 1 lokomotywa — 7 MW, b) na stacjach krańcowych ruchu podmiejskiego linii całkowicie zelektryfikowanych pociąg 3-jednostkowy i 2 lokomotywy — 10 MW, c) na pośrednich stacjach o mniejszym ruchu 2 pociągi 3-jednostkowe i 1 lokomotywa — 11 MW, d) na pośrednich stacjach o większym ruchu 2 pociągi 3-jednostkowe i 2 lokomotywy — 14 MW, e) na centralnych stacjach po 4 pociągi — 3 jednostkowe i 3 lokomotywy — 25 MW.

Dodatkowo zakładamy, że te szczyty nakładają się na obciążenie zasadnicze podstacji jednocześnie ze szczytem kwadransowym, podczas którego jest rzeczywiście największe prawdopodobieństwo licznych rozruchów. Obliczone w ten sposób szczyty chwilowe podane są na rys. 6 przy każdej podstacji (druga z kolei liczba).

Warto tu jeszcze zauważyć, że przy tych założeniach poczyniono szereg uproszczeń: nie wszystkie pociągi są 3-jednostkowe, za to poza rozruchami rozkładowymi są rozruchy manewrowe, dające mniejsze obciążenie; ruch towarowy uwzględniano w niewielkim stopniu, bo jego największe natężenie mija się ze szczytowym ruchem osobowym.

Jak widać z rysunku, szczyty chwilowe na centralnych podstacjach niewiele przekraczają 2-krotną wartość szczytu 15-minutowego, podczas gdy na podstacjach zamiejskich są od niego 3 do 6 razy większe. Wyjątkowo przy likwidacjach zakłóceń ruchowych może zachodzić wypadek jednoczesnego rozruchu większej ilości jednostek, ale wtedy będzie znowu małe obciążenie zasadnicze.

Ważny dla dalszych rozważań jest czas trwania szczytu. Związane jest to z czasem rozruchu, który ma dość dokładnie określony przebieg. Otóż najwyższa wartość prądu rozruchu naszych jednostek waha się ok. 440 A przez mniej więcej 10 sek., po czym szybko spada. A więc szczytowe obciążenie może najwyżej trwać przez ten czas. Jeżeli rozruchy kilku pociągów nakładają się na siebie, to oczywiście nigdy ściśle jednocześnie, i z tego powodu im większy szczyt, tym krócej trwa. Wykresy szybko spadających przyrządów przed wojną notowały szczyty trwające nie dłużej niż 6 sek.

Suma arytmetyczna obciążeń chwilowych wszystkich podstacji wypada 312 MW, co po przeliczeniu dla punktów zasilających daje $312 : 0,80 = 390$ MW (przyjmujemy sprawność przesyłania i przetwarzania 0,80, bo, oczywiście, przy szczytowych obciążeniach straty są dużo większe niż przy średnich).

Dla całego odbioru trakcyjnego P.K.P. szczyt chwilowy ocenić można na 1,5 szczytu 15-minutowego, czyli $92,9 \times 1,5 = 140$ MW. Wówczas współczynnik jednoczesności wypada $\frac{140}{390} = 0,36$, co również pokrywa się z doświadczeniem w praktyce.

Mając szczyty kwadransowe i chwilowe, możemy określić moc prostowników, które należy zainstalować na podstacjach. Trzeba tu uwzględnić cały szereg czynników: a) każda podstacja musi mieć własną rezerwę na wypadek uszkodzenia jednego prostownika, b) w razie wypadnięcia z ruchu całej podstacji sąsiednie powinny przez ten krótki czas umożliwić ruch pociągów przez włączenie rezerwy, c) zapas mocy w rezerwie nie powinien być zbyt duży. Te warunki najlepiej zapewnimy przez ustawienie na każdej podstacji zamiejskiej po 3 prostowniki, z których 2 mają pokrywać obciążenie.

Przy obliczaniu mocy zainstalowanej zasadniczą rolę gra przeciążalność jednostek. Przy tak dużej przewadze szczytów chwilowych nad kwadransowymi i godzinowymi najwięcej chodzi o wysokość krótkotrwałej górnej granicy przeciążalności. Jeżeli przyjąć przeciążalność 3-krotną przez 5 sek. i 1,25-krotną przez 15 min. to dobrze będą pasować prostowniki o mocy nominalnej 3000 kW; wtedy mamy dopuszczalne obciążenie 9000 kW przez 5 sek. i 3750 przez 15 min.

Jak widzimy, tylko dla podstacji centralnych liczba prostowników, określona ze szczytu kwadransowego (dla podstacji W-wa Zach. $17900 : 3750 = 4,8$) jest większa od liczby, obliczonej ze szczytu chwilowego ($40000 : 9 = 4,4$). Dla innych decyduje bezwzględnie szczyt chwilowy. Ostatecznie oieramy prostowniki o mocy 3000 kW i przeciążalności podanej wyżej. Wygoda jednolitego wyposażenia gra tak dużą rolę, że nie korzystamy z możliwości zastosowania na niektórych podstacjach jednostek prostownikowych o mniejszej mocy. Prostowniki będą zaopatrzone w zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe, umożliwiające wykorzystanie przeciążalności (np. przekąźniki z charakterystyką zależną i nastawieniem na czas 5" przy 8000 kW i wyłączanie natychmiastowe przy 9000 kW).

Wyposażenie podstacji, sieci trakcyjnej i sieci zasilającej nasuwa konieczność rozpatrzenia całego szeregu zagadnień zbyt obszernych i specjalnych, aby mogły być przedmiotem jednego artykułu. Warto natomiast podać, że kierowanie ruchem tak rozległych urządzeń zasilających wymaga nie tylko dobrej organizacji obsługi, lecz umożliwienia kierownikowi ruchu stałej orientacji w działaniu wszystkich urządzeń i natychmiastowego skutecznego reagowania w razie zakłóceń w ruchu. Zapewnić to może tylko urządzenie do obsługi zdalnej z sygnalizacją stanu aparatów, meldowaniem uszkodzeń, pomiarami zdalnymi i sterowaniem z odległości najważniejszych aparatów (wyłączników linii zasilających prądu zmiennego, prostowników i szybko działających wyłączników liniowych prądu stałego). Poza tym specjalnie duże znaczenie ma obsługa zdalna kabin sekcyjnych, których wyłączniki powinny mieć połączenie uzależniające z wyłącznikami na podstacjach. Bez obsługi z odległości wybiórczość wyłączeń i pewność ruchu znacznie się pogarszają. Również bardzo cennym uzupełnieniem jest obsługa zdalna ważniejszych odłączników sekcyjnych w sieci prądu stałego, których dużo potrzeba na torach stacyjnych, postojowych i rozrządowych (zelektryfikowanie ruchu towarowego również znacznie powiększy ich liczbę).

Przy systemie podstacji i kabin bez miejscowej obsługi urządzenia działają całkowicie automatycznie, jeżeli wszystko jest w porządku. Gdy nastąpi jakaś nienormalność, to odpowiednie urządzenia zabezpieczające wyłączają i zabezpieczają przed szkodliwymi skutkami, alarmując odpowiednim sygnałem centralną nastawnię. Wtedy obsługujący w nastawni ma możliwość wprowadzenia właściwych zmian w połączeniach dla zapewnienia prawidłowego ruchu, a w razie potrzeby posyła na miejsce drużynę konserwacyjną dla zbadania przyczyny i ewentualnej naprawy. Odpowiednie wskaźniki na podstacjach i w kabinach wskazują, w którym miejscu aparatury nastąpiło uszkodzenie.

Obsługa zdalna jest obecnie regułą w zelektryfikowanych sieciach kolejowych, zwłaszcza w węzłach z ruchem podmiejskim. Doświadczenie przedwojenne w W.K.W., gdzie był system pośredni, również wskazuje na korzyści centralnej obsługi. Wobec tego dla projektowanej elektryfikacji Węzła Kolejowego Warszawskiego przewiduje się centralną nastawnię, prawdopodobnie przy podstacji W-wa Zachodnia.

13. Zakończenie

Nie wszystkie zagadnienia omówiono wyżej jednakowo dokładnie. Najściślej potraktowano część, związaną z elek-

tryfikacją ruchu na liniach PKP, ze względu na pierwszą kolejność realizacji. W tym zakresie artykuł podaje założenia do opracowanych już warunków technicznych na dostawę potrzebnych urządzeń dla elektryfikacji wszystkich odcinków podmiejskich Węzła Warszawskiego (tj. do Zalesia Gór., Żyrardowa, Błonia, Modlina i Zegrza, Tłuszcz, Mińska i Otwocka) w czasie ok. 5 lat. Co do dalszej rozbudowy artykuł odtwarza jedynie obecny stan rozważań, nie przesądając zmian, które mogą nastąpić przy dalszych studiach.

Przedstawione poglądy i oświetlenie poszczególnych zagadnień są rezultatem wspólnych rozważań kilku fachowców w zakresie traktacji elektrycznej z prof. R. Podoskim na czele, którzy niezależnie od obecnego miejsca pracy czują się ściśle związanymi z wielkim zadaniem elektryfikacji kolei w Okręgu Stołecznym.

Całość zagadnienia elektryfikacji komunikacji podmiejskiej i miejskiej wymaga jeszcze olbrzymiej pracy przy ustalaniu coraz to dokładniejszych szczegółów projektów i programów. Do sprostania temu zadaniu nie ma dotychczas dostatecznego aparatu, jakim przed wojną było Biuro Elektryfikacji Ministerstwa Komunikacji. Tym więc niezbędniejsza jest ścisła współpraca zainteresowanych i stała wymiana wyników studiów drogą odpowiednich publikacji.

PROF. BOLESŁAW KONORSKI

Stan obecny zagadnienia jednostek elektromagnetycznych

I. Uwagi historyczne.

Sprawa jednostek i wymiarów wielkości elektromagnetycznych, która jeszcze przed laty 20 była przedmiotem ożywionych dyskusji na łamach pism fachowych, obecnie straciła bardzo wiele ze swej zasadniczej problematyki. Nie wchodząc w szczegóły, można powiedzieć, że przedmiotem tej dyskusji była przeciwstawność poglądów zwolenników dwóch układów jednostek: układu „fizycznego” i układu „technicznego”. W chwili obecnej argumenty obu stron są już dostatecznie znane, poglądy skryształizowane. Rozdzielone są także, z grubsza biorąc, zakresy, w których oba układy są stosowane: a więc układ techniczny, zwany także „praktycznym”, używany jest w elektrotechnice, układ fizyczny (CGS) — w fizyce teoretycznej. Zaznaczyć tu jednak należy, że w ostatnich czasach pojawia się coraz więcej dzieł z dziedziny fizyki, stosujących jednostki praktyczne (Mie, Tomaschek, Greinacher, Pohl).

Stosowanie tzw. układów bezwzględnych (CGS) do jednostek elektromagnetycznych wywodzi się z czasów, gdy nauka o elektryczności i o magnetyzmie znajdowała się jeszcze w powijakach. Zdawało się wówczas fizykom, że jednostki rozmaitych spotykanych w tych dziedzinach wielkości można sprowadzić do 3 jednostek mechanicznych: długości, masy i czasu. Pierwsze trudności powstały, gdy przez zastosowanie tej zasady do obu początkowo niezależnie od siebie rozwijających się dziedzin — magnetyzmu i elektryczności — okazało się, że dla tej samej wielkości otrzymuje się rozmaite wymiary zależnie od tego, czy wywodzić tę wielkość z praw magnetycznych, czy elektrycznych. Dwoistość ta, zawierająca sama w sobie sprzeczność logiczną, nie została nigdy pokonana; formalnie usunięta została przez stworzenie dwóch bezwzględnych układów CGS — elektrostatycznego i elektromagnetycznego. Dalsze trudności powstały przy badaniu ośrodków materialnych, znajdujących się wewnątrz pola elektrycznego lub magnetycznego. Powstały wreszcie rozmaite zapatrywania co do tego, czy np. jednostka ładunku jest źródłem jednej linii, czy 4π linii pola. W związku z tymi rozmaitymi założeniami powstają różne układy bezwzględne: układy niesymetryczne (np. układ Maxwella) i symetryczne (układ Gaussa, układ Lorentza); układy racjonalne (np. układ Heaviside'a) i inne.

Już Maxwell wykazał, że w równaniach elektromagnetycznych występują cztery niezależne od siebie wielkości podstawowe. Wynika stąd, że należy przyjąć cztery niezależne od siebie jednostki, i wtedy wszystkie inne wielkości elektromagnetyczne dadzą się do tych czterech podstawowych jednostek sprowadzić. Każde uświelenie zmniejszenia ilości jednostek podstawowych do 3 (jak się to dzieje

w układach bezwzględnych) stanowi zatem z tego punktu widzenia sztuczny, z zewnątrz pochodzący zabieg, przemoc narzuconą samej naturze rzeczy. Tak np. przez nadanie wymiarowi przenikalności dielektrycznej, którą elektryk mierzy w jednostkach henr/cm, charakteru liczby oderwanej (jak tego wymaga elektrostatyczny układ bezwzględny) otrzymuje się dowolną i nie dającą się umotywić relacją: henr \propto cm. Pozwolę tu sobie zacytować słowa wybitnego fizyka współczesnego A. Sommerfelda o tego rodzaju uświeleniach*): „Ortodoksyjna liczba 3, będąca podstawą tzw. układów bezwzględnych, mogła wydać się wiążącą pomyślnie, póki spodziewano się sprowadzić elektryczność do mechaniki. Ten czas minął. Zadaje się gwałt wielkościom elektromagnetycznym przez wciśnięcie ich do prokrustowego łoża trzech jednostek. Znajdują one natomiast wygodne miejsca w układzie czterojednostkowym...”

Jednakże sprowadzenie różnic pomiędzy układem praktycznym i bezwzględnym wyłącznie do chęci narzucenia wielkościom elektromagnetycznym tylko trzech jednostek podstawowych nie jest słuszne i byłoby niewłaściwym uproszczeniem sprawy. Istota tej różnicy tkwi głębiej i jest uwarunkowana rozmaitymi poglądami na własności pola elektromagnetycznego. Tak np. dla fizyka stan elektromagnetyczny w jakimś punkcie jest (w próżni) całkowicie określony przez jeden wektor natężenia pola (elektrycznego i magnetycznego), podczas gdy elektrotechnik widzi w tym samym miejscu dwie zupełnie różne wielkości: natężenie pola magnetycznego i indukcję magnetyczną (wzgl. natężenie pola elektrycznego i indukcję elektryczną). Jest to różnica zasadnicza, której uzgodnić nie podobna.

Nie jest przesadą twierdzenie, że dla dzisiejszego elektryka układy bezwzględne jednostek nie mają żadnego znaczenia praktycznego i interesują go już tylko z historycznego punktu widzenia. Prawie wyłącznie stosowany jest obecnie w elektrotechnice międzynarodowy układ praktyczny. Dowcipnie pisze w tej sprawie fizyk getyngeski Pohl**): „Silnik elektryczny na 220 woltów — to jest jasne i zrozumiałe. W układzie bezwzględnym trzeba by powiedzieć: silnik elektryczny na

$$0,73 \sqrt{\text{dyna}} \text{ albo } 0,73 \text{ cm}^{1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ s}^{-1}.$$

Może to oznaczać 220 woltów, ale równie dobrze może to znaczyć 7,3 amperów. Należy naprzód ustalić, czy pierwiastek $\sqrt{\text{dyna}}$ rozumiany jest elektrostatycznie, czy elektromagnetycznie”.

*) Z. f. techn. Physik, 1935, str. 420.

**) Zeitschr. f. angewandte Chemie, 1935.

II. Układ jednostek, obowiązujący do końca 1939 r.

Wybór 4 jednostek układu praktycznego może być dokonany w rozmaity sposób. Można np. do 3 istniejących podstawowych jednostek mechanicznych „dokooptować” jedną jednostkę elektryczną. Jednakże praktyka międzynarodowa poszła inną drogą. W układzie, zaproponowanym przez włoskiego elektryka Giorgi'ego, ustalone zostały jako jednostki podstawowe 2 jednostki mechaniczne: długości (1 m = 1 metr lub jego wielokrotność) i czasu (1 s = 1 sekunda) oraz 2 jednostki elektryczne: ładunku elektrycznego (1 C = 1 kulomb) i oporu elektrycznego (1 Ω = 1 om). Wielkość tych ostatnich 2 jednostek obrano zgodnie z wielkością jednostek 1 abs C i 1 abs Ω , znajdujących się w dotychczasowym użyciu i otrzymanych z zależności bezwzględnej układu elektromagnetycznego. Jednakże nowe definicje 1 int C i 1 int Ω oparte zostały o dane, uzyskane doświadczalnie i stanowiące najlepsze przybliżenie do wartości bezwzględnych. Tak więc zostały zdefiniowane:

1 międzynarodowa jednostka ładunku elektrycznego = 1 int C (kulomb) jako ładunek 1,118 mg jonów srebra;

1 międzynarodowa jednostka oporu elektrycznego = 1 int Ω (om) jako mierzony prądem stałym w temperaturze 0° C opór słupa rtęci o stałym przekroju, długości 106,3 cm i ciężarze 14,4521 g.

Dla 16 najważniejszych podstawowych wielkości elektromagnetycznych

$Q, I, t, U (E), R, C, K, l (s), D, \epsilon, H, \Phi, B, L, R_m, \mu$ gdzie Q oznacza ładunek elektryczny, t — czas, R — opór elektryczny, l — długość (s — przekrój), możemy napisać 12 zależności:

$$Q = \int idt; U = IR; Q = CU; K = \frac{dU}{dl}; D = \frac{dQ}{ds}; D = \epsilon K$$

$$H = \frac{Iz}{l}; e = -z \frac{d\Phi}{dt}; \Phi = \int Bds; L = \frac{z\Phi}{I}; R_m = \frac{lz}{\Phi};$$

$$\mu = \frac{B}{H}$$

Otrzymuje się stąd jednostki najważniejszych wielkości (pomijamy poniżej przypiski „międzynarodowy” = int):

natężenie prądu I amper = A = $\frac{C}{s}$

napięcia U i siły elektromotorycznej E wolt = V = A Ω

pojemności C farad = F = $\frac{C}{V}$

natężenia pola elektrycznego K $\frac{V}{cm}$

indukcji elektrycznej D $\frac{C}{cm^2}$

przenikalności dielektrycznej ϵ $\frac{F}{cm}$

natężenia pola magnetycznego H $\frac{A}{cm}$

strumienia magnetycznego Φ Vs

indukcji magnetycznej B $\frac{Vs}{cm^2}$

indukcyjności L henr = H = Ωs

oporu magnetycznego R_m H

przenikalności magnetycznej μ $\frac{H}{cm}$ albo $\frac{V}{C} \frac{s^2}{cm}$

Przy powyższych założeniach napięcie ogniwa Westona (ogniwo Hg — Cd o specjalnej konstrukcji), służącego jako wzorzec napięcia, wynosi przy 20° C 1,01830 V.

Struktura otrzymanych w ten sposób jednostek wykazuje dalszą zaletę układu praktycznego: samo oznaczenie jednostki wskazuje niejednokrotnie na metodę pomiarową, za pomocą której może być dana wielkość znaleziona, oraz ujawnia istotne uzależnienie tej jednostki od innych jednostek pokrewnych. Podobne wnioski nie dają się wyciągnąć z oznaczeń wymiarowych układów bezwzględnych.

Tego rodzaju empiryczne definicje, jak podane wyżej określenia 1 int C i 1 int Ω , posiadają jednak pewną wadę; stopień ich zgodności z wielkościami bezwzględnej jednostki ładunku (1 abs C) i bezwzględnej jednostki oporu elektrycznego (1 abs Ω) jest uzależniony od dokładności metod pomiarowych; w miarę dalszego udoskonalania tych ostatnich powstają niezamierzone poprzednio różnice. Isto-

tnie, przy dokładniejszych badaniach stwierdzono, że zamierzone początkowo relacje: 1 int C = 1 abs C; 1 int Ω = 1 abs Ω , należy zastąpić przez następujące:

$$1 \text{ int C} = 0,99996 \text{ abs C}$$

$$1 \text{ int } \Omega = 1,00051 \text{ abs } \Omega$$

Niezgodność powyższa nie miałaby ostatecznie wielkiego znaczenia; mniej przyjemna jest wszakże okoliczność, że oba wymienione układy — praktyczny i bezwzględny — zająbiają się o siebie, jeżeli chodzi o jednostkę energii. Ta ostatnia bowiem definiuje się z jednej strony za pomocą jednostek mechanicznych jako 1 erg; z drugiej jednak strony jednostką energii jest także 1 watosekunda = 1 VAs = 1 J (dżul), przy czym 1 dżul miał się równać 10⁷ ergów. Przez podstawienie podanych powyżej ulepszonych wartości otrzymujemy obecnie:

$$1 \text{ J} = 1,00043 \times 10^7 \text{ ergów.}$$

Współczynnik powyższy 1,00043 (podług innych źródeł 1,00028) stanowi znaczną niedogodność, gdyż musi być włączony we wszystkich rachunkach, w których z danych elektrycznych otrzymuje się wielkości mechaniczne, jak moc, praca, siła itp.

Ważną rolę w przedstawionym wyżej układzie praktycznym odgrywają wartości ϵ_0, μ_0 , — przenikalności dielektrycznej i magnetycznej próżni. Z pomiarów otrzymuje się

$$\epsilon_0 = 0,88585 \times 10^{-13} \frac{F}{cm}$$

$$\mu_0 = 12,56047 \times 10^{-9} \frac{H}{cm}$$

Wielkości powyższe związane są wynikającą z równań Maxwella zależnością

$$c_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

gdzie c_0 oznacza prędkość światła w próżni. Przez podstawienie do tego wyrażenia wielkości ϵ_0, μ_0 otrzymuje się

$$c_0 = 2,9979 \times 10^{10} \text{ cm/s.}$$

III. Układ jednostek obowiązujący od 1. I. 1940.

Przewidując wynikię z przyjętych powyżej założeń niedogodności, Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (CEI — Commission Electrotechnique Internationale) jeszcze w r. 1935 postanowiła opracować i wprowadzić nowy układ oparty na jednostkach, zgodnych ściśle z jednostkami bezwzględnymi magnetycznego układu CGS; stosownie do uchwały Międzynarodowego Komitetu Miar i Wag z r. 1935 nowy układ ma obowiązywać od 1. I. 1940 r.*) Postanowienia CEI są wiążące dla wszystkich państw, należących do Konwencji Metrycznej (należy do niej i Polska).

Według tego nowego opracowania pozostaje w mocy zasada układu Giorgi'ego oparcia się o cztery podstawowe jednostki: 2 mechaniczne i 2 elektryczne. Jednak definicja tych ostatnich nie wiąże się obecnie z danymi eksperymentalnymi (opór określonego przewodnika, ilość wydzielonego srebra, napięcie normalnego ogniwa), jak to było dotychczas. Definicja dwu elektrycznych jednostek — ładunku i napięcia — opiera się obecnie na ustaleniu iloczynu i ilorazu tych dwóch podstawowych jednostek — 1 C (kulomb) i 1 V (wolt):

1) Iloczyn obu jednostek 1 V i 1 C ma wynosić 1 J (dżul) = 10⁷ ergów:

$$1 \text{ CV} = 1 \text{ J} = 10^7 \text{ ergów.}$$

2) Iloraz obu jednostek 1 V i 1 C jest ustalony przez założenie, że wartość przenikalności magnetycznej próżni wynosi

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-9} \frac{V}{C} \frac{s^2}{cm}$$

Założenie 2) sprawdza się pomiarowo do określenia indukcyjności, której wartość dla (teoretycznie nieskończonej długiej) cewki cylindrycznej wynosi w próżni

$$L = \frac{\mu_0 z^2 d^2 \pi}{4 l}$$

Dla skończonych stosunków $\frac{d}{l}$ wzór powyższy uzyskuje dobrze sprawdzone uzupełnienie matematyczne. Za pomocą metody pomiarowej, pozwalającej porównywać indukcyj-

*) Por. PE, 1939, str. 164.

ność L z oporem czynnym otrzymuje się przy tych założeniach*):

1 nowy Ω = mierzonemu prądem stałym w temperaturze 0°C oporowi słupa ręki o stałym przekroju, długości 106,250 cm i ciężarze 14,4453 g;

1 nowy C (kulomb) = ładunkowi 1,11815 mg jonów srebra;

napięcie ogniwa Westona przy 20°C wynosi 1,01865 V (nowych V).

Dla przenikalności dielektrycznej próżni ϵ_0 otrzymuje się przy założeniu najlepszej w obecnej chwili wartości prędkości światła $c_0 = 2,9979 \cdot 10^{10} \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$:

$$\epsilon_0 = \frac{10^9}{4\pi c_0^2} \frac{C \text{ cm}}{V \text{ s}^2} = 0,88543 \cdot 10^{-13} \frac{F}{\text{cm}}$$

Korzyści ze stosowania nowego tak zdefiniowanego układu są następujące:

1. Ścisłe dostosowanie nowych jednostek do dawnych jednostek, opartych o układ elektromagnetyczny CGS. Usunięcie niejasności i niedogodności, wynikającej z istnienia współczynnika 1,00043 (1,00028) przy jednostkach pracy, mocy i siły.

2. Oparcie nowego układu jednostek o właściwość substancji światowej (magnetyczna przenikalność próżni). Poprzedni układ opierał się o własność dowolnie obranej substancji, jaką jest rtęć, i to substancji, będącej mieszaniną bliżej nieokreślonych izotopów.

3. Możliwość obliczania przenikalności magnetycznej próżni μ_0 i przenikalności elektrycznej próżni ϵ_0 z dowolną dokładnością (tej ostatniej przy założeniu, że znana jest prędkość światła w próżni c_0).

4. Możliwość precyzyjniejszego wykonania koniecznych pomiarów doświadczalnie, niż to było poprzednio. Wymiary geometryczne cewki dają się łatwo i dokładnie ustalić; na skutek tego normalny henr można precyzyjniej wymierzyć i wykonać niż normalny om.

5. Nowe ustalone jednostki nie są uzależnione od doskonałości metod pomiarowych; te ostatnie dają nam tylko wzorce, które pozostają w mocy póty, póki nie będzie odnalezione przybliżenie jeszcze ściślejsze; jednak sama definicja przy tym zmianie nie ulega.

*) Szczegółowsze uzasadnienie podanych poniżej liczb nie jest autorowi znane.

INŻ. WŁADYSŁAW NEY

Gospodarka energetyczna w Szwecji w okresie wojny

1. Rozmieszczenie przemysłu, zasoby energetyczne i produkcja energii.

Podstawowym źródłem energii elektrycznej w Szwecji są spadki wody, które muszą zastępować brakujący węgiel.

Naturalne bogactwa Szwecji, jak lasy, ruda żelazna i siły wodne, oraz szczęśliwe uniknięcie udziału w obu wojnach światowych zdecydowały o strukturze gospodarczej i rozwoju przemysłowym Szwecji i doprowadziły kraj do wielkiego dobrobytu.

Kopalnie rudy są położone za kołem biegunowym w okolicy Kiruny, skąd ruda dwiema drogami przez Narwik i Lulea dostaje się do innych krajów. Przed wojną eksport dochodził do 10 milionów ton rocznie. Lasy, pokrywające olbrzymią część powierzchni kraju, są podstawą wielkiego przemysłu drzewnego. Ogromne tartaki, fabryki materiałów budowlanych oraz fabryki celulozy koncentrują się głównie w Dolnym Norrlandzie na wybrzeżu Zatoki Botnickiej.

Przemysły metalurgiczny, maszynowy, elektryczny i włókienniczy mieszczą się w centralnej Szwecji, w pasie pomiędzy Göteborgiem i Sztokholmem oraz na samym południu w okolicach Malmö i Helsingborg.

Gospodarka energetyczna jest prawidłowa. Produkcja ciepła w zakładach przemysłowych z reguły związana jest z produkcją energii elektrycznej przez powszechne stosowanie turbin zaczepowych i przeciwprężnych. Elektrownie przemysłowe z reguły pracują równoległe z siecią okręgową, oddając do niej nadmiar energii lub pokrywając z niej brak energii, w zależności od potrzeby. W ten sposób uzyskuje się najlepsze warunki dla połączonej produkcji ciepła i energii elektrycznej. Do wyzyskania ciepła odpadowego rozpowszechnione są bardzo urządzenia regeneracyjne systemu La Monta, ustawiane w kanałach spalinowych pieców przemysłowych. Wiele takich instalacji zastosowano w czasie wojny szczególnie w przemyśle hutniczym.

Jako paliwo stosowany jest głównie węgiel, wiele kotłów przystosowanych jest również do opalania ropą. Wojna spowodowała wielkie trudności i ograniczenia w dostawie węgla, dowóz ropy i benzyny ustał niemal całkowicie. Zasadniczym paliwem w przemyśle i transporcie stało się drzewo.

Stale rosnące zapotrzebowanie energii elektrycznej przez ludność, komunikację i przemysł (rys. 1) mogło być pokryte tylko dzięki intensywnej rozbudowie zakładów wodnych. W roku 1938 moc zainstalowana w siłowniach wodnych wynosiła ok. 1400 MW, w siłowniach zaś cieplnych ok. 600 MW. Do roku 1945, tj. w okresie 6 lat, łączna moc elektrowni wodnych wzrosła do 2535 MW, tj. o przeszło 1000 MW, moc zakładów cieplnych wzrosła w nieznacznym

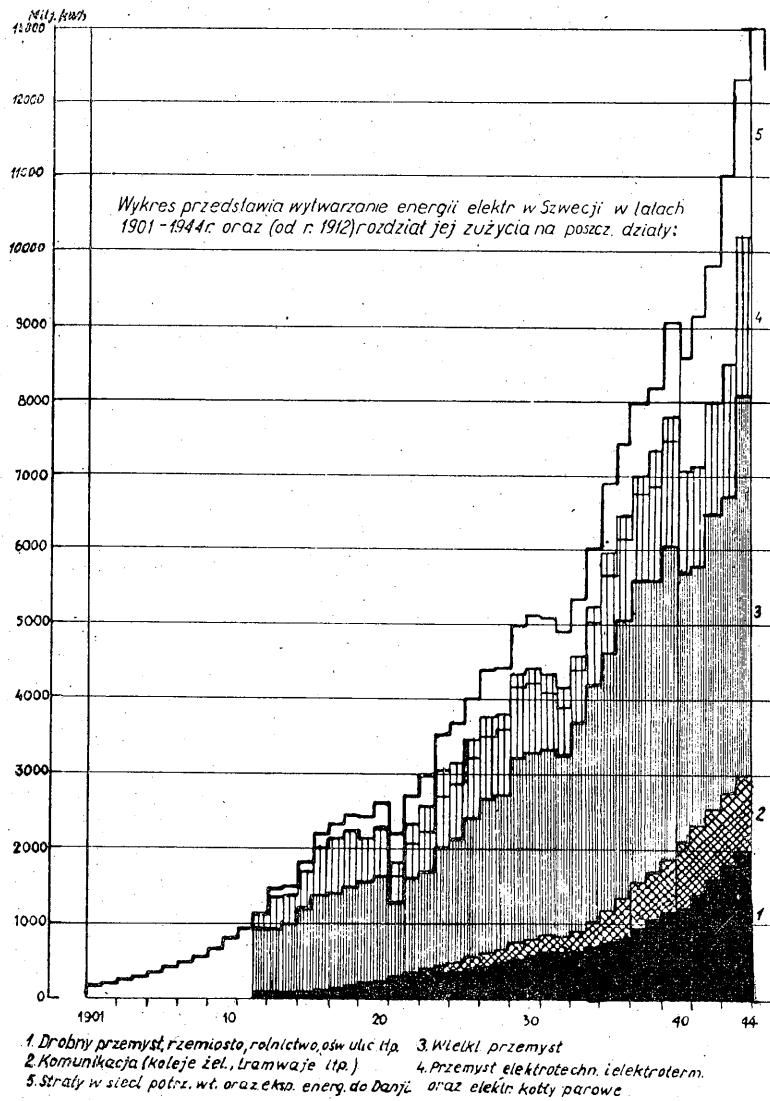
stopniu. Moc zakładów wodnych wynosi obecnie ok. 80% ogólnej mocy zainstalowanej, gdy w roku 1938 wynosiła ok. 70%.

Inaczej przedstawia się stosunek wyprodukowanej energii. Przed wojną w zależności od warunków wodnych 5—10% energii pochodziło z elektrowni cieplnych, w roku 1944, przy globalnej produkcji wyższej od przedwojennej o 35%, już tylko 2% energii pochodziło z zakładów cieplnych. Z rys. 1 widać, że spożycie w grupie gospodarstwa domowego wzrosło w okresie wojennym o 70%, na cele trakcyjne elektrycznej oraz dla elektrometalurgii o 50%. Ogółem przeciętna roczna produkcja na mieszkańca podniosła się z 1450 kWh w roku 1939 do 2120 kWh w roku 1945.

Zasoby wodne Szwecji szacowane są na 32,5 mlrd kWh rocznie, co przy rocznym czasie użytkowania mocy zainstalowanej 5000 h daje łączną moc spadów wodnych 6500 MW. Stopień wyzyskania krajowych zasobów wodnych wzrósł w czasie wojny z 22% na 38%, a z końcem 1948 r. osiągnie 46%. Rozmieszczenie i dynamika wyzyskania sił wodnych w okresie wojennym widoczne są z następującego zestawienia:

	Ogólne zasoby sił wodnych	Wyzyskano do 1936 r.	Wyzyskano do 1945 r.
	MW	MW	MW
Norrland	2950	170	270
Dolny Norrland	2000	160	1100
Szwecja Środkowa i Południowa	1550	1040	1160
Razem	6500	1370	2530

Główne inwestycje w dziedzinie budownictwa wodnego ześrodkowane były w Dolnym Norrlandzie na rzece Indalselven. Całkowity spadek rzeki Indalselven od jeziora Storsjön do ujścia wyzyskany jest już w 10 stopniach piętrzących. W okresie wojny wybudowano elektrownię Jörbströmen o mocy 80 MW, Mindskog 90 MW, Gameånge 40 MW. Obecnie łączna moc zakładów na tej rzece wynosi 629 MW przy produkcji 4290 mln. kWh. Największy z zakładów wodnych Krangede osiągnie w 1947 r. no ustawieniu szóstej turbiny moc 210 MW. W końcu 1948 roku moc wszystkich zakładów na Indalselven osiągnie 1010 MW przy produkcji 6200 mln. kWh. Na rzece Indalselven znajduje się elektrownia Sillre, jedyny w Szwecji zakład pompowo-szczytowy. Nadmiar energii w sieci w dni świąteczne zużytkowany bywa na przepompowywanie wody z rzeki Indalselven do położonego o 200 m wyżej jeziora. W elektrowni zainstalowane są 2 turbiny Francisca po 13000 k. m. o 600 obr./min. Na wspólnym wale z turbinami znajdują się dwustopniowe pompy odśrodkowe. Elektrownia połączona jest linią o napięciu 132 kV z rozdzielnią elektrowni Stadsforsen na 220/132 kV.



Rys. 1

Na rzece Angermanselv do 1948 r. ukończone będą 3 zakłady o mocy 230 MW. Dla elektrowni Forsmo na tej rzece w budowie są 2 turbiny Kaplana po 50000 k. m. na rekordowy dla turbin tego rodzaju spadek $H = 38$ m. Warto wymienić również ukończoną w roku 1942 elektrownię Trollhättan II (Hoym) na rzece Götaelv z dwiema największymi na kontynencie turbinami Kaplana o mocy po 66000 kM i na spadek $H = 30$ m. Wszystkie wielkie turbiny wodne wykonane są przez firmy Nohab i KMW, generatory i kompletne wyposażenie elektryczne zakładów przez firmę ASEA.

Mocna i szczelna struktura granitu płyty skandynawskiej upraszcza sprawę budowy zakładów wodnych. Często zakłady wykute są w skałę, a maszynownie znajdują się pod powierzchnią ziemi, co daje wielką oszczędność materiałów budowlanych i robocizny.

Elektrownia Porjus i największa w Szwecji elektrownia Krangede posiadają maszynownię wykute w skałę 50 m pod powierzchnią ziemi. Z elektrowni Krangede woda odprowadzona jest do rzeki tunelem długości $1\frac{1}{2}$ km o przekroju 116 m². Elektrownia Hoym również wybudowana jest pod powierzchnią ziemi. Ukończona w 1944 r. elektrownia Torpshamer na południe od Indalselven posiada maszynownię umieszczoną 125 m pod ziemią. Obecnie zainstalowana jest w tym zakładzie 1 turbina Francis o mocy 50000 k. m., druga turbina jest w wykonaniu i ma być uruchomiona do 1949 r.

2. Sieci przesyłowe najwyższego napięcia i ich plan pracy.

Sieci najwyższego napięcia rozciągają się od Narwiku i Porjusa na dalekiej północy poprzez całą Szwecję na przestrzni 1600 km i łączą się z sieciami duńskimi na południu w elektrowni kopenhaskiej przy pomocy kabli wysokiego napięcia, ułożonych przez cieśninę Oresund.

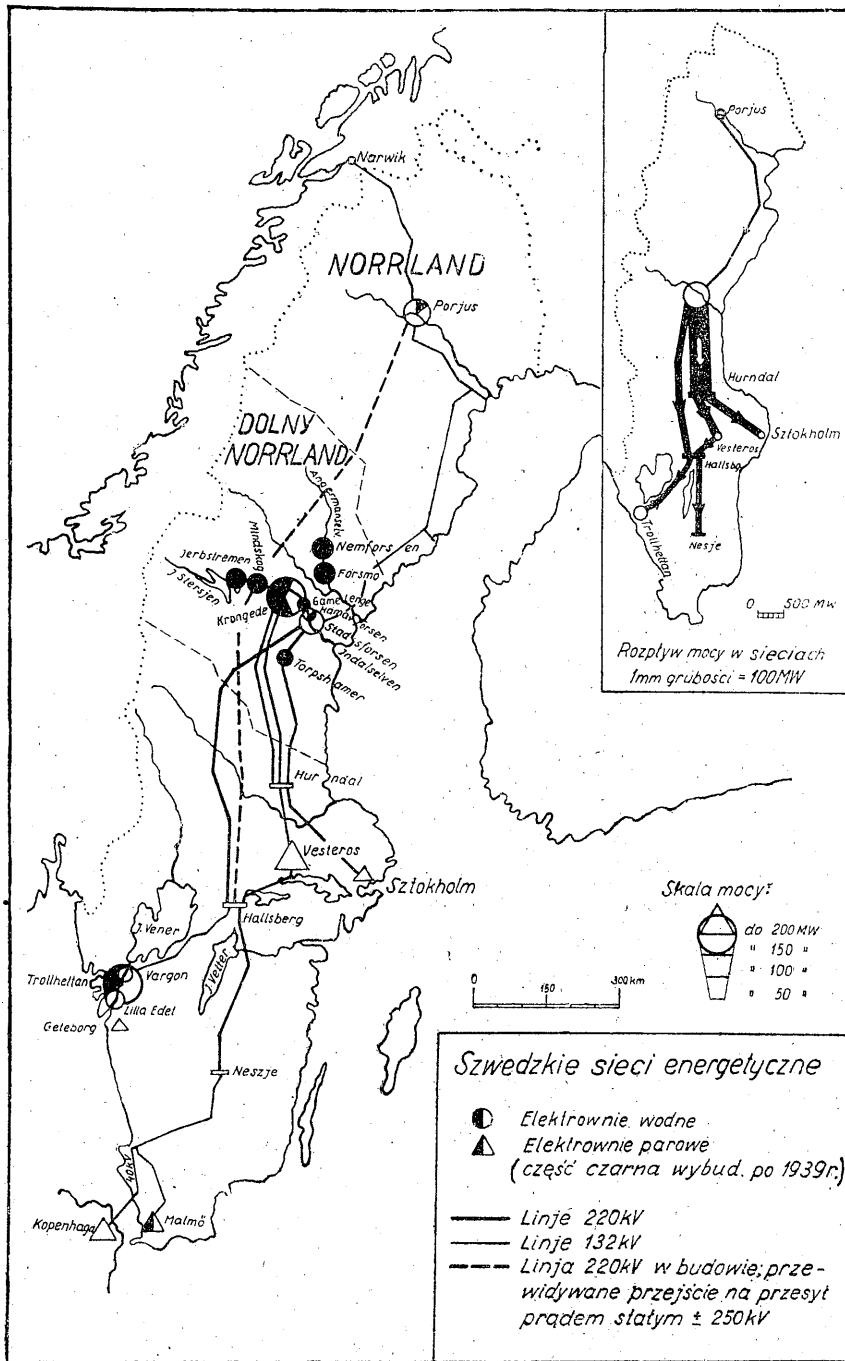
Z tabelki podanej wyżej widać, że 75% sił wodnych znajduje się w północnej części kraju, pozostałe 25% w południowej i środkowej części. Odwrotnie rozmieszczona jest ludność: 4/5 mieszkańców, a więc środek ciężkości całej gospodarki narodowej znajduje się w południowej połowie kraju. Ogromna większość przemysłu maszynowego, włókienniczego, przemysłu metalurgicznego skoncentrowane są w środku kraju między wielkimi jeziorami i Sztokholmem.

Siły wodne południowej i środkowej części kraju, wyzyskane w 80%, okazały się niewystarczającymi do pokrycia wciąż rosnącego zapotrzebowania. Stąd intensywna rozbudowa sił wodnych Dolnego Norrlandu, położonych niedogodnie, bo średnio 500 km od głównych ośrodków spożycia. Takie geograficzne rozłożenie źródeł energii i ośrodków spożycia spowodowało powstanie jednego z potężniejszych na świecie układów sieci elektrycznych przesyłowych zarówno co do przesyłanej mocy, jak i co do odległości. Dla charakterystyki rozwoju sieci najwyższego napięcia warto przytoczyć następujące cyfry: w 1939 r. było w Szwecji 1215 km linii na 220 kV, w czasie wojny wybudowano 1100 km, obecnie zaś znajduje się w budowie jeszcze 1060 km takich linii. Prócz tego istnieje ok. 1900 km sieci na 132 kV, lecz to napięcie prawie nie ulega dalszej rozbudowie. Moc, przesyłana z zakładów wodnych na Indalselven do centralnej Szwecji i do Sztokholmu, tj. na odległość ok. 500 km, osiąga 600 MW w okresie tania śniegu na północy.

Zasadniczy schemat szwedzkich sieci energetycznych pokazany jest na rys. 2.

Zespół elektrowni wodnych w Dolnym Norrlandzie na rzekach Indalselven i Angermanselv o łącznej mocy ok. 300 MW połączony jest z zakładami wodnymi na dalekiej północy linią o napięciu 132 kV. Z elektrowni Krangede, Stadsforsen i Torpshamer, należących do tego zespołu, wychodzi na południe 5 jednotorowych linii o napięciu 220 kV; 4 z nich łączy się w głównym punkcie zbiorczo-rozdzielczym stacji transformatorowej Hurndal; piąta linia biegnie bezpośrednio do drugiego głównego punktu zbiorczo-rozdzielczego, położonego o 150 km dalej na południowy zachód, do stacji transformatorowej Hallsberg. Oba punkty węzłowe wiążą sieć przesyłową o napięciu 220 kV z siecią przesyłowo-rozdzielczą o napięciu 132 kV i 40 kV przez wielkie transformatory na 220/132 kV. W Hallsbergu są 2 największe w Szwecji trójfazowe transformatory na 220/132 kV z regulacją napięcia + 15% od strony niższego napięcia, każdy o mocy 120 MVA i z trzecim uzwojeniem na 10 kV dla urządzeń kompensacyjnych. Stacja Hallsberg połączona jest linią dwutorową na 132 kV z trzecim wielkim zespołem zakładów wodnych, a mianowicie na rzece Götaelv o łącznej mocy ok. 300 MW z elektrownią Trollhättan na czele. W związku z prowadzoną dalszą intensywną rozbudową zakładów wodnych w północnej i południowej części prowincji Norrland przewiduje się uruchomienie do roku 1949 linii przesyłowej prądu stałego na napięcie 2×250 kV na trasie Porjus—Mindskog (na Indalselven) — Hallsberg długości około 1000 km. Prace badawcze nad przesyłaniem energii przy pomocy prądu stałego prowadzone są przez firmę ASEA w okolicy Trollhättan, w miejscowości Millerud. Obecnie przy pomocy instalacji doświadczalnej przesyłana jest moc rzędu 10 MW przy napięciu 2×45 kV na odległość ok. 50 km.

Urządzenia, projektowane do przesyłania 120 MW, będą posiadać na krańcu odsyłowym linii przekształtnik prądu zmiennego na stały (mutator), składający się z 4 zespołów prostowniczych, każdy o 6-ciu zaworach jonowych w połączeniu mostkowym. Wszystkie 4 zespoły połączone są ze sobą w szereg. Napięcie, przypadające na każdy zespół prostowniczy, wyniesie 62,5 kV. Na końcu odbiorczym linii znajduje się przekształtnik prądu stałego na prąd zmienny (inwestor) podobnej budowy, lecz o odwrotnym przyłączeniu zaworów jonowych w stosunku do biegunowości linii. Na stacji odbiorczej winien znajdować się generator mocy biernej odpowiedniej wielkości, gdyż linią można przesyłać jedynie moc czynną. Urządzenie nie wymaga specjal-



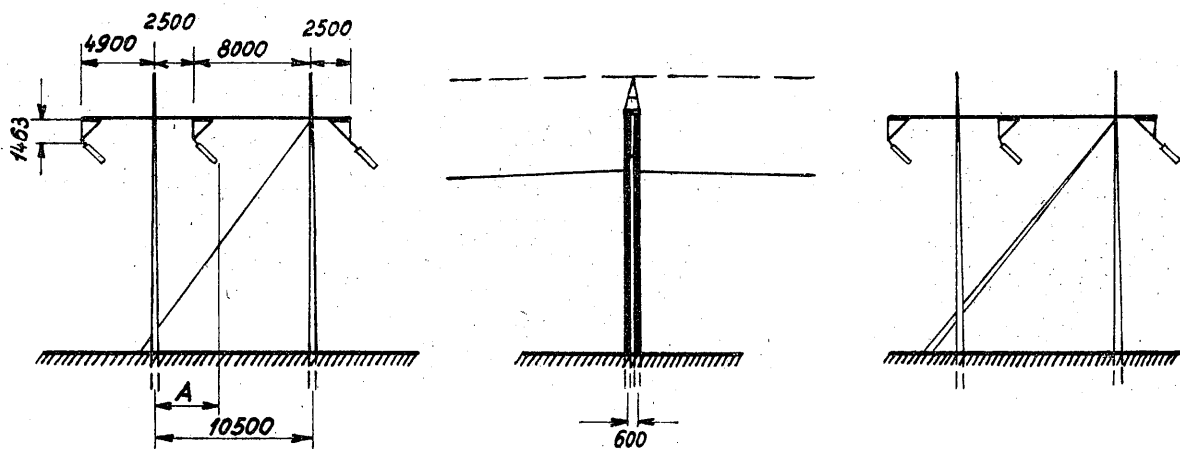
Rys. 2

24.8.45r

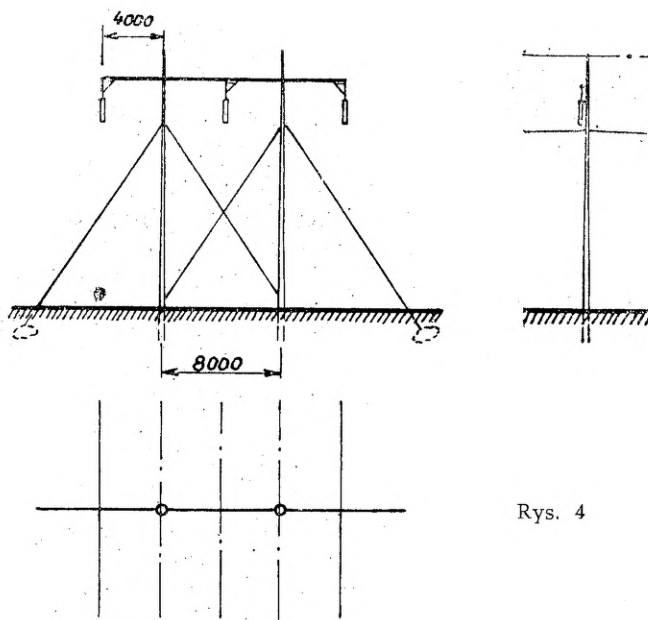
nych wyłączników, rolę ich spełniają same zawory jonowe, wyposażone w anodowe siatki sterujące. Nie opanowane są jeszcze, jak się zdaje, należyście trudności związane z zapłonem zwrotnym. Przekształtnik przy zakłóceniach przechodzi łatwo w stan zwarcia. Mimo wielu niewątpliwych korzyści tego systemu przesyłu energii w porównaniu z systemem trójfazowym wydaje się, że przesył na prądzie stałym nie znajdzie jeszcze szerokiego zastosowania w najbliższym czasie.

Sieci najwyższego napięcia oraz ogromna większość nowych zakładów wodnych są własnością państwowego przedsiębiorstwa „Kungs Vattenfallsstyrelsen” (Królewski Zarząd Spadów Wodnych). Przedsiębiorstwo to ma możliwości wywierania wpływu na plany pracy wszystkich prywatnych i komunalnych zakładów elektrycznych, włączonych do sieci, w ramach ogólnopństwowej gospodarki energetycznej. Ogólny plan pracy całego zespołu urządzeń narzucają warunki hydrologiczne.

Różnica między okresami topnienia śniegów w północnej i południowej Szwecji waha się w granicach od 2 do 3 miesięcy. Najpierw topnieją śniegi na południu; wtedy zespół elektrowni na Götael (Trollhättan) dysponuje nadmiarem mocy i przesyła do centralnych okręgów (przez stację Hallsberg) do 80 MW. Później nadchodzi okres wielkiej wody w Dolnym Norrlandzie. W okresie tym przesyła się około 600 MW na południe. Połowę, tj. 300 MW, rozdziela się w Hurndalu, skąd energia idzie do okręgów środkowych, do Sztokholmu i Västeras, druga połowa dostaje się poprzez Hallsberg do Trollhättan (jako zwrot) i na południe Szwecji jako punkt rozdzielczy Nässjö. W tym okresie środkowa i południowa Szwecja zasilane są z Dolnego Norrlandu, a zespół elektrowni wodnych na Götaelv pracuje mniejszą mocą, wyzyskując możliwości akumulacyjne jeziora Väner. Jezioro Väner jest trzecim co do wielkości jeziorem w Europie, powierzchnia jego wynosi 5600 km². 1 cm zmiany poziomu wody w jeziorze odpowiada 5,3 mln. kWh. Przy dopuszczalnych wahaniami poziomu wody w jeziorze odpowiada ok. 950 mln. kWh. W zespole tym wielkie elektrownie ciepłe w Västeras (110 MW), w Sztokholmie (ok. 100 MW), Malmö (80 MW) i Motala (35 MW) są stale pod parą i stanowią momentalną rezerwę



Rys. 3



Rys. 4

zespołu, pracując jako stacje kompensatorowe. Zakłady te są w stanie przejąć pełne obciążenie nominalne w czasie do 1 minuty. Prócz tego zakłady pracują jako szczytowe, pokrywając ranny i wieczorny szczyt całego układu. Elektrownia w Malmö pokrywa również część obciążenia podstawowego sieci spółki Sydsvenska Kraftaktiebolaget. Zespół elektrowni ciepłych ulega obecnie dalszej rozbudowie. Dla Västerås zamówiona jest nowa turbina „Stal” o mocy 65 MW, w Malmö przystąpiono do budowy nowej elektrowni o mocy 3×50 MW.

W sieci 220-kilowoltowej stosowane są kompensatory statyczne — baterie kondensatorów i dławiki. Zespoły kompensacyjne przyłączone są przeważnie do trzecich uzwojeń

wielkich transformatorów stacyjnych na nap. 10 kV. Obecnie czynnych jest około 50 MVA baterii kondensatorowych i tyleż dławików kompensacyjnych. Zespoły kompensacyjne rozmieszczone są głównie w Hallsbergu, Hurndal i Västerås. Zamówionych jest obecnie jeszcze 80 MVA kondensatorów statycznych oraz 100 MVA kompensatorów synchronicznych; z tego 1 zespół na 50 MVA dla stacji Hallsberg i 2×25 MVA dla stacji Hurndal. Cały układ sieci na 220 kV skompensowany jest cewkami Petersena.

W sieciach na 220 i 132 kV stosowane jest na kilku odcinkach automatyczne włączenie ponowne. Dobre wyniki, otrzymane z tym zabezpieczeniem w eksploatacji, spowodowały, że w ciągu tego i następnego roku w całej sieci na 132 kV będzie ono wprowadzone.

Wszystkie transformatory na napięcie 132 kV i 220 kV posiadają punkt zerowy od strony wysokiego napięcia, zabezpieczone ochronnikami katodowymi, dobranymi na napięcie fazowe. Jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe stosowane są z powodzeniem powszechnie odgromniki katodowe dla wszystkich zakresów napięć do 220 kV włącznie.

W sieci na 220 kV i 132 kV stosowane są głównie zabezpieczenia wyborcze firmy BBC — przełączniki L. 3. Zabezpieczenia te pracują w całej sieci bez zarzutu.

Co się tyczy aparatury, to na napięciu 132 kV stosowane są głównie wyłączniki małoolejowe kontrakcyjne, na napięciu 220 kV jedynie wyłączniki powietrzne. Zainstalowane początkowo w kilku stacjach 220-kilowoltowych wyłączniki pneumatyczne były przyczyną przykrych zakłóceń w pracy sieci. Ostatnio stosowane są wyłączniki z 6-ciokrotnym przerwaniem łuku. Obecnie Królewski Zarząd-Spadów Wodnych zamówił z górą 50 sztuk takich wyłączników. Linie na 220 kV są w 70% wykonane z rurowym przewodem miedzianym na 255 mm^2 , stosowane obciążenie toru wynosi do 150 MW. Nowa linia Indalselven — Hallsberg otrzyma linkę o przekroju 500 mm^2 (st-al). Wszystkie linie na 220 kV są jednotorowe.

Podczas wojny linie 220-kilowoltowe budowano wyłącznie na drewnianych pojedynczych słupach portalowych z odciążkami oraz z dwiema linkami odgromowymi o przekroju 50 mm^2 (Fe), jak pokazują rys. 3 i 4. Obecnie przechodzi się częściowo na konstrukcje stalowe.

Zniszczenia wojenne w elektrowniach polskich

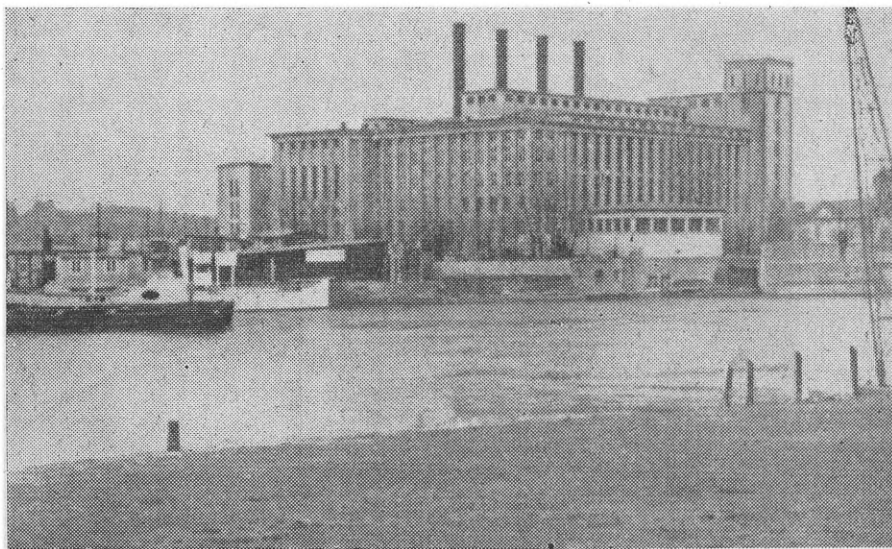
ELEKTROWNIA POZNAŃSKA

Z dwu poznańskich elektrowni miejskich tak zwana „stara” elektrownia (moc zainst. ok. 4 MW), czynna jeszcze w czasie okupacji i przez kilka miesięcy po wyzwoleniu miasta, jest z powodu zużycia skazana na rozbiorke. Nie rozebrano jej jednak dlatego, że prawdopodobna była potrzeba uruchomienia jej w miesiącach zimowych, gdy nowa elektrownia nie będzie mogła pokryć całkowitego zapotrzebowania mocy.

Nowa elektrownia, pobudowana w roku 1929, zaczęła krótko przed wojną zmieniać swój charakter: z elektrowni o znaczeniu lokalnym stawała się elektrownią okręgową. Wojna wskutek rozbudowy przez okupanta przemysłu wojennego na ziemiach wielkopolskich, jak i wskutek likwidacji małych elektrowni (ropa!) w znacznej mierze przyspieszyła tę przemianę. Obecnie wobec intensywnej elektryfikacji Wielkopolski przez Z. E. O. P. rozwój elektrowni okręgowej postępuje szybko.

W roku 1939 w chwili wejścia Niemców do Poznania nowa siłownia posiadała następujące wyposażenie: 2 turbos zespoły po 10 MW na napięcie 6 kV i 4 kotły po 22,5 ton pary na godzinę (po 4,5 — 5 MW) przy ciśnieniu pary w kotłach 27 atm i temperaturze 400°C . Zamówiony był wtedy trzeci turbos zespół na 15 MW.

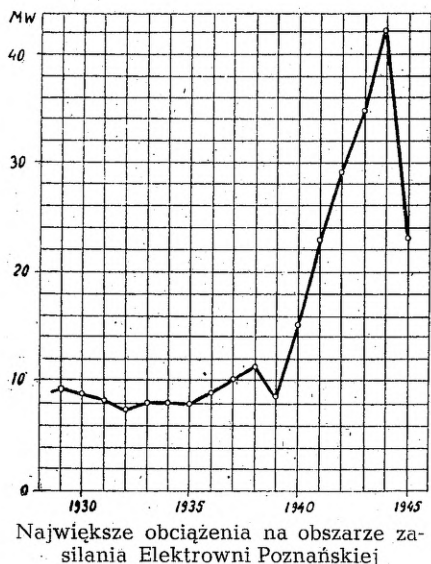
Okupant, realizując polskie zamówienie, ustawił ten zespół na 15 MW, a oprócz tego dwa kotły po 40—50 t/h



Elektrownia Poznańska

pary. Warto zaznaczyć, że nowe kotły mają tę samą powierzchnię ogrzewalną, co pierwsze cztery kotły z roku 1929.

Nieszczęście chciało, że tuż przed wyzwoleniem miasta, tj. w grudniu 1944 r., w turbinie nowego zespołu nastąpiło wyłamanie 8 rzędów łopatek. Po usunięciu ich turbina mogła być obciążona tylko do 7—8 MW i to z ryzykiem i przy dużym zużyciu pary na 1 kWh.



Przez pobudowanie linii na 110 kV Gorzów — Poznań oraz podstacji przy samej elektrowni o mocy przelotowej 22 MVA, 30/6 kV (połączenie 2 liniami na 30 kV z podstacją 110/30/15 kV linii 110 kV) siłownia poznańska została włączona do układu sieci okręgowych wschodnio-niemieckich. Uczyniono to w związku z ucieczką przemysłu niemieckiego na wschód.

Zniszczenia wojenne. Niekorzystne położenie siłowni w odległości ok. 200 m od cytadeli przyczyniło się do tego, że była ona przez kilkanaście dni w najgorętszym ogniu artyleryjskim i lotniczym w chwili wyzwolenia miasta Poznania. Mimo jednak dużej ilości pocisków i bomb lotniczych (przeszło 100 sztuk), które spadły na elektrownię, wyszła ona z wojny w porównaniu z elektrownią pruszkow-

ską czy warszawską ze znacznie mniejszymi uszkodzeniami. Dużą ochronę stanowiły tutaj budynki nadzwyczaj solidne, żelbetowe, oraz pobudowane ochronne przemyły żelbetowe.

Charakterystyczną cechą zniszczeń w siłowni było to, że część elektryczna prawie nie ucierpiała (nieznaczne uszkodzenia połączeń czołowych jednego generatora na 10 MW, aparatury w rozdzielni, niektórych przewodów sterowniczych w nastawni), natomiast duże szkody poniosły urządzenia kotłowni, stacja wody zasilającej, urządzenia do nawęglania wewnętrzne i zewnętrzne, mosty, suwnice oraz oczyszczalnia wody rzecznej. Poza tym stosunkowo dużym uszkodzeniom uległy budynki.

Z sześciu kotłów: 4 po 22,5 t/h pary i 2 po 50 t/h, trzy kotły z mniejszych i jeden z większych były zniszczone od 5 do 25%, podczas gdy pozostałe dwa kotły na 22,5 t/h i 50 t/h były zniszczone co najmniej w 50%. Odbudowa ich nie jest jeszcze ukończona. W nowoczesnej podstacji na 30/6 kV uszkodzenia były bardzo znaczne: 6 celek uległo całkowitemu zniszczeniu wraz z 5 wyłącznikami ekspansyjnymi o dużej mocy odłączalnej.

Odbudowa. Odbudowę siłowni rozpoczęto dopiero w końcu marca 1945 r., walcząc z olbrzymimi trudnościami. Należy podkreślić, że niezależnie od zniszczeń wojennych okupant prowadził rabunkową gospodarkę, obciążając maszyny i urządzenia do granic maksymalnych. Wskutek tego niezależnie od odbudowy trzeba było jeszcze przeprowadzać poważniejsze remonty poszczególnych urządzeń, które nie uległy uszkodzeniom wojennym. Mimo to w pierwszych dniach lipca 1945 r. siłownia poznańska już oddawała energię do sieci.

W chwili obecnej z poważniejszych prac wykańcza się odbudowę dwóch ostatnich kotłów (22,5 i 50 t/h) i usuwa się wszelkie urządzenia tymczasowe, poczynione w początkach odbudowy.

Równoległe z odbudową prowadzono wstępne studia nad rozbudową siłowni. Owocem tych studiów było zamówienie nowego turbozespołu na 30 MW i kotłów. W najbliższych więc latach siłownia będzie miała moc zainstalowaną około 65 MW.

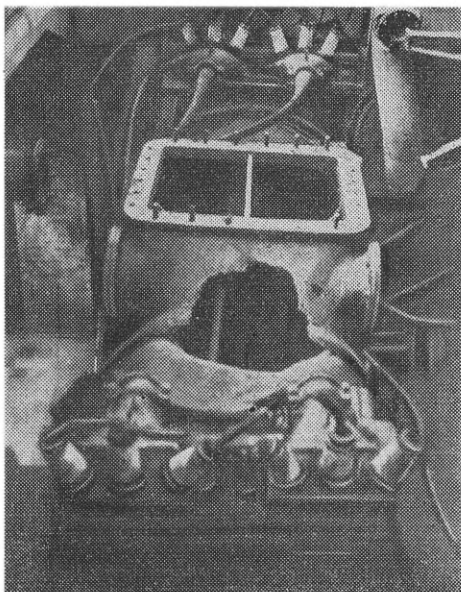
S. Seidel

OKRĘGOWY ZAKŁAD ELEKTRYCZNY MIASTA KALISZA (OZEMKA)

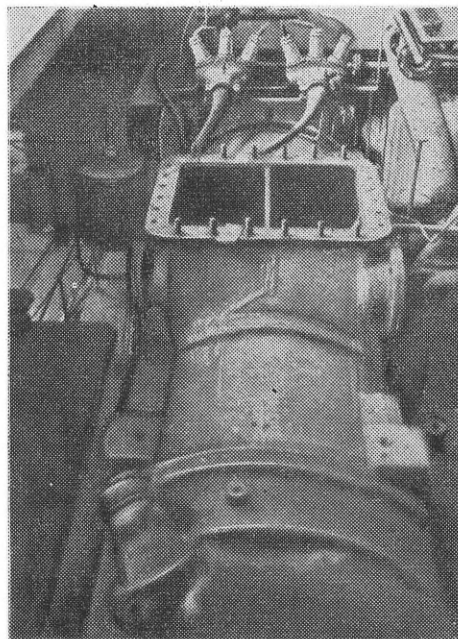
Zakład, którego teren uprawnień obejmuje 6 powiatów wojew. Poznańskiego, uruchomiony był w połowie 1932 r. (rys. 3). W styczniu 1945 r. został częściowo zniszczony przez Niemców i obecnie jest w odbudowie.

Niemcy poza swoją „pokojową” gospodarką rabunkową (usuwanie przewodów miedzianych, zmniejszanie przekroju szyn zbiorczych itp.) w momencie ucieczki zniszczyli w siłowni przez wysadzenie 3 turbogeneratory o łącznej mocy

7,2 MW, uszkodzili rozdzielnię oraz spalili biura ruchu, niszcząc całą aparaturę gospodarki cieplnej, akta, plany itd. Zginęło również częściowo archiwum. Wskutek panujących w tym czasie mrozów uległy całkowitemu lub częściowemu zniszczeniu pompy zasilające, pompy pomocnicze, zawory oraz szereg rurociągów. Sam budynek siłowni



Rys. 1. Zniszczony skraplacz turbiny Ljungströma przed naprawą

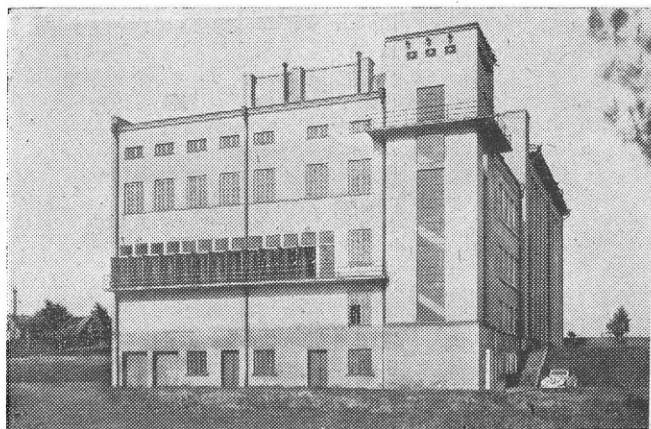


Rys. 2. Tenże skraplacz po naprawie własnymi siłami (wyprostowano płaszczyznę i wstawiono łąty)

poza uszkodzonym w wielu miejscach dachem, oknami itd. wykazywał szereg pęknięć w murach. Kotły nie były zniszczone, jednak miały pewne uszkodzenia wskutek forsownej eksploatacji bez rezerw w okresie okupacji. Komin sztucznego ciągu w połowie został zniszczony. Przy kolejce linowej do transportu węgla zupełnie były zużyte leje i transporter ślimakowy. Wreszcie kanały dopływowe i ujęcie wody, nie czyszczone gruntownie, były zamulone na wysokość ok. 1 m.

Prace przy odbudowie siłowni nie zostały jeszcze ukończone. Dotychczas naprawiono budynek siłowni, urządzenia kotłowni i kolejki napowietrznej do transportu węgla. Odbudowano rozdzielnię na 6 kV w części generatorów i zużycia własnego; w części odpływów musiało zadowolić się do czasu wybudowania nowej rozdzielni na 30 kV urządzeniem tymczasowym. Największe trudności nastęrczała naprawa turbogeneratorów. Z zachowanych części dwóch bliźniaczych turbogeneratorów firmy Stal po 2,1 MW zestawiono w fabryce wytwórcy w Szwecji jeden, którego montaż w elektrowni dobiega końca. Kondensator do tejże turbiny z urządzeniami pomocniczymi naprawiono w Kaliszu miejscowymi siłami (rys. 1 i 2). Spalony generator turbiny BBC o mocy 3 MW przewinęła firma Rohn-Zieliński. Przy pomocy miejscowych fabryk i warsztatów naprawiono płytę fundamentową i odlano nowe łożysko, przyczym model z braku rysunku musiał być wykonany na podstawie zebranych kawałków dawnego łożyska. Turbogenerator uruchomiono 10. X. 1946 r.

Na miejsce zniszczonej turbiny 2,1 MW zamówiono w firmie Stal nowy zespół o mocy 5 MW. W budowie jest również nowy kocioł o wydajności 25/32 t pary na godzinę.



Rys. 3. Widok Elektrowni Kaliskiej w 1939 r. (od strony wschodniej)

Działania wojenne, jak również brak należytej konserwacji słupów, spowodowały wiele uszkodzeń w urządzeniach przesyłowych i rozdzielczych. Odbudowano je i naprawiono w całości, umożliwiając zasilanie 37 miejscowości. Obecnie czynnych jest około 290 km linii napowietrznych wysokiego napięcia, 30 km sieci kablowej wysokiego napięcia i ponad 200 km sieci niskiego napięcia. W krótkim czasie będzie uruchomiona linia wysokiego napięcia, Kalisz — Pleszew długości 32 km. Z. Olchowicz

PRZEGLĄD CZASOPISM

ORGANIZACJA UPAŃSTWOWIONEJ ENERGETYKI W CZECHOSŁOWACJI

In g. J. Ibler, Soustavná elektrisace v obnove a Československé republice Elektrotechnicky Obzor (1946, roczn. 35, Nr 9-12, str. 156-158)

Decret prezydenta republiki (Nr 100 z 24. X. 1945) o unarodowieniu przedsiębiorstw energetycznych oraz statut unarodowionych przedsiębiorstw, wydany w rozporządzeniu rządowym z 15. I. 1946, otworzyły nowe drogi dla rozwoju elektryfikacji i gazownictwa w Czechosłowacji.

Elektryfikacja i gazownictwo znajdują się obecnie w stanie wyniszczonym: urządzenia nie były przez okupanta ani rozbudowywane, ani odnawiane, ani nawet należyście utrzymywane, co tłumaczy się chęcią podporządkowania ich koncernom niemieckim. Następstwa tego są widoczne z porównania stanu z r. 1937 i 1944:

	1937	1944
moc elektrowni publicznych	745 MW	912 MW
moc elektrowni przemysłowych	1125 MW	1300 MW
razem	1870 MW	2212 MW
wytwórczość energii (mln. kWh)	4169	6067

Z zestawienia wynika, że moc wzrosła w ciągu 7 lat o 18,1%, a wytwórczość o 45%, jeżeli zaś uwzględnić tylko publiczne elektrownie, to moc wzrosła o 22,4%, a wytwórczość o 66,5%. Dla elektrowni publicznych projektowano w okresie tych kilku lat wybudowanie nowych urządzeń o mocy 410 MW, ustawiono zaś tylko 167 MW; jeszcze gorzej jest w elektrowniach przemysłowych, zwłaszcza gdy się z nich wyłączy Zakłady Stalina. Taka polityka doprowadziła do ograniczania dostawy prądu, a w roku 1945 zaznaczyło się zmniejszenie wytwórczości i odbioru również wskutek kłopotów z węglem.

Na rok bieżący (1946) przewidywało się dostarczenie odbiorcom z elektrowni publicznych ok. 3200 mln. kWh przy obciążeniu największym 1000 MW, ale ponieważ moc elektrowni publicznych wynosi zaledwie 912 MW, z czego ok. 140 MW przypada na elektrownie wodne, których praca zależy od stanu wody, w wielu zaś elektrowniach parowych stan kotłów nie dorównywa mocy turbin, wyjaśniło się, że nawet po uwzględnieniu nierównoczesności szczytów i rezygnacji z rezerw brak będzie ok. 250 MW. Brakującą moc zamierza się pokryć z przestarzałych elektrowni przemysłowych (ok. 150 MW), oraz z importu z Polski i Niemiec (ok. 50 MW); po resztę (50 MW) wypadnie

sięgnąć do jeszcze starszych elektrowni przemysłowych, bądź też wypadnie uciec się do oszczędności. Stan taki potrwa w roku bieżącym i przyszłym, jakkolwiek dostawy prądu z zagranicy nie są umownie gwarantowane, a obciążają czeski bilans płatniczy.

Również stan sieci rozdzielczych nie jest pocieszający, gdy się uwzględni skutki odbierania miedzi w latach okupacji.

Unarodowienie przedsiębiorstw objęło również dziedzinę rozprowadzenia energii elektrycznej: obok 115 przedsiębiorstw, zajmujących się wytwarzaniem, przesyłaniem i dostarczaniem prądu (w tym 16 spółek akcyjnych, 91 przedsiębiorstw gminnych itd.), unarodowiono 908 przedsiębiorstw, zajmujących się zakupem, przesyłaniem i dostarczaniem prądu (w tym 777 gminnych, 129 prywatnych i 2 spółki z ogr. odp.). Ogółem unarodowiono do tej pory 1023 przedsiębiorstwa, nie unarodowiono jeszcze 2 elektrowni spółdzielczych i ok. 150 spółdzielni, zajmujących się rozdziałem prądu.

Gazowni unarodowiono 72 (w tym 65 miejskich i 7 należących do spółek akcyjnych), pozostało jeszcze 17 (w tym 8 prywatnych).

Trudności finansowe unarodowionych przedsiębiorstw wywołane są nieuregulowaniem cen za prąd, gaz i parę. Prace komisji taryfowej ESC wykazały, że w roku 1946 (na 1/ stycznia) w porównaniu z r. 1938 wydatki dla wielkich odbiorców wzrosły do 254%, a na światło do 260%. Taryfy, przyznane dotychczas, są niewspółmiernie niskie i przedsiębiorstwa w dalszym ciągu żądają podniesienia ich do sprawiedliwej wysokości, w przeciwnym razie przedsiębiorstwom grozi kryzys finansowy i niemożność wywiązywania się ze swych zadań.

Unarodowienie przemysłu energetycznego spowodowało konsolidację w elektryfikacji i gazownictwie przez powiązanie drobnych przedsiębiorstw w większe grupy i wyłączenie pośredników w dostawie energii, co umożliwi racjonalniejszą gospodarkę. Zamiast ok. 1400 zakładów, zajmujących się wytwarzaniem, rozsyłaniem i sprzedażą energii, obecnie będzie tylko siedem narodowych przedsiębiorstw elektrownianych, cztery gazownicze i jedno (na Słowacji) instalacyjno-handlowe, a dalej będzie jeden organ centralny „Czechosłowackie Zakłady Energetyczne” z siedzibą w Pradze i jeden organ okręgowy „Zakłady Energetyczne na Słowaczczyźnie” z siedzibą w Bra-

tysławie, ogółem więc będzie 14 energetycznych organów narodowych.

Ogólnopństwowy organ centralny i słowacki organ okręgowy mają za zadanie jednolite kierownictwo i załatwianie wszelkich spraw, wspólnych dla wszystkich przedsiębiorstw narodowych. Dwa te nadrzędne organy nie posiadają ani własnych wytwórni, ani własnych sieci rozdzielczych. Wytwarzanie, przesyłanie i sprzedaż energii zlecone są poszczególnym przedsiębiorstwom narodowym, które są głównymi samodzielnymi organami gospodarczymi na miejscu i pozostają pod ogólnym kierownictwem centralnego organu ogólnopństwowego. Poszczególne przedsiębiorstwa narodowe lepiej wyczuwają potrzeby swych terenów, niżby to czynił jeden centralny zarząd, który by doprowadził do zbytnej biurokracji. One grupują u siebie wyższe działy techniczne, administracyjne i zawiadowcze, jako to: ruch elektrowni i sieci b. wysokiego napięcia, rozdział obciążeń, budowę elektrowni i sieci wysokiego napięcia, taryfikację i pomiary, personalia, zakupy, kontrolę, finanse, główną księgowość itp.

Przedsiębiorstwa narodowe są niejednakowe: różnią się między sobą zależnie od charakteru przydzielonych im dzielnic, charakteru zakładów i źródeł energetycznych. Dla uniknięcia możliwych szkód i utrzymania ciągłości rozwojowej trzeba stworzyć jako podorgany przedsiębiorstw narodowych odpowiednie zarządy dzielnicowe, które, posiadając znaczną samodzielność, mają bliżej zajmować się stosunkami z odbiorcami, ruchem i budową sieci wysokiego i niskiego napięcia, zaopatrzeniem składów, obsługą liczników i instalacji, akwizycją i propagandą, inkasem, obrachunkiem za energię, o ile ten nie będzie zcentralizowany. Zarządy dzielnicowe powinny prowadzić księgowość w ten sposób, aby dawała ona dokładny obraz ich gospodarki.

Podobne zadania miałyby do wykonywania zarządy powiatowe, obejmujące jeden lub kilka powiatów i powstałe w drodze dalszego rozczłonkowania obszarów, objętych przez zarządy dzielnicowe.

Nierówności i braki w zasobach energetycznych i w rozbudowie zakładów poszczególnych przedsiębiorstw narodowych ma wyrównywać sieć 100-kilowoltowa (później 200-kilowoltowa), która prawdopodobnie będzie pozostawać pod zarządem organu centralnego. Organ centralny ma rozdzielać energię z sieci najwyższych napięć przedsiębiorstwom narodowym, wyznaczać za tę energię ceny i zajmować się handlem energią elektryczną z zagranicą.

Z pozostałych zadań centralnego organu energetycznego w statucie przewidziano: planowanie programowych inwestycji, prace badawcze i doświadczalne, popieranie nauki, co do tej pory było w zaniedbaniu, a czemu unarodowienie otwiera możliwości. Do dalszych zadań należy zdobywanie kredytu, przeprowadzanie transakcji finansowych, zjednoczenie różnych organizacji podległych przedsiębiorstwom narodowym, opracowanie planów gospodarczych, czuwanie nad wprowadzeniem w życie normalizacji, ujednostajnienie taryf, badanie rynku, organizacja zbytu i polityka cen, organizacja wspólnych zakupów i ustalenie zasad dla nich, statystyka, schemat kontroli podległych przedsiębiorstw narodowych i organu okręgowego. Poza tym należy wymienić studia nad sprawami socjalnymi, zagadnienia pracy, kwestię etyki pracowników, szkolenie kadr itp.

Dzięki unarodowieniu przedsiębiorstw dążenia te mogą być zakrojone na dalszą metę, nie tak, jak w gospodarce liberalnej, jednakże zawsze przyświecać im musi opłacalność, w czym odpowiednią rolę powinni odegrać pracownicy myślący gospodarczo i gospodarczo dobrze wyszkoleni.

Dochody organu głównego składać się mają z dochodów z własnej przedsiębiorczości (służba rozdzielcza, sprzedaż materiałów zakupywanych hurtowo dla przedsiębiorstw narodowych), z dochodu od kapitałów, z obrotu finansowego, z czynności ubezpieczeniowych i planowania. Gdyby tego nie wystarczyło, wydatki muszą być pokrywane przez dopłaty przedsiębiorstw narodowych, usprawiedliwione tym, że koordynacyjna działalność organu centralnego prowadzi do racjonalizacji pracy, obniżenia kosztów własnych przedsiębiorstw i podwyższenia ich rentowności.

W obecnej chwili najbliższe zadania energetyki polegają na rozbudowie istniejących elektrowni i zaprojektowaniu nowych, w pierwszych latach przede wszystkim ciepłych, opartych o zagłębia węglowe: północnoczeskie, falknowskie, ostrawskie i wschodnioczeskie. W zakresie wyzyskania sił wodnych największa uwaga jest zwrócona

na Wełtawę i Wag. Również powiązanie Czech i Moraw siecią o napięciu 100 kV i zaprojektowanie magistrali na 200 kV należy do zadań najważniejszych.

M. N.

WYMAGANIA ENERGETYKI W DZIEDZINIE BUDOWY TRANSFORMATORÓW

Trebowania NKES k oteczestwiennoj elektropromyslennosti w oblasti transformatorostrojenia. Elektriceskije Staucji (1945 r., nr 7, str. 22)

Badając pracę sieci energetycznych, rada techniczna ministerstwa elektrowni w ZSRR stwierdziła, że transformatory, zbudowane w ZSRR pracują z dużym stopniem pewności działania i stanowią obecnie urządzenie najmniej podlegające uszkodzeniom. Jednak pod względem strat, temperatur granicznych, regulacji napięcia, typów wykonania i in. nie całkowicie odpowiadają potrzebom sieci energetycznych.

Najpilniejszym zagadnieniem jest powiększenie sprawności transformatorów. W transformatorach, znajdujących się w eksploatacji w ZSRR traci się średnio około 6% energii, wytwarzanej w elektrowniach ministerstwa, przy czym straty te wynoszą około 35% całkowitych strat energii w sieciach łącznie z sieciami odbiorców.

Specjalne badania techniczno-gospodarcze wykazały celowość obniżenia strat w transformatorach średnio o 15 do 25%. Większe zużycie metalu, a jednocześnie zastosowanie stali transformatorowej o mniejszej stratności i związana z tym wyższa cena transformatorów opłacają się dzięki zaoszczędzeniu energii.

Wielkie znaczenie dla podwyższenia w oczach odbiorcy wartości dostarczanej mu energii elektrycznej i zmniejszenia strat w sieciach posiada także stosowanie transformatorów z regulacją napięcia pod obciążeniem. W takie urządzenia regulacyjne powinny być zaopatrzone przede wszystkim transformatory, służące do obniżania napięcia 110 kV i wyższych. Nie mniej niż 50% transformatorów na te napięcia ma być w ciągu najbliższych 2—3 lat zaopatrzone w urządzenia regulacyjne.

Przy opracowywaniu nowej serii transformatorów ma być również osiągnięte obniżenie temperatury wewnętrznych części o 10° C. Zwiększy to przeciążalność transformatorów, pozwoli obejść się w wielu wypadkach bez specjalnych, normalnie nieczynnych rezerw, powiększy okres pracy transformatorów i co najmniej dwukrotnie powiększy trwałość oleju transformatorowego.

Następnym środkiem, przeciwdziałającym szybkiemu starzeniu się oleju transformatorowego, jest zaopatrywanie transformatorów w odpowiednie urządzenia ochronne. W najbliższym czasie, nim będą wypróbowane w ruchu inne urządzenia, wszystkie transformatory o mocy 3200 kVA i wyżej winny być zaopatrzone w termosyfonowe filtry i pochłaniacze wilgoci do ciągłej regeneracji oleju.

Transformatory mniejszej mocy (do 100 kVA), budowane dotychczas bez konserwatorów, powinny być obecnie w nie zaopatrywane.

Przed krajowym przemysłem elektrotechnicznym postawiono nowe zagadnienie produkcji kompletnych jedno-transformatorowych podstacji, w których cała aparatura rozdzielcza i zabezpieczeniowa jest zmontowana w fabryce na samym transformatorze. Zastosowanie takich podstacji zmniejszy koszty budowy sieci, straty energii i wahania napięcia i podniesie pewność ruchu.

Kompletne podstacje przewoźne z transformatorami większej mocy mogą być wykorzystane jako ruchoma rezerwa. Mogą one poważnie zmniejszyć liczbę transformatorów rezerwowych, instalowanych normalnie na podstacjach napowietrznych.

W zakresie ulepszenia poszczególnych części konstrukcyjnych w transformatorach wysunięto następujące uwagi.

Konstrukcje do mocowania uzwojeń powinny przewidywać urządzenia prasujące. Izolacja śrub, ściągających jarzma transformatorów, powinna być ulepszona. Izolatory olejowe na 110 i 220 kV powinny mieć w dolnej części urządzenia do pobierania próbek oleju. Konserwatory tych izolatorów winny być wykonane z cienkiego odlewu żeliwnego, a nie ze szkła, aby ochronić olej od szkodliwego wpływu promieni słonecznych.

Konstrukcja izolatorów do 35 kV powinna umożliwiać ich wymianę bez zdejmowania pokryw transformatorowych.

Uszczelnienie górnych główek izolatorów na 6 kV powinno być tak ulepszone, aby niemożliwe było przenikanie wilgoci po gwincie trzonu do wnętrza izolatora.

Również powinny być tak ulepszone uszczelnienia skrzyń transformatorowych, aby uszczelka nie była wyciskana do środka skrzyni przy nadmiernym dokręceniu śrub oraz aby olej nie niszczył uszczelki.

Mechaniczna wytrzymałość skrzyń transformatorów o mocy od 560 kVA wzwyż powinna być zwiększona na tyle, aby skrzynia mogła znosić próżnię 600 mm sł. rt., co umożliwi suszenie transformatora w próżni w jego własnej skrzyni. Wewnętrzne powierzchnie konserwatorów i rur bezpieczeństwa powinny mieć powłokę antykorozyjną. W konserwatorach transformatorów od 5600 kVA wzwyż powinny być przewidziane otwory, umożliwiające oczyszczenie od rdzy ich wnętrza.

Rura bezpieczeństwa powinna być połączona z konserwatorom transformatora przy pomocy rury o średnicy $\frac{3}{4}$ " do 1" w celu wyrównywania ciśnień i poziomów oleju w rurze bezpieczeństwa i konserwatorze. Przepony w rurach bezpieczeństwa winny być wykonane nie ze szkła, lecz z materiału mniej kruchego.

Jednym z najpilniejszych zagadnień, danych do rozwiązania fabrykom, jest wykonanie urządzeń do pomiaru temperatury uzwojeń transformatorowych pod obciążeniem.

Skuteczność obcego chłodzenia transformatorów może być zwiększona przez stosowanie oddzielnych wentylatorów małej mocy.

Transformatory przed wysyłką z fabryki powinny być napełniane olejem, lub też suchym obojętnym chemicznie gazem.

W. Jag.

Elektrolityczne utlenianie („eloksydacja“) aluminium*)

Podczas wojny praca brytyjskiego przemysłu „eloksydacyjnego“, jak i rozwinięta produkcja aluminium i jego stopów, były skierowane głównie na potrzeby wojenne.

Po wojnie olbrzymie postępy, poczynione w technologii lekkich stopów, i zwiększona produkcja ich pozwolą na sprzedaż aluminium po niższych niż przedwojenne cenach. Wprowadzone będą całkiem nowe zastosowania zarówno czystego metalu, jak i jego lekkich stopów. W rozwoju tej nowej dziedziny technologii proces eloksydacji znajdzie także zastosowanie do aluminium, jakie platerowanie i chemiczne procesy barwienia znalazły dawno do brązu i innych metali.

Zasadniczo proces eloksydacji jest podobny do platerowania z tą różnicą, że metal użyty jest tutaj jako anoda, a elektrolit zdolny jest do wydzielania tlenu w czasie elektrolizy. Wyzwolony tlen łączy się z powierzchnią metalu, tworząc szklaną warstwę tlenku aluminium**), która nie może się łuszczyć ani odtupywać, jak dzieje się to przy elektrolitycznym platerowaniu innych metali. Wytworzona warstwa tlenku posiada bardzo dużą odporność na korozję od działania gazów przemysłowych lub powietrza morską. Jeśli jako elektrolit użyty jest kwas siarkowy, względnie szczawowy, warstwę tlenku można doprowadzić przy uważnej kontroli procesu eloksydacyjnego do grubości 0,05 mm, a nawet więcej, twardość zaś jej może być taka, że kawałkiem miękkiego aluminium, po eloksydacji, da się wykonać rysę na szkle.

W dodatku do takich cennych właściwości, jak odporność na ścieranie i korozję, warstwa tlenku posiada inne wybitne cechy, a mianowicie własności izolacyjne pod względem elektrycznym, a także świeżo po sformowaniu, lekką porowatość, dzięki czemu może spełniać rolę gruntu (bejcy) dla barwników organicznych. W ten sposób możliwe jest kolorowanie warstwy tlenkowej przez zanurzenie eloksydowanego metalu w odpowiedniej kąpieli barwnikowej. Przez strącanie barwnych soli metalicznych wewnątrz warstwy porowatej reakcją podwójnego rozkładu można otrzymać dalszą różnorodność barw.

Podczas wojny eloksydacja była stosowana głównie w celu zwiększenia odporności na korozję części z lekkich stopów na potrzeby przemysłu lotniczego i zbrojeniowego. W czasie pokoju znajdzie ona zastosowanie zarówno do tego celu, jak i do celów zdobniczych dla wszelkich artykułów z lekkich stopów.

Duże postępy poczyniła technika eloksydacyjna w dziedzinie reprodukcji fotograficznych, wykonywania powierzchni wielobarwnych lub błyszczących, jak również przygotowywania powierzchni do eloksydacji. Przygotowanie takie zależy odżądanego wyglądu gotowego przedmiotu. Na przykład, subtelny aksamitny mat srebrno-biały otrzymuje się przez ostrożne trawienie metalu chemicznie lub elektrolitycznie, podczas gdy srebrzyste błyszczące lub półbłyszczące powierzchnie otrzymuje się drogą mechanicznego polerowania, uzupełnianego w niektórych wypadkach polerowaniem elektrolitycznym.

Sztuka elektrolitycznego polerowania jest już wysoko rozwinięta, zwłaszcza przy produkcji reflektorów aluminiowych

wych i innych przyborów oświetleniowych. Normalnie zdolność odbijania światła dochodzi dla polerowanego aluminium do 70% wartości, osiągniętej ze srebrzonym lustrem, jeżeli jednak zastosować elektrolityczne polerowanie, a następnie eloksydowanie w specjalnym elektrolicie, to zdolność odbijania, i to trwałą, może dojść do 86%. Doskonale odbijający światło metal eloksydowany można otrzymywać w różnych kolorach przy rozległej skali barw. Barwny metal znajduje duże zastosowanie w dziedzinie przyborów oświetleniowych i reflektorów do kominków elektrycznych. W tym ostatnim wypadku można z równym powodzeniem stosować miedź polerowaną.

Znacznie jednak większe zastosowanie znajdzie eloksydacja zdobnicza w architekturze i produkcji sprzętu domowego użytku.

Skoń koszt lekkich stopów eloksydowanych będzie bezwzględnie niższy od nierdzewnej stali, można przewidzieć szerokie zastosowanie ich w urządzeniach wystawowych, sklepowych, w dekoracji wnetrz itp., a możliwość otrzymywania jaskrawych słonecznych kolorów przy odporności warstwy tlenkowej na działanie wody stworzy nowy kierunek w stosowaniu barwnych reklam i szyldów.

Dla zastosowań architektonicznych niezmiernie ważny jest fakt, że produkty korozji aluminium są bezbarwne, a więc w przeciwieństwie do innych metali (jak np. żelaza) nie tworzą plam, zacieków itp. Eloksydowane metale lekkie znajdą zastosowanie w dekoracji wnetrz np. na drzwiach, przybory oświetleniowe, poręcze na klatkach schodowych, tabliczki itp. Również aluminiowe naczynia kuchenne po nadaniu im ładnego srebrnego koloru będą odporniejsze na brud i czernienie. Lekkość i zupełna odporność aluminium eloksydowanego na działanie wody morskiej otworzy rozległe pole zastosowania tego metalu na okrętach.

Duże postępy zrobiła eloksydacja w dziedzinie wielobarwnych drukowanych wzorów. Zastosowanie znalazła w wyrobieniu takich artykułów, jak tabliczki z napisami dla drzwi, maszyny, przyrządy itp., znaki reklamowe, medaliony itd. Rozwój w tej dziedzinie przemysłu eloksydacyjnego poszedł w dwu kierunkach, a mianowicie reprodukcji fotograficznej i drukowania.

Warstwa tlenkowa jest lekko porowata, daje się przeto łatwo nasycić solami światłoczułymi i w ten sposób metal eloksydowany może być użyty, bądź jako klisza w aparacie fotograficznym, bądź jako odbitka fotograficzna, otrzymana z negatywu. Właśnie ta druga alternatywa ma wielkie znaczenie i zastosowanie przy masowej produkcji. Światłoczułą płytkę aluminiową eksponuje się normalnie w ramce, a następnie wywołuje i utrwała w identyczny sposób, jak w fotografii. Na życzenie można następnie nadać płytce różne kolory przy pomocy barwników organicznych, potem pozostałą porowatość usuwa się przez takie czy inne wypełnienie i otrzymuje się trwały obraz. Metoda ta znalazła już liczne zastosowanie podczas wojny przy produkcji różnego rodzaju skal, wykresów i tablic z instrukcjami, wykonanych biało na czarnym tle, czy też czarno na białym lub kolorowym tle. Takie zalety, jak trwałość, odporność na wysoką temperaturę, mechaniczna wytrzymałość i wreszcie subtelność samej fotografii, zapewniają szerokie pole do stosowania tej gałęzi techniki.

Drukowanie wielobarwnych wzorów oparte jest na stosowaniu procesów drukarskich najczęściej przy korzystaniu z siatek jedwabnych.

G. O. Taylor,

*) Z materiałów British Council.

**) Stąd proces otrzymał nazwę w języku angielskim „anodic oxidation“ albo poprostu „anodising“. Pozatym wchodzi w użycie w różnych językach sztuczne wyrazy w rodzaju „eloksydacja“.

XII Walne Zgromadzenie Nadzwyczajne S.E.P.

Łódź 22–24 września 1946 r.

Część I. PRZEBIEG OBRAD^{*)}

1. Zagajenie, uczczenie pamięci zmarłych kolegów.

Prezes Stowarzyszenia inż. Straszewski Kazimierz, otwierając XII Walne Zgromadzenie, wezwał obecnych do uczczenia przez powstanie i minutę milczenia pamięci poległych, zamordowanych i zmarłych kolegów.

2. Powitanie władz i gości.

Prezes powitał obecnych na sali przedstawicieli władz i gości i zaproponował wysłanie następujących telegramów:

a) Do Prezydenta Krajowej Rady Narodowej Ob. B i e r u t a:

„Pierwszy w odrodzonej Rzeczypospolitej walny zjazd Stowarzyszenia Elektryków Polskich zwraca się do Ciebie, Obywatelu Prezydencie, z wyrazami czci i uznania dla Krajowej Rady Narodowej, która dała narodowi polskiemu wyzwolenie, pokój i pewność szybkiej odbudowy kraju. Uczestnicy zjazdu wyrażają niezłomną wolę trwania na straży granic zachodnich na Odrze i Nisie Łużyckiej oraz gotowość walki przeciw wszelkim zakusom międzynarodowych podżegaczy wojennych i ich popleczników, zmierzającym do oderwania od macierzy tych przastarych ziem piastowskich, które wyrokiem sprawiedliwości dziejowej za cenę krwi żołnierza polskiego i sprzymierzonej Armii Czerwonej po kilkusetletniej niewoli powróciły na łono ojczyzny”.

b) Do Premiera Rządu Jedności Narodowej Obywatela O s ó b k i - M o r a w s k i e g o:

„Pierwszy w odrodzonej Polsce walny zjazd Stowarzyszenia Elektryków Polskich śle Rządowi Jedności Narodowej oraz Tobie, Obywatelu Premierze, wyrazy czci i uznania. Elektrycy polscy, którzy wraz z całym narodem polskim stanęli do pracy przy odbudowie ojczyzny, oddają się do dyspozycji Rządu Jedności Narodowej, przyrzekając nie szczędzić wysiłku dla stworzenia podwalin dla wielkości i dobrobytu Polski”.

c) Do Przewodniczącego Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów, Ministra Przemysłu Obywatela M i n c a:

„W przełomowej chwili, kiedy twórcze siły narodu polskiego pod kierownictwem Krajowej Rady Narodowej i Rządu Jedności Narodowej przystępują do realizacji pierwszego gospodarczego planu trzyletniego, który zakończy dzieło zespolenia gospodarczego ziem odzyskanych z macierzą, nie może zabraknąć wysiłku elektryka polskiego, tak jak nie zabrakło go w dotychczasowym dziele odbudowy energetyki, przemysłu elektrotechnicznego, telekomunikacji i radia. My, uczestnicy zjazdu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, świadomi ciężkiej na nas odpowiedzialności, przyrzekamy Ci, Obywatelu Ministrze, w imieniu elektryków polskich, że każdy z nas na swoim odcinku pracy wyteży wszystkie siły dla wykonania powierzonego sobie zadania, budując w ten sposób* zręby silnej Polski i stwarzając podwaliny dobrobytu narodu”.

d) Do Ministra Komunikacji Obyw. inż. R a b a n o w s k i e g o

„Uczestnicy zjazdu Stowarzyszenia Elektryków Polskich ślą Ci, Obywatelu Ministrze, wyrazy czci i uznania. Elektrycy polscy przyrzekają kontynuować pod Twoim kierownictwem dzieło odbudowy i rozbudowy powierzonego im odcinka gospodarki narodowej, nie szczędząc sił dla stworzenia podstaw wielkości i dobrobytu Polski”.

e) Do Ministra Poczt i Telegrafów Obywatela P u t k a:

„Uczestnicy zjazdu Stowarzyszenia Elektryków Polskich ślą Ci, Obywatelu Ministrze, wyrazy czci i uznania. Elektrycy polscy przyrzekają kontynuować pod Twoim kierownictwem dzieło odbudowy i rozbudowy powierzonego im odcinka gospodarki narodowej, nie szczędząc sił dla stworzenia podstaw wielkości i dobrobytu Polski”.

Teksty tych telegramów przyjęto przez aklamację. Prezes wezwał wszystkich elektryków do przyłączenia się do protestu całego narodu przeciwko zakusom na ziemię odzyskane. Zebrani odśpiewali Rotę.

3. Wybór asesorów.

Prezes zaproponował na asesorów Walnego Zgromadzenia prof. inż. Staniewicza Leona i inż. Czerwińskiego Jana. Propozycję przyjęto jednomyślnie. Za stołem prezydiąlnym zasiadli oprócz prezesa SEP, dwaj asesorowie, sekretarz Zarządu Głównego inż. Kłys Kazimierz i sekretarz general-

ny inż. Płaskowski Jan. Podczas chwilowej nieobecności prof. Staniewicza zastępował go inż. St. Śliwiński.

4. Przemówienie wstępne prezesa.

Prezes przypomniał o pięknym, przedwojennym dorobku SEP, pracy podczas okupacji, podkreślił konieczność odrodzenia prac SEP i wyteżenia wszystkich sił w dziele odbudowy kraju. Stwierdził, że obecne Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie jest prawomocne do uchwalenia zmian statutu, potrzebnych do wejścia Stowarzyszenia Elektryków Polskich do Naczelnej Organizacji Technicznej. Zarząd Główny zgłosił już akces do NOT, poparty przez jednomyślną uchwałę Zjazdu Zarządów Oddziałów SEP w maju br. Obecny tymczasowy Zarząd Główny, powstały z kooperacji, ma pełnić swe funkcje aż do czasu zakończenia reorganizacji Stowarzyszenia i formalnego przeprowadzenia nowych wyborów na Zjeździe Delegatów według projektu nowego statutu.

5. Przemówienia przedstawicieli władz i gości.

Wiceminister przemysłu Salcewicz oświetlił w swoim przemówieniu rolę, jaką polski świat pracy odegra w odbudowie kraju, podkreślił konieczność zwrócenia dostatecznej uwagi na oszczędną gospodarkę surowcową, właściwe użytkowanie odpadków, oszczędność na energii, zmniejszenie ilości zatrudnionych w działach nieprodukcyjnych, zastosowanie w całej pełni naukowych zasad organizacji pracy.

W dalszym ciągu przemawiali w imieniu Ministra Poczty i Telegrafów — inż. Mirkowski, Politechniki Łódzkiej — rektor prof. inż. Stefanowski, Politechniki Gdańskiej — prof. inż. Kopecki, Miejskiej Rady Narodowej w Łodzi — dr Tomaszewicz, Centralnego Urzędu Planowania — inż. Nowicki Leon, Politechniki Warszawskiej — prof. inż. B. Jabłoński, Elektrotechnicznego Szwazu Československiego — inż. Osolobe, Centralnego Zarządu Energetyki — inż. Latour.

Prezes NOT ob. wiceminister Rumiński, nawiązując do dwóch zasadniczych tematów Walnego Zgromadzenia, sprawy planu odbudowy gospodarczej i zmian statutu SEP, podkreślił konieczność planowania nie tylko w technice, ale i w nauce, konieczność rozwinięcia i wykorzystania wynalazczości zagranicznej i krajowej, rozwój ośrodków badawczych. Zmiany społeczne, które zachodzą w państwie, muszą się odbić na strukturze stowarzyszeń technicznych. Nie chodzi o rozbijanie dawnych organizacji, ale o to, aby organizacje zrozumiały zmiany, które dokonują się w świecie. Trzeba szukać nie różnic, które dzielą, ale tego, co łączy. Ideą, która musi łączyć, jest idea przemiany Polski z kraju technicznie zacofanego na kraj postępu technicznego. Musimy ją budować w jedności politycznej i potędze organizacyjnej.

Następnie przemawiali w imieniu Zarz. Przem. Elektrotechnicznego — inż. Skibniewski, Centr. Zarz. Przem. Włókienniczego — inż. Michelis, Banku Gospodarstwa Krajowego — prof. inż. Podoski, Szkoły Inżynierskiej — inż. Kadecz, Centr. Zarz. Przem. Materiałów Budowlanych oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych — inż. Medyński.

Po przemówieniach prezes zakomunikował o nadejściu telegramu z życzeniami od prof. Lista z Pragi Czeskiej, listu od kol. prof. inż. Szumilina, telegramu od kol. Taniewskiego z Paryża. Następnego dnia nadeszły depesze od prezesa NOTu wicemin. Rumińskiego, od kol. T. Żarnęckiego, od „Grupy Technicznej”, od kolegów jugosłowiańskich z Zagrzebia i list od kol. T. Arlitewicza, długoletniego skarbnika SEPu.

6. Odczyt prezydiąlny prezesa SEP.

Prezes K. Straszewski, oddawszy przewodnictwo prof. Staniewiczowi, wygłosił odczyt prezydiąlny na temat „Postępy energetyki w ostatnich latach”^{**)}.

7. Powołanie przewodniczących komisji.

Kol. Mickiewicz wystąpił z wnioskiem, aby w poniedziałek w godzinach rannych obradowały komisje energetyczna i telekomunikacyjna, a w godzinach popołudniowych przemysłowa i statutowa. Po dyskusji przyjęto drogą głosowania wniosek Zarządu Głównego obradowania jednocześnie we wszystkich komisjach.

^{*)} Obrady odbywały się w salach Państwowej Szkoły Techniczno-Przemysłowej przy udziale przeszło 600 uczestników.

^{**)} Odczyt będzie wydrukowany w następnym zeszycie Przeglądu Elektrotechnicznego

Prezes zaproponował na przewodniczących następujących kolegów: komisji energetycznej — kol. Kopeckiego Kazimierza, komisji przemysłowej — kol. Śliwińskiego Stanisława, komisji telekomunikacyjnej — kol. Nowickiego Witolda, komisji statutowej — kol. Piróga Wojciecha. Propozycję przyjęto przez aklamację.

8. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.

Kol. Dzikowski Jerzy odczytuje sprawozdanie Komisji Rewizyjnej SEP treści następującej:

PROTOKÓŁ

posiedzenia Komisji Rewizyjnej Oddziału Warszawskiego SEP, zaproszonej przez Zarząd Główny do dokonania rewizji księgowości Zarządu Głównego (uchwała Zarządu Głównego SEP z dnia 21 sierpnia 1946 r.)

Komisja Rewizyjna w składzie: kol. Stanisław Plewako, członek Komisji Rewizyjnej Oddziału Warsz., kol. Jerzy Dzikowski, członek dokooptowany, zebrała się w lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich przy ul. Przemysłowej 26 i dokonała rewizji w obecności skarbnika Zarządu Głównego kol. W. Przelaskowskiego, sekretarza Generalnego kol. J. Płaskowskiego oraz buchalterki p. M. Młynarczykówny.

Komisja Rewizyjna sprawdziła sposób prowadzenia księgowości, stwierdzając jego prawidłowość i celowość. Po zapoznaniu się z protokołami Komisji Rewizyjnej Oddziału Warszawskiego SEP z dnia 16. IV. 46 oraz Komisji Finansowej Zarządu Głównego SEP z dnia 26. VI. 46 r. Komisja stwierdziła, że saldo Zarządu Głównego na dzień 1. VII. 46 wynosiło 19.738 zł 60 gr, co zostało przyjęte do wiadomości przez Zarząd Główny (protokół z dnia 17. VII. 1946 r., poz. 8).

Powyższe saldo stanowi podstawę do sporządzenia bilansu otwarcia Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Zarząd Główny, na dzień 1. VII. 1946 r. Bilans otwarcia nie mógł być sporządzony w ostatecznej formie wobec braku dostatecznych danych, dotyczących składek niektórych oddziałów.

Po zbadaniu księgi „Dziennik — Główna” komisja stwierdziła prawidłowość jej prowadzenia i zgodność zapisów z dowodami. Obroty za okres od dnia 1. VII. 1946 r. do dnia 31. VIII. 1946 r. wynoszą po stronie winien i ma 319.722 zł 50 gr, zgodnie z załączonym zestawieniem.

Na podstawie wyników rewizji Komisja Rewizyjna stawia wniosek udzielenia Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia Elektryków Polskich absolutorium.

Warszawa, dnia 16. IX. 1946 r.

(—) Stanisław Plewako, (—) Jerzy Dzikowski.

Zestawienie obrotów za czas od 1. VII. do 31. VIII. 1946 r.

Winien			
Kasa saldo na 1. VII. 46		2.881,50	
Banki		16.928,—	
Wpływy ze składek czł. zwycz.		41.663,—	
Wpływy ze składek czł. zbior.		108.150,—	
Różne inne wpływy		100,—	
Różni		150.000,—	
			319.722,50
Ma			
Utrzymanie biura: mat. biurowe	14.415,—		
porto	1.131,—		
druki	235,—	15.781,—	
Koszty ogólne: przejazdy	5.855,—		
obiady	3.690,—		
różne drobne	3.930,—		
opłaty bank.	110,—		
ofiary	50,—	13.635,—	
Biblioteka		640,—	
Zjazd Delegatów, Walne Zgrom.		13.500,—	
Różni: zaliczki na uposażenie	60.000,—		
C. K. N. E.	4.200,—	64.200,—	
Inwentarz		71.970,—	
Bank stan konta na 1. IX. 46		84.231,—	
Kasa saldo na 1. IX. 46		55.765,50	
			319.722,50

Warszawa, dnia 13. IX. 1946 r.

Skarbnik Zarządu Głównego: (—) Wiktor Przelaskowski
Sekretarz Generalny: (—) Jan Płaskowski
Księgowy: (—) Maria Młynarczyk

9. Dyskusja nad sprawozdaniem Zarządu Głównego*) i Komisji Rewizyjnej.

Po wyjaśnieniu skarbnika kol. Przelaskowskiego, że do dnia 1 lipca 1946 roku kasa Zarządu Głównego była prowadzona wspólnie z kasą Oddziału Warszawskiego Walne Zgromadzenie udzieliło Zarządowi absolutorium przez aklamację.

Kol. Kalita zgłosił wniosek treści następującej:

„Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie SEP składa specjalne podziękowanie członkom SEP, pracującym podczas okupacji w ciężkich warunkach konspiracji, a mianowicie w działach: a) prace przepisowe, b) Centralna Komisja Słownictwa Elektrotechnicznego, c) komisja „Planów elektryfikacji Polski”.

Wniosek przyjęto przez aklamację.

Prezes wobec uchwalenia absolutorium prosi o dyrektywy na przyszłość.

Kol. Śliwiński porusza konieczność szybkiej rozbudowy biblioteki SEP. Kol. Płaskowski wyjaśnia, że biblioteka została zapoczątkowana przez darowizny wdów po śp. kolegach Pawłowskim Wacławie i Rzewnickim Janie. W bibliotece przepisów znajduje się już około 500 norm i przepisów angielskich, amerykańskich, czeskich, francuskich, rosyjskich i szwedzkich, przeznaczonych przede wszystkim dla kolegów, pracujących w komisjach przepisowych.

Kol. Jabłoński wzywa wszystkich kolegów, którzy są w posiadaniu książek, czasopism itp., będących własnością SEP, o zwrot do Sekretariatu Generalnego SEP. Mielimy w przedwojennej bibliotece książki, które świadczyły o tym, że elektrycy polscy pracowali nad zagadnieniami elektrycznymi już w trzecim ćwierćwieczu XVIII wieku. Koledzy Groza i Kurdziel apelują do Zarządu o uzyskanie ułatwień w sprowadzaniu fachowej literatury zagranicznej.

Kol. Wójcicki wyraża uznanie dla Zarządu Głównego za wydanie Przepisów Budowy i Ruchu Urządzeń Prądu Silnego PNE—10 i apeluje o szybkie wydanie znowlizowanych przepisów i komentarzy. Prezes stwierdza, że powojenne wydanie przepisów PNE-10 jest zasługą Oddziału Zagłębia Węglowego.

10. Sprawozdanie komisji energetycznej.

Przewodniczący komisji prof. Kopecki przedstawia sprawozdanie z przebiegu obrad komisji i odczytuje opracowane przez nią wnioski. Plenum przyjmuje wnioski bez sprzeciwu**).

Kol. Groza prosi o podanie nazwisk kolegów, którzy brali udział w pracach w czasie okupacji pod przewodnictwem prof. Obrąpalskiego. Prezes odczytuje nazwiska (PE, 1946, z. 1, str. 32). Zebrani oklaskami wyrazili uznanie dla prac komisji.

11. Sprawozdanie komisji przemysłu elektrotechnicznego.

Przewodniczący komisji inż. Śliwiński przedstawia sprawozdanie z przebiegu obrad komisji i odczytuje przyjęte przez nią wnioski. Plenum przyjmuje wnioski bez sprzeciwu.

Kol. Schmidt-Madaliński zgłasza wniosek:

„XII Zjazd SEP uchwala prosić odnośnie władze:

a) Ze względu na wielki zakres prac przy realizacji 3-letniego planu gospodarczego i trudności jego wykonania przyciągnąć do pracy inicjatywę prywatną w przemyśle elektrotechnicznym i poprzeć finansowo i organizacyjnie w ramach planu.

b) Sprawy, związane z rozbudową lub inwestycjami przedsiębiorstw inicjatywę prywatnej, których pomoc i współpraca jest konieczna dla realizacji 3-letniego planu, a szczególnie dla budowy i rozbudowy przedsiębiorstw państwowych energetycznych, załatwić bezpośrednio przez urzędy wykonawcze planu 3-letniego nawet z pominięciem władz miejscowych, o ile te ostatnie przekroczą termin załatwienia wniosków przedsiębiorstw prywatnych”.

Wniosek przyjęto.

12. Sprawozdanie komisji telekomunikacyjnej.

Przewodniczący komisji prof. dr Nowicki Witold przedstawia sprawozdanie z przebiegu obrad i odczytuje przyjęte przez nią wnioski. Plenum przyjmuje wnioski bez sprzeciwu.

*) Sprawozdanie Zarządu Głównego ob. PE, 1946, z. 1, str. 31 — 35

**) Teksty wniosków w sprawie trzyletniego planu gospodarczego i zmiany statutu, uchwalone przez plenum, są podane niżej w części II.

Kol. Jachimski proponuje uzupełnić wniosek o wezwanie do powrotu z emigracji dodatkiem następującym:

„Zjazd prosi czynniki miarodajne o poczynienie takich posunięć w kraju i zagranicą, aby powrót emigrantów umożliwić, ułatwić i przyspieszyć”.

Uzupełnienie wniosku przyjęte przez aklamację.

Kol. Szalek zgłasza wniosek:

„W związku z opracowanym 3-letnim planem rozbudowy polskiej elektrotechniki XII Walne Zgromadzenie SEP, doceniając znaczenie łączności dla zabezpieczenia ciągłości ruchu na sieciach przesyłowych, zaleca uwzględnienie już w programie na pierwszy rok produkcji w kraju urządzeń dla telefonii przewodowej na liniach wysokiego napięcia”.

Prezes proponuje potraktować wniosek jako dezyderat, ponieważ nie był przyjęty na Komisji. Uchwalono jako dezyderat przy jednym głosie przeciwnym.

13. Ostateczny tekst wniosków na Kongres Techników Polskich.

Prezes dziękuje przewodniczącym, sekretarzom, referentom i wszystkim kolegom, którzy brali udział w obradach na komisjach, i wysuwa wniosek upoważnienia komisji, składającej się z przewodniczących i sekretarzy trzech komisji technicznych, do wspólnego uzgodnienia i ułożenia ostatecznej redakcji wniosków bez zmiany myśli ani meritum celem przedstawienia wspólnego tekstu na Kongres Techników Polskich w Katowicach. Wniosek przyjęte przez aklamację.

14. Sprawozdanie komisji statutowej.

Prezes wyjaśnia, że nie chodzi o uchwalenie nowego statutu, lecz tylko o zmiany starego statutu z 1939 roku, uzgadniane z NOT w ciągu 9 miesięcy. W zastępstwie nieobecnego przewodniczącego komisji statutowej kol. Piróga sprawozdanie z obrad komisji złożył kol. Michałowski i odczytał przyjęte wnioski. Prezes wyraża podziękowanie kolegom pracującym nad zmianą statutu, a w szczególności członkowi honorowemu SEP prof. Czaplickiemu, autorowi statutu z 1939 r. (długotrwałe oklaski).

Kol. Rudnicki porusza sprawę niedostatecznych budżetów oddziałów prowincjonalnych. Prezes wyjaśnił możliwość indywidualnego traktowania potrzeb oddziałów.

Kol. Ciborowski wyjaśnia, że na komisji statutowej nie było głoszących przeciw wstąpieniu do NOT.

Kol. Dzikowski wypowiada się przeciw § 7, 8, 9 i 30 w projektowanej redakcji.

Wnioski komisji statutowej uchwalono przez aklamację.

15. Wnioski Komisji Rewizyjnej w sprawie trybu wprowadzenia w życie nowego statutu.

Kol. Dzikowski w imieniu Komisji Rewizyjnej, której powierzono przygotowanie sprawy, zgłasza wniosek:

„Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie SEPu:

1. poleca tymczasowemu Zarządowi Głównemu przedstawić NOTowi statut w przyjętej formie;

2. poleca tymczasowemu Zarządowi Głównemu uzyskać zatwierdzenie statutu przez władze w trybie przepisów o stowarzyszeniach;

3. poleca tymczasowemu Zarządowi Głównemu po przeprowadzeniu wszystkich formalności statutowych z NOTem i zatwierdzeniu statutu przez władze, zwołać w najkrótszym czasie Zjazd Delegatów celem wyboru Zarządu Głównego;

4. udziela tymczasowemu Zarządowi Głównemu pełnomocnictw, które dla niego wynikają z postanowień statutu”.

Wniosek przyjęte przez aklamację.

16. Potwierdzenie przystąpienia do Naczelnej Organizacji Technicznej.

Prezes przedstawia wniosek Zarządu Głównego:

„XII Walne Zgromadzenie SEP potwierdza decyzję Zarządu Głównego wstąpienia Stowarzyszenia Elektryków Polskich do Naczelnej Organizacji Technicznej”.

Wniosek przyjęte przez aklamację.

Kol. Zadrzyński zgłasza wniosek: „Zjazd SEP składa Dyr. Naczelnemu Centralnego Zarządu Energetyki, długoletniemu członkowi i kilkakrotnemu Prezesowi SEP kol. Straszewskiemu specjalne podziękowanie za jego niestrudzoną i ofiarną pracę przy odbudowie SEP w Odrodzonej Demokratycznej Polsce”. Prezes dziękuje i prosi o rozszerzenie wniosku na cały Zarząd Główny. Wniosek przyjęte przez aklamację.

17. Prace normalizacyjne.

Kol. Dzierzbicki zgłasza wniosek upoważnienia Zarządu Głównego do zatwierdzenia norm i przepisów w zastępstwie Walnego Zgromadzenia. Prezes proponuje uzupełnić wniosek dodatkiem „na wniosek Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej i tylko w ciągu 1947 roku”. Wniosek z poprawką przyjęte przez aklamację.

Kol. Tarnawski podał kilka wiadomości o bieżących pracach przepisowych. Kol. Kobosko wobec uchwalenia szerszego wniosku, zgłoszonego przez kol. Dzierzbickiego, wycofuje wniosek C. K. N. E. o upoważnienie Zarządu Głównego do zatwierdzenia przepisów na napowietrznej linii prądu silnego, na przyłącza i na dodatek do PNE-10 o dopuszczeniu zerowania.

18. Wybór miejsca następnego Walnego Zgromadzenia.

Na wniosek prof. Idaszewskiego, występującego w imieniu Oddziałów Wrocławskiego i Jeleniogórskiego, uchwalono jednogłośnie wybór Jeleniej Góry na miejsce następnego Walnego Zgromadzenia.

19. Zamknięcie Walnego Zgromadzenia.

W końcowym przemówieniu Prezes stwierdził, że obecny zjazd był najliczniejszym zjazdem SEP, że została dokonana duża i ważna praca oraz zapadły ważne decyzje. Uchwalono zmiany statutu i wstąpienie do NOT oraz przepracowano plan 3-letni w dziedzinie elektrotechnicznej.

Prezes w gorących słowach podziękował kolegom z Oddziału Łódzkiego za wzorowe zorganizowanie zjazdu, również podziękował kolegom asesorum i sekretarzowi Zarządu Głównego i zamknął XII Walne Zgromadzenie SEP.

Część II. WNIOSKI UCHWALONE NA PLENUM WALNEGO ZGROMADZENIA

I. Wnioski Komisji Energetycznej.

A. Wnioski na Kongres Techników Polskich.

XII Walne Zgromadzenie SEP po zapoznaniu się z „Planem budowy i rozbudowy zakładów elektrycznych w latach 1947—49”, przedstawionym przez Miń. Przemysłu (Centralny Zarząd Energetyki), oraz „Uwagami”, opracowanymi przez Komisję SEP-u pod przewodnictwem kol. prof. Obrąpalskiego, i po przeprowadzeniu dyskusji stwierdza, co następuje.

1. Plan ten jako składowa narodowego planu gospodarczego jest bezwzględnie konieczny.

2. Projekt planu energetycznego, przedłożony przez C. Z. E., jest planem minimum, który zaspokoi tylko niezbędne potrzeby kraju. Minimum to jest określone przez stan gospodarki wewnętrznej kraju i możliwości zakupów zagranicznych.

3. Należy dążyć do podwyższenia tego minimum planu energetycznego przez wykorzystanie wszystkich możliwości przemysłowych, finansowych i importowych kraju.

4. Przedstawione główne wytyczne planu energetycznego są słuszne z następującymi dodatkowymi uzupełnieniami:

a) Biorąc pod uwagę, że zakłady wodne dają narodowi wieczne, nigdy nie wyczerpujące się źródła energii i dochodu narodowego, że budowa elektrowni wodnych zezwala na zmniejszenie kredytów na import zagraniczny, gdyż procentowy udział kosztów w maszynach i urządzeniach nie produkowanych w kraju jest korzystniejszy niż przy budowie elektrowni parowych, oraz że procentowy i bezwzględny stosunek sił fachowych do sił niefachowych jest z uwagi na brak fachowców korzystniejszy przy budowie elektrowni wodnych, zaleca się, aby przy równych możliwościach gospodarczych dać pierwszeństwo budowie elektrowni wodnych, które będą dawały momentalne rezerwy mocy i pokrycia szczytów.

b) Plan ten należy traktować jako elastyczny i dlatego, biorąc pod uwagę każdy stan i możliwości techniczne i gospodarcze kraju, należy uwzględnić realizację takich zagadnień jak: a) przebudowa linii Rożnów — Warszawa ze 150 na 110 kV; b) ewentualne wcześniejsze uruchomienie linii 220-kilowoltowej Śląsk — Łódź na 110 kV; c) przesunięcie na dalszy plan odcinków linii Bydgoszcz — Gniezno i Bydgoszcz — Gdynia oraz Rzeszów — Nisko; d) przyspieszenie budowy elektrowni wodnej w Koronowie i odbudowy elektrowni wodnej w Bobrowej Górze; e) budowa wzgl. rozbudowa elektrowni ciepłych w Gdańsku, Warszawie — Żeraniu, Białymstoku i Bydgoszczy.

5. Dla zrealizowania minimalnego planu inwestycyjnego winien być wydatnie usprawniony rozdział kredytów inwestycyjnych. Należy również przystosować wszystkie inne gałęzie przemysłu do potrzeb energetyki przez udzielenie im odpowiednio dużych kredytów inwestycyjnych, które pozwolą im na przygotowanie produkcji na poziomie, umożliwiającym zaspokojenie podstawowych potrzeb energetyki.

6. XII Walne Zgromadzenie SEP uważa za konieczne zorganizowanie studiów przyspieszonych, kształcących pracowników energetyki, przemysłu elektrotechnicznego i telekomunikacji na poziomie średnich i wyższych szkół nieakademickich. Szkoły te winny być zorganizowane w ośrodkach posiadających odpowiednie ku temu warunki w takiej ilości, by zapewnić już od 1949 r. dopływ 1400 kwalifikowanych specjalistów rocznie.

7. XII Walne Zgromadzenie SEP wzywa wszystkich elektryków polskich do największego wysiłku dla wykonania 3-letniego planu inwestycji energetycznych, uważając udział w realizacji narodowego planu gospodarczego za główne zadanie polskiego świata technicznego.

B. Wnioski do zrealizowania przez Zarząd Główny SEP w porozumieniu z odpowiednimi władzami.

1. Konieczne jest przyspieszenie zorganizowania i rozpoczęcia prac Państwowej Rady Energetycznej oraz Instytutów: Energetycznego i Elektrotechnicznego.

2. Ponieważ plan 3-letni, opracowany przez C. Z. E., jest z konieczności krótkodystansowy, winien być opracowany jak najrychlej plan elektryfikacji państwa na dłuższą metę. Plan ten winien obejmować, obok projektów potrzebnych inwestycji w wytwórniach i sieciach, również kalkulację kosztów eksploatacyjnych do kosztu 1 kWh loco odbiorca włącznie. Przy opracowaniu planu powyższego winny być wykorzystane projekty, wykonane w czasie okupacji, z projektem Komisji Elektryfikacyjnej SEP na czele. Dla zaktualizowania założeń tego planu CZE powinien wydać polecenie podległym sobie Zjednoczeniom opracowania jeszcze w tym roku planów elektryfikacji okręgowej w ramach działalności Zjednoczeń na okres co najmniej 20-letni. Plany te winny opierać się na rzeczywistym i przewidywanym bilansie energetycznym i po opracowaniu przez powołane do tego stałe biuro studiów i projektów energetyki winny być zaopiniowane przez Państwową Radę Energetyczną.

3. Do budowy urządzeń elektryfikacyjnych o znaczeniu ogólnopaństwowym należy utworzyć w ramach organizacji CZE instytucję specjalną. Przy organizacji tej instytucji celowe jest wykorzystanie już dokonanych prac kol. prof. Szumilina.

C. Wnioski do przekazania przez Zarząd Główny SEP miarodajnym czynnikiem celem rozpatrzenia.

1. Wniosek kol. Makowieckiego o zreorganizowaniu stacji energetycznej.

2. Wniosek kol. Rukszto w sprawie poprawy spójnika mocy.

3. Wniosek kol. Helmana w sprawie renowacji urządzeń przestarzałych.

4. Wniosek kol. Andrzejewskiego w sprawie instalowania turbin przeciwnieprężnych.

5. Wniosek kol. Zielińskiego w sprawie przedstawienia materiałów do dyskusji i realizacji planu 3-letniego.

D. Wniosek na plenum.

Z uwagi na doniosłe znaczenie prac, dokonanych przez Komisję pod przewodnictwem kol. prof. Obrąpalskiego w czasie najcięższej okupacji, zebranie wyraża podziękowanie kolegom za ich patriotyczną działalność.

II. Wnioski Komisji Przemysłowej.

A. Wnioski na Kongres Techników Polskich.

1. Przemysł elektrotechniczny, który doznał najbardziej ciężkich zniszczeń wojennych, powinien ze względu na swoje wyjątkowe znaczenie dla rozwoju życia gospodarczego kraju, między innymi dla budownictwa okrętowego oraz portów, korzystać w okresie 10 lat z prawa najwyższego uprzywilejowania w planach państwowych.

2. Plany elektryfikacji, radiofonizacji i telefonizacji kraju winny być zharmonizowane ze zdolnością produkcyjną przemysłu elektrotechnicznego.

3. Wobec wielokrotnie zapotrzebowania pracowników z wyższym i średnim wykształceniem technicznym: a) wydajność i poziom naszego szkolnictwa technicznego powinny być wybitnie podniesione i dostosowane do ogólnych potrzeb kraju, przede wszystkim zaś przemysłu; b) kadry naszych fachowców winny być otoczone jak największą opieką i zapewnione im winny być takie warunki materialne, które pozwolą im spokojnie pracować zawodowo bez codziennej troski o byt rodziny.

4. Biorąc pod uwagę: a) kluczowe znaczenie przemysłu elektrotechnicznego dla wszystkich działów życia gospodarczego państwa, zwłaszcza wobec przeważnie inwestycyjnego jego charakteru; b) niski stosunkowo stan rozwoju tego przemysłu w okresie przedwojennym, wielokrotnie pogorszonego przez ogrom zniszczeń wojennych; c) konieczność wobec okoliczności powyższych szybkiego doprowadzenia poziomu produkcji przemysłu elektrotechnicznego do stanu pozwalającego na zaspokojenie zapotrzebowania gałęzi przemysłu, mających podstawowe znaczenie dla państwa, Walne Zgromadzenie uważa, że: a) przedstawiony przez C. Z. P. El. plan rozwojowy przemysłu elektrotechnicznego jest raczej zbyt niski w stosunku do potrzeb rozwijających się podstawowych przemysłów państwa; b) potrzeby inwestycyjne przemysłu elektrotechnicznego winny znaleźć odzwierciedlenie w potraktowaniu planu C. Z. P. El. na prawach najwyższego uprzywilejowania zarówno w dziedzinie kredytów, jak i urządzeń maszynowych i materiałów budowlanych; c) przewidywany szybki wzrost produkcji artykułów elektrotechnicznych wymaga uwzględnienia potrzeb przemysłu elektrotechnicznego w dziedzinie podstawowych surowców w planach produkcji i zbytu przemysłów-dostawców; d) konieczna jest rozbudowa szkolenia wykwalifikowanych kadr na wszystkich szczeblach nauczania na właściwą, wielokrotnie zwiększoną skalę. Walne Zgromadzenie zwraca uwagę władz nadrzędnych na kardynalne znaczenie sprawy właściwego rozwiązania tego problemu, zaostrożonego szczególnie dewastacyjną działalnością niemieckiego okupanta w ciągu sześciu lat.

5. Rozwój elektryfikacji zgodnie z opracowanym planem trzyletnim wymagać będzie elektrowni cieplnych, w których jedną z najważniejszych części składowych są turbiny parowe. Walne Zgromadzenie zwraca się do Zarządu Głównego o podjęcie starań, mających na celu uwzględnienie w ogólnym planie rozbudowy przemysłu maszynowego produkcji turbin parowych oraz w projektowanej fabryce maszyn elektrycznych wielkiej mocy — produkcji turbogeneratorów.

6. W ramach realizacji planu trzyletniego zwrócić specjalną uwagę na jakość produkcji i jej standaryzację po ustaleniu najodpowiedniejszych typów.

B. Wnioski do Ministerstwa Przemysłu.

1. Walne Zgromadzenie popiera plan utworzenia Laboratorium Miernictwa Elektrycznego w Państwowym Instytucie Elektrotechnicznym, powołania w ramach instytucji laboratorium Rady Miernictwa Elektrycznego, której wyrazicielem będą doroczne Konferencje Miernictwa Elektrycznego.

2. Walne Zgromadzenie uważa, że interesy przemysłu elektrotechnicznego wymagają istnienia rzeczowej kontroli importu artykułów elektrotechnicznych.

3. Komisja przemysłowa XII Walnego Zgromadzenia SEP stawia wniosek, by wykorzystać wszystkie możliwości dla nawiązania ścisłego kontaktu między światem technicznym polskim a zagranicznym tak na wschodzie, jak i na zachodzie.

C. Wnioski do SEP.

1. Dla zapobieżenia często powtarzającej się wielotorowości w pracy oraz dla jak najlepszego wzajemnego zapoznania się XII Walne Zgromadzenie SEP w Łodzi apeluje do wszystkich kolegów, by w jak najszerszej mierze wykorzystywali „Przegląd Elektrotechniczny” do informowania ogółu kolegów o pracach, zamierzeniach i osiągnięciach przemysłu elektrotechnicznego, energetyki, teletechniki i szkolnictwa.

2. Komisja przemysłowa uważa za podstawowy warunek, od którego zależy zrealizowanie planu trzyletniego, dopro-

wadzenie w odpowiednim czasie dostatecznych kadr nowych fachowców. W związku z tym uważa za niezbędne reaktywowanie w najbliższym czasie Sekcji Szkolnictwa Elektrotechnicznego, która w porozumieniu z C. Z. P. El. zajęłaby się jak najszybciej opracowaniem problemu szkolenia fachowców na wszelkich poziomach.

3. Dla skompletowania zespołu wyższych pracowników technicznych, niezbędnego do zrealizowania trzyletnich planów z zakresu przemysłu elektrotechnicznego, jako jedną z dróg, z których zebranie uważa za konieczne również korzystać, zaleca się: a) kształcenie młodzieży na wyższych i średnich uczelniach zagranicznych co najmniej w liczbie 100 osób, b) kształcenie inżynierów i techników, pracujących bezpośrednio w przemyśle, przez wysyłanie ich w liczbie co najmniej 10 osób co kwartał na zagraniczne wystawy i targi techniczne, na zjazdy techniczne w celu zaznajomienia się z postępami technicznymi.

4. Wobec stwierdzenia kolosalnych potrzeb, związanych z koniecznością rozbudowy przemysłu elektrotechnicznego w ramach trzyletniego planu inwestycyjnego, komisja przemysłowa XII Walnego Zgromadzenia SEP zgłasza desiderat zwiększenia wysiłków przez czynniki decydujące ku podniesieniu nie tylko ilości, ale i poziomu szkolonych fachowców.

5. Biorąc pod uwagę, że: a) już obecnie mamy w Polsce 350 wsi zelektryfikowanych i elektryfikacja wsi jest prowadzona w szybkim tempie, b) cztery miliony rolników w Polsce nie jest zatrudnionych w ciągu 150 dni w roku, co stanowi stratę w gospodarce narodowej równającą się 600 milionów robotniko-dniówek rocznie, XII Walne Zgromadzenie SEP wysuwa wniosek uwzględnienia w trzyletnim planie uprzemysłowienia wsi i stworzenia szkół technicznych na wsi.

III. Wnioski Komisji Telekomunikacyjnej.

A. Telekomunikacja użyteczności publicznej.

1. 3-letni plan odbudowy telekomunikacji użyteczności publicznej, opracowany przez Min. Poczty i Telegrafów, odpowiada istotnym potrzebom w tej dziedzinie.

2. Należy dążyć do możliwie pełnej jego realizacji, wykorzystując wszystkie możliwe źródła finansowania, a w szczególności odszkodowania wojenne.

3. Najniższy pożądany poziom inwestycji na 1947 rok łącznie z odszkodowaniami należy przyjąć na ok. 55 000 000 zł 1938 roku.

4. Plan 3-letni powinien być logicznym wstępem do planu długofalowego i w ramach odbudowy realizować stopniową zmianę struktury sieci urządzeń telekomunikacyjnych.

5. Konieczna jest koordynacja inwestycji oraz wykorzystanie urządzeń telekomunikacyjnych wszystkich zainteresowanych instytucji i w związku z tym ustawowe wzmocnienie, a nie osłabienie stanowiska telekomunikacji użyteczności publicznej.

6. Koniecznym warunkiem odbudowy i celowej eksploatacji telekomunikacji jest zapewnienie odpowiedniej ilości fachowców przez: a) powstrzymanie ubytku w drodze ustalenia wynagrodzeń na poziomie wynagrodzeń odpowiednich grup pracowniczych w przemyśle; b) szkolenie nowego narybku.

7. Telekomunikacja publiczna powinna być wyodrębniona w samodzielny organizm gospodarczy, zarządzany na normalnych zasadach handlowych z uwzględnieniem charakteru użyteczności publicznej tej instytucji.

8. Istnieje konieczność powiększenia sum w planie M. P. i T. na rok 1947 o ok. 1 000 000 zł przedwojennych na budowę ośrodka morskiego w Gdańsku.

9. Istnieje konieczność powiększenia sum w planie 3-letnim M. P. i T. i Min. Żegluga o łączną sumę 12 000 000 złotych obiegowych na Morską Obsługę Radiową Statków (MORS).

B. Telekomunikacja kolejowa.

1. Kredyty, przewidywane przez czynniki miarodajne na realizację planu 3-letniego odbudowy telekomunikacji kolejowej, pozwalają zaledwie na 6-procentowy przyrost roczny odbudowy, aby powrócić do stanu, jaki już istniał na sieci telekomunikacyjnej P. K. P. Zakładając okres 6 lat jako maksymalny na powrót do stanu, jaki już był, i uwzględniając, iż dotychczas odbudowa została wykonana

w 30%, a pozostaje jeszcze 70%, roczny przyrost odbudowy winien wynosić ok. 12%, aby to osiągnąć, kredyty na odbudowę telekomunikacji kolejowej winny być podwyższone w tym samym stosunku (1:2,6), to znaczy o 100%.

2. Realizacja 3-letniego planu odbudowy telekomunikacji kolejowej wymaga znacznego powiększenia personelu fachowego. Do osiągnięcia tego konieczne jest rozbudowanie w zakresie telekomunikacji szkolnictwa zawodowego, w którego programie powinna być uwzględniona specjalizacja w teletechnice kolejowej.

C. Telekomunikacja

Cywilnego Lotnictwa Komunikacyjnego.

Zachodzi konieczność bliższego sprecyzowania potrzeb lotnictwa cywilnego w zakresie planu 3-letniego.

D. Radiofonia

1. Istnieje konieczność asygnowania odpowiednich sum na całokształt odbudowy radiofonii polskiej.

2. Istnieje konieczność asygnowania pewnych sum na przygotowanie nowych kadr pracowników.

3. Istnieje konieczność asygnowania pewnych sum na zakup zagranicą modeli nowoczesnych urządzeń radiotechnicznych oraz na wyjazdy zagranicę fachowców dla zapoznania się z najnowszym rozwojem techniki.

4. Należy przeprowadzić akcję na terenie międzynarodowym, umożliwiająca z jednej strony jak najszersze wykorzystanie fal, posiadanych przez Polskę przed wojną, z uwzględnieniem zmian terytorialnych, z drugiej zaś strony uzyskanie poprawy tych fal kosztem państw pokonanych.

5. Należy prowadzić odbudowę z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy techniki i ulepszeń, w szczególności z możliwie szerokim zastosowaniem anten przeciwnikowych.

6. Należy wybudować jak najszybciej silną radiostację centralną na fali długiej.

7. Istnieje konieczność przeprowadzenia wstępnych studiów technicznych przed realizacją budowy ultrakrótkofalowych nadajników z modulacją częstotliwości.

8. Należy znaleźć rozwiązanie dla radiofonicznego ośrodka krótkofalowego, wyposażonego w odpowiednią ilość nadajników oraz anten kierunkowych. Ośrodek ten winien być zaopatrzony w duży teren pod budowę anten i oddzielony od innych urządzeń radiofonicznych.

9. Należy doprowadzić do porozumienia Polskiego Radia z Ministerstwem Poczty i Telegrafów oraz z Ministerstwem Komunikacji celem uzgodnienia możliwie wspólnych typów lamp nadawczych.

10. Należy wywrzeć nacisk na odpowiednie czynniki celem przyspieszenia produkcji odbiorników radiofonicznych w Polsce.

11. Należy wywrzeć nacisk na odpowiednie czynniki celem zorganizowania w Polsce produkcji lamp odbiorczych, opartej na nowoczesnych typach lamp.

12. Należy wywrzeć nacisk na odpowiednie czynniki celem przyspieszenia rewindykacji odbiorników i sprzętu radiotechnicznego z Niemiec.

13. Należy poprawić stan finansowy Polskiego Radia przez utrzymanie właściwego stosunku abonentów indywidualnych do radiowęzłów oraz przez polepszenie techniki inkasa za abonament radiofoniczny.

E. Wnioski natury ogólnej.

1. XII Walne Zgromadzenie SEP zwraca uwagę na konieczność planowej i ścisłej koordynacji pomiędzy poszczególnymi resortami eksploatacyjnymi a przemysłem elektrotechnicznym w sprawie importu potrzebnego sprzętu elektrotechnicznego pod kątem widzenia wzmocnienia rozbudowy i uprzywilejowania przemysłu krajowego.

2. XII Walne Zgromadzenie SEP wzywa czynniki miarodajne do powołania Państwowej Rady Telekomunikacyjnej, jako organu kompetentnego do decydowania w podstawowych sprawach zagadnień telekomunikacyjnych w Polsce.

3. XII Walne Zgromadzenie SEP uważa za konieczne jak najszybsze scalenie przemysłu teletechnicznego i radiofonicznego w jeden przemysł telekomunikacyjny i podporządkowanie tego przemysłu jednemu właściwemu resortowi.

4. XII Walne Zgromadzenie SEP wzywa kolegów elektryków i wszystkich Polaków zagranicą do jak najszyb-

szego powrotu do kraju, gdzie praca ich jest bardzo potrzebna i gdzie pracy starczy dla wszystkich.

IV. Wniosek Komisji Statutowej.

Walne Zgromadzenie uchwała:

1. Przyjąć nową redakcję najważniejszych paragrafów statutu według projektu Zarządu Głównego, a mianowicie: § 2 bez zmian; § 7 z dodaniem w ustępie a: „do telekomunikacji zaś wszelkie urządzenia telekomunikacyjne, znajdujące się w zarządzie państwowym”; § 8, 9, 19 bez zmian; § 20 ze zmianą w pierwszej części: „Zjazd Delegatów jest najwyższą władzą Stowarzyszenia i składa się z delegatów spośród członków zwyczajnych, których wybrały.....”; §§ 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29 bez zmian; § 30 ze zmianą słowa „głosowanie” na „losowanie”; § 31 bez zmian; § 33 ze skreśleniem pierwszej części zdania w ustępie f; §§ 38, 39, 40 bez zmian; § 41 ze skreśleniem w ustępie a słów „bez dyskusji” i w ustępie d w ostatnim zdaniu

słów: „położonych w okolicy miejsca, w którym odbywa się zgromadzenie”; §§ 42, 43, 44 bez zmian; § 45 ze zmianą w pierwszym zdaniu: „oddział może posiadać z upoważnienia Zarządu Głównego własny majątek i własne fundusze”; §§ 46, 47, 48, 49 bez zmian; § 50 ze zmianą zdania przedostatniego: siedziba sekcji i jej zarządu jest związana z siedzibą dowolnego Oddziału”; § 51 ze zmianą: „postanowienia przewidziane w §§ 20, 45, 46, 47, i 48.....”; § 52 bez zmian.

2. Nadać § 17 następujące brzmienie: „Sposób ściągania składek i podział wpływów ze składek między Zarząd Główny i Zarządy Oddziałów oraz między Zarząd Główny i Zarządy Sekcji ustala Zarząd Główny”.

3. Upoważnić Zarząd Główny: a) do dostosowania pozostałych punktów Statutu; do brzmienia przyjętych paragrafów; b) do poczynienia potrzebnych zmian stylistycznych.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Warszawskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich (od wybuchu wojny do 30. IV. 46).

W okresie blisko 5¹/₂ lat okupacji od 1939 r. Oddział Warszawski SEP nie mógł wykonywać swych normalnych prac. Organizowane były w tym czasie tylko prace i zebrania konspiracyjne. Oddział wznowił swą normalną działalność powojenną dopiero od września 1945 r., tj. od chwili zarejestrowania statutu SEPu*).

Zarząd Główny zlecił czynności Zarządu Oddziału trzem byłym członkom tego oddziału: kol. Przelaskowskiemu Wiktorowi (prezes), kol. Ciborowskiemu Franciszkowi (sekretarz) i kol. Mejro Czesławowi (referent odczytowy). Zgodnie z § 23 regulaminu Oddziału dokooptowano do Zarządu Oddziału kol. Szumana Witolda (skarbnik).

Jedyni pozostali członkowie przedwojenny Komisji Rewizyjnej Oddziału kol. Straszewski Kazimierz dokooptował kol. Szumilina Włodzimierza.

Prowizoryczny łączny sekretariat Zarządu Głównego i Oddziału Warszawskiego zorganizowano w lokalu szkoły telekomunikacyjnej (ul. Nowogrodzka 45).

Pierwsze powojenne zebranie odczytowe Oddziału odbyło się 2 października 1945 r. Otworzył je urzędujący zastępca Prezesa kol. K. Szpotkański.

Na zebraniu tym kol. B. Witwiński wygłosił odczyt pod tyt. „Energetyka Okręgu Warszawskiego”. Na dalszych zebraniach były wygłoszone następujące odczyty:

23. X. 45. J. Dzikowski. Załadnienia komunikacyjne Okręgu Stołecznego.
6. XI. 45. W. Szumilin. Linia przesyłowa na 150 kV Rożnów — Warszawa.
4. XII. 45. J. Obrąpalski. Projekt elektryfikacji Polski, opracowany w latach 1942—44.
8. I. 46. S. Zygadło. Prostowniki rtęciowe.
5. II. 46. W. Fischer. Odbudowa Elektrowni Warszawskiej.
5. III. 46. B. Jabłoński. Symbolika obwodów elektrycznych.
2. IV. 46. K. Siwicki. O metodzie planowania energetycznego.
16. IV. 46. B. Hác. Odbudowa sieci Elektrowni Warszawskiej.

Frekwencja na powyższych odczytach wynosiła średnio 60 osób, osiągając maksimum na odczytanie prof. Obrąpalskiego (ca 200 osób).

Jedną z największych trosk Zarządu było odszukanie wszystkich dawnych członków i ustalenie ich adresów. W 1939 roku Oddział Warszawski liczył 879 członków, do końca kwietnia 1946 r. udało się odszukać i zarejestrować

zaledwie 212 członków. Część kolegów zginęła w zawierusze wojennej, część przeniosiła się do innych oddziałów, przeważnie do zachodnich dzielnic Polski. Prace nad uzupełnieniem listy członków wciąż postępują naprzód.

Dnia 21 maja 1946 r. odbyło się pierwsze powojenne Walne Zebranie Oddziału, na którym przewodniczył z wyboru kol. T. Czaplicki, sekretarzem był z urzędu kol. F. Ciborowski.

Prezes Oddziału kol. W. Przelaskowski wygłosił sprawozdanie z działalności Oddziału, streszczone wyżej, oraz sprawozdanie kasowe, obejmujące wszystkie dochody i wydatki wspólnej kasy Zarządu Głównego i Oddziału Warszawskiego. Kasa była wspólna dlatego, że jeszcze nie były ustalone zasady podziału wpływów i wydatków pomiędzy Zarząd Główny a Oddział. Kol. K. Straszewski odczytał sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. Za rok 1945 dochody wynosiły zł 6.500, wydatki zł 5.313, saldo na 31. XII. 45 zł 1.187. Za rok 1945 łącznie z pierwszym kwartałem 1946 r. dochody wyniosły zł 31.490, wydatki zł 11.537,50, saldo na 31. III. 46 zł 19.952,50. Zgodnie z wnioskiem Komisji Rewizyjnej Walne Zebranie udzieliło absolutorium Zarządowi. Sprawozdanie przyjęto.

Szersza dyskusja wywiązała się na Walnym Zebraniu w sprawie przystąpienia SEP-u do NOT-u. Członkowie Zarządu Głównego udzielili szczegółowych wyjaśnień w sprawie organizacji NOT-u i warunków zgłoszenia się SEP-u na członka NOT-u (ob. PE, 1946, z. 1, str. 30—31).

Kol. W. Szuman przedstawił preliminarz budżetowy Oddziału na 1946 r., zamykający się po obu stronach sumą zł 160.900, a mianowicie: w dochodach wpływ ze składek członkowskich (licząc po 60 zł miesięcznie) 158.400 zł, wpływ z wpisowego 2.500 zł; w wydatkach wpłata na rzecz Zarządu Głównego (75% składek członkowskich) 118.800 zł, wyposażenie biura 15.000 zł, zapoczątkowanie biblioteki 8.000 zł, inne wydatki (sekretarka, urządzenie odczytów, rozjazdy itd.) 19.100 zł. Preliminarz przyjęto jednomyślnie z upoważnieniem Zarządu do dokonywania dalszych wydatków w granicach zwiększonych wpływów.

Głosowaniem kartkami wybrano nowy Zarząd Oddziału w następującym składzie: prezes kol. B. Hác, członkowie Zarządu: F. Ciborowski, W. Felhorski, Z. Jung, Cz. Mejro, K. Pustola, S. Sliwiński. Do Komisji Rewizyjnej wybrano kolegów: B. Jabłońskiego, S. Plewako i W. Przelaskowskiego.

Ustępującemu Zarządowi z kol. Przelaskowskim na czele Walne Zebranie złożyło podziękowanie za jego pracę.

*) Por. PE, 1946, z. 1, str. 31-33.

CYKL ODCZYTÓW SEP W ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

Oddział Zagłębia Węglowego zorganizował na miesiące zimowe 1946/47 r. cykl wykładów dokształcających dla inżynierów i techników z dziedziny fizyki, chemii, elektrotechniki teoretycznej, maszyn elektrycznych i transformatorów, kotłów i turbin parowych, gospodarki wodnej w elektrow-

niach oraz elektrycznych maszyn wyciągowych. Wykładowcami będą: profesorowie T. Malarski, W. Leśniński, S. Fryze, inżynierowie Z. Gogolewski, Z. Ficki, W. Olczakowski, prof. J. Obrąpalski. Wykłady będą się odbywać raz w tygodniu w sali Instytutu Naukowo-Badawczego Przemysłu Węglowego, począwszy od 11. 12. 46 r. Opłata za kurs wynosi zł 400 (dla członków SEP-u zł 300).

ORGANIZACJA CENTRALNEJ KOMISJI NORMALIZACJI ELEKTROTECHNICZNEJ

(stan z listopada 1946 r.)

1. ZARZĄD CKNE.

Przewodniczący: Obrąpalski Jan; zast. przewodniczącego: Tarnawski Henryk; członkowie: Czaplicki Tadeusz, Gogolewski Zygmunt, Konczykowski Stanisław, Skowroński Jerzy, Szpigler Zenon; sekretarz zarządu CKNE: Kobosko Edward. — Sekretarz Generalny SEP: Płaskowski Jan.

2. KOMISJA REDAKCYJNA CKNE.

Przewodniczący: Obrąpalski Jan; zast. przewodniczącego: Konczykowski Stanisław; członkowie: Kobosko Edward, Monkiewicz Teofil, Tarnawski Henryk.

3. SPIS I SKŁAD KOMISJI PRZEPISOWYCH S. E. P.

I. Definicji i symboli. Przewodniczący: Kotowski Wacław; członkowie: Danysz Piotr, Kijs Kazimierz.

II. Maszyn elektrycznych. Przewodniczący: Gogolewski Zygmunt; członkowie: Chodziński Jan, Dubicki Bolesław, Jaroszyński Wacław, Jeziński Eugeniusz, Nacholiński Mateusz, Nehrebecki Lucjan, Sacharuk Tadeusz.

III. Przepisów budowy i ruchu. Przewodniczący: Nacholiński Mateusz; członkowie: Hąc Bolesław, Kędziński Stanisław, Konczykowski Stanisław, Roguski Stanisław, Walloni Władysław.

IV. Kabli i przewodów. Przewodniczący: Bładowski Stanisław; członkowie: Buzek Paweł, Geschwind, Hąc Bolesław, Kiełbik Wacław, Kolański, Kolbiński Kazimierz, Kwieciński, Moskałewski Tadeusz, Skowroński Jerzy, Szpigler Zenon, Walewski Eugeniusz, Włodek.

V. Materiałów izolacyjnych (w stadium organizacji). Przewodniczący: Skowroński Jerzy; sekretarz: Łysiak Zdzisław.

VI. Zarówek (vacat).

VII. Materiałów instalacyjnych. Przewodniczący: Modrak Piotr; członkowie: Kłossowski Tomasz, Kobosko Edward, Steuermark Wiktor, Zemałtis Włodzimierz.

VIII. Izolatorów, napięć i prądów (w stad. org.). Przewodniczący: Stepiński Tadeusz.

IX. Trakcji elektrycznej. Przewodniczący: Podolski Roman; członkowie: Danielewicz Wacław, Dzikowski Jan, Jabłoński Antoni, Plewako Stanisław.

X. Olejów izolacyjnych (przyłączona do Komisji V — Materiałów izolacyjnych).

XI. Linii napowietrznych. Przewodniczący: Tarnawski Henryk; członkowie: Domański Edward, Jasicki Zbigniew, Krzysztopik Aleksander, Mayzel Bolesław, Miller Jan, Monkiewicz Teofil, Przanowski Karol, Wierzbowski Zygmunt.

XII. Radiotechniczna (w stad. org.). Przewodniczący: Manzarowski Stefan.

XIII. Przyrządów pomiarowych. Przewodniczący: Jabłoński Bolesław; członkowie: Dębski Ludwik, Dzielwski Hilary, Nowicki Henryk, Starczakow Walenty.

XIV. Przyrządów grzejących (w stad. org.). Przewodniczący: Schwartz Tadeusz.

XV. Teletechniczna (w stad. org.). Przewodniczący: Kuhn Stanisław.

XVI. Akumulatorów (w stad. org.). Przewodniczący: Kwiatkowski Kazimierz.

XVII. Przyrządów wysokiego napięcia. Przewodniczący: Walloni Władysław; członkowie: Dzierżbicki Stanisław, Jakubowski Lech, Monkiewicz Teofil, Smolański August, Sobek Roman, Tittenbrun Bogusław.

XVIII. Urządzeń elektrycznych na okrętach (w stad. org.). Przewodniczący: Markiewicz Henryk; zastępca: Nowicki Zygmunt.

XIX. Przepięć i zakłóceń sieciowych (w stad. org.). Przewodniczący: Chodziński Jan.

XX. O. P. L. G. (zawieszona).

XXI. Urządzeń elektrycznych na samochodach (vacat).

XXII. Bezpieczeństwa. Przewodniczący: Bładowski Stanisław; członkowie: Glużyński, Monkiewicz Teofil, Mrówka Stefan, Zarański Stanisław.

XXIII. Linii podziemnych. Przewodniczący: Hąc Bolesław; członkowie: Monkiewicz Teofil, Okrasa Edward, Szewell Witold.

XXIV. Urządzeń elektrycznych na samolotach (vacat).

XXV. Urządzeń elektrycznych w kopalniach naft. Przewodniczący: Weclawski Kazimierz; członkowie: Kobylński Witold, Zarański Stanisław.

XXVI. Urządzeń elektrycznych w kinematografach (w stad. org.). Przewodniczący: Smolański August.

1. Komunikaty Zarządu Głównego. Przypominamy brzmienie § 34 statutu SEP: „Wszelkie komunikaty Zarządu Głównego do Oddziałów, Sekcji, Komisji, Komitetów i ogółu członków mogą być podawane za pośrednictwem organu Stowarzyszenia. Komunikatów, ogłoszonych w organie Stowarzyszenia, Zarząd Główny nie jest obowiązany podawać inną drogą do wiadomości zainteresowanych organów czy członków Stowarzyszenia”.

2. Lista członków SEP. W dziale ogłoszeniowym niniejszego zeszytu jest wydrukowany kompletny spis członków

Stowarzyszenia według danych, które Zarząd Główny posiadał na dzień 7 listopada 1946 r. Sekretariat Generalny prosi Zarządy Oddziałów o niezwłoczne nadsyłanie wiadomości o zachodzących w składzie członków zmianach — uzupełnieniach i skreśleniach. Uzupełnienia winny zawierać imię, nazwisko, tytuł naukowy lub wykształcenie, adres prywatny i miejsce pracy członka. Spisy członków, otrzymywane od Zarządów Oddziałów, służą za podstawę do rozsyłania Przeglądu Elektrotechnicznego i do obciążania Oddziałów z tytułu składek członkowskich.

3. Składki członków zwyczajnych. Wszystkich członków zwyczajnych obowiązuje regularna wpłata składek członkowskich na ręce skarbnika właściwego oddziału. Sekretariat Generalny prosi Zarządy Oddziałów o regularne przekazywanie składek do Zarządu Głównego w pierwszej połowie każdego miesiąca, zgodnie ze stanem listy członków, z jednoczesnym wysłaniem specyfikacji wpłat na formularzach, dostarczanych przez Sekretariat Generalny.

4. Ogłaszanie w Przeglądzie Elektrotechnicznym kandydatów na członków SEP. Wobec wznowienia wydawania organu SEPu obowiązuje ogłaszanie kandydatów w Przeglądzie Elektrotechnicznym. Listy kandydatów z podaniem imienia, nazwiska, tytułu naukowego lub wykształcenia, adresu prywatnego i miejsca pracy nadsyłają do Sekretariatu Generalnego Zarządy Oddziałów.

5. Zgłaszanie prac, gotowych do druku w formie książek. Zarząd Główny wzywa wszystkich członków o zgłaszanie prac oryginalnych lub tłumaczonych z dziedziny elektrotechniki i energetyki, gotowych do druku w formie książek, celem zajęcia się wydaniem tych prac.

6. Zwroty do biblioteki. Członkowie SEPu, będący w posiadaniu książek, czasopism, norm, przepisów itp. wydawnictw, wypożyczonych z biblioteki SEPu, proszeni są o zwrot ich lub o zawiadomienie Sekretariatu Generalnego, kiedy wydawnictwa te będą zwrócone.

7. Komisje przepisowe w Oddziałach SEP. Zarząd Główny uchwałił wezwać zarządy oddziałów do tworzenia przy oddziałach komisji, których zadaniem będzie zbieranie opinii w sprawie ogłaszanych projektów przepisów i norm przez urządzenie odczytów, dyskusji itp.

8. Adres Zarządu Głównego i Sekretariatu Generalnego. Adres dla korespondencji: *Warszawa 1, skrytka pocztowa 33*. Adres dla przekazów pieniężnych: *PKO 1-1074 Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Zarząd Główny*. Biura mieszczą się w Warszawie: ul. Przemysłowa 26, telefon 8-61-26.

9. Kandydaty na członków SEPu. W myśl § 10, statutu SEPu ogłasza się następującą listę kandydatów na członków zwyczajnych Stowarzyszenia:

ODDZIAŁ MAZOWIECKI

Bogdanowicz Jerzy, Skierniewice, Sienkiewicza 22
Hacki Włodzimierz, Płock, Dobrzyńska 27

ODDZIAŁ SZCZECIŃSKI

Gajewski Brunon, Szczecin, Zdrojowa 3b
Józefowicz Marian, Starogród, Krasieńskiego 2
Kunczewicz Franciszek, Szczecin, Kołłątaja 22, m. 8

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Borecki Jerzy, Warszawa, Al. Waszyngtona 44, m. 10
Machlejd Jerzy Antoni, Ożarów k. Warszawy, ul. Poznańska 23
Potemski Stanisław, Warszawa 45, Grębałowska 27
Srebrny Aleksander, Warszawa, Al. Niepodległości 225, m. 4

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

Bańka Stefan, Sosnowiec, Chemiczna 12
Choraży Piotr, Katowice, Gen. Zajączka 20
Domański Wiesław, Czeladź, Niwa 4
Domański Witold, Sosnowiec, Ciasna 4
Frank Ryszard, Będzin, Reja 14
Gumiński Henryk, Ruda Śląska, Szyb Walenty 24
Kozłowski Bogumił, Świętochłowice, Huta Florian
Lacek Mieczysław, Chorzów, Lwowska 34
Mazoń Bogusław, Będzin, 1 Maja 4-67
Mortas Władysław, Sosnowiec, Sienkiewicza 1
Moryń Marian, Sosnowiec, Przew. Bieruta 35
Perlatkowicz Adam, Katowice, Wojciechowskiego 159
Plamitzer Antoni, Gliwice, Czarniecowa 33, m. 2
Podlacha Wincenty, Gliwice, Piramowicza 8, m. 6
Skaza Jerzy, Katowice-Ząbże, Fabr. Maszyn Gór. „Mój”
Słomka Euzebiusz, Sosnowiec, Pułaskiego 4, m. 1
Sumera Franciszek, Bielsko, Państw. Fabr. Masz. Elektr., d. Schwabe
Tomaszkiewicz Tadeusz, Katowice, Zamkowa 84
Toroński Zbigniew, Gliwice, Częstochowska 20, m. 3
Trzcionka Bolesław, Dąbrowa-Gór., Wiejska 17
Wieczorkiewicz Maria, Katowice, Kościelna 7, m. 2
Zagórski Stefan, Wiry, pow. Pszczyzna, Poprzeczna 10
Zarychta Czesław, Będzin, Brzozowicka 48
Zieliński Stanisław, Zabrze, Wolności 422

S. E. P. KOMUNIKATY

Linie elektryczne napowietrzne prądu silnego (dokończenie)

2. Odciążka słupa stalowego ma być przymocowana do słupa w sposób zapewniający dobre połączenie mechaniczne, a ponadto, o ile słup jest uziemiony (§ 33), dobre przewodnictwo elektryczne. Odległość między odciążką a częściami będącymi pod napięciem (§ 2, p. 5) ma odpowiadać wymaganiom § 14, p. 3 i następnym.

3. Jeżeli odciążka może być narażona na uszkodzenie (np. przy zakotwieniu jej w ziemi, musi być przy słupie drewnianym osłonięta pochwą drewnianą o długości co najmniej 1,5 m lub odbojem przy równoczesnym pomalowaniu takiego zabezpieczenia trwałą farbą na kolor biało-czerwony. Przy słupie stalowym zabezpieczenie takie powinno być tak wykonane (np. przez ogrodzenie lub zamocowanie dolnego końca odciążki na dostatecznie dużej wysokości nad ziemią), aby osiągnięcie odciążki przez osoby niepowołane bez użycia specjalnych środków pomocniczych było uniemożliwione. Ponadto z uwagi na niebezpieczeństwo porażenia należy — w przypadku, gdy zamocowanie odciążki w ziemi znajduje się w odległości większej niż 10 m od właściwej konstrukcji wsporczej — zastosować tablice ostrzegawcze, zgodnie z postanowieniem § 90.

§ 33. Uziemienie słupów.

1. Stalowe słupy i uzbrojenia słupów żelbetowych linii wysokiego i bardzo wysokiego napięcia (§ 2, pp. 20 i 21) powinny być uziemione za pomocą uziemiacza o dostatecznie małej oporności przejściowej do ziemi*). Słupy linii wysokiego napięcia (§ 2, p. 20) można uziemiać za pośrednictwem przewodu ochronnego (odgromowego), który musi być uziemiony przynajmniej co trzeci słup i nie rzadziej niż co 1 km.

Uzbrojenie słupów żelbetowych musi mieć połączenie metaliczne na całej długości słupa oraz musi być połączone ze stalowymi poprzecznikami, względnie z uzbrojeniem poprzeczników żelbetowych, a to ostatnie uzbrojenie — z trzonami izolatorów stojących, względnie hakami (uchwyty) do zawieszenia izolatorów wiszących.

2. Słupy stalowe i żelbetowe z izolatorami wyłącznie o znacznej wytrzymałości na przebicie (np. z tzw. izolatorami szerokokłoszowymi pewnymi na przebicie, albo z wiszącymi o pełnym pieńku), z wyjątkiem słupów stalowych i żelbetowych w liniach o słupach drewnianych, mogą nie być uziemiane pod warunkiem zastosowania środków, uniemożliwiających lub w znacznym stopniu utrudniających trwałe złączenie z ziemią, jak np. samoczynnego wyłączania linii w razie zwarcia z ziemią, bądź urządzenia kompensującego prądy zwarcia z ziemią (dławik lub transformator gaskowy), bądź poprzeczników drewnianych; przy izolatorach wiszących — ponadto pod warunkiem zaopatrzenia tych izolatorów w rozki lub pierścienie ochronne i zawieszenie przewodów na tych izolatorach w sposób uniemożliwiający opadnięcie przewodu na poprzecznik.

3. Uzbrojenia stalowego słupów drewnianych nie należy uziemiać. Uzbrojenie jednak słupa drewnianego, należącego do tego samego przęsła co słup stalowy lub żelbetowy, musi być uziemione, jeżeli poprzeczniki słupa stalowego lub żelbetowego nie są wykonane z drewna, a sąsiednie przęsło, do którego należy rzeczony słup stalowy lub żelbetowy, podlega przepisom obostrzającym (§ 37).

Jeżeli linia o słupach drewnianych zaopatrzona jest w przewód ochronny, to uziemienie tego przewodu musi być dokonane w taki sposób (wg

*) Przepisy na uziemienia są w opracowaniu.

zasad podanych w p. 1), aby nie wpływało ujemnie na wytrzymałość izolacji słupa; przewód uziemiający nie może się stykać ze słupem w pobliżu poprzeczników stalowych, względnie żelbetowych.

V. OBSADA SŁUPÓW.

§ 34. Obsada podziemna.

1. Słup musi być zakopany w ziemi tak głęboko, albo musi być zaopatrzonej w taką podziemną obsadę drewnianą, stalową lub betonową, aby ustój był zapewniony.

Pewność ustoję powinna być udowodniona za pomocą obliczenia naukowego uzasadnionego, dla którego należy przyjąć ciężar objętościowy ziemi, dopuszczalne obciążenie pionowe i kąt tarcia przy obliczaniu parcia bocznego wg tablicy XIII.

Tablica XIII.

Rodzaj gruntu	Stan uszczelnienia	Cięż. obj.	Ciśn. dop.	Kąt tarcia	Cięż. obj.	Ciśn. dop.	Kąt tarcia	Cięż. obj.	Ciśn. dop.	Kąt tarcia
A. Grunty spoiste		półwarte			plastyczne			miękkie		
iły i gliny	—	2,10	2,5	40°	1,90	1,0	28°	1,80	—	15°
gliny piaszczyste	—	2,10	2,0	40°	2,00	1,0	32°	1,90	—	20°
gliny pylaste i lesy	—	2,10	1,5	33°	2,00	0,5	20°	1,90	—	10°
B. Grunty ziarniste		suche			wilgotne			mokre		
piaski gliniaste	luźny	1,55	1,0	22°	1,75	0,5	20°	0,90	—	20°
	zwarty	1,80	2,0	27°	1,90	1,5	25°	1,00	1,0	25°
piaski pylaste	luźny	1,55	1,0	27°	1,75	0,5	23°	0,90	—	23°
	zwarty	1,80	2,5	33°	1,90	2,0	27°	1,00	1,5	27°
piaski średnioziarniste i gruboziarniste	luźny	1,60	1,0	32°	1,80	1,0	30°	0,95	1,0	30°
	zwarty	1,85	3,0	36°	2,00	3,0	34°	1,10	3,0	34°
żwir	—	1,90	5,0	40°	1,95	5,0	40°	1,25	5,0	40°
nasy	—	1,60	0,5	22°	—	—	—	—	—	—

Przy obliczaniu ciśnienia konstrukcji na dno wykopu obsadowego nie potrzeba uwzględniać ciężaru ziemi, leżącej nad obsadą.

Przy zasypywaniu obsady słupa ziemię należy starannie ubijać warstwami 20—30 cm grubości.

Opór ziemi przeciwko wrywaniu z niej obsady słupa należy przyjmować jako równy ciężarowi obeliska ziemi, spoczywającej na wrywanej części obsady, którego podstawą jest górna powierzchnia tej części obsady, a ścianki boczne rozchylone są ku górze o kąt 17° względem pionu.

2. Najmniejsza dopuszczalna głębokość zakopania słupa drewnianego wynosi:

- jeżeli grunt jest kamienisty lub wzmocniony kamieniami, $\frac{1}{8}$ całkowitej długości słupa, co najmniej jednak 140 cm,
- jeżeli grunt jest średniej twardości, $\frac{1}{7}$ całkowitej długości słupa, co najmniej jednak 150 cm,
- jeżeli grunt jest podmokły, $\frac{1}{6}$ całkowitej długości słupa, co najmniej jednak 160 cm.

Słupy ustawione na terenie pochyłym należy zakopywać odpowiednio głębiej.

§ 35. Fundamenty betonowe.

Fundamenty betonowe należy obliczać i wykonywać zgodnie z normami PN/B — 195 i 196.

Poza obliczeniem ustoju słupa z fundamentem w ziemi należy obliczyć ustoż samego słupa w fundamencie betonowym.

Ciężar betonu przyjmuje się 2200 kg/m³.

Naprężenia dopuszczalne w betonie oblicza się, mnożąc 28-dniową wytrzymałość walcową betonu przez współczynniki zmniejszające, podane w tablicy XIV.

Jeżeli prób nie wykonywa się, to beton powinien zawierać co najmniej 200 kg cementu w 1 m³. Przy tej ilości cementu naprężenia dopuszczalne wynoszą:

ściskanie siłą osiową	22 kg/cm ²
ściskanie przy zginaniu	26 kg/cm ²
rozciąganie przy zginaniu	2,5 kg/cm ²
ściananie	2,5 kg/cm ²

W razie zastosowania betonu o większej zawartości cementu można powyższe naprężenia dopuszczalne powiększyć o 5% na każde dodatkowe 10 kg cementu w 1 m³ betonu.

Fundament betonowy o przekroju poziomym kwadratowym i profilu podanym na rys. 4, jeżeli ma być obsadzony w gruncie średniej twardości, może być obliczony na podstawie wzoru empirycznego:

$$u_3^2 - \frac{188(g + u_1)}{g + 94} \cdot u_2^2 + \frac{188(g + \frac{1}{2}u_1)}{g + 94} \cdot u_1 u_2 = \frac{M \cdot 10^6}{5,95 \cdot g(g + 94)}$$

w którym:

M — oznacza moment wywrotowy słupa w kg/cm względem środka głębokości zakopania słupa,

g — „ „ „ głębokość zakopania fundamentu w cm,

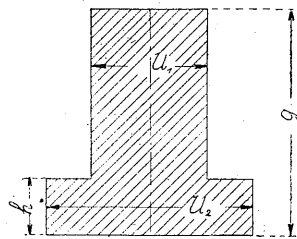
u_1 — „ „ „ szerokość górnej części fundamentu w cm,

u_2 — „ „ „ szerokość podstawy fundamentu w cm.

Dla wybranych wartości g i u_1 oraz znanego momentu wywrotowego M oblicza się na podstawie wzoru szerokość podstawy u_2 . Podstawa musi

Tabl. XIV

Rodzaj naprężenia	Współczynnik zmniejszający
Ściskanie siłą osiową	0,24
Ściskanie przy zginaniu	0,29
Rozciąganie przy zginaniu	0,027
Ściananie	0,027



Rys. 4

być dostatecznie wytrzymała, na zginanie. Warunek ten dla podstawy wykonanej z betonu o normalnej zawartości cementu (patrz wyżej) uważa się za spełniony, jeżeli wysokość h (patrz rysunek) odpowiada warunkowi:

$$h \geq \frac{u_2 - u_1}{2}$$

VI. INNE KONSTRUKCJE WSPORCZE.

§ 36. Sposób umocowania konstrukcji wsporczych.

Inne, prócz słupów, konstrukcje wsporcze, jako to: stojaki dachowe, kozły, wysięgniki ściennie itp. mogą być stosowane pod warunkiem, iż wytrzymałość mechaniczna konstrukcji, do których mają być przymocowane (budynków, mostów, wiaduktów itp.), jest do tego celu wystarczająca.

Stojak dachowy powinien być usztywniony za pomocą jednej lub kilku odciażek.

Jeżeli wzdłuż budynku, mostu, wiaduktu itp. prowadzone są przewody o różnych napięciach, to od strony konstrukcji należy, o ile możliwości, prowadzić przewody o najniższym napięciu względem ziemi.

VII. OBOSTRZENIA W OGÓLNOŚCI.

§ 37. Stosowanie obostrzeń.

1. W tablicach XV i XVI podane są przypadki, w których muszą być stosowane obostrzenia przy budowie linii napowietrznych. W tablicach tych:

- 0 oznacza, że obostrzenia nie stosuje się,
- 1 „ „ że stosuje się obostrzenie 1-go stopnia (§§ 38 do 42),
- (1) „ „ jak wyżej, lecz z pominięciem wymagań, wymienionych w § 42,
- 2 „ „ że stosuje się obostrzenie 2-go stopnia (§§ 43 do 47), w § 47,
- (2) „ „ jak wyżej, lecz z pominięciem wymagań, wymienionych w § 47,
- 3 „ „ że stosuje się obostrzenie 3-go stopnia (§§ 48 do 53),
- ↑ „ „ że obostrzeniu podlega linia wymieniona w górnej rubryce tablicy,
- ← „ „ że obostrzeniu podlega linia wymieniona w bocznej rubryce tablicy.

Wyraz „izolować” oznacza, że linię dolną lub górną należy wykonać w całym odcinku zabezpieczonym (jedno- lub kilku-przędowym) z przewodu izolowanego (§ 4),

„ „wymagania specjalne” oznacza, że należy zastosować specjalne przepisy podane we wskazanych paragrafach,

„ „niezalecane” oznacza, że należy, o ile możliwości, unikać wskazanego wykonania

„ „nieodzwolone” oznacza, że wskazane wykonanie jest zabronione.

Ze względów gospodarczych może niekiedy okazać się korzystniej, zamiast stosować kosztowne obostrzenia w stosunku do linii grożącej, przebudować lub usunąć obiekty zagrożone, jeżeli to z innych względów może być brane w rachubę.

2. Ilekroć odcinek linii elektrycznej podlega obostrzeniu (tablice XV i XVI), temu samemu obostrzeniu podlegają przewody uziemione (np. odbojowe, ochronne itp.) tego odcinka linii, lecz z pominięciem wymagań:

- § 41-go przy obostrzeniu 1-go stopnia
- § 46-go „ „ 2-go „
- § 52-go „ „ 3-go „

3. Obostrzenia nie stosują się do takich skrzyżowań i zbliżeń (§ 2, p. 25), w których ze względu na rodzaj krzyżowanego wzgl. pobliskiego obiektu (np. tunelu) nie należy spodziewać się jakiegokolwiek szkodliwego wpływu linii elektrycznej.

Tablica XV.

Obostrzenia przy skrzyżowaniach i zbliżeniach (§ 2, p. 25) linii elektrycz.

L. p.	O b i e k t	Położenie o- biektu wzgl. linii wym. w górnej rubr.	Linie prądu silnego			
			niskiego napięcia		wysok. napięcia	
			skrzyżo- wanie	zbliżenie	skrzyżo- wanie	zbliżenie
1	2	3	4	5	6	7
1	Teren niezabudowany, pole, łąka, nieużytek	poniżej	0	0	0	0
2	Ścieżka, dróżka, droga do poszczególnych domów lub posiadłości, droga do wywożenia drewna z lasu	"	0	0	0	0
3	Droga prywatna poza wymienionymi pod p. 2	"	0	0	↑1	0
4	Droga publiczna podrzędna (§ 2, p. 28 c)	"	0	0	↑1	↑1
5	Droga publiczna mniejszej wagi (§ 2, p. 28 b)	"	↑ 1 lub izolować	0	↑2	↑1
6	Droga publiczna wielkiej wagi (§ 2, p. 28 a), most drogowy	"	↑1	0	↑3	↑1
7	Rów, rzeczka, woda nieżeglowna i niespławna	"	0	0	0	0
8	Woda prywatna żeglowna lub spławna	"	0	0	↑1	0
9	Woda publiczna spławna (§ 2, p. 27 b)	"	0	0	↑2	0
10	Woda publiczna żeglowna dostępna dla statków o wysokości obryśa do 8 m włącznie (§ 2, p. 27 a)	"	↑ 1 lub izolować	0	↑2	↑1
11	Woda publiczna żeglowna dostępna dla statków o wysokości obryśa ponad 8 m (§ 2, p. 27 a), porty	"	↑ 1 lub izolować	0	↑3	↑1
12	Linia kolejowa użytku prywatnego	"	0	0	↑1	0
13	Linia kolejowa użytku publicznego podrzędna (§ 2, p. 26 c)	"	0	0	↑1	0

L. p.	O b i e k t	Położenie o- biektu wzgl. linii wym. w górnej rubr.	Linie prądu silnego			
			niskiego napięcia		wysok. napięcia	
			skrzyżo- wanie	zbliżenie	skrzyżo- wanie	zbliżenie
1	2	3	4	5	6	7
14	Linia kolejowa użytku publicznego mniejszej wagi (§ 2, p. 26 b)	poniżej	↑1	0	↑2	↑2 nie za- lecone
15	Linia kolejowa użytku publicznego wielkiej wagi (§ 2, p. 26 a), główne tory kolejowe w obrębie stacji kolejowych, most kolejowy	"	↑1	0	↑3	↑1 nie za- lecone
16	Teren ruchu elektrycznego (§ 2, p. 2)	"	0	0	0	0
17	Budynek niezamieszkały, poza wymienionym w p. 18, mur, parkan	"	0	0	0	0
18	Budynek mieszkalny, budynek fabryczny, skład, śpichrz, stodoła oraz inne równorzędne budynki	"	↑1 (przy przyłączeniach - 0)	0	↑2	↑1
19	Las	"	0	0	0	0
20	Ogród prywatny, podwórze	"	0	0	↑1	0
21	Ogród publiczny, cmentarz, posesja fabryczna	"	↑1	0	↑2	↑1
22	Lotnisko	"	niedo- zwolone	↑ wyma- gania specjal- ne § 89	niedo- zwolone	↑ wyma- gania specjal- ne § 89
23	Prochownia, skład materiałów wybuchowych, skład benzyny, ropy, spirytusu itp.	"	nie zalecone	↑ 1 lub izolo- wać	3 nie za- lecone	↑ 2 nie za- lecone
24	Poligon wojskowy, strzelnica, boisko sportowe	"	obostrzenie w razie istotnej potrzeby, a stopień obostrzenia określa się na podstawie porozumienia z odpowiednią władzą			
25	Linia prądu słabego	poniżej	↑ (1) lub izolo- wać	↑ (1) lub izolo- wać	↑ (2)	↑ (1)
		powyżej	izolo- wać nie za- lecone	izolo- wać nie za- lecone	wymaga- nia specj. § 57 nie zalecone	wymaga- nia specj. § 59 nie- zalecone

L. P.	O b i e k t	Położenie o- biektu wzgl. linii wym. w górną rubr.	Linie prądu silnego			
			niskiego napięcia		wysok. napięcia	
			skrzyżo- wanie	zbliżenie	skrzyżo- wanie	zbliżenie
1	2	3	4	5	6	7
26	Linia prądu silnego ni- skiego napięcia (§ 2, p. 19)	poniżej	↑ (1) lub izolo- wać	0	↑ (2)	↑ (1)
		powyżej	← (1) lub izolo- wać	0	← (2)	← (1)
27	Linia prądu silnego wy- sokiego napięcia (§ 2, pp. 20 i 21), przewód jezdny kolei elektrycznej lub tramwaju	poniżej	↑ (2) nie zalecone	↑ (1)	↑ (1)	↑ (1)
		powyżej	← (2)	← (1)	← (1)	(1)

Tablica XVI.

Obostrzenia przy prowadzeniu różnych linii (§ 2, p. 2) na wspólnych konstrukcjach wsporczych.

L. P.	Linia 1	Położenie linii 1-ej względem linii 2-ej	Linia 2	
			niskiego na- pięcia (§ 2, p. 19)	wysokiego napięcia (§ 2, pp. 20 i 21)
1	Linia prądu silnego ni- skiego napięcia (§ 2, p. 19)	poniżej	0	↑ (2)
		obok	0	↑ (1) a równocześnie ← (1)
		powyżej	0	niedozwolone
2	Linia prądu silnego wy- sokiego napięcia (§ 2, pp. 20 i 21)	poniżej	niedozwolone	(1)
		obok	↑ (1) a równocześnie ← (1)	↑ (1) a równocześnie ← (1)
		powyżej	← (2)	← (2)
3	Linia prądu słabego . .	poniżej	↑ (1)	↑ (2)
		obok	niedozwolone	niedozwolone
		powyżej	niedozwolone	niedozwolone

VIII. OBOSTRZENIA.

A. OBOSTRZENIA 1-GO STOPNIA.

§ 38. Najmniejsze dozwolone przekroje przewodów.

1. Najmniejsze dozwolone przekroje, bez względu na rozpiętość przęsła i bez względu na to, czy chodzi o przewód prądu silnego, czy słabego:

przewodu z normalnej miedzi twardej i brązu	wynosi 10 mm ²
„ z normalnego aluminium	25 „
„ ze stali	16 „

Najmniejszy dozwolony przekrój przewodów z innych metali lub stopów ma być równy takiemu najmniejszemu przekrojowi, przy którym przewód może wytrzymać w ciągu jednej minuty naciąg 380 kg (porównać § 5).

2. Przyłącza niskiego napięcia o rozpiętości przęsła nie przekraczającej 35 m nie podlegają temu obostrzeniu (porównać § 5), o ile naprężenie zastosowane w przewodzie (§ 2, p. 16) nie przekracza dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego (§ 2, p. 15 c).

§ 39. Przewody jednodrutowe.

Przewody jednodrutowe (druty) są dozwolone tylko w liniach niskiego napięcia przy rozpiętościach nie przekraczających 50 m (porównać § 6).

§ 40. Jednolitość przewodów.

Przewody powinny być, o ile możliwości, jednolite, tj. bez złączy (§ 9).

§ 41. Zabezpieczenie przewodów od zerwania i opadnięcia.

1. Przewody nieuziemione, zawieszane na izolatorach stojących*), muszą być w odcinku, podlegającym obostrzeniu, zabezpieczone od zerwania i opadnięcia.

W tym celu należy zastosować:

- na słupach przelotowych — przewód zabezpieczający (§ 2, p. 30 a, a),
- na słupach narożnych przy wysokim napięciu — przewód zabezpieczający (§ 2, p. 30 a, a), przywiązany do osobnego dodatkowego izolatora, a przy niskim napięciu — normalne zawieszenie luźne (§ 16, p. 2 a) oraz kabłąk chwytny, względnie inne zabezpieczenie równowartościowe przy izolatorach, z których przewód może opaść w przypadku uszkodzenia trzonu lub izolatora, albo zerwania umocowania przewodu,
- na słupach krańcowych i na wprowadzeniu do budynków — podwójne zawieszenie (§ 2, p. 30 a, b).

2. W przyłączach niskiego napięcia o rozpiętości przęsła nie przekraczającej 35 m podwójne zawieszenie przewodów na słupach krańcowych i na wprowadzeniu do budynku (p. 1 c) nie jest wymagane, jeżeli przekroje przewodów odpowiadają przepisom § 38-go, p. 1 i naprężenie zastosowane w przewodach (§ 2, p. 16) nie przekracza dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego (§ 2, p. 15 c).

§ 42. Konstrukcje wsporcze.

Najmniejsza dopuszczalna średnica u wierzchołka słupa drewnianego pojedynczego i podpartego linii niskiego napięcia wynosi 15 cm (porównaj § 21, p. 1).

B. OBOSTRZENIA 2-GO STOPNIA.

§ 43. Najmniejsze dozwolone przekroje przewodów.

Najmniejszy dozwolony przekrój, bez względu na rozpiętość przęsła i bez względu na to, czy chodzi o przewód prądu silnego, czy słabego:

przewodu z normalnej miedzi twardej i brązu	wynosi 16 mm ² ,
„ z normalnego aluminium	35 „
„ ze stali	16 „

Najmniejszy dozwolony przekrój przewodów z innych metali lub stopów ma być równy takiemu najmniejszemu przekrojowi, przy którym przewód może wytrzymać w ciągu jednej minuty naciąg 600 kg (porównaj § 5).

*) Przewody zawieszane na izolatorach stojących na słupach odporowych i odporowo-narożnych oraz na izolatorach wiszących w ogóle nie wymagają zabezpieczenia od zerwania i opadnięcia.

§ 44. Przewody jednodrutowe.

Przewody jednodrutowe (druty) ze stali są zabronione.

Przewody jednodrutowe z innych metali są dozwolone tylko jako uziemione w liniach niskiego napięcia przy rozpiętościach nie przekraczających 50 m (porównaj § 6).

§ 45. Jednolitość przewodów.

Przewody powinny być, o ile możliwości, jednolite, tj. bez złączy (§ 9).

§ 46. Zabezpieczenie przewodów od zerwania i opadnięcia.

1. Przewody nieuziemione muszą być w odcinku, podlegającym obostrzeniu, zabezpieczone od zerwania i opadnięcia.

W tym celu należy zastosować:

a) przy izolatorach stojących:

- a) na słupach przelotowych — przewód zabezpieczający (§ 2, p. 30 a, α), przywiązany do osobnego dodatkowego izolatora lub do izolatora przewodu właściwego, o ile izolator ten ma wzmocnioną odporność na przeskok (p. 2),
- β) na słupach narożnych — przewód zabezpieczający (§ 2, p. 30 a, α), przywiązany do osobnego dodatkowego izolatora, przy czym oba izolatory muszą być o wzmocnionej odporności na przeskok (p. 2),
- γ) na słupach krańcowych i na wprowadzeniu do budynków — podwójne zawieszenie (§ 2, p. 30 a, β),
- δ) na słupach odporowych i odporowo-narożnych — podwójne zawieszenie (§ 2, p. 30 a, β), albo normalne zawieszenie mocne (§ 16, p. 2 b) na izolatorach o wzmocnionej odporności na przeskok (p. 2);

b) przy izolatorach wiszących:

- a) na słupach przelotowych — podwójny pionowy łańcuch izolatorów (§ 2, p. 30 b, β), albo takiż pojedynczy łańcuch, lecz o wzmocnionej odporności na przeskok (p. 2), albo zawieszenie półodciążowe (§ 2, p. 30 b, α),
- β) na słupach narożnych — podwójny odciągowy łańcuch izolatorów (§ 2, p. 30 b, β), albo takiż pojedynczy łańcuch izolatorów, lecz o wzmocnionej odporności na przeskok (p. 2) albo zawieszenie półodciążowe (§ 2, p. 30 b, α),
- γ) na słupach krańcowych, odporowych i odporowo-narożnych — podwójny odciągowy łańcuch izolatorów (§ 2, p. 30 b, β), albo takiż pojedynczy łańcuch, lecz o wzmocnionej odporności na przeskok (p. 2).

Przewód zawieszony na prześle skrzyżowania (§ 2, p. 25) na słupie przelotowym lub narożnym musi być tak przymocowany do izolatora, aby w razie pęknięcia w prześle sąsiednim nie mógł się z zacisku wysliznąć, a odległość tego przewodu od obiektu krzyżowanego nie może być w tym przypadku mniejsza od wartości, wymaganej dla odpowiedniego rodzaju skrzyżowania (§ 58, p. 3 c, § 67, p. 2 b, § 79, p. 2 b, § 83, p. 2 a, β i b, β).

2. Napięcie przeskoku na mokro izolatorów o wzmocnionej odporności na przeskok musi być co najmniej o 10% wyższe od napięcia przeskoku na mokro innych izolatorów tej samej linii w przesłach nie podlegających obostrzeniu 2-go i 3-go stopnia.

§ 47. Konstrukcje wsporcze.

1. Wszystkie słupy, nie wyłączając przelotowych, bez względu na napięcie oraz poprzeczniki i trzony na odcinku podlegającym obostrzeniu muszą być, poza obliczeniem na obciążenie normalne (§ 18), obliczone na

zerwanie przewodu (§ 19), przy tym bez względu na rodzaj słupa należy przyjąć w obliczeniu działanie pełnej siły naciągu przewodów, skręcającej słup.

2. Najmniejsza dopuszczalna średnica u wierzchołka słupa drewnianego pojedynczego i podpartego linii niskiego napięcia wynosi 15 cm (por. § 21, p. 1). Słupy drewniane muszą być na całej długości nasyczone środkiem przeciwnilnym dobrze zabezpieczającym drewno (por. § 25).

C. OBOSTRZENIA 3-GO STOPNIA.**§ 48. Najmniejsze dozwolone przekroje przewodów.**

Najmniejszy dozwolony przekrój, bez względu na rozpiętość przesła i bez względu na to, czy chodzi o przewody prądu silnego, czy słabego, wynosi:

dla przewodu z normalnej miedzi twardej i brązu	16 mm ²
" " z normalnego aluminium	35 mm ²
" " ze stali	16 mm ²

Najmniejszy przekrój dozwolony przewodów z innych metali lub stopów ma być równy takiemu najmniejszemu przekrojowi, przy którym przewód może wytrzymać w ciągu jednej minuty naciąg 600 kg (por. § 5).

§ 49. Przewody jednodrutowe.

Przewody jednodrutowe (druty), bez względu na materiał, są zabronione.

§ 50. Jednolitość przewodów.

Przewody muszą być jednolite, tj. bez złączy (§ 9).

§ 51. Naprężenie przewodów.

1. Naprężenie zastosowane w przewodzie (§ 2, p. 16) nie może przekraczać dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego (§ 2, p. 15 c, por. § 11, p. 1).

2. Największe naprężenie katastrofalne (§ 2, p. 13):

przewodu z normalnego aluminium nie może przekraczać	75%
" z innych materiałów niż normalna miedź twar- da i normalne aluminium nie może przekra- czać	70%

dopuszczalnego naprężenia krańcowego (§ 2, p. 15 b, por. § 11, p. 2 b).

§ 52. Zabezpieczenie przewodów od zerwania i opadnięcia.

1. Przewody nieuziemione muszą być w odcinku, podlegającym obostrzeniom zabezpieczone od zerwania i opadnięcia. W tym celu należy zastosować:

a) przy izolatorach stojących:

- a) na słupach przelotowych i narożnych — przewód zabezpieczający (§ 2, p. 30 a, α), przywiązany do osobnego dodatkowego izolatora,
- β) na słupach krańcowych, odporowych i odporowo-narożnych — podwójne zawieszenie (§ 2, p. 30 a, β);

b) przy izolatorach wiszących:

- a) na słupach przelotowych — podwójny pionowy łańcuch izolatorów (§ 2, p. 30 b, β), albo zawieszenie półodciążowe (§ 2, p. 30 b, α),
- β) na słupach narożnych — podwójny odciągowy łańcuch izolatorów (§ 2, p. 30 b, β), albo zawieszenie półodciążowe (§ 2, p. 30 b, α),
- γ) na słupach krańcowych, odporowych i odporowo-narożnych — podwójny odciągowy łańcuch izolatorów (§ 2, p. 30 b, β).

Przewód zawieszony w prześle skrzyżowania (§ 2, p. 25) na słupie przelotowym lub narożnym musi być tak przymocowany do izolatora, aby

w razie pęknięcia w jednym z przęseł sąsiednich nie mógł się z zacisku wyśliznąć, a odległość tego przewodu od obiektu krzyżowanego nie może być w tym przypadku mniejsza od wartości, wymaganej dla odpowiedniego rodzaju skrzyżowania (§ 58, p. 3c, § 67, p. 8b, § 79, p. 2b, § 83, p. 2a, β i b, β).

2. Wszystkie izolatory (stojące oraz łańcuchy izolatorów wiszących) w odcinku, podlegającym obostrzeniu, muszą być o wzmocnionej odporności na przeskok. Napięcie przeskoku na mokro tych izolatorów musi być co najmniej o 10% wyższe od napięcia przeskoku na mokro innych izolatorów tej samej linii w przęsłach, nie podlegających obostrzeniu 2-go i 3-go stopnia.

§ 53. Konstrukcje wsporcze.

1. Na krańcach jedno — lub wieloprzęstowego odcinka linii o zmniejszonym naprężeniu przewodów (§ 51) muszą być ustawione, zależnie od wartości i kierunku wypadkowej siły naciągów przewodów, słupy odporowe, odporowo-narożne lub krańcowe.

2. Wszystkie słupy, nie wyłączając przelotowych, bez względu na napięcie, oraz poprzeczniki i trzony na odcinku podlegającym obostrzeniu muszą być, poza obliczeniem na obciążenie normalne (§ 18), obliczone na zerwanie przewodu (§ 19), przy tym bez względu na rodzaj słupa należy przyjąć w obliczeniu działanie pełnej siły naciągu przewodów, skracającej słup.

3. Najmniejsza dopuszczalna średnica żerdzi słupa drewnianego u wierzchołka wynosi:

w słupie pojedynczym lub podpartym linii niskiego napięcia 15 cm
 „ „ bliźniaczym (§ 23) i rozkracznym wzgl. A-owym (§ 24) 12 cm
 (por. § 21, p. 1).

Słupy drewniane muszą być na całej długości nasyczone środkiem przeciwgnilnym dobrze zabezpieczającym drewno (por. § 25).

Odciążek nie wolno stosować. W obliczeniu słupa podpartego nie wolno uwzględniać działania podpory.

IX. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA LINII ELEKTRYCZNYCH MIĘDZY SOBĄ ORAZ PROWADZENIE RÓŻNYCH LINII (§ 2, p. 2) NA WSPÓLNYCH KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH.

A. UWAGI OGÓLNE.

§ 54. Wskazówka zasadnicza.

Linie elektryczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi liniami elektrycznymi należy tak prowadzić i wykonać, lub zaopatrzyć w takie urządzenia, aby uniknąć wzajemnych szkodliwych wpływów i aby zakładanie nowej linii, jak również jej utrzymywanie, nie stwarzało przeszkód ani trudności w działaniu, utrzymywaniu i obsłudze linii istniejącej.

§ 55. Obostrzenia.

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach linie podlegają obostrzeniom według tablicy XV, poz. 25, 26 i 27, a przy prowadzeniu różnych linii (§ 2, p. 2) na wspólnych konstrukcjach wsporczych — obostrzeniom według tablicy XVI.

Różne linie elektryczne (§ 2, p. 2), zbiegające się w stacji transformatorowej (np. zawieszona na wspólnej konstrukcji wsporczej stacji słupowej), nie podlegają w pierwszym przęśle każdej z tych linii (licząc od stacji transformatorowej) — pomimo zbliżenia — obostrzeniu, jeżeli w tym przęśle nie krzyżują się, a zarazem jeżeli w następnym przęśle nie zbliżają się do siebie.

§ 56. Zasady.

1. Linia wyższego napięcia powinna biec nad linią niższego napięcia, a linia prądu silnego nad linią prądu słabego.

2. Kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 30° , zaleca się zaś, aby był, o ile możliwości, zbliżony do prostego.

3. Jeden ze słupów przęśla skrzyżowania linii górnej powinien znajdować się w pobliżu linii dolnej.

Od powyższych zasad można odstąpić, jeżeli zachowanie ich związane jest ze znacznymi trudnościami lub kosztami (np. wymaga przerobienia istniejącej linii), albo jeżeli miejscowe warunki pozwalają uzyskać technicznie lepsze wykonanie.

§ 57. Ochrona od przerzutu napięcia.

Jeżeli linia prądu słabego, krzyżując się z linią wysokiego napięcia, przebiega górą, należy nad przewodami linii dolnej (wysokiego napięcia) zawiesić przewody odbojowe (§ 2, p. 31), albo linię prądu słabego zabezpieczyć — na wypadek zetknięcia się jej przewodu z linią wysokiego napięcia — od przerzutu napięcia, albo linię prądu słabego zaopatrzyć — na wypadek przerzutu napięcia — w urządzenia chroniące od porażenia, albo zastosować inne rozwiązanie, zapewniające w nie mniejszym stopniu bezpieczeństwo linii prądu słabego.

§ 58. Wysokość zawieszenia przewodów.

Odległość pionowa między przewodem jednej linii a przewodem drugiej linii przy temperaturze $+40^\circ$, -5° z obciążeniem przewodu sędzią normalną i -25° , przy bezwietrznej pogodzie, musi wynosić:

- 1) bez względu na napięcie co najmniej tyle, ile wynosi największy (obliczony dla przęśla skrzyżowania wg zasad § 13) spośród odstępów między przewodami każdej z tych linii w środku rozpiętości;
- 2) gdy żadna z krzyżujących się linii nie jest linią wysokiego napięcia, co najmniej 120 cm, a jeżeli przewody choć jednej linii są izolowane (§ 4), to co najmniej 60 cm;
- 3) gdy choć jedna z krzyżujących się linii jest linią wysokiego napięcia:
 - a) jeżeli nie zachodzą szczególne przypadki, przewidziane niżej pod literami b) i c), co najmniej 200 cm,
 - b) w przypadku specjalnym, wymienionym w § , p. 32 a, β , jeżeli dolna linia jest linią wysokiego napięcia, co najmniej 150 cm.

$$5 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm.}$$

- c) w przypadku specjalnym, wymienionym w § 2, p. 32 b, β , jeżeli górna linia jest linią wysokiego napięcia, co najmniej 150 cm.

C. ZBLIŻENIA

§ 59. Ochrona od przerzutu napięcia.

Jeżeli na odcinku zbliżenia między linią prądu słabego a linią wysokiego napięcia, przewód linii prądu słabego zawieszony jest na poziomie wyższym niż przewód linii wysokiego napięcia, należy linię prądu słabego zabezpieczyć — na wypadek zetknięcia się jej przewodu z przewodem wysokiego napięcia — od przerzutu napięcia, albo zaopatrzyć linię prądu słabego — na wypadek przerzutu napięcia — w urządzenia chroniące od porażenia.

nia, albo zastosować inne rozwiązanie, zapewniające w nie mniejszym stopniu bezpieczeństwo linii prądu słabego.

§ 60. Odległość między przewodami zbliżających się linii.

Odległość pozioma między przewodem jednej linii a przewodem drugiej linii przy bezwietrznej pogodzie musi być większa od największego (obliczonego dla przęsła zbliżenia według zasad § 13) spośród odstępów między przewodami każdej z tych linii w środku rozpiętości:

- o 50 cm, lecz nie mniejsza niż 120 cm, gdy żadna z tych linii nie jest linią wysokiego napięcia,
- o 100 cm, lecz nie mniejsza, niż 250 cm, gdy choć jedna z tych linii jest linią wysokiego napięcia.

Jeżeli przepis powyższy nie miałby być zastosowany, to odległość pionowa między przewodem jednej linii a przewodem drugiej linii musi odpowiadać wymaganiom § 58-go.

D. PROWADZENIE RÓŻNYCH LINII (§ 2, p. 2) NA WSPÓLNYCH KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH

§ 61. Zasada.

Linia wysokiego napięcia musi biec nad linią lub obok linii niskiego napięcia, a linia prądu silnego nad linią prądu słabego.

§ 62. Odległość między przewodami różnych linii.

1. Odległość między przewodem jednej linii a przewodem drugiej linii w środku rozpiętości w płaszczyźnie pionowej prostopadłej do kierunku przęsła musi być przy temperaturze + 40° i przy bezwietrznej pogodzie co najmniej równa największemu (obliczonemu dla wspólnego przęsła według zasad § 13) spośród odstępów między przewodami każdej z tych linii w środku rozpiętości.

2. Jeżeli przewód jednej linii biegnie na poziomie wyższym niż przewód drugiej linii i odległość pozioma między tymi przewodami jest mniejsza niż

$$5 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

to odległość pionowa między tymi przewodami musi odpowiadać wymaganiom § 58.

X. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA LINII ELEKTRYCZNYCH Z LINIAMI KOLEJOWYMI UŻYTKU PUBLICZNEGO

A. UWAGI OGÓLNE

§ 63. Wskazówka zasadnicza.

Linie elektryczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z liniami kolejowymi użytku publicznego należy tak prowadzić i wykonać, aby nie naruszała skrajni dróg kolejowych, nie zasłaniała sygnałów kolejowych, nie wywoływała zakłóceń w sygnalizacji i nie zmniejszała widoczności torów, oraz aby jej zakładanie, istnienie i utrzymywanie nie stwarzało przeszkód ani trudności w ruchu kolejowym, jako też w należyłym utrzymywaniu i obsłudze torów i urządzeń kolejowych.

§ 64. Obostrzenia.

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach linie podlegają obostrzeniom według tablicy XV, poz. 13, 14 i 15.

B. SKRZYŻOWANIA

§ 65. Zasady.

1. Kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 60°, zaleca się zaś, aby był, o ile możliwości, zbliżony do prostego.

2. Jeden z słupów przęsła skrzyżowania powinien znajdować się w pobliżu torowiska (ob. również § 66).

Od powyższych zasad można odstąpić, jeżeli zachowanie ich związane jest ze znacznymi trudnościami lub kosztami, albo jeżeli miejscowe warunki pozwalają uzyskać technicznie lepsze wykonanie.

§ 66. Miejsce na słupy.

Odległość pozioma (każdego punktu słupa) od osi toru kolejowego musi wynosić co najmniej 500 cm; odległość ta przy niskim napięciu może być zmniejszona w koniecznych przypadkach do 300 cm.

§ 67. Wysokość zawieszenia przewodów.

1. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia od grzbietu szyny kolejowej musi wynosić przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) co najmniej 600 cm.

2. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub prądu słabego, zawieszono na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, od grzbietu szyny kolejowej musi wynosić:

- przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) co najmniej

$$700 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

- w przypadkach specjalnych, wymienionych w § 2, p. 32, ∞ — bez względu na rodzaj linii kolejowej — i w § 2, p. 32 a, β , jeżeli linia kolejowa jest wielkiej lub mniejszej wagi (§ 2, p. 26, a, b), co najmniej

$$500 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm.}$$

3. Odległość pionowa przewodu uziemionego od grzbietu szyny kolejowej musi wynosić przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) co najmniej 600 cm.

4. Jeżeli względy techniczne wymagają zawieszenia przewodu pod konstrukcją budowlaną (np. mostem, wiaduktem lub t. p.) i w związku z tym nie można zachować odległości przepisanej w odpowiednim z punktów powyższych (ob. również § 84), to można tę odległość zmniejszyć, lecz nie więcej niż o 50 cm, gdy chodzi o przewód uziemiony (p. 3), i nie więcej niż o 100 cm, gdy chodzi o przewód nieuziemiony (p. 1 lub 2).

C. ZBLIŻENIA

§ 68. Odległość pozioma przewodów od osi toru kolejowego.

Odległość pozioma przewodu od osi toru kolejowego musi wynosić przy bezwietrznej pogodzie co najmniej 500 cm.

Odległość ta przy niskim napięciu może być w koniecznych przypadkach zmniejszona do 300 cm.

XI. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA LINII ELEKTRYCZNYCH Z WODAMI PUBLICZNYMI

A. UWAGI OGÓLNE

§ 69. Wskazówki zasadnicze.

Linie elektryczne na skrzyżowaniach i zblieżeniach z wodami publicznymi należy tak prowadzić i wykonać, aby jej zakładanie, istnienie i utrzymywanie nie stwarzało przeszkód ani trudności w żegludze i spławie oraz w należyтым utrzymywaniu wód i ich brzegów.

Linie elektryczne, krzyżujące wody żeglugowe lub spławne, zaleca się prowadzić po mostach, ilekroć warunki miejsca oraz względy techniczne i gospodarcze nie stoją temu na przeszkodzie. Konstrukcje stalowe, względnie uzbrojenie stalowe konstrukcji żelbetowych mostów muszą być w tym przypadku uziemione za pomocą uziemiaczy o dostatecznie małej oporności przejściowej do ziemi*).

§ 70. Obostrzenia.

Na skrzyżowaniach i zblieżeniach linie podlegają obostrzeniom według tablicy XV, poz. 9, 10 i 11, a w przypadku prowadzenia linii po moście (§ 69 ustęp 2-gi) — poz. 6, jeśli most przeznaczony jest do ruchu kołowego, względnie poz. 15, jeśli most przeznaczony jest do ruchu kolejowego.

§ 71. Miejsce na słupy i ochrona słupów.

Słupy wolno ustawiać poza drogą, względnie ścieżką holowniczą (licząc od strony wody) i w takich miejscach oraz w taki sposób, aby przy ruszaniu kry lub w czasie powodzi nie były narażone na wywrócenie. Należy je przede wszystkim ustawić poza granicami zasięgu średniej wody, a te spośród nich, które znalazłyby się w granicach zasięgu najwyższych wód katastrofalnych, powinny otrzymać mocną podstawę betonową lub żelbetową i izbicę o koronach wzniesionych co najmniej o 50 cm ponad najwyższy notowany stan wody.

Dla nieuregulowanych odcinków wód granice zasięgu średniej wody i najwyższych wód katastrofalnych określa się na podstawie zatwierdzonego planu regulacyjnego i stanów wód obliczonych według tego planu, a w braku takiego planu na podstawie wskazówek, udzielonych przez właściwe miejscowe władze wodne.

Przy krzyżowaniu wód obwałowanych, słupy powinny być ustawione za zewnątrz wałów. W razie konieczności ustawienia słupów między wałami powinny one otrzymać podstawy i izbice, wykonane w sposób wyżej opisany.

Słupów odporowych i narożnych nie należy ustawiać w pobliżu stromych brzegów.

B. SKRZYŻOWANIA.

§ 72. Zasady.

1. Skrzyżowanie wody uregulowanej, wody znajdującej się w regulacji lub wody nieuregulowanej, dla której zatwierdzony jest plan regulacyjny, musi być wykonane jednym przęsłem.

2. Kąt skrzyżowania linii z osią wody nie powinien być mniejszy niż 30°, zaleca się zaś, aby był, o ile możności, zbliżony do prostego.

Jako oś wody nieuregulowanej przyjmuje się kierunek nurtu.

*) Przepisy na uziemienia są w opracowaniu.

§ 73. Znaki ostrzegawcze na skrzyżowaniach.

Skrzyżowanie wody żeglownej lub spławnej z linią elektryczną musi być uwidocznione za pomocą wyraźnych i trwałych znaków ostrzegawczych, dobrze widocznych ze środka wody. Znaki te w ogólnej liczbie ośmiu dla jednego skrzyżowania, wykonane zgodnie z wymaganiami władzy wodnej, umieszcza się po cztery na każdym brzegu tak, żeby z każdego brzegu uwidoczniały skrzyżowanie dla statków, posuwających się ku skrzyżowaniu.

W tym celu znaki muszą być ustawione:

- a) nad wodami płynącymi w odległości 500 i 1000 m od skrzyżowania w górę biegu wody, a 300 i 500 m od skrzyżowania w dół biegu wody,
- b) nad wodami stojącymi w odległości 300 i 750 m od skrzyżowania w obu kierunkach biegu wody.

§ 74. Wysokość zawieszenia przewodów.

1. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia przy temperaturze + 40° musi wynosić

- a) od wody:
 - a) przy najwyższym znanym poziomie wody w miejscu skrzyżowania*), podanym przez władzę wodną, co najmniej 400 cm,
 - β) przy najwyższym żeglownym poziomie wody**), podanym przez władzę wodną, co najmniej 800 cm,
 - γ) przy najwyższym spławnym poziomie wody***), podanym przez władzę wodną, co najmniej 600 cm,
- b) od obrysa statków, dla których dana woda żeglowna jest dostępna, co najmniej 150 cm.

2. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, musi przy temperaturze + 40° wynosić

- a) od wody:
 - a) przy najwyższym znanym poziomie wody w miejscu skrzyżowania*), podanym przez władzę wodną, co najmniej 400 cm. (tj. jak przy niskim napięciu),
 - β) przy najwyższym żeglownym poziomie wody**), podanym przez władzę wodną, co najmniej

$$1000 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

- γ) przy najwyższym spławnym poziomie wody***), podanym przez władzę wodną, co najmniej

$$700 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm;}$$

- b) od obrysa statków, dla których dana woda żeglowna jest dostępna, co najmniej

$$250 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm.}$$

*) T. zw. absolutne maksimum poziomu wody.

**) Najwyższy poziom wody, przy którym żegluga może się odbywać.

***) Najwyższy poziom wody, przy którym spław może się odbywać.

3. Odległość pionowa przewodu uziemionego przy temperaturze + 40° musi wynosić

a) od wody:

a) przy najwyższym znanym poziomie wody w miejscu skrzyżowania*), podanym przez władzę wodną, co najmniej 400 cm,

β) przy najwyższym żeglownym poziomie wody**), podanym przez władzę wodną, co najmniej 700 cm,

γ) przy najwyższym spławnym poziomie wody***), podanym przez władzę wodną, co najmniej 600 cm;

b) od obrębia statków, dla których dana woda żeglowna jest dostępna, co najmniej 150 cm.

XII. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA LINII ELEKTRYCZNYCH Z DROGAMI PUBLICZNYMI.

A. UWAGI OGÓLNE.

§ 75. Wskazówka zasadnicza.

Linie elektryczne na skrzyżowaniach i zblizeniach z drogami publicznymi należy tak prowadzić i wykonać, aby jej zakładanie, istnienie i utrzymywanie nie stwarzało przeszkód ani trudności w ruchu kołowym i pieszym na drogach oraz w należytych utrzymywaniu dróg.

§ 76. Obostrzenie.

Na skrzyżowaniach i zblizeniach linie podlegają obostrzeniom według tablicy XV, pozycje 4, 5 i 6.

§ 77. Miejsce na słupy.

Słupy linii elektrycznych, prowadzonych przy drogach lub krzyżujących drogi, zaleca się ustawiać w obrębie pasów gruntowych (obok korony drogi, poza rowami), należących do drogi lub podlegających pozostawieniu bez uprawy z mocy orzeczeń lub zarządzeń przewidzianych Ustawą z dnia 7 października 1921 r. o przepisach porządkowych na drogach publicznych (Dz. U. R. P. Nr 89, poz. 656, art. 11).

Jeżeli wykonanie zalecenia powyższego nastęrcza trudności, to można ustawiać słupy na skraju korony drogi albo w rowach bocznych w taki sposób, aby przepływ wody rowem nie był tamowany.

B. SKRZYŻOWANIA.

§ 78. Zasady.

1. Kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 30°, zaleca się zaś, aby był, o ile możliwości, zbliżony do prostego.

2. Jeden ze słupów prześła skrzyżowania powinien znajdować się w pobliżu drogi (ob. również § 77).

Od powyższych zasad można odstąpić, jeżeli zachowanie ich jest związane ze znacznymi trudnościami lub kosztami, albo jeżeli miejscowe warunki pozwalają uzyskać technicznie lepsze wykonanie.

§ 79. Wysokość zawieszenia przewodów.

1. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia od jezdni i chodnika musi wynosić przy największym zwisie

*) T. zw. absolutne maksimum poziomu wody.

***) Najwyższy poziom wody, przy którym żegluga może się odbywać

***) Najwyższy poziom wody, przy którym spław może się odbywać

nie normalnym (§ 2, p. 12), co najmniej 600 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) lub jeżeli chodzi o przyłączy o rozpiętości prześła nie przekraczającej 20 m, choćby przewód był goły — to co najmniej 500 cm.

2. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, od jezdni i chodnika musi wynosić:

a) przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) — co najmniej

$$700 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

b) w przypadkach specjalnych, wymienionych w § 2, p. 32, a, a — bez względu na rodzaj drogi — i w § 2, p. 32, b, a — jeżeli droga jest wielkiej lub mniejszej wagi (§ 2, p. 28, a i b) — co najmniej

$$500 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm.}$$

3. Odległość pionowa przewodu uziemionego od jezdni i chodnika musi wynosić przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) — co najmniej 500 cm.

4. Odległości przewodu od jezdni i chodnika przy nierównościach terenu mogą być o 10% mniejsze od odległości pionowych wymienionych w punktach poprzednich paragrafu niniejszego.

5. Jeżeli względy techniczne wymagają zawieszenia przewodu pod konstrukcją budowlaną (np. mostem, wiaduktem lub tp.) i w związku z tym nie można zachować odległości przepisanej w odpowiednim punkcie paragrafu niniejszego (ob. również § 84), to można tę odległość zmniejszyć, lecz nie więcej niż o 50 cm, gdy chodzi o przewód uziemiony (p. 3) i nie więcej niż o 100 cm, gdy chodzi o przewód nieuziemiony (p. 1 lub 2).

XIII. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA LINII ELEKTRYCZNYCH Z BUDYMKAMI I KONSTRUKCJAMI BUDOWLANYMI, NP. MOSTAMI, WIADUKTAMI ITP.

A. UWAGI OGÓLNE.

§ 80. Wskazówki zasadnicze.

Linie elektryczne na skrzyżowaniach i zblizeniach z budynkami i konstrukcjami budowlanymi należy tak prowadzić i wykonać, aby jej zakładanie, istnienie i utrzymywanie nie stwarzało przeszkód ani trudności w użytkowaniu i należytych utrzymywaniu budynków (konstrukcji budowlanych).

Należy unikać prowadzenia przewodów elektrycznych nad budynkami krytymi materiałami łatwopalnymi, np. słomą, deskami, gontami itp. oraz nad budynkami przeznaczonymi na składy materiałów łatwopalnych lub wybuchowych jak również zbliżeń do takich budynków.

Należy unikać zawieszenia przewodów nad kominami.

Przewody należy tak zawieszać aby bez specjalnych środków pomocniczych i bez specjalnych trudności nie mogły być osiągnięte z budynków (konstrukcji budowlanych).

§ 81. Obostrzenia.

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach linie podlegają obostrzeniom według tablicy XIII, pozycje 6, 15, 18 i 23.

B. SKRZYŻOWANIA.

§ 82. Zasady.

1. Skrzyżowanie z budynkiem (konstrukcją budowlaną) należy tak wykonać, aby odcinek przesła linii, znajdującej się nad budynkiem (konstrukcją budowlaną), był możliwie najkrótszy.

2. Jeden ze słupów przesła skrzyżowania powinien znajdować się w pobliżu budynku (konstrukcji budowlanej).

Od powyższych zasad można odstąpić, jeżeli zachowanie ich jest związane ze znacznymi trudnościami lub kosztami albo jeżeli miejscowe warunki pozwalają uzyskać technicznie lepsze wykonanie.

§ 83. Wysokość zawieszenia przewodów nad budynkami i konstrukcjami budowlanymi, np. mostami, wiaduktami itp.

1. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) musi wynosić:

- od każdej trudno dostępnej (§ 2, p. 33) części budynku (konstrukcji budowlanej) — co najmniej 150 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) — to co najmniej 100 cm,
- od każdej łatwo dostępnej (§ 2, p. 33) części budynku (konstrukcji budowlanej) z wyjątkiem dachu służącego za taras (patrz § 85, p. 1, b) — co najmniej 250 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) — to co najmniej 150 cm.

2. Odległość pionowa przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, musi wynosić

- od każdej ogniotrwałej lub trudno zapalnej części budynku (konstrukcji budowlanej):
 - przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) — co najmniej

$$350 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

- w przypadkach specjalnych, wymienionych w §, p. 32, a, a i b, a — co najmniej:

$$380 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

- od każdej łatwo zapalnej części budynku (konstrukcji budowlanej), jak również od każdej części budynku przeznaczonego na skład materiałów łatwopalnych, łatwo zapalnych lub wybuchowych albo od dachu służącego za taras:

- przy największym zwisie normalnym (§ 2, p. 12) — co najmniej

$$500 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

- w przypadkach specjalnych, wymienionych w §, p. 32, a, a i b, a — co najmniej

$$400 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm.}$$

Odległość pionowa przewodu krzyżującego most lub wiadukt od dźwiarów, górnych pasów, wiatrownic i tp. części konstrukcyjnych mostu może być o 100 cm mniejsza od wymienionych w ustępach poprzednich punktu niniejszego (ob. również § 85, p. 3, ustęp ostatni).

3. Odległość pionowa przewodu uziemionego musi wynosić:

- od każdej trudno dostępnej (§ 2, p. 33) części budynku (konstrukcji budowlanej) — co najmniej 100 cm,
- od każdej łatwo dostępnej (§ 2, p. 33) części budynku (konstrukcji budowlanej) z wyjątkiem dachu służącego za taras (patrz § 85, p. 5, b) — co najmniej 150 cm.

5. Przewody, znajdujące się na terenie ruchu elektrycznego (§ 2, p. 29), nie podlegają przepisom punktów poprzednich paragrafu niniejszego.

§ 84. Wysokość zawieszenia przewodów pod konstrukcjami budowlanymi, np. mostami, wiaduktami itp.

Odległość przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia od konstrukcji budowlanych musi — obok zachowania przepisów § 12, względnie § 67 lub 79 — odpowiadać wymaganiom § 85, p. 1, a (z ulgą do 20 cm, choćby przewody nie były zawieszane na krzyżowanej konstrukcji budowlanej, lecz rozpiętość przesła nie przekracza 20 m) i b oraz p. 7, ustęp 1-szy.

Odległość przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, od konstrukcji budowlanych musi — obok zachowania przepisów § 12 względnie § 67 lub 79 — odpowiadać wymaganiom § 85, p. 3, ustęp ostatni (choćby przewody nie były zawieszane na krzyżowanej konstrukcji budowlanej), p. 4, b oraz p. 7, ustęp 1-szy.

3. Odległość przewodu uziemionego od konstrukcji budowlanych musi — obok zachowania przepisów § 12, względnie § 67 lub 79 — odpowiadać wymaganiom § 85, p. 5 a (z ulgą do 20 cm, choćby przewody nie były zawieszane na krzyżowanej konstrukcji budowlanej, lecz rozpiętość przesła nie przekracza 20 m) i b.

4. Łatwo dostępne (§ 2, p. 33) części konstrukcji budowlanej, od których przewodów nie może być utrzymany w odległości odpowiadającej wymaganiom § 85, p. 1 b, względnie 4 b, lub 5 b, muszą być odgrodzone od przewodu dostatecznie gęstą kratą lub siatką o wysokości nie mniejszej niż 150 cm albo zaopatrzone w inne nie mniej celowe urządzenia utrudniające (w rozumieniu § 2, p. 33 — konstrukcja trudno dostępna) dostęp do przewodu.

5. Przewody, znajdujące się na terenie ruchu elektrycznego (§ 2, p. 29) nie podlegają przepisom punktów poprzednich paragrafu niniejszego.

C. ZBLIŻENIA

§ 85. Odległość przewodów od budynków i konstrukcji budowlanych, np. mostu, wiaduktu itp.

1. Odległość przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia przy temperaturze +40°, —5° z obciążeniem przewodu sędzią normalną i —25°, przy bezwzględnej pogodzie, musi wynosić:

- od każdej części budynku (konstrukcji budowlanej) — co najmniej 100 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) — to co najmniej 75 cm, jeżeli zaś jest zawieszony na wysięgnikach ściennych, przy rozpiętości przesła nie przekraczającej 20 m, choćby był goły — to co najmniej 20 cm,

b) od każdego punktu znajdującego się 75 cm pionowo nad każdą łatwo dostępną (§ 2, p. 33) częścią budynku (konstrukcji budowlanej), z wyjątkiem dachu nie służącego za taras (np. parapetem okna, podłogą balkonu lub tarasu itp.) — co najmniej 225 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) — to co najmniej 175 cm, jeżeli zaś jest goły i zawieszony na wysięgnikach ściennych, przy rozpiętości przęsła nie przekraczającej 20 m — to co najmniej 200 cm.

2. Odległość pozioma przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia od krawędzi dachu nie służącego za taras, jeżeli przewód na odcinku zbliżenia jest na poziomie wyższym niż ta krawędź, powinna wynosić przy bezwietrznej pogodzie co najmniej 100 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) lub zawieszony na wysięgnikach ściennych, przy rozpiętości przęsła nie przekraczającej 20 m — to co najmniej 75 cm.

Jeżeli przepis powyższy nie miałby być zastosowany, to odległość pionowa przewodu od dachu (trudno — względnie łatwo dostępnego) musi odpowiadać wymaganiom § 83, p. 1.

3. Odległość przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, od każdej trudno dostępnej (§ 2, p. 33) części budynku (konstrukcji budowlanej) oraz od krawędzi dachu, choćby łatwo dostępnego (§ 2, p. 33), lecz nie służącego za taras, musi wynosić, przy temperaturze + 40°, — 5° z obciążeniem przewodu sadią normalną i — 25°, przy bezwietrznej pogodzie, co najmniej

$$100 + \frac{b}{2} + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

przy czym b oznacza odstęp między przewodami linii wysokiego napięcia w cm, obliczony dla przęsła zbliżenia według zasad § 13-go.

Jeżeli rzeczony przewód prowadzony jest po moście lub wiadukcie, to jego odległość od dźwigarów, górnych pasów, wiatrownic itp. części konstrukcyjnych mostu może być o 100 cm mniejsza od wymienionej w ustępie poprzednim, nie mniejsza jednak niż 100 cm, pod warunkiem — o ile zachodzi skrzyżowanie (§ 2, p. 25) — zachowania wymagań § 83, p. 2, ustęp ostatni.

4. Odległość pozioma przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, przy bezwietrznej pogodzie:

a) od krawędzi dachu nie służącego za taras, jeżeli przewód na odcinku zbliżenia jest na poziomie wyższym niż ta krawędź — powinna wynosić co najmniej

$$100 + \frac{b}{2} + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

b) od każdej łatwo dostępnej (§ 3, p. 33) części budynku (konstrukcji budowlanej), z wyjątkiem dachu nie służącego za taras (p. 3), musi wynosić co najmniej

$$200 + \frac{b}{2} + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

przy czym b ma znaczenie podane wyżej w punkcie 3.

Jeżeli przepis podany pod lit. a) nie miałby być zastosowany, to odległość pionowa przewodu od dachu musi odpowiadać wymaganiom § 83, p. 2.

5. Odległość przewodu nieuziemionego przy temperaturze + 40°, — 5° z obciążeniem przewodu sadią normalną i — 25°, przy bezwietrznej pogodzie, musi wynosić:

a) od każdej części budynku (konstrukcji budowlanej) — co najmniej 75 cm, a jeżeli przewód jest zawieszony na wysięgnikach ściennych, przy rozpiętości przęsła nie przekraczającej 20 m — to co najmniej 20 cm,

b) od każdego punktu, znajdującego się 75 cm pionowo nad każdą łatwo dostępną (§ 2, p. 33) częścią budynku (konstrukcji budowlanej) z wyjątkiem dachu nie służącego za taras (np. parapetem okna, podłogą balkonu lub tarasu itp.) — co najmniej 175 cm.

6. Odległość pozioma przewodu uziemionego od krawędzi dachu nie służącego za taras, jeżeli przewód na odcinku zbliżenia jest na poziomie wyższym, niż ta krawędź, powinna wynosić przy bezwietrznej pogodzie co najmniej 75 cm.

Jeżeli przepis powyższy nie miałby być zastosowany, to odległość pionowa przewodu od dachu (trudno — względnie łatwo dostępnego) musi odpowiadać wymaganiom § 83, p. 3.

7. Odległość między częściami będącymi pod pełnym napięciem (§ 2, p. 5) a budynkiem (konstrukcją budowlaną) w miejscach zawieszenia przewodu może być mniejsza od wymienionych w punktach 1, a i 3, musi jednak odpowiadać wymaganiom § 14-go.

Odległość między przewodem uziemionym a budynkiem (konstrukcją budowlaną) w miejscu zawieszenia przewodu może być dowolna.

8. Przewody znajdujące się na terenie ruchu elektrycznego (§ 2, p. 29) nie podlegają przepisom punktów poprzednich paragrafu niniejszego.

D. WPROWADZENIE PRZEWODÓW NISKIEGO NAPIĘCIA DO BUDYNKU (PRZYŁĄCZA)

§ 86. Zasady.

1. Przewody przyłącza zaleca się zawieszać na izolatorach przymocowanych bezpośrednio do ściany budynku lub osadzonych na wysięgniku ściennym, jeżeli wysokość budynku na to pozwala.

2. Kąt między przewodami przyłącza prowadzonymi od słupa linii a licem ściany budynku nie powinien być mniejszy niż 60°, zaleca się zaś, aby był, o ile możliwości, zbliżony do prostego.

3. W razie zastosowania stojaka dachowego, należy go w ten sposób ustawić, aby odcinek przyłącza, znajdujący się nad budynkiem, był możliwie najkrótszy.

Od powyższych zasad można odstąpić, jeżeli zachowanie ich jest związane ze znacznymi trudnościami lub kosztami albo jeżeli miejscowe warunki pozwalają uzyskać technicznie lepsze wykonanie.

§ 87. Odległość przewodów przyłącza od budynku (konstrukcji budowlanej).

1. Odległość przewodu przyłącza, zawieszzonego na izolatorze przymocowanym do ściany lub osadzonym na wysięgniku ściennym, musi wynosić

a) bądź od każdego punktu otworu okiennego — co najmniej 75 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) lub uziemiony, to co najmniej 50 cm, bądź od każdego punktu parapetu okna — co najmniej 250 cm, a gdy przewód jest izolowany (§ 4) lub uziemiony — to co najmniej 225 cm, jeżeli przewód założony jest powyżej górnej krawędzi otworu okiennego,

b) od każdego punktu znajdującego się 75 cm pionowo nad podłogą balkonu, tarasu lub podobnej konstrukcji budowlanej — co najmniej 200 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) lub uziemiony — to co najmniej 175 cm.

2. Odległość pionowa przewodu przyłącza, zawieszzonego na izolatorze przymocowanym do ściany lub osadzonym na wysięgniku ściennym, od krawędzi dachu nie służącego za taras, jeżeli przewód zawieszony jest poniżej tej krawędzi, musi wynosić co najmniej 75 cm, a jeżeli przewód jest izolowany (§ 4) lub uziemiony — to co najmniej 50 cm.

3. Przewody przyłącza, zawieszone ponad dachem nie służącym za taras lub na izolatorach osadzonych na stojaku dachowym lub ściennym, podlegają przepisom § 83, p. 1 i 3.

4. Przewody, znajdujące się na terenie ruchu elektrycznego (§ 2, p. 29), nie podlegają przepisom punktów poprzednich paragrafu niniejszego.

XIV. PROWADZENIE LINII ELEKTRYCZNYCH W POBLIŻU DRZEW I PRZEZ LASY

§ 88. Odległość przewodów od gałęzi drzew.

1. Odległość przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia od każdego punktu korony drzew musi przy bezwietrznej pogodzie wynosić co najmniej 100 cm.

2. Odległość przewodu nieuziemionego linii wysokiego napięcia, jak również przewodu nieuziemionego linii niskiego napięcia lub linii prądu słabego, zawieszzonego na wspólnych konstrukcjach wsporczych z przewodami wysokiego napięcia, od każdego punktu korony drzewa musi przy bezwietrznej pogodzie wynosić co najmniej

$$250 + \frac{U}{1500} \quad \text{w cm,}$$

3. Odległości przepisane w punktach 1 i 2 należy odpowiednio powiększyć w szczególnych, wymagających tego okolicznościach; przy zbliżeniu przewodów z drzewami owocowymi lub ozdobnymi podlegającymi przycinaniu, strzyżeniu itp., należy uwzględnić długość odpowiednich narzędzi ogrodniczych.

XV. PROWADZENIE LINII ELEKTRYCZNYCH W POBLIŻU LOTNISK

§ 89. Odległość linii elektrycznej od pola wlotów.

Odległość pozioma linii elektrycznej od pola wlotów musi wynosić co najmniej 500 m. Odległość ta może być zwiększona przez władze lotnicze do 3 km. Jako granicę pola wlotów uważa się linie oznaczone świątłami granicznymi lub innymi widocznymi znakami, ustalonymi przez władze lotnicze.

Linia elektryczna może biec w mniejszej odległości od pola wlotów niż 500 m tylko wtedy, jeżeli

- a) przebiega prostopadle (lub prawie prostopadle) do granicy lotniska wzdłuż przeszkód o tej samej lub większej wysokości niż słupy, jako to drzewa, domy, hangary itp., przy czym odległość między linią elektryczną, a taką osłoną nie może przekraczać 20 m,
- b) podchodzi do granicy lotniska tylko z tyłu zabudowanych przestrzeni i nie w strefie wolnych przelotów.

XVI. POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 90. Tablice ostrzegawcze.

Linie elektryczne wysokiego napięcia muszą być oznaczone tablicami ostrzegawczymi według przepisowego wzoru.

Tablice muszą być umieszczone na konstrukcjach wsporczych na wysokości nie większej niż 3 m od powierzchni ziemi z tej strony, po której odbywa się zazwyczaj większy ruch pieszych i pojazdów. W razie trudności w ocenie nasilenia ruchu, tablice należy umieszczać na poszczególnych konstrukcjach wsporczych naprzemian z jednej i z drugiej strony.

§ 91. Ochrona zabytków, dzieł sztuki, cmentarzy itp.

Należy w miarę możliwości unikać prowadzenia przewodów nad dziełami sztuki, obiektami posiadającymi wartość historyczną i nad cmentarzami. Wyjątek stanowią przewody, służące do oświetlenia powyższych obiektów.

Termin nadsyłania uwag do powyższego projektu przepisów na „Linie napowietrzne prądu silnego“ upływa 25 lutego 1947 r. Uwagi należy kierować pod adresem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Sekretariat Generalny, Warszawa, ul. Przemysłowa 26

Markowiak Stanisław, Gubin, Cegielniana 10
 Mikołajewski Stefan, Zabikowo pod Poznaniem, Puławska 4
 Modzejewski Ludwik, Poznań, Wierzbicęce 43, m. 8
 Nowakowski Władysław, Września, Wielka 28
 Otlewski Wiktor, Poznań, Wrocławska 40 m. 6
 Panufnik Kazimierz, Poznań, 23-go Lutego 21
 Piński Witold, Poznań, Mateckiego 21
 Piskorski Adam, Poznań, Wierzbicęce 39 m. 5
 Przybylski Bronisław, Poznań, Fr. Skarbka 11
 Rajewski Marian, Poznań, Kassyusza 5 m. 6
 Różański Edward, Zielona Góra, Kazimierza Wielkiego 1/c
 Rybarski Jan, Poznań, Saperska 55
 Rybczyński Brunon, Poznań, Makowa 18
 Seidel Stefan, Poznań, Małopolska 3
 Sieprawski, Zielona Góra, Topolowa 30
 Skicki Józef, Rawicz, Piotra Skargi 7
 Stanowski Stanisław, Poznań, Słaska 6/7 m. 2
 Strzyżewski Elegiusz, Poznań, Zorawia 7 m. 9
 Sulerzyński Józef, Poznań, Matejki 52
 Szvedek Stefan, Poznań, Daszyńskiego 35 m. 3
 Tabulski Stefan, Poznań, Wołyńska 29
 Weker Henryk, Poznań, Marsz. Focha 73 m. 6
 Węglarz Józef, Poznań, Partyzancka 5
 Wiszniewski Marian, Poznań, Dąbrowskiego 124.
 Zołubak Edward, Poznań, Adama Jeskego 2

ODDZIAŁ RADOMSKO-KIELECKI

Bobiński Jerzy, Ostrowiec Kiel., Zakł. Ostrowieckie, Wielkie Piece
 Budzianowski Władysław, Ostrowiec Kiel., Boernerka 26
 Chlebowski Robert, Pionki, Z. E. O. R. K.
 Danowski Czesław, Skarżysko-Kamienna, Spółdzielcza 15
 Gliński Stanisław, Skarżysko-Kamienna, Górnicza 10
 Gońiewski Jan, Kielce, Pocha 17
 Górski Leszek, Skarżysko-Kamienna, Konarskiego 32
 Hamann Bernard, Skarżysko-Kamienna, 3-go Maja 88
 Hintz Bronisław, Jędrzejów, Z. E. O. R. K.
 Jacobi Czesław, Radom, Mickiewicza 5 m. 4
 Jakubowski Wacław, Skarżysko-Kamienna, Konarskiego 12
 Janicki Piotr, Radom, Mickiewicza 4
 Jelonkiewicz Jerzy, Skarżysko-Kamienna, Rejowska 6
 Jędrzejczyk Edward, Starachowice-Wierzbnik, Piłsudskiego 112a
 Kraterski Stefan, Skarżysko-Kamienna, Spółdzielcza 31
 Lindner Wacław, Skarżysko-Kamienna, Brzozowa 1
 Łuniewski Grzegorz, Skarżysko-Kamienna, Zeromskiego 24
 Mazur Leonard, Pionki, Elektrownia P. W. P.
 Miller Jan, Skarżysko-Kamienna, Zeromskiego 26
 Mucha Mieczysław, Jędrzejów, 14 Stycznia 117
 Neumann de Spallart Zygmunt, Radom, Kopernika 3 m. 4
 Paszyc Władysław, Kielce, Sienkiewicza 59
 Prószyński Józef, Pionki, P. W. P.
 Przanowski Karol, Skarżysko-Kamienna, Zeromskiego 42
 Radzik Antoni, Skarżysko-Kamienna, Piłsudskiego 136
 Rudnicki Bohdan, Skarżysko-Kamienna, Puławskiego 12
 Sarnowski Zenon, Godów, k. Radomia Z. E. O. R. K.
 Sielecki Leopold, Radom, 1-go Maja 36 m. 1
 Szorc Witold, Radom, Zeromskiego 25
 Tytko Stanisław, Jędrzejów, Rynek 13
 Zurowski Karol, Radom, Zeromskiego 63

ODDZIAŁ SZCZECIŃSKI

Binder Piotr, (T), Szczecin, Traugutta 146
 Drobiazgowicz Jan, Szczecin, Bogumiły 12 m. 4
 Gładysz Witold, Szczecin, Armii Czerwonej 6
 Goerst Władysław, Szczecin, Krzywoustego 14 m. 8
 Karwowski Zenon, Szczecin, Malczewskiego 5/7
 Klimczak Józef, Golliszewo, pow. Kamień, Pomorze Zach.
 Kryplewski Andrzej, Szczecin, Armii Czerwonej 6
 Maciejewski Kazimierz, Szczecin, Karpińskiego 1 m. 6
 Mazur Jerzy, Szczecin, Malczewskiego 5/7
 Meyer Jan, (T), Szczecin, Pocztowa 5
 Mitkiewicz Roman, Szczecin, Langiewicza 14
 Nowakowski Stanisław, Szczecin, 5-go Lipca 44 m. 8
 Paryski Zygmunt, Szczecin, Karpińskiego 1 m. 6
 Sielski Adam, Szczecin, Malczewskiego 5/7
 Sienkowski Józef, Szczecin, Jagiełły 11 m. 3
 Stomiński Jan, Szczecin, Bolesława Śmiałego 10 m. 3
 Stiasny Zbigniew, Szczecin, Zakł. Elektr. „Motor”
 Suszycki Wacław, Szczecin, Słowackiego 5/3
 Włodarski Józef, Szczecin, Juranda 4b
 Zdralewicz Michał, Szczecin, 5-go Lipca 45

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Adaszewski Władysław, (T) Warszawa, Ratuszowa 11
 Aritewicz Tomasz, Poczta Brwinów, wieś Koszajec, pow. błoński
 Baniewicz Tadeusz, Podkowa Leśna
 Bartkiewicz Czesław, Międzyzlesie, Główna 3a
 Beniger Stanisław, Warszawa, Willowa 8/10
 Bieniek Kazimierz, Warszawa, Politechnika
 Blicher Adolf, Warszawa, Targowa 63
 Blocki Feliks (T), Warszawa, Rejtana 16
 Bobrowski Józef, Pruszków, Zaczę 69
 Bogdanowicz Michał, Warszawa, Mickiewicza 27 m. 65
 Bogusławski Stefan, Podkowa Leśna Główna, Parkowa 28
 Borkowski Jerzy, Warszawa, Grochowska 306
 Borowy Michał, Warszawa, Praga, Jasińskiego 4/13
 Bortnowski Paweł, Warszawa, Skolimowska 6
 Broszkiewicz Janusz (T), Warszawa, Dyr. Okr. Pocz. i Telegr.
 Browkin Jan, Józefów k. Błonia
 Brzostek Józef (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Bukowiński Zbigniew, Warszawa, Koszykowa 49 m. 11
 Buławski Konstanty, Żyrardów, Mickiewicza 4
 Burzacki Edmund, Brwinów, Grodziska 41
 Butkiewicz Aleksander, Warszawa, Hoża 50
 Byszewski Władysław, Józefów k. Błonia

Bzowski Tadeusz (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Cedro Adolf-Józef, Warszawa, Lwowska 11 m. 25
 Chachulski Eugen., Częstochowa, Al. Najśw. Marii Panny 71 m. 17
 Chawluk Antoni, Warszawa, Żąbkowska 30, m. 2
 Chełmiński Konstanty, Grodzisk Maz., Spółdzielcza 4/9
 Chełmiński Jan (T), Boernerowo, Radiostacja
 Chmielnicki Szymon, Warszawa, Wilcza 8, m. 7
 Chwedoruk Grzegorz, Siedlce, Ks. Brzózki 14
 Cianciara Kazimierz, Warszawa, Koszykowa 14 m. 5
 Ciborowski Franciszek, Włochy, Krasieńskiego 42
 Ciemuchowski Edward, Warszawa-Koło, Błęcha 23, m. 7
 Czaplicki Tadeusz, Warszawa, Odyńca 21 m. 6
 Czarnecki Walerian, Warszawa, Katuszyńska 4
 Czechowicz Bolesław (T), Warszawa, Chałubińskiego 4 Min. Kom.
 Czechowski Antoni (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Danielewicz Wacław, Warszawa, Tramwaje Miejskie
 Darecki Stefan (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Dąbrowski Stanisław, Warszawa, Kozińskiego 5
 Dąbrowski Stefan, Warszawa, Widok 11 m. 4
 Dębski Ludwik, (T), Rembertów, Wyspiańskiego 4
 Dębski Tadeusz, Ursus, Padereckiego 5
 Dmowski Ignacy, Poczta Piaseczno, Magdalenka, dom Kozery
 Dobkowski Aleksander, Ursus, ZEORK
 Dobkowski Mieczysław, Warszawa, Mokotowska 5 m. 38
 Domanus Józef, Warszawa, Polna 44 m. 5
 Dubicki Bolesław, Warszawa, Zwycięzców 3/5 m. 10
 Dyłżyński Aleksander (T), Warszawa, Barbary 2
 Eźwiewski Leon, Warszawa, Lwowska 2, m. 7
 Dzikowski Jerzy, Warszawa, Kowelska 4 m. 9
 Feilchenfeld Mieczysław Stanisław, Józefów, Pierackiego 7
 Felhowski Władysław, Warszawa, Koszykowa 49 m. 8
 Feltynowski Antoni, Warszawa, Poznańska 12 m. 126
 Fijałkowski Wacław (T), Warszawa, Al. Jerolimskie 1
 Fischer Wacław, Warszawa, Al. 3-go Maja 2, m. 6
 Friling Waldemar, Warszawa, Al. Stalina 47
 Fudakowski Jerzy, Warszawa, Górnoślaska 20/12
 Gajewski Dionizy, Warszawa, Łomżyńska 27 m. 28
 Gasparski Wincenty, Warszawa, Chccimska 33
 Giedroyc Aleksander (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Glancer Bronisław, Warszawa, Al. Niepodległości 217 m. 3
 Gliński Robert, Warszawa, Wybrzeże Kościuszk. 43
 Gniewewski Janusz, Warszawa, 3 Maja 2 m. 6
 Godewski Stanisław, Poczta Henryków, Phudy dom p. Bieleckich
 Golański Henryk (T), Warszawa, Poznańska 15 Min. Przem.
 Grabowski Aleksander, Warszawa, Narbuta 7
 Grabczewski Mieczysław (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Grohman Ryszard (T), Warszawa, Wybrzeże Kościuszkowskie 41
 Grzokowski Janusz, (T), Warszawa, Ratuszowa 11, PIT
 Grzonkowski Zygmunt, Warszawa, Filtrowa 62 m. 5
 Hac Bolesław, Warszawa, Madalińskiego 86
 Häggberg Sigge (T), Warszawa, Mokotowska 55
 Hamulak Ludwik, Warszawa, Al. Stalina 47, m. 11/2
 Hofman Eugeniusz (T), Warszawa, Piusa 19
 Hornziel Gustaw, Piastów, Traugutta 1
 Hrom Piotr, Warszawa, Wawelska, Kolonia 11, domek 14
 Ignatowicz Stanisław (T), Pruszków, Twarda 15
 Iwanowski Mieczysław, Warszawa, Młynarska 2 m. 10
 Jabłoński Antoni, Podkowa Leśna, Zołwińska
 Jabłoński Bolesław, Warszawa, Elektrownia Warszawska
 Jachimski Eugeniusz (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Jagodziński Wacław, Grodzisk M., Piaskowa 29
 Jakubiak Feliks, Warszawa, Grottgera 16 m. 1
 Jakubowski Bolesław, (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Jakubowski Janusz Lech, Warszawa, Igańska 9
 Janowski Edmund (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Januszewski Piotr, Włochy, 1-go Maja 4
 Jaroeki Jerzy (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Jaros Przemysław (T), Warszawa, Chałubińskiego 4
 Jaroński Fabian (T), Warszawa, Piusa 19
 Jaroszyński Wacław, Warszawa, Terespolska 45/48 m. 5a
 Jasiński Jerzy, Warszawa, Żelazna 18 m. 14
 Jawnisko Ludomir (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Jąworski Czesław, Milanówek, Prosta 18
 Jąworski Stanisław, Warszawa, Grojecka 40 m. 50
 Jąworski Zygmunt, Pruszków, Szkolna 5a
 Jełowicki Karol, Warszawa
 Jezierski Eugeniusz, Zychlin, Rohn-Zieliński
 Jodan Zygmunt, Warszawa, Nowogrodzka 18a m. 7
 Józwiak Władysław, Warszawa, Chałubińskiego 4
 Judycki Stanisław, Warszawa, Wilcza 8
 Julewicz Leonard (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Jung Zygfryd, Warszawa, Solec 30a
 Jurys Jerzy (T), Warszawa, Żąbkowska 40
 Juszcakowski Jan, Warszawa, Elektrownia
 Kacejko Leonid, Warszawa, CZE
 Kacprowska Wanda (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Kacprowski Janusz (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Kaczmarek Aleksy (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Kadeck Jan, Warszawa, Leszno 25
 Kahl Tadeusz, Warszawa, Mickiewicza 27, m. 18
 Kanclerz Janusz, Warszawa, Katuszyńska 4
 Kapeliński Tadeusz (T), Warszawa, Targowa 59
 Kassenberg Kazimierz (T), Warszawa, Ratuszowa 11, PZT
 Kavka Władysław, Warszawa, Al. Niepodległości 245 m. 67
 Kazibłocki Stefan (T), Warszawa, Piusa 19
 Keller Juliusz (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Kempinski Wacław, poczta Zelechninek, pow. Rawa Mazowiecka
 Kędziński Stanisław, Warszawa, Rakowiecka 13
 Kielan Stanisław (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Klarnier Tadeusz, Warszawa, Wielicka 33a
 Kłosiński Stefan (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Kłys Kazimierz (T), Warszawa, Piusa XI 38
 Knothe Stefan, Warszawa, Cecylii Śniegockiej 5, m. 7
 Kobosko Edward, Warszawa, Filtrowa 62 m. 14
 Kokozyński Juliusz, Warszawa, Olesińska 19 m. 3
 Kolański Józef, Warszawa, Żymirskiego 111, m. 15
 Konieczny Jarosław (T), Warszawa, Chałubińskiego 4
 Konwerska Krystyna, Warszawa, Żelazna 18 m. 43
 Konwerski Kazimierz, Warszawa, Chałubińskiego 4
 Koraszewski Adam, Belwederska 36/38, m. 25
 Korzeniowski Józef (T), Warszawa, Ratuszowa 11

- Korzeniowski Zygmunt (T), Warszawa, Emilii Plater 9/11 m. 5
 Kossakowski Wincenty, Grodzisk M., Okrężna 12
 Kossakowski Kazimierz, Warszawa, Francuska 4
 Kotowski Witold, Warszawa, Niemcewicza 9 m. 57
 Kowalewski Henryk, Modlin, Elekrownia
 Kowalski Henryk (T), Warszawa, Nowogrodzka 45, Liceum Telek.
 Kozakiewicz Jan, Brwinów, Wilsonowska 22 m. 3
 Kozłowski Henryk, Warszawa, Bałuckiego 20 m. 8
 Kozłowski Stanisław, Warszawa, Nakowskiego 12 m. 37
 Kozłowski Tadeusz, Warszawa, Młynarska 2
 Krukowski Stanisław (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Krysztopik Aleksander, Komorów, Krasieńskiego 3
 Książkiewicz Władysław
 Kudrewicz Konstanty, Warszawa, Lwowska 5 m. 17
 Kuhn Henryk (T), Warszawa, Ratuszowa 11, PIT
 Kurdwanowski Stanisław, Warszawa, Dobra 2, m. 69
 Kuszelewicz Wiktor, Warszawa, Al. Stalina 51
 Kutzner Jan (T), Warszawa, Okólnik 11a m. 15
 Kuźmicki Mieczysław, Warszawa, Kropotnickiej 5
 Kwiatkowski Kazimierz, Warszawa, Krasieńskiego 29
 Kwiatkowski Ryszard, Warszawa, Al. 3 Maja 2 m. 26
 Lanco Jerzy, Warszawa, P-tnia Rohn Zielonki
 Lasocki Kazimierz, Warszawa, Targowa 70 m. 71
 Latomski Teodor, Warszawa, Ursynowska 36
 Latomski Władysław, Milanówek, Wspólna 11
 Letour Jan, Warszawa, Willowa 8/10
 Lebson Stefan Jerzy, Włochy p. Warszawy, Inżynierska 8
 Leśniewski Stefan Lucjan, Włochy, Sieradzka 24, m. 22
 Lewandowski Marian, Warszawa, Igańska 26 m. 7
 Lewiński Kazimierz (T), Warszawa, Wilcza 28, m. 3
 Ligęza Adam, Milanówek, Zachodnia 8
 Ligowski Bolesław, Boernerowo, Łączności 32
 Lipiński Janusz, Warszawa, Kawczyńska 16 (Tramwaje Miejskie)
 Liszka Stanisław (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Luberadzka Tomiła, Warszawa, Puławska 26-14
 Lusawa Władysław, Warszawa, Byczyńska 7, m. 3
 Łaniewski-Wotk Konstanty, Warszawa, Al. 3 Maja 2/12
 Łapiński Marian (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Łuczycycki Władysław, Włochy, Kościelna 31 m. 7
 Maciejewski Zygmunt (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Majewski Witold (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Majewski Władysław (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Makowiecki Andrzej, Warszawa, Filtrowa 62 m. 14
 Makowski Czesław (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Majkowski Konstanty, Podkowa Leśna, Topolowa
 Malczewski Krzysztof, Konstancin, Skargi 5
 Maliszewski Paweł, Warszawa, Walecznych 17, m. 5
 Manczewicz Władysław (T), Warszawa, Bielany, Barcicka 4
 Manczarski Stefan (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Marciniak Henryk, Okęcie, Szosa Włochowska
 Marciniak Zosław, Warszawa, Okęcie, Szosa Włochowska
 Mazur Jerzy, Warszawa, Solec 38 m. 35
 Mejro Czesław, Warszawa, Zwycięzców 5 m. 9
 Michałowski Stanisław, Warszawa, 6 Sierpnia 58/15
 Migurski Adrian, Warszawa, Kałuszyńska 4
 Mikoszewski Stefan, Warszawa, Polna 46
 Mikulicz Tadeusz, Brwinów, ul. Kościuszki 12
 Milewski Stanisław (T), Warszawa, Targowa 64 m. 5
 Mirkowska Emilia, Warszawa, Poznańska 21, m. 8
 Mizgier Zofia (T), Warszawa, Nowogrodzka 45
 Modrak Piotr (T), Warszawa, Barbary 2
 Monkiewicz Teofil, Warszawa, Al. 3 Maja 2 m. 53
 Morzycki Witold, Warszawa, Al. Stalina 37
 Mosiewicz Paweł (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Moszczyński Edmund (T), Radość p. Warszawy
 Moszczyński Waclaw (T), Warszawa, Opoczyńska 1 m. 7
 Możejko Józef (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Mroczek Jan (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Myślicki Andrzej, Piaseczno, Czajewicza 23
 Nachliński Mateusz, Warszawa, Al. 3 Maja 2 m. 44
 Nagielberg Edward, Warszawa, Boernerowo, Wolności 22
 Ney Władysław, Warszawa, Aldony 9
 Nierenki Aleksander, Warszawa, Praga, Stalowa 28, m. 42
 Nieupokojew Witalis (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Norman Sven, Warszawa, Hotel Polonia, pokój 638
 Nowicki Feliks (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Nowicki Leon, Pruszków, Drzymały 6
 Nowicki Kazimierz (T), Pruszków, Twarda 15
 Nowicki Witold (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Obtułowicz Karol, Warszawa, Plac Inwalidów 3 m. 12
 Okniński Euzubiusz, Częstochowa, Chłopińskiego 24
 Olechowicz Stanisław (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT.
 Oleszyński Tadeusz, Okęcie, Bandurskiego 5 m. 15
 Olszewski Kazimierz, Warszawa, Rakowiec 3 m. 42
 Ombach Gustaw (T), Warszawa, Piusa XI 19
 Onacewicz Nadzieja, Warszawa, Leszno 1
 Osostowicz Jan (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Ostrowski Stanisław (T), Warszawa, Waszyngtona 20, m. 15
 Oswald Henryk
 Pac Eugeniusz, Żyrardów, Jaktorowska 6
 Pac Władysław, Warszawa, Zorawa 24a m. 13
 Pacewicz Roman, Warszawa, „Elektrim”
 Palczewski Antoni (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Paluszynski Stefan, Piastów, Dworcowa 1
 Pawłowski Władysław, Chyliczki Dwór 12, dom Guzinkowej
 poczta Piaseczno
 Pieczerek Andrzej (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Piróg Wojciech, Warszawa, Koszykowa 14
 Płaskowski Jan, Warszawa, Okolska 3a, m. 6
 Płewako Stanisław, Warszawa, Al. Niepodległości 217, m. 1
 Podbielski Jan, Warszawa, Ludwika 5 m. 94
 Podoski Roman, Warszawa, Politechnika
 Poppe Józef, Warszawa, Walecznych 47 m. 4
 Poradowski Stanisław, Warszawa, Odolańska 12 m. 9
 Probrierz Józef (T), Warszawa, Ratuszowa 11, PZT
 Prokopowicz Artur, Pruszków, Szkoła 5a m. 1
 Przanowski Ryszard, Grodzisk M., Spółdzielcza 1
 Przanowski Robert, Warszawa, Saska 72 m. 2
 Przelaskowski Wiktor, Podkowa Leśna, Jaskółcza
 Przewór Tadeusz, Włochy, Jesionowa 5
 Przedziński Zygmunt, Rembertów, Stanisława Kostki 4
 Przyjałkowski Kazimierz (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Pustota Kazimierz, Warszawa, Targowa 67 m. 2
 Rajski Czesław (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Raszke Wiktor, Warszawa, Al. Wojska Polsk. 30 m. 6
 Rejment Jerzy, Warszawa, Krypska 43 m. 7
 Roguski Stanisław, Warszawa, Polna 46, m. 21
 Rościszewski Stefan, Warszawa
 Ruciński Jan (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Rychard Konstanty, Brwinów, Sportowa 14
 Ryzko Stanisław (T), Warszawa, Zwycięzców 20 m. 5
 Ryzow Jan, Warszawa, Chmielna 66
 Sadowski Czesław, Warszawa, Al. Jerozolimskie 75, m. 11
 Sambor Bronisław, Pruszków, Kościuszki 42, m. 7
 Sawicki Jerzy, Wawer, Pioniecka 26
 Sendek Henryk, Warszawa, Francuska 29, m. 10
 Sieprawski Władysław,
 Siwicki Kazimierz, Warszawa, Al. Niepodległości 210 m. 2
 Skoniewski Stanisław, Warszawa, Sierpecka 6
 Skudro Antoni, Warszawa, Nowogrodzka 6a m. 15
 Sławiński Arkadiusz, Warszawa, Elektryczna 2
 Smolński Adam (T), Warszawa, Waszyngtona 53a/1, m. 7
 Smoluchowski Wilhelm, Brwinów, Natalin
 Sokalski Kazimierz, Warszawa, Kałuszyńska 4
 Sokółowski Zenon, Warszawa, Owsińska 6
 Sosiński Rajmund, Warszawa, Saska 74 m. 6
 Sosnowski Zygmunt (T), Warszawa, Al. Stalina 47
 Sowbar Stanisław (T), Warszawa, Żabkowska 40
 Sowliński Andrzej, Warszawa, Stalowa 6, m. 14
 Standziak Michał (T), Warszawa, Osrodek Szkolenia przy Min.
 [Poczt i Telegr.]
 Staniewicz Jerzy (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Statkiewicz Witold, Włocławek, Grodzka 36
 Stefański Roman (T), Warszawa, Barbary 2
 Steuermark Wiktor, Warszawa, Wybrzeże Kościuszkowskie 43, m. 4
 Stepierski Tadeusz, P-ta Boguchwała k/Rzeszowa, Fabryka
 Porcelany „Boguchwała”
 Straszewski Aleksander, Warszawa, Humańska 8a, m. 3
 Straszewski Kazimierz, Pruszków, Owocowa 12
 Sulowski Janusz, Warszawa, Al. Niepodległości 212 m. 4
 Surmacki Jan, Warszawa, Bohomoica 11 m. 2
 Sypniewski Stanisław (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Szacki Edward (T), Warszawa, Barbary 2
 Szelemetko Jan, Warszawa, Lwowska 11 m. 25
 Szewell Witold, Warszawa, Al. 3 Maja 2, m. 10
 Szkultecki Walerian,
 Szpigler Zenon (T), Warszawa, Ratuszowa 11
 Szpotkański Kazimierz, Warszawa, Kałuszyńska 4
 Szeinduchert Leszek, Międzyzlesie
 Szuman Witold, Warszawa, Zwycięzców 31 m. 3
 Szumilin Włodzimierz, Brwinów, Grodzka 43
 Szumowski Waclaw, Anin, Parkowa 43
 Sliwiński Stanisław, Józefów, k. Błonia
 Śmigiełski Henryk (T), Warszawa, Chałubińskiego 4
 Świacki Nikodem, Warszawa, Polna rog Oleandrow
 Świtkowski Jan, Warszawa, Grochowska 331-30
 Tadeusiak Leon (T), Warszawa, Barbary 2
 Tarnawski Henryk, Pruszków-Komcrows
 Tomczyńska Anna (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Tremiński Władysław (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PIT
 Turowski Edward, Zychlin, Narutowicza 71 a
 Turowski Marian, Warszawa, Praga, Włocławska 21, m. 2
 Tymowski Antoni, Warszawa, Polna 40, m. 26
 Urbanowicz Heliodor, Warszawa, Narutowicza 58
 Ustynowicz Raymond, Warszawa, Al. Stalina 47
 Wachowiak Antoni, Okęcie, Kryniczna 9
 Wagner Jerzy, Podkowa Leśna, Al. Wiewiórek 4
 Walter Jan, Włochy, Szeroka 8 m. 1
 Wasilewski Stanisław, Warszawa, Grochowska 331 m. 6
 Wąsowicz Wiktor, Okęcie, Szkoła 9, m. 2
 Wierciński Edward (T), Warszawa, Barbary 2
 Wiśniewski Kazimierz, Warszawa, Wileńska 27 m. 25
 Wiśniewski Paweł, Szczęśliwice, Podstacja E. O. W.
 Wiśniewski Ryszard, Warszawa, Grochowska 273/10
 Witulska Felicja, Warszawa, Korzeniowskiego 7
 Witwiński Bolesław, Warszawa, Krasieńskiego 18
 Wojciechowski Henryk, Warszawa, Chałubińskiego 4
 Wolff Kazimierz, Pruszków, Olówkowa 79
 Wollenberg Antoni, Podkowa Leśna Wsch. Willa „Gees”
 Wysocki Jerzy, Milanówek, Krakowska 20
 Zaboklicki Jerzy, Stalowa Wola BY 6, m. 2
 Zachwatowicz Eugeniusz (T), Warszawa, Ratuszowa 11 PZT
 Zadrzyński Eugeniusz, Warszawa, Puławska 24a, m. 10
 Zawadzki Stanisław, Warszawa, Walecznych 38
 Zaworski Stanisław, Warszawa, Ratuszowa 11
 Zieliński Edward, Podkowa Leśna Główna. Główna 7
 Zygadło Stefan, Warszawa, Przyokopowa 28
 Zarnecki Tadeusz, Warszawa, Krasieńskiego 68/61
 Zbikowski Zygmunt, Warszawa, Al. Niepodległości 142 m. 11
 Zemańcis Włodzimierz, Żyrardów, Idzikowskiego 40
 Zerański Tadeusz, Warszawa, Waszyngtona 20 m. 15
 Zólcziak Kazimierz, Piastów, Mickiewicza 9, m. 2
 Zmigrodzki Waclaw, Brwinów, Sportowa 14
 Zydanowicz Józef, Warszawa, Piusa XI 16 m. 14

ODDZIAŁ WROCŁAWSKI

- Bruski-Kasyna Jan, Wrocław, Scheibenweg 5
 Gogolewski Włodzimierz, Wrocław, Asnyka 32
 Idaszewski Kazimierz, Wrocław, Smoluchowskiego 56 m. 4
 Jarząbkowski Roman, Wrocław, Pułaskiego 46
 Janiewicz Henryk, Wrocław-Zieplin, Szenwalda 1 m. 2
 Mech Kazimierz, Wrocław-Karłowice, J. Kasprowicza 93
 Kutkowski Tadeusz, Wrocław, Beniowskiego 17
 Kuroński Jerzy, Wrocław, Wybrzeże Wyspiańskiego 35 m. 4
 Krawcow Jerzy, Wrocław-Biskupin, Chelmonskiego 19
 Krawcow Roman, Wrocław, Murawska 6/7
 Krawcow Zygmunt (T), Wrocław, Smoluchowskiego 16 m. 5
 Lysko Wiesław, Wrocław, Pankiewicza 19 m. 1
 Uspieńska Irena, Wrocław, Krakowska 27

ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO

Bohuszewicz Mieczysław, Sopot, Zamkowa 8
 Brudzewski Mieczysław, Wrzeszcz, Wallenroda 19/5
 Chwalibóg Jan, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 16
 Ciechanowicz Piotr, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 32
 Dąbrowski Stanisław, Gdynia, Kapitańska 27/3
 Domański Edward, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 18
 Dorosz Łukasz, (T), Wrzeszcz, Batorego 20
 Fabierkiewicz Stanisław, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 29
 Federowicz Władysław, Wrzeszcz, Grażyny 11
 Garbolewski Leonard, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 32
 Góścicki Ignacy, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 9
 Hacker Ernest, Oliwa, Polanki 72a
 Hoffmann Alfons, Zakłady Elektryczne Pomorza, Biuro Budowy
 [Zakładu Wodno-Elektrycznego, Koronowo
 Husarski Lech, Sopot, Kościuszki 4
 Jankowski Kazimierz, Wrzeszcz, Parkowa 4/10
 Jekielek Ludwik, Sopot, Grunwaldzka 18
 Kasprzycki Władysław, Wrzeszcz, Roosevelta 98/8
 Kopecki Kazimierz, Oliwa, Grottegera 4
 Kortylewski Stanisław, Gdynia, Starowiejska 34
 Kurski Longin, Wrzeszcz, Al. Wojska Polskiego 11
 Kwolek Jan, Gdynia, Bandurskiego 44/10
 Lenkowski Józef, Gdańsk, Politechnika
 Malecki Ignacy, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 23
 Markiewicz Henryk, Gdynia, Warszawska 14/3
 Markus Franciszek, Sopot, Kościuszki 4
 Michałik Roman, Sopot, Wybińskiego 31
 Olszewski Jan, Gdynia, 3-go Maja 14
 Osiniński Zbigniew, Gdynia, 3-go Maja 14
 Pauli Witold, Wrzeszcz, Matejki 2/3
 Rewkowski Stanisław, Gdynia, Morska 93
 Sobieski Jan, Wrzeszcz, Na Wzgórzu 12
 Staniawicz Leon, Wrzeszcz, Uphagena 14
 Szukszta Wiktor, (T), Wrzeszcz, Politechniczna 10/7
 Szulc Zbigniew, Gdynia, 3-go Maja 14
 Totwiński Konstanty, Gdynia, Główny Urząd Morski
 Trzetrzewiński Stanisław, Wrzeszcz, Matejki 23/2
 Utiński Gerard, Gdańsk, Kartuska 14
 Wierzbowski Zygmunt, Wrzeszcz, Jaskowa Dolina 20a
 Winogradów Wsiewołod, (T), Sopot, Kościuszki 2
 Własiuk Stanisław, Wrzeszcz, Piękna 7
 Wyrzykowski Zygmunt, Puck, Mestwina 1/5
 Ziemiński Józef, Sopot, Stalina 329

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

Andrzejewski Stanisław, Zabrze, Armii Ludowej 33
 Barański Roman, Katowice, Opolska 1, m. 5
 Barthel Władysław, Katowice, pl. Wolności 6/5
 Bładowski Stanisław, Katowice, Opolska 33
 Bizon Mieczysław, Katowice, Młyńska 22
 Bohosiewicz Władysław, Katowice, Różana 15
 Prodziak Tadeusz, Katowice, Sienkiewicza 37, m. 3
 Brogowski Roman, Katowice, Bisk. Lisieckiego 3, m. 2
 Brück Tadeusz, Katowice, Jordana 13b/5
 Buchta Wilhelm, Katowice, Dąbrówki 15/15
 Budny Henryk, Katowice, Mikołowska 15a/3
 Buzek Paweł, Chorzów III, Narutowicza 2
 Cerfas Eugeniusz, Opole, Pasieczna 2
 Chełmicki Olgierd, Sosnowiec, Bracka 10a
 Chodakowski Mieczysław, Katowice, Powstańców 24
 Chodziński Jan, Zabrze, Wolności 416
 Cholewa Teofil, Chorzów, Peowiaków 27, m. 6
 Ciesliński Walery, Sosnowiec, Swobodna 7
 Ciszek Eugeniusz, Katowice, Kościuszki 23, m. 8
 Daniłow Michał, Katowice, Kościuszki, Remiza Tramw.
 Dembiński Antoni, Katowice, Wandy 30, m. 10
 Dombke Paweł, Cieszyń, Elektrownia
 Dzierżbicki Janusz, Opole-Slask, Damrota 10
 Dzierżbicki Stefan, Grodziec k. Będzina, Kościuszki 14
 Fiedler Ryszard, Katowice, pl. Wolności 9/2
 Frank Tadeusz, Łaziska Górne, G. Sl.
 Fryze Stanisław, Gliwice, Kaszubska 20
 Gamza Alojzy, Piotrowice k. Katowic, Dworcowa 65/II
 Gaziur Oswald, Chorzów I, Bytomska 9a, m. 7
 Gałkiewicz Edmund, Bielsko, Elektrownia
 Głuziński Władysław, Mysłowice, Plac Wolności 8, m. 6
 Glück Jakub, Sosnowiec, Targowa 9
 Góbolewski Zygmunt, Bytom, Karola Miarki 5
 Gosiewski Stanisław, Mikołów, Zwirki i Wigury 10
 Groza Aleksander, Stalowa Wola, Narutowicza 3
 Grzywak Jerzy, Katowice, Wierzbowa 13
 Hasterman Zygmunt, Raciborz, Drzymały 3
 Hebenstreit Edward, Gliwice, Wybrzeże Czerwonej Armii 19
 Herink Władysław, Bytom, Miarki 5
 HERNIECzek Kazimierz, Gliwice, Zwycięstwa 21, m. 3
 Horoszek Eugeniusz, Chorzów I, Powstańców 9/8
 Ines Zbigniew, Janów Sl., Kościuszki 5
 Jachimczyk Zbigniew, Mikulczyce, k. Zabrze
 Jacyńczak Zdzisław, Sosnowiec, Pilsudskiego 24
 Janiczek Stefan, Bytom, Stalmacha 11, m. 5
 Janiszewski Eugeniusz, Chorzów, ul. Lwowska 37
 Jaworski Leon, Zawiercie, 3-go Maja 23
 Kamiński Edmund, Chorzów III, Poznańska 5, m. 5
 Kamiński Seweryn, Wisła-Glebce 363
 Karbownik Włodzimierz, Katowice, Mariacka 35/2
 Kasiński Kazimierz, Czeladź, Stara Kolonia 8a
 Kawa Józef, Łaziska Górne, Kolonia Elektro 2
 Kempniński Jan, Katowice-Załęże, kop. „Kleofas”
 Kędziera Jan, Cieszyń, 3-go Maja, firma Rohn-Zieliński
 Kędzierski Jerzy, Sosnowiec, Wspólna 16, m. 9
 Kleiński Kazimierz, Katowice-Brynów, Brynowska 48, m. 50
 Kizler Roman, Będzin, Małobądzka 139
 Kokoszczyński Zygmunt, Bytom, Kopalnia „Centrum”
 Kolakowski Eugeniusz, Katowice, Sokolska 7, m. 4
 Kontkiewicz Ryszard, Katowice, Opolska 3/2
 Korzeniowski Aleksander, Dziedzice-Czechowice, S. A
 Kowalski Adam, Chorzów I, Lwowska 30
 Krahelski Marian, Gliwice, Zygmunta Starego 11
 Królikowski Emil, Piotrowice k. Katowic, Dworcowa 65/II
 Krupiński Bolesław, Katowice, Ligonia 6, m. 5
 Krupiński Tadeusz, Tarn-Góry, Stara 1
 Krygiel Teodor, Chorzów III, Poznańska 5
 Krzycki Stefan, Katowice, Wita Stwosza 5 m. 7.
 Kulejewski Stanisław, Katowice, Kościuszki 46
 Kumanowski Antoni, Rybnik, Damrota 3
 Kuranow Jakub, Siemianowice, Pilsudskiego 3
 Kwaśnicki Feliks, Wałbrzych, ul. Prez. Bieruta 1, rz. 1
 Labiedzki Kazimierz, Kochowice, Kopalnia „Wirek”
 Lidwin Antoni, Gliwice, Wolskiego 9
 Litwiński Cyryl, Katowice, 3-go Maja 25
 Lis Bronisław, Tarn-Góry, Sienkiewicza 3
 Macukow Jan, Sosnowiec, Dęblińska 7
 Mandel Jakub, Gliwice, Zygmunta Starego 12a
 Matuła Eugeniusz, Chorzów-Batory, Czerw. Armii 49
 Mauberg Konstanty, Gliwice, Korantego 19, m. 8
 Michejda Józef, Katowice, Kilińskiego 59
 Mikulski Jan, Nowy Bytom, Huta „Pokój”
 Mikosz Eryk, Katowice, Kochanowskiego 3
 Miller Jerzy, Świętochłowice, Nowowiejska 6
 Morcinek Franciszek, Bytom, Koszarowa 2
 Morcinek Józef, Katowice, Jordana 13b
 Morsztyn Karol, Katowice, Damrota 8, m. 18
 Mroczkowski Zdzisław, Koźle, Kościuszki 16
 Mrówka Stefan, Katowice-Wełnowiec, Kościuszki 8/1
 Muszyński Stanisław, Katowice-Ligota, Franciszkańska 13
 Nehrebecki Lucjan, Gliwice, Zygmunta Starego 12a
 Nestrupke Paweł, Gliwice, Chorzowska 44
 Nielubowicz Czesław, Gliwice, Kozłowska 15
 Obrąpalski Jan, Katowice, Jordana 19/10
 Około-Kuśak Jerzy, Dąbrowa Górnicza, Kop. „Gen. Zawadzki”
 Opaliński Jan, Bielszowice, Kokota 254 m. 3
 Pązdro Kazimierz, Katowice-Ligota, Wileńska 23
 Peretjakowicz Stefan (T), Katowice, pl. Wolności 6, m. 5
 Perkowski Władysław, Katowice, Kr. Jadwigi 12/2
 Pecherski Tadeusz, Czeladź-Piaski k. Sosnowca, Mickiewicza 8
 Pietranek Bonifacy, Łaziska Górne, Zakłady Elektro
 Piotrkowski Stanisław, Jaworzno, Bieruta 5
 Piotrowski Edmund, Zabrze, Wolności 418
 Plewako Jerzy, Katowice, Jordana
 Podkowa Maksymilian, Chorzów I, Peowiaków 27
 Pogorzelski Wacław, Katowice, pl. Wolności 6, m. 5
 Pońca Rudolf, Fiekary-Slaskie, Kościuszki 23/3
 Poray-Madeyski Juliusz, Katowice, Krasieńskiego 3
 Pospieszyl Edward, Kluczborek, Wolności 3b
 Przewoicki Władysław, Czeladź-Piaski k. Sosnowca
 Kopalnia „Czeladź”
 Przybyłowski Władysław, Katowice, Narcyzów 2, m. 21
 Pyszkowski Lech, Nysa, Orlat Lwowskich 44
 Reutt Antoni, Bielsko, Roli Zmierskiego 6/6
 Rogaczewski Lucjan, Zawiercie, Sucha 11
 Rosiński Stanisław, Kluczborek G. Sl., Wolności 3b
 Rosnowski Zenon, Bielszowice, Kokota 254
 Roszkowski Stanisław, Katowice, Wojewódzka 13/4
 Różycki Lech, Katowice, pl. Wolności 5/7
 Rubczyński Władysław, Gliwice, Wrocławska 10
 Rydel Witold, Rybnik, Kościuszki 64, m. 7
 Rymkiewicz Stefan, Bytom, Karola Miarki 5, m. 4
 Sachse Józef, Katowice, Sienkiewicza 33/6
 Schiffer Henryk, Katowice, Dąbrowskiego 15/6
 Sieńkowski Eugeniusz, Sosnowiec, Małachowskiego 9
 Skrzypczyński Jan, Katowice, Wandy 46/7
 Slobodzinski Józef, Dziedzice-Czechowice, Kopalnia „Silesia”
 Smolański August, Katowice, Rymera 7
 Sobek Roman, Bytom, Wallisa 1
 Sobik Wilhelm, Katowice-Ligota, Kłodnicka 45/4
 Stasiak Tadeusz, Sosnowiec, Pilsudskiego 46
 Suszyński Tadeusz, Giszowice k. Katowic, Stalmacha 5
 Szpotowicz Czesław, Chorzów-Batory, Armii Czerw. 67
 Szrenowicz Marian, Gliwice, Zyg. Starego 12a
 Szulc Cyryl, Katowice, Zacisze 1
 Szulc Tadeusz, Piotrowice k. Katowic, Dr. Rostka 22
 Szurman Paweł, Chorzów III, Poznańska 5
 Szymik Franciszek, Gliwice, Dąbrowskiego 33
 Sliwakowski Stefan, Chorzów I, Kop. „Prezydent I”
 Tarach Eligiusz, Giszowice G. Sl.
 Tarczyński Marian, Zabrze, 3-go Maja 7b
 Titenbrun Bogusław, Gliwice, Wolskiego 9, m. 2
 Tobczyk Jan, Katowice, Wierzbowa 17 m. 2
 Toczyński Bohdan, Nysa, Sienkiewicza 29
 Tołkoczko Henryk, Gliwice, Zygmunta Starego 12a
 Torbus Wacław, Będzin, Małobądzka 139
 Trojak Jan, Katowice, Raciborska 33, m. 1
 Walentek Emilian, Bytom, Karola Miarki 5, m. 3
 Walewski Ludwik, Katowice, Kochanowskiego 3
 Walloni Władysław, Katowice, Rymera 5/8
 Wasowicz Józef, Gliwice, Gomółki 15, m. 6
 Wejmer Stanisław, Siemianowice Sl., Narutowicza, 2
 Wieczorek Jerzy, Katowice, Wierzbowa 20
 Wierchlejski Tadeusz, Mysłków, Fabryka Papieru
 Winnicki Mikołaj, Chorzów I, Powstańców 14/6
 Wojciechowski Tadeusz, Bytom, Fałata 33, m. 4
 Wojtaszek Zdzisław, Bytom, Wallisa 1
 Woyna Stanisław, Gliwice, Wolskiego 9
 Wroński Jerzy, Murów k. Opola
 Wróbel Kazimierz, Katowice, 3-go Maja 25, m. 7
 Zabłocki Bronisław, Katowice, Słowackiego 22/3
 Zagajewski Tadeusz, Gliwice, Arkońska 5
 Zarański Tadeusz, Katowice, Opolska 11
 Zwierzycy Zbigniew, Chorzów I, Konopnickiej 22a

CENTRALA HANDLOWA

PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO

DYREKCJA — WARSZAWA, UL. PUŁAWSKA 29, Tel. 885-90, 885-91

Centrala, powołana do życia przez Ministerstwo Przemysłu, obejmuje w zakresie swej działalności całkowitą sprzedaż artykułów elektrotechnicznych, wytwarzanych przez fabryki państwowe lub będące pod zarządem państwowym, podległe Centralnemu Zarządowi Przemysłu Elektrotechnicznego

W ZAKRES DOSTAW CENTRALI WCHODZĄ:

MASZyny ELEKTRYCZNE I TRANSFORMATORY
 APARATURA ROZDZIELCZA · PRZYRZĄDY
 POMIAROWE · ZEGARY I PATEFONY
 ELEKTRYCZNE · MATERIAŁY INSTALACYJNE
 KABLE I PRZEWODY · AKUMULATORY I BATERIE
 ŻARÓWKI · URZĄDZENIA ŚWIETLNE I FONICZNE
 DLA TEATRÓW · SPRZĘT SYGNALIZACYJNY
 APARATURA ELEKTROMEDYCZNA · SPRZĘT
 ELEKTROTECHNICZNY DLA UŻYTKU
 GOSPODARSTWA DOMOWEGO · MATERIAŁY
 TELETECHNICZNE

Sprzedaz odbywa się za pośrednictwem ODDZIAŁÓW CENTRALI:

WARSZAWA — Al. Wyzwolenia 13 (dawn. 6 Sierpnia),
 tel. 885-92, 885-95

ŁÓDŹ — ul. Piotrkowska 105, telefon 282-55, 282-56

KATOWICE — ul. Ligonia 21, tel. 319-58, 336-58

GDAŃSK-OLIWA — ul. Grunwaldzka 485, tel. 520-65

POZNAŃ — ulica Wielka 21, telefon 38-09

SZCZECIN — ulica Kaszubska 5

WROCLAW — ul. Karola 32

oraz SKŁADNIC CENTRALI:

Warszawa, Al. Wyzwolenia 13 (6 Sierpnia),
 tel. 885-93

„ Al. Jerozolimskie 6
 „ ul. Polna 28, telefon 879-63
 „ ul. Oleandrów 4

Radom, ul. Żeromskiego 30, tel. 14-51

Łódź, ul. Piotrkowska 93, telefon 224-65

Łódź, ul. Śródmiejska 43/45, tel. 130-88

Katowice, ul. Ligonia 21,

Katowice, ul. Stawowa 9

Bytom, ul. Katowicka 14

Kraków, ul. Potockiego 12

Wrocław, ul. Karola 32

Gdańsk-Oliwa, ul. Grunwaldzka 485,

tel. 520-65

Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Sienkiewicza 12

tel. 425-30

Bydgoszcz, ul. Ślusarska 9, tel. 37-78

Gdynia, ul. Starowiejska 28

Poznań, ul. Wielka 21

Szczecin, ul. Kaszubska 5

Oprócz tego sprzedaż prowadzą:

Biurow Sprzedaży Maszyn Elektrycznych — Katowice, ul. Warszawska 33 • Biuro Sprzedaży Sprzętu Teletechnicznego — Warszawa, ul. Chmielna 66, tel. 867-14 • Składnice w Jeleniej Górze i Wałbrzychu w organizacji