

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

15 Czerwca 1929 r.

Zeszyt 12.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

1919 — 1929

Dziesięć lat minęło od chwili zrzeszenia wszystkich elektryków polskich w jednej organizacji i od chwili powołania do życia tego ich oficjalnego organu.

Chwila więc jest odpowiednia, aby zestawić bilans pracy, dokonanej w tym okresie czasu, ocenić jej wartość, zastanowić się nad widokami na przyszłość. W szeregu referatów fachowych, umieszczonych w zeszycie niniejszym, znajdziemy niezupełną może jeszcze, ale obszerną ocenę tej pracy.

Jak ona się przedstawia?

W chwili powstawania państwa polskiego wielka dziedzina wyzyskania energii elektrycznej była u nas w stanie zupełnego zaniedbania lub też upadku.

Wytwórnice energii elektrycznej, istniejące po większych skupieniach ludności i okręgach przemysłowych, przeważnie przestarzałe, wyniszczone były przez działania wojenne, forsowną pracę, rekwizycje, brak części wymiennych, surowców. Wysokość rocznej produkcji energii, uważana dziś ogólnie jako jeden ze wskaźników kultury i dobrobytu, stawiała nas na szarym końcu narodów cywilizowanych. Przemysł elektrotechniczny nie istniał zupełnie; zdani byliśmy tu całkowicie na przywóz z zagranicy. Środki telekomunikacyjne z trudem tylko pozwalały utrzymywać łączność ze światem. Trakcja elektryczna istniała w niewielu miastach z torami i taborem zniszczonym, nieodnawianym, niewystarczającym. Przemysł wszelkich gałęzi produkcji był albo zniszczony, albo stosował przestarzałe metody pracy, używając środków napędowych, nie odpowiadających nowoczesnym wymaganiom.

W ciągu tego pierwszego dziesięciolecia, którego połowa przypada na przeciągającą się na ziemiach polskich wojnę, ustalanie granic państwa, zupełne rozprzężenie systemu monetarnego i zahamowanie wszelkiej pracy twórczej, — zdołaliśmy, jednak, jak nam to powie niejeden z referatów, nie tylko zatrzeć ślady wielkiej wojny, ale i zrobić poważny krok naprzód.

Wytwórnice energii modernizują się i rozszerzają. Powstają nowe duże zakłady. Ich moc zainstalowana zwiększa się o przeszło 100%. Wy-

twórczość rośnie o przeszło 150%. Wzrasta ona na głowę ludności i rok z ok. 38 kWh do ok. 86 kWh. Powstają zakłady okręgowe, rozbudowują się sieci wysokiego napięcia, które przed laty dziesięciu prawie że nie istniały. Dochodzimy obecnie do możliwości zrealizowania projektu sieci ogólnokrajowych. Powstaje ustawodawstwo elektryczne, normujące stosunki prawne elektryfikacji.

Powstają liczne wytwórnice maszyn i sprzętu elektrotechnicznego, już dziś w znacznej mierze uniezależniające nas od przywozu zagranicznego. Dzięki stosowaniu energii elektrycznej usprawniają się i modernizują wszystkie przemysły, że wspomniemy tylko przemysł górniczy, hutniczy, metalowy, włókienniczy, cukrowniczy. Po miastach rozwijają się powoli elektryczne środki komunikacji, zaczynają powstawać nowe linie elektrycznych kolei dojazdowych. Powstaje na wielkie rozmiary zakrojona sieć telekomunikacyjna. Radjotelegrafia łączy nas z krajami całej kuli ziemskiej od Japonii po Amerykę. Radjofonia polska dotrzymuje pola krajom najkulturalniejszym.

Nasze szkolnictwo wyższe odradza się z chwilą ponownego otwarcia Politechniki Warszawskiej ze specjalnym wydziałem elektrycznym; rozwija się szkolnictwo średnie i niższe, kształcąc nowe kadry elektryków, na których barkach ciężkie będzie sprostanie wielkim zadaniom, jakie nas czekają w dążeniu do wyrównania różnic, dzielących Polskę od innych krajów zachodnich.

Rozwijają się zrzeszenia elektryków i zrzeszenia przemysłów, na tych polach pracujących. Posiadamy już pewien dorobek przepisów norm i prac fachowych, pracujemy nad wzbogaceniem w dziedzinie elektryczności naszej mowy ojczystej.

Fakty tu cytowane nie są dla nas nowością. Zajęci jednak pracą codzienną, przyjmujemy je jako zdarzenia same przez się zrozumiałe, codzienne, nie zdając sobie sprawy z wielkości dokonanego dzieła. Niech ją nam referaty niniejsze choć w części unaocznia. Czerpmy ze świadomości wyników już osiągniętych siły do tej o wiele większej pracy, która nas czeka. Niech ten zeszyt odświeżony Przeglądem będzie nam wszystkim ku pocieszeniu serc!

K. Straszewski

Prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

PRODUKCJA ENERGJI ELEKTRYCZNEJ W POLSCE W LATACH 1919 — 1928

Inż. Mieczysław Kuźmicki.

Jaki był stan elektryfikacji naszego kraju w chwili odzyskania niepodległości, trudno ściśle dzisiaj ustalić dla braku wiarogodnych cyfr statystycznych; z tego bowiem okresu mamy jedynie cyfry przybliżone. Sprobujemy jednak na ich podstawie wyciągnąć pewne wnioski.

Wiemy, że na organizacyjny zjazd Związku Elektrowni Polskich, jaki się odbył w Warszawie w roku 1919, zjechali przedstawiciele elektrowni użyteczności publicznej z b. Kongresówki i Małopolski, reprezentując ogółem 70 800 kW mocy zainstalowanej. Gdybyśmy dorzucili do tej cyfry 70 000 kW na Śląsk i 25 000 kW na Poznańskie i Pomorze, ponadto około 9 000 kW na drobne zakłady, których ilość była niewątpliwie duża, ale wielkość nieznaczna, otrzymalibyśmy globalną moc zainstalowaną w elektrowniach użyteczności publicznej w roku 1919 w wysokości 175 000 kW. Jest to cyfra, oczywiście, szacunkowa, jednak nie bez wartości orientacyjnej.

Więcej dokładne cyfry posiadam o istniejących wówczas zakładach elektrycznych o mocy 5000 kW i wyżej. Takich zakładów w roku 1919 na obszarze politycznym obecnej Polski mieliśmy 30 o mocy zainstalowanej 338 260 kW i wysokości wyprodukowanej energii w tym roku 723 955 tysięcy kWh. Zakłady użyteczności publicznej stanowiły w tem — co do liczby 9, co do mocy zainstalowanej — 147 940 kW *) (43,7%), co do wyprodukowanej energii — 368 423 tysięcy kWh (51%).

Wreszcie z tymczasowej statystyki Ministerstwa Robót Publicznych, ogłoszonej w Nr. 5 „Przełądu Elektrotechnicznego” z roku 1922, wynika, że w roku 1920 ogólną moc zainstalowaną w elektrowniach należy oceniać na 590 000 kW; ogólnej produkcji zestawienie to nie podaje.

Do roku 1925 statystyki ogólnej nie prowadzono, więc o rozwoju elektryfikacji sądzić można jedynie z rozwoju zakładów elektrycznych o mocy 5000 kW i wyżej:

L a t a	Wszystkie zakłady elektryczne			Zakłady elektryczne użyteczności publicznej		
	Ilość	Moc zainstalowana kW	Produkcja 1000 kWh	Ilość	Moc zainstalowana kW	Produkcja 1000 kWh
1919	30	338 260	723 955	9	147 940	368 423
1920	32	404 480	978 755	9	161 149	480 563
1921	33	416 630	965 435	9	167 740	450 549
1922	38	480 750	1 109 907	11	193 440	527 729
1923	40	505 000	1 109 289	11	205 840	436 206
1924	42	540 650	1 108 820	12	235 790	439 160

TABLICA 1. Elektrownie o mocy 5000 kW i wyżej.

Z cyfr tablicy 1-ej należy wyciągnąć wnioski, że za okres pierwszych lat pięciu elektrownie o mocy 5000 kW i wyżej powiększyły swą moc ogólną o 60%, przytem w jednakowym stopniu dotyczy to zakładów użyteczności publicznej, jak zakładów przemysłowych, że przeciętna wyzyskania wszystkich elektrowni wahała się w granicach od 2050 do 2420 godzin rocznie, a wyzyskanie elektrowni użyteczności publicznej od 1870 do 2980 godzin. Znamienne jest również i to, że produkcja od roku 1922 nie zwyżkowała, a w zakładach użyteczności publicznej, mimo zwiększenia mocy zainstalowanej, produkcja wykazuje niżkę, osiagając najgorsze wyzyskanie (21,4%) w roku 1924. Zjawiska powyższe należy tłumaczyć przesileniami przemysłowymi w związku z reformą waluty i częściowo przejęciem Górnego Śląska. Ciekawe naprzykład,

pod tym względem są cyfry produkcji elektrowni Chorzowskiej (O.E.W.), zamieszczone w tabl. 2-ej.

Rok 1925 możemy już odtworzyć na zasadzie materiału, zebranego przez Ministerstwo Robót Publicznych w drodze urzędowej. Zakłady elektryczne w statystyce Ministerstwa zostały podzielone na 3 kategorie, zależnie od charakteru działalności:

pierwsza kategoria — to zakłady użyteczności publicznej, mianowicie te elektrownie, których głównym celem jest wytwarzanie energii, względnie wytwarzanie i sprzedaż energii elektrycznej osobom trzecim;

druga kategoria — to zakłady użyteczności prywatnej, a więc elektrownie zbudowane w fabrykach, kopalniach i innych przedsiębiorstwach przemysłowych, wyłącznie dla potrzeb tych przedsiębiorstw; zakłady takie mają na celu zaspokojenie tylko własnych potrzeb; wreszcie

trzecia kategoria — zakłady, zaliczone do

*) Nie licząc zakładów, sprzedających prąd w nieznacznej części swej produkcji (przyp. aut.).

L a t a	1919	1920	1921	1922	1923	1924
Moc zainstalowana kW	67 800	81 000	81 000	81 000	81 000	81 000
Produkcja 1000 kWh	227 076	300 847	261 861	279 986	188 297	169 265

TABLICA 2. Moc zainstalowana i produkcja elektrowni w Chorzowie (O.E.W.).

użyteczności publicznej; ma się tu na względzie elektrownie, które wytwarzają energię na własne potrzeby i na sprzedaż pod postacią „zbytu okolicznościowego”; do tej kategorii zaliczone zostały również elektrownie kolejowe i wojskowe.

Na ogólną ilość 597 zakładów o wiadomej mocy 824 213 kW, na zakłady użyteczności publicznej przypada 245 o mocy 276 632 kW, t. j. 33,6%, na użyteczność prywatną — 205 zakładów o mocy 382 197 kW, t. j. 46,4%, oraz na zakłady, zaliczone do użyteczności publicznej, 147 o mocy zainstalowanej 165 384 kW. Do tych cyfr nie wliczone zostały 38 zakładów o niewiadomej mocy, pozatem około 200 zakładów użyteczności prywatnej z wytwórniami energii o mocy poniżej 100 kW. Produkcję roku 1925 Ministerstwo szacuje na 1800 milionów kWh i przytacza dane produkcji dla 466 zakładów z podziałem na województwa. Stąd bardzo charakterystyczna tablica produkcji na 1 mieszkańca w poszczególnych województwach w cyfrach przybliżonych (patrz tablicę 3-cią).

Przeciętna wytwórczość na 1 mieszkańca wynosiła 66 kWh, w tem udział zakładów użyteczności prywatnej 43,6%, a użyteczności publicznej i zaliczonych do użyteczności publicznej 56,4%. Elektrownie o mocy 5000 kW i wyżej w roku 1925 wytworzyły 1278 milionów kWh; stanowiłyby to 71% w stosunku do całej produkcji (1800 milionów kWh). Gdyby stosunek ten utrzymywał się na tej samej mniej więcej wysokości również w poprzednich latach, co jest rzeczą przecież możliwą, doszlibyśmy do cyfry produkcji na 1 mieszkańca w roku 1919 w wysokości 38 kWh. Cyfra ta wydaje się być dostatecznie zbliżoną do rzeczywistości.

W ostatnich tygodniach ukazało się nowe wydawnictwo Ministerstwa Robót Publicznych, poświęcone statystyce zakładów elektrycznych za

W o j e w ó d z t w a	Produkcja na 1 mieszkańca kWh rocznie
Śląsk	913,9
M. st. Warszawa	82,5
Woj. kieleckie	71,6
„ krakowskie	66,0
„ łódzkie	34,5
„ poznańskie	26,4
„ pomorskie	23,0
„ lwowskie	15,5
„ warszawskie	13,4
„ białostockie	8,9
„ wileńskie	5,1
„ lubelskie	2,8
„ poleskie	1,4
„ nowogrodzkie	1,3
„ wołyńskie	1,1
„ stanisławowskie	0,9
„ tarnopolskie	0,7

TABLICA 3. Produkcja energii na 1 mieszkańca w poszczególnych województwach w roku 1925.

rok 1926 i 1927, ujęte w tej samej formie, jak statystyka za r. 1925. Daje to możność porównania wyników z trzech lat.

L a t a	Zakłady użyteczności publicznej		Zakłady, zaliczone do użyteczności publicznej		Zakłady użyteczności prywatnej		O g ó ł e m	
	moc zainstalowana kW	produkcja 1000 kWh	moc zainstalowana kW	produkcja 1000 kWh	moc zainstalowana kW	produkcja 1000 kWh	moc zainstalowana kW	produkcja 1000 kWh
1925	276 632	594 913	165 384	345 975	382 197	726 547	824 213	1 667 435
1926	294 126	682 190	185 472	409 565	390 771	839 101	870 369	1 930 856
1927	333 119	857 632	186 153	455 448	413 386	988 730	932 658	2 301 810

TABLICA 4. Moc zainstalowana i produkcja energii w latach 1925—1927.

W tablicy 4-ej przede wszystkim zwraca uwagę zwyżka produkcji w elektrowniach użyteczności publicznej. Poprzednio już wskazywaliśmy, że lata 1923 i 1924 były ciężkie dla elektrowni publicznych, bowiem przy zwiększaniu mocy zain-

stalowanej produkcja jednocześnie malała. Rok 1925 przyniósł dla nich poprawę, a rok 1926 dał zwyżkę 14,7%, zaś rok 1927 — 25,8%. Zakłady użyteczności prywatnej poprawiły swą produkcję roczną z 727 milionów kWh do 989 milionów kWh

przy zainwestowaniu 31 189 kW mocy, a zakłady zaliczone do użyteczności publicznej powiększyły swą produkcję o 110 milionów kWh, inwestując około 20 000 kW.

W roku 1926 ogólna moc zainstalowana zwiększa się o 5,6% w stosunku do poprzedniego roku, a produkcja o 15,8%, w roku zaś 1927 — moc zwiększa się o 7,2%, produkcja o 19,2%.

Największe inwestycje w tych latach poczyniono w województwach:

Województwa	Moc zainstalowana w kW		
	1925	1926	1927
M. st. Warszawa	37 445	38 821	57 821
Woj. łódzkie	63 872	71 074	73 771
„ kieleckie	104 985	125 211	143 409
„ poznańskie	40 622	44 579	50 619
„ lwowskie	25 102	32 805	39 067
„ stanisławowskie	1 288	3 789	5 046

TABLICA 5. Znaczniejsze inwestycje w poszczególnych województwach.

Uwzględniając wytwórczość 314 zakładów użyteczności prywatnej poniżej 100 kW, Ministerstwo Robót Publicznych dochodzi do następujących ogólnych cyfr produkcji:

w roku 1926 — 1 982 milionów kWh

w roku 1927 — 2 343 „ „

Zakłady elektryczne o mocy 5000 kW i wyżej wyprodukowały:

w okresie roku 1926 — 1 443 milionów kWh, t. j. 72,8%,

roku 1927 — 1 723 milionów kWh, t. j. 73,4%.

Postęp koncentracji produkcji staje się tutaj widocznym. Niema powodu przypuszczać, żeby w roku 1928 stosunek ten się zmniejszył, a więc na podstawie wytwórczości zakładów większych, o mocy 5 000 kW i wyżej, możemy określić ogólną produkcję energii elektrycznej w roku 1928 conajmniej na 2580 milionów kWh, co w rezultacie da na 1 mieszkańca 86 kWh rocznie.

Zatem nasz dorobek dziesięcioletni możnaby ująć w następującą formułę:

zainwestowano 520 000 kW (+ 104%),
powiększono produkcję o 1 560 milionów kWh
(+ 153%),

zwiększono roczną produkcję na 1 mieszkańca z 38 kWh do 86 kWh.

POLSKIE USTAWODAWSTWO ELEKTRYCZNE

W. Herdln.

W chwili odzyskania przez Polskę niepodległości żadna z jej dzielnic nie posiadała ustawodawstwa elektrycznego w znaczeniu właściwym, mianowicie w znaczeniu ogólnie obowiązujących przepisów prawnych, w sposób specjalny normujących i regulujących zaopatrywanie ludności i jej warsztatów pracy w energię pod postacią elektryczną. Dziedzina wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii, łącząca w sobie właściwości przemysłu, transportu i handlu, a przytem operująca produktem szczególnym, stanowiącym zarówno czynnik podstawowy wszelkiej działalności gospodarczej, jak i ważne dobro konsumcyjne, mieściła się pod względem prawnym w nieodpowiednich i niedostatecznych dla niej ramach ustawodawstwa przemysłowego. Reglamentacja państwowa przemysłu elektryfikacyjnego ani co do zadania swego, ani co do istoty i trybu nie różniła się od reglamentacji przemysłu wogóle. Prowadzenie zakładu elektrycznego było uzależnione od pozwolenia (koncesji) władzy bądź ze względu na posiadanie przez zakład takich urządzeń, jak kotły parowe, urządzenia wodno-napędowe, których istnienie w jakimkolwiek zakładzie zobowiązywało do uzyskania pozwolenia (prawo przemysłowe rosyjskie i niemieckie), bądź ze względu że prowadzenie zakładów elektrycznych zaliczono do kategorii przemysłów koncesjonowanych, podobnie jak wiele innych rodzajów przemysłu (prawo austriackie). Reglamentacja przemysłu elektryfikacyjnego, na takich zasadach oparta,

a posługująca się, jako narzędziem, pozwoleniami (koncesjami), nie różniąciami się co do charakteru i znaczenia od pozwoleń na wykonywanie innych przemysłów i nie zakreślającami przedsiębiorstwom elektrycznym warunków natury gospodarczej, oczywiście nie zapewniała i nie mogła zapewnić Państwu wpływu na gospodarkę elektryczną.

Normowanie pod względem gospodarczym dostawy prądu elektrycznego dla szerszego ogółu (a więc z wyłączeniem rozpowszechnionych w swoim czasie elektrowni t. zw. blokowych) ujęły w swe ręce zarządy komunalne.

Zdecydowały o tem dwa momenty. Po pierwsze — zarządom komunalnym z istoty ich zadań i z mocy przepisów prawa przypadała w udziale piecza nad zaspokojeniem miejscowych potrzeb kulturalnych i gospodarczych, do których między innymi należały potrzeby w zakresie oświetlenia publicznego i prywatnego i zaopatrzenia w siłę warsztatów pracy oraz środków lokomocji. Samorządy też miały możność postawić sprawę zaspokojenia tego rodzaju potrzeb na właściwym fundamencie obowiązkowych i regularnych świadczeń na rzecz ogółu.

Powtórze — w rękach zarządów komunalnych znajdowało się zawiadywanie drogami i ulicami publicznymi. A ponieważ od możności korzystania z dróg i ulic w celu prowadzenia przewodów elektrycznych zależała możność zbytu energii na

szerszą skalę poza obrębem jednej posiadłości lub jednego bloku posiadłości, przeto każde przedsiębiorstwo, mające zajmować się takim zbytem, z konieczności musiało uzyskać zezwolenie na korzystanie z dróg i ulic publicznych od zarządu komunalnego, który niejako wzamian za ten przywilej, nadawany w umowie koncesyjnej, wkładał na przedsiębiorstwo obowiązek dostawy prądu na warunkach bliżej określonych.

Ten stan rzeczy, wytworzony skutkiem braku ustawodawstwa elektrycznego, groził zahamowaniem wszelkich dalszych postępów elektryfikacji. Brak przepisów, któreby nadawały zakładom elektrycznym użyteczności publicznej prawo korzystania z dróg, ulic i posiadłości w celu prowadzenia linii elektrycznych, wręcz uniemożliwiał powstawanie zakładów elektrycznych okręgowych oraz linii przesyłowych, a nawet utrudniał należytą rozbudowę zakładów, działających w obrębie poszczególnych gmin, zwłaszcza pozamiejskich; uzyskane bowiem od gminy prawo prowadzenia przewodów nie rozciągało się na posiadłości prywatne.

O jakiegokolwiek polityce elektryfikacyjnej nie mogło być mowy. Warunki koncesyjne były wynikiem indywidualnego targu między przedsiębiorcą a gminą, reprezentowaną częstokroć przez osobę, nie posiadającą dostatecznych kwalifikacji do załatwiania spraw tego rodzaju. Niekiedy zarządy komunalne dbały głównie o to, by wytargować na rzecz gminy jak największe opłaty od wpływów pieniężnych za sprzedaną energję, a więc opodatkować na rzecz gminy energję elektryczną. Zdawało się, że gmina zezwalała elektrowni na prowadzenie przewodów drogami i ulicami bez określenia warunków dostawy prądu i bez włożenia na przedsiębiorcę obowiązku dostawy prądu w miarę zapotrzebowania. W dziedzinie elektryfikacji panował niepodzielnie partykularyzm, nacechowany w szczególności niczem nie usprawiedliwioną różnorodnością warunków koncesyjnych, przedstawiających w pewnych wypadkach istne curiosa.

Przesilenie gospodarcze, wywołane wojną, dotknęło przedsiębiorstwa elektryczne, które w tych warunkach, mało sprzyjających elektryfikacji, powstały i pracowały na zasadzie umów z zarządami komunalnymi, katastrofą walutową. Będąc zobowiązane, na lat dziesiątki, do dostarczania prądu po cenach stałych, obrachowanych w przedwojennych warunkach, elektrownie musiały za te ceny, płacone pieniędzmi, coraz to tracącymi na wartości, sprzedawać prąd, którego koszty wytworzenia wielokrotnie przewyższały osiągnięte wpływy. Jeżeli nawet udało się uzyskać zgodę zarządu komunalnego na pewną podwyżkę stawek taryfowych, zazwyczaj zresztą od razu niedostateczną, to już w krótkim czasie efekt tej podwyżki unicestwiała dalsza dewaluacja.

Takie stosunki prawne — z nieodłącznymi skutkami gospodarczymi — zastał w dziedzinie gospodarki elektrycznej ustawodawca polski, organizujący swą pracę w roku 1919.

Z natury rzeczy i z racjonalnej kolejności wypadło mu, przed przystąpieniem do tworzenia podwalin ustawowych dla dalszej elektryfikacji, wesprzeć placówki już działające, które skutkiem

wiązanych je taryf, przeliczonych na walutę markową według t. zw. „kursu urzędowego”, znalazły się w sytuacji, grożącej ruiną.

To też pierwszą ustawą polską, dotyczącą gospodarki elektrycznej, jest ustawa o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej, uchwalona przez Sejm w dniu 15 lipca 1920 r., a ogłoszona w dn. 9 sierpnia tegoż roku (Dz. U. Nr. 70 poz. 466). Upoważnia ona elektrownie, związane cenami umownymi, do żądania stosownej podwyżki cen, o ile skutkiem przesilenia gospodarczego, wywołanego wypadkami wojennymi, koszty wytwarzania podniosły się tak znacznie, że przyrost ten nie mógł być przewidziany w chwili zawarcia umowy. Spory, wynikające z powodu żądań, zgłaszanych z tego tytułu przez elektrownie, ustawa poddała orzecznictwu komisji rozjemczych, pod nadzorem Ministra Przemysłu i Handlu, wyposażonego władzą uchylania orzeczeń komisji. Przewidziano też możliwość rewizji w tymże trybie (wprawdzie za specjalnem zezwoleniem ministerjalnem), orzeczeń i układów, dotyczących podwyższenia cen, o ile koszty wytwarzania energii znacznie się zmieniły od czasu orzeczenia lub układu. Ustawie nadano charakter prowizoryczny, stanowiąc — w jej art. 10 — że Rada Ministrów na wniosek Ministra Przemysłu i Handlu oznaczy termin, od którego ustawa przestanie obowiązywać. Dotychczas z przepisu tego nie skorzystano, ustawa obowiązuje więc nadal — znowelizowana tylko (mocą ustawy z dn. 6.V.1924 r. Dz. U. Nr. 44 poz. 461) w sensie przeniesienia na Ministra Robót Publicznych uprawnień i obowiązków, włożonych ustawą z dn. 15.VII.1920 r. na Ministra Przemysłu i Handlu. Przepisy wykonawcze i w szczególności proceduralne do ustawy podano w rozporządzeniu z dn. 29.IX.1920 r. (Dz. U. Nr. 98 poz. 653). Rozporządzeniem z dn. 25.I.1921 r. (Dz. U. Nr. 13 poz. 79) moc obowiązującą tych przepisów rozciągnięto na b. dzielnicę pruską. Szczegółowe wskazówki dla komisji rozjemczych, działających na mocy ustawy i orzekających w sprawach o zmianę taryf na energję elektryczną, podano w instrukcji z dn. 13 sierpnia 1921 r. (zob. rozporządzenie z dn. 24.XI.1921 r. w Monitorze Pol. Nr. 284), stanowiącej w swoim rodzaju urzędowy komentarz do ustawy z dn. 15.VII.1920 r.

Wartość i znaczenie dla zakładów elektrycznych ustawy z dn. 15 lipca 1920 r. o zmianie umownych taryf na energję elektryczną uwydatnia się szczególnie, jeśli się zważy, że pierwszy wyrok Sądu Najwyższego, uznającego niesłuszność prerachowywania zobowiązań przedwojennych według „kursu urzędowego”, zapadł dopiero w lutym 1922 r., gdy marka polska posiadała wartość zaledwie około 1/617 części marki pełnowartościowej; że ustawową waloryzację zobowiązań przeprowadzono dopiero w połowie roku 1924, gdy wartość marki polskiej spadła poniżej jednej dwumiljonowej części marki pełnowartościowej; że skutkiem znacznego z kolei spadku waluty złotej waloryzacja, dokonana na zasadzie rozporządzenia o przerachowaniu z dn. 14 maja 1924 r., straciła w znacznym stopniu na swej wartości, gdy tymczasem przepisy ustawy z 15 lipca 1920 r. pozwołyły na wprowadzenie, w drodze układów lub

rozjemstwa, zmiennych taryf na energję elektryczną, uzależniających ceny prądu od każdorazowych kosztów wytwarzania, a nawet — jak już wspomniano — wyraźnie przewidziały możność rewizji cen, określonych w układach i orzeczeniach rozjemczych, o ile koszty te znów się znacznie zmieniły. Ustawa z dn. 15 lipca 1920 r. uniezależniła waloryzację taryf elektrycznych od losów ogólnego zagadnienia waloryzacji zobowiązań, a niezależność ta przetrwała do dziś dnia, znajdując swój wyraz w prawomocnych orzeczeniach komisji rozjemczych lub układach stron, jak również w zasadniczej możliwości uzyskiwania i obecnie, w pewnych warunkach, rewizji taryf obowiązujących.

Praca nad unormowaniem gospodarki elektrycznej na przyszłość, podjęta wkrótce po utworzeniu (rozporządzeniem z dn. 14 marca 1919 r., Monitor Polski Nr. 64) Urzędu Elektryfikacyjnego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, a prowadzona w trybie najwyższej i najściślejszej współpracy z reprezentantami sfer gospodarczych i fachowych, zasiadającymi w Państwowej Radzie Elektrycznej, dała w wyniku Ustawę Elektryczną z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. U. Nr. 34 poz. 277), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi.

Dwie są główne podstawy systemu prawnego, obsługującego gospodarkę elektryczną w Polsce z mocy Ustawy Elektrycznej.

Po pierwsze — nadane zakładom elektrycznym, uprawnionym do zawodowego zbytu energii elektrycznej względnie zasilania energją publicznych środków lokomocji, tudzież zakładom elektrycznym państwowym, prawo korzystania z dróg publicznych, tak kołowych, jako też wodnych i żelaznych, z ulic i placów publicznych, oraz — za odszkodowaniem — z posiadłości państwowych, gminnych i prywatnych w celu prowadzenia przewodów nad lub pod ziemią, ustawiania stacji transformatorów i innych tego rodzaju urządzeń, umocowywania przewodów i wsporników na ścianach i dachach budynków, oraz obcinania gałęzi drzew, rosnących w pobliżu przewodów (art. 8 ustawy).

Po drugie — obowiązek uzyskiwania dla zakładów elektrycznych, mających zawodowo zbywać energję elektryczną lub zasilac ją publiczne środki lokomocji, uprawnień (koncesyj) rządowych, nadawanych przez Ministra Robót Publicznych, a zawierających: określenie obszaru zasilania, termin trwania uprawnienia, termin uruchomienia, warunki dostawy prądu, warunki wykupu zakładu elektrycznego przez Państwo, oraz wymienienie szczególnych praw i obowiązków, związanych z uprawnieniem (art. 1 i 4 ustawy); w stosunku zaś do zakładów elektrycznych państwowych, mających także cele — obowiązek porozumienia się z Ministrem Robót Publicznych co do zarządzeń, dotyczących tworzenia nowych lub znoszenia istniejących zakładów elektrycznych tego rodzaju (art. 15).

W pierwszej z dwu wymienionych podstaw prawa elektrycznego Polski wyraża się postulat wolności rozbudowy sieci elektrycznych na drogach i posiadłościach, wpływający z potrzeby uniezależnienia elektryfikacji od dobrej woli zarządów drogowych i posiadaczy gruntów i będący

czynnikiem prawnym, umożliwiającym i ułatwiającym powstawanie i pomyślne prowadzenie zakładów elektrycznych.

Druga z tych podstaw wypływa z potrzeby ujęcia inicjatywy przedsiębiorstw w pewien system racjonalnej polityki gospodarczej w zakresie elektryfikacji, pokierowania gospodarką elektryczną w myśl pewnych zasad przewodnich, obejmujących interesy całego Państwa, i skoordynowania prywatnych i społecznych poczynań w tej dziedzinie (zob. motywy rządowe do projektu Ustawy Elektrycznej). Otwierając dla sieci elektrycznych publiczne szlaki dróg kołowych, żelaznych i wodnych, jak również posiadłości publiczne i prywatne, ustawodawca chciał zarazem zapewnić Państwu pokierowanie elektryfikacją odpowiednio do potrzeb i interesów ogólnych.

Niezależnie od tych praw — ustawa elektryczna w art. 10 nadaje zakładom elektrycznym użyteczności publicznej prawo nabycia drogą wywłaszczenia nieruchomości, stale potrzebnych do budowy i utrzymania takich zakładów, jak również prawo czasowego zajęcia nieruchomości, czasowo na te cele potrzebnych. Wartość tych praw jest przytem w znacznym stopniu podniesiona dzięki prostocie trybu, w jakim będące w mowie wywłaszczenie następuje według ustawy elektrycznej; orzeczenie bowiem o wywłaszczeniu lub czasowym zajęciu wydaje wojewoda. Spór co do wysokości odszkodowania nie wstrzymuje objęcia w posiadanie nieruchomości wywłaszczonej, byleby odszkodowanie orzeczone przez wojewodę złożono do depozytu sądowego.

Wreszcie — w interesie należytego i nieprzerwanego funkcjonowania zakładów elektrycznych użyteczności publicznej, któreby mogły się znaleźć w sytuacji, uniemożliwiającej im dostawę prądu odbiorcom w dostatecznych ilościach, Ustawa Elektryczna wprowadza na rzecz tych zakładów jeden jeszcze przywilej, który możnaby określić, jako prawo wywłaszczenia energii elektrycznej. Mianowicie w myśl art. 14 ustawy każdy zakład elektryczny może być zobowiązany uchwałą Rady Ministrów do oddawania na żądanie Ministra Robót Publicznych zbywającej energii elektrycznej na rzecz elektrowni użyteczności publicznej za odpowiedniemi wynagrodzeniem, które w razie sporu oznaczy sąd.

Przyjęty w Ustawie Elektrycznej system koncesyjny nacechowany jest przedewszystkiem daleko posuniętą elastycznością. Poza przepisem art. 2, stanowiącym, iż uprawnień dla zakładów elektrycznych udziela się tylko na czas ograniczony, i poza wskazaniem w art. 4, jakie materje powinny być potraktowane w uprawnieniu, ustawa nie krępuje władzy koncesjodawczej żadnemi ograniczeniami, ani co do tego, w jakich przypadkach Minister Robót Publicznych może lub powinien uprawnienia udzielić (albo w jakich przypadkach może lub powinien odmówić uprawnienia), ani też co do tego, jakie mają być (lub jakie być nie powinny) warunki uprawnienia czy to co do obszaru zasilania, czy co do terminu trwania uprawnienia, warunków dostawy prądu, a w szczególności cen prądu i t. d.

Pod względem charakteru prawnego koncesje

(uprawnienia), nadawane z mocy Ustawy Elektrycznej mają strukturę złożoną, w której pierwiastek publiczno-prawny kojarzy się z prywatno-prawnym. Zasadnicze postanowienie koncesji, stanowiące, iż uprawnionemu nadaje się na określonym obszarze, na określony przeciąg czasu, prawo zawodowego zbytu energii elektrycznej, albo prawo zasilania nią publicznych środków lokomocji, jest jednostronnym aktem nadawczym władzy, a więc aktem prawa publicznego. Podobnie wypada uznać, iż charakter publiczno-prawny mają postanowienia, dotyczące prawa wyłączności, uznania użyteczności publicznej zakładu, ewentualnego unieważnienia uprawnienia w trybie administracyjnym, ustanowienia organu, mającego sprawować nadzór nad wykonaniem uprawnienia i t. p. Natomiast wszystko, co dotyczy zobowiązań uprawnionego, w szczególności w stosunku do odbiorców prądu, czy to będą osoby lub instytucje prywatne czy publiczne, jak również co dotyczy wzajemnych zobowiązań Państwa względem koncesjonariusza (np. co do wpłacenia ceny wykupu), ma charakter umowy między Państwem a koncesjonariuszem, będącej przytem w przeważnej mierze umową na rzecz osób trzecich, zgóry indywidualnie nie określonych. Nie ulega też wątpliwości, że praw, wynikających z koncesyj elektrycznych, można będzie dochodzić w stosunku do którejkolwiek ze stron zobowiązanych (czy to będzie Państwo, czy gmina, czy osoba lub instytucja prywatna) na drodze sądowej. Stanowisko takie ma już nawet oparcie w polskim orzecznictwie kasacyjnym; Sąd Najwyższy bowiem uznał, że spór między Państwem i koncesjonowanym przedsiębiorstwem kolejowym, dotyczący wykupu kolei przez Państwo, podlega właściwości sądów; wobec zaś analogicznego charakteru koncesji kolejowych i uprawnień elektrycznych taka zasada prawna, przez Sąd Najwyższy przyjęta, może być spożytkowana i w sprawach elektrycznych.

Procedury udzielania uprawnień dla zakładów elektrycznych Ustawa Elektryczna szczegółowo nie określiła, stanowiąc jedynie, iż uprawnienia udziela Minister Robót Publicznych na podstawie dochodzeń, przeprowadzonych przez wojewodów, a pozatem odsyłając do rozporządzenia wykonawczego. Takie rozporządzenie wydane zostało w dniu 20 maja 1923 r. (Dz. U. Nr. 60 poz. 441). Rozwija ono przedewszystkiem przepisy art. 1 i 11 Ustawy Elektrycznej w materji przymusu koncesyjnego (§§ 1 — 6 rozporządzenia). Następnie zaś — normuje szczegółowo postępowanie administracyjno-elektryczne w zakresie nadawania uprawnień, przepisując w szczególności: ogłoszenie wpłynięcia podania o koncesję w Monitorze Polskim; zarządzenie dochodzenia wojewódzkiego celem ustalenia, czy powstanie projektowanego zakładu elektrycznego jest pożądanę ze względu na miejscowe interesy gospodarcze i czy nie naruszy ono interesów publicznych lub praw cudzych; publikacje w urzędzie wojewódzkim i w siedzibach władz samorządowych interesowanych gmin; wyłożenie podania o koncesję wraz z projektem koncesji i innymi załącznikami do przejrzenia przez interesowanych; zawiadomienie interesowanych władz i urzędów państwowych

i samorządowych; rozprawę ustną, mającą wyświełlić dopuszczalność i celowość nadania uprawnienia i doprowadzić do wszechstronnego wyświełlenia kwestji, objętych podniesionemi zarzutami i żądaniami, i usunięcia kwestji spornych drogą dobrowolnego porozumienia; zgłoszenie do Ministerstwa przez wojewodę wniosków co do załatwienia podania o koncesję i rozstrzygnięcia zarzutów i żądań; w razie nadania uprawnienia — ogłoszenie o tem w Monitorze Polskim (§§ 7 — 14). Odmowne załatwienie podania o koncesję, jak również nadanie koncesji pomimo sprzeciwów innych interesowanych, powinno być umotywowane (§§ 9 i 16). Nieumotywowanie orzeczenia władzy koncesjodawczej w tych wypadkach, podobnie jak i inne istotne uchybienia proceduralne przy załatwianiu podań o uprawnienia, mogą uzasadniać zaskarżenie orzeczenia do Najwyższego Trybunału Administracyjnego.

Dla zakładów elektrycznych drobnych, mianowicie mających dostarczać energii mieszkańcom poszczególnych osiedli miejskich lub wiejskich o zaludnieniu nie przekraczającym 8 000 dusz, rozporządzenie z d. 14 lipca 1925 r. (Dz. U. Nr. 75 poz. 529) wprowadziło uproszczoną procedurę nadawania uprawnień.

W związku z przepisem art. 16 Ustawy Elektrycznej, stanowiącym, iż wszelkie urządzenia elektryczne winny być wykonywane i utrzymywane zgodnie z przepisami technicznymi i normami, zatwierdzonemi przez Ministra Robót Publicznych, wydany został szereg rozporządzeń, zawierających przepisy techniczne, normalizacyjne i bezpieczeństwa, jako to: rozporządzenie z d. 26 maja 1923 r. w przedmiocie normalizacji napięć elektrycznych oraz częstotliwości prądów zmiennych (Dz. U. Nr. 65 poz. 506), zastąpione obecnie rozporządzeniem z d. 18 czerwca 1928 r. o napięciach normalnych i o częstotliwości prądu elektrycznego (Dz. U. Nr. 68 poz. 629); rozporządzenie z d. 6 lipca 1923 r. w przedmiocie przepisów technicznych, dotyczących linii elektrycznych prądu silnego (Monitor Polski Nr. 168 poz. 209); rozporządzenie z d. 30 kwietnia 1923 r. w przedmiocie tablic ostrzegawczych w zakładach elektrycznych o wysokiem napięciu (Monitor Polski Nr. 163 poz. 199).

Pośród przepisów polskiego ustawodawstwa elektrycznego zasługują jeszcze na wzmiankę: art. 20 Ustawy Elektrycznej, w myśl którego energję elektryczną w rozumieniu prawa uważa się za rzecz ruchomą (co usuwa wszelkie możliwe wątpliwości co do kwalifikacji cywilno-prawnych umów na dostawę prądu, jako umów sprzedaży względnie przyrzeczenia sprzedaży, jak również co do kwalifikacji karno-prawnej nielegalnego poboru prądu, jako kradzieży); oraz przepis art. 21 tejże ustawy, nadający Ministrowi Robót Publicznych prawo powoływania do opinjowania w sprawach elektrycznych doradcze organy, na którym to przepisie oparte było utworzenie, mocą rozporządzeń z d. 11 lutego 1922 r. (Mon. Pol. Nr. 55) i 23 kwietnia 1923 r. (Mon. Pol. Nr. 104), Państwowej Rady Elektrycznej.

Powyższy sumaryczny rzut oka na polskie ustawodawstwo elektryczne wskazuje, że Państwo Polskie w tej dziedzinie prawa dokonało pracy od

samych podstaw, pracy poważnej i doniosłej. Polskie ustawodawstwo elektryczne, lubo nie pozbawione w szczegółach usterek, które możnaby zresztą łatwo usunąć w drodze nowelizacji bez zmiany postanowień zasadniczych, stanowi naogół na-

rzędzie prawne należyte, pozwalające na prowadzenie racjonalnej polityki elektryfikacyjnej. Wyniki zależeć będą od tego, jak władza państwowa, której powierzone są sprawy elektryfikacji, będzie się tem narzędziem posługiwała.

ZARYS ELEKTRYFIKACJI HUT ŻELAZNYCH

Inż. A. Groza.

Huty żelazne na całym świecie stają się coraz większymi odbiorcami energii elektrycznej i jednocześnie coraz większymi jej wytwórcami.

Wyzyskanie energii węgla jest tu lepsze, niż w innych gałęziach wielkiego przemysłu.

Osiągnięcie wysokiego stopnia sprawności zawdzięcza hutnictwo w znacznej mierze elektrotechnice, która umożliwiła korzystne wyzyskanie energii gazu wielkopieczowego, nadała rekordowe tempo dzisiejszej produkcji i uniezależniła hutę od nadmiaru sił roboczych.

Przed wojną na każdy załadowany do wielkiego pieca kilogram koksu, można było po obsłużeniu wielkiego pieca (cowpery, pompy, dmuchawy, dźwigi i t. d.) mieć do dyspozycji przeciętnie ok. 0,36 względnie 0,18 kWh energii elektrycznej w zależności od tego, czy prądnice były napędzane silnikami gazowymi czy też turbinami parowymi (licząc przeciętnie 4,5 m³ gazu po 900 kcal/m³ na kilogram koksu, stąd 60% na potrzeby własne.

Od końca wojny postęp zaznaczył się w trzech kierunkach: 1) zmniejszenie zapotrzebowania gazu na własne potrzeby wielkiego pieca, a co najważniejsze, na ogrzewanie cowperów;

2) budowa koksowni na terenie hut;

3) zmniejszenie zużycia gazu na jednostkę

wytwarzanej energii, zarówno w silnikach gazowych, jak też w turbinach parowych.

Przy dokładnem oczyszczaniu gazu wielkopieczowego odpowiednie zmiany w urządzeniu i w prowadzeniu cowperów umożliwiły takie podniesienie sprawności, że np. w zakładach J. Cockerill'a w Belgii, wzrosła ona z 55 na 85%¹⁾.

Jak wielką bywa rozpiętość w zużyciu węgla, widać z tego, że huty Francji i Belgii zużywają przeciętnie ok. 2,2 t na tonnę gotowego produktu, podczas gdy np. huty Anglii, które naogół nie są zmodernizowane, przed dwoma laty zużywały przeciętnie ok. 4 tonn.

Wielką rolę gra wytwarzanie potrzebnego koksu na terenie huty. Wartość opałowa gazu z pieców koksowych jest m. w. 5 razy większa od wartości opałowej gazu wielkopieczowego. Gaz z pieców koksowych może być z pożytkiem użyty tam, gdzie niezbędna jest wysoka temperatura; gazownice (generatory) stają się wobec tego zbędne; komory pieców koksowych ogrzewają się mniej szlachetnym gazem wielkopieczowym. Dla wytwarzania energii stosuje się gaz, pozostały po zaspokojeniu wszystkich potrzeb opałowych huty; dowiedziono, że taki sposób postępowania jest najekonomiczniejszy. Podług Ch. Berthelot'a²⁾, za

	kcal wytworzone	kcal użyte	kcal do dyspozycji	kcal do dyspozycji w procentach kalorii wytworzonych
Piece koksowe	2 160 000	1 058 000	1 102 000	
Wielkie piece	4 738 000	2 274 000	2 464 000	
	6 898 000	3 332 000	3 566 000	51,69
Niewyzyskano wskutek przerw niedzielnych			679 000	9,84
Do dyspozycji w ciągu tygodnia			2 887 000	41,85
Zużyto w stalowni			322 000	2,65
„ walcowni			1 007 000	14,60
„ na naprawy			40 000	0,58
Nadmiar do dyspozycji przeciętnie			1 518 000	22,01%

¹⁾ Przegląd Górniczo - Hutniczy, 1928, str. 131.

²⁾ „Genie Civil“.

pomocą opartej na powyższych zasadach gospodarki cieplnej, mogą huty Francji, posiadające oprócz wielkich pieców także stalownie i walcownie, wygrać ok. 20% kalorii na cele pozakładowe. Bilans cieplny wzorowej huty, wytwarzającej dziennie 1000 t walcowanych produktów (500 t większych wykrojów, 300 t średnich i 200 t drobnych), jest tak pouczający, że go poniżej w streszczeniu przytaczam³⁾.

Jeżeli cały węgiel idzie do pieców koksowych, to można liczyć, że zużycie wynosi ok. 1,8 t węgla na tonnę gotowego produktu. 1800 kg węgla dają 540 m³ gazu z pieców koksowych po 4000 kcal/m³, oraz 1285 kg koksu; ten ostatni, użyty w wielkim piecu, daje 5265 m³ gazu wielkopiecowego, po 900 kcal/m³, na 1170 kg surówki. Z otrzymanych w stalowni 1035 kilogramów zlewów tomasowskich i stu kilogramów zlewów martenowskich, uzyskuje się przeciętnie 1 tonnę gotowego (walcowanego) produktu. Stąd wypytywa rozdział energii cieplnej, odniesiony do jednej tonny produktu.

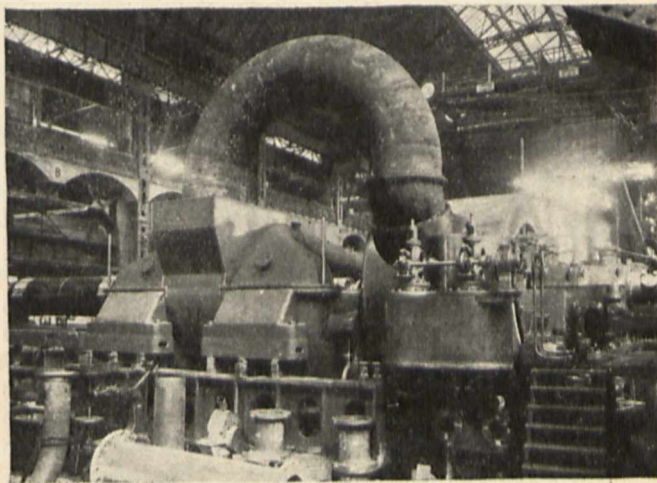
Dalszy postęp stanowi t. zw. suche gaszenie koksu, wprowadzone przez firmę Sulzer. Tą drogą daje się zaoszczędzić ilość ciepła, wystarczającą dla wytworzenia w specjalnym kotle 350 ÷ 380 kg pary, o prężności 10 ÷ 11 atm. na tonnę gaszonego koksu.

Co do rodzaju stosowanych w elektrowniach hutniczych silników, można powiedzieć, że parowych maszyn (tłokowych) w ostatnich czasach prawie się nie instaluje. Istniejące tłokowe zespoły pozostawia się przeważnie jako rezerwę. Silniki gazowe doznały ulepszeń i uzupełnień. Średnie ciśnienie wzrosło (J. Cockerill, silnik 8500 KM, 5,85 kg przy ciśnieniu szczytowym 21,5 kg zamiast 4,75 kg przy ciśnieniu szczytowym 29,0 kg). Do silnika gazowego dodano kocioł rekuperacyjny, ogrzewany spalinami z silnika i zasilany wodą, podgrzaną przez poprzednie użycie do chłodzenia tegoż silnika. Zasilając uzyskaną stąd parą zespół turbinowy z kondensacją, osiągnięto we Francji następujące ilości kalorii, zużywanych na kWh przez oba zespoły razem.

Stopień obciążenia	Sprawność ogólna	Zużycie kalorii na kWh	Zużycie wielkopiecowego gazu m ³ kWh
100%	(24,0) 28,0	(3600) 3090	(4,0) 3,45
75%	(21,0) 25,5	(4120) 3380	(4,6) 3,75
50%	(17,5) 22,0	(4950) 3340	(5,5) 4,40

Liczby w nawiasie stosują się do silnika bez rekuperacji. Widać z nich, że przy częściowym obciążeniu silnik sam przez się stosunkowo jest mało ekonomiczny. Konkurencja ze strony turbin parowych, w stosunku do silników gazowych, stale wzrasta w związku z zastosowaniem coraz wyższych prężności pary. Przeciętnie wynosi jeszcze prężność ok. 12 atm. i odnośne zużycie ciepła ok. 7100 kcal/kWh przy pełnym obciążeniu. Nawet w kołach, bezpośrednio odczuwających

„choroby dziecięce” nowych urządzeń, utrwała się przekonanie o konieczności stosowania wysokich prężności. Z szeregu podobnych urządzeń wspomnę, że huta Société des Hauts fourneaux de Saulnes, w Lotaryngji, mająca po zbudowaniu dwóch nowych wielkich pieców do wolnej dyspozycji 24 000 m³ gazu po 875—900 kcal/m³, wytwarza energię elektryczną w turboprądnicach o mocy 5 600 i 12 000 kW z turbinami dwuosłonowymi dla 30 atm, 375°C i, nie mając walcowni, oddaje energię do sieci „Sidérurgie Lorraine”. 3 kotły Babcock'a mają powierzchnię ogrzewalną po 575 m² (poza to przegrzewacze 114 m², ekonomisery



Turbozespół Huty Falva o mocy 25 000 kW w czasie mont.

220 m² i podgrzewacze powietrza 680 m²); sprawność ogólna normalna kotłów 80%; zużycie pary turbogeneratorskiej 5600 kW, włączając parę dla ogrzewania wody, wynosi

4,86 kg/kWh przy	1/1	obciążenia
5,00	„	3/4
5,30	„	2/5

Liczbv te zresztą pozostają w tyle za wynikami, osiągniętymi w innych elektrowniach. Siłownie dla wysokich prężności są bardziej skomplikowane od rozpowszechnionego dotąd typu siłowni parowych, ale w każdym razie eksploatacja ich po osiągnięciu niezbędnej rutyny zapowiada się daleko prościej od eksploatacji siłowni gazowych, a koszt inwestycyjne siłowni parowych są niższe. Praca wysokowydajnych kotłów przy oczyszczonym gazie jest bezwzględnie lepsza, niż przy węglu w jakiegokolwiek formie. Stopień wilgotności i temperatura oczyszczanego gazu grają w palenisku kotłowym daleko mniejszą rolę, niż w silniku gazowym.

Okazała się ekonomiczną i znajduje coraz nowe formy zastosowania praca równoległa silników gazowych z turbinami parowymi, mająca na celu zabezpieczenie możliwie stałego, normalnego obciążenia silnikom gazowym przy zmiennym obciążeniu turbin.

Zasadnicze trudności regulowania ruchu zarówno natury mechanicznej, jak też elektrycznej, spotykane przede wszystkim przy napędzie silnikami gazowymi prądnic trójfazowych, można już uważać za zlikwidowane.

³⁾ „Rapport présenté au Conseil National Economique”, par. E. V. Roy.

Zastępują na uwagę nowe kombinacje silników gazowych z turbinami wys. prężności, umożliwiające wybitne wyzyskanie istniejących zespołów gazowych¹⁾.

System, opracowany przez Compagnie Electromécanique, polega na tem, że ciepło, pochodzące ze spalin i z wody chłodzącej silników gazowych, służy do podgrzewania wody, zasilającej kotły o ciśnieniu 35 at., z których pobiera parę turbogenerator. Przy stosunku mocy turbozespołu do mocy zespołu gazowego 2:1; sprawność ogólna układu wynosi 30—31%, czyli zbliża się do sprawności silników dyzelskich.

Huta Thionville w Lotaryngji, posiadająca 3 wielkie piece i dwie baterie pieców koksowych, lecz nie mająca walcowni, wprowadziła dla zasilania sieci „Sidérurgie Lorraine” system następujący. Kociołnia zawiera trzy jednostki typu Duquenne, opalane zależnie od potrzeb chwili gazem wielkopieczowym, gazem z pieców koksowych lub też pyłem węglowym. Prężność pary 34 at, temperatura 425°, powietrze podgrzewane spalinami. Zespół turbinowy ma dwa kadłuby; jeden dla 34 at, drugi dla 16 at; ten ostatni pobiera parę odlotową z pierwszego, a także z kotłów rekuperacyjnych, ogrzewanych spalinami dwóch silników gazowych, sprężonych z prądnicami po 2 650 kW. Od pośredniego stopnia drugiego kadłuba odprowadzona jest para, podgrzewająca do 130° wodę. służącą do zasilania kotłów Duquenne.

Zasadnicze obciążenia pokrywają silniki gazowe oraz część rekuperacyjna zespołu turbinoowego; resztę obciążenia pokrywa część wysoko- prężna.

Wracając do gospodarki gazowej, podług danych Seigle'a²⁾ można liczyć, że w hutach wschodniej Francji przed dwoma laty

cowpery zużywały	26—30% gazu
dmuchawy	6—11% „
urządzenie pomocnicze	3—11% „

Przyjmując jeszcze 5% na straty, pozostawało do dyspozycji poza oddziałem wielkopieczowym 50—60% (przeciętnie więc ok. 55% gazu, zamiast ok. 40% z przed wojny).

Uzyskanie korzystnej linii obciążenia w granicach sieci el. pojedynczego zakładu hutniczego, szczególnie ze względu na niespokojny charakter pracy walcowni, nie daje się osiągnąć. Z drugiej strony dopływ gazu nie bywa równomierny, a budowa wielkich zbiorników gazu drogo kosztuje. Akumulator parowy Ruths'a, doskonały dla fabryk, potrzebujących dużo pary grzejnej, o ile wiem, w hutach żelaznych się nie rozpowszechnił, aczkolwiek został zastosowany w kilku hutach Szwecji i Niemiec. Dla elektrowni hutniczych więc praca równoległa z innymi elektrowniami jest nie mniej korzystna, niż dla elektrowni kopalnianych. Stały tu z początku na przeszkodzie względy techniczne, ale, jak mówi F. Courtoy, organizator „Union des Centrales Electriques” w Belgji, „zawsze bywa trudniej sprząć ludzi, niż maszyny”³⁾.

¹⁾ Seigle. Revue de l'Industrie Minérale.

²⁾ Revue de l'Industrie Minérale.

³⁾ Bulletin de l'Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore.

Związanie wspólną siecią ma na celu:

- 1) osiągnięcie korzystnej linii obciążenia;
- 2) lepsze wyzyskanie jednostek, w szczególności możliwie wysokie i stałe obciążenie silników gazowych;
- 3) wspólność rezerw;
- 4) ograniczenie inwestycji u poszczególnych przedsiębiorstw, za to w razie potrzeby, instalowanie takich jednostek, które przedstawiają korzyści bezsprzeczne nie tylko dla instalującego, ale i dla całego zrzeczenia (jednostek większych i ekonomicznych);
- 5) stały rozrost sieci;
- 6) przygotowanie do utworzenia sieci ogólnopństwowej;
- 7) rozwój idei kooperacji.

Powyższe zasady przyświecają wspomnianej już „Union des Centrales Electriques”. Co do szczegółów technicznych powiem jeszcze, że ze względu na racjonalne wyzyskanie sieci, każde przedsiębiorstwo powinno w zasadzie samo wytwarzać cały prąd bezwatowy, którego potrzebuje.

Każdy zakład, wytwarzający energję, ma prawo do pewnej ilości, ustalonej w zależności od mocy prądnic trójfazowych, którymi rozporządza, od rodzaju odnośnych maszyn napędnych i od własnych potrzeb.

W Leodjum znajduje się rozdzielnia obciążen, skąd kieruje przez telefon stale poinformowany o stanie sieci „load dispatcher” — inżynier, rozdzielca obciążen, mając przed oczami tablicę ze schematem, opatrzonym lampami sygnalizacyjnymi.

Inżynier - rozdzielca wie ile kW dany zakład może w pewnej chwili odstąpić i dyktuje, ile kW on ma dać do wspólnej sieci.

W ten sposób każdy zakład, uczestniczący w zrzeczeniu, jest jednocześnie i wytwórcą i spóżywcą energii. Np. huta, mająca wielką walcownię, utrzymuje w ruchu największej mocy walcarki kilka godzin dziennie, w ciągu których pobiera z sieci energję, której ma wówczas za mało, lecz w ciągu reszty doby oddaje energję do sieci. Huta, nie mająca walcowni, pracuje stale na sieć.

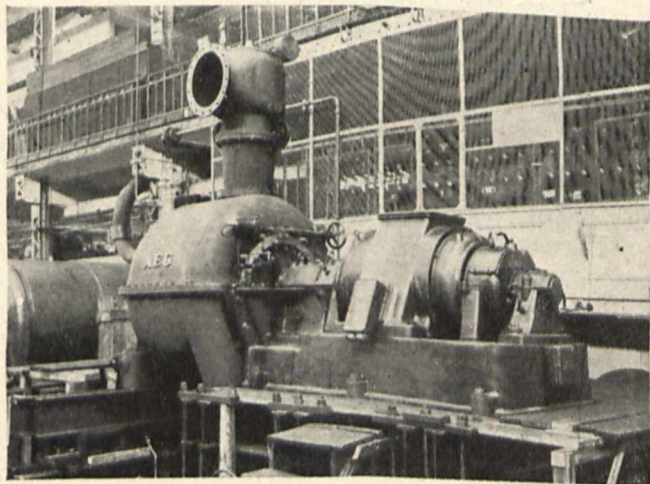
Moc, zainstalowana w Union des Central. Electr., zbliża się do 14 000 kW; ekonomja węgla, osiągnięta przez zrzeczenie, wynosiła w r. 1926 100 000 tonn. I trudno narazie znaleźć zastosowanie dla nadmiaru energii gazów w niedziele. Zakłady mogą zato wykonywać wtedy rozmaite rewizje i naprawy, nie mając noża na gardle, co każdy praktyk należycie oceni.

Pokrycie tych jałowych godzin da się osiągnąć dopiero po rozbudowie sieci ogólnopństwowych, drogą magazynowania energii w zbiornikach wodnych energii, pochodzącej z gazów wielkopieczowych i drogą rozwoju przemysłu elektrochemicznego i elektrometalurgicznego.

Przechodzę do sprawy rodzaju prądu, wytwarzanego w elektrowniach hutniczych.

Prąd stały ma duże zalety tam wszędzie, gdzie ilość obrotów jest zmienną, względnie gdzie wchodzi w grę koło zamachowe, wymagające poślizgu

Z drugiej jednak strony prąd stały ma ograniczony zasięg. Zdarza się, że walcownia, stanowiąca lwią część obciążenia huty, znajduje się w odległości paru kilometrów od wielkich pieców (jak



Turbodmuchawa w Hucie Katarzyny.

w Witkowicach); wtedy o wytwarzaniu prądu stałego w elektrowni, która w każdym razie musi się znajdować przy wielkich piecach, nie może być oczywiście mowy.

Wielkie elektrownie hut amerykańskich wytwarzają niemal wyłącznie prąd trójfazowy; tłumaczy się to jednak tem, że walcownie ich mają programy ustalone i nie zachodzi potrzeba dostosowywania się do charakteru produkcji przez zmianę w szerokich granicach ilości obrotów silnika elektrycznego.

Jeżeli chodzi o samą możliwość przenoszenia energii, w niektórych wypadkach może się okazać korzystniejszym wytwarzanie dla potrzeb zakładu prądu stałego i wysyłanie nadmiaru energii w formie prądu trójfazowego, wytwarzanego w dwutwornikowych przetwornicach. Szereg hut Lotaryngji, W. ks. Luksemburskiego i Belgji wytwarza oba rodzaje prądu.

W razie potrzeby wytwarzania prądu stałego, jeżeli się ma elektrownię trójfazową, zaczęto obecnie stosować prostowniki rtęciowe, mające wielką przyszość, jeżeli tylko spadnie ich cena, J. Cockerill ma podstację prostownikową o mocy trwałej 4 400 kW 550 V, od strony prądu stałego, zasilającą 5 walcarek. Przypominam tu, że krzywa sprawności prostownika rtęciowego zbliża się do krzywej sprawności transformatora i że wytrzymuje on obciążenie udarowe większe, niż jakakolwiek maszyna elektr. Prostownik jest co prawda nieodwracalny, ale to naogół nie przedstawia niedogodności. Wprowadzenie wyłączników samoczynnych o niezmiernie szybkim działaniu zabezpiecza prostowniki w dostatecznej mierze.

Przed naszkicowaniem postępu elektryfikacji hut żelaznych w Polsce, niech mi tu wolno będzie podnieść zasługi naszego rodaka, p. Inż. Zenona Jędrkiewicza na polu epokowego w dziejach gospodarki elektrycznej faktu zastosowania pierwszego w świecie elektrycznego napędu walcarki zwrotnej w Trzyńcu.

Elektryfikacja tej walcowni stała w ścisłym

związku z zupełną reorganizacją wszystkich hut cieszyńskich, a w szczególności największej z nich, t. j. huty w Trzyńcu, zatrudniającej wówczas 3 000 robotników, mającej 2 wielkie piece i trzeci w budowie, stalownię, koksownię z płuczka węgla, 4 walcownie, 2 odlewnie, fabrykę naczyń blaszanych emaljowanych, fabrykę cegły szamotowej i wielkie warsztaty mechaniczne. Reorganizacja została powierzona w r. 1903 p. Jędrkiewiczowi i dotyczyła w Trzyńcu całego szeregu urządzeń technicznych; najważniejszym zagadnieniem była centralizacja napędów, mająca także na celu najlepsze wyzyskanie gazów z wielkich pieców i z pieców koksowych. Najtrudniejszym zadaniem była elektryfikacja walcarki zwrotnej dla szyn kolejowych i dla profilów Nr. 20, 45. Podobnego napędu elektrotechnika jeszcze nie znała i można było się tylko opierać na elektrycznych wyciągach kopalnianych, których praca różni się pod wieloma względami od pracy walcarek.

Maszyny i przyrządy elektryczne, służące dla zamierzonego celu, zbudowała firma A E G; konstruktorem był inżynier firmy E. Riecke.

Dnia 27 lipca r. 1905 o godz. 11 rano nastąpiło uruchomienie walcarki zwrotnej z wynikiem doskonałym; walcarka pracowała bez najmniejszych chorób dziecięcych. Bliższe dane dotyczące walcarki są następujące: walcarka przeznaczona dla zlewków 4,2 tonowych, o przekroju 320×230 mm, średnica walców 750 mm, wydłużenie 64-krotne, produkcja 60 t na godzinę.

Silnik walcowniczy potrójny, ogólna moc szczytowa 10 350 KM, moment szczytowy 78 tonometrów, obroty 0 — 160 na minutę; napięcie $330 \times 3 = 990$ V. Przetwornica Ilgnera o dwóch prądnicach, połączonych w szereg, po 4 300 kW mocy szczytowej, przy 500 V, silnik przetwornicy trójfazowy na 2 500 KM mocy stałej, szybkość synchroniczna — 375 obr/min; 2 koła zamachowe po 26 t, łączna użyteczna energia kinetyczna 54000 koniosekund.



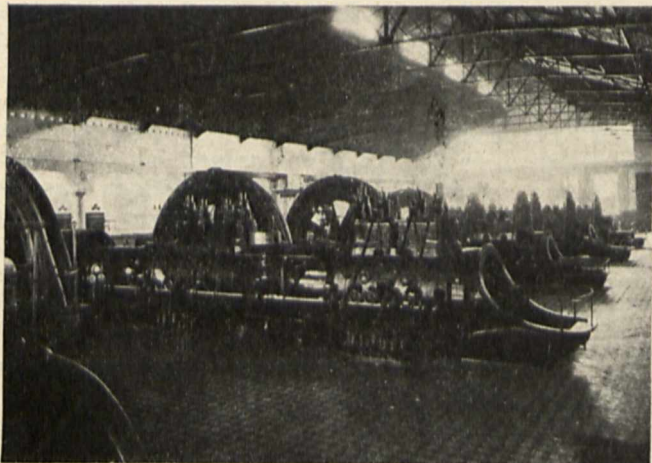
Rozdzielnia w Hucie Pokoju.

Elektrownia na 3 000 V i 50 okresów miała na początku ruchu jeden turbozespół o mocy 3000 kW i drugi o mocy 1500 kW.

W pierwszym roku po przeprowadzonej

w Trzyńcu centralizacji oszczędność wynosiła — 600 000 koron.

Po przeprowadzeniu centralizacji napędów całej huty ilość kotłów parowych, które były na początku rozrzucone po całej hucie, spadła z 51 na 22.



Elektrownia gazowa Huty Pokoju.

Narzuca się mimowoli myśl, iż nie wystarczy, by konstruktor dowiódł techniczną możliwość, odbiegającą od panujących wzorców. Musi się znaleźć człowiek, mający głęboko uzasadnioną wiarę w postęp techniki, obdarzony praktycznym zmysłem, prowadzącym go do najtrafniejszego rozwiązania, nie kapitulujący przed odpowiedzialnością i zdolny doprowadzić dzieło do końca.

Co do statystycznych danych o urządzeniach elektrycznych w hutach Polskich, najłatwiej stosunkowo przedstawia się sprawa dla Górnego Śląska, a to dlatego, że odnośne dane są stale zbierane przez Stowarzyszenie Dozoru kotłów Parowych w Katowicach. Skorzystam więc tylko z tych danych.

W rocznych sprawozdaniach Stowarzyszenia statystyka podług poszczególnych przedsiębiorstw, konieczna dla wyodrębnienia hut, znajdujących się na polskiej stronie, pochodzi z roku 1914-go, a następna dopiero z roku 1927-go. Wyniki obu sprawozdań są następujące:

Moc zainstalowanych prądnic z napędem maszynami parowymi:

spadek z 7 844 na 3 460 kW.

Moc z napędem turbinami parowymi:

wzrost z 6 900 na 34 525 kW.

Moc z napędem silnikami gazowymi:

spadek z 15 366 na 10 700 kW.

Razem: wzrost z 30 130 kW na 48 685 kW, co w stosunku do mocy prądnic, zainstalowanych w Górnośląskich kopalniach węgla, stanowi ok. 30%.

Prąd trójfazowy panuje niepodzielnie. Charakterystycznym objawem jest zmniejszenie roli silników gazowych, upadek maszyn parowych.

Ilość silników zainstalowanych:

w r. 1914

około 2 700 szt., w tem:

41% do 10 KM, 57% do 100 KM,

1% do 500 KM, i

16 szt. ponad 500 KM;

Moc ogólna silników ok. 76 000 KM.

w r. 1927

ok. 4 000 szt., w tem:

41% do 10 kW, 56% do 100 kW,

2,5% do 500 kW, i

22 szt. ponad 500 kW.

Moc ogólna silników ok. 93 000 kW.

Z punktu widzenia zasadniczej możliwości wyzyskania na większą skalę energii gazów wielkopieczowych są interesujące ilości zużytego w wielkich piecach koks; otóż w hutach całej Polski w roku 1927 zużyto w 15 wielkich piecach w przybliżeniu 800 000 tonn.

Przy warunkach, istniejących we Francji i przy zastosowaniu szematu E. V. Roy'a odnośny nadmiar energii cieplnej stanowiłby

$$\frac{518\,000 \times 800\,000\,000}{1\,285} = 950\,000\,000\,000 \text{ Kcal}$$

co teoretycznie odpowiadałoby

$$\frac{950\,000\,000\,000}{3380} = 280\,000\,000 \text{ kWh rocznie}$$

Aczkolwiek nasze warunki i możliwości są zupełnie inne, to jednak, wobec ciągłych postępów w tej dziedzinie, trzymanie ręki na pulsie byłoby wskazane.

Na tym przykładzie widzimy, jak ważną jest sprawa zrzeszenia się metalurgów w Polsce; jednym z zagadnień wspomnianej organizacji byłaby jej ewentualna współpraca ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich i z Wydziałem Elektrycznym na polu elektryfikacji kraju.

Trudności finansowo - gospodarcze, które hamowały inwestycje w naszych hutach żelaznych⁷⁾ w okresie powojennym wpłynęły także na tempo elektryfikacji.

Pomimo trudności, w związku z dążnością do polepszenia gospodarki cieplnej, zagadnienie elektryfikacyjne jest jednakże na porządku dziennym, a w poszczególnych zakładach wykonano już wiele pracy.

Z braku miejsca ograniczę się do następujących przykładów:

Huty Falva i Bismark. Zapotrzebowanie energii elektr.

w r. 1913 25 537 459 kWh

w r. 1922 53 357 800 „

w r. 1928 93 756 400 „

w r. 1929 przewid. ponad 100 000 000 „

Huta Falva, posiadająca wielkie piece, nie stosuje już zupełnie silników gazowych.

Dla pokrycia wzrastającego zapotrzebowania energii w związku z szeroko zakrojonym programem elektryfikacji ma służyć znajdujący się już obecnie w montażu zespół turbogeneratorowy 25 000 kW (A E G) i kocioł 1200 m² (Cegielski) na pył węglowy. Gaz wielkopieczowy służy tylko do celów hutniczych i do opalania komór pieców koksowniczych. Chwilowy nadmiar gazu idzie jednak pod kotły (zbiornika dla gazu niema).

Dwie dmuchawy wielkopieczowe z silnikami

⁷⁾ W. Kuczewski „Hutnictwo polskie w ostatnim 10-leciu”; Czas z dn. 22.IV.1929. — Problem inwestycyjny w hutach polskich: „Sprawozdanie Związku Hut Żelaznych 1927 r.

gazowemi zostały zlikwidowane i zastąpione przez turbodmuchawy elektryczne, znajdujące się przy samych wielkich piecach; turbodmuchawy te mają silniki asynchroniczne po 920 kW, bez regulowania obrotów.

Dla nowobudującego się wielkiego pieca na 400 t dziennej produkcji przewidziano elektryczną turbodmuchawę o 3 000 teoret. il. obrotów na min. również bez regulowania obrotów, lecz z pokrętnymi łopatkami kierowniczymi.

Huta Falva pierwsza w Polsce zastosowała elektrostatyczne oczyszczanie gazu (Siemens Hilske) i osiągnęła korzystne wyniki.

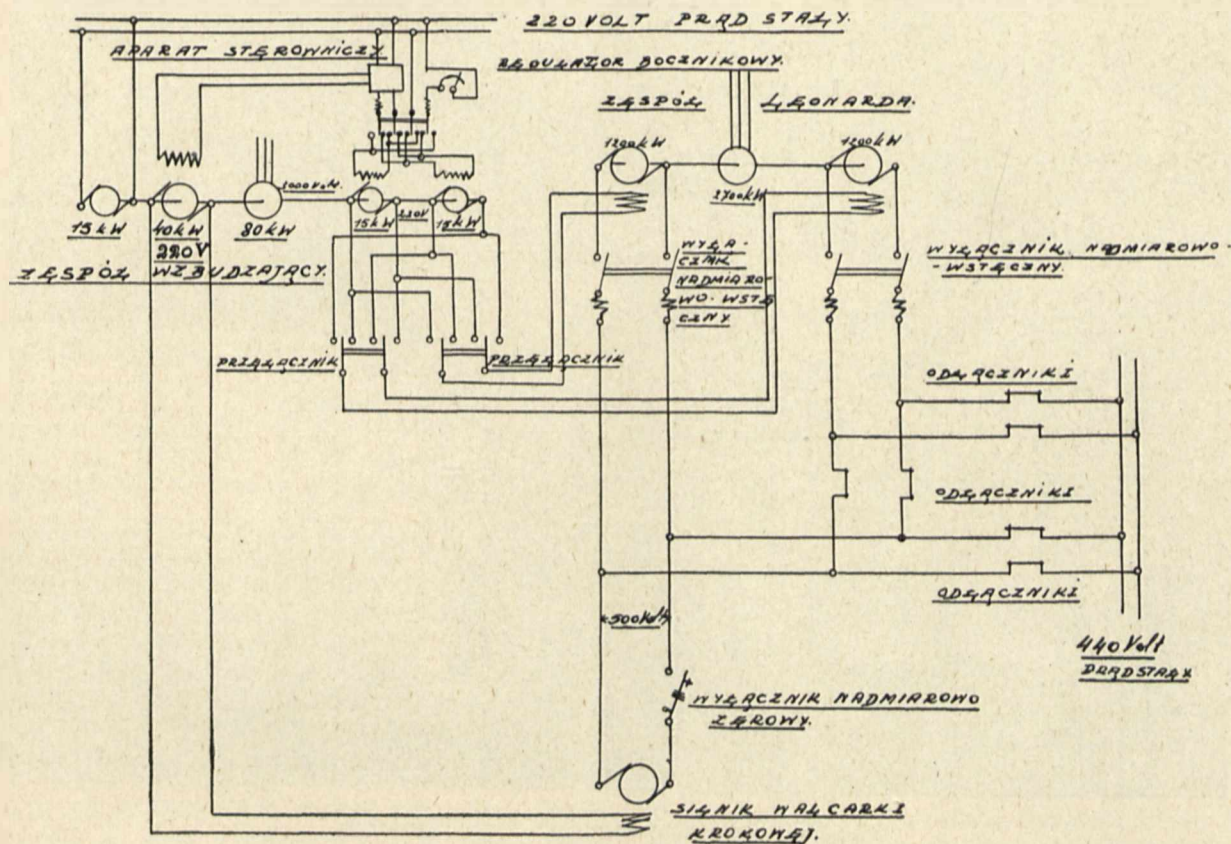
Brak odpowiedniej wody wpłynął w znacznej

ogrzewanie — zapomocą płomienia, tworzącego się w gazie przez wpuszczenie doń małej ilości powietrza („odwrotne” spalanie).

Elektryczna oczyszczalnia zawiera 5 filtrów; każdy filtr składa się z 4-ch płaskich pionowych komór, połączonych szeregowo — równolegle. (z punktu widzenia przepływu gazu).

Strącanie pyłu ze ścianek komór ma miejsce co pół godziny za pomocą opukiwania młotkiem, po zamknięciu dostępu dla gazu. Wszystko odbywa się automatycznie.

W osobnej sali znajdują się transformatory jednofazowe na 500/65 000 V, 4 prostowniki i rozdzielnia na 65 000 V.



Układ połączeń walcarki „krokowej” w Hucie Bismarka.

mierze na wybór systemu. Oczyszczacze (filtry elektr.) pracują tętnącym prądem stałym o napięciu szczytowem

$$65000 \cdot \sqrt{2} = 91150 \text{ V.}$$

Rolę prostownika gra komutator śmigowy, napędzany małym silnikiem synchronicznym.

Przepływ prądu odbywa się w formie kaskady drobnych iskier.

Ładunki, wypływające z siatki drucianej, tworzącej elektrodę ujemną filtru, elektryzują cząsteczki pyłu, które wtedy ulegają przyciąganiu przez ściany komory, tworząc dodatnią elektrodę, i wydzielają się w ten sposób z gazu.

Wydatność filtru zależy nie tylko od napięcia, ale również od stopnia wilgoci, od temperatury i szybkości przepływu gazu, natomiast stopień zanieczyszczenia gazu praktycznie roli nie gra.

Chłodzenie surowego gazu odbywa się zapomocą wtryskiwania wody, a następujące potem

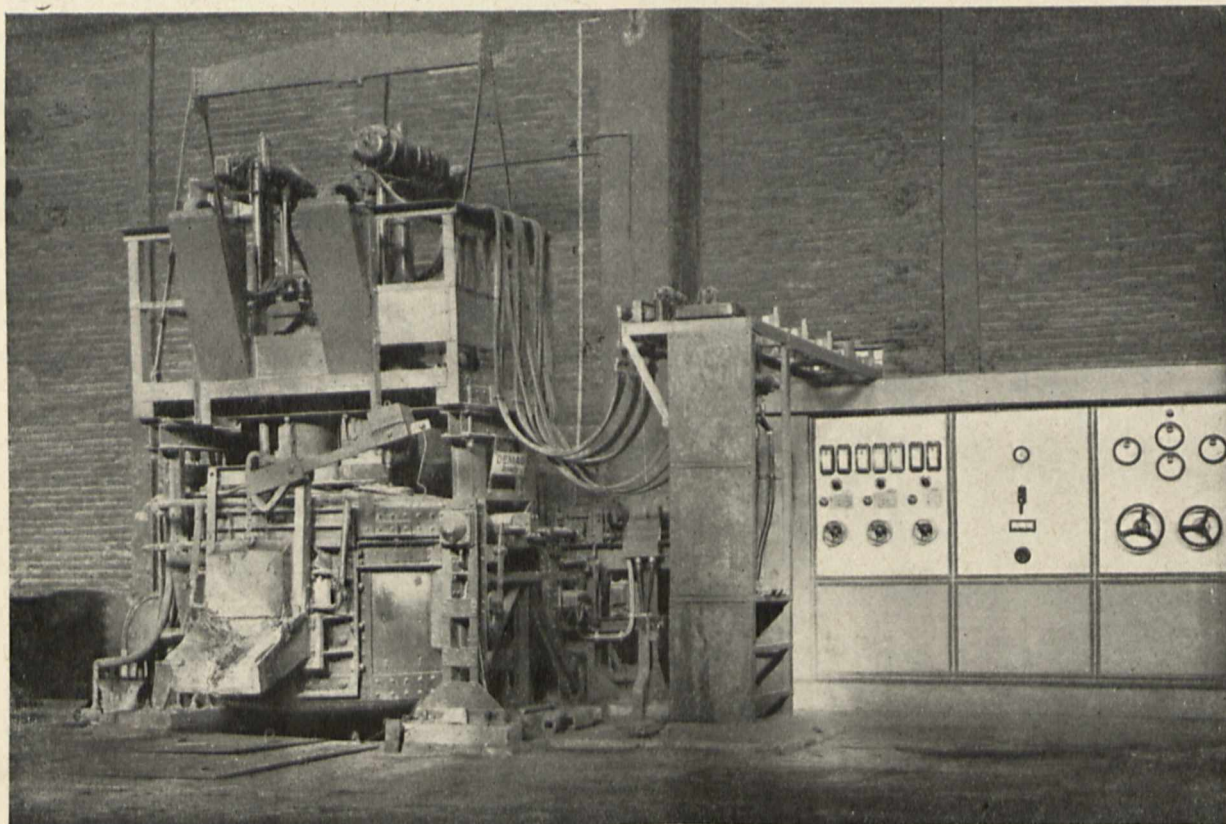
Tam też są ześrodkowane przyrządy, kontrolujące temperaturę, ciśnienie, ilość i stopień wilgotności gazu.

Spadek ciśnienia jest nieznaczny (ok. 5 mm słupa wody). Pomimo to zastosowano wentylator: po pierwsze, ze względu na mający w przyszłości nastąpić wzrost przepływającej ilości gazu, (przy tym samym przekroju rurociągów) i po drugie — wobec projektowanego wprowadzenia metody szybkiego ogrzewania cowperów. Elektryczna oczyszczalnia, ustawiona początkowo pod gołym niebem, jest obecnie obudowana. Zużycie energii el. wynosi 0,34 kWh na 1 000 nm³ gazu (Oprócz tego, w danym wypadku, 2,4 kWh na wentylator) (przy oczyszczaniu metodą mokrą: 5 — 7 kWh) zużycie wody dla ochłodzenia z 200° na 100°: 0,12 m³ 20 razy mniej, niż przy metodzie mokrej.

Dopuszczalne obciążenie oczyszczalni wynosi ok. 70 000 nm³/h przy szybkości gazu 3,5—4 m/sek.

i oczyszczaniu do 0,01—0,02 g/nm³, podczas gdy gwarancja dotyczy tylko 25 000 nm³/h⁶). Trzeba podnieść, że uzyskanie takiej wydajności wymagało wielkiej pracy i jest w znacznej mierze zasługą p. Inż. Bossego, inspektora huty Falva. Za pozwolenie skorzystania z jego bardzo interesującego odczytu wyrażam na tem miejscu podziękowanie.

W hucie Bismarka niedawno zostały zainstalowane i są w ruchu dwie walcownie elektryczne: walcownia dla cienkich blach i walcownia dla rur bez szwu; ta ostatnia jest jedną z największych w Europie.



Piec Fiat, postawiony w r. 1925 (Huta Bismarka).

Dwie nowe walcownie dla cienkiej blachy są napędzane zwykłymi silnikami asynchronicznymi.

Walcownia I/II składa się z 8-iu walcarek, ma silnik bezpośrednio sprzężony o mocy 1870 KM przy 185 obr. i koło zamachowe, ważące 135 t z łożyskami wałkowymi, wpływającymi znakomicie na zmniejszenie strat przy biegu jałowym i ułatwiającymi puszczenie w ruch walcowni.

Walcownia III/IV, składająca się również z 8 walcarek, ma napęd od silnika 1 400 KM, 250 obrotów, za pomocą pasa o szerokości 1,6 m i koła napędzającego.

W skład walcowni Mannesmann'a wchodzi następujące maszyny elektryczne:

1) Silnik asynchroniczny 3600 KM, 185 obrotów, bezpośrednio sprzężony — do napędu walców ukośnych (bez koła zamachowego).

2) Silnik prądu stałego 500 V, 2700 KM —

do napędu walcarki „krokowej” (Pilgerschrittwalzwerk), 40—72 obrotów, w łączni Leonarda. Koło zamachowe, bardzo ciężkie, jest sprzężone z samym silnikiem, nie zaś z zespołem Leonarda; ten ostatni składa się z silnika asynchronicznego 3700 KM, 750 synchronicznych obrotów i z dwóch prądnic, po 1200 kW każda, równolegle połączonych między sobą. Dla wzbudzenia służy specjalny zespół wzbudzający.

3) Napęd specjalny dla walcarki „rozszerzającej” (Aufweitwalzwerk) obejmuje 2 jednakowe zespoły, składające się z połączonych między sobą silnika prądu stałego 600 KM, 650 obrotów i sil-

nika asynchronicznego 250 KM. Wirniki silników asynchronicznych są połączone elektrycznie, w celu osiągnięcia jednakowej ilości obrotów obu zespołów⁹⁾.

Urządzenia elektryczne nowych walcowni zbudowały firmy AEG i Siemens - Schuckert.

Napęd samotokowy jest ostatniem słowem elektrotechniki hutniczej. Walce samotoku przedstawiają właściwie wirniki silników asynchronicznych, z tą różnicą, że stojan znajduje się wewnątrz wirnika. Ze względu na potrzebę ograniczonej ilości obrotów i na brak miejsca dla uzwojenia o wielkiej ilości biegunów, samotoki są zasilane specjalną prądnicą o mocy 150 kW, 150 obrotów, 12,5 okresów. Ilość walców samotokowych wynosi 80.

Pomocnicze mechanizmy huty są zasilane prądem stałym z dwóch przetwornic kaskadowych po 1 500 kW, 500 obrotów, 440 V. Napięcie prądu trójfazowego wynosi 3 000 V.

⁶⁾ nm³/h oznacza gaz normalny, t. j. odniesiony do 0° C i 76 cm Hg.

⁹⁾ Siemens Zeitschrift 1927, str. 603.

Silniki walcownicze mają watomierze samopiszące, o dwóch szybkościach rozwijania wstęgi; w ten sposób daje się utrwalić przebieg pracy albo zgrubsza — za pomocą szybkiego ruchu bębna, albo też bardzo dokładnie za pomocą ruchu dowolnego. Przełączanie szybkości odbywa się co godzina.

Z innych nowych obiektów elektrotechnicznych zasługują na uwagę piece elektryczne.

Do wyżarzania zainstalowano, również w ostatnim czasie, piec prądu stałego, oporowy, pionowy, systemu Russ'a, mający trzy grupy oporów na 3×30 kW; regulowanie temperatury — automatyczne.

Wreszcie zaopatrzone instniejące piece łukowe systemu Héroult'a do stali w urządzenia dla automatycznego regulowania elektrod (Siemens Halske), które się okazały bardzo skuteczne.

Po przeprowadzeniu najbliższego programu elektryfikacji pozostaną jeszcze nieelektryfikowane: parowe młoty oraz walcarki dla grubych blach: zwrotna — 1200×4500 , max. 12 000 KM i trójwalcarka — 800×2500 , 2000 KM.

Walcarki te pracują stosunkowo mało i, związane z elektryfikacją kosztu inwestycyjne wypadłyby za wysokie.

Przykład huty, wytwarzającej energię elektryczną za pomocą silników gazowych, przedstawia Huta Pokoju, do której należy również Huta Baildona, nie mająca wielkich pieców.

Elektrownia w Hucie Pokoju, o mocy zainstalowanej 22 000 kVA, na 5 zespołów z silnikami gazowymi o mocy 1500 — 2000 kW oraz 3 zespoły turbogeneratorowe, jeden na 7500 kVA i dwa po 1190. Dwa ostatnie grają rolę zespołów szczytowych (Spitzenmaschinen). Napięcie wytwarzanego prądu trójfazowego wynosi 6000 V.

Kotłownia ma powierzchnię ogrzewalną 2700 m² i jest opalana węglem.

Oprócz wytwarzania energii własnej pobiera Huta prąd od sieci okręgowej OEW (moc około 3000 kW), w z drugiej zaś strony, zasila pobliską kopalnię oraz sieć oświetleniową miasta Nowego Bytomia.

Obciążenie własne waha się w granicach 4000 — 6000 kW (duże silniki walcownicze).

Ogólna ilość silników, będących w ruchu — ok. 1000 szt.

Prąd stały wytwarza się w zespołach przetwarzających; jest także bateria akumulatorów o pojemności 1160 Ah. Prąd stały służy do zapasowego oświetlenia, do wzbudzenia prądnic elektrowni, do spawania elektrycznego, do napędu suwnic, do napędu niektórych pomp i niektórych rusztów kotłowych.

Rozpoczęto pracę nad skoordynowaniem gospodarki energetycznej całego koncernu Huty Pokoju.

Huta Baildona zainstalowała przed 3-mi laty, w hali odlewniczej stalowni, piec systemu Fiat, o pojemności 1½ t z automatyczną regulacją elektrod. Piec może być dokładnie uszczelniony i ma grafitowe elektrody. Służy on głównie do wytapiania stali szybkoznących. Czas wytopu, dzięki małej pojemności, w związku z dopuszczalnym w systemie Fiat znacznym obciążeniem, jest stosunkowo krótki.

Szeroką gospodarke elektryczną prowadzi Huta Królewska (wraz z Huta Laurą); koncern ma również kopalnie węgla. Elektrownia posiada silniki gazowe.

Huta żelazna w Starachowicach uruchomiła w ciągu ostatniego 10-lecia nową elektrownię i wprowadziła napęd elektryczny walcowni (układ Kraemera i układ z przetwornicą jednowornikową; firma — Siemens Schukkert).

Huta Katarzyna instaluje turbodmuchawę wielkopieczową z napędem silnikiem asynchronicznym o mocy 700—800 KM, 2950 obrotów na minutę; ilość wysysanego powietrza 30 000 m³/h, nadciśnienie 0,476 — 0,68 kg/cm²; regulowanie automatyczne, zapomocą pokrętnych łopatek kierowniczych.

Inna wielka Huta postanowiła również zainstalować dwie turbodmuchawy wielkopieczowe z napędem elektrycznym.

Mając do dyspozycji odpowiednie ilości energii elektrycznej, osiąga się przez takie rozwiązanie następujące korzyści:

- 1) niskie stosunkowo koszty inwestycyjne i minimum potrzebnego miejsca;
- 2) zbędność kotłowni i związanej z jej eksploatacją gospodarki wodnej (b. ważne na Górnym Śląsku);
- 3) możliwość umieszczenia dmuchawy jaknajbliżej cowerperów, przez co się wygrywa na ciśnieniu i na temperaturze, oraz na kosztach rurociągu;
- 4) o ile chodzi o turbodmuchawę zapasową, uniknięcie strat, związanych z trzymaniem pod parą turbiny;
- 5) zbędność obsługi we właściwym znaczeniu;
- 6) stworzenie doskonałego podstawowego obciążenia dla elektrowni (o ile elektrodmuchawa pracuje ciągle), ponieważ pobierana moc nie ulega częstym gwałtownym zmianom;
- 7) poprawa ogólnego współczynnika mocy, albowiem szybkobieżne silniki asynchroniczne mają b. małe przesunięcie fazy.

Kończąc powyższy zarys postępu w gospodarce elektrycznej hut żelaznych, należy stwierdzić, że konjunktura obecna, zmuszająca do ekonomicznej gospodarki cieplnej w związku z konkurencją na międzynarodowym rynku, zapowiada w Polsce daleko idącą elektryfikację, wymaga to jednak szybkich i znacznych inwestycji. Jak już pisali wybitni ekonomiści, inwestycje, umożliwiające modernizację zakładów hutniczych, nie mogą być pokryte przez bieżące oszczędności, lecz wymagają olbrzymiego wkładu kapitału.

W wyścigu pracy musimy wytrwać pomimo wszystko.

ELEKTRYFIKACJA PRZEMYSŁU METALOWEGO W POLSCE

Inż. J. Glze.

W związku z ogólnym stanem elektryfikacji Polski w czasach przed wojną światową elektryfikacja przemysłu metalowego również stawiała pierwsze zaledwie kroki. Wojna znacznie zahamowała te poczynania, pociągając za sobą zastój, a u nas w dodatku prawie powszechną ruinę już nietylko organizacji, ale i warsztatów pracy, przemysłu.

Po powstaniu państwa Polskiego, a więc od r. 1918 przemysł metalowy zaczął rozwijać się nowo, dzielnie zdążając do rozwiązania wielkiego zadania samowystarczalności kraju pod względem przemysłowo-technicznym. Godną pomoc w tych wysiłkach daje przemysłowi temu elektryfikacja, która po wojnie poczyniła ogromne kroki naprzód; powstał cały szereg elektrowni okręgowych, umożliwiających zaopatrzenie w energję elektryczną jak dużego, tak i mniejszego odbiorcy. Przemysł zaczyna coraz szerzej korzystać z dobrodziejstw tego stanu i elektryfikacja wciąż czyni postępy.

Poniżej przytaczamy uwagi, dotyczące stanu elektryfikacji przemysłu metalowego w Polsce.

Uwagi te oparte są na materiałach w postaci odpowiedzi na ankietę, przeprowadzoną przez Polski Związek Przemysłowców Metalowych, a dotyczącą stanu elektryfikacji fabryk stowarzyszonych w tym Związku na dzień 1 stycznia 1927 roku. Materiały te zostały nam łaskawie udzielone przez Zarząd Związku.

Na podstawie powyższej ankiety Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych sporządzone zostało podane niżej zestawienie, którego liczby obrazują w pewnej mierze stan elektryfikacji przemysłu metalowego w Polsce.

Odpowiedź na tę ankietę nadesłało okrągło 100 fabryk. Z tej liczby 9 fabryk nie korzysta z napędu elektrycznego wogóle.

Pozostałe 91 fabryk można podzielić na 3 grupy według mocy zainstalowanych silników, a mianowicie:

Grupa A: 8 największych fabryk o mocy zainstalowanej silników powyżej 1 000 kW.

Grupa B: 20 fabryk o mocy zainstalowanej silników pomiędzy 100 a 1 000 kW.

Grupa C: 63 małe fabryki o mocy zainstalowanej silników poniżej 100 kW.

Przy rozpatrywaniu tego zestawienia rzuca się przede wszystkim w oczy ogromne skupienie mocy zainstalowanej silników, a również i mocy elektrowni własnych, w kilku wielkich fabrykach grupy A. W 8 fabrykach tej grupy skupione jest 76% mocy zainstalowanej wszystkich silników, które zużywają 72% całkowitego zapotrzebowania energii we wszystkich fabrykach.

W ilości energii zakupywanej (rubr. 10 i 11) fabryki te przodują również.

W rubrykach 14 i 15 mamy podany rozdział energii na produkowaną we własnych elektrowniach i kupowaną. Ustosunkowanie jest tu bardzo ciekawe i charakterystyczne dla naszych warunków. Widzimy, że duże fabryki produkują same 75,2% zapotrzebowania, 24,8% zaś kupują.

Rozpatrując dalej rubryki 14 i 15, widzimy że i mniejsi odbiorcy korzystają u nas jeszcze z elektrowni własnych. Tak więc fabryki grupy B kupują zaledwie 39% energii, a małe fabryki (grupa C) — nawet tylko 37%. Można to częściowo wytłomaczyć pozostałościami z początkowego okresu elektryfikacji różniczkowanej, częściowo zaś warunkami lokalnymi, osobliwie na prowincji przy oddaleniu od stacji centralnych, gdzie do niedawna nie mogło być mowy o racjonalnym zaopatrzeniu w energję.

Rubryka 5 tablicy 1-ej podaje średnią moc silników dla każdej grupy fabryk; wskazuje ona, że średnia moc silników maleje wraz z wielkością fabryk. Rubryka ta jest znacznie ciekawszą w tablicy 2-ej, gdzie zestawione są dane, dotyczące poszczególnych fabryk grupy A. Widzimy tu znaczną rozbieżność w wielkiej i średniej mocy. Fabryki Nr.Nr.: 2, 3, 4 i 5, stosując napęd indywidualny, mają większość silników o małej i średniej mocy; są to wszystko — jak mieliśmy możność stwierdzić — fabryki nowsze. Inne fabryki — głównie starsze — jak np. fabryki Nr.Nr. 1 i 7 stosują napęd grupowy, stąd średnia moc silnika w tych fabrykach jest większa. Mamy tu wreszcie kilka wielkich fabryk metalurgicznych, które stosują duże jednostki, odpowiednio do wymagań i warunków pracy.

W elektrowniach, prowadzonych przez fabryki, przeważa stosowanie prądu zmiennego. Na 12 347 kW zainstalowanych w tych elektrowniach przypada na prąd zmienny 9 791 kW, t. j. 79,3%, na prąd stały zaś tylko 1 541 kW, t. j. 12,5%, — reszta zaś t. j. 1 015 kW (8,2%), przypada na elektrownie, stosujące oba rodzaje prądu.

Z danych ankiety można było — jednak tylko w przybliżeniu — wyprowadzić wniosek co do zastosowania do napędu silników mechanicznych — wodnych, parowych czy spalinowych. Moc zainstalowaną silników mechanicznych można oszacować na około 4 000 KM, co stanowi zaledwie 10,5% mocy zainstalowanej w silnikach elektrycznych.

Reasumując powyższe dane, dochodzimy do wniosku, że elektryfikacja fabryk naszego przemysłu metalowego znajduje się na torach zupełnie prawidłowego rozwoju, z łatwością przyjmuje nowe racjonalne kierunki, przyczynia się do rozwoju tej tak ważnej gałęzi przemysłu a z nią i innych, w następstwie zaś pociąga ulepszenia w ogólnej gospodarce kraju.

ELEKTRYFIKACJA PRZEMYSŁU NAFTOWEGO

Inż. Marjan Boj.

Ropa naftowa w Polsce znajduje się wzdłuż całego Podkarpacia. Powstała ona najprawdopodobniej z rozkładu ciał organicznych zwierząt i roślin. Występuje w przyrodzie nie jako samoistny minerał, lecz nasycza porowate skały piaskowca, łupków, wapienia, piaski i t. d., które pokryte są warstwami nieprzenikliwymi dla ropy jak ropy, gliny i t. p.

Ropa różni się od innych kopalni swym stanem skupienia, który jest ciekły, względnie gazowy, a tylko w postaci wosku ziemnego i asfaltów — stały. Właściwość tę stworzyły szczególne warunki zalegania tego minerału w ziemi; zaznaczyła się ona również w sposobach poszukiwania, eksploatacji, przechowywania i transportu.

W miejscach, gdzie ropa naftowa znajduje się blisko powierzchni ziemi, występują wysięki na skalnych urwiskach, w wąwozach, na brzegach potoków górskich i w innych miejscach. Wysięki te, zwane także „wypocinami ziemnymi”, dały temu produktowi przyrody nazwę „nafta”, co znaczy „pocić się” w języku starożytnych Medów.

W bardzo odległych czasach historycznych znano ropę i używano jej do smarowania osi wozów, jako środek leczniczy, do nasycania pochodni i t. d.

W Polsce znano oddawna ropę naftową i używano jej do tych samych celów, co u innych narodów, posiadających bituminy, a polscy przyrodnicy wspominają o niej oddawna w swych kronikach i dziełach.

W roku 1853 lwowski aptekarz Ignacy Łukasiewicz pierwszy na świecie uzyskał z ropy naftę świetlną, a blacharz Bratkowski we Lwowie zbudował pierwszą na świecie lampę naftową.

Złoża ropy naftowej znajdują się w ziemi na różnych głębokościach, począwszy prawie od powierzchni ziemi aż do 2000 m i głębiej.

Po roku 1850 zaczęto wydobywać ropę w Polsce technicznie. Kopano najpierw studnie i zczyrywano spływającą tam ropę z płytkich pokładów. Studnie, zwane też szybami, o przekroju 1m² pogłębiano ręcznie, łopatami, kilofami i dynamitem i doprowadzano do głębokości 200 m.

Gdy płytsze pokłady wyczerpywały się, usiłowano dostać się do głębszych złóż; wprowadzono wiercenie otworów najpierw ręcznie od roku 1862, a następnie od r. 1869 — maszyną parową.

Pokłady o różnej grubości, przepojone ropą, znajdują się pod znacznym ciśnieniem gazu naftowego. Po wykonaniu otworu wiertniczego, łączącego powierzchnię ziemi z pokładem ropy, napływa ona do otworu i, jeżeli ciśnienie gazu jest dostatecznie duże, zostaje wyrzucona na powierzchnię ziemi. Są to samoczynne wytryski, zwane w kopalnictwie „wybuchami”, które występują nieraz z żywiołową siłą, trudną do opanowania. Gdy ciśnienie gazu jest małe i wskutek tego ropa nie wypływa samoczynnie, wydobywa się ją sztucznie, wytwarzając nawet próżnię dla łatwiejszego ściągnięcia jej do otworu.

Sposoby dzisiejsze pozwalają wydobyć zaledwie kilkadziesiąt procentów całej zawartości pokładu; reszta jest stracona. By wydostać całą zawartość złoża, zastosowano w niektórych krajach górnicze sposoby kopania, podobnie jak przy wydobywaniu węgla kamiennego.

Jako siły napędowej używano dawniej prawie wyłącznie maszyny parowej z wydmuchem, a parę pobierano z kotłów lokomobilowych, przewoźnych, po 40 — 60 m² powierzchni ogrzewalnej. Silników spalinowych używano bardzo mało, podobnie jak dzisiaj, a ich moc zainstalowana w różnych czasach wahała się od 1% do 2% zainstalowanej mocy maszyn parowych.

Pod kotłami spalano gaz ziemny i ropę jako materiał bardzo tani. Cena ropy o wartości opałowej 10 000 kalorii była zmienną i wynosiła za kg:

w roku 1900	—	6	halerzy,
w roku 1908	—	1	„
w roku 1912	—	5	„
w roku 1913	—	9	„
w roku 1917	—	12	„

Przy tak niskich cenach, wynikających z powodu trudności zbytu ropy, zwracano uwagę tylko na to, by tanio zakupić maszyny, a nie starano się o uzyskanie jakichkolwiek oszczędności w urządzeniach cieplnych i w kosztach napędu.

O elektryfikacji kopalń myślano bardzo dawno. Były różne pomysły i projekty, tworzyły się towarzystwa. Pierwszą próbę elektryfikacji kopalń przeprowadzono w roku 1907 w Uryczu przy pompowaniu szybów, jednak elektrownia, którą w tym celu zbudowano, wkrótce spłonęła i już jej więcej nie odbudowano z powodu kosztów, jakich to wymagało oraz — bardzo niskiej ówczesnej ceny ropy. Silniki elektryczne zdemontowano, aczkolwiek w zupełności odpowiadały one swemu celowi.

Po ostatniej wojnie ropa stawała się na rynku światowym produktem coraz cenniejszym. Bardzo nieekonomiczne urządzenia parowe były przyczyną znacznych kosztów ruchu, gaz ziemny nie pokrywał całkowitego zapotrzebowania opału, brak wody słodkiej powodował zatrzymywanie czynnych szybów na wiele tygodni w roku.

Wszystko to spowodowało, że w końcu przystąpiono do realizowania planowej elektryfikacji przemysłu naftowego, spodziewając się znacznych oszczędności i usprawnienia ruchu. Późniejsze doświadczenia w zupełności potwierdziły słuszność tych przewidywań. Osiągnięto 80 — 90% oszczędności w materiałach opałowych, 85% w smarach, jak również oszczędności w obsłudze.

Firma naftowa „Premier” pierwsza po wojnie przystąpiła do wybudowania elektrowni okręgowej z turbinami parowymi w Tustanowicach i wśród bardzo wielkich trudności i przeszkód uruchomiła ją w roku 1922, po uzyskaniu uprawnienia rządowego Nr. 4.

Rozdzielaniem i sprzedażą prądu zajęło się Podkarpackie Tow. Elektryczne (P. T. E.), posiadające uprawnienie Nr. 2, później Nr. 58.

W tym samym roku powstaje elektrownia w Jedliczach (turb. par.), a w r. 1923 — elektrownia rafinerji GKNTA w Gliniku Marjampolskim (turb. par.), „Jasło” w Niegołowicach (siln. gaz.), „Fanto” w Ustrzykach Dolnych (masz. par.). Powstaje dalej szereg elektrowni przemysłowych



Widok ogólny elektrowni Sp. Akc. Premier.

z silnikami gazowymi, jako to: „Dąbrowa” w Bitkowie, „Silva Plana” w Borysławiu, „Małopolski Przemysł Naftowy” w Mokrem, „Premier” w Rybnem, „Wańkowa” z Wańkowej.

W r. 1924 uruchomiła elektrownię (turb. par.) rafinerja firmy „Galicja” w Drohobyczu, używając pary odlotowej do rafinerji, a prąd przesyłając do Zagłębia przewodami o napięciu 35 000 woltów.

Elektrownie te zostały wybudowane na prąd trójfazowy 50 okresów. „Silva Plana” w Borysławiu zbudowała trzy elektrownie kopalniane prądu stałego o napięciu 220/110 woltów.

W r. 1928 „Małopolski Przemysł Naftowy” uruchomił „Okręgową Elektrownię Zagłębia Krośnieńskiego”, posiadającą uprawnienie rządowe Nr. 25.

Sprzedazą prądu zajęła się spółka „Sieci Elektryczne Zagłębia Krośnieńskiego”, posiadająca uprawnienie rządowe Nr. 26, później — Nr. 71.

Większość zakładów elektrycznych w przemyśle naftowym skupia się dziś w koncernie „Małopolska”.

Prąd elektryczny na kopalniach jest potrzebny a) do oświetlenia, b) do napędu.

Dla celów oświetlenia poszczególne kopalnie przedtem budowały przy kotłowniach małe elektrownie prądu stałego o mocy od 2 kW; najwięcej takich elektrowni było o mocy 4—5 kW, a największe z nich posiadały moc od 20 do 40 kW. Dla lamp używano prawie wyłącznie żarówek 16 świecowych. Dzisiaj ten stan rzeczy należy już do historii. Należy tu parę słów powiedzieć o warunkach, w jakich pracują urządzenia elektryczne na kopalniach naftowych.

Budynki kopalniane mogą być wypełnione gazem ziemnym i oparami benzyny i ropy, dającymi mieszaninę eksplozującą. Przy zawartości gazu od 5% do 8% w powietrzu powstaje mieszanina silnie wybuchowa, która może na kopalni wznieść pożar. Prędkość reakcji przy wybuchach gazu

ziemnego wynosi 30—300 000 cm/sek., zależnie od procentowej zawartości gazu w powietrzu.

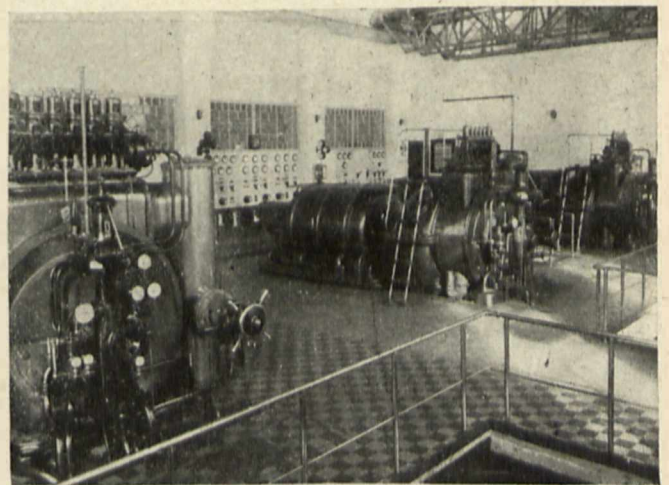
Dla urządzeń elektrycznych istnieją specjalne przepisy, zabezpieczające kopalnie od wypadków pożarów i eksplozji, które dzięki temu nie są znane na kopalniach z przyczyn prądu. Przepisy te należą do najlepszych, jakie istnieją w przemyśle naftowym całego świata.

Dla oświetlenia kopalń naftowych zgodnie z przepisami temi używa się dziś wyłącznie prądu elektrycznego o napięciu 110—120 woltów.

Instalacje elektryczne w zabudowaniach szybowych w innych krajach są wykonywane zazwyczaj w rurkach wewnątrz zabudowań, co może spowodować pożar w razie uszkodzeń przewodów przy ustawicznych drganiach zabudowań szybowych podczas pracy w otworach świdrowych. W Polsce instalacje takie są wykonywane nazewnątrz budynku. Lamy szczelne, jakie są u nas używane, (wyrób krajowy), podaje rysunek. Lamy te są wbudowane w ściany zabudowań szybowych i mają każdy przewód doprowadzony oddzielnie, zzewnątrz.

Bezpieczniki i wyłączniki umieszcza się w odległości nie mniejszej, niż 30 m od otworu wiertniczego, zanknięte w skrzynkach drewnianych.

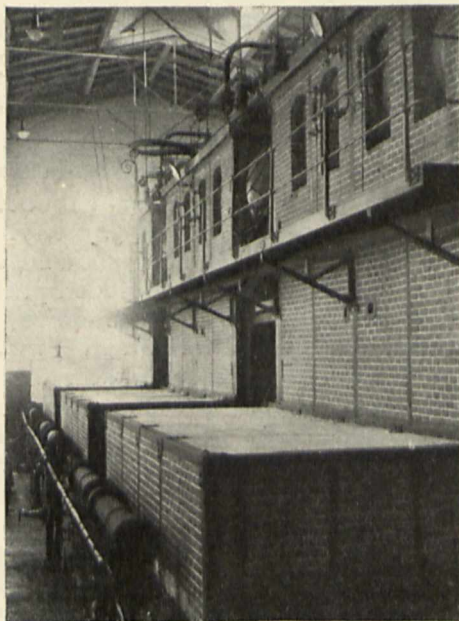
Co się tyczy urządzeń silnikowych, to ze względu na możliwość pożaru, wybuchu gazu ziemnego i oparów ropy, przepisy przewidują dwie strefy niebezpieczeństwa. Strefa mniejszego niebezpieczeństwa obejmuje pomieszczenie dla tłoczni ropnych i gazowych, do których gazy przeniknąć mogą wskutek nieuszczelnności rur, dławic i t. p. Strefa większego niebezpieczeństwa obejmuje krąg o promieniu 30 m od otworu wiertniczego jako środka. W tem kole zasadniczo nie mogą się znajdować silniki elektryczne, jednak przepisy przewidują cały szereg możliwości, i dzięki temu istnieje duża swoboda w stosowaniu przyrządów i silników w wykonaniu normalnem, okapturzo-



Hala maszyn elektrowni Sp. Akc. Premier.

nem i maszyn kolektorowych. Zależy to od wielu względów, np. czy i jak są ujęte gazy i ropa, wydobywające się z otworu wiertniczego, jak jest n szynownia przewietrzana, a mianowicie: powietrzem, doprowadzonym przez otwory w ścianach i wyprowadzonym przez otwór w suficie, czy też—

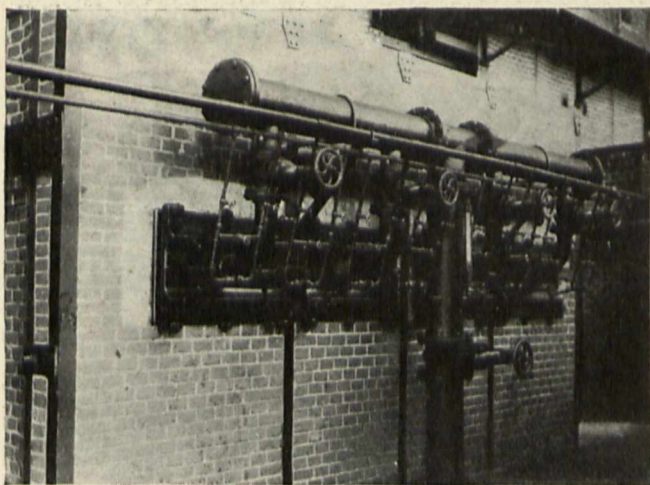
czepaniem z poza obrębu strefy niebezpiecznej i włączaniem do maszynowni przez szczelny rurociąg. Przy wierceniach płuczkowych przepisy zezwalają na ustawienie silników i przyborów



Kotłownia elektrowni Sp. Akc. Premier.

w samej wierzy, o ile silniki są okapturzone, a przybory — zanurzone w oleju; można tu nawet ustawiać silniki i przybory w wykonaniu normalnym, jeżeli tylko w otworze wiertniczym nie ma śladów gazu i ropy; gdy te ślady się zjawiają, należy urządzenie zmienić na okapturzone.

Przepisy zezwalają na stosowanie na kopalniach silników o napięciu 3000 woltów. Jest to najwyższe napięcie, stosowane na kopalniach naftowych całego świata; w innych państwach prawie wyłącznie używa się 500 woltów, niekiedy 1000 do 2000 woltów.



Palniki do gazu i ropy.

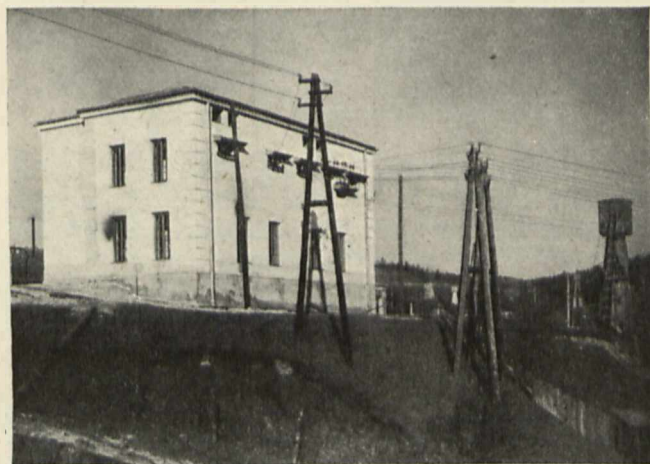
Z kolei parę słów należy powiedzieć o technice kopalnictwa naftowego.

Dla dostania się do pokładu roponośnego wierce się otwór dłutem, zwanem świdrem, przy czym stosuje się metodę t. zw. kanadyjską, pensylwańską lub rotacyjną.

Na wykonanie otworu składa się szereg skomplikowanych czynności, jak wiercenie, zapuszczanie i wyciąganie dłuta, łyżkowanie i rurowanie.

Przy t. zw. metodzie kanadyjskiej dłuto zawieszają się na przewodzie wiertniczym, skręconym z żerdzi długości 11,5 m i zawieszonym na wahaczu, który wprawia się w ruch za pomocą korby, umieszczonej na wale, napędzanej przez silnik elektryczny przy pomocy pasa. Wahacz wykonuje ruchy wahadłowe, podnosi i opuszcza dłuto, które uderzając o skałę, miażdży i kruszy ją, wybijając w ten sposób otwór, który zabezpiecza się przed zasypaniem rurami stalowymi, wchodzącymi teleskopowo jedna w drugą. Do pokładów roponośnych dochodzi się zwykle rurami o średnicy wewnętrznej 6", 5", a nawet 4". Skruszoną skałę, zmieszaną z wodą, wydobywa się przy pomocy rury z zaworem stopowym, zwanej łyżką.

Urządzenia elektryczne mieszczą się w maszynowni, znajdującej się w odległości 12 m do 25



Stacja transformatorowa 15/3 kV w Mraźnicy, własność Podk. Tow. El.

m od otworu wiertniczego. Do celów wiertniczych używa się prawie wyłącznie silników otwartych, asynchronicznych z pierścieniami ślizgowymi bez podnoszenia szczytek. Są też urządzenia prądu stałego w układzie Leonarda. Momenty obrotowe silników są 2,5 — 3 razy większe od normalnych. Regulacja obrotów potrzebna jest w dużych granicach i dochodzi do 70% w dół, a skutecznia się przy pomocy oporów regulacyjnych, suchych, rzadziej przy pomocy oporów płynowych, które nastęrczają dużo trudności w ruchu, a między innymi posiadają tę wadę, że zamarzają w zimie. Dla uzyskania małej ilości obrotów przełącza się uzwojenie stojana z trójkąta w gwiazdę za pomocą osobnego przełącznika i dołącza się dodatkowe opory regulacyjne, przyczem temperatura oporów nie powinna przekraczać 175°C.

Maszynownie są budowane z różnych materiałów: z żelbetu, murowane, z konstrukcji drewnianej, wyłożonej cegłami, lub zzewnątrz i wewnątrz starannie otynkowanej zaprawą wapienno-cementową, a nawet obitej papą; strych jest dobrze pokryty polepą z gliny.

Moc silników jest różna, w zależności od głębokości wiercenia. Do głębokości 600 m wystarczają silniki o mocy 50 KM, następnie idą silniki o mocy 75, 100, 125 i wreszcie 150 KM. Są to sil-

niki wiertnicze największe. Są też wielkości pośrednie, zależnie od typów różnych fabryk maszyn elektrycznych. Urządzenia powinny być bardzo solidnie wykonane, gdyż często się zdarza, że prąd włącza się i wyłącza do 100 razy na godzinę, normalnie zaś — kilkadziesiąt razy; bywają dość często okresy, kiedy urządzenia pracują godzinami przy tem samym obciążeniu.

Po wywierceniu części otworu zapuszcza się rury, które, o ile nie zamykają wody, muszą być ruchome; potrzeba je dość często podnosić, by sprawdzić, czy są ruchome, czy ewentualnie nie zostały przez teren obsypane i unieruchomione albo — zupełnie zgniecione. Przy manipulowaniu rurami silnik jest najwięcej obciążony, a to z powodu dużej wagi rur i wielkiego tarcia o grunt. W tym wypadku urządzenia elektryczne przewyższają urządzenia z maszynami parowymi i silnikami spalinowymi, gdyż przy pomocy watomierza lub amperomierza można łatwo ustalić, z jak dużą

przy użyciu dwóch nastawnic i specjalnego układu połączeń.

Jedna nastawnica bywa zazwyczaj 9-cio stopniowa, druga — 11-sto stopniowa; daje to $9 \times 11 =$

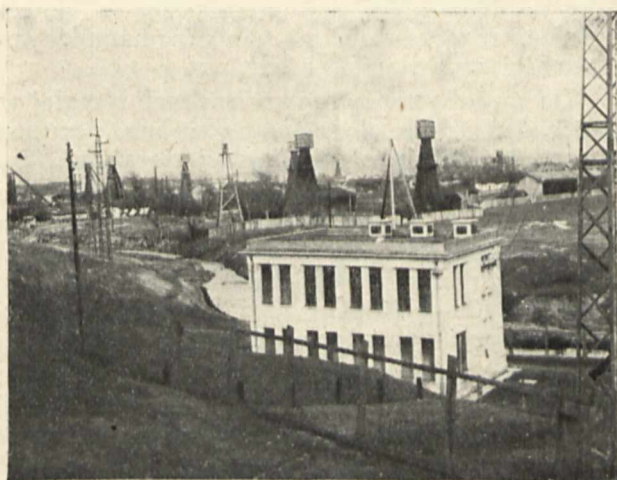


Elektrownia w rafinerji G K N T A w Gliwiku Marjampolskim.

= 99 stopni obrotów silnika; dochodzi się też niekiedy do $12 \times 13 = 156$ stopni.

Przy wierceniu linowem występują większe ciężary i prędkości, niż przy kanadyjskiem; silniki elektryczne przeto stosuje się silniejsze, a mianowicie 125 — 175 KM.

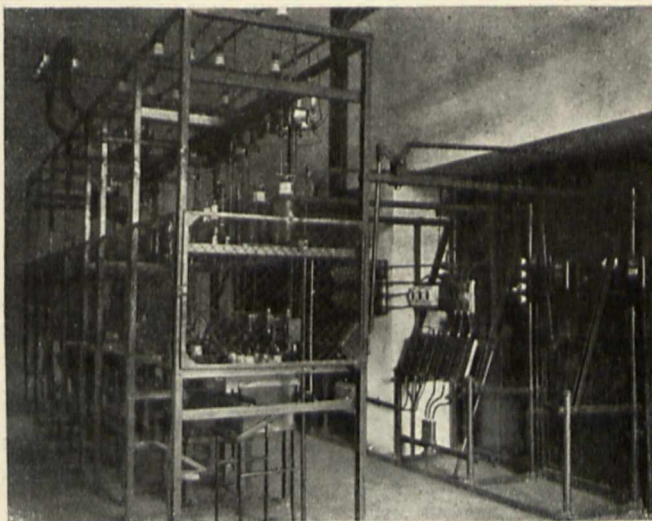
Przy wierceniu obrotowem dłuto nie uderza, lecz obraca się i zwierca skałę, a skruszony urobek wyplukuje wciskany pompami przygotowany do tego celu szlam z iltu. Urządzenia elektryczne ustawia się w samej wieży wiertniczej, wskutek czego pierścienie ślizgowe przy silniku muszą być okapturzone, a przyrządy — zanurzone w oleju, chociaż i tu można używać silników otwartych bez



Stacja Transformatorowa 35/3 kV w Boryslawiu, własność „Galicji“.

siłą podnoszone są rury lub inne narzędzia w otworze, by ewentualnie nie przekroczyć wytrzymałości odnośnego materiału, nie rozerwać go i nie spowodować zniszczenia otworu świdrowego, co się nazywa w wiertnictwie „zagwożdżeniem“. Dla doprowadzenia otworu do należytego stanu potrzeba wówczas wykonać trudną i mozolną pracę wewnątrz otworu, tak zwaną „instrumentację“, trwającą nieraz miesiącami. Praca ta dla silników i przyrządów jest bardzo uciążliwa; pracuje się prawie z reguły z bardzo wielkimi przeciążeniami.

Przy systemie linowym, również udarowym, urządzenie rygu wiertniczego znacznie się różni od systemu kanadyjskiego. Jedną z zasadniczych różnic jest użycie liny zamiast żerdzi jako przewodu wiertniczego. Ruchom wahacza za pośrednictwem liny powinien odpowiadać ruch dłuta. Lina jest elementem elastycznym i posiada własne drgania, wskutek których może zająć zjawisko podnoszenia się dłuta ku górze, gdy wahacz opuszcza się w dół; dłuto nie uderza w spód otworu i wiercenie nie posuwa się naprzód. Aby uniknąć tego zjawiska, trzeba uzgodnić ruchy wahacza z okresem drgań własnych liny wiertniczej. Uzyskuje się to przez bardzo czułą regulację ilości obrotów silnika

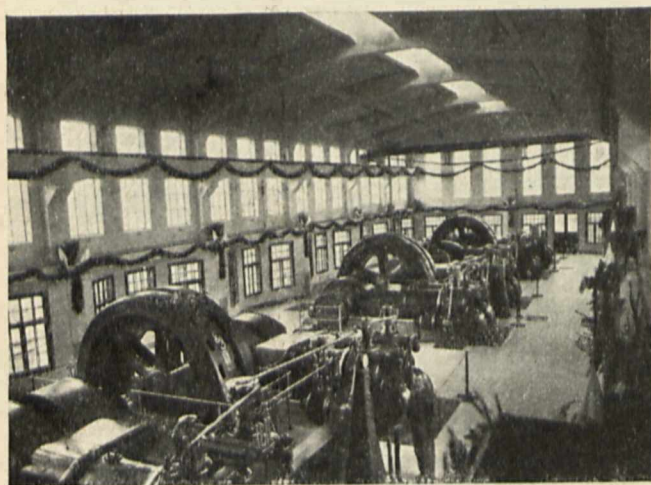


Rozdzielnia w elektrowni G K N T A w Gliwiku Marjampolskim.

okapturzenia, jeżeli w otworze świdrowym nie pojawiają się ślady gazu lub ropy; tego się jednak nie robi ze względu na poważne koszty urządzeń podwójnych. Układ połączeń — specjalny, moc silników 125 — 150 KM przy 600 — 750 obrotach na minutę.

Gdy otwór dochodzi do 800 m głębokości, ustawia się wyciąg linowy na przedłużeniu maszynowni dla wydobywania łyżką skruszonej skały i ropy po dowierceniu otworu.

W Polsce prawie wyłącznie wydobywa się ropę przy pomocy tłokowania i pompowania.



Hala maszyn elektrowni Zagłębia Krośnieńskiego w Brzezówce.

Tłokowanie jest pomysłem polskim i stosuje się przy bardzo głębokich otworach wiertniczych. System ten polega na tym, że na linie opuszcza się na dno otworu tłok, uszczelniony pierścieniem gumowym w rurach wiertniczych. Tłok wchodzi w płyn, który przepływa ponad tłok wewnętrznym otworem w tłoku przez zawór, otwierający się ku górze. Nagromadzony płyn wraz z tłokiem wyciąga się na powierzchnię.

Bęben linowy wyciągu ma średnicę 800—150 mm, najczęściej — 1000 mm, długość bębna przeważnie — 1000 mm, wieńce hamulców o średnicy 1 600—2 000 mm, szerokość 130—220 mm. Hamulce przeważnie szczękowe, wyłożone materiałem „ferrodo”, dają najlepsze wyniki, gdyż posiadają duży współczynnik tarcia, są bardzo trwałe i nie niszczą wieńca hamulcowego.

Hamulce bywają pneumatyczne i ręczne. Powietrznych nie używa się już przy nowych urządzeniach, gdyż w zimie rurociągi powietrzne dość często zamarzają. Stosuje się hamulce ręczne, jako manipulacyjne i bezpieczeństwa. Hamulce wprawia się w działanie swobodnie, siłą ręki ludzkiej (6—8 kg). Dobroć hamulców bada się w ten sposób, że po ręcznym zahamowaniu wyciągu włącza się silnik: przy największym momencie obrotowym wyciąg nie powinien ruszyć z miejsca, a nadmiarowy wyłącznik ma odłączyć silnik od sieci.

Głębokowskaz posiada wyłączniki końcowe, wyłączające prąd i uruchamiające hamulec bezpieczeństwa, gdy tłok przejeżdża położenie krańcowe w górze i na dole.

Do wyciągów używa się tych samych silników, co i do wiercenia, prędkość tłoka wynosi wówczas 2—8 m/sek; jeżeli potrzeba większych prędkości, np. 10—12—15—18 m/sek., stosuje się silniki o mocy 200—250—300—400 KM. Są to największe moce, używane do tego celu w prze-

mysle naftowym całego świata. W innych krajach stosują do tego celu silniki o mocy najwyższej 150 KM.

W ostatnich miesiącach sprzedano kilka urządzeń typu, stosowanego w Polsce, z silnikami o mocy 175 KM do Ameryki i Rumunii.

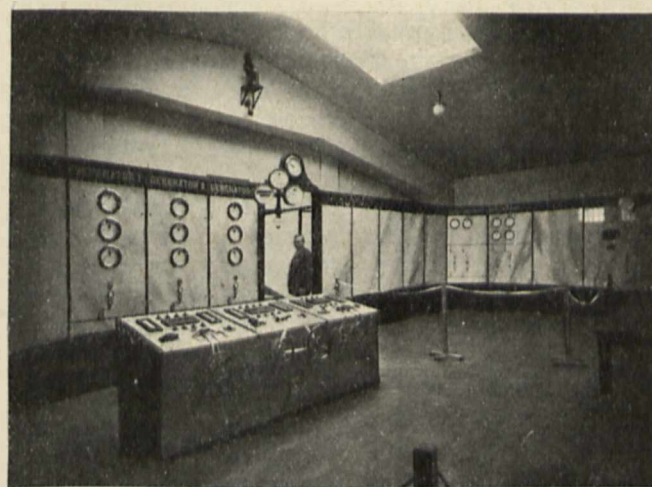
Przy zjeździe tłoka na dół silnik elektryczny osiąga ilość obrotów ponadsynchroniczną i pracuje jako generator asynchroniczny, oddając prąd do sieci; licznik obraca się wstecz i odlicza energię wytworzoną od podbranej. Dzięki temu koszt napędu urządzeń elektrycznych znacznie się obniża, gdyż energia oddana wynosi średnio około 30% pobranej, a może dojść nawet do 60% w zależności od stosunku ciężaru zjeżdżającego w dół i podnoszonego do góry.

W niektórych wypadkach wymagany jest bardzo wolny zjazd tłoka na dół; potrzeba wówczas hamować silnik prądem zwrotnym, co wymaga znacznego zwiększenia oporów regulacyjnych. Zjazd na hamulcach jest niemożliwy z powodu zbyt dużego rozgrzewania się wieńców hamulcowych i łatwości wywołania pożaru.

Do wydobywania ropy w szybach o małej wytwórczości stosuje się pompy węgłne, poruszane za pomocą oddzielnych silników z kieratami.

Do kieratów używa się silników otwartych, normalnych, gdyż można je ustawić poza strefą niebezpieczną; moc ich wynosi 30 — 60 KM. Dla pomp, poruszanych oddzielnymi silnikami, używa się mocy 10 — 20 KM w zależności od głębokości, skoku i wyważenia pompy.

Oprócz wymienionych wyżej sposobów eksploatacji złóż naftowych rozważa się poważnie nowe sposoby, są one jednak związane ze znacznymi trudnościami, to też wywołują zastrzeżenia. Jedną z tych trudności stanowi potrzeba znacznych ilości energii elektrycznej, np. dla włączania gazów do tych pokładów roponośnych, które straciły przez

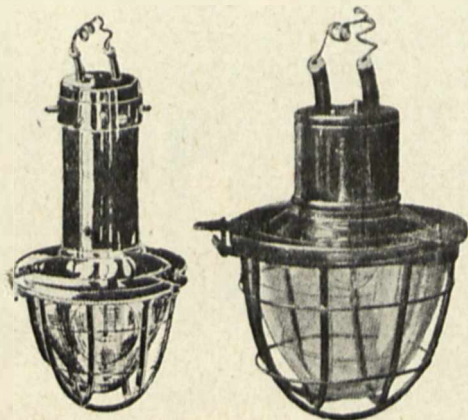


Rozdzielnia elektrowni Zagłębia Krośnieńskiego w Brzezówce.

naturę swe ciśnienie. Do napędu poszczególnych sprężarek przy tych systemach pracy byłyby potrzebne silniki elektryczne po 200 — 400 KM. Zastosowanie zasady pompy „mamut” do wydobywania ropy z zawodnionych terenów wymagałoby użycia silników od 30 — 150 KM. Metody normal-

ne, stosowane np. w górnictwie węglowym, również wymagałyby poważnych i kosztownych instalacji elektrycznych.

Na polach naftowych znajdują się pokłady wosku ziemnego, który w Polsce wydobywa kilka kopalń sposobem górniczym, przy zastosowaniu



Lampy szybowe a) typ długi, b) typ krótki.

silników elektrycznych w wykonaniu okapturzone w tych miejscach, gdzie zachodzi obawa pojawienia się gazów ziemnych.

Przy pompowaniu ropy zachodzą poważne trudności z powodu osadzania się parafiny przy zimnej ropie na zaworach i rurach pompowych, co uniemożliwia pompowanie. Dla podtrzymania temperatury ropy w pokładzie zapuszcza się wraz z pompą grzejnik elektryczny, który ogrzewa napływającą ropę o 40 — 60°C. Przewodem elektrycznym jest żerdź i rura pompowa, starannie od siebie izolowane. Metoda ta zwiększa wydobywanie ropy. Rewizja pompy odbywa się raz na kilka miesięcy.

Jednocześnie z ropą wydobywa się gaz ziemny; są też kopalnie, produkujące wyłącznie gaz. O ile ciśnienie gazu jest dostatecznie duże (dochodzi ono niekiedy do 160 atm), wydobywa się on samoczynnie i pod własnym ciśnieniem rozplywa się w rurociągach użytkowych. Gdy ciśnienie znacznie opadnie, wysysa się go z ziemi pompami próżniowymi i przetłacza rurociągami do fabryk chemicznych, zwanych gazoliniarniami, w których z gazów ziemnych wydziela się lekka benzyna, zwana gazoliną. Z tych zakładów gaz przetłacza się do rurociągów użytkowych, z kąd czerpią go na opał kotłowni, mieszkania i t. d. W gazoliniarniach używa się silników i przyrządów o wykonaniu normalnym, — o ile znajdują się w oddzielnych pomieszczeniach, nie razem z pompami; o ile zaś — razem z niemi, silniki muszą być okapturzone. Moc silników jest różna, zależnie od wielkości pomp próżniowych względnie sprężarek i waha się od 10 KM do 250 KM; w gazoliniarniach — od 50 do 150 KM.

Obecnie jest rozważany projekt budowy rurociągu gazowego wzdłuż całego Podkarpacia dla połączenia wszystkich pól gazowych i dla racjonalnego wyzyskania tych bogactw przyrody. Dla przetłaczania gazu zostaną najprawdopodobniej zastosowane silniki elektryczne o łącznej mocy kilku tysięcy koni.

Wydobytą ropę przetłacza się rurociągami do zbiorników magazynowych lub wprost do rafinerji. Do przetłaczania używano dotychczas tylko pomp parowych typu Worthingtona, zużywających około 80 kg pary i więcej na konia i godzinę.

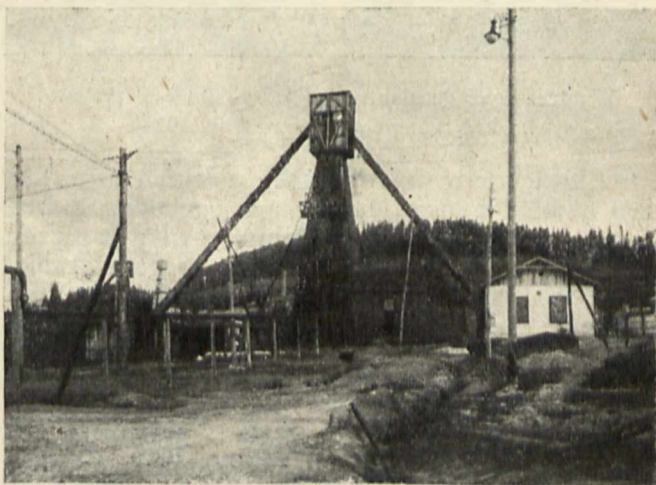
Ropę przetłacza się w stanie ciepłym, około 40°C, pod ciśnieniem od 2 — 60 atm. W porze chłodnej ropa stygnie, a tężając zatyka rurociągi i stwarza poważne trudności w przetłaczaniu; ciśnienie w rurociągach dochodzi do 160 atm. i więcej; stalowe rurociągi wskutek tego nieraz pękają.

Silniki elektryczne — okapturzone, przyrządy — w oleju, — ustawiane są w tem samym pomieszczeniu, co pompy (moc 20 — 300 KM).

Gaz ziemny, wydobywający się z ziemi, niesie znaczne ładunki ujemnej elektryczności. Gdy gazy nie są należycie ujęte i odprowadzone rurociągami z szybu, rozplywają się w wieży, uchodzą na zewnątrz i przy pojawieniu się chmur następują wyładowania atmosferyczne między wieżą szybową i chmurą, kończące się z reguły pożarem szybu. Budowano obok wież szybowych piorunochrony na wysokich żerdziach, jednak stawały się one same przyczyną pożarów szybów nawet nie gazowych przy wyładowaniach atmosferycznych do tych piorunochronów. Obecnie przestano je budować, gdyż należyte odprowadzenie gazów dzisiaj już zupełnie zabezpiecza szyby od wyładowań atmosferycznych; pożary z tych powodów nie są obecnie już znane.

Ropa jest przechowywana w zbiornikach żelaznych o pojemności 20 — 8000 m³. Zbiorniki powyżej 100 m³ są zabezpieczone piorunochronami, urządzenie tych urządzeń jest następujące:

Chwytek o długości 1 — 2 m, niekiedy nawet do 5 m, o grubości 25 — 35 mm, ustawiony w środku na dachu i trójnogiem przymocowany do niego, posiada poniżej górnego końca czworak metalowy, od którego prowadzą trzy lub cztery linki po 50 mm do dachu zbiornika, możliwie najbliżej



Szyb, posiadający wyciąg elektryczny (r. 1924).

krawędzi. Chwytek jest zakończony małą kulą lub kolcem. Zbiorniki leżą na wilgotnym szutrowisku, są uziemione rurociągiem dopływowym i odpływowym oraz osobnym uziemiaczem, połączonym z rurociągami i w dwóch przeciwnych miejscach z płaszczem zbiornika na dnie. Chwy-

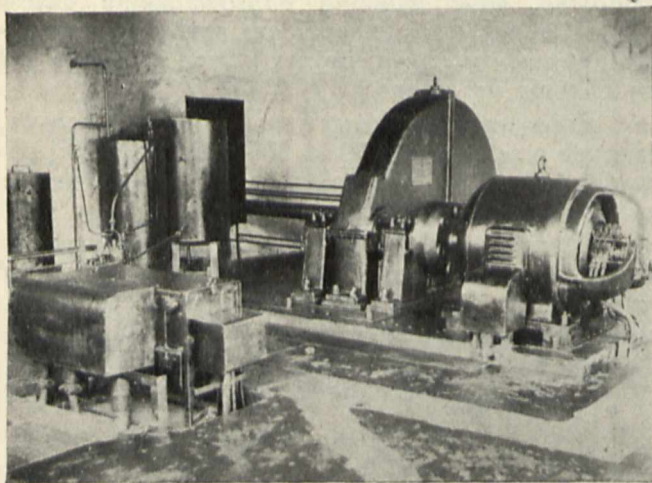
tak nie zawsze jest połączony osobnym przewodem z uziemieniem, gdyż płaszcz żelazny zastępuje go znacznie lepiej.

Nowe zbiorniki posiadają kominki wentylacyjne z podwojną siatką Davy'ego, ustawione blisko krawędzi zbiornika i jak najdalej od chwytaka; stare zbiorniki mają kominki w środku w pobliżu chwytaka.

Co roku dają się zauważyć liczne wyładowania atmosferyczne wprost do zbiorników ropnych. Nie są jednak znane wypadki zapalenia ropy, znajdującej się w zbiornikach, lub zniszczenia zbiornika z tego powodu.

W zabezpieczeniu zbiorników na płyny łatwopalne jesteśmy wzorem dla wszystkich państw sąsiednich, nie wyłączając Niemiec.

Ropa z kopalń rurociągami i kolejami dostaje się do rafinerji, w których rozdziela się na rozmaite części składowe, począwszy od lekkich benzyn, na naftę, przeróżne oleje i smary, parafinę a skończywszy na asfaltach i koksach. Dla działu elektrotechnicznego ważne są benzyny, oleje łożyskowe, turbinowe, dla silników spalinowych, oleje transformatorowe, odpowiadające ściśle przepisom niemieckim, szwajcarskim i szwedzkim, wreszcie — masa kablowa.



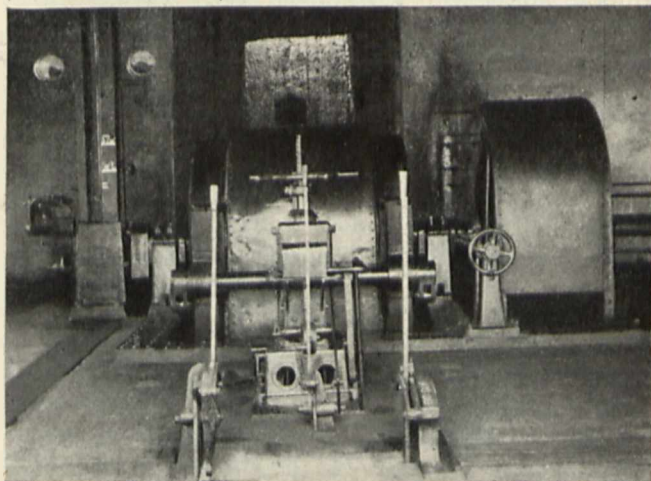
Wnętrze wyciągu elektrycznego, — silnik, przystawka kół zębatych, nastawnik (r. 1924).

Elektrycy w czasopismach polskich wypowiadają o oleju transformatorowym pochodzenia krajowego opinie ujemne, w wielu wypadkach niczem nie umotywowane, gdyż rafinerje mogą wyrabiać olej, odpowiadający najsurowszym warunkom, wymagany dla olejów transformatorowych i dla wyłączników olejowych. Np. rafinerja w Jedliczach wyrabia olej transformatorowy, który przy -60°C jest jeszcze płynny *).

W rafinerjach były dawniej w użyciu dla napędu maszyny parowe, zużywające znaczną ilość pary. Celem obniżenia kosztów w ostatnich latach

Charakterystyczne własności oleju transformatorowego, pochodzącego z rafinerji „Jedlicze”, są następujące: kolor jasno-żółty, fluorescencja niebieska, ciężkość gatunkowa 0,895/0,898, punkt zapłonu $160-170^{\circ}\text{C}$, wiskoza przy 20°C wynosi 5—6^o E, punkt krzepnięcia przy -60°C płynny, liczba kwasowa 0,02 mg/KOH/ na 1 gr. oleju, zawartość kwasu 0,0014% SO_2 , liczba teru 0,08, liczba terowania (V. D. E.) 0,09, zawartość popiołu 0,00%, zawartość a sfaltu 0,00%, wytrzymałość elektryczna 200 kV na cm.

rafinerje przechodzą na napęd elektryczny dla różnych typów pomp, pras, taśm przenośnych, chłodnic, stosując we własnych elektrowniach turbiny parowe z kondensacją i z poborem pary dla celów rafineryjnych.



Wyciąg linowy z hamulcami pneumatycznymi i głębokowskazem (r. 1924).

Oprócz wyżej wymienionego zastosowania prądu używa się w przemyśle naftowym, jak i w innych gałęziach przemysłu prądu elektrycznego do napędu pomp wodnych, warsztatów, fabryk, urządzeń wiertniczych, wentylatorów kuziennych, młotów dla sprężonego powietrza, wirówek dla ropy; moce silników bywają od 0,1 do 200 KM.

Ropa tworzy z solanką i wodą emulsję, z której dość trudno ją wydzielić. Jednym z licznych sposobów oczyszczania jest przepuszczanie emulsji przez silne pole elektryczne między dwiema elektrodami, znajdującymi się pod napięciem 12 kV przy prądzie zmiennym i 250 — 400 V przy prądzie stałym. Metody te są stosowane w Ameryce („Cottroll” i „National”). Wyładowania między elektrodami rozbijają emulsję i oddzielają ropę od wody. U nas też są prowadzone poważne badania nad oczyszczaniem emulsji za pomocą działania prądu.

Przed wojną, jak i podczas wojny, używano prądu elektrycznego prawie wyłącznie do oświetlenia kopalń i rafinerji; silniki elektryczne były stosowane rzadko.

Elektryfikacja przemysłu naftowego rozwinęła się za czasów polskich bardzo znacznie, jak widać z następującej tabelki:

ROK	Ilość elektrowni	Moc zainstalowana w elektrowniach kW	Przyłączona do sieci moc transformatorów kVA	Przyłączona do sieci moc silników elektrycznych kW	Wytworzona ilość kWh
1918	344	6 790	320	2 300	5 100 000
1928	127	34 200	18 600	27 400	54 490 000

Ilość elektrowni znacznie się zmniejszyła, małe lenkie przeważnie zniknęły, chociaż wiele ich

jeszcze zastało. Stosuje się napięcia 110, 120, 220, 380/220, 218/125, 330, 500, 525, 550, 3 000, 5 000, 6 000, 15 000 i 35 000 woltów. Przeważa prąd zmienny, trójfazowy, 50 okresów, w jednym wypadku 42 okresów; prąd stały wynosi około 20% zainstalowanej mocy w elektrowniach.

Obciążenia w elektrowniach są bardzo zmienne, wahania bardzo znaczne, a to dlatego, że jest bardzo mała praca jałowa silników, które dzięki zastosowanym urządzeniom kopalnianym są w ruchu tylko wtedy, gdy wykonuje się pracę w otwarte świdrowym. W innych krajach współczynnik mocy w elektrowniach przemysłu naftowego waha się między 0,2 — 0,4, gdyż silniki elektryczne są stale w



Piorunochron przy wieży wiertniczej (r. 1900).

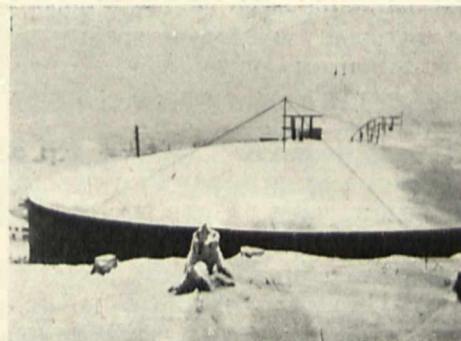
w ruchu, a wiele czasu przypada na bieg jałowy.

Prąd, wytwarzany przez silniki wyciągowe, jest nieraz tak wielki, że prądnice w elektrowniach przy sprzyjających, chwilowych, małych obciążeniach biegają jako silniki, podnosząc znacznie swoje obroty; dla uniknięcia rozbiegania się hamuje się je oporami wodnymi. W wykresie watomierz przechodzi poza zero.

W porównaniu z rokiem 1928 zwiększyła się znacznie ilość transformatorów, silników i wytworzonej energii. Ilość zainstalowanych żarówek również znacznie wzrosła: w roku 1918 było ich 17 000 sztuk, a w roku 1928 już — 96 000 sztuk.

Na rozwój elektryfikacji wpłynęły liczne przyczyny, przeważnie zaś dążność do oszczędności w opale, którą daje elektryfikacja. Inną przyczyną był brak słodkiej wody, nadającej się do kotłów i konieczność używania solanki, co powodowało niszczenie kotłów i znaczne koszty na czyszczenie i naprawy. Brak wody i psucie się urządzeń parowych powodowały częste i długie przerwy ruchu, które prawie zupełnie ustały przy napędzie elektrycznym; tem samem nastąpiło zwiększenie produkcji. Ponieważ prawie wszystkie urządzenia są w ruchu przez 24 godzin, przerwy w urządzeniach elektrycznych ograniczają się do normalnych rewizyj i napraw. Niejednostajny ruch maszyn tłokowych wywołuje przyspieszenie i opóźnienie w linach i żerdziach, temsamem dodatkowe natężenie materiałów i szybsze ich niszczenie; jednostajny ruch silników elektrycznych tych zjawisk

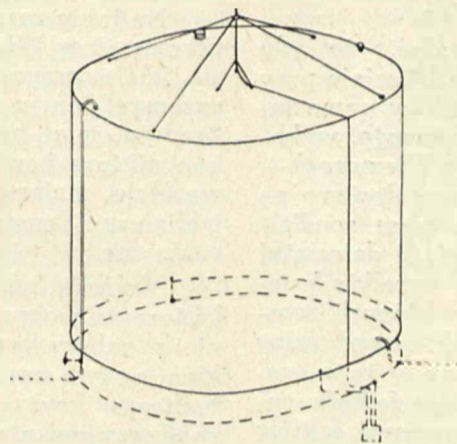
nie wywołuje, a długotrwałość materiałów się zwiększa. W wyniku otrzymujemy zmniejszenie kosztów pracy. Jeżeli przy silnikach elektrycznych przyjmiemy kosztą ruchu jako 1, to przy silnikach dyzelskich wynoszą one 1,2, przy silnikach gazowych — 1,4, przy maszynach paro-



Piorunochron na zbiorniku do ropy o pojemności 4000 m³.

wych — 2,5 do 5 razy więcej, niż przy urządzeniach elektrycznych.

Elektryfikacja przemysłu naftowego dała potężny bodziec do oszczędności i doprowadzenia do należytego stanu urządzeń parowych. Powstał „Instytut Ciepły”, w wielu firmach potworzono oddziały ciepłne.



Budowa piorunochronu na zbiorniku do ropy.

Próbowano wprowadzać silniki spalinowe do wiercenia i tłokowania, jednak po wielu nieudanych próbach zaprzestano ich używać, gdyż przy wierceniu zamałą dawały regulację ilości obrotów; przy tłokowaniu zaś wymagany jest ruch silników nawrotny. Chciano więc to uzyskać wyprężaniem i zjazdem w dół na hamulcach. Sprzęgła i hamulce mimo intensywnego chłodzenia wodą zbyt szybko się nagrzewały i niszczyły, po krótkim ruchu wchodziły w długotrwałe naprawy.

Mimo dużego postępu elektryfikacji przemysłu naftowego w ostatnim dziesięciu lat osiągnięto dopiero 20% jego zelektryfikowania. Przemysł elektryczny ma więc duże jeszcze pole do dostaw, jednak ustosunkowuje się do nich dość powoli, gdyż urządzenia różnią się bardzo od normalnych typów i młody nasz przemysł elektrotechniczny z trudnością obejmuje je w zakres swej fabrykacji. Mimo to wyroby firm, które podjęły się wykonywania różnych nastawnic, oporów, przełączników i wielu, wielu najrozmaitszych części urządzeń elektrycznych dla kopalnictwa naftowego, zupełnie nie ustępują zagranicznym, a w wielu szczegółach je przewyższają.

ROZWÓJ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W CIĄGU 10-LECIA W POLSKIM PRZEMYSLE CUKROWNICZYM

Inż. Stanisław Śliwiński.

W książce, wydanej w r. 1927 ku upamiętnieniu stu lat istnienia cukrownictwa polskiego, zamieściłem rozdział, w którym zostały ogłoszone materiały, dotyczące powstania i rozwoju urządzeń elektrycznych w polskim przemyśle cukrowniczym.

Celem zobrazowania stanu tych urządzeń w momencie uzyskania przez kraj nasz niepodległości, pozwalam sobie na tem miejscu przytoczyć szereg danych z tej pracy.

Najstarszemi urządzeniami elektrycznymi w cukrownictwie są instalacje oświetleniowe. W r. 1918 mieliśmy czynnych 68 cukrowni, z których 65 było oświetlonych elektrycznością, pozostałe zaś do oświetlenia używały w dalszym ciągu nafty. Ostatnia instalacja oświetlenia elektrycznego została wykonana w r. 1923-im i od tego czasu wszystkie cukrownie do światła stosują wyłącznie prąd elektryczny.

Drugim zastosowaniem elektryczności w cukrownictwie jest napęd elektryczny. Idea napędu elektrycznego, wiążąca się ściśle z gospodarką cieplną i całokształtem technicznych zagadnień cukrowni, miała od momentu jej powstania wielu zaciętych przeciwników. Sprawy, związane z elektryfikacją, były dyskutowane na zebraniach i w prasie specjalnej u nas i zagranicą.

Nie od rzeczy będzie wspomnieć, że gdy w latach 1910—1913 powstawały na Ukrainie przy udziale polskich inżynierów i techników nowe instalacje całkowitego napędu elektrycznego, wykazując wielkie zalety tego systemu, w Niemczech—sprawa wpływa na porządek dzienny dopiero po skończonej wojnie. W rocznikach pism specjalnych z lat 1922 — 1927 można znaleźć dziesiątki artykułów, w których omawiane są wszelkie kwestje, związane z elektryfikacją, i w których zwolennicy i przeciwnicy elektryfikacji, zwalczając się wzajemnie, poruszają zalety i wady tego systemu. W ostatnich czasach powstaje jednak coraz to więcej nowych instalacji, wymowa faktów jest silniejsza, niż wątpliwości i argumenty przeciwników, i w obecnej chwili pożytek stosowania napędu elektrycznego w przemyśle cukrowniczym nie jest już przez nikogo kwestjonowany.

Zastosowanie silników elektrycznych do napędu było w r. 1918-ym stosunkowo nieznaczne: w nowo powstałym Państwie polskim całkowicie zelektryfikowaną była tylko cukrownia „Michałów”, posiadająca turbozespół i napędzająca wszystkie swe urządzenia silnikami elektrycznymi. Poza tem większe instalacje istniały tylko w cukrowniach: „Brześć Kujawski”, „Chodorów” i „Włostów”; w fabrykach tych napęd był częściowo zwykły transmisyjny, a częściowo elektryczny.

Ogółem w r. 1918 posiadaliśmy w całym przemyśle cukrowniczym zaledwie około 340 silników o łącznej mocy około 6500 KM. Jak wynika z przytoczonych nazw cukrowni, większe instalacje

istniały w b. Kongresówce i jedna w zbudowanej przed wojną w Małopolsce cukrowni „Chodorów”; najslabiej stan zelektryfikowania przedstawiał się w b. zaborze pruskim. Ponieważ w dalszym ciągu rozwoju urządzeń elektrycznych cukrownie Wielkopolski wysunęły się na czoło, nie od rzeczy będzie na tem miejscu poświęcić słów kilka tym cukrowniom.

Dla wszystkich, którzy pracowali w przemyśle cukrowniczym w b. Kongresówce i na Ukrainie, a następnie zapoznali się z cukrownictwem b. zaboru Pruskiego, stwierdzenie stanu technicznego tego przemysłu było prawdziwą niespodzianką: z jednej strony warsztaty o wielkich przerobach, posiadające znakomite środki przewozowe i wszelkie możliwości rozwoju, z drugiej — instalacje zupełnie przestarzałe, nie stojące na wysokości wymagań techniki współczesnej. Nie mówiąc już o urządzeniach czysto cukrowniczych, wszelkie inne instalacje pozostawiały też wiele do życzenia. Kotłownie, odgrywające w cukrowniach wielką rolę, były urządzone przeważnie na niskie ciśnienie 6-ciu, a najwyżej 8 atm.; para przegrzana prawie nie była stosowana, a do napędu używano w jednej cukrowni po kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt (do 40-tu) cylindrów parowych.

Na takie zacofanie pod względem technicznym przemysłu w Wielkopolsce i na Pomorzu składało się wiele przyczyn, z których najważniejsze, że przemysł ten przed wojną korzystał z dogodnego kredytu, miał bardzo tani opał i wogóle dobrą konjunkturę handlową, wobec czego większe inwestycje, mające na celu podniesienie sprawności technicznej warsztatów, często nie byłyby dość rentowne.

Warunki zmieniły się zasadniczo z chwilą zakończenia wojny europejskiej i przyłączenia dzielnic b. zaboru pruskiego do Polski. Przedewszystkiem w tym czasie miał już miejsce, trwający do tychczas, kryzys cukrownictwa buraczanego, pochodzący wskutek zjawienia się na rynkach międzynarodowym wielkich ilości tańszego cukru trzcinowego, następnie wzrosły ceny surowca, opału, materiałów pomocniczych, robocizny i wogóle konjunktury handlowe dla przemysłu się pogorszyły.

Te, niesprzyjające dla rozwoju cukrownictwa, okoliczności miały jednak dobrą stronę, że były bodźcem do podniesienia sprawności technicznej warsztatów. Ster techniczny całego szeregu przedsiębiorstw przechodzi w nowe ręce i szereg nowych kierowników cukrowni b. zaboru pruskiego stawia sobie za zadanie doprowadzenie warsztatów do należytego poziomu, wyzyskując zdobyte doświadczenie przy budowie i większych remontach cukrowni w b. Kongresówce i na Ukrainie, gdzie technika polska odgrywała przed wojną poważną rolę.

Wraz z odbudową techniczną warsztatów na porządek dzienny wysuwa się sprawa centralizacji

wytwarzania energii i elektryfikacji napędów. Dla cukrowni wielkopolskich, przerabiających przeważnie powyżej 100 wagonów buraków dziennie, sprawa doprowadzenia pewności ruchu warsztatów do maksimum, co właśnie daje się osiągnąć tylko przez centralizację i zastosowanie silników elektrycznych, miała znaczenie, i tam też powstają wielkie instalacje elektryczne. Akcją w tym kierunku rozpoczyna w r. 1922-ym cukrownia „Małtury”, usuwając 24 cylindry parowe i stawiając turbinę z generatorem jako silnik centralny i 65 silników elektrycznych do napędu poszczególnych stacji i urządzeń. W roku 1924-ym elektryfikuje się cukrownia „Tuczno”, a w r. 1925-ym stawiają turbozespoły i wprowadzają kompletny napęd elektryczny cukrownie: „Gostyń”, „Kościan”, „Mełno”, „Miejska Górka” i „Witaszyce”; podobną instalację w roku następnym urządza cukrownia „Środa”, a w roku 1927-ym „Opalenica”.

W Małopolsce w r. 1926-ym powstaje nowa cukrownia „Horodenka”, która stawia turbozespoły i wprowadza też całkowity napęd elektryczny.

Rozpoczęty w Wielkopolsce ruch technicznej przebudowy przemysłu cukrowniczego przechodzi i do b. Kongresówki, gdzie cukrownictwo ucierpiało najwięcej od działań wojennych. Cukrownie b. Kongresówki przy przebudowie stosują też w miarę możliwości najnowsze zdobycze technicznej wiedzy cukrowniczej, muszą się jednak liczyć ze środkami i z tego względu elektryfikacja przeważnie zostaje wprowadzona tylko częściowo. Do większych instalacji można zaliczyć ustawienie w r. 1927-ym turbozespołu w cukrowni „Brześć Kujawski” i urządzenie kompletnego napędu elektrycznego w r. 1928-ym w cukrowni „Leśmierz”, gdzie do całej fabryki został zastosowany centralny silnik tłokowy z umieszczonym bezpośrednio na wale generatorem trójfazowym, wykonanym w kraju w zakładach BBC w Żychlinie.

Według danych ankiety, rozpisanej przez Wydział Elektryczny Instytutu Przemysłu Cukrowniczego w Polsce, w czasie kampanji 1928/1929 roku było we wszystkich cukrowniach w Polsce czynnych około 1650 silników o mocy ogólnej ok. 38 600 KM; jeśli liczby te porównać z wyżej wymienionymi liczbami 340 i 6500, to widać, że wzrost zastosowań napędu elektrycznego w przemyśle cukrowniczym był istotnie imponujący.

Z danych ankiety wynika dalej, że zelektryfikowanych w granicach od 75 do 100% zainstalowanej mocy posiadamy 19 cukrowni, od 50 do 75% — 3 cukrownie, od 25 do 50% — 15 cukrowni, poniżej zaś 25% lub wcale nie zelektryfikowanych — 34 cukrownie.

Ważną bardzo rolę w tej sprawie odegrał nowo powstały w kraju nasz przemysł maszyn elektrycznych. Z jednej strony — możliwość nabywania przez cukrownie maszyn krajowych ze względu na mniejszy koszt, uniezależnienie się od ewentualnych zmian cennych i zapewnioną pomoc fabryki krajowej w razie potrzeby — była dla cukrownictwa bardzo dogodna, z drugiej — młody nasz przemysł elektryczny zdobywał poważnego klienta. Rozwój zakładów elektrycznych Brown-Boveri w Żychlinie, które z początku swego istnienia z wielkim trudem mogły konkurować

z doskonale prowadzonymi koncernami zagranicznymi, datuje się od momentu, gdy zakłady te w roku 1925-ym otrzymały poważne zamówienia dla przemysłu cukrowniczego. Zainstalowanie w wymienionym roku w cukrowniach „Gostyń”, „Kościan” i „Witaszyce” kilkudziesięciu silników o mocy, wahającej się od 25 do 200 KM na różne obroty, poczynając od 600, a kończąc na 3 000, o łącznej mocy powyżej 3 000 KM, dało wymienionej fabryce bardzo poważne referencje i silny atut w walce konkurencyjnej.

W chwili obecnej zarówno wymienione zakłady, jak i druga większa w kraju firma Polskie Towarzystwo Elektryczne, posiadająca swe fabryki w Katowicach i w Warszawie, budują silniki wszelkich mocy i konstrukcji, używanych w cukrowniach; wyjątek stanowią silniki specjalne z pionowymi wałami do bezpośredniego napędu wirówek, dotychczas w kraju nie wyrabiane, należy jednak przypuszczać, że w niedługim czasie i ten typ też będzie można budować i wówczas wszelkie zapotrzebowania na silniki będą mogły być pokrywane przez krajowy przemysł maszynowo-elektryczny.

Wraz z rozpowszechniającym się napędem elektrycznym wzrosło też w cukrownictwie zastosowanie turbin parowych, sprzężonych z generatorami, nadających się jako silniki centralne do cukrowni. Przy użyciu wysokich ciśnień w kotłach oraz przystosowaniu turbin do całokształtu gospodarki parowej, osiąga się bardzo korzystne rezultaty opałowe, a że zwłaszcza przy większych mocach turbiny są tańsze, łatwiejsze w obsłudze i pewniejsze w działaniu, niż silniki tłokowe, więc rozwój zastosowań turbin w ciągu dziesięciolecia był bardzo znaczny. Gdy w roku 1918-ym istniała w cukrowniach naszych tylko jedna turbina w „Michałowie” o mocy 600 KM, po latach 10-ciu istnieje 13 czynnych i 4 rezerwowe turbiny o łącznej mocy ok. 25 500 KM.

Dane, dotyczące turbozespołów zainstalowanych w cukrownictwie, zamieszczone zostały w poniższej tabeli:*)

Niestety, fabryk turbin parowych w kraju nie posiadamy i wszystkie te maszyny musiały być sprowadzane z zagranicy.

Jeśli pod względem ilości zastosowanych napędów w przemyśle cukrowniczym został osiągnięty bardzo poważny postęp, to tego, niestety, nie można powiedzieć o zrationalizowaniu i znormalizowaniu tych urządzeń.

Wymienione instalacje były wykonywane nie w nowych cukrowniach, a nieomal wyłącznie w już istniejących i przy opracowywaniu projektów elektryfikacji zawsze wypadało się liczyć z warunkami miejscowymi i przystosowywać projekty do będących na miejscu urządzeń.

Celem zaoszczędzenia na kosztach przebudowy w wielu wypadkach zamiast napędu jednostkowego, stosowano napęd grupowy przy zastosowaniu silników wolnobieżnych, wskutek czego ilość typów, tak pod względem liczby obrotów i mocy

*) W roku bieżącym są instalowane 2 turbozespoły po 2 550 KM w cukrowni „Kruszwica” i 2 także w cukrowni „Nakło”, oraz jeden o mocy 1 600 KM w cukrowni „Żnin”.

jak i konstrukcji elektrycznej w instalacjach tych jest bardzo wysoka. Jako przykład można byłoby podać jedną z cukrowni wielkopolskich, która na ogólną ilość 105 czynnych silników posiada 58 różnych typów.

W ostatnich czasach znajdują coraz szersze zastosowanie w cukrowniach ulepszone przekładnie ślimakowe i zębate i tak, jak przed wojną przy wprowadzeniu pomp wirowych i napędu elektrycznego urzeczywistniane było hasło „cukrowni

CUKROWNIA	Rok zainstalowania	Turbin parowych				Napięcie generatora V
		czynnych		zapasowych		
		szt.	moc kW	szt.	moc kW	
Michałów	1915	1	400	—	—	500
Mątwy	1922	1	1300	1	1300	400
Gostyń	1925	1	750	—	—	400
Janikowo	"	1	625	—	—	400
Kościan	"	1	1100	1	1100	500
Melno	"	1	840	—	—	400
Miejska-Górka	"	1	1250	—	—	500
Witaszyce	"	1	1060	1	1060	400
Środa	1926	1	1060	—	—	400
Brześć-Kujawski	1927	1	440	—	—	230
Opalenica	"	1	1480	—	—	400
Chełmża	1928	1	1600	—	—	400
Szamotuły	"	1	1200	1	1200	400

bez tłoka", dziś wyłania się hasło nowe „cukrowni bez pasa”.

Zastosowanie wymienionych wyżej przekładni może wpłynąć bardzo dodatnio na znormalizowanie silników: ponieważ do pomp, których każda cukrownia posiada zgorą dwadzieścia, stosowane są silniki prawie wyłącznie 1500-obrotowe, więc te obroty można będzie uważać jako normalne i wszędzie je stosować, gdzie to okaże się możliwe, przez co zmniejszy się liczba używanych typów, zmniejszą się koszty instalacji i poprawią współczynniki mocy i sprawności.

Co do konstrukcji elektrycznej, to coraz częściej bywa instalowany silnik zwarty, posiadający znane zalety i zapewniający maksimum pewności ruchu, posiadającej dla cukrowni wielkie znaczenie.

W sprawie innych zastosowań elektryczności w przemyśle cukrowniczym, należy wspomnieć o urządzeniach elektrycznych do kontroli ciśnień i temperatur i do sygnalizacji. Podczas ubiegłej kampanji przez Instytut Przemysłu Cukrowniczego

w Polsce zostały rozpoczęte próby wprowadzenia elektrycznej kontroli ciągłości ruchu cukrowni; wszystkie te instalacje, zapoczątkowane w omawianym okresie czasu, w chwili obecnej — należy traktować jeszcze jako próbne, mimo to jednak można z ich wprowadzenia przewidywać dla przemysłu cukrowniczego poważny pożytek.

Jak wynika z przytoczonych danych, rozwój urządzeń elektrycznych w przemyśle cukrowniczym w ciągu 10-lecia był bardzo znaczny; mimo to zarówno w dziedzinie elektryfikacji napędów, która z biegiem czasu obejmie niewątpliwie cały przemysł, jak i w dziedzinie kontroli i sygnalizacji — pozostaje jeszcze wiele do zrobienia.

Niezależnie od elektryfikacji urządzeń cukrowniczych wysuwa się też sprawa, poruszana ostatnio na łamach Przeglądu, wyzyskania energii odpadkowej i udziału przemysłu cukrowniczego w elektryfikacji ogólnej kraju i w ten sposób szerokie pole do wspólnej pracy cukrowników i elektryków jest jeszcze na długo otwarte.

ELEKTRYFIKACJA KOLEI

Inż. R. Podolski.

Elektryfikacja kolei głównych poczyniła w ostatnim dziesiątku lat tak wielkie postępy, że obecnie wszystkie już bez mała kraje posiadają koleje elektryczne, a nawet Rosja Sowiecka przystąpiła do elektryfikacji swych kolei. Koła gospodarcze i fachowe są już dziś zupełnie zgodne nie tylko co do wielkich korzyści, jakie wprowadzenie trakcji elektrycznej zapewnia samym kolejom, ale także co do potężnego jej wpływu na rozwój ekonomiczny kraju. Mimo to wszystko w Polsce nie mamy do dziś dnia ani jednego kilo-

metra zelektryfikowanej kolei głównej i w dziedzinie tej po za sferę projektów dotychczas nie wyszliśmy.

Pod naciskiem kół fachowych już w roku 1919 powstała z inicjatywy ówczesnego Urzędu Elektryfikacyjnego przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu (obecnie Wydział Elektryczny Min. Robót Publicznych) międzyministerjalna Komisja dla studiów nad elektryfikacją kolei głównych w Polsce, złożona z przedstawicieli Min. Przemysłu i Handlu oraz Kolei i zaproszonych specjalistów.

Komisja ta po wydelegowaniu inż. R. Podoskiego do Szwajcarii, Francji i Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, oraz ś. p. inż. S. Romankiewicza do Włoch celem przestudjowania w tych krajach najnowszych poczynąń elektryfikacyjnych w dziale kolejnictwa i zapoznania się z ich sprawozdaniami, przyszła do przekonania, iż jedynie opracowanie projektów elektryfikacji paru konkretnych linii pozwoli się zorientować w celowości i możliwości elektryfikacji kolei w Polsce.

Podzielając zdanie Komisji, Ministerstwo Komunikacji utworzyło w r. 1920 w swem łonie Naradę Elektryfikacyjną pod przewodnictwem ówczesnego Wice Ministra inż. J. Eberhardta, jako ciało nadzorcze i kierownictwo Komisji, mające za zadanie z jednej strony ustalenie podstaw przyszłych projektów, z drugiej zaś — rozpatrywanie i akceptowanie wyników prac Komisji.

Jako linje do zbadania obrane zostały następujące: 1) Warszawa — Dąbrowa — Kraków, 2) Warszawa — Dęblin — Kielce — Dąbrowa, 3) Kraków — Lwów i 4) Chabówka — Zakopane.

Komisja ukończyła swe prace i przedstawiła je Naradzie, która ich wyniki aprobowała w 1922 r., przyczem doszła do wniosku, że znaczna ilość linii kolei głównych w Polsce wybitnie nadaje się do elektryfikacji, gdyż dzięki temu nie tylko znacznie zwiększy się ich zdolność przewozowa, ale pozatem będą zapewnione oszczędności eksploatacyjne, dochodzące np. dla linii Warszawa — Kraków do 28,5%, a dla linii Warszawa — Dęblin — Dąbrowa do 26,8% rocznie kapitału, inwestowanego w elektryfikację. Narada uznała, że najodpowiedniejszym dla elektryfikacji kolei polskich jest prąd stały o możliwie wysokiem napięciu.

Sprawą elektryfikacji kolei zajęła się następnie specjalna Komisja b. Rady Elektrotechnicznej (później Państwowej Rady Elektrycznej), która wydała w roku 1922 obszerne i umotywowane orzeczenie w tej sprawie (Przeгляд Elektrotechniczny, rocznik 1922, Nr. 9), streszczające się w następujących 3 punktach:

1) Elektryfikacja kolei żelaznych w Polsce jest celowa zarówno ze względów ekonomicznych jak i technicznych i winna być przeprowadzona w jaknajszerszym zakresie i w jaknajszyszym tempie.

2) Koleje żelazne powinny czerpać energię elektryczną z ogólnokrajowej sieci trójfazowej wysokiego napięcia o częstotliwości 50 okresów na sek., wspólnej dla celów kolejowych, przemysłowych, rolniczych i oświetleniowych, a zasilanej z wielkich elektrowni, wybudowanych zgodnie z ogólnym planem elektryfikacyjnym Państwa i z uwzględnieniem wymagań obrony państwowej, w możliwej bliskości naturalnych źródeł energii.

3) Jako system prądu do napędu kolei żelaznych zaleca się prąd stały o jednostajnem napięciu, przetwarzany na stacjach przetwórczych z prądu trójfazowego wysokiego napięcia.

Pomimo tak, zdawałoby się, jasno postawionej sprawy i jednolitego zdania kół fachowych, sprawa elektryfikacji kolei głównych, niestety, mało się od tego czasu posunęła naprzód. Przyczyny tego szukać należy nietylko w ciężkiem położeniu

finansowem i kryzysach, jakie przechodził nasz kraj, oraz nieufności czy też słabem zainteresowaniu kapitałów zagranicznych inwestycjami w Polsce, ale także w conajmniej obojętnem a często wprost nieprzychylnem stanowisku, jakie wobec elektryfikacji kolei zajmowały miarodajne czynniki państwowe. Dla przyciągnięcia kapitałów obcych do elektryfikacji odpowiednich ku temu odcinków kolei państwowych nie uczyniono nic, aczkolwiek przyciągnięcie takie byłoby niewątpliwie wobec wysokiej rentowności elektryfikacji możliwe, a wszelką inicjatywę prywatną w tym kierunku tłumiono szeregiem biurokratycznych utrudnień i przeszkód. Tak np. kiedy w roku 1927 poważne konsorcjum zagraniczne wystąpiło z projektem budowy na podstawie koncesji linii węglowej ze Śląska przez Bydgoszcz do Gdyni, obecnie budowanej przez Ministerstwo, z trakcją elektryczną, uznano, że na trakcję elektryczną zgodzić się nie można, gdyż wprowadziłoby to dwoistość gospodarki kolejowej; sprzeciwiano się również projektowi budowy kolei elektrycznej z Warszawy przez Radom, Ostrowiec do Bodzechowa, o której koncesję stara się już od przeszło 2 lat Towarzystwo Warszawskich Dróg Żelaznych Dojazdowych.

Postać rzeczy zmieniła się na lepsze dopiero w ostatnich czasach, kiedy władze zajęły względem elektryfikacji przychylniejsze stanowisko.

Komisja przebudowy węzła kolejowego Warszawskiego, rozpatrując na jednym ze swych posiedzeń w jesieni 1927 r. sprawę elektryfikacji linii średnicowej, która była zawsze rozumiana jako elektryczna, wyraziła zdanie, że ograniczenie elektryfikacji jedynie do samej linii średnicowej jest nieracjonalne, między innymi dlatego, że niezbędna w takim razie zamiana parowozów na elektrowozy na krańcach tej linii zbytnio tamowałaby przedewszyskim ruch podmiejski. Komisja powzięła więc uchwałę, w myśl której należy dążyć do jaknajszybszej realizacji elektryfikacji całego ruchu osobowego, tak podmiejskiego jak i dalekiego, na wszystkich linjach, zbiegających się w Warszawie od Warszawy do najbliższych parowozowni, — zaznaczając, że wysoce pożądanem jest, aby w chwili otwarcia ruchu na linii średnicowej, projektowanem na jesień 1931 roku, była przynajmniej już wykonana elektryfikacja odcinków w stronę Żyrardowa i Dębliana.

Obecnie Ministerstwo Komunikacji przystępuje do opracowania ogólnego projektu w tym sensie pomyślanej elektryfikacji całego węzła z takim obliczeniem, aby konkurs na wykonanie tej elektryfikacji względnie na dostawę potrzebnych ku temu urządzeń i materiałów mógł być ogłoszony już w końcu roku bieżącego, a ewentualne zamówienia wydane na wiosnę 1930 r.

Oczywistem jest, że tak pomyślna elektryfikacja węzła będzie musiała być wykonana etapami; idzie tu o bardzo poważny projekt, obejmujący 400 — 500 km linii kolejowych, który niewątpliwie położony podwaliny pod przyszłą elektryfikację linii dalekobieżnych i elektryfikację tę przyspieszy.

Pozatem Ministerstwo Komunikacji poddaje rewizji poprzednie swe stanowisko co do wyżej

wspomnianej projektowanej kolei Warszawa — Radom — Bodzechów, i skłonne byłoby zgodzić się na budowę tej linii jako elektrycznej.

W ten sposób można mieć nadzieję, że wyjdziemy nakoniec z martwego punktu i w niedługim już czasie będziemy mieli i u nas poważny zaczą-

tek elektryfikacji kolei. Jak wielkie zaś znaczenie elektryfikacja ta miałaby dla ogólnej elektryfikacji kraju, to starałem się wykazać w odczycie, wygłoszonym w oddziale Warszawskim Stowarzyszenia Elektryków Polskich i umieszczonym w zeszytach Nr. 7 Przeglądu Elektrotechnicznego r. b.

TRAMWAJE I ELEKTRYCZNE KOLEJE DOJAZDOWE W POLSCE W OKRESIE DZIESIĘCIOLECIA NIEPODLEGŁOŚCI

Inż. T. Baniewicz.

Były prezes Związku Komunikacyjnego w Polsce, a obecny minister Komunikacji, p. A. Kühn w przemówieniu swem na Ogólnokrajowym Zjeździe w sprawach komunikacji miejscowej w Warszawie, w październiku 1927 roku (patrz sprawozdanie ze zjazdu, str. 32 i następne), charakteryzując ogólny stan zarówno tramwajów, jak i kolei dojazdowych w Polsce, wskazał, jak niedostatecznie pod względem komunikacyjnym są wyposażone nasze miasta i wiele jest jeszcze do zrobienia, by wypełnić luki, które powstały za czasów zaborczych wskutek trudności, stawianych przez ówczesne władze rozwojowi ośrodków zamieszkałych w Polsce.

„Środkami komunikacji miejskiej, — mówi p. Kühn, — są w Polsce prawie wyłącznie tramwaje. Kolei miejskich szybkiej i zupełnie niema, kolei podziemnej lub nadziemnej też niema, jest tylko w kilku miastach w bardzo małym zakresie komunikacja autobusowa. Mówiąc więc o komunikacji miejskiej w Polsce, należy na razie ograniczyć się do tramwajów.

Mamy je zaledwie w 11 miastach: 5 w b. zaborze niemieckim (Poznań, Bydgoszcz, Toruń, Grudziądz, Inowrocław), 4 w b. zaborze austriackim (Lwów, Kraków, Tarnów, Bilesko, Biała) i 2 w zaborze rosyjskim (Warszawa, Łódź).

Miasta nawet tej wielkości, co Wilno, Białystok, Częstochowa, Lublin, Radom, tramwajów nie posiadają, gdy na zachodzie niema chyba miasta o zaludnieniu z górą 50 000 mieszkańców, któreby nie miało tramwajów. Budowane są one przeważnie we wszystkich miastach z zaludnieniem powyżej 30 000 mieszkańców. W ten sposób u nas powinnyby być tramwaje w Grodnie, Kaliszu, Kielcach, Kołomyi, Piotrkowie, Przemyślu, Równem, Siedlcach, Tarnopolu, czyli, prócz 11 miast, posiadających tramwaje, powinnyby być jeszcze w 14 innych, ogółem w 25 miastach”.

Dodać należy, że pod względem elektrycznego kolejnictwa dojazdowego stan posiadania naszego kraju w pierwszych latach niepodległości Polski był jeszcze bardziej niewystarczający, niż pod względem komunikacji miejskiej.

Posiadaliśmy dwie tylko sieci kolejowe tego typu: pod Łodzią i na Górnym Śląsku. Zarówno Warszawa, jak i Zagłębie Dąbrowskie oraz Zagłębie Naftowe, że wymienimy tylko najważniejsze ośrodki, były pozbawione elektrycznych kolei dojazdowych, tego niezbędnego czynnika dla normal-

nego ich rozwoju i rozbudowy, a brak ich uwydatnił się szczególnie jaskrawo w okresie powojennego mieszkaniowego kryzysu.

Pomimo jednak całej wagi zagadnienia komunikacji o charakterze miejscowym i zrozumienia konieczności jaknajszybszego uzupełnienia braków w tym względzie, warunki powojenne działały hamująco na rozwinięcie szerszej akcji.

Przedewszystkiem więc stan gospodarczo-finansowy, zarówno w Polsce jak i zagranicą, nie sprzyjał powstawaniu tego rodzaju przedsiębiorstw. Jak wiadomo, przedsiębiorstwa komunikacyjne wymagają znacznych kapitałów w formie długoterminowych, niskooprocentowanych kredytów. Kredytu takiego wewnątrz kraju przy braku kapitału i drożyznie środków pieniężnych nie było, uzyskanie zaś kredytów zagranicą natrafiało na duże trudności tembardziej, że po wojnie wszędzie wogóle przedsiębiorstwa komunikacyjne przeżywały ciężki kryzys i wiele z nich poniosło duże straty, co odstraszało kapitalistów od lokowania w nich pieniędzy.

Do tego dołączył się brak określonej i zdecydowanej polityki ze strony władz rządowych względem kolei o charakterze miejscowym, na co bez wątpienia wpłynęły: z jednej strony masa pracy organizacyjnej, którą czynniki rządowe musiały wykonać w ciągu pierwszych lat niepodległości Polski, z drugiej — względy finansowe, nie pozwalające na prowadzenie szerszej aktywnej polityki popierania przedsiębiorstw komunikacyjnych. Dotychczas nie wydana została ustawa, ustalająca sposób koncesjonowania przedsiębiorstw komunikacyjnych o charakterze lokalnym, nie został określony stosunek władz rządowych i samorządowych do tego rodzaju przedsiębiorstw, nie mówiąc już o udzielaniu czy to przez rząd, czy przez gminy subsydjów i gwarancji, jak to ma miejsce w wielu państwach, a co jest niezbędne dla zainteresowania prywatnych kapitałów temi, ciężkimi pod względem finansowym, przedsiębiorstwami.

Nic więc dziwnego, że w tych warunkach powstawanie nowych przedsiębiorstw komunikacyjnych było bardzo utrudnione, i wyniki, pomimo palących potrzeb, nie mogły być duże.

Dla finansowania i budowy między innymi kolei elektrycznych powstało w okresie dziesięciolecia Polski kilka specjalnych Spółek: „Siła i Światło”, „Bank dla Elektryfikacji Polski”, „Towarzystwo Stołecznych Kolei Elektrycznych”, pozatem inte-

resowało się tą sprawą szereg osób, znajdujących się w kontakcie z finansowymi grupami zagranicznymi.

Jedynie jednak działalność Sp. Akc. „Siła i Światło” dała w omawianym okresie realne wyniki. Spółce tej udało się zainteresować sprawą elektrycznych kolei w Polsce finansistów angielskich i belgijskich, dzięki czemu uzyskała ona poważne kredyty na budowę kolei elektrycznych. Powołane przez Sp. Akc. „Siła i Światło” do życia dwie spółki akcyjne: „Elektryczne Koleje Dojazdowe”, oraz „Tramwaje Elektryczne w Zagłębiu Dąbrowskiem” wybudowały oraz eksploatują: pierwsza — kolej elektryczną normalnotorową z Warszawy przez Pruszków do Grodziska dług. ok. 33 km linii (56 km pojedynczego toru, 40 wagonów), uruchomioną w końcu 1927 r., drugą — elektryczne koleje międzymiastowe w Zagłębiu Dąbrowskiem, a mianowicie linje: Dąbrowa — Będzin — Sosnowiec — Szopienice i Będzin — Czeladź długości ogólnej ok. 19 km (30 wagonów), uruchomione w 1928 roku względnie w 1929 r.

Kredyty na budowę tych kolei były udzielone przez angielską grupę „The Power and Traction Finance C-y (Poland) Ltd” i belgijską Spółkę „Société Belgo-Polonaise de Force et de Traction Electriques „Sobelpol”.

Prócz tego Sp. Akc. „Siła i Światło” w celu zapewnienia jednolitej polityki komunikacyjnej na całym terenie zagłębia węglowego weszła w porozumienie ze Spółką „Oberschlesische Kleinbahnen und Elektrizitätswerke” w Katowicach, posiadającą sieć międzymiastowych kolei elektrycznych na Polskim Górnym Śląsku i utworzyła wspólne Towarzystwo dla prowadzenia eksploatacji kolei elektrycznych zarówno na Górnym Śląsku, jak i w Zagłębiu Dąbrowskiem p. n. „Śląsko-Dąbrowskie Towarzystwo Kolejowe Eksploatacyjne Sp. z okr. odp.”.

Dzięki temu został zrobiony poważny krok dla unifikacji Górnego Śląska z Zagłębiem, gdyż, jak wiadomo, komunikacje lokalne wpływają decydująco na rozwój obsługiwanych przez nie terenów, a jednocześnie zostały dane zdrowe podstawy dla rozwoju zarówno kolei Górnośląskich, jak i międzymiastowych kolei w Zagłębiu Dąbrowskiem.

Do tych dwóch przedsięwzięć komunikacyjnych ogranicza się dorobek nasz w dziedzinie nowych kolei elektrycznych względnie tramwajów.

Bardzo poważny wysiłek został wykonany pozatem w kierunku doprowadzenia do porządku i rozbudowy istniejących przedsięwzięć tramwajowych i kolei dojazdowych.

Pomimo niezwykle trudnych warunków osiągnięto w niektórych razach wyniki wprost imponujące, zwłaszcza, jeśli przyjąć pod uwagę, że przedsięwzięcia te były podczas okupacji niemieckiej zdewastowane i że odbudowa i rozbudowa w większości wypadków zostały wykonane własnymi siłami bez pomocy kredytów inwestycyjnych, otrzymanie których nawet dla najpoważniejszych przedsięwzięć było — jak zaznaczyliśmy — niezmiernie utrudnione.

W poniżej przytoczonej tabelce wskazane są, jako charakterystyczne dane, ilości wagonów oraz torów w poszczególnych przedsiębiorstwach i wzrost ich za okres dziesięcioletni zarówno w absolutnych cyfrach jak i procentowo.

Po za tem przedsiębiorstwa komunikacyjne wykonały szereg poważnych inwestycji, mających na celu bądź to doprowadzenie zdewastowanych przez zaborców urządzeń do stanu normalnego bądź też rozszerzenie przedsiębiorstwa, bądź mających na celu opiekę społeczną pracowników. Wymienić tutaj należy przede wszystkim: Tramwaje Miejskie w Warszawie, które rozbudowały znacznie elektrownię, wybudowały nową wozownię na 200 wagonów, wzniosły wspaniałe gmachy dla ochronek i szkół, wreszcie przebudowały nieomal całkowicie doprowadzoną przez okupantów do stanu zniszczenia sieć tramwajową; Kolej Elektryczną Łódzką, która w związku ze znacznym rozwojem sieci, wybudowała nową wozownię i wydała poważne sumy na powiększenie sieci kablowej i powiększenie warsztatów; Poznańską Kolej Elektryczną, która zwiększyła znacznie swoje budynki, rozszerzyła warsztaty, wybudowała ochronek i szkoły; Miejską Kolej we Lwowie; Śląskie Kolejki, które przystąpiły do przebudowy sieci wąskotorowej na normalnotorową i inne.

W rezultacie przedsiębiorstwa, które przy powstawaniu naszego Państwa znajdowały się w stanie ruiny, zostały doprowadzone do kwitnącego stanu i rozszerzone tak znacznie, że np. ogólna ilość wykonanych w r. 1919 wagono-kilometrów we wszystkich przedsiębiorstwach tramwajowych z 28 milionów podniosła się w r. 1928 do 64 milionów, t. j. zwiększyła się 2,3 razy, a ilość przewiezionych pasażerów również niomal podwoiła się (w r. 1919 — 269 milionów wobec 458 milionów w r. 1928).

Przemysł krajowy w miarę wzrastającego zapotrzebowania dostosował się do potrzeb tramwajowych i kolejnictwa elektrycznego, tak że obecnie jesteśmy już w możności nabywania wszelkich urządzeń i materiałów potrzebnych dla tramwajów elektrycznych w kraju całkowicie, dla kolei zaś elektrycznych — częściowo.

Normalne szyny kolejowe wykonywa u nas cały szereg walcowni, żłobkowe zaś szyny 2 typów i akcesorja do nich wyrabia Sp. Akc. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich.

Zwrotnice i krzyżownice wyrabiają Tramwaje Miejskie w Warszawie, T-wo Przemysłu Metalowego K. Rudzki i S-ka, Bracia Bauerertz, Lilpop, Rau i Loewenstein i inne.

Przewód jezdny wyrabia Norblin, Bracia Buch i Werner oraz Modrzejowskie Zakłady.

Materiał do zawieszania przewodów jezdnych i materiały izolacyjne — Tramwaje Miejskie w Warszawie.

Wagony tramwajowe i kolejowe — Lilpop, Rau i Loewenstein, Zieleniewski, Fabryka wagonów w Gdańsku.

Elektryczne wyprawy wagonowe — Brown Boveri, a niektóre części — Zakłady Elektryczne Brygiewicz, M. Zucker i S-ka (Bezet).

Jak więc widzimy, jesteśmy w stanie wytwarzać w kraju wszystko, co jest niezbędne dla urzą-

dzenia i eksploatacji tramwajów, dalszy więc rozwój tramwajów ważny jest również pod kątem widzenia wzmocnienia wytwórczości krajowej.

Dla kolei elektrycznych natomiast nie wyrabiamy wypraw wagonowych, o ile chodzi o koleje szybsze lub o napięciu powyżej 650 V, oraz materiału do zawieszania przewodu jezdnego.

Poza to nie są wyrabiane u nas w kraju urządzenia dla podstacyj przetwórczych.

Chcąc dać całkowity obraz rozwoju tramwajów i elektrycznych kolei dojazdowych, niepodobna nie wspomnieć o projektach, które są na porządku dziennym i które już oddawna dojrzały, nie mogły jednak być urzeczywistnione z powodów głównie finansowych. Mam tutaj na myśli przedewszystkiem elektryfikację Warszawskich Kolei Dojazdowych, należących do Towarzystwa Akcyjnego Warszawskich Kolei Dojazdowych, jako projekt daleko już posunięty i bliski realizacji.

Pozatem istnieją projekty rozbudowy sieci tramwajów w Zagłębiu Dąbrowskim, budowy odgałęzień od linii kolei elektrycznej Warszawa — Grodzisk, elektryfikacji kolei Warszawa — Młociny — Łomianki, budowy kolei elektrycznej Borysław — Mraźnica w Zagłębiu Naftowym i innych.

Pomimo więc braków, jakie jeszcze posiadamy w dziedzinie tramwajownictwa i elektr. kolejnictwa dojazdowego, pomimo trudnych czasów i konieczności stwarzania z jednej strony odpowiedniego ustawodawstwa, z drugiej strony rodzimego przemysłu, należy stwierdzić, że żywotność polska pokazała i na tem polu swoją siłę.

Czeka nas jeszcze duża praca. Zrobiony jest jednak poważny krok, pozwalający rokować, że potrafimy przemóc dalsze trudności i dojść do takiego rozwoju środków komunikacyjnych, jak inne państwa, które miały możliwość spokojnej pracy w dziedzinie komunikacji miejscowej od wielu dziesiątków lat.

A) Tramwaje.

	Nazwa przedsiębiorstwa	Ilość wagonów osobowych				Długość torów pojedynczych w km.			
		w 1919	w 1929	zwiększ.	w %	w 1919	w 1929	zwiększ.	w %
1	Bielsko-Bialska S-ka el. i kol.	20	24	4	20 ⁰ / ₀	5,37	5,51	0,14	0,3 ⁰ / ₀
2	Tramwaje El. w Bydgoszczy	68	68	—	—	17,82	17,82	—	—
3	Tramwaje Miej. w Grudziądzu	22	28	6	27 ⁰ / ₀	6	6,16	0,16	0,27
4	Krakowska Sp. Tramwajowa	70	82	12	17 ⁰ / ₀	32,5	36,4	4	12,2
5	Miejska Kolej El. we Lwowie	125	155 ¹⁾	30	24 ⁰ / ₀	52,6	58,6	6	11,5
6	Kolej Elektryczna Łódzka	187	220 ²⁾	33	17,5	44,45	82,84	38,39	87
7	Poznańska Kolej elektryczna	150	185	35	23	44,13	55,94	11,81	27
8	Tramwaje Toruńskie	31	33	2	6,5	9,65	10,13	0,48	5
9	Tramwaje Miej. w Warszawie	257	559	302	118	110,2	170,9	60,7	55
S u m a		930	1354	424	45	322,62	444,30	121,68	38

B) Elektryczne Koleje Dojazdowe.

	Nazwa przedsiębiorstwa	Ilość wagonów osobowych				Długość torów pojed. w km.			
		w 1919	w 1929	zwiększ.	%	w 1919	w 1929	zwiększ.	%
1	Tow. Łódzkich Wąskotor. Kol.	92	98	6	6,5	70,55	96,64	26,1	37
2	Śląskie Kolejki	137	158	21	15	83,85	95,5	11,7	13,95
S u m a		229	256	27	11,7	154,40	192,14	37,8	24,5

¹⁾ Oprócz tego zamówiono 20 wagonów.

²⁾ W wykonaniu 95 wagonów.

ROZWÓJ ELEKTROTECHNIKI PRĄDU SILNEGO A ZAGADNIENIE OBRONY PAŃSTWA

Ppułk. inż. W. Günther.

Wielkie wojny, które, jak wiadomo z historii, nawiedzają ludzkość co lat kilkadziesiąt, różnią się znacznie od siebie tak pod względem sposobu ich prowadzenia, jak i pod względem skutków społecznych i ekonomicznych, jakie za sobą pociągają. Przyczyną tych różnic między każdą wojną a jej poprzedniczką jest głównie rozwój techniki wogóle, który kroczy wielkimi krokami w czasie pokojowym, i wprost żywiołowy, niepowstrzymany rozwój zastosowań zdobyczy technicznych do celów wojennych podczas samej wojny, która, jak się okazało, może być długotrwałą. Dopiero ostatnia wielka wojna wprowadziła po raz pierwszy użycie samochodów, samolotów, radja, czołgów, artylerji najcięższego kalibru, gazów bojowych i t. p. rzeczy, nieznanych zupełnie przedtem w technice wojennej. Przyszła — wprowadzi prawdopodobnie jeszcze większy szereg nowych zdobyczy techniki. Każde z tych zastosowań — wbrew rutynistom, zapatrzonym we wzory przeszłości i bogatym w teorje dawnych doświadczeń, — może całkowicie zmienić taktykę wojenną, uświęconą tradycją tak w dziedzinie pokojowego szkolenia rekruta, szkolenia kadry oficerskiej, jak i strategicznych planów obrony danego państwa.

Z drugiej strony ten dziesięcioletni rozwój techniki wojennej stwarza olbrzymią potrzebę zaopatrzenia walczących armij we wszystkie konieczne środki techniczne, potrzebę ustawicznego dostarczania szybko zużywanego, coraz bardziej różnorodnego i skomplikowanego sprzętu wojennego, sięgającego we wszystkie dziedziny wytwórczości ludzkiej, stwarza potrzebę posiadania trudnych do ścisłego obliczenia, lecz olbrzymich źródeł energii i surowców, i wpręgą w rydwan wojenny całą ludność danego państwa, nie wyłączając kobiet i dzieci, a także przenosi działania wojenne daleko po za front bojowy w głąb kraju. Dziś, gdy wszyscy prawie na równi z wojskiem cierpią głód i chłód, mrą z chorób zakaźnych i skutków gazów bojowych, ponoszą znoje wojenny — wojna wstrząsa do głębi wszystkimi przejawami życia gospodarczego i przemysłowego społeczeństw. Można powiedzieć bez przesady, że żołnierz tak walczy na froncie, jak go wspierają i zaopatrują z poza frontu; że wojna może mieć przebieg pomyślny tylko wtedy, gdy życie gospodarcze i przemysłowe potrafiło podporządkować się w zupełności potrzebom wojny, jej wymaganiom kilkakrotnie intensywniejszej pracy, i nie wykoleiło się przy raptownym przejściu do nowych i trudniejszych warunków równowagi.

Powstaje tutaj najtrudniejsze w całokształcie sprawy utrzymanie pogotowia wojennego Państwa i niezbyt może dotąd doceniane zagadnienie mobilizacji na wypadek wojny życia gospodarczego i przemysłowego. Bo już nie wystarcza przewidziana do ostatnich drobiazgów mobilizacja ludzi i koni. Przed ostatnią wojną plany mobilizacyjne kolei żelaznych były opracowane i przygotowa-

ne przez wszystkie państwa, ale sprawa mobilizacji przemysłu, jak pokazał przebieg wojny, była bardzo zaniedbana; dziś to zagadnienie wysuwa się na miejsce czołowe.

Mobilizacja przemysłu, będąc więc najważniejszą dziedziną „potencjału wojennego”, jest jednocześnie i najtrudniejszą, a zatem musi być przewidziana do najdrobniejszych szczegółów, ułożona w racjonalny i praktycznie wykonalny sposób pod względem czasu, rodzaju i ilości produkcji, zapotrzebowania surowca i energii, zapotrzebowania sił roboczych, odpowiednio ukwalifikowanych. Mobilizacja przemysłu jest więc ściśle związana z ogólnym stanem ekonomicznym państwa, rodzajem i rodzajem jego głównych gałęzi przemysłu, jego samowystarczalności pod względem zasobów surowców i energii, a także połączona nierozdzielnie z mobilizacją materiału ludzkiego. Do jakiego stopnia zagadnienia te były nowe na początku wojny światowej dla dawnych strategów, świadczy cały szereg kardynalnych błędów, popełnionych na początku wojny przez państwa, wcielani byli do szeregów piechoty, a na czele biorące w niej udział: wybitni przemysłowcy i technicy wcielani byli do szeregów piechoty, a na czele zrujnowanego przemysłu stawiano zupełnie nieprzygotowanych do tego oficerów; najlojalniejsi dla danego państwa politycy i publicyści zostawali dyrektorami zmilitaryzowanych fabryk, a dyrektorzy tych fabryk po powołaniu do wojska przydzielani byli do cenzury wojennej; rektorzy politechnik jeździli na parowozach jako kaprale — maszyniści, a już najważniejszym ujęciem w myśl znanej amerykańskiej maksymy „właściwy człowiek na właściwym miejscu” profesorów elektrotechniki było zmuszanie ich do łażenia po słupach na słupolazach, aby naciągać przewody elektryczne. Błędy te w całej pełni ocenione zostały dopiero po niewczasie pod koniec wojny, gdy już t. z. „reklamacje” z powodu faktycznego braku ludzi nie mogły tych błędów naprawić.

Racjonalna mobilizacja przemysłu musi wyjść z założenia możliwie ścisłej kalkulacji zapotrzebowania podczas wojny środków materialnych: bojowych — amunicji, technicznych — sprzętu wojennego, spożywczych i sanitarnych, potrzebnych na trafnie przewidziany przeciąg czasu prowadzenia wojny, po gruntownym przestudjowaniu pod tym punktem widzenia normalnego stanu przemysłu państwa, jego zasobów surowców i energii; mobilizacja ta musi przewidzieć z możliwą dokładnością szybkie, niemal gwałtowanie, tak jakby za jednym przerwaniem przełącznika elektrycznego, przejście każdego zakładu przemysłowego ze swej normalnej produkcji na odpowiednią produkcję wojenną, przewidzieć, skąd będą mu dostarczone surowce, i przez jaki personel będzie on obsługiwany; w razie niezupełnej samowystarczalności mobilizacja ta musi przewidzieć wojenne zapasy surowców i źródeł energii, gdyż poniewczasie przetapiane dzwony kościelne i klamki od drzwi

mieszkań prywatnych — jak się już okazało — niewiele pomagają.

Tak więc pogotowie wojenne państwa polega na sile gospodarczej i przemysłowej, na przemyśle i przygotowanym zawczasu sposobie szybkiej zamiany tej siły na siłę wojenną i na nagromadzonych zapasach mobilizacyjnych bojowych środków materialnych, surowców i źródeł energii.

Wchodzi tu w grę jeszcze jeden bardzo ważny czynnik, a mianowicie konieczność wzięcia pod uwagę uprzemysłowienia i bogactw naturalnych tych części państwa, na których terytorjum może się toczyć ewentualna wojna; musi być brana pod uwagę możliwość zmiennej kolei losów wojny, aby drobne i nawet większe niepowodzenia nie przestały się w kłeski, nie obniżały poziomu moralnego walczącego narodu, lecz przeciwnie, aby w wyniku prowadziły tylko do ostatecznego zwycięstwa. Muszą więc być brane pod uwagę ewentualne chwilowe utraty nadgranicznych części terytorjum państwa, a przemysł i zasoby — skoncentrowane w t. zw. strefach bezpieczeństwa.

Jeżeli teraz zwrócimy się do przemysłu elektrotechnicznego wogóle, t. j. do przemysłu produktów elektrotechnicznych i do przemysłu elektrownianego i uświadomimy sobie jego znaczenie w ogólnym uprzemysłowieniu państwa, w wyzyskaniu jego bogactw naturalnych i racjonalnego zużycia źródeł energii, — to odrazu zdamy sobie sprawę z roli i znaczenia przemysłu elektrotechnicznego w ogólnym zagadnieniu przygotowania państwa do obrony w razie napadu. Nasze zdobycze na tem polu w ciągu ostatniego dziesięciolecia mają dla tego zagadnienia olbrzymie znaczenie. Wiemy, że zrobiliśmy nie jeden, lecz kilka dużych kroków w dziedzinie produkcji przyrządów i maszyn elektrycznych, że przed minionym dziesięcioleciem nie mieliśmy ani jednego silnika elektrycznego, wykonanego na ziemiach polskich, podczas gdy dziś produkowane w kraju maszyny elektryczne są wielkim postępem w kierunku samowystarczalności, tak ważnej dla obrony. A przecież silnik elektryczny jest dziś nieodzownym czynnikiem nie tylko wielkiego, lecz i drobnego przemysłu. Wiemy również o pomysłnym rozwoju naszego przemysłu elektrownianego, o zainstalowaniu całego szeregu potężnych zespołów, o wytwarzaniu pokaźnej ilości kilowatogodzin rocznie, zużywanych przez same wytwórnie wojskowe, jak również o widokach na przyszłość w związku z ogólną elektryfikacją Polski.

W artykule niniejszym jednak chodzi głównie o niezawsze może zupełnie zrozumiałe ustosunkowanie się względów potrzeb obrony Państwa, t. j. t. zw. względów strategicznych do poszczególnych wypadków, będących wogóle niezaprzeczenie postępem ku rozwojowi przemysłu elektrotechnicznego. Stanowisko to zasadniczo jest dwojakie: dodatnie i ujemne. Stanowisko dodatnie jest zrozumiałe: powstanie każdej placówki elektrotechnicznej przemysłowej znakomicie sprzyja ogólnemu rozwojowi przemysłu, powiększa i uzupełnia samowystarczalność. Ale nie jest rzeczą obojętną, gdzie dana placówka powstaje, jaki jest jej rozmiar produkcji, gdzie i jaki jest rynek zbytu wytwarzanych przedmiotów, skąd czer-

pie się potrzebne surowce, jakie jest źródło energii i wreszcie — jakiego pochodzenia i jaki jest personel, który ją obsługuje. W tem tkwi właśnie to drugie stanowisko — ujemne, wywołujące ze strony władz wojskowych konieczne zastrzeżenia i wiążące się z temi możliwościami zmiany kolei losów wojny, o której wspominałem wyżej.

Każdy uszkodzony wskutek działań wojennych zakład przemysłowy nie powinien być podczas wojny niepowetowaną stratą; musi on mieć swój odwód i swoją rezerwę; ani odwód, ani rezerwa łatwą do zdobycia nie jest, dla tego lepiej jest, jeżeli taka placówka przemysłowa powstaje wewnątrz kraju, w strefie bezpieczeństwa, nawet w miejscach mniej uprzemysłowionych i w warunkach trudniejszych. Od rozmiaru produkcji danej placówki zależy większa lub mniejsza trudność posiadania dla niej rezerwy; utrata większej placówki przemysłowej jest stratą, trudniejszą do zastąpienia, zwłaszcza gdy w planie mobilizacyjnym ma się ona przetrzymać na produkcję nprz. najbardziej niezbędnego artykułu wojennego. Zasięg zbytu produkcji normalnej placówki przemysłowej ma ważne znaczenie i ze względu na zastąpienie jej przez jakąś inną — po jej zmobilizowaniu — dla celów wojennych, lub w razie jej utraty, jak również i ze względu na utrudniony transport kolejowy podczas wojny, zwłaszcza w kierunkach ku frontom bojowym i odwrotnie. Jeżeli zużywane surowce pochodzą z zagranicy, to wraz z niemożności zastąpienia ich podczas wojny przez zapasy, znajdujące się w kraju, placówka taka na wypadek wojny w wytwarzaniu jej normalnych produktów staje się zupełnie bezużyteczną. W przemyśle elektrotechnicznym jest to sprawa pierwszorzędnej wagi i dotyczy miedzi, blachy twornikowej a zwłaszcza materiałów izolacyjnych. Zupełnie podobnie sprawa się przedstawia i ze źródłami energii, muszą one mieć pokrycie o pochodzeniu krajowym lub w specjalnych zapasach mobilizacyjnych.

Jeżeli wziąć pod uwagę przemysł elektrowniany, a szczególnie elektrownie okręgowe o sieci rozgałęzionej i dalekonośnej, to zrozumimy, że ze względów strategicznych pożądane są elektrownie, znajdujące się bardziej wewnątrz kraju z trasą sieci, idących ku granicy, a nie odwrotnie. Linje przewodów elektrycznych, idące równoległe z granicą, a mające większe znaczenie przemysłowe i niezastąpione w razie wypadku przez inną sieć, są niepożądane. Elektrownie na węglu, na miałe węglowym muszą mieć zapewnione pokrycie paliwa przez cały przeciąg wojny. Ruch podczas wojny elektrowni, dostarczających energię do wytwórni wojskowych, musi być bezwzględnie zapewniony. Wogóle nie tylko elektrownie, ale i linje sieci napowietrznych muszą mieć w razie niebezpieczeństwa przewidziane rezerwy. W ogólnym programie elektryfikacyjnym Polski względy strategiczne będą musiały być skrupulatnie brane pod uwagę. Względy te w zasadzie podobne są do względów strategicznych kolei żelaznych i dróg bitych; główne linje napowietrzne powinny iść zasadniczo w kierunkach od wnętrza państwa mniej więcej prostopadle do jego granic i to głównie na wschód i na zachód; jest to rzeczą bardzo trudną ze względu na miejsca położenia naszych

naturalnych źródeł energii i naszych ośrodków przemysłowych; trzeba będzie tu uwzględnić bardzo dużo rozbieżnych motywów.

Jest oczywiście zrozumiałe, że jednym nkazem strategicznym nie można całego przemysłu przenieść z jednego miejsca na drugie, zahamować jego rozwoju, a tembardziej nie brać pod uwagę miejsca naturalnych źródeł taniej energii. Konieczne ustępstwa muszą być czynione. Są to trudności, z którymi walczą wszystkie państwa, nie tylko państwo Polskie, mające trudności m. i. także z powodu swego Śląskiego okręgu przemysłowego, umieszczonego zwróceniem losu tuż na samej granicy i jeszcze powiązanego ekonomicznie bardzo silnymi węzłami z okręgiem przemysłowym po drugiej stronie granicy; rozluźnienie tych węzłów i kategoryczne przecięcie sieci ich łączących jest naszą potrzebą strategiczną.

Należy tu zwrócić uwagę że ten negatywny stosunek do przemysłu, będący takim z konieczności, bynajmniej nie osłabia stosunku pozytywnego, w wyniku którego jaknajwiększy rozwój przemysłu elektrotechnicznego i elektrownianego jest najliczytniej widziany przez władze wojskowe.

Do rozwoju elektrotechniki prądu silnego należy zaliczyć i rozwój trakcji elektrycznej, a więc kolei i kolejek elektrycznych, a z punktu widzenia strategicznego jest to sprawa już starsza. Zajmowały się nią dawne sztaby generalne państw, biorących udział w wielkiej wojnie, przed tą wojną, dlatego też sprawa ta ciągnęła za sobą cały szereg tradycji i przeżytych poglądów, które dopiero w czasie wojny i po wojnie uległy mniej lub więcej gruntownej zmianie. Te względy strategiczne w stosunku do kolei elektrycznych podnoszone często bywały nawet przez osoby, najmniej do tego powołane, z rozważaniami natury wojennej nie mające nic wspólnego. Co należy rozumieć pod względami strategicznymi, wiemy już częściowo z rozważań nad przemysłem elektrotechnicznym wogóle, a więc są to wszystkie względy, wchodzące w grę przy opracowywaniu sposobów i metod obrony państwa, czyli przy ustalaniu t. zw. doktryny strategicznej. Koleje o znaczeniu strategicznym są to koleje, służące do szybkiego rzucania większych jednostek bojowych w wir walki na froncie, a więc mają one zasadniczo kierunki prostopadłe do przypuszczalnego frontu bojowego dla dowożenia wojska, i równoległe do przypuszczalnego frontu w odpowiedniej do niego odległości dla przerzucenia oddziałów z jednego odcinka frontu na drugi. Tak więc np. w ostatniej wojnie w Niemczech największą rolę strategiczną odegrały koleje, idące z zachodu na wschód, w Austrii — z północy na południe. Rola kolei podczas wojny i sprawne jej funkcjonowanie jest rzeczą bardzo ważną; Niemcy np. do przerzucania wojska z frontu zachodniego na wschodni i odwrotnie posługiwały się swymi kolejami podczas wojny w sposób podziwu godny i dzięki wzorowej sprawności tych kolei wygrały niejedną bitwę lub uniknęły niejednej klęski.

Ta „doktryna strategiczna” jednak, jak stwierdziła to historia wojenna, może mieć różne odmiany, może robić co do szczegółów niepotwierdzone przez rzeczywistość założenia i można z niej wyciągać niesłuszne wnioski. Tak pod względem

kolei naprzykład zbudowana przed wojną przez Rosjan kolej Chełm — Brześć n. Bugiem, o przeznaczeniu wyłącznie strategicznym, w czasie wojny nie odegrała żadnej ważniejszej roli; ale zupełnie niedoceniona pod względem strategicznym jednotorowa kolej przez Karpaty Sambor—Sianki podczas wojny Austrii z Rosją odegrała rolę pierwszorzędą: podczas ofensywy Rosjan na Karpaty na jednej tej kolei wisiąco zaopatrzenie stosunkowo olbrzymiej armii.

Koleje żelazne o znaczeniu strategicznym muszą to być koleje o bezwzględnie pewnym ruchu, dwutorowe, zasobne w tabor kolejowy i urządzenia stacyjne i zdolne do znacznie wzmoczonego ruchu wojennego w porównaniu z ruchem normalnym. Trakcja elektryczna jako nowość, nie dawała strategikom tej pewności ruchu; nie wierzono, aby pewność ruchu mogła „wisieć” tylko na jednych przewodach jezdnych. Po za tem wszelkie zamachy i uszkodzenia, wykonane przez wrogów zewnętrznego i wewnętrznego, wydawały się w stosunku do trakcji elektrycznej daleko łatwiejsze, a naprawa tych uszkodzeń daleko trudniejsza. Doświadczenie przedwojenne, wojenne i powojenne zadały temu kłam: trakcja elektryczna nawet w ciężkich warunkach jest tak samo pewna, jak parowa, co się zaś tyczy łatwości rozmyślnych uszkodzeń, a w szczególności uszkodzeń stosunkowo delikatnej sieci napowietrznej przewodów jezdnych, to wiemy, z jaką szybkością uszkodzenia te mogą być naprawiane. Jeżeli idzie o stopień prawdopodobieństwa uszkodzeń sieci przewodów napowietrznych przez nieprzyjacielski pocisk lotniczy lub armatni, to stopień ten jest bodaj mniejszy, niż prawdopodobieństwo uszkodzenia przez takie pociski samej nawierzchni drogowej, t. j. szyn i podkładów kolejowych. Prawda, że mogą być uszkodzenia natury poważniejszej, jak zniszczenie słupów, podtrzymujących przewody jezdne, ale i tu naprawa tych uszkodzeń musi mieć podczas wojny odpowiednie tempo, przez zastępowanie zniszczonych słupów przez słupy prowizoryczne drewniane i przez gotowe słupy żelazne koniecznego zapasu mobilizacyjnego.

Dowodem zmienionego pod tym względem poglądu na koleje elektryczne jest przyśpieszona bardzo po wojnie elektryfikacja kolei wielu państw. Jeżeli nie brać pod uwagę przykładu neutralnej Szwajcarii, która w czasie wojny z braku węgla zelektryfikowała prawie całą swą sieć kolei żelaznych i która jednak zawsze poważnie się liczyła z możliwością czynnej obrony swej neutralności, to możemy zato przytoczyć przykład powojenny Italii, która dziś prawie całą swą północną sieć kolei magistralnych ma zelektryfikowaną, tak że po drodze do Rzymu można szukać i nie znaleźć nigdzie lokomotywy parowej.

Jak wszystkie sprawy, musi jednak i ta mieć pewne i to poważne zastrzeżenia: po pierwsze elektrownie, zasilające zelektryfikowane koleje muszą być bezwzględnie pewne, a więc do elektrowni tych stosują się jeszcze w większym stopniu wszystkie te względy, co do przemysłu elektrownianego wogóle, głównie więc to, że muszą znajdować się w strefie bezpieczeństwa, muszą mieć zapewnione zapasy źródeł energii i muszą posiadać swoje rezerwy; żadna kolej elektryczna

nie może być obsługiwana bez rezerwy: wyłącznie tylko przez jedną elektrownię. Po drugie, koleje przyfrontowe, równoległe do przypuszczalnych przyszłych frontów bojowych, a więc koleje, noszące charakter pod względem wojskowym bardziej ścisły, raczej taktyczny, a także i koleje, znajdujące się w częściach kraju, mogących stać się terenem wojny bezpośredniej — takie koleje jednak muszą budzić daleko więcej zastrzeżeń pod względem wojskowym. Pociągi, które mogą być w każdej chwili odcięte przez nieprzyjaciela, muszą wozić ze sobą zapasy energii, a nie mogą jej mieć przesyłanej z zewnątrz, co wyklucza trakcję elektryczną.

Koleje więc, noszące powyższy charakter o ile za zgodą władz wojskowych zostały zelektryfikowane, muszą mieć możliwość przejścia w każdej chwili na trakcję parową, a to pociąga za sobą cały szereg konsekwencji, które niweczą czasami korzyści trakcji elektrycznej. Głównie wchodzi tu w grę: 1) zapasowy tabor parowy; 2) zapasowe urządzenia stacyjne dla zaopatrywania parowozów w wodę i węgiel; 3) nieprzekraczanie w profilu podłużnym spadku, dopuszczalnych dla trakcji parowej. Co się tyczy zapasowego taboru parowego, t. j. właściwie parowozów, to musiałby to być albo ściśle wojskowy zapas mobilizacyjny przeznaczony dla danej kolei i prawdopodobnie sprawiony na jej koszt, albo też mogą tu przyjść z pomocą parowozy, obsługujące normalne odcin-

ki kolei parowych terenów ewakuowanych; w tym wypadku, co już miało miejsce podczas ostatnich wojen, mogą się gromadzić zapasy parowozów, narazie niewyżytkanych. Nie może to mieć oczywiście miejsca w razie zelektryfikowania większości kolei danego państwa.

Gorzej jeszcze jest z zapasowemi urządzeniami dla zaopatrywania parowozów na stacjach; wiadomo, że rozwiązanie zagadnienia odpowiedniej wody na pewnych przestrzeniach bywa nieraz bardzo trudne; może jeszcze gorszą jest sprawa dopuszczalnych spadków w wypadku nadgranicznych kolei górskich, znacznie większe bowiem dopuszczalne wzniesienia kolei elektrycznych w stosunku do parowych skracają niekiedy niepomierne trasy; niejedna może kolej, a tembardziej kolejka górską, nie powstałaby wcale, gdyby w założeniu swem już zgóry nie miała posiadać trakcji elektrycznej.

Wogóle rozstrzygnięcie w wypadkach tych przypuszczalnych lub wyraźnie przewidywanych ról taktycznych poszczególnych odcinków kolei co do wymagań, stawianych względem nich, jest rzeczą bardzo trudną, która musi być rozważana indywidualnie w każdym poszczególnym wypadku, przy każdorazowym braniu pod uwagę ogólnych założeń i przewidywań strategicznych, a także konieczności ekonomicznych, handlowych i przemysłowych danego państwa podczas pokoju.

ROZWÓJ TELEFONÓW I TELEGRAFÓW W POLSCE ODRODZONEJ

Inż. St. Zuchmantowicz.

I. Stan sieci w chwili objęcia jej przez Polskę.

Stan urządzeń telegraficzno-telefonicznych na ziemiach polskich w chwili obejmowania ich przed 10-cioma laty przez Polski Zarząd Poczty i Telegrafów był bardzo niejednorodny w poszczególnych dzielnicach w zależności od ogólnego rozwoju sieci w danym państwie zaborczym oraz od stopnia zniszczenia wojennego. Stan ten był następujący:

a) Teren b. zaboru rosyjskiego.

Za rządów rosyjskich rozwój sieci telegraficznej na tych terenach był zaledwie dostateczny. Sieci telefoniczne miejskie, przeważnie koncesyjne, istniały w kilkudziesięciu większych miastach, obejmując razem niewielką stosunkowo liczbę aparatów telefonicznych (około 45 000). Sieć telefoniczna międzymiastowa prawie nie istniała. Wszystkie te urządzenia uległy znacznemu zniszczeniu podczas działań wojennych i odwrotu wojsk rosyjskich z wyjątkiem sieci telefonicznej w Warszawie, która, aczkolwiek unieruchomiona, przetrwała w całości burzę wojenną dzięki temu, że stanowiła koncesję obywateli państwa neutralnego (Szwecja). Okupacyjne władze niemieckie i austriackie zajęły się wprawdzie częściową odbudową zniszczonej sieci, miały jednak wyłącznie na uwadze potrzeby władz wojskowych i cywilnych,

nie troszcząc się o zaspokojenie potrzeb ludności, która przez cały czas okupacji pozbawiona była telefonów zupełnie, a z telegrafu mogła korzystać tylko w stopniu bardzo ograniczonym. Odbudowana w tych warunkach sieć ciążyła przytem w znacznej mierze nie ku naturalnym ośrodkom kraju, a ku bazom operacyjnym wojskowym lub ku granicom niemieckim względnie austriackim. Zlikwidowanie międz dzielnicowych i międzyokupacyjnych linii demarkacyjnych i nadanie właściwego kierunku połączeniom telegraficznym i telefonicznym na ziemiach zespolonego Państwa Polskiego stanowiło następnie jedną z głównych trosk polskiego Ministerstwa Poczty i Telegrafów w pierwszych latach po objęciu przez nie administracji.

W rezultacie w chwili przejścia pod zarządek polski otrzymaliśmy tu sieć telegraficzną ubogą; sieć telefonów międzymiastowych — przewyższającą wprawdzie znacznie stan przedwojenny, jednakże wymagającą przegrupowania i bardzo słabo rozwiniętą w porównaniu do stanu sieci w Europie zachodniej, oraz sieci miejskie zdewastowane i przeważnie w stanie nieczynnym. W województwach północno-wschodnich stan sieci telefonicznej był jeszcze gorszy, niż w b. Kongresówce, skutkiem późniejszego objęcia tych ziem w normalną

administrację i następnie ponownego zniszczenia podczas wojny bolszewickiej w roku 1920.

Zaznaczyć przytem należy, że o ile urządzenia linjowe, odziedziczone po okupantach, szczególnie na terenie okupacji niemieckiej wykonane były naogół solidnie i z materiałów normalnych, o tyle urządzenia stacyjne stanowiły sprzęt przeważnie przestarzały, najróżnorodniejszego typu, mało nadający się do stałej normalnej eksploatacji i planowej rozbudowy.

b) Teren b. zaboru austriackiego.

Sieć telegraficzna b. Galicji i Śląska Cieszyńskiego, rozwinięta znacznie lepiej od sieci rosyjskiej, przetrwała naogół dobrze burzę wojenną i tylko na terenie Małopolski Wschodniej uległa częściowemu zniszczeniu i została odbudowana i uporządkowana już za rządów polskich. Jednakże w chwili objęcia w administrację polską sieć ta miała w przeważnej części aparaty typów przestarzałych.

Znacznie gorzej przedstawia się rozwój sieci telefonicznej międzymiastowej, szczególnie ze względu na szerokie stosowanie drutów żelaznych, nieodpowiednich dla komunikacji na dalszej odległości, oraz na przestarzałe i prymitywne urządzenia stacyjne, co tłumaczy się tendencyjnym ignorowaniem potrzeb Galicji przez Rząd Wiedeński. Sieci miejskie, aczkolwiek istniały we wszystkich większych miastach i osadach, były również przestarzałe i powstrzymane w rozwoju.

c) Teren b. zaboru pruskiego.

Jedynie na terenie b. zaboru pruskiego otrzymaliśmy w spadku urządzenia telefoniczne w stanie dobrym i odpowiadającym ówczesnym potrzebom ludności. Tłumaczy się to częściowo tem, iż teren ten był jedynym, który uniknął całkowicie zniszczenia wojennego.

Dzięki temu po objęciu sieci w administrację polską zachodziła jedynie potrzeba skoordynowania przejętej sieci z siecią w pozostałych częściach Polski i usunięcia niektórych anomalij, które się wytworzyły przy rozgraniczaniu Górnego Śląska.

II. Wyniki, osiągnięte pod zarządkiem polskim.

Rozpoczynając gospodarkę na sieci telegraficzno-telefonicznej, polski Zarząd Poczty i Telegrafów miał bardzo ciężkie zadanie. Należało mianowicie zorganizować prawie na poczekaniu obsługę techniczną i eksploatacyjną celem niezwłocznego utrzymania sprawności komunikacji i zaspokojenia potrzeb ludności oraz tworzącej się administracji państwowej.

Skutkiem tego pierwsze dwa lata gospodarki (1919 i 1920) były okresem organizacji i przystosowania się do nowych warunków. Unormowano chaos i zniszczenie powojenne, przegrupowywano przewody, nawiązywano łączność stolicy z głównymi ośrodkami w Państwie. Wszystko to wymagało bardzo poważnego nakładu pracy i środków materialnych, aczkolwiek w rezultacie nie dało bijących w oczy wyników w postaci przyrostu sieci i aparatów. Sam jednak fakt utrzymania sprawności sieci od pierwszej chwili wyjścia okupantów, pomimo najróżnorodniejszych braków materialnych i przy personelu technicznym zupełnie

niedostatecznym ilościowo i pod względem przygotowania fachowego, zasługuje na uznanie. Drugą próbą ogniową był okres inwazji bolszewickiej, który, stawiając specjalne wymagania sieci i obsłudze, wykazał całą sprawność świeżo utworzonej organizacji.

Okres pracy spokojnej i pierwszych poczynań na polu rozbudowy przypada pomiędzy rokiem 1921 a 1924.

Przedewszystkiem wypadło odbudować urządzenia na terenach, które uległy zniszczeniu wojennemu, następnie — rozpocząć rozbudowę tam, gdzie rozwój sieci był sztucznie zahamowany za rządów zaborczych (Kongresówka - Wileńszczyzna), lub gdzie nowy układ stosunków i potrzeby administracji państwowej domagały się tego w sposób naglący. W tym czasie pobudowano cały szereg większych przewodów telefonicznych dla bezpośredniego połączenia Warszawy z Krakowem, Lwowem, Wilnem, Katowicami, Poznaniem, Gdańskiem i t. p. Rozbudowano znacznie sieć przewodów drugo- i trzeciorzędnych w szczególności w województwach wschodnich, przedewszystkiem ze względów bezpieczeństwa publicznego. Był to więc okres rozwoju głównie sieci międzymiastowej, natomiast ujawniający się ze strony szerokiej publiczności szczególnie na terenie b. zaboru rosyjskiego żywiołowy wprost popyt na połączenia abonentów do sieci miejskich mógł być zaspokojony tylko w części, głównie z braku środków pieniężnych na rozbudowę central telefonicznych.

W okresie tym szczupłość kredytów, przyznawanych corocznie na cele inwestycyjne zmusiła Zarząd P. i T. do przekazania w 1922 roku 7-miu większych sieci miejskich Towarzystwu koncesjonowanemu pod nazwą Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna (P. A. S. T.), którego udziałowcem w 1/3 jest Zarząd Poczty i Telegrafów. Dzięki udzieleniu koncesji zapewniony został dopływ kapitałów na szybszą rozbudowę urządzeń telefonicznych w miastach Warszawie, Łodzi, Sosnowcu, Lwowie, Lublinie, Borystawiu, Białymstoku. Przy gospodarce państwowej, skutkiem braku kredytów inwestycyjnych, rozwój tych sieci byłby niechybnie powstrzymany przez dłuższy okres czasu.

Istotnie jedynie z braku kredytów inwestycyjnych Zarząd P. i T. nie był w możności przedsięwziąć w tym okresie zasadniczych kroków, celem usunięcia wadliwego stanu rządowych stacyj miejskich i międzymiastowych. Zahamowanie rozwoju stacyj miejskich pozbawiło szerokie koła ludności dobrodziejstw komunikacji telefonicznej. Szczupłość i przestarzałość stacyj międzymiastowych utrudniała komunikację międzymiastową i zmniejszała dochodowość sieci, skutkiem słabego wyzyskania przewodów międzymiastowych.

Dopiero od roku 1925 datują się poważne poczynania w kierunku usunięcia rażących braków i niedomagań w urządzeniach stacyjnych, według zgóry przemyślanego planu. Dzięki uzyskaniu przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów znacznie większych kredytów powstaje w okresie czasu od 1926 do 1928 r. cały szereg nowych stacyj telefonicznych, a mianowicie:

Rok	Miejscowość	Stacja miejska	Stacja międzymiastowa	Firma dostarczająca
1926	Wilno	na 1560 abon	na 10 miejsc rob.	Standard
	Lublin	—	„ 10 „ „	Ericsson
1927	Kraków	—	na 20 miejsc rob.	Ericsson
	Bielsk Cieszyński	automatyczna na 2000 abon	„ 10 „ „	Standard
1928	Kraków	automatyczna na 5000 abon.	—	Ericsson
	Lwów (w budowie)	—	na 22 miejsc rob.	Ericsson
	Sosnowiec	—	„ 10 „ „	Siemens
	Zakopane (na ukończeniu)	automatyczna na 600 abon.	„ 4 „ „	(miejska-„Telegrafja“; międzymiastowa Ericsson)
	Gdynia (na ukończeniu)	na 1000 abon.	„ 10 „ „	Standard
	Poznań (rozszerzenie)	o 2000 abon.	—	Siemens

Równocześnie odbywa się rozbudowa miejskich sieci kablowych w Krakowie, Poznaniu, Wilnie, Bielsku, Zakopanem i Gdyni, wszędzie przy zastosowaniu kanalizacji betonowej.

W szeregu miast mniejszych, gdzie zgęszczenie przewodów napowietrznych przekroczyło już granice dopuszczalne, układa się lub zawiesza większe lub mniejsze odcinki kabli celem umożliwienia dalszego przyłączania abonentów.

Rozwój sieci miejskich w ostatnim pięcioleciu wyraża się cyframi następującymi:

Rozwój sieci telefonicznych miejskich Zarządu P. i T. łącznie z PAST'ą.

	1924	1927	Przyrost
Długość przewodów abonentowych w km (długość drutu)	462295	581010	118715
W tem przewodów kablowych w km (długość żył).	313308	408866	95558
Długość linii kablowych w km	579	798	219*
Ilość abonentów telefonicznych	81046	111721	30675
Ilość aparatów telefonicznych	112007	146420	34413

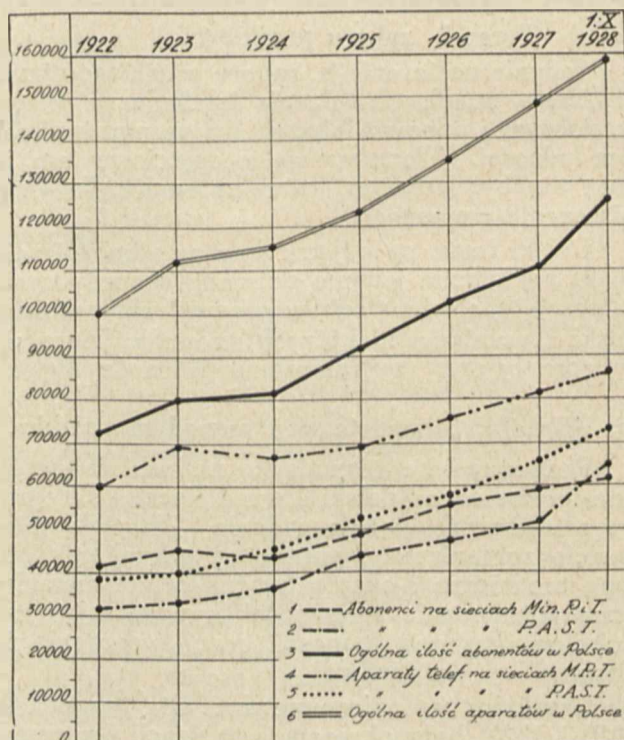
Powyższe cyfry wskazują, że rozbudowa telefonów miejskich osiągnęła już bardzo poważne rezultaty.

Krzywa wzrostu ilości abonentów i aparatów telefonicznych w ciągu ostatnich 6-ciu lat uwidoczniła jest na rys. 1.

Jak widzimy z rysunku wzrost ilości abonentów PAST odbywa się w tempie szybszym, niż wzrost abonentów sieci rządowych i z końcem roku 1927 ilość abonentów PAST przewyższyła

*) przeważnie w kanalizacji.

ilość abonentów sieci rządowych. Poza tem różnica pomiędzy ilością aparatów a ilością abonentów jest znaczniejsza dla sieci rządowych, co tłumaczy się częściowo nienaturalnym zahamowaniem rozwoju niektórych sieci rządowych skutkiem trudności rozbudowy.



Rys. 1.

W tym samym okresie odbywa się również dalsza intensywna rozbudowa sieci telefonicznej międzymiastowej, a to zarówno magistralnej, jak 2-go i 3-ciorzędnej. Zarząd P. i T. dąży usilnie do tego, żeby możliwie każdy urząd pocztowy posiadał połączenie przynajmniej telefoniczne, któreby równocześnie mogło być wykorzystane dla wymiany telegramów.

Postęp w tym kierunku jest bardzo widoczny, co potwierdza poniższa tabelka.

	1922	1925	1928
Ogólna ilość instytucyj p.-t. (urzędów, agencji i pośrednictw)	3784	3868	4303
W tem — z połączeniem telefonicznym lub telegraficznym	2238	3089	3952
W tem — bez połączenia telefonicznego lub telegraficznego	1546	779	351
Stosunek procentowy instytucyj bez połączeń teletechn. do ogólnej ilości instytucyj	40,8%	20,1	8,1%

Jak widzimy, ilość instytucyj P. T., nie posiadających jeszcze połączenia telefonicznego lub telegraficznego, zmniejszyła się z 40,8% w roku 1922 do 8,10% w roku 1928, co jest miarą dokonanego w tym kierunku wysiłku. Można być pewnym, że w najbliższym czasie również reszta instytucyj pocztowych otrzyma połączenia telefoniczne.

Na zanotowanie zasługuje również rozwój komunikacji telefonicznej zagranicznej. Pod względem ilości państw, z którymi Polska utrzymuje połączenie widzimy stały postęp:

Do roku 1921 mieliśmy połączenia tylko z Wiedniem. W roku 1922 otrzymujemy połączenie z Niemcami i Czechosłowacją.

W roku 1923 — z Rumunją,
w roku 1924 — z Łotwą,
w roku 1925 — z Węgrami,
w roku 1928 — z Szwajcarią,
w roku 1927 — z Danją, Estonją i Rosją,
w roku 1929 — z Francją, Anglią, Belgją, Holandją, Szwecją i Norwegją.

Połączenia bezpośrednie istnieją narazie tylko z krajami ościennymi, natomiast z dalszemi odbywa się ono za pośrednictwem Niemiec, Austrii i Czechosłowacji, przyczem ogranicza się przeważnie do komunikacji tylko ze stolicą danego kraju i jej najbliższą okolicą. Stan obecny komunikacji zagranicznych Polski przedstawiony jest na rysunku 2.

Jak widać z rys. 2, dobrą komunikację mamy jedynie z Niemcami, Czechosłowacją i Austrią. Z pozostałymi krajami komunikacja jest możliwa, ale utrudniona skutkiem braku przewodów bezpośrednich i przeciążenia istniejących. W projekcie na niedaleką przyszłość jest połączenie z Finlandją i Włochami, natomiast brak zupełnie połączenia z Hiszpanją oraz krajami bałkańskimi, pomimo iż z temi ostatnimi wiąże Polskę wiele interesów politycznych i gospodarczych.

Rozwój sieci telegraficznej nie wykazywał w tym samym czasie (1925—1928 r.) znaczniejszego ożywienia. Pobudowano wprawdzie pewną ilość przewodów dalekosiężnych dla utworzenia lub polepszenia komunikacji Warszawy z Krakowem, Lwowem, Gdynią i Poznaniem oraz dla obsługi Katowic i Gdyni, naogół jednak wskutek

rozwoju telefonów międzymiastowych zakres używalności telegrafu ulega zmniejszeniu. Jest to zjawisko obserwowane zresztą powszechnie, a wyrażające się w fakcie, że komunikacja szybsza i dogodniejsza zastępuje powolniejszą. W Szwecji naprzykład, gdzie rozwój telefonów jest posunięty już bardzo daleko, obserwujemy wyraźne cofanie się telegrafu i urządzeń telegraficznych. Zjawisko to da się stwierdzić i u nas na podstawie poniższego wykresu (rys. 3).

Jak widzimy, procentowy udział telefonu w ogólnej ilości wymienionych wiadomości wzrósł od 1919 r. do 1927 r. pięciokrotnie, gdy udział telegrafu w tym samym okresie zmalał do połowy. Skutkiem tego rozbudowa telegrafu ogranicza się głównie do ulepszonych metod eksploatacji na przewodach już istniejących i wyraża się w zastosowaniu bardziej doskonałych aparatów telegraficznych, bateryj akumulatorów zamiast ogniw itp.

Przedewszystkiem wycofano zupełnie z użycia odziedziczone w Małopolsce stare aparaty morzowskie rylcowe, jako przestarzałe i niedogodne w obsłudze, zastępując je aparatami morzowskimi normalnymi, wprowadzono do ruchu większą ilość aparatów słuchawkowych, na większych stacjach ustawiono szereg aparatów Hughes'a i pewną ilość Teletypów. Ilość aparatów Baudot powiększyła się o 6 szt., Siemens'a — o 4 szt. Pozwoliło to zwiększyć szybkość przechodzenia telegramów i uniknąć gromadzenia się zaległości bez potrzeby zwiększenia ilości przewodów telegraficznych.

W celu ulepszenia komunikacji telegraficznej z krajami niesąsiadującymi z Polską i uniezależnienia się od pośrednictwa, stworzono sieć stacyj radiotelegraficznych, która składa się z następujących radiostacji:

1) W Grudziądzu — o mocy 10 kW w antenie, wyposażona w alternator wysokiej częstotliwości.

2) W Poznaniu — o mocy 3 kW w antenie, posiadająca aparaturę łukową.

3) W Krakowie — o mocy 3 kW, również z aparaturą łukową.

Powyższe radiostacje, przejęte od władz wojskowych, zostały gruntownie zmodernizowane w 1927 r. Przeznaczone są one do pracy z krajami europejskimi.

Dla komunikacji z krajami pozaeuropejskimi, w szczególności ze Stanami Zjednoczonymi Ameryki Półn., Syrią i Japonją, pobudowano kosztem 2,000.000 dolarów:

4) Transatlantyczną Radjocentralem w Warszawie, posiadającą dwa alternatory wysokiej częstotliwości Alexanderson'a, każdy o mocy 200 kW w antenie.

Obecnie zaś przystąpiono do realizacji dalszego programu w tej dziedzinie, mianowicie do budowy:

5) Radjostacji nadbrzeżnej w Gdyni — dla utrzymania łączności ze statkami na morzu oraz z państwami Skandynawskimi.

6) Radjostacji w Radomiu dla korespondencji z odległymi krajami Europy Południowej.

Wyniki zobrazowanych powyżej prac dadzą się ująć cyfrowo w postaci wykresu przedstawia-

Jaki jest stan rozwoju telefonów w Polsce w porównaniu z innymi krajami, widać z poniższego zestawienia statystycznego.

Jak widzimy Polska stoi na szarym końcu poza wszystkimi większymi państwami, poniżej

nawet Węgier, Austrii i Łotwy. Najsmutniejszym objawem do zanotowania jest to, że pomimo usilnej pracy inwestycyjnej Polska cofnęła się nawet w szeregu państw z miejsca 14-go na 16-te, dając się wyprzedzić Czechosłowacji i Rumunii*). Je-

ROZWÓJ SIECI TELEFONICZNEJ MIDZYMIASTOWEJ W PAŃSTWACH EUROPEJSKICH.

R o k 1922			R o k 1926		
N. p.	Państwa w kolejności rozwoju sieci	Na 100 mieszk. przypada km drutu	N. p.	Państwa w kolejności rozwoju sieci	Na 100 mieszk. przypada km drutu
1	Danja	7,8	1	Danja	8,7
2	Norwegia	6,0	2	Norwegia	7,6
3	Szwecja	5,6	3	Szwajcaria	7,0
4	Szwajcaria	4,0	4	Szwecja	6,7
5	Holandja	2,7	5	Niemcy	5,7
6	Niemcy	2,4	6	Holandja	4,2
7	Francja	2,2	7	Francja	3,2
8	Anglja	1,9	8	Anglja	3,1
9	Węgry	1,2	9	Belgja	2,0
10	Łotwa	0,9	10	Łotwa	2,0
11	Austria	0,7	11	Węgry	1,3
12	Belgja	0,66	12	Austria	1,2
13	Hiszpanja	0,64	13	Rumunja	0,99
14	Polska	0,62	14	Czechosłowacja	0,8
15	Czechosłowacja	0,56	15	Hiszpanja	0,8
16	Włochy	0,52	16	Polska	0,76
17	Jugosławja	0,52	17	Jugosławja	0,71
18	Rumunja	0,43	18	Włochy	0,65
19	Portugalja	0,30	19	Portugalja	0,40
20	Finlandja	0,20	20	Finlandja	0,25

szcze gorzej przedstawia się sytuacja Polski, jeżeli porównamy absolutną cyfrę gęstości sieci u nas i w państwach przodujących. Stwierdzimy wówczas, co następuje.

Gęstość sieci w Polsce w porównaniu do	Gęstość mniejsza tylokrotnie	
	w r. 1922	w r. 1926
Niemiec	3,9	7,5
Holandji	4,6	5,5
Francji	3,5	4,2
Czechosłowacji	0,9	1,1
Jugosławji	0,84	0,93

Tu już cofanie się bije w oczy i zmusza do poważnego zastanowienia się nad sytuacją.

Znaczy to ni mniej, ni więcej, tylko że pomimo wszystkie nasze wysiłki inwestycyjne w dziale telefonów międzymiastowych nietylko nie nadążamy za tempem rozwoju innych państw, ale przeciwnie dopuszczamy, że państwa przodujące pozostawiają nas coraz to dalej poza sobą, a inne państwa mniejsze wyprzedzają nas w wysiłgu.

Z powyższego widać, iż konieczne jest zrobienie jednorazowego dużego wysiłku, któryby pchnął Polskę na

drogę wyteżonego rozwoju i w szybkim tempie pozwolił zbliżyć się do stosunków, jakie panują w krajach kulturalnych Europy.

Jest to tembardziej usprawiedliwione, że telefon, szczególnie międzymiastowy jest doskonale rentującym się przedsiębiorstwem państwowem, gwarantującym dobre oprocentowanie i szybką amortyzację wyłożonych kapitałów. Niestety, jak dotychczas nie tylko nie znaleziono w żadnym z budżetów miejsca na znacznie większe kredyty inwestycyjne, ale przeciwnie wymagano corocznie, aby Zarząd P. i T. przynosił poważny czysty dochód, zabierany na ogólne cele gospodarki państwowej.

Te nadwyżki budżetowe za ostatnie 4 lata wyniosły:

1925	23 137 000 Zł
1926/27	38 327 000 "
1927/28	29 496 000 "
1928/29	18 723 000 "

Razem 109 683 000 Zł.

Jest to suma poważna, która dla dobra ogólnego i dla podniesienia w następstwie dochodowości sieci, powinna być bezwzględnie użyta na cele inwestycyjne Zarządu Poczty i Telegrafów.

Plany rozbudowy telefonów przewidują następujące wydatki na najbliższe 10 lat.

*) Dane co do Rumunii wydają się problematyczne.

1. Na rozbudowę central miejskich:
na 200 000 abonentów 150 000 000.—
2. Na budowę central międzymiastowych: 50 000 000.—
3. Na budowę 300 000 km przewodów międzymiastowych: 400 000 000.—

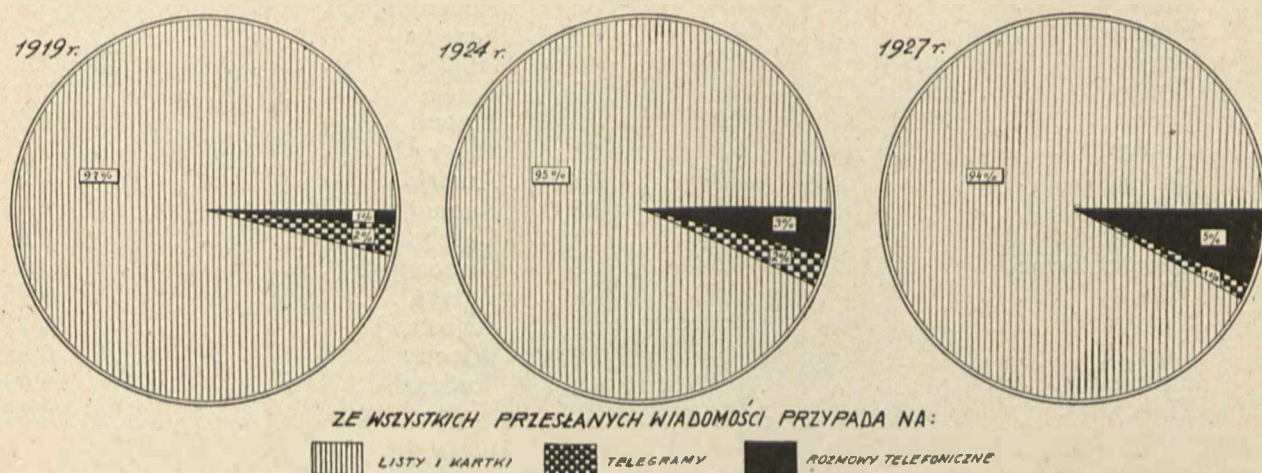
Razem ok. 550 000 000.—

to jest przeciętnie rocznie po około 55 000 000 Zł.

Takie sumy są potrzebne, jeżeli chcemy podnieść przeciętną gęstość sieci w Polsce już nie do normy, jaka jest w Niemczech, ale tylko do tej gęstości, jaka już obecnie jest na ziemiach b. zaboru pruskiego, co chyba nie jest dążeniem zbyt wygórowanem, jeżeli wziąć pod uwagę przeważnie rolniczy charakter Wielkopolski i Pomorza oraz to, że rozbudowa miałyby się dokonać w ciągu 10 lat.

dzienia stacji międzymiastowej mniej więcej odpowiadające potrzebom. Poza to większość central posiada łącznice przestarzałe, zupełnie nieodpowiedniego typu. W pierwszym rzędzie dotyczy to stacji międzymiastowej Warszawskiej, która wciąż jeszcze mieści się w ciasnym pomieszczeniu gmachu centrali miejskiej PAST'a bez widoków dalszego rozwoju, pomimo, iż ilość przewodów telefonicznych wprowadzonych do Stacji Międzymiastowej wzrosła z 64 w r. 1919 do 124 w r. 1928, a ilość miejsc roboczych z 18 w r. 1919 do 49 w r. 1928. Na szczęście została już rozpoczęta budowa nowego gmachu Centralnego Telegrafu i Telefonów w Warszawie, przy zbiegu ul. Poznańskiej i Nowogrodzkiej. Wykończenie budynku przewiduje się w r. 1930.

Do p. 3. Rozbudowa sieci telefonicznej międzymiastowej da się uskutecznić najszybciej i stosunkowo najtaniej przy



Rys. 3.

Przechodząc do poszczególnych pozycji zamierzonych inwestycji, należy zauważyć co następuje:

do p. 1. Przy rozbudowie central miejskich ma być w szerokim zakresie uwzględniony system automatyczny, jako dający ogromne korzyści pod względem sprawności obsługi i wygody publiczności. W pierwszym rzędzie przewiduje się tu zautomatyzowanie sieci Zagłębia Górnośląskiego tak, żeby komunikacja na terenie całego okręgu przemysłowego odbywała się w sposób ułatwiony, jak w obrębie jednej sieci. Przetarg na dostawę tych urządzeń odbył się w lecie r. ub. przy udziale szeregu firm światowych; decyzja co do zamówienia ma być powzięta w niedalekiej przyszłości.

Prócz automatycznych dużych sieci bierze się również pod uwagę zautomatyzowanie sieci najmniejszych systemem uproszczonym, celem zapewnienia małym miejscowościom obsługi nieprzerwanej w ciągu całej doby, co przy obecnej obsłudze ręcznej nie wytrzymuje kalkulacji.

Do p. 2. Racjonalna rozbudowa central międzymiastowych jest kardynalnym warunkiem podniesienia rentowności sieci przewodów międzymiastowych przez lepsze ich wykonanie. Obecnie poza Lublinem, Krakowem Lwowem i Sosnowcem, tylko kilka miejscowości b. zaboru pruskiego ma urzą-

pomocy kabli podziemnych o dużej naraz ilości przewodów. Tylko taka nowoczesna sieć kablowa, zaopatrzona w system stacji wzmacniakowych, może zapewnić doskonałą, wolną od usterek i przerw komunikację telefoniczną tak wewnętrzną, jak i zagraniczną z miejscowościami choćby najbardziej odległymi. Obecnie niema już przeszkód technicznych, któreby stawały granice zasięgowi rozmów telefonicznych i próby takich rozmów na odległość przeszło 9 000 km. zostały już przeprowadzone zupełnie udanie.

Za przykładem wszystkich państw kulturalnych, projektuje się w Polsce budowę sieci kabli telefonicznych dalekosiężnych, któraby połączyła w jedną całość wszystkie ważniejsze miejscowości Polski, dając równocześnie połączenie z resztą Europy za pośrednictwem sieci czechosłowackiej na południu i niemieckiej na zachodzie.

Plan sieci pokazany jest na rysunku Nr. 5.

Pierwszy stopień rozbudowy sieci kablowej uchwalony przez Radę Ministrów przewiduje budowę 5-ciu magistrałi, ogólnej długości 1 960 km kosztem około 180 000 000 zł., przyczem budowa ma być uskuteczniiona według następującej kolejności:

- 1) Warszawa — Łódź — Katowice — Cieszyn z odgałęzieniem do Krakowa, długość 522 km;
- 2) Warszawa — Poznań — Zbąszyń (Berlin), długość 363 km;

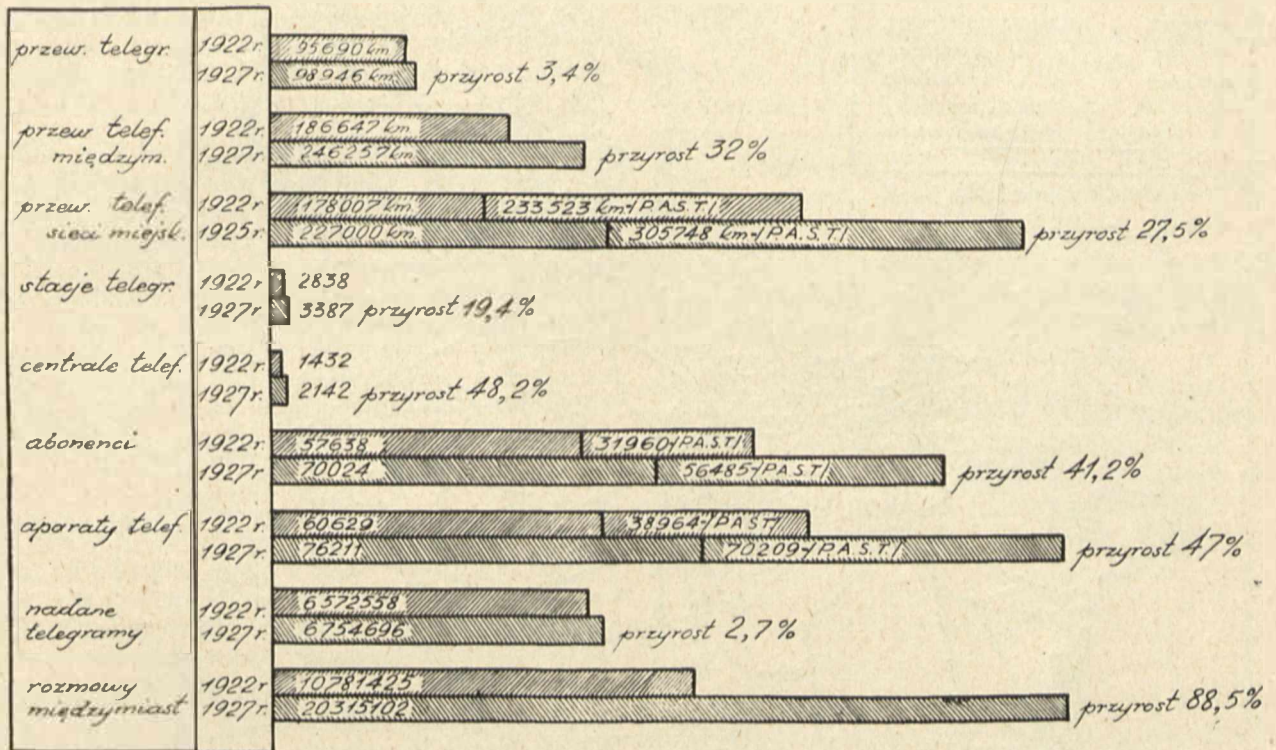
- 3) Warszawa — Gdynia — Gdańsk, długość 346 km;
- 4) Kraków — Lwów — Borysław, długość 427 km;
- 5) Warszawa — Tarnów, długość 302 km;

Dalszy program przewiduje budowę jeszcze 7-iu magistrali do ogólnej długości około 4 000 km kabla kosztem około 300 000 000 złotych.

Logicznym przedłużeniem polskiej sieci kablowej w kierunku państw skandynawskich winien być kabel podmorski z Gdyni do Szwecji (Karlskrona) lub do Danji przez Bernholm. Kabel taki, którego budowa kosztowałaby około 5 milionów złotych, miałby pierwszorzędne znaczenie dla rozwoju naszego eksportu i wogóle stosunków handlowych z państwami skandynawskimi.

podkreślić, iż zamierzona rozbudowa sieci kablowej powołała do życia dwie nowe fabryki kabli w Polsce (Kraków i Skoda pod Warszawą) i spowodowała rozszerzenie istniejącej fabryki w Bydgoszczy (Kabel Polski). Z pozostałych urządzeń kablowych znaczna część będzie wyrabiana w kraju.

Jak wzmiankowano, urzeczywistnienie powyższego planu inwestycyjnego wymagałoby rocznego dopływu kapitałów na ten cel w wysokości ok. 55 000 000 zł. Nie jest to suma nieosiągalna w naszych warunkach, tembardziej gdyby na pokrycie jej zużytkowano w pierwszym rządzie własne nadwyżki budżetowe Zarządu Poczty i Telegrafów. Brakująca reszta winna być dostarczona bądź z ogólnych dochodów Państwa, bądź z po-



Rys. 4.

Na rysunku Nr. 5 pokazany jest ponadto stan rozbudowy sieci kablowych w innych państwach europejskich. Widzimy tam, że naprzykład Niemcy, Szwajcaria i Anglja kończą już rozbudowę swoich kabli, inne państwa, jak naprzykład Francja, są dopiero w połowie dzieła, jednakże i małe państwa jak Czechosłowacja, Austria i Węgry zdążyły już pobudować najważniejsze odcinki. Budwa pierwszej magistrali kablowej w Polsce (Warszawa — Cieszyn), została już zapoczątkowana. Układanie pierwszych odcinków kablowych rozpocznie się w roku bieżącym.

Należy mieć nadzieję, iż z początkiem 1930 roku Warszawa uzyska połączenie kablowe z Łodzią, co będzie miało pierwszorzędne znaczenie dla obu tych miast. Dokończenie całej magistrali do Cieszyna i Krakowa nastąpi prawdopodobnie w ciągu trzech lat. Budowa dalszych odcinków uzależniona będzie od uzyskania wzmiankowanych wyżej kredytów inwestycyjnych. Należy

życzek inwestycyjnych, które winny być bez wahania zaciągnięte na urzeczywistnienie tak dochodowych i korzystnych pod względem gospodarczym inwestycji.

III. Inne prace Zarządu Poczty i Telegrafów.

Z innych prac, dokonanych przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów, zasługują na wymienienie następujące:

a) Utworzenie w Warszawie Szkoły Teletechnicznej, kształcącej kandydatów na techników w dziale telegrafów i telefonów. Organizowanie szkoły było koniecznością wobec braku kandydatów o odpowiednim przygotowaniu specjalnym, którzyby mogli stopniowo zastępować nie liczną zresztą siły starsze, pozostałe ze służby w państwach zaborczych.

Ze skromnych początków w roku 1920 rozwinęła się obecnie Szkoła Teletechniczna w uczelnię

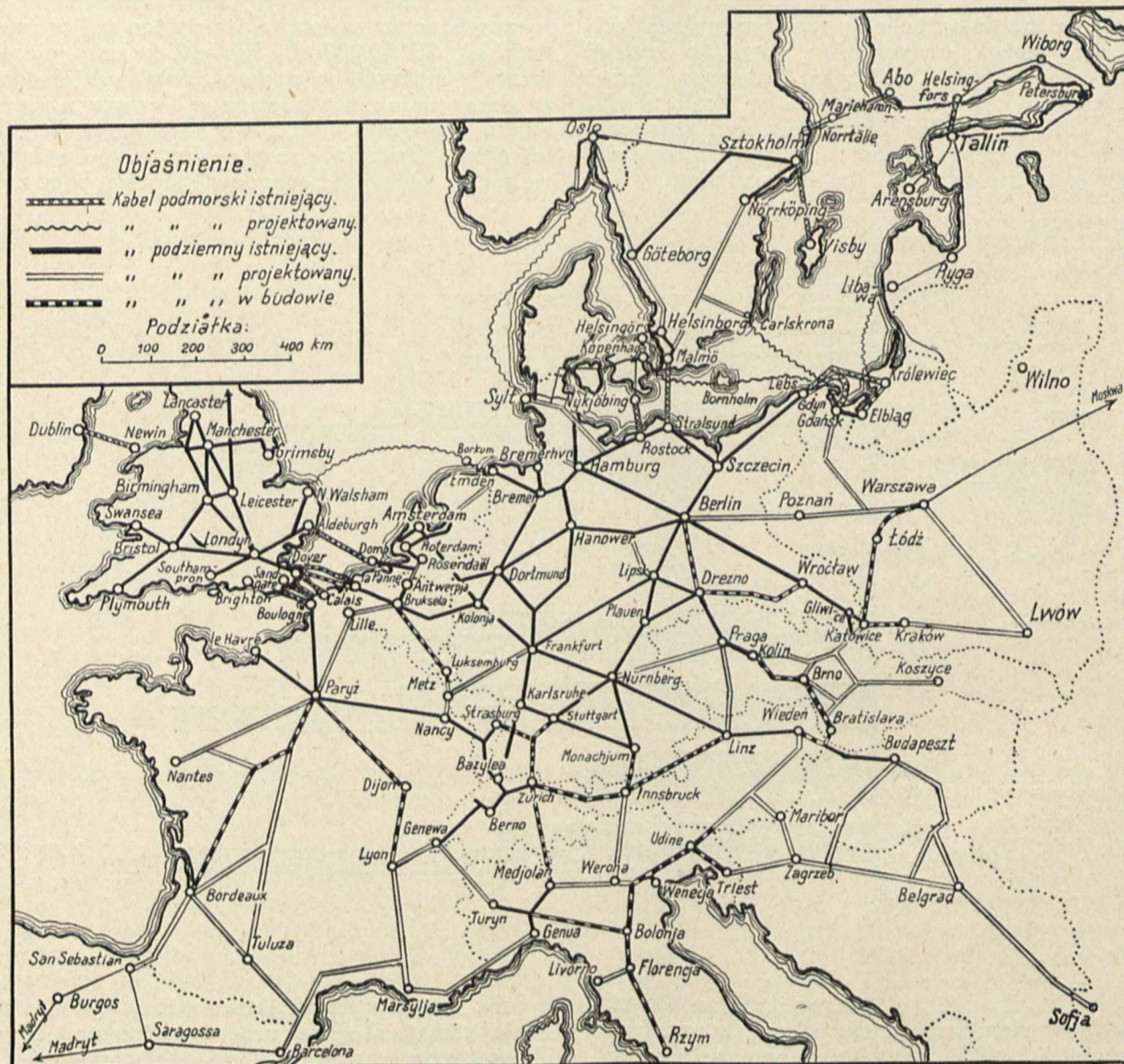
o poważnym znaczeniu, dającą możliwość uzupełniania kadr personelu technicznego dla całej sieci Zarządu P. i T.

Szkoła przyjmuje kandydatów z wykształceniem 6-cio klasowym i kształci ich w ciągu 2-ch lat. W chwili obecnej Szkoła Teletechniczna posiada na 3-ch semestrach 138 uczniów. Od początku istnienia szkoła wypuściła 150 techników

Fabryka zatrudnia obecnie 1000 robotników i jest na drodze do najlepszego rozwoju, zapewniając produkcję krajową w razie odcięcia Polski od źródeł zakupu zagranicą.

Państwowa Wytwórnia wypuściła dotychczas około 57 600 aparatów telefonicznych, na ogólną ilość około 157 000 aparatów istniejących w Polsce.

c) Celem zaradzenia brakowi inżynierów te-



Rys. 5.

i obecnie 28% ogólnej ilości techników zatrudnionych na sieci Zarządu P. i T. pochodzi z tej właśnie szkoły.

b) Państwowa Wytwórnia Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych na Pradze.

Powstała ze skromnych początków Państwowa Wytwórnia Telegrafów i Telefonów w Warszawie rozwija się bardzo korzystnie i spełnia swą rolę, jako dostawca aparatów telefonicznych miejscowej i centralnej baterji, aparatów morsowskich i juczowskich oraz łącznic mniej skomplikowanych i innych urządzeń, przyjętych za normalne dla sieci polskich.

letechników, Ministerstwo P. i T. przyczyniło się do powstania na Politechnice Warszawskiej Katedry prądów słabych.

Ministerstwo ustanowiło również 18 stypendjów dla studentów Politechniki studujących teletechnikę. Owoce tych usiłowań okażą się dopiero za kilka lat, narazie zaś Zarząd P. i T. odczuwa stale brak sił technicznych o wykształceniu akademickim. Stan ten powinien jaknajprędzej ulec zmianie, gdyż zagraża poważnym zahamowaniem prac nad rozwojem sieci telegrafów i telefonów, o ile przez stworzenie bardziej zachęcających warunków pracy w Zarządzie P. i T. nie

będzie pobudzony ruch w kierunku wstępowania inżynierów do Ministerstwa P. i T.

d) Dalszemi organami, których rola przy wykonywaniu zamierzonych inwestycji może być pierwszorzędna, są: Rada Teletechniczna oraz Instytut Teletechniczny.

Rada Teletechniczna została powołana świeżo do życia przy Ministrze Poczty i Telegrafów, jako organ międzyministerjalny, mający za zadanie uzgadnianie wszelkich zamierzeń z dziedziny teletechniki w Polsce, przede wszystkim w kierunku normalizacji i organizacji.

Instytut Teletechniczny, działający przy Ministerstwie Poczty i Telegrafów jest w początkowym stadium organizacji, winien jednak jaknajprędzej rozwinąć się w poważną instytucję, mającą za zadanie badanie zagadnień teletechnicznych tak pod względem teoretycznym, jak i z punktu ich praktycznego zastosowania w służbie telegraficzno-telefonicznej.

Wzmiankowany Instytut Teletechniczny, którego potrzebę odczuwano dotkliwie od szeregu lat, stanie się z czasem odpowiednikiem podobnych instytucji naukowo-badawczych, istniejących przy wszystkich poważniejszych Zarządach P. i T. Miarą znaczenia jego dla normalnej pracy Zarządu P. i T. niech będzie fakt, iż odpowiedni urząd w Niemczech (Telegraphentechnisches Reichsamts) rozporządza około 800 pracownikami, z czego na samych inżynierów dyplomowanych przypada około 200.

IV. Teletechnika po za Ministerstwem P. i T.

a) Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna eksploatuje sieci telefoniczne w Warszawie, Białymstoku, Lublinie, Lwowie, Borysławiu, Sosnowcu i Łowiczu od czasu otrzymania koncesji w lipcu 1922 r.

W ciągu tych 6 lat dokonano przebudowy przestarzałych urządzeń stacyjnych na nowoczesne stacje z baterją centralną w 5-ciu miastach oraz pobudowano sieci kablowe w 6-ciu miastach.

Obecnie wszystkie sieci działają sprawnie i przyłączanie nowych abonentów nie jest zahamowane. We Lwowie uruchomiono przed rokiem nową centralę na 10 000 abonentów systemu baterji centralnej z automatycznym rozdziałem zgłoszeń.

W Łodzi, po gruntownym rozszerzeniu kanalizacji kablowej, odbywa się montowanie nowej stacji automatycznej na 10 000 abon. w specjalnie pobudowanym gmachu, uruchomienie tej stacji ma nastąpić w ciągu paru miesięcy. W Warszawie, wobec zapelnienia dotychczasowej stacji przy ul. Zielnej, projektuje się urządzenie nowej automatycznej stacji pomocniczej dla dzielnicy południowej, dla której budynek jest już wznoszony przy

ulicy Pięknej. Projekty dalszych central automatycznych pomocniczych na Pradze i w dzielnicy północnej Warszawy są w opracowaniu i będą realizowane w miarę rozwoju sieci warszawskiej.

Wszystkie urządzenia central na sieciach PAST'a są dostarczane dotychczas przez szwedzką firmę Ericsson, natomiast kanalizacja i znaczna ilość kabli wyrabiana jest w kraju. Od czasu znormalizowania przez Ministerstwo P. i T. w roku 1927 aparatów telefonicznych centralnej baterji, aparaty te są stosowane również na sieciach PAST'a i większość ich pochodzi z Państwowej Wytwórni.

b) Dla zobrazowania stanu teletechniki w Polsce należy wreszcie wspomnieć o działalności Stowarzyszenia Teletechników, — organizacji, mającej na celu prace zawodowe i naukowe.

Stały rozwój tego Stowarzyszenia jest dowodem jego żywotności i racji istnienia.

Członkowie Stowarzyszenia, rekrutując się zarówno z pośród pracowników Zarządu P. i T., kolei, wojskowej służby łączności, PAST'a i wolnych zawodów. Ilość ich wynosi obecnie około 100 i stale wzrasta.

Częste odczyty fachowe i wycieczki naukowe, prace nad słownictwem teletechnicznym, przepisami i t. p. są objawem działalności Stowarzyszenia.

Wydawane od roku staraniem Stowarzyszenia czasopismo fachowe p. t. „Przegląd Teletechniczny” oraz wydawnictwo podręczników teletechnicznych świadczą chlubnie o metodach pracy teletechników polskich i przyczyniają się do szerzenia i pogłębiania tej dziedziny wiedzy technicznej.

Streszczenie. 1 Potrzeby Polski w dziale telegrafów i telefonów w chwili wskrzeszenia Państwa przed 10 laty były ogromne, a to skutkiem cofnięcia rozwoju ziem polskich oraz zniszczenia wojennego.

2. Administracja Państwowa P. i T. zdała chlubnie egzamin, utrzymując sprawność komunikacji w przełomowych chwilach i rozbudowując następnie wydatnie sieć, pomimo bardzo ciężkich warunków, przy braku materiałów, personelu i pieniędzy.

3. Życie gospodarcze i społeczne oraz rozwój stosunków z zagranicą domagają się dalszej rozbudowy telefonów w rozmiarach i tempie, wymagających bardzo poważnych nakładów pieniężnych, przewyższających normalne środki budżetowe Ministerstwa Poczty i Telegrafów. Potrzeby te dadzą się zaspokoić jedynie w drodze nadzwyczajnych kredytów inwestycyjnych.

WYRÓB MASZYN ELEKTRYCZNYCH W POLSCE

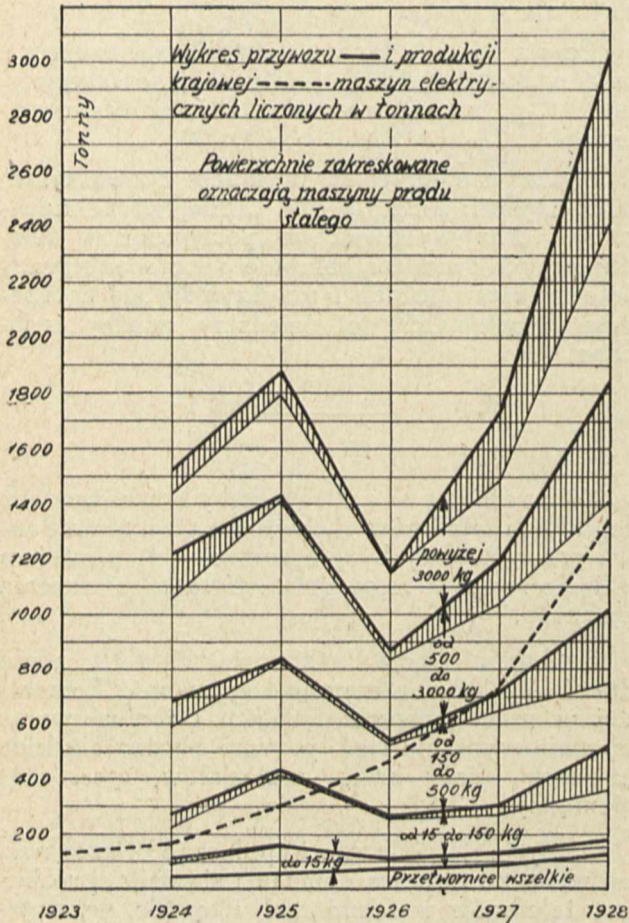
Inż. J. Roman.

Chwila odzyskania niepodległości przez Państwo nasze zbiegła się z okresem w historii ekonomii wszechświatowej, w którym elektryfikacja stała się myślą przewodnią nie tylko większych grup przemysłowych, lecz również programem państwowym. O ile przed wojną w kraju naszym instalacje elektryczne były jeszcze poczytywane za wyraz pewnego zbytku, o tyle poczynając od roku 1918 stają się one palącą potrzebą.

Najistotniejszym wskaźnikiem rozwoju elektryfikacji jest między innymi zapotrzebowanie na maszyny elektryczne i transformatory, które stały się dziś przedmiotem pierwszej potrzeby zarówno przemysłu wytwórczego jak i wszelkich zakładów użyteczności publicznej. Obrazem owego zapotrzebowania na maszyny i transformatory w kraju naszym mogą być dane statystyczne przywozu, zaczerpnięte z Głównego Urzędu Statystycznego i przedstawione na wykresach przytoczonych niżej.

zostało uwzględnione na wykresach przez podział grubymi linjami.

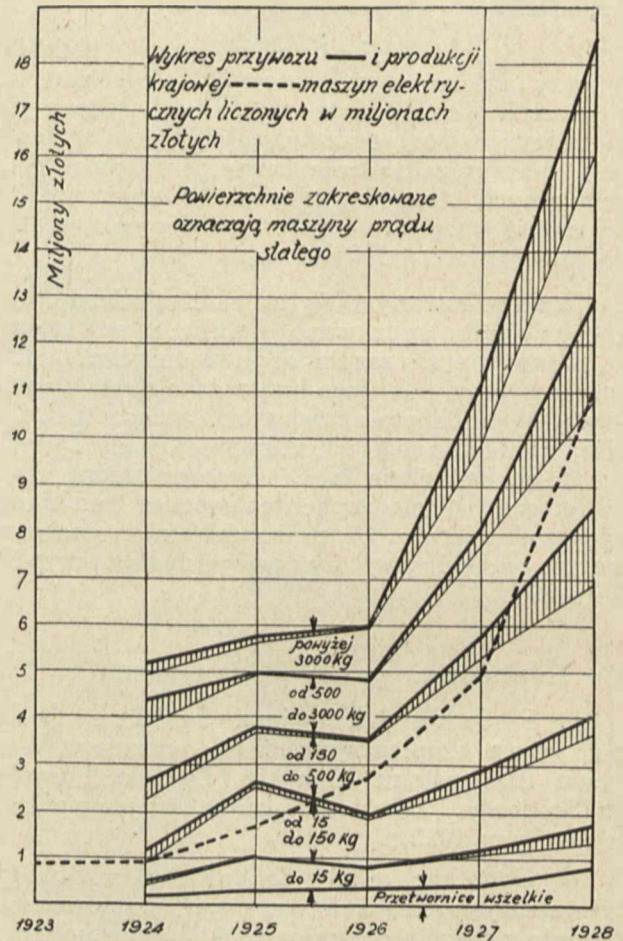
Szybki wzrost choćby tylko przywozu wskazuje na to, iż słusznym było, że świat przemysłowy polski już od pierwszych lat niepodległości skierował swe poczynania ku stworzeniu rodzimego przemysłu maszyn elektrycznych. Powstają



Urząd Statystyczny wprowadził w dziale tym klasyfikację następującą:

- 1) silniki i prądnice prądu zmiennego,
- 2) silniki i prądnice prądu stałego,
- 3) wszelkie przetwornice,
- 4) transformatory.

Silniki i prądnice zostały jeszcze podzielone co do wagi jednostkowej na maszyny do 15 kg, 150 kg, 500 kg, 3000 kg i powyżej 3000 kg, co też



też poczynając od 1918 roku i w latach następnym takie zakłady, jak:

Polskie Towarzystwo Elektryczne z wytwórniami w Warszawie i Katowicach,

Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri z wytwórniami w Żychlinie i Cieszynie,

Wytwórnia maszyn Elektrycznych „Elektrobudowa” w Łodzi,

Zakłady Elektryczne W. Brygiewicz, M. Zucker i S-ka w Warszawie,

Fabryka Motorów Elektrycznych L. Korawa i S-ka w Warszawie,

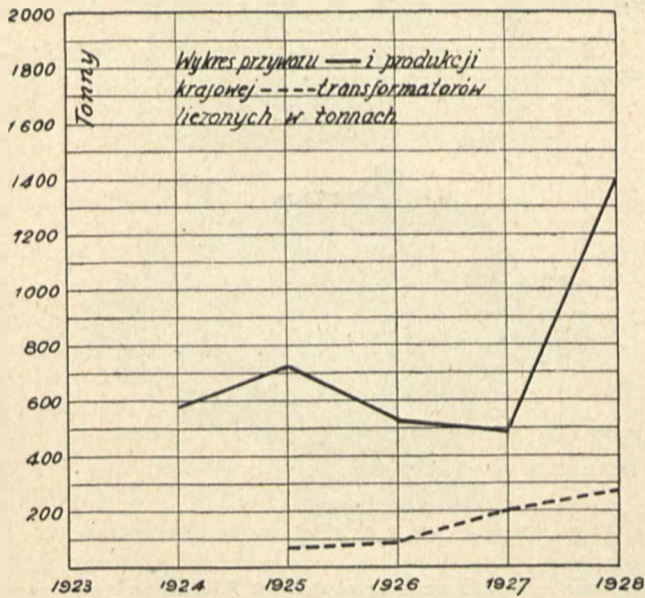
Zakłady przemysłu elektrycznego „Era” Sp. z ogr. odp. we Włochach pod Warszawą.

Międz. Tow. Bud. Okrętów i Maszyn czyli Stocznia Gdańska.

Wspomnieć tu wreszcie należy o nowopowstałej fabryce T-wa Skody w Warszawie na Okęciu.

Rozwój powyższych zakładów w dziedzinie wyrobu maszyn i transformatorów zaznaczony jest na wykresach na tle przywozu linią przerywaną. Łatwo spostrzedz, iż aczkolwiek wytwórczość krajowa podąża prawie równoległe za wzrostem przywozu, to jednak ten ostatni ma dziś jeszcze pokaźną przewagę. W dziedzinie maszyn mamy za rok 1928 około 3000 tonn przywozu, gdy produkcja krajowa sięga zaledwie 1350 tonn; w dziedzinie transformatorów cyfry są jeszcze jaskrawsze, mianowicie za 1928 rok mamy 1400 tonn przywozu a tylko 270 tonn produkcji krajowej.

Przy swem powstawaniu polskie fabryki maszyn elektrycznych musiały walczyć z wielorakimi trudnościami: w kraju brakowało wykwalifikowanych robotników z tej dziedziny wytwórczości, brakowało inżynierów specjalistów, nie było wreszcie wcale ludzi, którzyby rozumieli



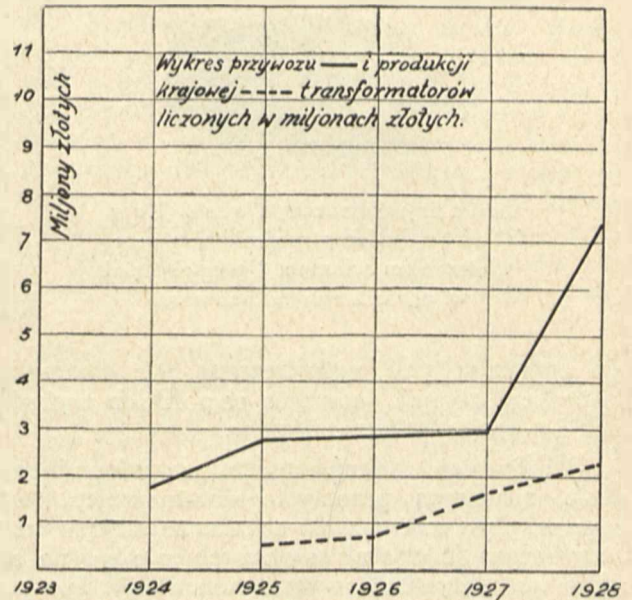
i znali swoistą zupełnie organizację takich wytwórni. To też dzięki tylko niespożytej energii kilku zaledwie jednostek fabryki te powoli zaczęły wypracowywać sobie nie tylko podstawy materialne, lecz i przygotowywać odpowiednich ludzi.

Dzisiejszy zakres produkcji fabryk krajowych jest już dość szeroki; wyrabiają one silniki asynchroniczne prądu trójfazowego od najmniejszych do silników o mocy 600 — 750 KM przy 1470 obr./min., normalne prądnice i silniki prądu stałego do 100 KM, prądnice trójfazowe do napędu pasowego, a nawet do bezpośredniego połączenia z silnikami tłokowymi (jednostki do 1000 kVA o wadze około 10 t), wreszcie transformatory do 1600 kVA przy 20 000 V *). Z maszyn specjalnych należy wymienić silniki tramwajowe, prądnice do oświetlenia wagonów kolejowych, prądnice do elektrolizy, prądnice do celów radjotechnicznych o napięciu prądu stałego do 3000 V, silniki trójfazowe do napędu wrzeciennic (flyer'ów) oraz różne

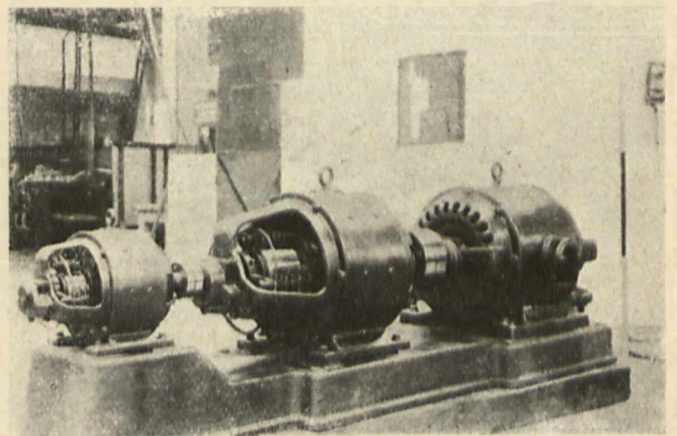
*) Mówiąc o zakresie wytwórczości naszych fabryk maszyn elektrycznych, autor ma na myśli jedynie moce, objęte przez program normalny, i nie uwzględnia jednostek, wykonywanych przez poszczególne wytwórnie po za ich fabrykacją seryjną. (Przyp. red.).

inne maszyny i zespoły maszyn, służących do celów specjalnych.

Typy maszyn budowanych w zakładach polskich powstawały w sposób różnorodny. W pierwszym rzędzie należy oczywiście wymienić typy po-



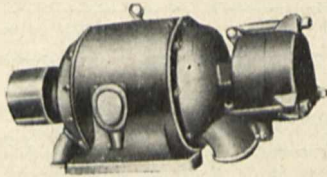
chodzenia rodzimego, t. j. maszyny, obliczane i budowane przez polskich inżynierów. Są to maszyny w niczem nie ustępujące zagranicznym, pomimo iż na konstrukcję maszyny zagranicą składało się długoletnie doświadczenie, kosztowne próby, a wreszcie stała gotowość przemysłu materiałów pomocniczych do przystosowywania swoich wyrobów do wciąż rosnących wymagań przemysłu maszynowego. Polskie zakłady, nie posiadając tak dużych możliwości potrafiły jednak w przeciągu jednego dziesięciolecia stanąć na wysokości zadania nie tylko co do samej konstrukcji, lecz również co do doboru materiałów, pra-



Przetwornica o mocy 50 kW dla zespołu regulacyjnego systemu Ward Leonarda, wykonana przez Polsk. Tow. Elektr.

wie wyłącznie krajowych, oraz sposobu obróbki. Drugim rodzajem maszyn w polskich zakładach są maszyny, budowane na wzór zagranicznych za opłatą licencyjną; są to oczywiście maszyny specjalne, których zasada i sposób budowy znane są

tylko poszczególnym firmom zagranicznym. Trzecim wreszcie rodzajem są maszyny, budowane w zakładach polskich, będących w mniej lub więcej ścisłym technicznym i finansowym związku z firmami zagranicznymi. Są to oczywiście kopje ma-



Silnik asynchroniczny Polsk. Tow. Elektr. budowy zamkniętej z przewietrzaniem własnym i pierścieniami w ogniochronnym pancerzu.

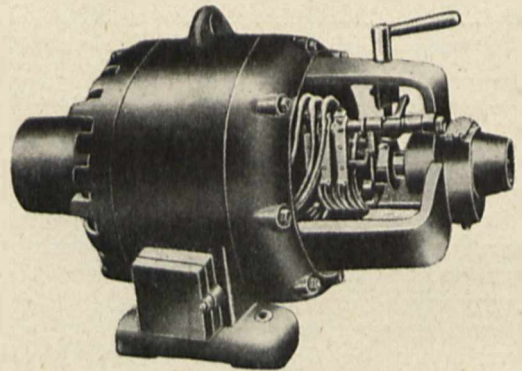
szyn zagranicznych, wykonywane wg. rysunków i instrukcyj obcych, jednakże w polskich wytwórniach i z krajowych materiałów.

Ostatni ten rodzaj maszyn prawdopodobnie będzie w naszym przemyśle dominującym, gdyż chcąc przyspieszyć rozwój wyrobu maszyn w kraju, zwłaszcza jednostek większych, nie można się będzie we wszystkich wypadkach obejść bez pomocy zagranicznej; zresztą, idąc tylko drogą własnej inicjatywy technicznej, można być łatwo i słusznie posądzonym o tracenie niepotrzebne czasu a co zatem idzie wstrzymywanie rozwoju, którego przyspieszone tempo tak bardzo naszemu krajowi jest potrzebne.

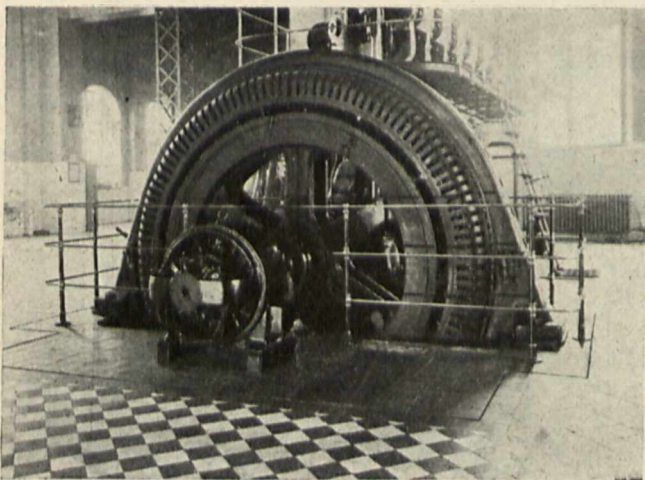
Nie należy jednak przypuszczać, iż przemysł nasz gdyby nie chodziło o pośpiech, nie dałby sobie rady bez obcej pomocy. Inżynierowie nasi bowiem nie tylko potrafili dobrze konstruować, lecz wykazali swe zdolności na polu wynalazków. Mamy już szereg patentów z dziedziny budowy ma-

niki maszynowej stoi u nas brak laboratoriów. Za granicą laboratorja takie i stacje prób posiadają oczywiście tylko wielkie zakłady przemysłowe, gdyż są to urządzenia, na które sobie nawet bogate zakłady naukowe za granicą pozwolić nie mogą; zresztą ściśle połączenie procesu wytwarzania z odpowiednią stacją próbną jest nieodzownym warunkiem postępu technicznego. Nasze wytwórnie posiadają stacje prób, lecz są to oddziały fabryczne spełniające zadanie kontroli wyrobów gotowych, prace badawcze natomiast w dziedzinie budowy maszyn prowadzone są tylko w politechnikach i z konieczności rzeczy w bardzo skromnych rozmiarach. Zrozumienie potrzeby połączenia procesu wytwarzania z pracą naukową i studjami laboratoryjnymi zaczyna w bardzo wyraźny sposób przenikać do niektórych naszych wytwórni, to też można mieć nadzieję, iż w najbliższej przyszłości ta jedyna może luka w naszym przemyśle maszynowym będzie wypełniona.

Wyposażenie naszych wytwórni w obrabiarki i urządzenia pomocnicze stoi już dzisiaj na po-



Mały silnik asynchroniczny wytwórni Elektrobudowa.



Prądnicą trójfazową o mocy 780 kVA, zbudowaną w Polskich Zakł. Elektr. Brown Boveri w Żychlinie.

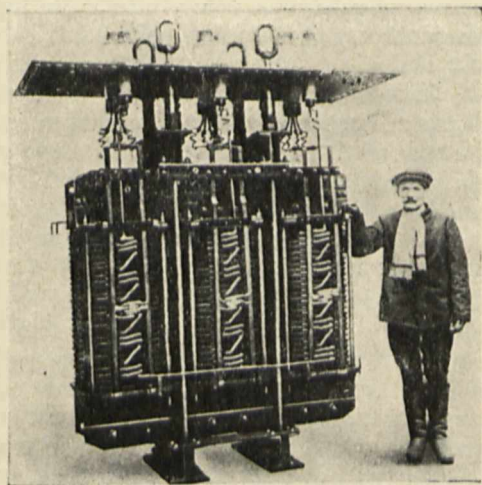
szyn elektrycznych, z których na szczególną uwagę zasługuje pomysł silnika asynchronicznego zwartego o ulepszonym sposobie rozruchu bez wszelkich zewnętrznych dodatkowych przyborów.

Na przeszkodzie samorodnemu rozwojowi tech-

zombie zupełnie zachodnio-europejskim. Obróbka blach do maszyn elektrycznych dokonywana jest na prasach i żłobiarkach najnowszych systemów; większość zakładów posiada urządzenia do suszenia uzwojeń w próżni i nasycania ich lakierem izolacyjnym pod ciśnieniem, wreszcie niektóre z fabryk mogą się pochwalić zupełnie nowoczesnymi maszynami do wyważania dynamicznego wirników maszyn szybkoobrotowych, posiadają wyposażenie do oprzędzania drutów nawojowych i t. d. Obok maszyn jako takich, wytwórnie nasze wyrabiają wszelkie przybory, jak: oporniki, rozruszniki, nastawniki, regulatory, przełączniki, skrzynki przyłączone i t. d.

W pierwszych chwilach istnienia naszych wytwórni maszyn elektrycznych odegrała dużą rolę możliwość otrzymywania blach żelaznych o odpowiednich własnościach magnetycznych na polskim Górnym Śląsku, mianowicie w Hucie Pokoju i Hucie Bismarka. Miedź nawojową trzeba było z początku sprowadzać z zagranicy, dzisiaj jednak można ją otrzymywać o dowolnym przekroju w firmach krajowych. Bardzo cienkie druty, o średnicy poniżej 0,2 mm w oprzędzie jedwabnym trzeba jeszcze sprowadzać z zagranicy. Różnorodne ma-

terjały izolacyjne, jakie potrzebne są w dużych ilościach do maszyn elektrycznych, można już dzisiaj poczęści nabywać w kraju i są widoki, iż w najbliższej przyszłości, dzięki rozwojowi produkcji maszyn elektrycznych, wytwórczość materiałów izolacyjnych krajowych znacznie się rozwinie i skonsoliduje. Wybitnym przykładem wpływu



Transformator Polsk. Tow. Elektr.
na 1250 kVA.

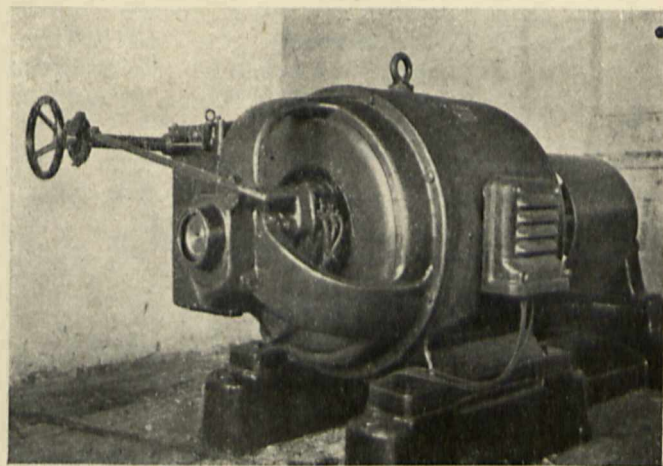
przemysłu maszyn elektrycznych na rozwój wytwórni materiałów pomocniczych są wytwórnie lakierów izolacyjnych, które dzisiaj już prawie całkowicie pokrywają zapotrzebowanie krajowe, oraz fabryki szczołek węglowych i grafitowych, które powoli i skutecznie zaczynają konkurować z przywozem zagranicznym.

Niezmiernej wagi sprawą dla przyszłości naszego przemysłu maszyn elektrycznych jest bez wątpienia ukształtowanie się stosunków celnych w najbliższej przyszłości. Zrozumienie potrzeby racjonalnej obrony celnej przez czynniki miarodajne, zwłaszcza wobec przewidywanego traktatu z Niemcami, będzie momentem rozstrzygającym w rozwoju naszych zakładów, które narazie potrzebują jeszcze tej ochrony zanim nie poczują się na siłach prowadzenia otwartej walki z konkurencją zagraniczną. Oczywiście ochrona ta musi przewidywać tylko te maszyny, których wyrobem już się zajmują nasze wytwórnie lub w czasie najbliższym będą w stanie wyrabiać.

Przy omawianiu rozwoju jakiegokolwiek gałęzi przemysłu niepodobna pominąć sprawy normalizacji, która w krajach uprzemysłowionych gra w czasach dzisiejszych tak wybitną rolę. Dzięki bowiem przewidującej i oględnej normalizacji nie tylko można w znacznej mierze obniżyć kosztów produkcji, lecz również wpłynąć na zmniejszenie marnotrawstwa w gospodarce ogólnie krajowej. Przeprowadzenie wszelkiej normalizacji w gałęziach przemysłowych silnie rozwiniętych jest rzeczą

trudną i nieraz pociągającą za sobą duże jednorazowe koszty. Przemysł elektryczny polski, który znajduje się jeszcze w stadium rozwoju, powinien zwrócić baczną uwagę na tę sprawę, gdyż o ile dziś jeszcze normalizacja mogłaby być dokonana stosunkowo łatwo i bez specjalnych kosztów, a co może najważniejsze, prawdziwie racjonalnie t. j. bez szkodliwych wpływów ze strony tradycji i przyzwyczajzeń silnych jednostek przemysłowych, o tyle z każdym rokiem sprawa ta stawać się będzie trudniejszą, kosztowniejszą, a może i mniej racjonalną w swych skutkach. W dziedzinie tej w przemyśle elektrycznym nic prawie niestety się u nas nie robi, a należałoby pamiętać, iż inżynierowie i organizatorowie zagraniczni powtarzają nam Polakom, iż przemysł polski z racji swej młodości jest wymarzoną terenem dla normalizacji.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, iż wytwórnie nasze w dzisiejszym stanie rzeczy są właściwie obliczone na produkcję maszyn małych i średnich, t. j. (w przybliżeniu) od 15 kg do 3000 kg wagi jednostkowej, to na podstawie wykresów statystycznych wypadłoby, iż zadaniem ich na najbliższe lata jest conajmniej dwukrotne powiększenie wzrostu produkcji maszyn o wielkości od 15 do 3000 kg. Zadanie to nielada, lecz zupełnie możliwe przy zwróceniu bacznej uwagi na prawidłową organizację, daleko idącą normalizację, a zwłaszcza pod warunkiem porzucenia nieraz koniecznej na pierwszych stopniach rozwoju fabryki taktyki przyjmowania zamówień nienormalnych. Ponieważ wytwórnie nasze mogą sobie już dziś po-



Silnik trójfazowy o mocy 150 KM z dobudowanym rozrusznikiem, wykonany w fabryce Brown Boveri w Żychlinie.

zwolić na spokojne i rozważne przygotowanie sposobu wytwarzania w najdrobniejszych szczegółach każdego z przedmiotów swego programu, można więc z ufnością twierdzić, iż niezadługo potrafią one uzyskać przewagę na rynku wewnętrznym, a może nawet pokazać się okazale na rynkach zagranicznych.

PRZEMYSŁ BUDOWY PZYBORÓW ELEKTRYCZNYCH DLA PRĄDÓW SILNYCH

Inż. elektr. K. Szpotański.

Firma Br. Petsch w Warszawie wyrabiała przed wojną wyłączniki nożowe, bezpieczniki paskowe, amperomierze oraz woltomierze. Wyroby tej firmy znajdowały zbyt nie tylko na terenie b. Królestwa Kongresowego, ale i w Kosju. Firma Br. Petsch była przed wojną niemal jeajną w Polsce firmą, reprezentującą przemysł bucowy sprzętu elektrycznego i przyrządów mierniczych dla prądów silnych, jednak i dla tej firmy dział ten był udziałem niejako drugorzędny, ponieważ jako produkt zasadniczy budowała ona aparaty telegraficzne, które, jako należące do działu prądów słabych, nas tu nie interesują. Dziś firma ta już nie istnieje, wspomnieć o niej jednak należy, ponieważ pionierską swą pracą ułatwiła ona dalszy rozwój budowy aparatów w Polsce.

Po wojnie powstaje kilka fabryk do dziś dnia istniejących, a mianowicie: „Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A.” w Warszawie, „Zakłady Elektryczne Bezet” w Warszawie, „Polski Przemysł Elektrotechniczny, S. A.” w Czechowiczach, „Fabryka Artykułów Elektrycznych St. Ciszewski” w Bydgoszczy, Firma „S. Kleiman” w Warszawie, Firma „Drutowski i Ima” w Łodzi, i t. d., i t. d.

Po za tem przyrządy elektryczne wyrabiają również firmy, zajmujące się zasadniczo budową maszyn i transformatorów, jak naprzykład: „Brown Boveri” w Żychlinie i Cieszynie, „Elektrobudowa S. A.” w Łodzi i szereg innych.

Jeżeli rozejrzemy się dokładnie w tym dziale, obejmującym tak rozmaite typy przyborów zarówno do napięć niższych, jak i wysokich, musimy przyznać, że dział ten w przeciągu 10-ciu lat powojennych, pomimo nadzwyczaj trudnych warunków, znaczne bardzo poczynił postępy. W chwili obecnej znaczną część naszego zapotrzebowania na przybory możemy już pokrywać w kraju; sprowadzać musimy jedynie aparaty bardziej skomplikowane.

Przed niedawnym stosunkowo czasem niezmierną trudność dla rozwoju tego przemysłu stanowił brak przemysłów pomocniczych, które stałyby na należytych poziomach. Dziś jednak i ta sprawa zaczyna przybierać lepszy obrót i możemy otrzymać już w kraju wiele surowców i półfabrykatów, niezbędnych do fabrykacji, jak: blachy, profile miedziane i mosiężne w odpowiednim gatunku, porcelanę elektrotechniczną oraz szereg materiałów izolacyjnych: preszpan, taśmy izolacyjne, materiały izolacyjne prasowane, lakiery izolacyjne i t. d.

Przemysł budowy przyborów elektrycznych rośnie szybko. Z każdym rokiem powiększa swoje obroty prawie dwukrotnie, to też, aczkolwiek w chwili obecnej zatrudnia on zaledwie około 1000 ludzi i produkcja jego wynosi około 10 milj. złotych rocznie, to jednak za lat już kilka, rozwija-

jąc się w tempie dotychczasowem, poważnie zaważyć może na szali naszej wytwórczości krajowej.

Jednocześnie z wzrostem produkcji i obrotu, poprawia się jakość wyrobów. Z każdym rokiem jest ona lepsza, ponieważ wytwórnice nasze nie tylko dążą do postawienia na wyższym poziomie swych urządzeń i sposobów obróbki, lecz również zwracają uwagę na konieczność prób i doświadczeń, zakładając w wielu razach własne stacje doświadczalne, zaopatrzone w niezbędne urządzenia i przyrządy pomiarowe.

Jaki jest zakres produkcji naszej w dziale, którego obraz pragniemy tu podać? Nie będziemy przytaczali artykułów, jakie poszczególne firmy nasze na rynek już wypuszczają lub też są w stanie wypuszczać: te rzeczy czytelnik znajdzie w katalogach; wskażemy tu jedynie wyroby zasadnicze i te przedewszystkiem, które świadczą o przygotowaniu technicznym wytwórni i o poziomie fabrykacji, charakteryzując zarazem stan obecny tego działu wytwórczości w Polsce i możliwości rozwoju na przyszłość.

Dla ułatwienia zadania pozwolimy sobie przytoczyć przegląd eksponatów w stoiskach odnosnych firm w pawilonie elektrotechnicznym Powszechnej Wystawy Krajowej w Poznaniu.

W dziale drobnego materiału instalacyjnego firma St. Ciszewski w Bydgoszczy wystawiła korki bezpiecznikowe, gniazda bezpiecznikowe, wtyczki i gniazda wtyczkowe, wieszaki, końcówki i złącza kablowe i t. d., i t. d. Wszystkie wyroby odznaczają się przemyślaną konstrukcją oraz dokładnym wykonaniem.

Fabryka „Przemysł Elektryczny w Polsce, S. A.” w Czechowiczach na Śląsku wystawiła również drobny materiał instalacyjny. Na pierwszy plan wybijają się tu wyłączniki dla światła i oprawki do żarówek. Wykonanie wszystkich eksponatów solidne, nie pozostawiające nic do życzenia.

Firma „Bracia Borkowscy”, obok drobnego materiału instalacyjnego, jak gniazda bezpiecznikowe, rozetki rozgałęzieniowe i t. d., wystawiła również grzejniki, a mianowicie rondelki i żelazka elektryczne. Grzejniki tej firmy, wykonane wzorowo, są znane na rynku, jako rzeczywiście trwałe.

Firma „Grzesik i Sp.” z Tczewa, wystawiła patentowane tablice, tłoczone z blachy, do mocowania liczników. Tablice te są nadzwyczaj dogodnie w użyciu i należy żałować, że dotychczas nie znalazły one tak szerokiego zastosowania, na jakie zasługują.

„Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka, S. A.”, wystawiła przedewszystkiem wyłączniki olejowe średnich i dużych mocy, z przekąźnikami nadmiaru prądu, czasu wyłączenia i zaniku, wyłączniki słupowe 3-bieg do linii napowietrznych oraz odłączniki, bezpieczniki różkowe i rurkowe, cewki dla-

wikowe, rozłki odgromnikowe i opory silitowe oraz olejowe do powyższych linii, jak również i aparaty do instalacji wewnętrznych, a mianowicie: odłączniki 1 i 3-biegunowe, bezpieczniki rurkowe i patronowe do transformatorów mierniczych, kle-szcze izolacyjne oraz bosaki izolacyjne do rozdzielni i transformatorni, jak również ochronniki rozłkowe, opory silitowe, cewki dławikowe, oraz wiele innych przyborów, używanych przy budowie elektrowni i transformatorni wysokiego napięcia. Prócz tego firma wystawiła również całkowite urządzenia rozdzielni wysokiego nap., wykonane bądź jako oddzielne elementy (celki), bądź też jako baterje, budowane całkowicie z żelaza i gwarantujące zupełne bezpieczeństwo pracy i obsługi. Z działu aparatów niskiego napięcia na pierwsze miejsce wysuwają się urządzenia rozdzielcze okapturzone, wykonywane w hermetycznych skrzyniach żeliwnych, w budowie solidnej, dające pełną gwarancję długotrwałej i sprawnej pracy w najcięższych warunkach fabrycznych, hutniczych i kopalnianych.

Po za tem są tu jeszcze oddzielne skrzynki motorowe, przełączniki trójkąt-gwiazda, wyłączniki i przełączniki drążkowe do urządzeń tablicowych z nożami z przodu lub z tyłu tablicy, bezpieczniki paskowe, paski topikowe i t. p. oraz drobny materiał instalacyjny.

Odrębnym działem produkcji powyższej fabryki jest dział wyrobu liczników kilowatogodzin, który został niedawno zapoczątkowany i rozwija się ogromnie szybko, wzbudzając zrozumiałe zainteresowanie.

Oprócz powyższych działów fabryka wystawiła dział izolacyjny, obejmujący lakiery izolacyjne i prasowane wyroby izonitowe, które w dziale drobnych materiałów instalacyjnych powoli rugują wyroby zagraniczne.

Firma „S. Kleiman” w Warszawie wyrabia głównie odłączniki, wyłączniki wysokiego napięcia, mufy kablowe, wyłączniki słupowe, oraz bezpieczniki, w konstrukcji zbliżone do wyrobów niemieckich, dość skomplikowane i efektowne. Jednym z głównych produktów tej fabryki jest również masa kablowa o wysokich własnościach izolacyjnych i dużej odporności na wpływy atmosferyczne.

Firma „Drutowski i Imass” w Łodzi, produkuje głównie wyłączniki olejowe samoczynne, odłączniki oraz cewki dławikowe.

Starannie wykonane wyroby tej firmy znajdu-

ją już dużo odbiorców nietylko w Łodzi, lecz również i w innych ośrodkach przemysłowych.

Firma Bezet („Brygiewicz, Zucker i S-ka”) w Warszawie wyrabia rozruszniki, regulatory, z pośród których specjalną uwagę zwraca rozrusznik automatyczny do silników oraz wózek akumulatorowy, który dzięki łatwości manewrowania nadaje się do pracy w bardzo nawet szczupłych pomieszczeniach. Fabryka ta przed kilku laty rozpoczęła również budowę mniejszych motorków oraz maszyn specjalnych z napędem elektrycznym, z pośród których na specjalne wyróżnienie zasługują szlifierki poziome, dające pełną gwarancję i bezpieczeństwo pracy, wiertarki elektryczne i t. p., których jednakże, jako nienależących do działu aparatów elektrycznych, bliżej omawiać nie będziemy. Firma „Bezet” wykonywa również nastawniki tramwajowe, które w dużej ilości zostały zastosowane w Tramwajach Miejskich w Warszawie.

Firma „Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri, S. A. w Warszawie, oprócz silników i maszyn elektrycznych produkuje skrzynki przyłączeniowe, rozruszniki normalne olejowe i zwykłe (suche), regulatory, przełączniki trójkąt-gwiazda i całkowite tablice rozdzielcze, oraz wyłączniki tramwajowe (patentowane) bardzo pomysłowej konstrukcji i nastawniki, stosowane przez wiele naszych przedsiębiorstw tramwajowych.

Firma „Jarosz” wystawiła głównie dwa typy kino-aparatów własnej konstrukcji, jak również przyrządy przeciwpożarowe dla urządzeń kinowych, zasuw samoczynne oraz specjalne zabezpieczenia przeciwogniowe dla filmu. Oprócz powyższych firma Jarosz wyrabia automaty do reklam świetlnych i mechanizmy zegarowe.

Pomijamy tu silnie rozwinięty przemysł rurek izolacyjnych (K. Patzer Sp. Akc., Stanrej, Górnośląska Fabr. w Katowicach i inne), jako należący już do innego działu.

Ten krótki przegląd zakresu fabrykacji t. zw. sprzętu elektrycznego, aczkolwiek pobieżny i niewyczerpujący, daje już pojęcie o poziomie produkcji. Nie porywamy się na artykuły nadzwyczajne, jednak potrzeby normalnej praktyki pod względem technicznym jesteśmy w stanie całkowicie zaspokoić. Z łatwością przytem dostosowujemy się do coraz to nowych wymagań, idących w parze z rozwojem techniki, i powoli, lecz stale powiększamy zakres fabrykacji. Wyniki, jakie przemysł nasz w tym dziale osiągnął w okresie ubiegłego dziesięciolecia, rokują piękne widoki na przyszłość.

FABRYKACJA ŻARÓWEK ELEKTRYCZNYCH W POLSCE

Inż. E. Potemski.

Polski przemysł elektrotechniczny jest prawie całkowicie dzieckiem powojennem; przed wojną istniały tylko skromne zaczątki, pierwsze próby organizacji niektórych, najniezbędniejszych gałęzi tego przemysłu i to w nader ograniczonych rozmiarach. Nie było w tem nic dziwnego: z jednej strony przytłaczał nas niezmiernie silny i zaborny, wspaniale rozwinięty przemysł elektrotechniczny niemiecki, zasypując nas swemi tanie-

mi, choć nieraz tandetnymi wyrobami, z drugiej strony, od naszych ówczesnych władz, wrogich wszelkiemu usamodzielnieniu się Królestwa Kongresowego, nie doznawaliśmy nietylko pomocy, lecz przeciwnie dowcipnie ułożone stawki celne i transportowe dążyły do zabicia nawet istniejących oddawna gałęzi przemysłu polskiego, a tembardziej stały na przeszkodzie powstawaniu nowych fabryk. O ile więc inne przemysły, jak mę-

talurgiczny, włókienniczy i t. p., które ugruntowały się poprzednio, rozrosły się i wzmocniły, zanim jeszcze wrogi rząd zdołał temu zapobiec, to przemysł elektrotechniczny, młody jeszcze wiekiem, nie zdążył już zapuścić głębszych korzeni i znaleźć podstaw do swego rozwoju. Trzeba też stwierdzić, że pierwszą dziedziną elektryczności, w której powstała fabryka polska, było oświetlenie elektryczne — w innych dziedzinach były właściwie tylko warsztaty. Fabryką tą była fabryka żarówek elektrycznych, założona w roku 1906 pod nazwą Tow. Akc. Warszawskiej Fabryki Lamp Elektrycznych „Cyrkon”. Inicjatywa założenia fabryki wyszła od inż. Karola Woyzbuna, który pozyskał dla swojej idei znanego pioniera elektryfikacji kraju naszego, wielce zasłużonego dla rozwoju przemysłu elektrotechnicznego, inż. Tomasza Ruśkiewicza, niestety przedwcześnie zmarłego przed dwoma laty. Wspólnym wysiłkom inż. Woyzbuna i Ruśkiewicza udało się zorganizować Towarzystwo Akcyjne, oparte na wyłącznie polskich kapitałach, co w owych czasach było rzeczą niezmiernie trudną. Głównymi akcjonariuszami byli: Hr. Karol Raczyński, którego poparcie moralne i materialne zapewniło możliwość powstania fabryki, następnie Hr. Zygmunt Plater, biura techniczne Ruśkiewicza i Godlewski oraz Kukszyński i Luedtke, pp. Morawski, Dzierzbiński i inni. Był to okres, kiedy fabrykacja żarówek po 25-letnim panowaniu żarówki węglowej wstąpiła w okres gorączkowego poszukiwania nowych dróg, prób, nowych pomysłów; konkurencja ze strony oświetlenia gazowego stawiała się wobec świetnych postępów w tej dziedzinie coraz niebezpieczniejszą i nasuwała konieczność wynalezienia lampy elektrycznej, zużywającej znacznie mniej energii, a więc tańszej w użyciu, niż lampa węglowa. Zjawyły się na rynku zagranicznym lampy Nernsta, żarówki osmowe, tantalowe i wreszcie wolframowe pod rozmaitymi nazwami, które zredukowały zużycie energii elektrycznej w żarówce na jednostkę światła przeszło trzykrotnie. Otwierało to wielkie horoskopy na rozwój światła elektrycznego i zapewniało rozkwit fabrykom nowych żarówek; jednocześnie rynek rosyjski otwierał możliwość eksportu na wschód; dzięki tym okolicznościom powstała doskonała koniunktura dla stworzenia krajowej fabryki żarówek. To też wspomniani powyżej inicjatorzy zdołali koniunkturę tę wyzyskać i z całą energią zabrali się do budowy fabryki. Zakupiono przede wszystkim patenty niemieckie D-ra Hollefreunda i inż. Zerninga na wyrób lampy jednowatowej, tak zwanej cyrkonowej. Mówię „tak zwanej”, gdyż włókno tej lampy, zarówno jak wszystkich jednowatowych żarówek pod jakimkolwiek nazwami figurowały one w handlu i opisach patentowych, wyrabiane było z wolframu; metal zaś cyrkon, od którego otrzymała nazwę lampa fabrykowana w Warszawie, jak również we wszystkich fabrykach, założonych we Francji, Włoszech, Szwecji, Szwajcarii, Belgii i t. d. przez Towarzystwo, eksploatujące patenty D-ra Holleurenda, stanowił tylko przejściowy produkt w pewnym stadium fabrykacji. Dla postawienia fabrykacji odrazu na trwałych podstawach i uniezależnienia się od sił obcych, a więc dla wykształcenia miejscowego personelu, zarówno kie-

rowniczego, jak i wykonawczego, Towarzystwo wysłało do fabryki D-ra Hollefreunda w Berlinie kilku inżynierów, majstrów i robotnic na kilkumiesięczną praktykę, po ukończeniu której przystąpiono do zmontowania i puszczenia w ruch fabryki w wydzierżawionym, a następnie zakupionym gmachu fabrycznym przy ul. Nowowiejskiej 7 (obecnie 13). Już w lutym 1907 r. pierwsze lampki warszawskie, wykonane całkowicie siłami krajowymi, ukazały się na rynku. Początki były trudne, fabrykacja żarówek metalowych była nie tylko u nas, ale i w całej Europie jeszcze w powijakach; maszyny, przystosowane do fabrykacji znacznie prostszej żarówki węglowej, nie były odpowiednie dla wytwarzania lamp metalowych, tak, iż większość operacji odbywała się ręcznie, nie na maszynach, co wymagało bardzo wyszkolonego personelu, a przy przechodzeniu lampy podczas fabrykacji przez kilkadziesiąt rąk stawiało dobroć jej w zależności od każdego poszczególnego pracownika. Metody pracy nie były ustalone, trzeba je było dopiero opracowywać; główne maszyny, od których działania zależała przede wszystkim dobroć lampy — pompy próżniowe, wystarczające dla węglówek, pozostawiały wiele do życzenia, gdy chodziło o żarówki metalowe; przygotowanie metalu wolframowego, z którego tłoczono pierwsze nitki metalowe, ich preparowanie, łączenie z podstawką szklaną, podtrzymująca ją — wszystko to dalekie było od doskonałości i wpływało na gatunek lampy, a zwłaszcza na nierówność produktu: gdy jedne lampy paliły się po kilkaset i po tysiąc godzin, inne przepalały się po kilkunastu. Te wszystkie „choroby dziecięce”, nieodłączne od zupełnie nowej fabrykacji, wpływały bardzo niekorzystnie na sytuację materialną Towarzystwa, które musiało znaczną część swego kapitału zapłacić za patenty, podczas gdy patenty te nie chroniły od konkurencji zagranicznej, jak miało być w rzeczywistości, gdyż żaden patent na jednowatówkę nie był jeszcze wówczas uznany. Jednak inicjatorzy nie zrażali się trudnościami, znaleźli jeszcze nowych akcjonariuszów, wśród których wspomnieć należy pp. inż. Tyszkę i Cierpińskiego i go, którzy weszli do spółki ze znacznie szerszymi kapitałami.

Wytrwała praca nad udoskonaleniem: zarówno materiałów i metod pracy, jak i samych maszyn i aparatów, nad czem pracowano i w Warszawie i w fabrykach zagranicznych, należących do tego samego koncernu, doprowadziły do udoskonalenia produkcji fabryki i wówczas rozpoczął się szybki rozwój Towarzystwa. Rynek zbytu, którym był początkowo tylko obszar Królestwa Kongresowego, rozszerzył się szybko, obejmując Rosję, gdzie lampa warszawska zdobyła sobie powodzenie i uznanie i była poszukiwana na równi z cieszącymi się najlepszą sławą: osramówką i lampką Philipsa.

Gdy ster interesów Towarzystwa objął p. Stanisław Pietraszkiewicz, przemysłowiec o niezwyklej energii i szerokim poglądzie na potrzebę rozwoju przemysłowego krajowego, Towarzystwo stanęło na silnych podstawach finansowych i opracowało plany rozbudowy i znacznego powiększenia produkcji, która w początku roku 1914 doszła już do 4000 sztuk żarówek dziennie. Niestety, plany te nie mogły już być urzeczywi-

stnione, gdyż wybuch wojny powstrzymał rozwój fabryki głównie z powodu trudności otrzymania surowych materiałów, a okupacja niemiecka zmniejszyła do zamknięcia fabryki, odcinając rynek zbytu i uniemożliwiając konkurencję na rynku miejscowym z tanim wyrobem niemieckim. Na szczęście opieka okupantów nie dała się zbyt w znacznym stopniu inwentarzowi fabrycznemu, przenosząc tylko niektóre maszyny elektryczne i akumulatory na bezpieczne przechowanie w głąb Niemiec, większość maszyn pozostała nietknięta, co też umożliwiło p. Stanisławowi Pietraszkiewiczowi ponowne uruchomienie w ruch fabryki, gdy tylko okoliczności bardziej sprzyjały odbudowaniu naszego przemysłu, t. j. w lipcu 1920 r.

Dla całości historii tej pierwszej fabryki żarówek trzeba wspomnieć, że w ciągu kilku lat wyrabiano w niej też żarówki węglowe, gdyż popyt na nie, zwłaszcza w Rosji, był jeszcze w latach 1908—1912 dość znaczny. Z chwilą, gdy lampy metalowe zaczęto wyrabiać z drutu ciągniętego i gdy trwałość ich nie pozostawiała już nic do życzenia, popyt na lampy węglowe zmniejszył się do minimum i fabrykacja ich została zaniechana.

Godne jest zaznaczenia, że w tym pierwszym, tak trudnym okresie tworzenia całkiem nowego przemysłu w kraju nietylko nie importowano sił technicznych z zagranicy, lecz przeciwnie fabryka warszawska dostarczyła wybitnych fachowców do szeregu zagranicznych fabryk koncernu; a więc inż. Michał Pereszewit-Soltan, wydalony z granic Królestwa za pracę polityczną i oświatową, został niezwłocznie zaangażowany do fabryki żarówek węglowych w Sztokholmie, gdzie powierzona mu została organizacja i kierownictwo działu żarówek metalowych; p. Zofja Erlichówna, kierowniczką jednego z działów fabrykacji, objęła takie same stanowisko w największej fabryce francuskiej a mianowicie S-te Locarriére w Paryżu, gdzie i do dziś jest prawą ręką dyrektora; inż. Lucjan Ruśkiewicz był kierownikiem technicznym jednej z fabryk żarówek w Berlinie, inż. Józef Dzierzbicki został dyrektorem fabryki żarówek w Albertynie, wreszcie kilku magistrów zajmowało takie same stanowiska w fabrykach w Niemczech, Francji i Rosji. Autor niniejszego artykułu, który od początku był kierownikiem technicznym fabryki warszawskiej, otrzymywał cały szereg propozycji od fabryk zagranicznych, zwłaszcza w pierwszych latach istnienia fabryki, gdy dawał się odczuwać dotkliwy brak specjalistów w tej dziedzinie. Tak więc fabryka warszawska była niejako szkołą praktyczną nowej gałęzi przemysłu elektrotechnicznego i popularyzowała polskie siły techniczne zagranicą.

Oprócz fabryki Cyrkon egzystowały przed wojną przez krótki czas fabryki węglówek Plechattiego w Sosnowcu i Altmana w Częstochowie; pierwsza została zwinięta, ostatnia zaś po wojnie przeniosła się do Warszawy i pod firmą „Uran” rozpoczęła fabrykację lamp jednowatowych, których wyrabiała około 500 dziennie, została ona następnie zakupiona przez firmę Philips, która przed wybudowaniem własnej fabryki przez jakiś czas pracowała w lokalu firmy Uran. W roku 1913 założona została fabryka lamp jednowato-

wych pod firmą „Alba” w ziemi grodzieńskiej w Albertynie pod Słonimem; Inicjatorem tej fabryki był również jak i fabryki Cyrkon inż. Karol Woyzbun, który, pracując nad uprzemysłowieniem majątków Hr. Władysława Pusłowskiego, w ten sposób urzeczywistniał ulubioną swą ideę rozwoju przemysłu elektrotechnicznego. Fabryka ta zbudowana została z wielkim nakładem środków i zastosowaniem wszelkich nabytych przy budowie fabryki warszawskiej doświadczeń, tak iż od razu stanęła na wysokości zadania i rokowała najpiękniejsze nadzieje na rozwój; niestety, wojna, a następnie inwazja niemiecka zniszczyła ją zupełnie. część maszyn została wywieziona do Rosji, część zniszczona, tak iż nic po tej fabryce nie zostało.

Po tem krótkim streszczeniu przedwojennego przemysłu żarówkowego na ziemiach polskich, możemy przejść do analizy dzisiejszego stanu tej ważnej gałęzi przemysłu elektrotechnicznego w zjednoczonej Polsce. Przemysł żarówkowy rozwinął się po wojnie bardzo szybko, gdyż jak zwykle tylko pierwsze początki są trudne; z chwilą, gdy pierwsza fabryka żarówek wykazała swą żywotność i okazało się, że produkcja jej nie wystarcza na pokrycie potrzeb rynku, powstało prawie jednocześnie kilka fabryk żarówek. Obecnie przemysł ten reprezentowany jest przez następujące firmy (w porządku chronologicznym).

- 1) Zjednoczona fabryka Żarówek S-ka Akc., Warszawa, Nowowiejska 13, (Przekształcona z dawnej fabryki „Cyrkon”), założona w roku 1906.
- 2) Małopolska Fabryka Żarówek, Lwów, ul. Lwowskich Dzieci 25, przekształcona z założonej w marcu 1921 r. z Małopolskiej Fabryki Żarówek Zareg,
- 3) Polskie Zakłady Philips, S-ka Akcyjna, Warszawa, Karolkowa 36/44, założona w roku 1922.
- 4) Polska Żarówka „Osram” S-ka Akc. Zarząd Warszawa, Królewska 11, fabryka w Pabjanicach, założona w roku 1923.

Oprócz powyższych są jeszcze dwie fabryki, które jednak nie udzieliły o sobie dokładniejszych wiadomości bezpośrednio, to też nie mogą być ściśle uwzględnione przy dalszym zestawieniu wytwórczości krajowej, co jednak wobec stosunkowo nieznacznej ich produkcji, nie wpływa na całość obrazu. Są to:

- 5) Fabryka Żarówek „Ampol”, Bydgoszcz, założona w roku 1921,
- 6) Fabryka Żarówek „Polon”, Bydgoszcz, rok założenia nieznany, obecnie w likwidacji.

Fabryki powyższe produkują żarówki metalowe (wolframowe) zarówno próżniowe, jak i gazowane, a więc, stosownie do dawniejszej nomenklatury, jednowatowe i półwatowe: oprócz tego Philips produkuje lampy katodowe, które nie są objęte w załączonym obliczeniu produkcji żarówek oświetleniowych. Małopolska fabryka prowadzi oprócz tego dział regeneracji lampek, to jest odnawia lampki przepalone przez zamianę części wewnętrznych i powtórne wypompowanie lampy. Produkcja powyższych fabryk obejmuje żarówki

wszelkich napięć i natężeń światła, używanych w kraju, oprócz bardzo specjalnych, których zapotrzebowanie jest tak niewielkie, że produkcja ich nie mogłaby się opłacać; w zakresie fabrykacji znajdują się więc żarówki od 5—270V i 10 do 1000 W, to znaczy, że najwyższa ilość świec fabrykowanych w kraju żarówek dochodzi do 2000; większe jednostki świetlne są wymagane tylko w wyjątkowych wypadkach. Produkcja lamp gazowanych, będąca przed kilku laty ze względu na trudności otrzymywania odpowiedniego gazu dopiero w zaczątkach, dziś rozwija się coraz bardziej i stanowi obecnie 30—40% całej ilości wyprodukowanych żarówek, gdy tymczasem przed niedawnym jeszcze czasem lampy gazowane fabryki nasze zmuszone były sprowadzać z zagranicy z zaprzyjaźnionych fabryk.

Widzimy zatem stały rozwój i dążność naszych fabryk do zapewnienia samowystarczalności przemysłowi krajowemu; również pod względem dobroci wyrobu produkt krajowy nie ustępuje bynajmniej zagranicznemu, czego dowodem najlepszym jest, że przepisy, opracowywane przez Komisję Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego dla przyjmowania żarówek, na podstawie ścisłego porozumienia z delegatami fabryk krajowych są pod niektórymi względami ostrzejsze, niż analogiczne przepisy niektórych innych krajów. Fabryki krajowe, akceptując tego rodzaju przepisy, któremi będą kierowały się przy odbiorze żarówek przede wszystkim wielcy odbiorcy, dały chlubne świadectwo swoim wysiłkom postawienia produkcji krajowej na stopniu doskonałości.

Poniżej zamieszczona tabliczka podaje ogólny obraz produkcji naszych fabryk żarówek w ciągu roku 1928.

Ogólna produkcja sztuk	Ogólna prod. w kg	Ilość robotników.	Ilość urzędników	Wartość produk. w Zł.
6 000 000	260 000	650	360	12 000 000

Widzimy, że ilość robotników jest stosunkowo niewielka, zwłaszcza w stosunku do ilości zatrudnionych urzędników; na jednego robotnika przypada około 20 000.—zł. rocznej produkcji. Mała ilość robotników tłumaczy się udoskonaleniem maszyn, dzięki którym roboty dawniej wykonywane ręcznie, dziś całkowicie odbywają się maszynowo; można przytoczyć, że gdy przed wojną jeden robotnik mógł na jednej pompie wypompować do 200 lamp dziennie, obecnie ten sam robotnik może wypompować w tym czasie 3000 lamp.

W stosunku do zapotrzebowania rynku krajowego produkcja obecna nie jest wystarczającą, gdyż można ją szacować na 9 000 000—10 000 000 sztuk rocznie. Należy też pamiętać, że ilość ta wzrasta corocznie o 10—15%, gdyż elektryfikacja postępuje względnie szybko i corocznie przybywa cały szereg zelektryfikowanych miast i miasteczek. Brakująca ilość musi być importowana, to też w roku 1928 import wszelkiego rodzaju żarówek wynosił 93 800 kg, co odpowiada mniej więcej 2 400 000 sztuk. To też wszystkie fabryki przy-

gotowują się do powiększenia produkcji i przewidywana możliwość wytwórcza przy posiadanych urządzeniach i jednej zmianie wynosi ok. 10 000 000 sztuk rocznie, co odpowiadałoby pojemności rynku wewnętrznego. Ochrona celna wynosi 20—30% ad walorem i zdaniem zainteresowanych fabryk, nawet nie należących do koncernów zagranicznych, jest dostateczna, jeżeli zaś import pomimo to egzystuje, to składa on się w znacznej części z gatunków, niewyrabianych przez fabryki krajowe, a powtórę głównymi odbiorcami lamp zagranicznych są same fabryki, które dopełniają ze swych zaprzyjaźnionych fabryk zagranicznych własną produkcją, o ile nie mogą same podołać zamówieniom; to też lampy innych marek, oprócz wyrabianych w kraju, są rzadkością.

Sprawa eksportu żarówek nie jest obecnie aktualna. Fabryki krajowe należą w przeważającej części do ogólnego syndykatu lampkowego, który obejmuje prawie całą Europę i dzieli ją na sferę wpływów danych fabryk; taką sferą dla naszych fabryk jest tylko obszar Polski, eksport więc z tego już względu nie jest możliwy. Fabryki, nie należące do syndykatu, a więc nieograniczone w swojej możliwości eksportu, uważają narazie rynek krajowy za wystarczający dla zbytu swojej produkcji; ponieważ są propozycje eksportu przeważnie tylko do krajów egzotycznych, nie stanowi to zbyt ponętnej perspektywy wobec bardzo trudnej konkurencji, fabryki te przy projektowaniu powiększeniu produkcji biorą możliwość eksportu pod uwagę.

W ciężkim położeniu znajdują się fabryki krajowe ze względu na potrzebne do fabrykacji surowe materiały. Surowcami temi są dla przemysłu żarówkowego drut wolframowy, molibdenowy, szkło ołowiane, zarówno bańki jak rurki i bagietki, oprawki (czopy). Żaden z tych materiałów nie jest pochodzenia krajowego. Fabrykacja drutu wolframowego i molibdenowego, wymagająca niezwykle kosztownych urządzeń i dająca się pomyśleć jedynie dla ilości, wielokrotnie przewyższających zapotrzebowanie krajowe, nie może w żadnym wypadku opłacić się na miejscu; wyrób bańnek, rurek i bagietek szklanych wymaga bardzo wyćwiczonych robotników (dmuchaczy, hutników) i specjalnych pieców, przeznaczonych jedynie do produkcji tego gatunku szkła. Przy małym zapotrzebowaniu produkcja taka nie opłacałaby się dla hut krajowych i to jest powodem wzdraganiam się ich przed wprowadzeniem tego nowego artykułu. Jednak obecnie, gdy zapotrzebowanie szkła żarówkowego stanowi obiekt mniej więcej 1 000 000 1 200 000 zł. rocznie, które stale będzie się powiększało, gdy zbyt dobrego szkła wobec wysokiego cła byłby w zupełności zapewniony, gdy możliwość eksportu nie jest wyłączona, niechęć hut do podjęcia tej fabrykacji i zapewnienia sobie dobrego zysku na sprzedaży bezkonkurencyjnego artykułu nie jest zdaniem moim usprawiedliwiona i tłómaczy się jedynie zwykłym dążeniem po linii najmniejszego oporu. Jestem przekonany, że gdyby jedna huta rozpoczęła fabrykację szkła żarówkowego i przy włożeniu pewnego zasobu pracy i kapitału uzyskała pomyślne rezultaty, to wówczas dopiero inne huty pragnęłyby ją naśladować. Według otrzymywanych od jednej z fabryk żarówek

informacji, znajduje się już w budowie huta, która ma za zadanie zaopatrywanie fabryk krajowych w szkło i ma rozpocząć fabrykację na jesieni roku bieżącego. To samo mniej więcej da się powiedzieć o trzonkach (czopach) z tem uzupełnieniem, że fabrykacja ta jest znacznie prostsza i przedstawia produkt masowy, gdyż możnaby ograniczyć się do fabrykacji jedynie trzonków normalnych Edisona, które stanowią 90% zapotrzebowania.

Ten dział fabrykacji, przedstawiający wartość około 1 000 000 zł., mógłby stanowić bardzo pożyteczny i zyskowny artykuł dla fabryki wyrobów metalowych. Trzeba przytem zaznaczyć, że pomimo braku w kraju fabryk, produkujących szkło i oprawki, cła na te artykuły jest wysokie, mianowicie, 30—40% ad walem i obciąża fabrykat gotowy przy uwzględnieniu braków do 15% wartości lampki, początkowo więc cała różnica cła mogłaby i powinna być premją dla krajowej fabryki szkła lub trzonków, przy rozwoju zaś fabrykacji stałaby się zyskiem wszystkich trzech zainteresowanych stron, to jest fabryki żarówek, fabryki szkła lub trzonków oraz odbiorcy, gdyż i cena lampy mogłaby być obniżona. Gdyby nie miały powstać w tych dziedzinach fabryki krajowe, to utrzymanie tak wysokiego cła nie byłoby usprawiedliwione.

Jeśli chodzi o horoskopy na przyszłość dla przemysłu żarówkowego, to sędzę, że dla istniejących fabryk przedstawia się bezwarunkowo możność stałego rozwoju, gdyż zbyt lampek wzrasta z każdym rokiem a ceny dzięki syndykatowi utrzymują się na stałym poziomie, wyłączając konkurencję pod względem ceny szkodliwą i dla fabryki, która dla swojej egzystencji musi zarobić, i dla odbiorcy, który za tanią cenę, wyżyłowaną do ostateczności przy bezwzględnej konkurencji, otrzymuje lichy towar. W warunkach obecnych fabryki, nie konkurując ceną, zmuszone są do wyłączenia wszelkich sił dla udoskonalenia swoich wyrobów, gdyż to jedynie może zapewnić im większy zbyt: każdy odbiorca przy jednakowej cenie wybierze towar, mający lepszą reputację i dający większą gwarancję dobroci.

Jednak wobec braku widoku na eksport, a zatem na możność znacznego powiększenia produkcji nie sędzę, aby powiększenie ilości istniejących fabryk żarówek było wskazane; mają one jeszcze wielką możność rozwoju i powiększenia swojej produkcji, a istniejący import w części, dotyczącej lamp specjalnych, jest koniecznością i nie mógłby być usunięty przez powstanie nowej fabryki, w pozostałej zaś części zniknie prawdopodobnie przy pewnym wysiłku i dobrej woli istniejących fabryk. Dowodem słuszności twierdzenia,

¹⁾ Pewną trudność przedstawia tu jedynie wyrób masy izolacyjnej, stanowiącej część trzonka, lecz oczywiście jest to sprawa, którą można przy pewnym nakładzie energii przezwyciężyć. (Przyp. aut.).

że dla nowych fabryk żarówek nie można przewidywać korzystnej konjunktury, jest wspomniane w niniejszym artykule likwidacja fabryki „Polon”.

Ze względu na rodzaj pracy, wymagającej wielkiej zręczności w rękę, cierpliwości i drobiazgowości, w fabrykach żarówek znajdują zatrudnienie głównie kobiety, które stanowią przeszło 90% zatrudnionych pracowników. Początkowo, dopóki nie było jeszcze udoskonalonych maszyn do wyrobu żarówek, ilość pracowników, zatrudnionych w fabrykach żarówek, była znacznie wyższa, obecnie zaś została poważnie zmniejszona, gdyż ogólna ilość wytwarzanych lamp nie wzrastała w tym stosunku, jak spadała ilość robotników, potrzebnych do wyprodukowania pewnej ilości żarówek. Lecz i dziś złośliwy aforyzm pewnego państwowego działacza z czasów okupacji rosyjskiej, który motywował niechętnie stanowisko rządu w sprawie podniesienia cła na żarówki metalowe okolicznością, że w żarówce, produkowanej w kraju, krajowem jest tylko powietrze, które zresztą zostaje z niej wypompowane — nie jest zgodny z rzeczywistością, gdyż pomija się przytem pracę polskiego technika i robotnika. Jeżeli zaś przemysł żarówkowy powoła do życia wspomniane powyżej nowe gałęzie przemysłu krajowego dla wytwarzania surowców, to w ten sposób ilość zatrudnionych pośrednio lub bezpośrednio przy fabrykacji żarówek znacznie wzrośnie. Materiał pracowniczy posiadamy pierwszorzędny; miałem możność zapoznania się na miejscu z ilościowym i jakościowym wynikiem pracy robotnic w fabrykach tej gałęzi w Niemczech, Austrii, Włoszech, Francji, Szwecji i z przyjemnością mogę stwierdzić że zarówno pod względem szybkości, jak i dokładności wykonania, pracownice nasze bynajmniej nie ustępują, a często przewyższają zagraniczne, co tłumaczy się znacznie wyższym przeciętnym poziomem inteligencji tej sfery pracowników. Fabryki żarówek zapewniają obecnie, że nie mają trudności z doбором personelu technicznego i robotniczego, zaznacza się jedynie brak dobrych majstrów szklarskich.

Widzimy z powyższego przeglądu powstania i obecnego stanu przemysłu żarówkowego, że po przebyciu pierwszych zwykłych trudności i chorób dziecięcych, ma on przed sobą trwałe podstawy egzystencji. Pokrywając zapotrzebowanie rynku wewnętrznego, stanowi niezbędne ogniwo w łańcuchu elektryfikacji kraju; dla większego uniezależnienia się od zagranicy może on i powinien powołać do życia parę nowych gałęzi przemysłu krajowego i w ten sposób wpłynąć nie tylko bezpośrednio, ale i pośrednio na polepszenie naszego bilansu handlowego. Stawki celne dla gotowego produktu są dostateczne, dla półgotowych fabrykatów, stanowiących surowiec dla przemysłu żarówkowego, są pod względem swej wysokości nieusprawiedliwione, dopóki nie mamy krajowych fabryk i mogą być traktowane jedynie jako zachęta do zorganizowania tej wytwórczości.

CERAMIKA ELEKTROTECHNICZNA W POLSCE

Inż. Jerzy Skowroński.

Rozwijająca się szybko w końcu ubiegłego wieku elektrotechnika zastała przemysł ceramiczny z odwiecznymi tradycjami, i ceramika elektrotechniczna rozwijała się przy dawniej istniejącej wytwórczości, co miało nietylko dobre strony — ze względu właśnie na zbyt silne „tradycje”, a raczej konserwatyzm wytwórców. Dopiero bardzo silny wzrost zapotrzebowania na artykuły elektrotechniczne i praktyka, wykazująca konieczność stosowania innych metod do ich wyrobu, spowodowały, stosunkowo niedawno, specjalizację w kierunku wyłącznie elektrotechnicznym niektórych większych zakładów ceramicznych (porcelanowych i szklanych) na zachodzie. U nas zjawisko to w przemyśle porcelanowym jeszcze nie nastąpiło, jest jednak niewątpliwie *in statu nascendi*, gdyż wytwórcy, produkując obok tak zwanej stołowizny porcelanę techniczną, zdają się rozumieć konieczność zerwania ze zbyt kosztowną wszechstronnością. W hutnictwie szklanem ten proces specjalizacji zaznacza się wyraźniej.

W czasach przedwojennych oba zabory niemieckie były w warunkach, niesprzyjających zupełnie rozwojowi przemysłu, prócz tego nie posiadają one złóż potrzebnych surowców; to też według posiadanych wiadomości w byłych zaborach austriackim i pruskim nie było ani jednej wytwórni ceramiki elektrotechnicznej. W byłym zaborze rosyjskim, zdawać by się mogło, warunki były nie lepsze, szczególnie jeżeli się zważy na bardzo słaby stan elektryfikacji kraju. Jednak ogromnie pojemny rynek centralnej i południowej Rosji powodował znaczny popyt na artykuły elektrotechniczne — tak, że pomimo istnienia w byłym cesarstwie rosyjskim ok. 6 fabryk, wyrabiających porcelanę elektryczną (niektóre z nich — wyłącznie), produkcja jedynej czynnej wówczas w Polsce fabryki (Ćmielowa) opierała się prawie wyłącznie na wywozie do Rosji. Szczególniej wzmogła się produkcja po zainstalowaniu sztancowni materiałów drobnych ok. 1907 r. — wciąż jednak na eksport, gdyż w kraju (t. j. na terenie byłego Król. Kongresowego) zapotrzebowanie było nikłe. Wyrób stołowizny stanowił znacznie mniejszą część produkcji, i prowadzony był przez zamieszkałego właściciela bez oglądania się na koszt — dla honoru starej marki¹⁾.

Podobnie korzystna konjunktura była dla izolatorów szklanych, które szły przeważnie do Rosji południowej dla poczty i kolei. Tak na przykład produkcja roczna jednej tylko huty (J. Stolle, „Nie-

men”) wynosiła ok. 2 000 000 szt. izolatorów teletechnicznych, co przekracza nasze obecne spożycie.

Przywozu z zagranicy ceramiki elektrotechnicznej przed wojną do b. Kongesówki właściwie zupełnie nie było.

Wybuch wojny odrazu podcina ten względnie pomyślny rozwój i w odbudowanym Państwie Polskim znajdujemy przemysł ceramiczny w zupełnej ruinie, bez podstaw finansowych wskutek długiej przerwy produkcji i wzmagającej się inflacji, a prócz tego — pozbawiony rynku rosyjskiego. Ciężka sytuacja ogólna i skutkiem tego słaby wzrost elektryfikacji kraju powodują, że spożycie ceramiki elektrotechnicznej ogranicza się początkowo przeważnie do niewielkich ilości izolatorów teletechnicznych dla poczty i kolei, oraz drobnych materiałów instalacyjnych. Przywóz tych artykułów był nieznaczny ze względu na słabą walutę²⁾, popyt zaspokajała prawie w całości uruchomiona po 6-cioletniej przerwie fabryka Ćmielowska, traktująca zresztą wyrób artykułów elektrotechnicznych dorywczo i główną uwagę poświęcająca produkcji stołowizny. W miarę wzmagania się życia gospodarczego wzrasta zapotrzebowanie na artykuły elektrotechniczne, a z tem i na porcelanę. W r. 1922 powstaje fabryka pod firmą „Czuday” na Śląsku w Bogucicach, nabyta później przez koncern „Giesche” i pod tą firmą obecnie egzystująca jako spółka akcyjna. Jednak produkcja obu tych fabryk nie mogła zaspokoić popytu ani pod względem ilości ani pod względem jakości wyrobów — przywóz z zagranicy musiał pokrywać braki. W każdym bądź razie produkcja z roku na rok się wzmacnia: sp. akc. Ćmielów nabywa nieczynną niemiecką farbykę porcelany w Chodzieży pod Poznaniem (niem. Kolmar) i uruchamia ją w 1927 r., gdzie, oprócz wyrabiania i przedtem stołowizny, produkuje porcelanę elektryczną.

Należy podkreślić, że ogromnem utrudnieniem produkcji krajowej jest potrzeba sprowadzania surowców z zagranicy. Sprowadzamy wszystko, z wyjątkiem, oczywiście, opału: kaolin, kwarc, skałen (szpat polny), dolomity, piaski kwarcowe dla hut, nawet niejednokrotnie i mniej szlachetne gliny do wyrobów szamotowych. Nie należy jednak przypuszczać, żebyśmy zupełnie tych surowców nie posiadali. W pierwszym rządzie dowodem tego są liczne fabryki porcelany w dawniejszych czasach, prawie wyłącznie oparte na surowcu miejscowym lub z niezbyt odległych stron sprowadzonym³⁾. Jeżeli chodzi o kaolin, główną pod-

¹⁾ Fabryka Ćmielowska założona była w końcu XVIII w. przez niejakiego Wojtosa. Mieszkańcy tamtejsi od czasów bardzo dawnych zajmowali się garncarstwem (przywilej wolnego handlu nadany przez Augusta III w r. 1750). W 1810 r. nabył ją kanclerz Jacek Małachowski. W ciągu XIX w. zmienia kilkakrotnie właścicieli; od 1887 nabywa fabrykę ks. Drucki-Lubecki, który ją znakomicie rozwija. Fajans wyrabiano do r. 1880, porcelanę od r. 1842. W r. 1920 nabył je od ks. Druck.-Lub.. Bank Przemysłowy we Lwowie; obecnie jest spółką akcyjną.

²⁾ Danych, dotyczących przywozu przed r. 1924, brak.

³⁾ G. Soubise-Bisier (Fabryki ceramiki w Polsce, W-wa 1912 r.) notuje na obszarze dawnej Rzeczypospolitej od epoki stanisławowskiej do końca XIX w. ok. 80 mniejszych i większych zakładów ceramicznych, w tem ponad 15 wyrabiających porcelanę. Największy rozkwit przypada na okres rozbiorów i Księstwa Warszawskiego (Baranówka, Belweder, Chmielów, Korzec, Horodnica i in.); sprowadzany był on bynajmniej nie popytem na tę wyrobę

stawę wyrobu porcelany, to posiadamy go w dostatecznej ilości, choć co do jakości ustępuje on najprzedniejszym kaolinom czeskim, które zresztą nie mają sobie równych w Europie, a są eksportowane nawet poza kontynent — do Anglii i Ameryki. Z wyjątkiem kilku nielicznych złóż m. in. w okolicach gór Świętokrzyskich, zresztą jeszcze dokładnie niezbadanych, najszlachetniejsze gliny, mające znaczenie przemysłowe, znajdują się na Polesiu i Wołyniu, na całym obszarze występowania skał krystalicznych; zawiera się on w przybliżeniu w trójkącie pomiędzy Sarnami, Ostkami a Korcem, przechodząc poza granicę Polski z Z. S. S. R. Badania pod względem geologicznym co do wartości przemysłowej występujących tam kaolinów były przeprowadzone w 1924 roku przez Państwowy Instytut Geologiczny kosztem zasiłku, uzyskanego od S. A. Cmielów¹⁾. Uważam za wskazane podać kilka szczegółów z uzyskanych wyników, naogół mało znanych poza specjalistami:

Najładniejsze kaoliny występują w okolicach Słuczy (Bielczaki, Moczulanka, Budzisko, Uście) i te były badane co do wartości przemysłowej. Ta ostatnia zależy naogół od wielu czynników, w tem najważniejszymi są: barwa materiału wypalonego, która jednak w elektrotechnice poważniejszej roli nie powinna odegrywać, — topliwość, skurczliwość po wysuszeniu i wypaleniu, nasiąkliwość materiału wypalonego. Do określenia barwy stosuje się metodę dosyć względną, — porównywanie wypalonej próbki z próbkami wzorcowymi. A mianowicie Nr. 1 — „zupełnie biała” — jako wzorzec służy znany kaolin czeski „Sedlice” (niem. Zettlitz) Nr. 2 — „biała”, Nr. 3 — „biała ze słabym odcieniem kremowym i t. d. Otóż w skali powyższej glina „Uście”, odsiana bez szlamowania, zajmuje miejsce pomiędzy Nr. 1 a 2, inne 3 do 2. Plastyczność gliny rośnie z nasiąkliwością właściwą, t. j. ilością wody, niezbędną do wytworzenia t. zw. „zaprawy normalnej”, która pozwala formować masę, nie przylepiającą się do narzędzi lub ręki; określoną w ten sposób nasiąkliwość posiadają najlepsze z glin dobra, wynosząca ok. 40% (w chemicznie czystych kaolinach dochodzi do 55%). Topliwość — mają wysoką, należąc w klasyfikacji glin do klasy wysokoożniotwałych (ponad 1700°); a mianowicie „Bielczaki” surowa — punkt topliwości wynosi 1700°C, po przesianiu bez szlamowania 1750°C; „Uście” po przesianiu 1730°C.

Z prób tych i z badań analitycznych zestawiono materiały badane ze znanymi surowcami europejskimi. A więc na przykład:

lub rentownością, a raczej panującą wówczas wśród najwyższych sfer modą popierania przemysłu ceramicznego, gdyż z natury rzeczy fabrykacja prawdziwie artystycznej ceramiki była (i jest) kosztowna i nie mogła liczyć na szerszy zbyt. To też większość z nich nie przetrwała czasu dłuższego, nadszarpując majątki swych właścicieli. Wyjątek osobliwy stanowi Korzec Czartoryskich, w czasie największego rozwoju pod kierunkiem Franciszka Mezera w latach 1790—1800 dający udziałowcom 30 do 70% dywidendy.

¹⁾ M. Kowalski i A. Małkowski. Monografia kaolinów, znajdujących się w obrębie woj. Poleskiego i Wołyńskiego. Pos. Nauk. P. I. G. 1926 r. Nr. 15.

Glina „Uście” odsiana — jest zbliżona do kaolinu „Kotik” (Zagł. Pilzno); glina „Bielczaki” odsiana — jest zbliżona do kaolinu „Meissen”, typ handlowy; glina „Moczulanka” odsiana — jest zbliżona do kaolinu „Ledec” (zagł. Pilzno); glina „Hołyczówka” surowa — jest zbliżona do kaolinu „Stroud - Maiseroul” (Belgia).

Zbadana pobieżnie miąższość najgrubszych pokładów jest dosyć znaczna: w wielu miejscach przekracza 6 m. Obszary występowania po kilka hektarów powierzchni zanotowano w okolicy Bielczaków i kilku innych.

Pozatem należy wspomnieć, że były dokonywane próby w pracowniach Akademii Górniczej nad uszlachetnieniem kaolinów krajowych z wynikiem podobno dodatnim.

Niestety, pomimo wysokiej wartości, złoża te nie są obecnie zupełnie eksploatowane, choć na przykład w niezbyt odległej od naszej granicy słynnej Baranówce na Wołyniu, już na terenie Z. S. S. R. eksploatacja jest prowadzona intensywnie i produkcja podobno wzrasta. Czy z tych okolic pochodzi kaolin, importowany do nas (p. niżej), nie udało mi się stwierdzić z całą pewnością. Pierwszą przyczyną tego zaniedbania ze strony naszego kapitału są trudności przewozowe, gdyż złoża znajdują się w znacznej odległości od kolei (najmniejsza wynosi ok. 30 km), pozatem na samym krańcu wschodnim Rzeczypospolitej, zdala od czynnych obecnie fabryk, a zbyt blisko znowu wschodniej granicy — co, zdaje się, nie jest dodatnim zjawiskiem. Prócz tego pewne trudności sprawiałoby nabywanie terenów, rozdrobnionych przeważnie pomiędzy miejscowych właścicieli, wreszcie sama eksploatacja (przesiewanie, szlamowanie), wymaga dość poważnych inwestycji, a więc i kapitału, o który dziś nie łatwo.

Być może jednak, że z większym ustaleniem się stosunków, sprawa eksploatacji polskich kaolinów stanie się aktualna, gdyż spożycie kaolinów, tymczasem bez wiatku importowanych, jest poważne. Poniżej podany przywóz kaolinów (wszelkich) obejmuje całkowite zapotrzebowanie, nie wyłącznie do celów elektrotechnicznych; wydzielenie takie jest praktycznie trudne do wykonania, można co najwyżej stwierdzić, że na wyrobów elektrotechniczne idzie naosól kaolin niemiecki lub gorszy czeski, najlepszy bowiem sedlicki jest na to za drogi — jest on używany tylko do droższej stolowizny.

Przywóz kaolinu.

Rok		Ilość w tonnach	Wartość w 1000 zł. obieg.
1924	Ogółem:	17 900	778
1925	„	26 046	602
1926	„	21 306	825
	Czechosłowacja	17 314	685
	Niemcy	3 866	128
1927	Ogółem:	29 643	1 663
	Czechosłowacja	20 148	1 060
	Niemcy	6 583	325
1928	Ogółem:	26 782	1 254
	Czechosłowacja	18 127	765
	Niemcy	5 001	284
	Z. S. S. R.	3 103	160
	Rumunja	308	12
	Austria	264	24

Poza kaolinem innych szlachetnych surowców ceramicznych praktycznie nie posiadamy wcale. Skaleń (szpat polny) w stanie wolnym od zanieczyszczeń w Polsce nie występuje, mamy go wogóle niewiele. Kwarc mamy w postaci piasku kwarcowego w niektórych okolicach w znacznych ilościach, jednak przeważnie zanieczyszczony tlenkami żelaza, które mu nadają zabarwienie mniej lub więcej żółte. Czyste piaski kwarcowe mamy w niektórych okolicach (n. p. w Chełmszczyźnie), ale znowu w warunkach takich, że taniej się kalkuluje sprowadzanie z zagranicy, mianowicie z Saksonji. Zresztą w ostatnich latach zaczęto podobno eksploatować piaski kwarcowe w Smardzewicach pod Tomaszowem; bliższe szczegóły ni są mi znane. Skaleń oraz kwarc łamany i mielony sprowadzamy głównie z Niemiec, nawet o ile pochodzi ze Skandynawji (lepsze gatunki)—ze względu na dogodniejsze warunki kredytowe. Poniższa tablica zestawia przywóz całkowity, do wszelkich wyrobów ceramicznych.

Przywóz

Rok		skalenia		kwarcu	
		tonny	1000 zł.	tonny	1000 zł.
1926	Ogółem:	2 926	134	681	48
	Niemcy	2 482	116	631	46
1927	Ogółem:	6 037	336	1 514	88
	Niemcy	5 783	322	1 306	74

Potrzebny pozatem przy fabrykacji dolomit również sprowadzamy z Niemiec, zresztą w ilościach niewielkich.

Jak wspomniałem wyżej, produkcja naszych trzech fabryk nie może pokryć całego zapotrzebowania. Dużą rolę odgrywa tu, przy produkcji rozdwojonej na techniczną i użytkową (t. j. stołownicą), kwestja lepszego opłacania się tego czy innego artykułu. To powoduje naprzykład, że o ile przed wojną w produkcji Cmielowa przeważała porcelana elektrotechniczna, o tyle teraz produkcja jej stanowi mniejszą część ogólnej.

Poniższa tablica przedstawia stan produkcji porcelany elektrotechnicznej w Polsce w ubiegłych latach, według danych, dostarczonych przez same wytwórnie.

Widzimy z niej, że w produkcji przeważają materiały niskiego napięcia, szczególnie izolatory linjowe, których zapotrzebowanie całkowicie zaspokajane jest wyrobami krajowymi. Nieco gorzej jest z drobnym materiałem instalacyjnym, który częściowo musi być sprowadzany przez niektórych większych odbiorców, uskarżających się głównie na nietrzymanie się przez wytwórców przepisanych tolerancji w wyrobie i zbyt długie terminy dostawy — nieraz do 6 miesięcy. Natomiast zapotrzebowanie izolatorów wysokiego napięcia może być zaspokajane krajowymi wyrobami zaledwie w niewielkiej części. Naogół biorąc izolatory wszelkich typów mogą być wyrabiane w kraju w sposób zadowalający dla napięć do 15 kV włącznie. Dla napięć wyższych są już wykonywane typy wewnętrzne w fabryce „Giesche“, która w końcu ubiegłego roku przystąpiła do uruchomienia laboratorium probierczego, co niewątpliwie przyczyni się wydatnie do podniesienia jakości wyrobu i wprowadzenia na rynek izolatorów linjo-

wych ponad 15 kV. Dotychczas jeszcze n. p. izolatory wiszące nie mogą być wyrabiane. Do

PRODUKCJA PORC. ELEKTROT. W POLSCE

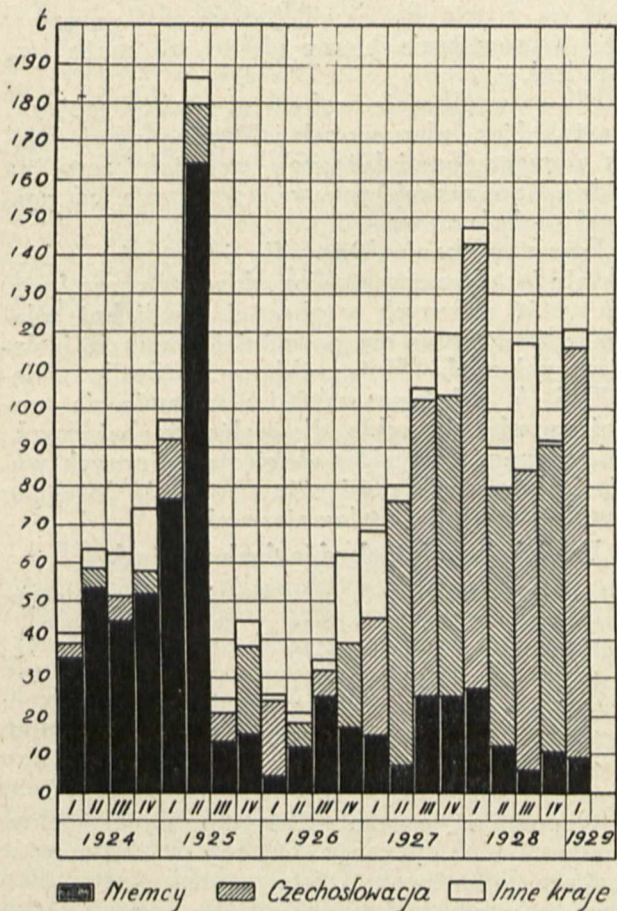
R O D Z A J	Fabryka	Produkcja w tysiącach kg.			
		1925 r.	1926 r.	1927 r.	1928 r.
I. Izolatory wysokiego napięcia (napow.: linjowe, wewnętrzne: wsporcze i przepustowe)	Ćm.	—	—	—	—
	Chodz.	—	—	—	—
	Gie.	41	48	59	88
	Razem	41	48	59	88
II. Izolatory linjowe niskiego napięcia (do prądów silnych i telektonicznych).	Ćm.	35	—	13	100
	Chodz.	—	—	—	10
	Gie.	198	186	259	423
	Razem	233	186	272	533
III. Drobne materiały instalacyjne: do prądów siln (do wyłączn. gniazd, wtyczek, bezpieczn., gałki tulejki i t. p.); do prądów słabych („boksy“ do muf. izolatorki antenowe i t. d.).	Ćm.	80	7	9	27
	Chodz.	—	—	30	76
	Gie.	170	277	315	364
	Razem	250	294	354	467
IV. Inne materiały elektrotechniczne porcelanowe.	Ćm.	—	—	—	—
	Chodz.	—	—	—	—
	Gie.	—	—	—	3
	Razem	—	—	—	3
O g ó ł e m		524	528	684	1091
Przywóz ogółem w tys. kg ⁵⁾		351	142	373	455

produkcji porcelany na wysokie napięcia zamierza również przystąpić Cmielów, który jeszcze przed wojną zaczynał ją wyrabiać, lecz bez prób elektrycznych (posiadano transformator na 10 kV), a już obecnie zaczyna wyrabiać izolatory wsporcze. W każdym razie daje się zauważyć dążenie do wypierania fabrykatów obcych przez podniesienie jakości i rozszerzenie skali własnej produkcji. Przed laty 6 — 7 sprawa ta przedstawiała się znacznie gorzej i przywóz musiał w znacznej części pokrywać wzrastające zapotrzebowanie. Głównym importerem były Niemcy, a gdyby nie wojna celna prawdopodobnie byłby się ten stan dotychczas utrzymał. Składało się na to kilka przyczyn: spadek marki niemieckiej, pozwalający eksportować nawet do krajów o tak słabej walucie jak Polska przed r. 1924, co np. nie pozwalało na import z Czechosłowacji; przyzwyczajenie czy nałóg odbiorców (szczególniej tych osób, które studjowały w Niemczech) do uważania wyrobów niemieckich za niezastąpione; wreszcie stosunki już nawiązane, czy to w czasie okupacji, czy przez importerów narodowości obcej, którym najłatwiej do Niemiec było trafić. Dopiero bezwzględny zakaz przywozu uniemożliwił zupełny zalew kraju przez produkcję niemiecką, ułatwiony szczególnie po stabilizacji pieniądza polskiego (p. rys. 1). Pomimo tego zakazu jednak wyroby niemieckie przenikają czy to przez sąsiednie kraje (np. Austrię), czy też przez Gdańsk, który posiada od czasu wojny celnej swój kontyngent; trudno bowiem przypuścić, żeby zapotrzebowanie Wolnego Miasta na porcelanę techniczną, jak wy-

⁵⁾ Wg. danych Głównego Urzędu Statystycznego.

kazuje statystyka przywozu, było tak stosunkowo znaczne. (Dla wyjaśnienia podaję, że wobec zupełnego zakazu pozycja przywozu porcelany z Niemiec od połowy 1925 r. może wyłącznie dotyczyć Gdańska).

Najpoważniejszym konkurentem Niemiec jest Czechosłowacja ze względu na pierwszorzędą ja-



Rys. 1. Przywóz porcelany elektrotechnicznej do Polski.

kość wyrobów, solidność w stosunkach handlowych i taniść — wobec stabilizacji w Niemczech i Polsce waluty o jednostce wyższej od czeskiej, i ze względu na możliwość tańszego produkowania od Niemców. To też Czechy odrazu przejmują po Niemcach cały przywóz. Przywóz z Czechosłowacji w ostatnich latach zawierał w 75 do 80% — izolatory wysokiego napięcia, w 15 do 20% — drobne materiały instalacyjne, poniżej 1% — izolatory linjowe nisk. nap., 1 do 4% — inne materiały. Przywóz z innych krajów wynosi niewiele i posiada charakter sporadyczny, przeważa w nim prawie wyłącznie porcelana wysokiego napięcia.

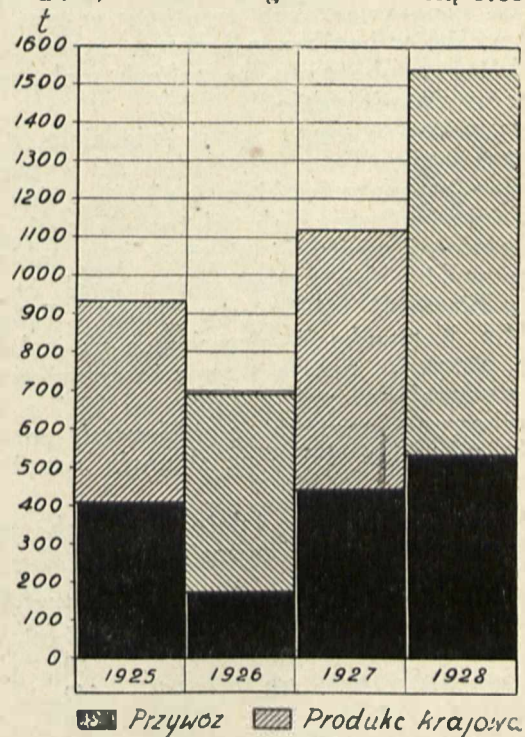
Rys. 1 przedstawia import porcelany elektrotechnicznej za ostatnie pięciolecie w/g danych Gł. Urz. Statyst. Podany jest ilościowo w (tonnach), gdyż wartości w złocie (po przeliczeniu z podanych przez statystykę złotych obiegowych) pozostają proporcjonalne. Należy zauważyć, że wartości tu podane są mniejsze od rzeczywistego całkowitego przywozu, gdyż sporo porcelany przychodzi do nas w gotowych sprzętach, przez co nie może być objęte statystyką w dziale porcelany. Tak np. przywóz sprzętu instalacyjnego (wyłącz-

niki i przełączniki pokrętne, gniazdka rozgałęźne i wtycz., wtyczki, bezpieczniki kork. i korki, tabliczki rozgał., mufy krańcowe do kabli telef. (boksy) i t. p.) — wynosił

Rok		Ilość tonn	Wartość tys. zł. ob.
1924	Ogółem:	382	1 352
	Niemcy		
1925	Ogółem:	476	2 091
	Niemcy	396	
1926	Ogółem:	299	2 378
	Niemcy	234	1 841
1927	Ogółem:	421	3 708
	Niemcy	355	2 967

Wobec tego, żeby otrzymać przybliżoną całkowitą wartość przywozu porcelany elektrotechnicznej, należy liczby, podane przez G. U. St., zwiększyć conajmniej o 15%, co zostało uwzględnione w wykresie (rys. 2) obrazującym całkowite spożycie porcelany elektrotechnicznej w Polsce w latach ubiegłych.

Walka z ogromnie silną konkurencją jest największą bolączką wytwórców krajowych, ale należy przyznać, jest też niezawodnie jedyną podniętą do postępu w wyrobie. Jest rzeczą oczywistą, że dzisiaj, nie mając miejscowych surowców, środków na postawienie produkcji na wysokim poziomie, i mając do czynienia z konkurencją posiadającą to wszystko — więcej wieloletnie doświadczenie, kadry doskonale wyszkolonych pracowników, nowoczesne urządzenia, laboratorja i t. p. i mogącej wskutek tego z łatwością stosować



Rys. 2. Spożycie porcelany elektrotechnicznej w Polsce.

dumping do cudzych wyrobów — nie może nasz przemysł obejść się bez protekcji celnej. Ochrona celna stosowana jest na wszelkie wyroby porcelanowe zależnie, w zasadzie, od możliwości wyrobienia danego artykułu w kraju. Taryfa przewiduje trzy pozycje — zależnie od wagi; najsilniej chronione są drobne wyroby (do 50 g) i izolatory

niskiego napięcia (do 2 kg). Dla porcelany montowanej są stawki znacznie wyższe, przez co np. cło na izolatory wiszące, jako należące do tej kategorii mogło wynosić do 120% *ad valorem*, co wywołuje protesty odbiorców, tembardziej że izolatory te nie są jeszcze u nas wyrabiane. Przy imporcie z Czechosłowacji obowiązuje taryfa konwencyjna, obniżająca znacznie stawki celne na izolatory wysokiego napięcia.

Szkło jako materiał izolacyjny zajmuje w elektrotechnice miejsce dosyć poślednie ze względu na małą stosunkową wytrzymałość mechaniczną, szczególnie na uderzenia, i mniejszą od innych ceramicznych tworzyw odporność na zmiany temperatury i wpływy atmosferyczne. Jednakże taniść artykułów szklanych w porównaniu z np. porcelanowemi może w niektórych przypadkach z nawiązką pokryć powyższe braki. Względem niższe koszty inwestycyjne, bez przewidywania ewentualnego wzrostu kosztów konserwacji często decyduje na korzyść wyboru izolatorów szklanych, szczególnie w instytucjach, ściśle ograniczonych w swoich wydatkach ramami budżetowymi, zazwyczaj nie obejmującami całkowicie wszystkich potrzeb rozbudowy. Zauważyć tu należy, że przy umiejętnym wyrobie izolatory szklane mogą niewiele ustępować porcelanowym pod względem wytrzymałości cieplnej i mechanicznej, przewyższając je pod względem elektrycznym, czego dowodem mogłaby służyć amerykańska produkcja szklanych izolatorów.

Trzeba jednak przyznać, że rezultaty takie wymagają konsekwentnych wysiłków w tym kierunku i wkładów bez bezpośredniego zysku od razu, na które w obecnych warunkach mało przemysłowców się zdecyduje.

Tymczasem artykuły w tej dziedzinie, gdzie dotychczas konkurują z porcelanowemi wypierają te ostatnie przedewszystkiem taniścią. Tak np. cena izolatorów szklanych teletechnicznych wynosi zależnie od wielkości od 35 do 47% takichże porcelanowych. Ten względ spowodował, że najwięksi odbiorcy — Ministerstwo Poczty i Telegrafów i Min. Komunikacji — przechodzą na izolatory szklane, przyczem poczta stosuje je częściowo — razem z porcelanowemi, a koleje od 1927 r. całe zapotrzebowanie zaspokajają szklanemi, porcelanowych używając tylko na słupach narożnych i odporowych.

Zużycie izolatorów teletechnicznych przez Min. Poczty i Telegrafów wyniosło:

Rok	Szklanych w 1000 szt.	Porcelanowych w 1000 szt.
1926	300	80
1927	660	140
1928	1 100	350

Zapotrzebowanie kolei można oszacować tylko w przybliżeniu wobec nieprowadzenia w tym względzie statystyki przez organy centralne; wynosi ono ok. 400 tys. szt. rocznie.

Poza taniścią ważnym również czynnikiem, który zwiększa szanse izolatorów szklanych kosztem porcelanowych przy naszych stosunkach, jest możliwość szybszej od porcelanowych dostawy, ze względu na charakter wyrobu. Zapotrzebowanie

na artykuły instalacyjne podlega normalnie wahaniom sezonowym, zależnie od wykonywanych robót (tak np. od września wzrasta się popyt na drobne materiały instalacyjne, z wiośnią — na materiały linjowe, a więc izolatory napowietrzne i t. d.); a że dosyć powszechnym zjawiskiem, szczególnie wśród mniejszych odbiorców, jest brak przewidywania własnego zapotrzebowania — zamawia się w ostatniej chwili (lub nawet „na wczoraj”) i w rezultacie bierze się to, co może być najprędzej.

Nie są rzadkością wobec tego fakty nabywania artykułów, odrzuconych jako nieodpowiadających wymaganiom i leżących wskutek tego na składzie, po cenach znacznie wyższych od normalnej — *byle zaraz*.

Pomyślna konjunktura dla izolatorów szklanych nie jest bynajmniej wyciskiwana przez huty, gdyż na 68 czynnych w obecnej chwili hut zaledwie jedna zajmuje się poważnie produkcją izolatorów szklanych. Huta szklana J. Stolle „Niemmen”, S. A. założona w 1891 r. zajmuje się specjalnie produkcją szkła dla celów technicznych; między innymi dla celów elektrotechnicznych wyrabia izolatory szklane i różne naczynia do ogniw akumulatorowych i galwanicznych.

Produkcja w latach ubiegłych wyniosła:

Rok	Izolatory		Naczynia akumulatorowe	
	w 1000 szt.	tonn	w 1000 szt.	tonn
1924	537	476	1	3
1925	542	481	1	3
1926	275	246	3	10
1927	976	876	28	90
1928	1117	990	65	218

Wspomnieć jeszcze należy o szkłe dla celów oświetlenia elektrycznego. Osobny dział stanowią tu balony do żarówek, które, pomimo stosunkowo znacznego spożycia tych ostatnich, nie są u nas wyrabiane. Były parokrotnie dokonywane próby wyrobu w hutach krajowych lecz, niestety, z wynikiem ujemnym, tak, że całkowite zapotrzebowanie czynnych w kraju czterech fabryk zaspokajane jest z zagranicy. Przywóz balonów do żarówek wyniósł w r. 1927:

Ogółem:	81 600 kg.	wartości 365 000 zł.
Austria	6 100 „	73 000 „
Czechosłowacja	28 800 „	106 000 „
Holandja	14 600 „	67 000 „
Węgry	23 200 „	66 000 „

Zapotrzebowanie na szkło do armatur oświetleniowych, a więc klosze, tulipany, daszki, plafoniery — prawie w zupełności może być zaspokojone wyrobami krajowemi. Przywozu tych artykułów prawie niema, gdyż produkcja może wydołać zapotrzebowaniom; były nawet możliwości wywozu, np. do Turcji i Rumunii, a wyroby wykonaniem pod względem artystycznym i technicznym mogą śmiało konkurować z wyrobami zagranicznymi.

Nie są wyrabiane i muszą być sprowadzane niektóre artykuły luksusowe (np. szklane perły do żyrandoli), klosze do lamp dwuwarstwowe (ze szkłem ciemnozielonym i mlecznym), szkła specjalne dioptryczne (holofanowe) oraz nowe modele, bowiem fabrykacja nasza przeważnie ogra-

nicza się na kopjowaniu dawnych wzorów zagranicznych.

O ile strona artystyczno-dekoracyjna jest przy wyrobach droższych postawiona na odpowiednim poziomie, o tyle brak zupełnie w tym dziale produkcji szklanej współpracy z elektrotechniką, i producenci nie interesują się zupełnie własnościami fotometrycznymi swych wyrobów. Winę jednak w części ponosi i odbiorca, który się tem również mało interesuje.

Produkcją szkła elektrycznego zajmują się w szerszych rozmiarach dwie wytwórnie: Tow. Akc. Fabryki szkła dawn. S. Reich i S-ka w Zawierciu, produkująca rocznie ok. 500 t szkła do celów oświetlenia elektrycznego wartości ok. półtora miliona zł., oraz huta „Hortensja” Belgijskiej Spółki Akc., dawne przedsiębiorstwo Emila Haeblera w Piotrkowie Trybunalskim, z produkcją w latach ubiegłych ok. 50 t rocznie wartości ok. stu tysięcy zł.

Nie mamy zupełnie w kraju produkcji arty-

kułów elektrotechnicznych z innych materiałów ceramicznych, jak steatyt i kamionka, które obecnie zaczynają coraz większą rolę odgrywać dzięki wysokim zaletom technologicznym.

Rozważając stan obecny naszej ceramiki elektrotechnicznej, — widzimy, że zarówno fabrykacja porcelany jak hutnictwo szkła dla celów elektrotechnicznych nie stoją jeszcze w zupełności na właściwym poziomie, odpowiednim do wymagań obecnego rozwoju elektryfikacji kraju.

Ze względu na trudne nieraz warunki w jakich się nasz przemysł znajduje, nie należy mu stawiać zbyt surowych wymagań; jednak z drugiej strony, jeżeli ma on dorównać przemysłowi zagranicznemu, a możliwości produkcyjnych nie uzależniać li tylko od wygórowanych ceł ochronnych — musi dążyć do oparcia swej wytwórczości na głębszych podstawach naukowych, a w szczególności — na ściślejszej współpracy ceramika z elektrykiem.

POLSKI PRZEMYSŁ AKUMULATOROWY

Inż. M. Nachollński.

Trzy okoliczności sprzyjały powstaniu rodzimego przemysłu akumulatorowego w Polsce: mieliśmy ludzi, którzy w tym przemyśle przez dłuższy czas już pracowali, kraj bardzo potrzebował urządzeń akumulatorowych, i potrzebował ich coraz to więcej — a najważniejsze — posiadaliśmy od dawna bardzo bogate pokłady rud ołowianych i to wysokiej wartości, z których wyroby prawdopodobnie docierały do nas, ale via Berlin, Wiedeń czy Petersburg.

Produkcja ołowiu w Polsce wynosiła w ostatnich latach około 30 000 tonn rocznie, z czego trochę więcej, niż połowa szła na eksport, pozostałe około 13 000 tonn — na potrzeby krajowe. Przemysł akumulatorowy zużywa tylko 10% tej ilości, bo w r. 1928 około 1240 tonn; drugim odbiorcą, rokującym dobry zysk ołowiu w kraju, będzie rozwijający się u nas przemysł kablowy.

Wypadki wojenne odbiły się na instalacjach akumulatorowych bardzo ujemnie, a zapotrzebowanie akumulatorów w czasie powojennym stale rosło. To było powodem, że wprowadzono na razie wolny wóz akumulatorów z zagranicy. Dopiero powstanie zakładów krajowych, a więc „Polskiego Tow. Akumulatorowego” w Białej—Bielsku (1922 r.), firmy „Ergs” w Warszawie (1923 r.) i firmy „Zakłady Akumulatorowe syst. „Tudor” w Warszawie (1925 r.), tudzież kilku mniejszych, umożliwiło zaspokojenie rynku wyrobem krajowym, nie ustępującym w swym wykonaniu wyrobom zagranicznym. Dla ochrony tego przemysłu zostało wprowadzone cło wwozowe. Cło to istnieje dotychczas i obejmuje akumulatory jako całość, to znaczy oblicza się je nie tylko od wartości ołowiu, ale i od naczyń, z których np. ebonitowe dopiero teraz zaczynają wyrabiać u nas. Na tem tle powstają zjawiska anormalne, a mianowicie: cło od oddzielnych naczyń, cłonach według wielokrotnie wyższej

stawki, wynosi tyle, co cło od kompletnego akumulatora, bo i naczynia wycenia się jako akumulator. Utrudnia to konkurencję zwłaszcza na akumulatory samochodowe, ale przez stopniowo lepszą organizację fabryk i dążenie do uniezależnienia się na rynku poprawa jest widoczna.

Jeżeli w związku z tem dodam, że obrót w ostatnich dwu latach wynosił około 5,5 milionów złotych rocznie (cały przemysł elektrotechniczny w r. 1927 około 55 milionów złotych, a w roku 1928 około 80 milionów złotych obrotu), nie zdziwi to nikogo, że w roku 1928 przywieziono do Polski akumulatorów za 1 800 000 zł. (322 tonny), w czem prawie 3/4 stanowi przywóz z Niemiec; następnie idzie Ameryka.

Co wyrabiamy w Polsce? Oto ważniejsze rodzaje produkcji w tej gałęzi:

- akumulatory stacyjne,
- „ do oświetlania wagonów,
- „ trakcyjne,
- „ samochodowe (starterowe),
- „ do telegrafu i telefonów,
- „ do radjo (anodowe i do żarz.),

Ponieważ fabryki musiały się w większości przypadków dostosować ze swymi wyrobami do istniejących już urządzeń i potrzeb, powstał szereg najróżnorodniejszych typów, zbyt często utrudniających i obciążających fabrykację. Z drugiej jednak strony zaspokojone zostały żądania klientów, przyzwyczajonej do pewnych określonych typów a jednocześnie pokazano zagranicy, że dostosować się do rynku i zastąpić wyrób zagraniczny możemy w zupełności.

Kapitał zakładowy pierwotny, przy powstaniu przedsiębiorstw, wynosił około 500 000 zł. Obecnie włożonych jest w przemysł akumulatorowy około 3,5 miliona złotych, i zatrudnionych jest około 460 pracowników; ilość ta w porównaniu z r. 1927 wzrosła o 200 osób.

Rozporządzając głównymi surowcami do wyrobu akumulatorów, jak: ołów, glejta, kwas siarkowy, szkło, drzewo fornier i t. p. oraz opierając się o miejscowy przemysł ebonitowy, wytwórcy nasi mogą podejmować się wszelkich robót. Jednakże muszą się też liczyć z pojemnością rynku i ewentualnem nasyceciem jego i rozglądać się za nowymi dziedzinami zastosowania.

Rozpatrzmy więc niektóre z nich.

I. Akumulatory samochodowe.

Zbyt byłby znaczny, gdyby akumulatory te były właściwie traktowane przy sprowadzaniu samochodów. Niestety, firmy, dostarczające samochody, bagatelizują tę sprawę i nie chcą odliczać ceny akumulatora, uważając, że stanowi on znikomą wartość w stosunku do wartości całego samochodu. Wskutek tego dla przemysłu naszego pozostają do wykonania na miejscu jedynie naprawy i dostawa zapasowych baterij, przyczem zachodzi jeszcze ta trudność, że sprowadzamy samochody od kilkudziesięciu firm z różnych krajów, najróżnorodniejszych typów i wykonania, do których wytwórca polski musi się dostosowywać. Dopiero powstanie samodzielnego przemysłu samochodowego i znormalizowanie jego części składowych pozwoli na większy rozwój tej wytwórczości a zarazem — na jej potaniecie i rozpowszechnienie.

II. Akumulatory trakcyjne.

Obecnie na kolejach w Polsce używa się w niektórych Dyrekcjach kolejowych, na krótkich dystansach, wozy motorowe z silnikami spalinowymi lub akumulatorami. Wóz akumulatorowy mamy już około 20 sztuk, z zasięgiem ok. 130 i 180 km. (Toruń—Bydgoszcz 54 km, Gdynia—Gdańsk 21 km i inne.). Są one proste i tanie w obsłudze, dobre na przejazdy przez zaludnione miejscowości i tunele, nie roznoszą dymu i nie wznecają pożarów; firmy gwarantują przebiegi po 130 000 km dla baterij (dla płyt minusowych — 260.000 km). Podobne zalety, a może jeszcze większe, miałyby elektryczne dorożki akumulatorowe w najgęściej zaludnionych miastach; tego się może doczekamy po zaprowadzeniu równych bruków w miastach, obustrzennie przepisów zdrowotnych i dostosowaniu taryf za prąd elektryczny. W ten sposób wprowadziłoby się zarazem oszczędniejszą gospodarkę produktami naftowymi, które przy wzrastającym ruchu samochodowym zaczynają spędzać sen z powiek geologów i statystyków nie tylko u nas, lecz i na całym świecie.

Do grupy tych pojazdów można zaliczyć również wózki towarowe, kursujące po fabrykach, dworcach i wogóle miejscach o częstym ruchu towarowym, zwiększające szybkość przewozu towarów na krótsze przestrzenie i obniżające koszty własne; ostatnio takie wózki akumulatorowe zastosował zarząd miasta Duisburga do wszelkich robót konserwatorskich na swej sieci wodociągo-kanalizacyjnej. Wózki takie są w użyciu i u nas w wielu miejscach.

Dużym odbiorcą baterij akumulatorowych będą też w przyszłości władze wojskowe przy insta-

lowaniu zastępczych baterij w łodziach podwodnych, sprowadzonych obecnie całkowicie z zagranicy.

III. Akumulatory stacyjne.

Rozpowszechnienie prądu zmiennego i ogólna elektryfikacja stopniowo rugują akumulatory z elektrowni miejskich i okręgowych. Jednakże wahania obciążenia — szczyty wieczorne i brak obciążenia w nocy — zachęcają elektrownie do bardzo znacznego obniżania taryfy dla tych odbiorców, którzy się przyczyniają do obniżenia kosztów zakładowych elektrowni, do lepszego wyzyskania urządzeń w związku z poprawą krzywej obciążenia oraz podniesienia wytwórczości zakładu elektrycznego. Na takiej zasadzie powstają już zagranicą t. zw. baterje szczytowe. Istota tego przemysłu polega na tem, że firmy handlowe, domy towarowe i t. p., zużywające większą ilość prądu elektrycznego do celów oświetleniowych lub reklamowych, zamiast płacić normalną taryfę za światło, ustawiają u siebie baterje o dość dużej pojemności, ładują je tanim prądem w nocy, a wyładowują wieczorem podczas szczytów w elektrowni. Zadovolone są obie strony, pod względem zaś gospodarczym korzyść jest ta, że koszty dodatkowe rozkładają się na kilka przedsiębiorstw, zamiast na jedno.

W podobnej sytuacji są dworce kolejowe w większych ośrodkach ruchu; dochodzą tu zresztą względy bezpieczeństwa ruchu.

Takie duże baterje istnieją też w tych miastach, gdzie część obszaru zasilana jest jeszcze prądem stałym. Tam ze względu na szczyty nie kasuje się prądu stałego, lecz w dalszym ciągu zasilają się z sieci prądu zmiennego przez prostowniki i przy zastosowaniu baterij jako pochłaniaczy szczytów (np. Brema). W tych wypadkach pojemność baterji (w naczyniach kamionkowych) dochodzi do 6000 i 8000 amperogodzin przy 3 godz. wyładowaniu.

Tej samej pojemności a nawet większe baterje używa się w sieciach tramwajowych jako buforowe, a przy zasilaniu ze wspólnej elektrowni prądu zmiennego, jako pochłaniacze szczytów.

Wszystkie te zastosowania są w Polsce dobrze znane i wiele z nich już istnieje. Rozwój ich dalszy jest tylko kwestją czasu.

IV. Wywóz.

Pozostaje jeszcze wywóz (naprzykład do krajów bałtyckich), który ma widoki, gdyż ceną robocizny, jakością wyrobu i jego odrobieniem możemy śmiało konkurować na rynkach zewnętrznych; w r. 1928 wywieziono już 900 kg wyrobów akumulatorowych.

Co się tyczy strony technicznej, przemysł akumulatorowy stosuje wszystkie nowoczesne metody fabrykacji i nie ustaje w pracy nad ulepszeniem i potaniem produkcji. Inteligentny a zdolny robotnik i wykształcony inżynier polski ma tu wdzięczne pole do popisu, a wyniki, jakie już zostały przez nasz przemysł akumulatorowy osiągnięte, chlubnie świadczą o jego zdolnościach i wróżą przemysłowi temu piękną przyszłość. Z całą słusnością można powiedzieć, że przemysł akumulatorowy w Polsce posiada szero-

ki zakres pracy, a polskie wyroby w tym dziale z pewnością znacznie przekroczą w niedługim czasie to zużycie surowca, jakie widzimy obecnie w ogólnej jego produkcji.

Pozostaje słów parę powiedzieć jeszcze o akumulatorach żelazno-niklowych. Dotychczas wy-

roby te były przez nas sprowadzone już to z Francji, już to ze Szwecji lub Ameryki. Ostatnie miesiące przyniosły wiadomość o powstaniu w Polsce i tego rodzaju wytwórni. Uniezależnia nas to już całkowicie od zagranicy w dziedzinie przemysłu akumulatorowego.

WYRÓB ELEKTRYCZNYCH PRZYRZĄDÓW MIERNICZYCH

Inż. ekstr. Bol. Jabłoński.

Zagadnieniu fabrykacji elektrycznych przyrządów mierniczych w Polsce oddawna poświęcano wiele uwagi, szukając możliwości uniezależnienia się w tej dziedzinie od przemysłu obcego.

Zagadnienie powyższe obejmuje w chwili obecnej znacznie obszerniejszy zakres fabrykacyjny, bowiem do dziedziny wytwórczości przyrządów mierniczych elektrycznych zaliczyć musimy szereg przyrządów, służących do pomiaru wielkości mechanicznych i cieplnych.

Przyrządy te znajdują duże zastosowanie w gospodarce cieplnej. Ich układy miernicze umieszczone są zazwyczaj w różnych, nieraz nawet bardzo odległych od siebie miejscach, same zaś przyrządy wskazujące ześrodkowuje się na wspólnej tablicy. Przyrządy te, aczkolwiek służą do wskazywania wielkości nieelektrycznych, oparte są na zjawiskach elektromagnetycznych. Istnieje wreszcie grupa przyrządów elektrycznych, których podstawowy mechanizm zbliżony jest bardzo do przyrządów mierniczych magnetoelektrycznych, elektromagnetycznych lub indukcyjnych, które jednak zamiast wskazówki posiadają odrębny mechanizm kontaktowy. Przyrządy te, noszące ogólne miano *przekazników*, stosunkowo mało rozpowszechnione na kontynencie europejskim, od lat wielu znalazły duże zastosowanie w Stanach Zjedn. Ameryki Połn., skąd zaczynają przenikać do urządzeń europejskich. I u nas już je nieraz możemy spotkać w elektrowniach lub na podstacjach. Pod względem fabrykacyjnym stanowią one nieodłączny dział produkcji przyrządów mierniczych, co z przyrządami, wymienionymi poprzednio, stwarza poważną gałąź przemysłu elektrotechnicznego.

Nie mając zamiaru podawać tu ani opisu, ani nawet klasyfikacji wszystkich tych grup przyrządów, posiadających olbrzymią i wciąż rosnącą ilość typów i odmian, zwrócimy uwagę jedynie na niektóre ich wspólne cechy, charakterystyczne pod względem fabrykacyjnym.

Przedewszystkiem więc są one zawsze wyrabiane masowo. Ta znamienna cecha dotyczy niekiedy nawet przyrządów laboratoryjnych o najmniejszych uchybieniach wskazań.

Inną cechą charakterystyczną, która już wpływa z ich masowej produkcji, jest taniość. Udoskonalone metody fabrykacji, dążenie do zmniejszenia ilości części składowych oraz racjonalnie ujęta organizacja techniczna i handlowa wytwórni, które te przyrządy wyrabiają, — wszystko to pozwala na ciągłe obniżanie ich ceny. Winni to ro-

zumieć wytwórcy, którzy chcieliby podjąć się tego rodzaju fabrykacji. Niewąpliwie względy te brała pod uwagę fabryka elektrotechniczna B-ci Petsch w Warszawie, która pierwsza w r. 1908 rozpoczęła wyrób amperomierzy i woltomierzy elektromagnetycznych, dalej woltomierzy i amperomierzy magnetoelektrycznych (przyrządy o nieruchomym magnesie i ruchomej zwojnicy), a następnie, rozszerzając swoją działalność, zaczęła wypuszczać na rynek galwanoskopy i omomierze. W zakres fabrykacyjny tej firmy weszły również przyrządy demonstracyjne i wiele pięknych modeli tych przyrządów możemy dziś jeszcze spotkać w laboratorjach szkolnych. W r. 1918, jak wiadomo, fabryka została nabyta przez Państwo i dostosowana wyłącznie do budowy aparatów telegraficznych.

Fabrykacja przyrządów mierniczych oparta być musi na gruntownej znajomości tych przyrządów, to też fabryka B-ci Petsch korzystała z doświadczeń jednej z fabryk angielskich. Produkcja firmy była dość znaczna. Wiele przyrządów mierniczych, wypuszczonych przez fabrykę, jeszcze w chwili obecnej pracuje w znakomitym stanie zarówno w laboratorjach szkolnych, jak i urządzeniach rozdzielczych przemysłowych w Polsce i na rozległych obszarach rosyjskich. Fabryka ma niezapomniane zasługi dzięki temu, że wykształciła rzeszę mechaników precyzyjnych.

Zatrzymując się na kategorii szkolnych przyrządów mierniczych demonstracyjnych i technicznych, wymienić należy firmę „Urąnja” Tow. Akc. w Warszawie, która ten typ przyrządów wyrabia na większą skalę. Co się zaś tyczy przyrządów mierniczych do celów naukowych, nie można pominąć przyrządów, wykonywanych — wprawdzie w egzemplarzach pojedynczych — przez warsztaty laboratoryjne Głównego Urzędu Miar, Uniwersytetów i Politechnik polskich, jak również Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda; są to niekiedy prawdziwe arcydzieła techniki precyzyjnej.

W r. 1928 rozpoczęła budowę liczników energii elektrycznej fabryka elektrotechniczna K. Szpotkański i S-ka w Warszawie, wzorując się na licznikach marki C-ie de Construction électrique we Francji, posiadającej bogate doświadczenie w tej dziedzinie.

Aczkolwiek już podkreśliliśmy jako podstawowy warunek rozwoju tego przemysłu wogóle konieczność stosowania udoskonalonych maszyn i me-

to pracy, przechodząc do liczników, musimy jeszcze raz zaznaczyć, że metody te są ciągle doskonalone w celu osiągnięcia nadzwyczaj starannie wykonanych części składowych licznika oraz ustalenia takich warunków montażu, aby uchybienia licznika w granicach prawnych można było osiągnąć przy jego sprawdzaniu już przez b. nieznaczne przesunięcia organów regulacyjnych.

Wymagania te zmuszają do starannego badania surowców, stosowanych do fabrykacji, do ciągłego kontrolowania części składowych podczas samego ich wykonywania oraz przed ostatecznym oddaniem tych części do magazynu; po za tem zaś jest niezbędne wyposażenie laboratorium mierniczego w najnowsze i w najdoskonalsze urządzenia i przyrządy miernicze.

W chwili obecnej zaobserwować można w fabrykacji liczników dwa dążenia: jedno z nich polega na tem, aby licznikowi nadać postać, która zapewniałaby największą stałość rzetelności wskazań w przeciągu dłuższego okresu czasu przy uwzględnieniu różnorodnych warunków pracy i otoczenia, jak np. umieszczanie liczników oświetleniowych w małych domkach, tworzących kolonie, na zewnątrz, w skrzynkach. Warunek ten uwzględniają zwłaszcza fabryki angielskie i amerykańskie.

Na kontynencie w szczególności zaś w krajach, sąsiadujących z Polską, oprócz powyższych dążeń widoczna jest tendencja do budowania liczników możliwie lekkich, co przypisać należy jedynie zrozumiałym względom transportowym i celnym.

Ponieważ ani sprawa transportu, ani cła nie odgrywa roli przy wyrobie liczników, przeznaczonych na pokrycie naszego rynku wewnętrznego, przeto zupełnie słusznie wybrany został do fabrykacji w kraju typ licznika, który dzięki mocnej budowie wewnętrznej i starannemu wykonaniu ma zapewnioną niezmienną rzetelność wskazań w przeciągu wielu lat pracy, co stanowczo leży w interesach każdej elektrowni.

Reasumując powyższe, musimy przyznać, że w Polsce odrodzonej przemysł ten — wcześniej czy później — powstać musiał, ponieważ posiadamy warunki, niezbędne dla jego rozwoju, a przede wszystkim zapewniony popyt. To też widoki na przyszłość ma on jaknajlepsze. Z drugiej zaś strony zapoczątkowanie wyrobu przyrządów miernicznych na szerszą skalę, zapelniając lukę, bardzo widoczną na tle rozwoju innych gałęzi przemysłu elektrotechnicznego, stanowi zjawisko, chlubnie świadczące o naszych uzdolnieniach do życia gospodarczego.

PRZEMYSŁ TELETECHNICZNY W POLSCE I WIDOKI JEGO ROZWOJU

Inż. K. Dobrski.

Przemysł teletechniczny, albo jak się często mówi, przemysł prądów słabych, obejmuje dziś wiele różnych działów. Ten jego rozrost odpowiada nadzwyczajnemu rozwojowi zastosowań teletechniki, / tej gałęzi elektrotechniki, która z pośród innych wyróżnia się głębią dociekań teoretycznych i różnorodnością zastosowań. W tych warunkach byłoby rzeczą ryzykowną kuścić się o przedstawienie pełnego obrazu stanu obecnego i widoków rozwoju całego przemysłu teletechnicznego w Polsce. Zadanie takie byłoby utrudnione jeszcze i przez to, że niema w wielu wypadkach wyraźnej granicy pomiędzy przemysłami prądów słabych i silnych, jak zresztą niema takiej granicy pomiędzy przemysłami elektrotechnicznymi i innymi. Np. materiały izolacyjne — tak dziś rozpowszechnione — są używane do najrozmaitszych celów zarówno przy fabrykacji maszyn i aparatów prądu silnego, jak i aparatów, lub łącznic telefonicznych, a dalej przy fabrykacji przedmiotów najrozmaitszego rodzaju, nic wspólnego z elektrotechniką nie mających; akumulatory są stosowane w elektrowniach i w centralach telefonicznych i t. d.

W tych warunkach niech mi wolno będzie popełnić pewną dowolność i wybrać tylko pewne gałęzie przemysłu teletechnicznego, te mianowicie, które bezspornie doń należą i przemysł ten niejako reprezentują.

Alę i z tych gałęzi pominę całkowicie jedną:

przemysł radjotechniczny. Radjotechnika jest najnowszą gałęzią elektrotechniki, niezmiernie przytem żywą i stąd wzbudzającą szerokie zainteresowanie. Dlatego też warto przemysłowi radjotechnicznemu poświęcić osobną pracę i bez wątpienia młodzi adepci radjotechniki — zazdrośni o swą dziedzinę — pracę taką przy odpowiedniej okazji wykonają.

A. Przemysł aparatowy. Przemysł ten obejmuje fabrykację aparatów telefonicznych i telegraficznych najrozmaitszych typów, fabrykację łącznic i central zarówno ręcznych, jak i automatycznych, miejscowej i centralnej baterji, a dalej — różnego sprzętu pomocniczego, jak odgromników, bezpieczników, dzwonek i t. p., uzupełniających wyposażenie central lub nawet poszczególnych aparatów.

Żeby zyskać prawidłowy pogląd na stan, w jakim ten przemysł znajduje się w obecnej chwili w Polsce, jest rzeczą konieczną zdać sobie sprawę z potrzeb państwa w zakresie aparatów i łącznic telefonicznych oraz z tendencji rozwojowych, jakie tu istnieją.

Ze statystyk, dostarczanych przez Min. Pocht i Telegrafów, wiemy, iż liczba aparatów telefonicznych, zainstalowanych na sieciach publicznych w Polsce, to jest na sieciach Ministerstwa Pocht i Telegrafów, oraz Polskiej Akc. Spółki Telefonicznej, wynosiła pod koniec roku 1928-go około 160 000 aparatów. Ile aparatów jest zainstalo-

wanych w prywatnych instalacjach, nieobjętych tą statystyką, trudno z całą pewnością powiedzieć, aczkolwiek na podstawie pewnych danych można wnioskować, że liczba ta stosunkowo nie jest zbyt wysoka.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę tylko pierwszą kategorię aparatów, to w porównaniu do wielu innych krajów Europy, a przedewszystkiem do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej okaże się, iż ilość aparatów w Polsce jest stosunkowo bardzo mała. Tak np. na 100 mieszkańców w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej przypadało w końcu roku 1926-go 15,3 aparatów, w Danji — 9,2 ap., w Szwecji — 5,3 ap., w Niemczech 4,2 ap., we Francji — 2,0 ap., w Czechosłowacji 0,9 ap. i t. d., podczas kiedy w Polsce w końcu roku 1928 przypadało na 100 mieszkańców tylko około 0,5 aparatów. W tych warunkach można oczekiwać, iż przyrost ilości aparatów w Polsce w najbliższych latach będzie bardzo duży, żeby wyrównać dystans pomiędzy nami, a choćby temi krajami, które pod względem rozwoju kulturalnego i ekonomicznego nie zbyt od nas odbiegają. Zresztą, obserwując rozwój urządzeń telefonicznych we wszystkich krajach europejskich, widzimy, że wszędzie liczba zainstalowanych telefonów rośnie z roku na rok w sposób zdecydowany i znacznie szybciej, niż sama ludność. Nawet w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, które zdawałoby się, już są nasycone telefonami, przyrost roczny ilości zainstalowanych na sieciach publicznych aparatów wyniżej eksploatacji większość sieci w Polsce (coel nosił około 4,5%. W Polsce, biorąc pod uwagę ostatni okres trzyletni, przyrost wynosił około 12.000 aparatów rocznie. Jest to przyrost słaby, zbyt słaby, jeżeli mielibyśmy nadać za tempem rozwoju innych państw. Tak mały przyrost tłumaczy się nie tyle słabą strukturą ekonomiczną kraju i brakiem odpowiednich potrzeb, ale w przeważającej mierze tem, iż Ministerstwo Poczty i Telegrafów, które ma w swej bezpośredniej eksploatacji większość sieci w Polsce, a w dużej części i sieci P. A. S. T.-ej nie znajdowało dotąd w dostatecznej mierze potrzebnych funduszy na inwestycje.

Jeżeli jednak wszyscy teletchnicy w Polsce — nie wyłączając miarodajnych osób z Ministerstwa Poczty i Telegrafów — zgadzają się na to, że obecny stan ilościowy urządzeń telefonicznych nie odpowiada rzeczywistym potrzebom kraju i nawet jego zdolnościom finansowym, to z drugiej strony jest rzeczą trudną i zapewne sporną ściśle określenie, jaki stan byłby zadawalniący i w jakim tempie Polska do tego stanu powinna się zbliżyć. Pan inż. Zuchmantowicz, radca M. P. i T., podaje w swym artykule: „Jak rozbudowujemy telefony i telegrafy” — zes. 3-ci 1929 r. Przeglądu Teletechnicznego, iż plany rozbudowy telefonów, opracowane w Min. Poczty i Telegrafów, przy uwzględnieniu potrzeb państwa, przewidują odpowiednie inwestycje na rozbudowę central miejskich, licząc, iż liczba abonentów telefonicznych sieci miejskich w przeciągu najbliższych lat 10-ciu wzrośnie o około 200000. Sądząc z rozmiarów sieci P. A. S. T.-ej, należałoby przypuszczać, iż plany rozbudowy tego przedsięwzięcia

na najbliższy okres lat 10-u przewidują zapotrzebowanie na około 80 — 100 000 aparatów. Do liczb powyższych należałoby dorzucić aparaty potrzebne dla wojska, dla kolei i wreszcie dla instalacji prywatnych. Razem ° wyłączając aparaty prywatne — otrzymamy około 300—350 000 aparatów wartości około 50 000 000 zł.

Zarysowany tutaj plan rozbudowy jest bardzo skromny, gdyż po latach 10-u doprowadziłby zaledwie do 1,3 aparatu na 100 mieszkańców, to jest do poziomu znacznie jeszcze niższego, niż ten, jaki w tej chwili mamy w Niemczech, w Anglii, we Francji i t. d.

Zainstalowanie aparatu pociąga za sobą konieczność powiększenia ilości łącznic i central telefonicznych, względnie ich pojemności, oraz zainstalowania odpowiedniego sprzętu pomocniczego. Przyjmijmy, iż koszt urządzeń stacyjnych, pomijając koszt sieci kablowej, jaki przypada na jeden aparat, wynosić będzie tylko około 300 zł. Zatem, wyłączając ciągłe instalacje prywatne, — przypuszczalne inwestycje w ciągu najbliższych 10-u lat na sprzęt stacyjny wyniosą około 100 000 000 zł. Razem — łącząc aparaty i łącznice, a dalej dorzucając przewidywany koszt na rozbudowę central międzymiastowych, — otrzymamy sumę około 200 000 000 zł.

Program powyżej naszkicowany odpowiada — w moim przekonaniu — rzeczywistym potrzebom państwa, zakrojonym przytem bardzo umiarkowanie i jest prawdopodobny, jeżeli zważymy, iż typowa linja, według której rozwijają się liczebnie w czasie urządzenia telefoniczne w krajach produkujących, nie jest prostą, a krzywą, wznoszącą się według funkcji wykładniczej, która wskazuje, iż inwestycje na urządzenia telefoniczne rosą z roku na rok coraz szybciej. Zresztą już obecnie wydajemy na aparatowy sprzęt telefoniczny rocznie ponad 15 000 000 zł. (wartość przywozu z zagranicy w roku 1928-ym — około 7,5 milionów zł. tyleż — wartość produkcji krajowej; w pierwszym kwartale roku 1929-go wartość przywozu — powyżej 2,5 milionów zł., wartość krajowej produkcji — około 2,5 milionów zł.).

Zobaczmy teraz, jaki jest stan obecny przemysłu aparatowego w Polsce, w jakim stopniu przemysł ten zadawalnia obecne potrzeby i będzie mógł odpowiedzieć potrzebom przyszłym.

W tej chwili mamy w Polsce jedną tylko większą wytwórnę telefonicznego sprzętu aparatowego. Jest nią Państwowa Wytwórnia Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych (Warszawa — Grochowska 30). Wytwórnia ta powstała wkrótce po utworzeniu niepodległego Państwa Polskiego. Jej rozwój dostatecznie charakteryzują dane poniższe:

Rok	Wytwórczość w zł.
1921	470 000
1922	480 000
1923	950 000
1924	1 000 000
1925	1 770 000
1926	1 800 000
1927	2 900 000
1928	6 400 000

W pierwszych 4 miesiącach obecnego roku produkcja wyniosła 3 200 000 zł. przy mniej więcej 1 000 zatrudnionych robotnikach. Jak widzimy z tych cyfr, produkcja Państw. Wytwórni rośnie w szybkim tempie i w roku 1929-ym dosięgnie poważnej sumy ok. 10 milionów złotych.

Państwowa Wytwórnia Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych wyrabia: aparaty telefoniczne systemu centralnej i miejscowej baterji, ściennie i biurkowe.

Nawiasem mówiąc, są to aparaty znormalizowane w ostatnich latach przez Międzyministerjalną Komisję Normalizacyjną z udziałem wybitnych specjalistów z poza sfer urzędniczych, powołaną przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów pod przewodnictwem p. inż. L. Tołłoczki. Aparaty te są zatwierdzone przez Ministra Poczty i Telegrafów, i jako polskie normalne aparaty są polecane do wyłącznego użytku na sieciach publicznych.

Nie mogę powstrzymać się w tym miejscu od krótkiej dygresji na temat znaczenia normalizacji sprzętu telefonicznego dla polskiego przemysłu. Przed znormalizowaniem aparatów telefonicznych na sieciach P. A. S. T-ej, które obejmują liczne i ważne ośrodki kraju (Warszawa, Lwów, Lublin, Borysławskie i Sosnowieckie Zagłębia, Łódź i okolice, Białystok) były stosowane wyłącznie aparaty systemu centralnej baterji f. Ericssona. Aparaty te odmiennego typu od zamawianych przez Min. Poczty i Telegrafów i wytwarzanych przez Państwową Wytwórnę — były wyłącznie pochodzenia zagranicznego. Obecnie — z chwilą ustalenia jednego typu aparatu dla wszystkich sieci publicznych, zarówno Min. Poczty i Telegrafów, jak i P. A. S. T-ej — Państwowa Wytwórnia, która szybko przystosowała się do nowych wymagań, może przyjmować zamówienia i od P. A. S. T-ej. I rzeczywiście, w ciągu ostatniego roku P. A. S. T-na otrzymała już kilkanaście tysięcy aparatów krajowego wyrobu. Z aparatami temi, oznaczonymi znakiem firmowym Państwowej Wytwórni, możemy się już spotkać nieraz u abonentów sieci.

W tej chwili prace normalizacyjne z powodu organizowania Państwowej Rady Teletechnicznej zostały przerwane, ale z pewnością wkrótce będą mogły być dalej kontynuowane*).

Program fabrykacji Państw. Wytwórni Aparatów Telegr. i Telef. obejmuje dalej aparaty telefoniczne do stacji automatycznych wszelkich systemów, aparaty systemu centralnej baterji z induktorem główne i dodatkowe do stacji ręcznych i automatycznych. Aparaty te stanowią rodzaj małych stacyjek, umożliwiających porozumiewanie się nie tylko ze stacją miejską, ale i dwóch aparatów pomiędzy sobą. Z typów starych są wyrabiane aparaty drewniane miejscowej baterji z szafką baterijną lub — bez. Oczywiście, Państwowa Wytwórnia wyrabia wszelkie części zapasowe lub dodatkowe do telefonów, jak dzwonki dodatkowe prądu zmiennego lub stałego, słuchawki dodatkowe, wszelkiego rodzaju zabezpieczenia aparatu od wyładowań atmosferycznych lub prądów silnych i t. p.

Poważną część produkcji stanowią łącznice. Państwowa Wytwórnia fabrykuje łącznice miejscowej baterji na 5, 10, 20, 50, 100 linii oraz łącznice z polem wielokrotnym na większą ilość abonentów. Odpowiednio do zapotrzebowań łącznice te mogą być z sygnałami rozłączeniowymi kłapkowymi albo wskaźnikowymi. Zazwyczaj większe łącznice miejscowej baterji, zamawiane dla urzędów pocztowych, zawierają po kilka zespołów między-miastowych. Państwowa Wytwórnia wyrabia również łącznice systemu centralnej baterji na mniejszą ilość abonentów. Łącznice te mogą posiadać sygnalizację kłapkową, lampkową, albo mieszaną. Ostatnio został opracowany typ łącznicy systemu centralnej baterji dla fabryk, banków, biur i t. p. Łącznice te mogą służyć jako podstacje, dołączane do wielkich sieci miejskich. Ponadto Państwowa Wytwórnia wyrabia bezpieczniki krosowe, skrzynkowe i t. p., służące do zabezpieczenia wielolinijowych instalacji telefonicznych, przełączniki i wszelkiego rodzaju sprzęt pomocniczy.

Należy nadmienić, iż większość zamówień na wojskowy aparatowy sprzęt telefoniczny jest realizowana w omawianem przedsiębiorstwie. Również i koleje przedewszystkiem tutaj się zaopatrują.

Z aparatów telegraficznych są wyrabiane aparaty Morsowskie i Hughes'owskie. Całe bodaj zapotrzebowanie Państwa w zakresie tych aparatów jest pokrywane przez Wytwórnę.

Jak widzimy z powyższego, zakres produkcji Państwowej Wytwórni Aparatów Telegraf. i Telef. jest bardzo duży, jak również dużymi są jej zdolności produkcyjne. Mimo to istnieją jeszcze bardzo poważne działy produkcji aparatowego sprzętu telefonicznego, które do tej pory nie są objęte przez Wytwórnę, a zatem i odpowiednie przedmioty nie są wyrabiane w kraju. Do działów tych należą: fabrykacja dużych łącznic centralnej baterji z polem wielokrotnym, dużych stacji między-miastowych i przedewszystkiem fabrykacja łącznic automatycznych różnej wielkości.

Państwowa Wytw. Ap. Telegr. i Telef., wykonywując małe łącznice telefoniczne systemu centralnej baterji z sygnalizacją lampkową, w zasadzie — przy odpowiednim wysiłku, powiększeniu swego personelu technicznego i możności stopniowego nabycia niezbędnego doświadczenia — byłaby zdolna podjąć się fabrykacji, a następnie instalacji większych, to znaczy o pojemności kilkunastu tysięcy abonentów, łącznic telefonicznych CB. Podobnie miałaby się sprawa ze stacjami między-miastowymi. Należy jednak stwierdzić, że w obecnej chwili takie stacje są wyłącznie dostarczane w Polsce przez przedstawicielstwa firm zagranicznych. A więc w ostatnich 2 — 3-ach latach zostały np. wybudowane względnie rozszerzone stacje miejskie systemu ręcznego CB: w Wilnie przez Standard Electric Cy, w Lublinie, Warszawie, Lwowie, w Zagłębiach Borysławskim i Sosnowieckim przez firmę Ericsson; stacje między-miastowe — w Sosnowcu — przez f. Siemens, w Wilnie, Bielsku i Gdyni przez f. Standard, w Krakowie, Zakopanem i Lwowie — przez f. Ericsson. Wartość tych stacji w złotych wyniosła około 1 200 000 zł. za stacje instalowane przez Min.

*) W chwili drukowania tego artykułu Państwowa Rada Teletechniczna już rozpoczęła swe prace. (Przyp. aut.).

Poczt i Telegr., oraz przeszło 3 000 000 zł. za stacje instalowane przez P. A. S. T-ną.

Stacje automatyczne małe i duże — instalowane w Polsce do tej pory — są wyłącznie pochodzenia zagranicznego. Trzeba też zauważyć dla zyskania należytego poglądu na znaczenie omawianego w tej chwili działu produkcji, iż telefonja automatyczna po wojnie zyskała w świecie decydującą przewagę nad telefonją ręczną. Stacje automatyczne wypierają wszędzie stacje ręczne. Centrale telefoniczne wielkich miast, jak New Yorku, Paryża, Londynu, Berlina i t. d. stopniowo zostają automatyzowane, jak również i łącznice małe, rozsiane po małych miasteczkach, żeby mieszkańcom tych miejscowości zapewnić możliwość korzystania z telefonów przez całą dobę. Łącznice automatyczne zyskują dalej coraz większe rozpowszechnienie w biurach, urzędach, fabrykach i t. d.

W Polsce — zostało to już zdecydowane — nowe centrale telefoniczne, które mają być wybudowane przez P. A. S. T-ną w Warszawie będą automatyczne. Tak więc stacja przy ul. Pięknej, mająca obsługiwać południową część Warszawy, będzie automatyczną i znajduje się już w budowie. Stacja ta będzie gotowa za 1½ — 2 lata. Jest zaprojektowana dalej nowa stacja automatyczna na Pradze, która stanie tam za 2 — 3 lata. W następnych latach stanie stacja automatyczna w północnej dzielnicy miasta. Równocześnie będzie stopniowo automatyzowana centrala na ul. Zielnej. Automatyzacja całej sieci Warszawy będzie prawdopodobnie przeprowadzona w ciągu najbliższych 9-u lat. W roku obecnym będzie oddana do użytku publicznego stacja automatyczna w Łodzi. Ministerstwo Poczt i Telegrafów zainstalowało w ostatnich 2-ach latach stacje automatyczne w Krakowie, Bielsku, Poznaniu na Łazarzu, Zakopanem, Gdyni i Tarnowie. W najbliższych latach mają być wykonane stacje automatyczne w 9-u miejscowościach Zagłębia Katowickiego, a dalej ma być rozszerzona dotychczasowa stacja automatyczna w Krakowie, pobudowane zaś nowe w Radomiu, a następnie w Kaliszu, Włocławku, Płocku, Częstochowie i Kielcach. Koszt stacyj automatycznych wybudowanych lub zamówionych już dla Polski przez Min. Poczt i Telegrafów wynosi około 7 000 000 zł., zaś przez P. A. S. T. około 13 000 000 zł. Razem tedy otrzymamy 20 000 000 złotych. Ponadto koszt stacyj automatycznych, które mają być zainstalowane w najbliższych latach 10-u wyniesie około 50 000 000 zł.

Z powyższego widzimy, że kraj nasz bardzo szybko będzie swą publiczną sieć telefoniczną automatyzował, a zamierzone inwestycje na automatyczne centrale telefoniczne będą bardzo poważne. Oczywiście, przyspieszy się również proces automatyzacji instalacji instalacyjnych prywatnych, postępujący już obecnie różnym krokiem naprzód.

W rezultacie widzimy, iż chociaż zakres produkcji Państwowej Wytwórni Aparatów Telefonicznych i Telegraficznych, jedynej do tej pory funkcjonującej dużej fabryki aparatuowego sprzętu telefonicznego w Polsce, jest bardzo obszerny, to przecież bardzo poważne działy tej produkcji leżą w Polsce całkowicie odłogiem. Trzeba podkreślić,

że są to przytem działy istotne o znaczeniu coraz bardziej rosnącym.

Na taki stan rzeczy zwracałem uwagę już dawniej, a między innymi w artykule: „Automatyzacja sieci telefonicznej w Polsce” — zamieszczonym w zeszycie 5-tym Przeglądu Teletechnicznego w lipcu 1928 roku. Nie chcąc powtarzać wywodów z tego artykułu, zmierzających do przeprowadzenia tezy, iż w Polsce powinna powstać produkcja automatów, gdyż istnieją u nas warunki dla powstania odpowiedniego przemysłu — przy właściwej polityce Ministerstwa Poczt i Telegrafów, — oraz w jaki sposób mogłyby być zabezpieczone interesy Państwa, pragnę jedynie podkreślić tu jedną z zasadniczych konkluzyj tego artykułu. A więc — będą mogły być stworzone w Polsce podstawy rozwoju racjonalnej fabrykacji łącznic automatycznych, jeżeli zostanie oddana przewaga jednemu z istniejących systemów telefonji automatycznej, to jest — innymi słowy — jeżeli zostanie obrany z pośród trzech czy czterech systemów, praktycznie wchodzących w rachubę, jeden system, według którego następnie będzie przeprowadzona automatyzacja sieci telefonicznej w Państwie. System obrany powinien przytem przejść na własność Państwa w tym sensie, iżby Państwo, będąc głównym odbiorcą sprzętu telefonicznego, miało prawo korzystać ze wszystkich patentów dotyczących danego systemu. Istotnie, podobnie jak normalizacja aparatów telefonicznych centralnej baterji w Polsce dała poważny impuls do rozwoju odpowiedniego działu przemysłu aparatuowego w Polsce, tak też — lecz w większym znaczeniu stopniu — ustalenie systemu stacyj automatycznych dla Polski wytworzy pewne i trwałe podstawy dla produkcji automatów telefonicznych w Polsce.

Jeżeliby więc chodziło o rzucenie hasła, któreby miały najlepiej odzwierciedlać potrzeby chwili obecnej ze względu na aparatuowy przemysł telefoniczny w Polsce, to hasło to brzmiałoby: 1) ustalenie przez Ministerstwo Poczt i Telegrafów systemów telefonicznych stacyj automatycznych, 2) zorganizowanie w Polsce produkcji łącznic automatycznych.

B. Przemysł kablowy. Przemysł ten obejmuje fabrykację kabli telefonicznych wszelkiego rodzaju, sznurów telefonicznych, przewoaników schematowych i t. p.

Ze względu na swe przeznaczenie kable telefoniczne możnaby podzielić na kable telefoniczne miejskie, międzymiastowe, oraz specjalne, jak np. wojskowe. Pierwsze łączą aparaty abonentów z centralą miejską, względnie różne centrale miejskie między sobą, drugie służą do komunikacji międzymiastowej. I jedne i drugie składają się z większej lub mniejszej ilości żył miedzianych w izolacji papierowo-powietrznej, odpowiednio skręconych i otoczonych pancerzem ołowianym.

Podczas jednak kiedy linje kablów miejskie najczęściej nie posiadają żadnego specjalnego wyposażenia ze względu na krótkie odległości, dzielące aparaty abonentów od central telefonicznych, to międzymiastowe linje kablów są wyposażone z reguły w cewki Pupina, oraz stacje wzmacniako-

we, rozmieszczone w określonych odstępach wzdłuż linii.

Rozwój przemysłu kablowego uzależniony jest od rozwoju urządzeń telefonicznych w miastach oraz telefonicznej komunikacji międzymiastowej. Istotnie, każdy aparat zainstalowany musi być połączony z centralą przy pomocy przewodników, które — jak w miastach — bieżą najczęściej w kablach podziemnych, lub napowietrznych. To też spostrzegamy zawsze równoległość — kiedy operujemy większymi liczbami — pomiędzy wzrostem ilości zainstalowanych aparatów, a wzrostem długości linii kablowych miejskiej sieci telefonicznej. Tak np. ilość aparatów telefonicznych zainstalowanych w sieciach miejskich w Polsce wzrosła od roku 1924-go do 1927-go z 112 000 do 146 000, to jest około 30,4%, równoległe zaś długość przewodów kablowych (długość żył) wzrosła z 313 000 km do 409 000 km to jest około 30,6%.

Jakie są widoki rozwoju przemysłu kablowego w Polsce można tedy w dużym stopniu sądzić na podstawie obrazu, jaki nakreśliłem w pierwszej części niniejszego referatu, mówiąc o przemyśle aparatowym. Sądzę też, że przytaczanie tutaj specyficznej statystyki, któraby ilustrowała stan obecny długości zainstalowanych linii telefonicznych w Polsce w porównaniu do takich długości w innych krajach byłoby zbyt cenne. Jest stwierdzone, że długość zainstalowanych linii telefonicznych rośnie z biegiem czasu bardzo szybko według funkcji raczej wykładniczej i jest prawdopodobne, że taki sam charakter rozwoju będzie utrzymany w Polsce.

W ostatnich latach dużej aktualności w całej Europie nabrała kwestja międzymiastowej komunikacji przy pomocy kabli telefonicznych. W Niemczech np. długość takiej sieci kablowej wzrasta rocznie o około 1 000 km.

W Polsce do tej pory kabli międzymiastowych nie mamy. Międzymiastowa komunikacja telefoniczna rozwija się u nas do tej pory wyłącznie przy pomocy przewodów napowietrznych. Jednak stan taki zmieni się i to w najbliższym czasie. Istotnie, jak to wiemy z oświadczeń osób miarodajnych, „wzmagający się stale międzymiastowy ruch telefoniczny zarówno wewnątrz kraju, jak i zagranicą nie da się już dalej opanować zapomocą połączeń drutowych napowietrznych, których utrzymanie przy zwiększającej się ich ilości jest coraz trudniejsze i kosztowniejsze, (dlatego też) Ministerstwo Poczty i Telegrafów zdecydowało się przystąpić do budowy sieci kablowych międzymiastowych, któreby zapewniły najważniejszym przynajmniej miejscowościom Polski dostateczne ilości połączeń między sobą i z zagranicą” (z artykułu p. inż. Włodz. Dobrowolskiego, podsekretarza stanu M. P. i T. — w Przeglądzie Teletechnicznym, zesz. 2 z r. 1929).

Pierwszy stopień rozbudowy międzymiastowej sieci kablowej, uchwalony przez Radę Ministrów, przewiduje budowę 5-ju magistrali, ogólnej długości 1960 km. kosztem około 180 000 000 złotych, przyczem budowa ma być uskuteczniiona według następującej kolejności:

1) Warszawa — Łódź — Katowice — Cieszyn z odgałęzieniem do Krakowa długość 522 km.

2) Warszawa — Poznań — Zbąszyń (Berlin), długość 363 km.

3) Warszawa — Gdynia — Gdańsk, długość 346 km.

4) Kraków — Lwów — Borysław, długość 427 km.

5) Warszawa — Tarnów, długość 302 km. (z artykułu p. inż. Zuchmatnowicza — w Przeglądzie Technicznym zesz. 3, rok 1929).

Program powyższy ma być uskuteczniiony w ciągu najbliższych 10—12 lat, to jest przewidywane inwestycje na rozbudowę wyłącznie międzymiastowej sieci kablowej mają wynosić około 15 — 18 000 000 zł. rocznie, z czego na sam kabel wypadnie około 6—7 milionów rocznie.

W tej chwili posiadamy w Polsce następujące fabryki kabli i przewodników:

1) Fabryka kabli S. A. w Krakowie.

2) Kabel Polski w Bydgoszczy.

3) Kabel w Warszawie.

4) Fabryka kabli i drutu w Będzinie.

5) Skoda S. A., Dedale — Okęcie.

Fabryki te wyrabiają: gołe druty i linki miedziane, sznury telefoniczne i przewodniki izolowane, druty nawojowe, kable do sygnalizacji, kable wysokiego napięcia, kable telefoniczne i t. p.

Łączna produkcja tych fabryk rośnie szybko z roku na rok, pokrywając zapotrzebowanie kraju w stopniu coraz wydatniejszym. Produkcja ta wynosiła w roku 1927 — około 10 000 000 Zł., w roku 1928 — już 25 000 000 Zł. Mimo to nie pokrywa ona jeszcze całkowitego zapotrzebowania Państwa, gdyż przywóz z zagranicy rozmaitego rodzaju przewodników i kabli wynosił w roku 1928 jeszcze około 17 000 000 Zł. Należy jednak zaznaczyć, iż wyroby istniejących fabryk coraz bardziej wypierają fabrykaty zagraniczne i niewątpliwie przy pewnych dalszych wysiłkach zdołają całkowicie opanować rynek krajowy. W każdym razie w zakresie kabli telefonicznych — przemysł kablowy może, lub w najbliższej przyszłości będzie mógł, w zupełności odpowiedzieć wszelkim wymaganiom, jakie tu mogą być stawiane zarówno na wymagany rozmiar produkcji.

Tak więc można uważać, iż, jeżeli chodzi o produkcję kabli telefonicznych, to fabryki, które istnieją, zdołają pokryć zapotrzebowanie kraju.

Jak wspominałem jednak, międzymiastowe linie kablowe wymagają szeregu dodatkowych urządzeń, z których najważniejszymi są stacje wzmacniakowe, oraz cewki Pupina.

Koszt stacyj wzmacniakowych wynosi w grubym przybliżeniu 1/3 kosztu całkowitego linii kablowej. Zatem w sumie 180 000 000 zł. projektowanych inwestycji w okresie najbliższych 10—12 lat zawierałaby się suma około 30 milionów złotych na stacje wzmacniakowe.

W tej chwili wzmacniaków katodowych w Polsce nie produkujemy. Te, które zostały już zainstalowane bądź przez Min. Poczty i Telegrafów, bądź przez Ministerstwo Komunikacji były sprowadzone z zagranicy. Otóż obecnie — w związku z przystąpieniem do budowy kabli międzymiastowych, a więc większym i można powiedzieć stałym

zapotrzebowaniem instalacji wzmacniakowych — wartoby poczynić kroki w celu spowodowania fabrykacji tych stacyj w kraju. Suma mniej więcej 3 milionów złotych, którą wypadnie wydawać rocznie na wzmacniaki, jest dostatecznie duża, aby takie kroki były usprawiedliwione, tembardziej, że produkcja stacyj wzmacniakowych nie wymaga stwarzania odrębnych niezależnych fabryk. Poszczególne elementy stacyj wzmacniakowych mogą być wyrabiane w istniejących wytwórniach, produkcja zaś właściwych wzmacniaków nie zawiera, poza lampami katodowymi, żadnych szczególnych elementów i mogłaby być z łatwością przydzielona np. do wytwórni sprzętu telefonicznego.

Koszt cewek Pupina wnosi również około $\frac{1}{10}$ kosztu całkowitego linii kablowej. Zatem i przewidywane wydatki na cewki Pupina będą stanowiły poważną sumę. Podobnie jak stacyj wzmacniakowych, również i cewek Pupina w kraju nie wyrabiamy. Fabrykacja cewek Pupina wymaga jednak zupełnie odrębnych urządzeń i trudno jest z ów przewidywać czy w Polsce fabrykacja taka onłacałaby się. Rzecz ta wymagałaby specjalnych studjów.

W rezultacie, jeżeli mielibymy i tutaj rzucić hasła, któreby miały odzwierciedlać potrzeby chwili obecnej w zakresie przemysłu, związane z budową telefonicznych linii kablowych, to hasła te mogłoby brzmieć: 1) Zorganizowanie w Polsce produkcji wzmacniaków katodowych; 2) studia nad rentownością fabrykacji cewek Pupina.

A) **Ogniwa i akumulatory.** Sądząc z cyfr Głównego Urzędu Statystycznego, przewóz do Polski ogniw i baterii jest niewielki, gdyż w roku 1928 wartość przewozu wnosiła tylko 100 000 zł. Suma ta jest bardzo niewielka w porównaniu do wartości produkcji krajowej, wnoszącej około trzech milionów złotych. Możemy tedy powiedzieć, że importu do Polski ogniw i baterij, zasadniczo niema.

Import akumulatorów jest natomiast znacznie

większy, gdyż osiąga sumy 2 000 000 złotych wobec produkcji krajowej, sięgającej sumy w 1928 r. 3800 000 zł. (art. p. inż. Piotra Januszewskiego. *Polski Przemysł Elektrotechniczny* w wydawn. „Przemysł i Handel”). Z fabryk akumulatorów mamy: fabr. „Tudor” w Piastowie, Polskie Towarzystwo Akumulatorów w Bielsku Cieszyńskim, „Ergs” w Warszawie i niektóre pomniejsze.

W referacie niniejszym, jak zastrzegłem się na początku, nie jest objęty cały przemysł pomocniczy, który pracuje dla potrzeb teletechniki.

Np. dla celów telefonji i telegrafji potrzebne są znaczne ilości drutów brązowych i żelaznych, izolatorów, kondensatorów, przewodników miedzianych, materiałów izolacyjnych, różnych konstrukcji żelaznych i t. d. Zamówienia samego tylko Min. Pocht i Telegrafów na druty brązowe i żelazne dosięgły w roku 1928 sumy 7 000 000 zł.

Przemysły te jednak mają równocześnie za zadanie zaspokojenie szeregu innych potrzeb i dlatego sądzę, że można je tu pominąć, pozostawiając ich omówienie na innym miejscu.

Jeżeli teraz na zakończenie ogarniemy jednym rzutem cały przemysł prądów słabych, choćby tylko ten, który bezpośrednio jest związany z teletechniką, to musimy przyznać, że już w chwili obecnej pomimo małego jeszcze rozpowszechnienia telefonów w Polsce przemysł ten zajmuje bardzo wydatne miejsce wśród przemysłów elektrotechnicznych. Produkcja roczna w wysokości 10 milionów zł. Państwowej Wytwórni Aparatów Telegr. i Telefon. stawia tę wytwórnię na jednym z pierwszych miejsc wśród fabryk elektrotechnicznych. Podobnie produkcja kabli telefonicznych w polskich fabrykach kabli jest i będzie stanowić najpoważniejszą część całkowitej wielomilionowej z punktu widzenia technicznego, jak i ze względu na produkcję tych fabryk, — produkcji, która w tej chwili pod względem swej wartości stoi na pierwszym miejscu. Stan zresztą, jak widzimy w Polsce, istnieje i w innych krajach. Przemysł prądów słabych zyskuje wszędzie wybitne miejsce wśród przemysłów elektrotechnicznych.

POLSKIE ORGANIZACJE ELEKTROTECHNICZNE

Inż. F. Karśnicki.

I. STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Połączenie dawnych zaborów, dokonane z chwilą odrodzenia się Państwa Polskiego, wywołało zupełnie naturalny odruch ku zespoleniu prac, prowadzonych w organizacjach fachowych poszczególnych dzielnic Polski. W realizacji tej myśli przodujące stanowisko zajęli elektrycy, powołując do życia w roku 1919-ym Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich, jako pierwszą organizację techniczną, działającą na terenie całej Rzeczypospolitej Polskiej. W związku z tem przestało istnieć dotychczasowe Koło Elektrotechników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, powstało natomiast Koło Warszawskie St. El. P.

W innych miastach, jak w Krakowie, Lwowie, Łodzi, Poznaniu, Radomiu, Sosnowcu i Toruniu powstały również podobne Koła; niektóre z nich nie zerwały jednak z dotychczasowymi organizacjami, jak np. Koło Krakowskie lub Koło Lwowskie, należąc i nadal do miejscowych stowarzyszeń technicznych, urzędownie jednak są to Koła Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Celz i zadania Stowarzyszenia w statucie ujęto dość szeroko, mając m. in. na uwadze krzewienie wiedzy elektrotechnicznej, opracowywanie przepisów i norm, współdziałanie w rozwoju przemysłu elektrotechnicznego i t. d. i t. d.

Zadania gospodarcze, które wyłoniły się przy odbudowie Państwa Polskiego, były jednak i są je-

szcze tak olbrzymie, iż jasnym się stało, że kwestje gospodarcze i obrona interesów zawodowych nie mogą być należycie zabezpieczone w Stowarzyszeniu, wybitnie tylko fachowem. Naturalnym więc biegiem rzeczy pieczę nad temi sprawami objęły specjalne organizacje społeczno - gospodarcze, jak: Związek Elektrowni Polskich i Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych. Stowarzyszenie Elektrotechników zaś zajęło się wyłącznie pracą nad krzewieniem postępów wiedzy za pomocą odczytów dwuskusyjnych, poruszających nie tylko tematów technicznych, lecz również zagadnienia elektryfikacji, gospodarki elektrycznej, przemysłu elektrotechnicznego, — atoli tylko z punktu widzenia ogólności, unikając jak najstaranniej stanowiska rzecznika stron.

Do liczby prac, którym Stowarzyszenie poświęciło wiele wysiłków, należały przepisy polskie oraz polskie słownictwo elektrotechniczne. Praca nad przepisami polskimi rozpoczęta była jeszcze w r. 1917 i nawet wydane w r. 1919 „Przepisy bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych o napięciu do 250 woltów”, uznane zostały za miarodajne i wydane nakładem Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej.

Z chwila powstania Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich Komisja przepisowa pracowała nadal, lecz już jako Komisja Stow. Elektr. Polskich. W miarę postępu elektryfikacji sprawa przepisów stała się coraz bardziej nagła: Ministerstwo Robót Publicznych wydało już rozporządzenia, dotyczące poszczególnych przepisów. Konieczność ześrodkowania prac przepisowych w jednej instytucji, ustalenie łączności i współpracy z zainteresowanymi Ministerstwami i organizacjami społecznymi, nawiązanie stosunków z organizacją międzynarodową — wszystko to były zadania, którym wówczas Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich nie mogło z wielu względów podołać: powstał wówczas Polski Komitet Elektrotechniczny. Komisja przepisowa Stowarzyszenia przestała istnieć, lecz Stowarzyszenie brało b. czynny udział w pracach P. K. E. nie tylko dzięki udziałowi swych członków, stanowiących olbrzymią większość P. K. E., lecz i przez swych delegatów oficjalnych.

Natomiast praca nad polskim słownictwem elektrotechnicznym pozostała przy Stowarzyszeniu. Prace nad słownictwem zostały rozpoczęte właściwie jeszcze w r. 1900, od chwili jednak powstania Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, Komisja swoje prace ogłaszać zaczęła, jako Komisja Stowarzyszenia. Szczegóły tej ciężkiej i żmudnej, lecz tak pięknej i owocnej pracy podane są w broszurce p. J. R z e w n i c k i e g o p. t. „Prace nad słownictwem elektrotechnicznym”.

Po za Kołem Warszawskim, które prócz działalności odczytowej wyłoniło swego czasu Komisję przepisową i słowniczą (później Komisja słownictwa liczyła się jako Komisja całego Stowarzyszenia), pracowało b. wydatnie Koło Łódzkie, opracowując doniosłe zagadnienia klasyfikacji monterów, zajmując się szkolnictwem zawodowym i prowadząc kursy techniczne. Inne Koła ograniczały swoją działalność do zebrania odczytowych i licznych wycieczek.

W roku 1928 r., t. j. u schyłku pierwszego dziesięciolecia, zaczęły w Kole Warszawskim nurtować prądy, mające na celu ożywienie i rozszerzenie działalności Stowarzyszenia przez odpowiednią reorganizację. Apel Koła Warszawskiego, skierowany do Zarządu Głównego, spotkał się z uznaniem. Zarząd Główny wyłonił Komisję dla opracowania nowego statutu oraz nawiązał pertraktacje z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym, w celu wyjaśnienia możliwości fuzji tych instytucji, czyli — powrotu całokształtu prac przepisowych do Stowarzyszenia tak, jak to było uprzednio i co — zdaniem Zarządu Głównego — winno być zawsze przy Stowarzyszeniu pozostawać. Pertraktacje te trwały z górą rok, doprowadziły jednak do pomyślnych wyników dzięki dobrej woli obu stron. Przyświecał im tu bowiem jeden cel: dobro całości spraw przepisowych.

Nowy statut, zatwierdzony przez władze dnia 5 stycznia 1929 roku, daje możliwość ześrodkowania w Stowarzyszeniu prac przepisowych przy zachowaniu autonomii dotychczasowej pracy nad przepisami. Prócz tego statut przewiduje możliwość tworzenia innych Komitetów, j. np. utworzony już Komitet wielkich sieci i — rzecz jasna, że Centralna Komisja Słownictwa ma też swoje zaszczytne stanowisko w organizacji nowego Stowarzyszenia Elektryków Polskich, — tak bowiem teraz brzmi nazwa Stowarzyszenia.

Nowy statut przewiduje Sekretariat Generalny, jako „spiritus movens” wszystkich spraw Stowarzyszenia i łącznik między Oddziałami a Zarządem Głównym oraz Sekcjami. Wreszcie nowy statut przewiduje nową instytucję — członków zbiorowych, mającą na celu przyciągnięcie do współpracy na gruncie Stowarzyszenia organizacji społecznych i przemysłowych, oraz wzmocnienie dzięki temu podstaw finansowych. Organem Stowarzyszenia jest czasopismo „Przeгляд Elektrotechniczny”, własność Spółki Wydawniczej tej samej nazwy.

Ten rzut oka na dziesięcioletnią historję Stowarzyszenia wskazuje, że było dużo wysiłków dobrej woli i wiele pracy, lecz były i błędy, niedomagania i usterki, były również i okresy upadku ducha, atoli świadomość roli, jaką elektrotechnika odgrywa i będzie odgrywać w ogólnym bilansie pracy przy odbudowie i rozwoju gospodarczym Państwa Polskiego dała nowy przypływ energii i pewność, że te usiłowania nie pójdą na marne i że zadania Stowarzyszenia będą zrozumiane nie tylko przez ogół elektryków, lecz i przez przemysł elektrowniany i elektrotechniczny oraz handel i że Stowarzyszenie będzie miało możność zajęcia należnego stanowiska pośród organizacji społeczno-fachowych nie tylko w kraju, lecz i zagranicą.

II. STOWARZYSZENIE RADJOTECHNIKÓW POLSKICH.

Olbrzymi rozwój radiotechniki w Europie Zachodniej a zacofanie naszej, konieczność wyrównania tej rażącej różnicy i stworzenia podstaw dla racjonalnego rozwoju radiotechniki polskiej, — to były przesłanki, na których opierali się założyciele radiotechników polskich, dowodząc konieczności istnienia tej organizacji. Od pierwszej chwili swej

egzystencji Stowarzyszenie zwracało stale uwagę czynników rządowych na doniosłość zagadnienia radjotechniki w Polsce i na konieczność uregulowania tej sprawy. W roku 1922 Stowarzyszenie współpracuje ściśle z ówczesnym Państwowym Komitetem Radjotechnicznym w sprawie wydania przepisów wykonawczych, normujących sprawy radjotechniki polskiej. Stowarzyszenie nawiązuje kontakt z czynnikami sejmowymi, opracowuje i ogłasza szczegółową opinię w sprawach wytycznych do ustaw, urządza zebrania dyskusyjne i wreszcie ma możność stwierdzić, że starania i prace jego nie poszły na marne: 8 kwietnia 1924 roku sejm uchwała tekst ustawy w sprawie radjotechniki. Jednocześnie z zabiegami o normy prawne w tej dziedzinie Stowarzyszenie Radjotechników dba o szkolnictwo fachowe i tu również praca wydaje owoce: w Warszawie i Lwowie zostają otwarte państwowe kursy radjotechniczne.

Stowarzyszenie Radjotechników Polskich skupiało siły fachowe, mając na celu przeważnie działalność naukowo-techniczną. Budowa stacji radjofonicznych oraz rozpoczęcie eksploatacji radjofonji powołały samorzutnie do życia cały szereg organizacji i klubów radjowych; powstał przemysł i handel radjotechniczny, mający jako swoją organizację naczelną Zrzeszenie przedsiębiorstw radjotechnicznych. Stowarzyszenie Radjotechników, rozumiejąc, iż całokształt tych zagadnień musi być ujęty w pewne normy, stworzył łącznie z międzyklubowym komitetem radioamatorów oraz ze zrzeszeniem przedsiębiorstw radjotechnicznych organizację naczelną pod nazwą Centralny Komitet Radjotechniczny. Dzięki wydatnej pomocy Stowarzyszenia doszła do skutku pierwsza ogólnokrajowa wystawa radjowa w roku 1926 i wreszcie dzięki wielkim wysiłkom Stowarzyszenia inicjatywa jego w kierunku założenia w Polsce Instytutu Radjotechnicznego została uwieńczona powodzeniem i w marcu 1929 roku odbyło się uroczyste otwarcie tej placówki naukowej.

Po za temi pracami Stowarzyszenie Radjotechników urządzało jak i inne Stowarzyszenia wieczory odczytowe i dyskusyjne, współpracowało z P. K. E. co do przepisów z dziedziny radjotechniki, jak również pracowało z Centralną Komisją Słownictwa Elektrotechnicznego. Nie mając możności wydawania własnego organu, Stowarzyszenie Radjotechników znalazło jednak wyjście i rozpoczęło wydawnictwo osobnego dodatku do „Przeгляdu Elektrotechnicznego” p. t. „Przeгляд Radjotechniczny”.

Z rozwojem radjofonji rzesze radioamatorów coraz więcej brały udział w życiu swoich klubów, przemysł zaś siłą rzeczy musiał nawiązywać coraz ściślejszą łączność z ogólnym przemysłem elektrotechnicznym; władze Stowarzyszenia uznały, że więcej celową będzie dla pracy naukowo-technicznej konsolidacja sił i skorzystały z propozycji wejścia w skład Stowarzyszenia Elektryków, jako Sekcja radjotechniczna. Dnia 22 maja 1929 roku Stowarzyszenie Radjotechników zostało rozwiązane i utworzona została wspomniana wyżej Sekcja radjotechniczna.

Prace, dokonane przez Stowarzyszenie Radjo-

techników, były olbrzymie, — tylko umiłowaniem tej dziedziny i głęboką wiarą w rozwój radjotechniki polskiej można wytłomaczyć zapał tej nielicznej garstki fachowców, która, przewyciężając wielkie trudności, wszystkie wyszczególnione prace dokonała. Z dumą mogą spoglądać radjotechnicy wstecz, na swe dzieło, prowadząc dalej swą szczytną pracę już jako członkowie wspólnej rodziny elektryków.

III. STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH.

Przy organizacji prac, związanych z odbudową państwowości oraz życia gospodarczego Polski, największe wysiłki elektryków szły głównie w kierunku t. zw. elektrotechniki prądów silnych. A jednak i inna dziedzina wymagała też dużego zasobu energii i znacznej pracy, — była to technika prądów słabych, czyli teletechnika. Techniczna strona telegrafji i telefonji, tych nader czułych nerwów nie tylko życia państwowego, lecz w niemniejszej mierze i gospodarczego rozwoju kraju, została bardzo szybko i nader sprawnie opanowana i uregulowana przez administrację państwową. Pozostały jednak do zorganizowania sprawy naukowe, szkolnictwo, normalizacja, słownictwo i t. p. W tym celu zawiązuje się w roku 1920 przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie Koło Teletechników, którego zadania, wyluszczone w statucie, przewidują popieranie rozwoju teletechniki, szkolnictwa, opracowanie przepisów i t. d. Pragnąc realizować swe zadania, Koło Teletechników nawiązało ścisły kontakt z Ministerstwem Poczty i Telegrafów, dążąc przede wszystkim do należytego zorganizowania działu technicznego w Zarządzie Poczty i Telegrafów. Zabiegi, zmierzające ku podniesieniu poziomu fachowego pracowników technicznych, zostały uwieńczone powodzeniem, gdyż w roku 1921 powstaje przy Dyrekcji Warszawskiej Średnia Szkoła Teletechniczna. Szkoła ta rozwija się stale, a jej obecny poziom zapewnia już należyte przygotowanie niezbędnych kadr techników telegrafji i telefonji.

Po za tem Koło rozpoczęło działalność odczytową, opracowywanie słownictwa teletechnicznego i prace wydawnicze. Komisja słownicza Koła Teletechników ściśle współpracuje z Centralną Komisją Słownictwa (przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich). Dalej Koło Teletechników nawiązuje również łączność z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym i projekt symboli teletechnicznych, opracowany w Kole, zostaje skierowany przez P. K. E. do Komisji Międzynarodowej jako projekt polski.

Komisja wydawnicza Koła wydaje pod własną redakcją książki, jak: „Aparaty telegraficzne” oraz umożliwia dzięki propagandzie rozpowszechnienie książek „Telefony i łącznice telefoniczne” St. Wysockiego oraz tegoż autora „Uszkodzenia telefonów”.

Z biegiem czasu znaczny rozwój prac Koła uzasadnia przekształcenie organizacji na samodzielne Stowarzyszenie Teletechników Polskich, które powstaje na wiosnę 1926 roku. Zakres jego działalności pozostaje bez zmiany, lecz już większy nacisk jest położony na opracowanie przepisów. Powstaje

więc Komisja przepisowo - normalizacyjna, działająca jako organ P. K. E. Wreszcie dzięki wydatnemu poparciu Ministerstwa Poczty i Telegrafów Stowarzyszenie skutecznie swe oddawna żywione zamiary i rozpoczyna wydawnictwo własnego miesięcznika p.t. „Przeгляд Teletechniczny”.

Praca teletechników obraca się wyłącznie prawie w kole zagadnień telegrafji i telefonji, czyli w dziedzinie mało znanej i, trzeba otwarcie przyznać, wzbudzającej małe zainteresowanie nie tylko u ogółu obywateli, lecz nawet elektryków. Te bowiem dziedziny prawie zawsze są związane z pojęciem wyłączności władz państwowych. Jednak swą ośmioletnią pracą teletechnicy dowiedli, że i tu, w tej, zdawałoby się, zamkniętej sferze techniki, inicjatywa organizacji społecznej może dużo zdziałać, okazując wydatną pomoc władzom państwowym i wprowadzając na szersze tory ten względnie mało doceniany, jednak bardzo doniosły dział wiedzy, jakim jest teletechnika.

IV. ZWIĄZEK ELEKTROWNI POLSKICH.

Dnia 24 kwietnia 1919 roku z inicjatywy wybitniejszych przedstawicieli elektrowni w Polsce odbył się zjazd, na którym uchwalono powołać do życia Związek Elektrowni Polskich, jako zrzeszenie, mające na celu obronę interesów zawodowych swych członków oraz rozwój elektrowni polskich. Przyspieszyła powstanie Związku ta okoliczność, że wobec zmiany stanu ekonomicznego Polski i zmiany warunków produkcji energii elektrycznej, elektrownie znalazły się w bardzo ciężkiej sytuacji, zwłaszcza — zakłady koncesjonowane, działające na mocy kontraktów przedwojennych. Okoliczność ta jednak nie była jedyną przyczyną powstania Związku, który postawił sobie za cel po za obroną interesów zawodowych dążenia szersze, a mianowicie współdziałanie z czynnikami rządowymi w planowej akcji elektryfikacyjnej, uważając ją za potężną dźwignię rozwoju gospodarczego kraju.

Wzorowany na zrzeszeniach zagranicznych, Związek Elektrowni rozwinął żywą i wielostronną działalność.

Początkowo członkami Związku Elektrowni były głównie elektrownie użyteczności publicznej. Niebawem przyłączył się doń szereg elektrowni przemysłowych. W chwili powstania moc zainstalowana w zakładach członków Związku wynosiła zaledwie ok. 70 000 kW, w obecnej chwili moc ta przekracza 378 000 kW.

Działalność Związku w sprawach zawodowych ujawniła się bardzo żywo w okresie wahań waluty markowej.

Ustawa o rewizji taryf, co do których Związek częstokroć zabierał głos, przewidywała utworzenie komisji rozjemczych, złożonych z przedstawicieli stron. Po za tem Związek brał bardzo czynny udział w opracowaniu projektu uprawnienia rządowego, poświęcając tej sprawie bardzo wiele czasu.

Ustawa elektryczna z r. 1922, stanowiąca podwalinę elektryfikacji kraju, była opracowana również przy wydatnym udziale Związku Elektrowni. Ustawie tej były poświęcone liczne referaty na posiedzeniach komisji, jak również i na walnych zebraniach Związku. Wreszcie liczne konferencje w sprawach podatkowych, węgla, w sprawach odpisów renowacyjnych, mających tak wielkie zna-

czenie w gospodarce elektrowni, zwłaszcza wobec wielkiego zniszczenia wojennego, sprawa komercjalizacji przedsiębiorstw komunalnych, — wszystko to stanowi tylko część szeregu spraw i zadań, o których Związek stale musiał dbać w interesie swoich członków.

Od chwili powstania Państwowej Rady Elektrycznej, Związek przez swego delegata starał się bronić interesów elektrowni, będąc stale rzecznikiem wszelkiej twórczej inicjatywy i praw nabytych. Łącznie ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich Związek brał również udział w Państwowej Radzie Kolejowej. Organizacje przepisowe, jak P. K. E., Związek chętnie popierał, wysyłając swego delegata do współpracy. Przy powstaniu czasopisma „Przeгляд Elektrotechniczny” Związek staje się jednym z poważniejszych udziałowców tego wydawnictwa, rozumiejąc znaczenie pierwszego i jedyne go pisma fachowego. Wreszcie Związek nawiązuje współpracę z organizacjami zagranicznymi, uczestnicząc w kongresach międzynarodowych, np. Sieci Wysokiego Napięcia. Międzynarodowego Związku Wytworni Energji i t. d.

W działalności wydawniczej Związek położył niemałe zasługi. Wobec braku przepisów polskich, gdy prace komisji Stowarzyszenia Elektryków Polskich posuwały się w wolnym tempie, Związek za zgodą Związku Elektrotechników Niemieckich (V. D. E.) wydaje tłumaczenie przepisów niemieckich, ułatwiając tem znacznie zawodową pracę wielu elektryków. Następnie Związek zainicjował wydawnictwo p. t. „Gospodarka Elektryczna”. Wydawnictwo to po za statystyką produkcji elektrowni daje materiały, dotyczące ustawodawstwa elektrycznego, licznikowego i społecznego, przytacza artykuły z taryfy celnej i ustaw podatkowych, dotyczące elektrowni, wreszcie w dziale informacyjnym podaje wiadomości, dotyczące władz i instytucji społecznych, szkolnictwa elektrotechnicznego i ogółu elektryków polskich. Wydawnictwo to ukazało się już trzykrotnie w coraz to większej objętości i stało się dzięki doborowi treści i starannemu opracowaniu podręczną książką nie tylko dla pracowników elektrowni, lecz i wielu elektryków.

W zakresie inicjatywy gospodarczej Związek poszczycić się może stworzeniem placówki o charakterze społeczno - gospodarczym, jaką jest założona w roku 1925-ym Spółdzielnia „Polskie Elektrownie”.

Działalność tej instytucji przyspożyła jej dużo pochwał i dała prawo na chlubne miejsce w szeregu podobnych organizacji.

Wreszcie Związek zajmował się bardzo czynnie propagandą zużycia elektryczności, dążąc do tego, aby elektryczność stała się rzeczywiście artykułem codziennej potrzeby, aby zużycie na głowę ludności doszło chociażby do norm przeciętnych na zachodzie. W roku 1928-ym Związek organizuje podczas dorocznego zjazdu w Toruniu Wystawę elektryczną, z bardzo licznymi pokazami zastosowania elektryczności w życiu codziennym, w gospodarstwie rolnem i t. d. Wystawa miała duże powodzenie tembardziej, że była jednocześnie zainicjowana Wystawa Przemysłu Krajowego, aczkolwiek w skromnym tylko zakresie. Wystawa Elektryczna była następnie demonstrowana podczas Targów Wschodnich we Lwowie.

Dziesięcioletnia praca Związku Elektryków Polskich wykazała niezbicie, że obrona interesów zawodowych możliwą i skuteczną jest tylko przy akcji wspólnej i skoordynowanej, dającej możność z drugiej strony propagandy idei elektryfikacji i współdziałania w pracy innych instytucji społecznych krajowych oraz międzynarodowych. Na kongresach międzynarodowych, obsyłanych przez wszystkie prawie państwa świata, nie mogło zbraknąć przedstawiciela Polski. Udział zaś członkowski w międzynarodowych zjazdach możliwym stał się dopiero wtedy, gdy Związek utrwalił swe podstawy pracy, świadomej celu, jakim jest planowa elektryfikacja Polski.

V. POLSKI ZWIĄZEK PRZEDSIĘBIORSTW ELEKTROTECHNICZNYCH.

Związek jako zrzeszenie firm („Polski Związek Firm Elektrotechnicznych”) działające na terenie m. Warszawy, powstał już w r. 1917, lecz za czasów okupacji nie mogło być mowy o działalności szerszej. Dopiero z chwilą odzyskania niepodległości horyzonty się rozszerzają i już w r. 1922 w myśl uchwały I Ogólnokrajowego Zjazdu Polskich kupców i przemysłowców gałęzi elektrotechnicznej Związek Firm zostaje przekształcony na Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, jednocząc w swej organizacji wytwórców, składników i instalatorów. Fabryki elektrotechniczne, które jeszcze za czasów istnienia Związku Firm Elektrotechnicznych miały swoją oddzielną grupę w Polskim Związku Przemysłowców Metalowych, zacieśniają coraz silniejsze węzły we wspólnej organizacji i w następstwie już cały Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych ma swoją reprezentację w Centralnym Związku Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów.

Połączenie trzech gałęzi działalności elektrotechnicznej, t. j. pracy wytwórczej, handlowej i instalacyjnej, przysporzyło związkowi wiele nowych zadań, lecz dało zarazem wdzięczne pole do działania. Rozbieżne, zdawałoby się, dążenia wytwórców z jednej strony, a kupiectwa—z drugiej mimo pozorną sprzeczność interesów dzięki umiejętnej polityce wewnętrznej Związku i zrozumieniu przez członków konieczności lojalnej współpracy krajowego przemysłu z rodzimym handlem, zostały usunięte i rozwój Związku szedł szybkimi krokami naprzód, mając na celu stworzenie silnej placówki społeczno-gospodarczej.

Różnorodność elementów składowych Związku wywołała potrzebę zorganizowania odpowiednich sekcji, pracujących każda z swoim zakresem; uzgod-

nione opinie i poglądy sekcji były nazewnątrz podawane już jako postulaty Związku.

Wiele pracy poświęcił Związek sprawom celnym, szczególnie w okresie rozpoczęcia pertraktacji z Niemcami w sprawie traktatu handlowego. Sprawy celne stanowią i stanowiąc będą dla Związku jedno z najistotniejszych zagadnień, gdyż tu najwięcej ujawniają się sprzeczności interesów wytwórcy i sprzedawcy, — jednak, jak zaznaczam wyżej, pojęcie dobra ogólnopanstwowego umożliwiło uzgodnienie poglądów i ustalenie opinii całego Związku. Sekcja Składników, starała się unormować w miarę możliwości warunki handlu, co miało szczególne znaczenie w chwilach kryzysów gospodarczych. Sekcja Wytwórców, broniąc interesów członków Związku, broniła jednocześnie całokształtu spraw polskiego przemysłu elektrotechnicznego, mającego tak doniosłe znaczenie dla polskiego życia gospodarczego. Sekcja Instalatorów, po za pracami w zakresie zagadnień techniki instalacyjnej, podjęła usiłowania w celu uporządkowania sprawy praw firm koncesjonowanych i ponadto w nader ważnej sprawie umowy zbiorowej ze związkiem elektromonterów dała wytyczne dla ich klasyfikacji. Prócz tego czynne były w Związku stałe komisje: cennikowa, podatkowa oraz doraźne komisje dla poszczególnych spraw przygodnych.

Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych brał również udział w pracy PKE. Z władzami rządowymi Związek pozostawał w b. ścisłym kontakcie, interwenjując w sprawach przedsiębiorstw zrzeszonych oraz informując władze o potrzebach i warunkach rozwoju przemysłu i handlu elektrotechnicznego. W r. 1922 związek zorganizował pokaz wytwórczości krajowej, projektując na r. 1926 urządzenie krajowej Wystawy elektrotechnicznej. Z przyczyn niezależnych realizacja tego projektu została odłożona na rok następny, lecz wtedy już powstała idea Powszechnej Wystawy Krajowej, na której Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych reprezentuje całokształt polskiego przemysłu i handlu elektrotechnicznego, posiadając własny pawilon.

Kilkoletni okres działalności Związku, w ciągu którego przeprowadzono szereg spraw, doniosłych dla przemysłu i handlu, dowiodł, iż istnienie Związku jest niezbędne. Wewnętrzna praca Związku, słuszną i skuteczną obronę interesów przedsiębiorstw krajowych, słowem kontynuowanie rozpoczętej i z całą energią dotychczas prowadzonej pracy przyczyni się niewątpliwie do rozwoju polskiego przemysłu i handlu a przez to i do budowy gmachu gospodarczej potęgi Polski.

NORMALIZACJA ELEKTROTECHNICZNA W POLSCE

Prof. K. Drewnowski.

Początek prac nad polską normalizacją elektrotechniczną zbiega się z okresem powstawania odrodzonego Państwa Polskiego. Obecnie, kiedy czynimy przegląd wysiłków elektrotechniki polskiej począwszy od tych chwil, wypada poświęcić parę stronice rozwojowi prac normalizacyjnych, które dla postępu elektrotechniki polskiej nie małe mają znaczenie.

W krótkim zarysie historycznym postaram się

możliwie obiektywnie oświetlić zarówno drogi, jak i pewne rozbieżności, panujące wśród elektrotechników polskich, pracujących nad normalizacją elektrotechniczną w Polsce. Przy opracowywaniu tego szkicu korzystałem głównie z roczników „Przeglądu Elektrotechnicznego”, który jest prawdziwą kopalnią wiadomości o życiu elektrotechniki polskiej, z wydawnictw Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego,

który systematycznie ogłaszał obszerne sprawozdania z prac, oraz z wspomnień osobistych, jako tego, który od szeregu lat interesuje się normalizacją krajową i zagraniczną.

Rad byłbym, gdyby szkic ten został uzupełniony przez inne osoby, zasłużone na polu normalizacji polskiej.

1. Normalizacja krajowa i międzynarodowa

Normalizacją nazywamy całość prac, związanych z ustaleniem przepisów, prawideł, wskazówek użycia, metod badania, wymiarów, warunków technicznych i t. d., dotyczących wszelkiego rodzaju urządzeń maszyn. Zakres jej jest więc bardzo szeroki. Prace normalizacyjne wymagają dużo systematycznej i metodycznej pracy, sporego zastępu tęgich fachowców i znacznych funduszy.

Korzyści z normalizacji ciągnie przede wszystkim przemysł, któremu do prawidłowej organizacji produkcji potrzebne są normy wytworów przemysłowych; te bowiem zmniejszają mu liczbę typów tych wytworów, przez co potaniają produkcję. Pośrednio korzysta więc z tego i odbiorca tych wytworów, któremu ponadto normalizacja ułatwia ocenę dobroci towaru nabywanego przez ustalenie warunków technicznych dostawy, metod badania produktów i t. d. Również i państwo widzi korzyści w normalizacji, nie tylko jako wielki odbiorca wytworów przemysłowych, ale i jako rzecznik interesów ogółu, zwłaszcza tam, gdzie idzie o bezpieczeństwo życia i mienia jego obywateli, korzystających z urządzeń przemysłowych różnego rodzaju.

Prace nad normalizacją przemysłową prowadzić zatem muszą w harmonijnej zgodzie: wytwórca i odbiorca, przy życzliwym poparciu państwa. W krajach silnie uprzemysłowionych, zamożnych, ciężar finansowy bierze na siebie przeważnie przemysł; w ekonomicznie słabszych — rząd musi tu pomagać w niemałej mierze, licząc się z dobrem ogółu.

Ruch normalizacyjny, którego kolebką jest Anglja, gdzie związki inżynierskie zawiązały w 1901 r. brytyjski komitet normalizacyjny, stopniowo ogarnął wszystkie kraje kulturalne, przybierając szczególnie rozwinięty zakres w Niemczech i Ameryce Półn. Powstają w nich organizacje normalizacyjne ogólne lub obejmujące poszczególne dziedziny techniki i przemysłu, zorganizowane i pracujące stosownie do warunków danego kraju, przy udziale sfer społecznych, przemysłowych, naukowych i rządowych. Prace ich nie mają charakteru oficjalnego, prawnie obowiązującego; dzięki powadze czynników tam pracujących, stają się one obowiązującymi moralnie te sfery, dla których są przeznaczone.

Zrozumienie korzyści normalizacyjnych w obrębie każdego kraju przeniknęło wkrótce na teren międzynarodowy, podobnie jak produkty jednego kraju przenikają do innych. Zjawiała się więc dążność do międzynarodowego ujednostajnienia wytworów przemysłowych i t. d., a więc do normalizacji międzynarodowej. Przed kilku laty, w 1926 r., powołano do życia Międzynarodowy Związek Normalizacyjny (International Standard Association) z siedzibą w Londynie,

w skład którego weszły krajowe (t. zw. narodowe) komitety normalizacyjne. Między innymi przystąpiła do niego i Polska przez swój Polski Komitet Normalizacyjny (P. K. N.), zawiązany w r. 1923.

W dziedzinie elektrotechniki bodajże najwcześniej zrozumiano znaczenie normalizacji międzynarodowej. W 1908 r. powstała Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (International Electrotechnical Commission, Commission Electrotechnique Internationale) z siedzibą w Londynie, która wkrótce zgrupowała komitety elektrotechniczne, zawiązane we wszystkich krajach kulturalnych. Zasady organizacji tej komisji i jej komitetów narodowych oraz metody jej pracy stały się wzorami dla innych organizacji tego typu, m. i. dla wymienionego wyżej Międz. Związku Normalizacyjnego. Polska należy do tej Komisji przez Polski Komitet Elektrotechniczny (P. K. E.), zawiązany w 1924 r.

Podobnie jak Międz. Komisja Elektrotechniczna, — która zajmuje się normalizacją elektrotechniczną, — oraz ogólny Międzynarodowy Związek Normalizacyjny, tak też i komitety krajowe obu tych organizacji pracują w harmonijnym wysiłku, tworząc — zależnie od kraju — organizacje wspólne lub odrębne. Organizacje międzynarodowe nie narzucają im pod tym względem form organizacyjnych ani metod pracy. W Polsce oba Komitety (P. K. E. i P. K. N.) są niezależne od siebie; istnieje między nimi ścisłe porozumienie i rozgraniczenie zakresu działania: P. K. E. przejął na siebie wyłączność w dziedzinie elektrotechniki.

Niewątpliwie przyjdzie z czasem do ściślej- szego połączenia obu tych organizacji międzynarodowych. Narazie trudno jest mówić o zupełnym podporządkowaniu się znacznie starszej Komisji Elektrotechnicznej młodszemu Związkowi Normalizacyjnemu. Wydaje się słusznym dążenie do zróżniczkowania prac Związku Normalizacyjnego na wielkie działy techniki, któreby pracowały samodzielnie na wzór Międz. Komisji Elektrotechnicznej; nad tak zorganizowanymi instytucjami stanąłby wspólny organ, nadający ogólne wytyczne prac normalizacyjnych i uzgadniający najważniejsze kwestje. W poszczególnych krajach również musi wytworzyć się dążność do ściślej- szej współpracy normalizacyjnej na podobnych zasadach jak międzynarodowa. W interesie ogółu życzyliby sobie należało, aby stało się to jaknajprędzej.

2. Pierwsze prace nad normalizacją elektrotechniczną w Polsce.

1917 — 1923.

Komisja przepisowa Warsz. Oddz. Stow. Elektr. Polskich. Prace nad normalizacją elektrotechniczną w Polsce rozpoczęły się w okresie wielkiej wojny. Nie można bowiem za takie uważać wydawnictwa w języku polskim przepisów bezpieczeństwa niemieckich i austriackich, jakie się ukazały przed wojną trzykrotnie. Pierwsze takie przepisy wyszły w 1901 r. jako tłumaczenie przepisów niemieckich przez Ks. Gnońskiego i W. Hertza, wydane przez Delegację elektrotechniczną Warszawskiego Oddziału Tow. Popierania Przemysłu i Handlu w Warszawie. Drugie ukazały się w r. 1907

w Warszawie jako dodatek do „Technika”; były to również przepisy niemieckie. Trzecie wreszcie były to przepisy austriackie, tłumaczone przez K. Drewnowskiego i T. Gayczaka w wydaniu Sekcji elektrotechnicznej Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.

Kiedy wojna światowa wytworzyła pewne swobody w b. Kongresówce, zaczęto odczuwać potrzebę ujednostajnienia przepisów na ziemiach polskich, gdzie poniekąd obowiązywały przepisy bezpieczeństwa niemieckie (zabór rosyjski i niemiecki) i austriackie (zabór austriacki). Przy Kole elektrotechników Stowarzyszenia techników w Warszawie powołano do życia na wiosnę 1917 r. Komisję przepisową, która jako pierwsze zadanie postawiła sobie opracowanie ogólnych przepisów bezpieczeństwa urządzeń niskiego napięcia dla Królestwa Polskiego; za niemi miały iść przepisy specjalne, dotyczące wysokiego napięcia, tramwajów, kopalń i t. d., oraz uzupełnienie przepisów ogólnych w kierunku dostosowania ich do potrzeb całego Państwa Polskiego.

Na przewodniczącego Komisji przepisowej zaproszono inż. B. Tyszkę; w pracach jej brał szereg elektrotechników jak: J. Bobicki, K. Drewnowski, B. Hac, B. Jabłoński, F. Karśnicki, E. Napieralski, Müller, K. Siwicki, G. Sokolnicki, K. Szpotański, Zygałdo i in. Działalność Komisji przeciągnęła się do końca 1922 r. Z chwilą przeorganizowania się Koła elektrotechników w Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich, Komisja przeszła formalnie do tego Stowarzyszenia, władze Stowarzyszenia nie miały jednak większego wpływu na jej pracę. Pracami Komisji interesował się żywo ówczesny Państwowy Urząd elektryfikacyjny.

W 1919 r. Komisja przepisowa ogłosiła nakładem Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej „Przepisy bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych o napięciu do 250 woltów”. Przy opracowywaniu przepisów współpracowały „Ubezpieczenia wzajemne od ognia w Królestwie Polskiem”. Przepisy te miały stanowić podstawę do dalszych prac przepisowych, przeznaczonych dla całego państwa. I Zjazd elektrotechników polskich w 1919 r. w Warszawie wezwał Komisję przepisową do dalszych prac i do ogłaszania projektów przepisów w „Przełądzie Elektrotechnicznym”, ogół elektrotechników do interesowania się temi projektami, a zrzeszenia elektrotechniczne do przystępowania do prac Komisji przepisowej, która przez to miała uzyskać charakter ogólnopaństwowy (Referat zjazdu B. Tyszki, „Przeł. Elektr.” 1919 str. 22 i 1920 str. 37).

Przepisy bezpieczeństwa Komisji przepisowej oparte były na przepisach niemieckich, różniły się zaś od nich układem co do treści, a pewnemi złagodzeniami co do samej istoty ze względu na trudne warunki powojenne. Przepisy te zyskały sporo uznania u sfer fachowych (Recenzja St. Wysockiego, „Przeł. Elektr.” 1919 r. str. 60). Ogół elektrotechników powitał je jako rzecz bardzo na czasie.

Zachęcona pierwszym powodzeniem, Komisja przepisowa zabrała się do dalszego etapu swej pracy przy pomocy liczniejszego już grona współzawodników, lecz przy małym zainteresowaniu się ze strony kół prowincjonalnych Stowarzyszenia.

Projekty szeregu przepisów, opracowanych przez Komisję, zostały ogłoszone w Przeł. Elektr. w 1922 r. Były to następujące przepisy: układanie przewodów napowietrznych oraz kabli na terenie kolejowym (wspóln. z Wydz. Elektr. M. R. P.); układanie przewodów napowietrznych oraz kabli prądów silnych na skrzyżowaniach i w miejscach zbliżenia do przewodów i kabli prądów słabych; ustawianie maszyn i akumulatorów; układanie przewodów napowietrznych; układanie kabli; zakładanie urządzeń rozdzielczych; przepisy bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych w kopalniach; przepisy dla urządzeń elektrycznych w lokalach rozrywkowych; urządzenia elektryczne w pomieszczeniach specjalnych; urządzenia piorunochronów budynkowych; przepisy bezpieczeństwa dla trakcji elektrycznej dla napięć do 1500 V.

Zjazd elektrotechników polskich w Toruniu. Polemika nad charakterem przepisów. W tym czasie odbył się w Toruniu II Zjazd elektrotechników polskich, na którym były wygłoszone 4 referaty z zakresu przepisów elektrotechnicznych, a to: B. Tyszka — o stanie prac Komisji przepisowej, B. Jabłoński — o potrzebie prac normalizacyjnych przez Komisję przepisową S. E. P., St. Wysocki — w sprawie norm na przewody napowietrzne, oraz A. Hoffmann — o przepisach na skrzyżowania i o normach na izolatory i tablice ostrzegawcze. Dyskusja, jaka się odbyła nad temi referatami wykazała rozbieżność poglądów na metody pracy Komisji i charakter przepisów. Zarysowały się dwa obozy: zwolenników samodzielnych prac Komisji przepisowej, oraz oponentów, zwolenników przepisów niemieckich. Pogląd tych ostatnich zwyciężył; zjazd przyjął wniosek sekcji przepisowej zjazdu, aby uznać przepisy i normy związku elektrotechników niemieckich jako obowiązujące narazie elektrotechników polskich, oraz polecić Komisji przepisowej wydanie tłumaczenia tych przepisów i opracowanie do przyszłego zjazdu projektu zmian i uzupełnień, niezbędnych dla polskich warunków („Przeł. Elektr. 1921, str. 280).

Uchwała toruńska wywołała cały szereg komentarzy ze strony członków Komisji przepisowej, oraz osób, które nie brały udziału w zjeździe, a z uchwałą tą się nie solidaryzowały. Echa tego znajdujemy na zebraniu odczytowem w Stowarzyszeniu Elektrotechników (Koło Warszawskie), oraz w artykułach St. Wysockiego, głównego rzecznika rezolucji toruńskiej („Przeł. Elektr. 1922, str. 28 i 39). Referent, wychodząc z twierdzenia że „nie-dorośliśmy jeszcze do układania własnych przepisów oryginalnych” i że uchwała toruńska obowiązuje nas moralnie, zaleca jak najprędze przetłumaczenie przepisów niemieckich i to „bardzo ściśle, niemal dosłownie”, aby przez przeróbkę nie spaczyć ich zasadniczej myśli. W przepisach tych należy zmienić jedynie to, co zostało uchwalone międzynarodowo, a nie znajduje się jeszcze w niemieckich, oraz przystosować te przepisy do naszych warunków atmosferycznych. Po za tem opracować takie działy, których niema w niemieckich. Wreszcie można wprowadzić pewne poprawki i uzupełnienia do przepisów niemieckich, ale „nie przy biurku, lecz w fabryce, w laboratorjach, na stacjach doświadczalnych”; projekty tych zmian

poddawać dyskusji po ogłoszeniu na dany temat rozprawy w „Przegl. Elektrotechnicznym”.

Przeciwnicy uchwały toruńskiej nie negowali bynajmniej niskiego stanu ówczesnego elektrotechniki polskiej, nie dającego możliwości opracowania oryginalnych przepisów polskich; nie mogli jednak zgodzić się na faworyzowanie jedynie przepisów niemieckich, a nie jakiego innego kraju, w którym elektrotechnika stoi wysoko i nie mogli przyznać racji twierdzeniu, że każda przeróbka przepisów niemieckich będzie nieudana.

Do uzgodnienia poglądów nie doszło. Ogłoszone w „Przegl. Elektr. (1922 r.) prace Komisji przepisowej wywołały niewielkie zainteresowanie wśród szerszych sfer, a ostrą krytykę jej metod pracy ze strony oponentów. Rezultatem było osłabienie tempa prac Komisji przepisowej i zniechęcenie wielu jej członków do prac przepisowych. Działalność komisji ustała w końcu 1922 r. Jakkolwiek po wspomnianych wyżej Przepisach bezpieczeństwa Komisja przepisowa nie pozostawiła zakończonej pracy w rodzaju przepisów, któreby uzyskały aprobatę sfer zainteresowanych, to jednak trzeba z uznaniem podkreślić działalność jej, jako pierwszy wysiłek na polu polskiej normalizacji elektrotechnicznej. Do jej spuścizny sięgano nieraz później.

Centralna Komisja Przepisowa Stow. Elektr. Polsk. Dalsza polemika. Normy i przepisy niemieckie. Z początkiem 1923 r. rozpoczęła działalność Centralna Komisja przepisowa, powołana przez Radę delegatów Stow. Elektrotechników Polskich dla kontynuowania prac dawnej Komisji przepisowej. Nowa Komisja miała nosić charakter „centralnej”, t. j. obejmować nie tylko wszystkie Koła Stowarzyszenia, lecz również i inne zrzeszenia. W skład Centralnej Komisji przepisowej weszli E. Opęchowski — jako przewodniczący, B. Jabłoński i K. Straszewski ze Stowarz. Elektr. Polsk. M. Pożaryski z Politechniki Warsz., M. Kuźmicki ze Związku Elektrowni Polskich i W. Rozental z Wydz. Elektr. M. R. P. Komisja ułożyła regulamin i program prac przepisowych. Za najpilniejsze uznano opracowanie przepisów wykonywania instalacji prądu silnego, a następnie przepisów dla urządzeń elektrycznych w kopalniach nafty, wyjaśnień do przepisów o linjach napowietrznych, przepisów na dźwigi i t. d. Obie ostatnie sprawy wysunięto na życzenie Min. Robót Publ.

Ażeby podnieść intensywność prac przepisowych Komisja wyraziła pogląd, że niezbędne jest zaangażowanie przynajmniej jednego specjalisty, któryby poświęcał cały swój czas na te prace. Jako źródło funduszy do tego koniecznych wskazano kilka większych elektrowni.

Zainicjowana praca wydała minimalne rezultaty. Po roku działalności Komisja skarży się w sprawozdaniu: „Obojętność ogółu elektrotechników polskich w tej sprawie jest poprostu zdumiewająca”. „Tłumaczyć tę obojętność można chyba tylko niezwykle ciężkimi warunkami, w jakich żyje i pracuje obecnie polski inteligentny świat techniczny”.

Z powyższym tłumaczeniem nie wszyscy się zgadzali. Były głosy, że przyczyny tego zastoju leżą

w braku własnych doświadczeń technicznych, które są niezbędne przy opracowywaniu przepisów. W jednym z artykułów na ten temat czytamy: „Na stwarzanie oryginalnych przepisów brak jeszcze u nas sił i warunków”. „Należy (zatem) zadowolnić się narazie przyjęciem zasadniczych przepisów niemieckich, a jednocześnie stworzyć organizację dla porównawczych studiów nad przepisami zagranicznymi, zbierać dane z naszej praktyki stosowania przepisów, badać wypadki nieszczęśliwe, ogłaszać rezultaty swych prac i t. d. Z takiej pracy wynikną propozycje pewnych zmian w przepisach niemieckich, a po latach może też powstać projekt własnych przepisów”. (B. Szapiro, „Przegl. Elektr.” 1924 r. str. 118).

Przytoczone tu głosy charakteryzują ówczesny brak wiary w bliską możliwość przystąpienia do samodzielnych prac normalizacyjnych w Polsce. Patrząc obecnie z odległości dobrych kilku lat na ówczesne poczynania, trudno się oprzeć wrażeniu, że te pesymistyczne głosy nie mogły zachęcać do takich prac.

W myśl uchwał Zjazdu toruńskiego Związek Elektrowni Polskich wydał w 1924 r. „Normy i przepisy Związku Elektrotechników Niemieckich”. Jest to tłumaczenie XI wydania zbioru niemieckich przepisów elektrotechnicznych z 1923 r., dokonane przez prof. St. Wysockiego. Praca ta nie obejmowała wszystkich norm i przepisów, zawartych w tem wydaniu, niektóre mniej dla naszych stosunków ważne zostały opuszczone. Wydawnictwo to zapełniło poniekąd lukę, jaką odczuwano w tych naszych sferach elektrotechnicznych, które nawykły do przepisów i norm niemieckich. Ze względu zaś na wielką wartość przepisów niemieckich, jaką wogóle one przedstawiają, przyswojenie ich — zwłaszcza w tak doskonałym przekładzie — przyda się zawsze do dalszych prac normalizacyjnych polskich.

Pojawienie się przepisów niemieckich w wydaniu polskim wysunęło znów sprawę organizacji prac nad przepisami polskimi. Nie wszyscy elektrotechnicy polscy chcieli uznać to wydawnictwo jako fundament przepisów polskich w myśl uchwał toruńskich. Napływające do kraju informacje o normalizacji elektrotechnicznej w różnych państwach, nawiązujące się stosunki przemysłu polskiego z zachodnio - europejskim, organizowanie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, pobudziło grono elektrotechników do podjęcia próby zorganizowania w Polsce prac nad normalizacją elektrotechniczną i postawienia ich na innym gruncie, niż dotychczasowe.

Prace przepisowe Min. Robót Publicznych. Organy elektrotechniczne Min. Robót Publ. od samego początku interesowały się sprawami przepisowymi. Zarówno Państwowy Urząd elektryfikacyjny, jak i jego następca, Wydział Elektryczny tego Ministerstwa, popierały prace przepisowe, prowadzone przez sfery społeczne. Zainteresowanie to dotyczyło przedewszystkiem tych przepisów, które mają znaczenie dla bezpieczeństwa ogólnego, a więc głównie przepisów na prowadzenie linij napowietrznych. Do opracowania tych przepisów powołano w 1922 r. Komisję międzyministerjalną, w skład której weszli i przedstawiciele Ko-

misji przepisowej Stow. Elektr. Polsk. Głównym referentem był prof. St. Wysocki. Projekty przepisów na linie napowietrzne, oraz na skrzyżowania i zbliżenia przewodów prądu silnego ogłoszone zostały w „Przeł. Elektr.” 1922 r. str. 106 i 183.

Po powołaniu do życia Państwowej Rady Elektrycznej Komisja Międzyministerjalna została przekształcona w Komisję przepisową tej Rady i wzmocniona przez przedstawicieli sfer społecznych. Komisja ta zaakceptowała z niewielkimi zmianami powyższe dwa projekty, oraz opracowała podstawy do rozporządzeń Min. Robót Publ. o normalizacji napięć i o tablicach ostrzegawczych oraz do instrukcji w sprawie prowadzenia linii telegraficznych i telefonicznych wzdłuż dróg publicznych (wspólnie z Min. Pocht i Telegr.). Wszystkie te przepisy wyszły jako rozporządzenia w 1923 r. i zostały opublikowane w „Przeł. Elektr.” 1923 r. str. 270, 283, 293.

Również prace Centralnej Komisji Przepisowej znalazły żywe zainteresowanie u Min. Robót Publ. Delegat Wydziału Elektrycznego należał do tej Komisji i starał się, aby opracowano te przepisy, których brak Ministerstwo odczuwało najwięcej. Kiedy później powstał Polski Komitet Elektrotechniczny, Min. Robót Publ. weszło natychmiast w kontakt z tą organizacją i przez pewien czas wydatnie popierało materialnie prace Komitetu, o czym będzie mowa później.

Sprawami normalizacji wyrobów przemysłowych, ani też normalizacją międzynarodową Ministerstwo nie interesowało się specjalnie.

3. Polski Komitet Elektrotechniczny jako organizacja normalizacyjna.

1924 — 1929

P. K. E. jako organ samodzielny. W grudniu 1923 r. podczas Konferencji Wielkich Sieci elektrycznych w Paryżu podpisany, jako delegat Stow. Elektrotechników Polskich, miał sposobność zetknąć się bliżej z kierownikami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, pod której patronatem odbywała się Konferencja. Ci zapoznali go z działalnością Komisji i z jej pracami normalizacyjnymi i wyrazili życzenie, aby Polska przystąpiła do Komisji przez zawiązanie jej narodowego Komitetu w Polsce. Zdając sprawę z tego na zebraniu Koła Warszawskiego S. E. P. w dn. 18.XII.23 r., podpisany rzucił myśl, aby utworzeniem takiego Komitetu zajęło się Stow. Elektr. Polsk., co zebrani z uznaniem poparli.

W ciągu paru następnych miesięcy władze Stow. Elektr. nie wzięły na siebie danej inicjatywy. Wobec tego podpisany zainteresował tem przede wszystkim prof. M. Pożaryskiego, ówczesnego Dziekana Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej, aby ten, autorytetem swego stanowiska, przyciągnął do współpracy nad organizacją Komitetu inne organizacje elektrotechniczne w Polsce. W rezultacie tego odbyło się dn. 7-go kwietnia 1924 r. zebranie informacyjne przy udziale przedstawicieli Politechniki Warszawskiej, Stow. Elektrotechników, Związku Elektryków, Związku tramwajów, Wydziału Elektrycznego M. R. P., Związku Zawodowego Inżynierów elektryków, na

którem ustalono zasady organizacji Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

I-e zebranie organizacyjne Komitetu odbyło się dn. 24 maja. Byli obecni na niem przedstawiciele organizacji wyżej wymienionych oraz Stow. Radjotechników, Koła Teletechników, Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, Politechniki Lwowskiej, Min. Spraw Wojskowych, Gen. Dyr. Pocht i Telegrafów i Głównego Urzędu Miar. Na tem zebraniu ustalono skład Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego (P. K. E.) w osobach delegatów wymienionych wyżej instytucji, przyjęto jego regulamin i program prac najbliższych, ustalono budżet oraz wybrano 6 pierwszych Komisji. W skład pierwszego prezydium weszli pp.: L. Staniewicz (przewodniczący), Z. Okoniewski (zastępca), K. Drewnowski (sekretarz generalny), E. Opęchowski i W. Günther (członkowie). Pierwszy skład liczył 18 członków od 11 instytucji elektrotechnicznych.

Komitet zorganizował się jako instytucja samodzielna na podstawie porozumienia się wszystkich polskich zrzeszeń i instytucji, zajmujących się elektrotechniką, które zobowiązały się przez wysyłanie delegatów do Komitetu propagować jego cele i pokrywać wydatki, związane z jego działalnością. Jako zadanie P. K. E. ustalono: współpracę z Międz. Komisją Elektr., opracowywanie polskich przepisów elektrotechnicznych oraz koordynowanie takich prac, prowadzonych przez inne instytucje, reprezentowanie Polski na terenie międzynarodowym.

Zasady organizacji pracy Komitetu nad przepisami przewidywały równorzędność głosu wszystkich instytucji, wchodzących do P. K. E., aby w ten sposób silniej zainteresować je w pracach i żywotności Komitetu i nadać większą wagę uchwałom Komitetu, t. j. samym przepisom. Myśl początkowa, aby P. K. E. związać ze Stow. Elektr. Polsk., jako organizacją, łączącą ogół elektrotechników, została zaniechana. Stowarzyszenie nie okazało bowiem czynnego zainteresowania się pomysłem stworzenia takiego organu jak P. K. E.; komisje przepisowe, tworzone przez S. E. P. nie okazały większej żywotności, znaczenie S. E. P. w polskim świecie elektrotechnicznym było niewielkie. Organizację więc nowego organu należało oprzeć na innych podstawach, zapewniających większy autorytet i poparcie finansowe. Wybrano więc formę instytucji niezależnej.

Nowe formy organizacyjne i osobiste starania osób, kierujących organizacją Komitetu, osiągnęły bardzo prędko pomyślny skutek. Pozyskano szereg osób do pracy w komisjach i otrzymano stosunkowo znaczne sumy na prowadzenie prac. Jako zasadę przyjęto, że prace dla Komitetu mają być przynajmniej częściowo płatne, trudno bowiem wymagać od szeregu ludzi oddawania w szerszym rozmiarze swej wiedzy i czasu dla spraw, z których ma ogół korzystać. W miarę możliwości finansowej miano zwiększać wynagrodzenie za prace przepisowe. Ażeby umożliwić współpracę prowincji, ustalono zwrot kosztów podróży na posiedzenia Komitetu. Wydatki administracyjne były minimalne; Komitet korzystał z gościnności i pomocy

Zakładu miernictwa elektrotechnicznego Politechniki Warszawskiej.

P. K. E. jako pierwsze zadanie postanowił przyswoić Polsce przepisy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej i na nich budować polskie. To też w pierwszym roku działalności zajmowano się głównie temi przepisami i normami, które były przedmiotem prac M. K. E. Należenie do M. K. E. pociągało za sobą obowiązek studjowania i opinjowania jej prac. Materiały międzynarodowe, nadchodzące do Komitetu z kilkunastu krajów, należących do M. K. E., stawały się podłożem prac komisji, które stopniowo zaczynały się zajmować układaniem przepisów polskich.

Po za Międzynarodową Komisją Elektrotechniczną P. K. E. nawiązał jeszcze stosunki z Międz. Konferencją Wielkich sieci elektrycznych w Paryżu i Międz. Komisją oświetleniową. Podpisany jako delegat P. K. E. brał udział w zjazdach obu organizacji, a Komitet przejął na siebie obowiązek propagowania w Polsce ich uchwał.

Kiedy prace Komitetu zaczęły się rozwijać pomyślnie, a sam Komitet zjednywał sobie coraz więcej uznania, postanowiono rozszerzyć zakres jego prac i wziąć się do systematycznego opracowania norm i przepisów polskich. Omawiano tę sprawę obszernie na drugim zebraniu plenarnym Komitetu w listopadzie 1924 r. na podstawie referatu prof. St. Wysockiego. Na to zebranie zaproszono również przedstawicieli Centralnej Komisji przepisowej S. E. P., która wobec inicjatywy P. K. E., opartej na szerszej podstawie, postanowiła się rozwinąć. W rezultacie dyskusji zalecono, na wniosek referenta, aby prezydium Komitetu zorganizowało stałą komisję, któraby kierowała pracami nad przepisami polskimi i utrzymywała kontakt z Wydziałem Elektrycznym M. R. P. Wyrażono przy tem życzenie, „aby przepisy były pod względem treści i obszaru jak najwięcej zbliżone do odpowiednich przepisów, obowiązujących lub zalecanych w innych państwach kulturalnych”. Charakterystyczne było, że odstąpiono już od żądania, aby przepisy polskie opierały się na niemieckich.

Pierwszy rok istnienia wykazał żywotność Komitetu i duże zainteresowanie się jego pracami. W siedmiu komisjach jego pracował spory zastęp fachowców. Pod koniec tego okresu Komitet liczył 26 delegatów od 13 instytucji, między które mi były wszystkie, zajmujące się elektrotechniką. W ten sposób P. K. E. zyskał prawo do reprezentacji elektrotechniki polskiej na polu normalizacji krajowej i międzynarodowej.

Rozwijająca się pomyślnie działalność Komitetu skłoniła Wydział Elektryczny M. R. P. do rozpoczęcia starań o bliższy kontakt P. K. E. z M. R. P. Na zebraniu plenarnym w styczniu 1925 r. przedstawiciel M. R. P. poruszył sprawę przyłączenia się do Państwowej Rady Elektrycznej. W takim razie M. R. P. pokrywałoby wszelkie wydatki, związane z prowadzeniem Komitetu. Na razie M. R. P. zadeklarowało i wpłacało odtąd składkę do Międz. Kom. Elektr., dosyć wysoką jak na nasze stosunki. Myśl wejścia w porozumienie z M. R. P. nie znalazła zasadniczego oporu w Komitecie i na tej podstawie rozpoczęto rokowania z Minister-

stwem. Dążeniem Komitetu było znalezienie takiego rozwiązania, aby Komitetowi zagwarantowany był charakter społeczny i zupełna samodzielność pracy i jej programu. Czując nieżywołność Państwowej Rady Elektrycznej, Komitet miał obawy, czy związek z nią nie odbije się ujemnie na znaczeniu Komitetu. Wolał więc dążyć do przeorganizowania Rady na instytucję bardziej samodzielną i wytworzenia z nią instytucji półoficjalnej, zajmującej się zagadnieniami normalizacyjnymi, elektryfikacyjnymi i energetycznymi.

Myśli te nie znalazły jednak szerszego odzewu ani w samej Radzie, ani też w Wydziale Elektrycznym M. R. P. Wolano pójść drogą łatwiejszą. Państwowa Rada Elektryczna na posiedzeniu dn. 14 listopada 1925 r. przyjęła jednomyślnie wniosek o konieczności współpracy z P. K. E. jako z jej organem i wybrała komisję do opracowania zasad tej współpracy. Rokowania z Komitetem doprowadzone zostały do pomyślnego końca. Zasady organizacji P. K. E., zatwierdzone przez Ministerstwo Robót Publicznych, zapewniały — jak się zdawało — Komitetowi z jednej strony charakter społeczny i samodzielność pracy, a z drugiej — środki finansowe. Skoro statut P. K. E. tak został skonstruowany, że dawał możność w każdej chwili rozwiązania stosunku z M. R. P. przy pozostawieniu majątku społecznego przy Komitecie, pierwotni oponenti tej myśli ustąpili, pragnąc wykazać dobrą wolę i spróbować współzycia z M. R. P. Jedynie tylko Związek Elektrowni Polskich założył protest przeciw temu, gdyż nie wierzył, aby charakter społeczny Komitetu można było utrzymać.

Zebranie plenarne P. K. E. w dn. 16 stycznia 1926 r. uchwaliło przekształcenie Komitetu na organ Państwowej Rady Elektrycznej. W ten sposób został zamknięty okres działalności P. K. E. W tym okresie zostały położone podstawy pod racjonalną organizację prac nad normalizacją elektrotechniczną, próbowano metod pracy nad przepisami, nawiązano żywy kontakt ze sferami międzynarodowymi, a co najważniejsze przełamano zniechęcenie, jakie się okazywało w ostatnich latach na polu normalizacji elektrotechnicznej w Polsce i skupiono spory zastęp ludzi, gotowych do tej pracy.

Prace i sprawozdania Komitetu ogłaszano systematycznie w Przeglądzie Elektrotechnicznym, a następnie w postaci odbitek jako „Sprawozdania i prace P. K. E.”.

Polski Komitet Elektrotechniczny jako organ półoficjalny. Według układu z Min. Rob. Publ. miało ono ponosić koszty, związane z utrzymaniem biura, z opracowywaniem i wydawaniem przepisów polskich oraz pokrywać składkę do Międz. Komisji Elektr. Do sfer społecznych zaś należały wydatki, związane z pracami międzynarodowymi, podróżami delegatów, oraz wynagrodzeniem sekretarjatu. Przejęcie znacznej części wydatków przez M. R. P. pozwoliło odrazu na rozwinięcie szerszej działalności normalizacyjnej Komitetu. Nie pozostało to jednak bez wpływu na ofiarność sfer społecznych, która w 1926 r. znacznie osłabła. Groziło to tem, że Ministerstwo przejmie na siebie cały ciężar finansowy P. K. E., a wtedy byłoby trudno

o utrzymanie charakteru społecznego Komitetu, czego konieczność wszyscy podnosili. Nowy statut Komitetu przewidywał podział jego na 2 sekcje: przepisów polskich i przepisów międzynarodowych. Stało się to głównie na życzenie Min. Robót Publ., które chciało subwencjonować prace tylko nad przepisami polskimi.

Stosownie do tego podzielono między te dwie sekcje komisje, których liczba wzrosła do 14. Na czele sekcji stał zarząd, do którego należało organizowanie komisji i kierowanie ich pracami. Do sekretarza generalnego, który według statutu miał być „właściwym kierownikiem prac P. K. E.”, należały sprawy administracyjne, czuwanie nad tempem prac Komitetu, przydzielanie prac sekcjom, przygotowywanie materiałów, naczelna redakcja wydawnictw i t. d.

Taki podział prac okazał się wkrótce niepraktycznym. Dublowanie niektórych komisji, rozdzielanie prac polskich i międzynarodowych nie tylko wprowadziło pewien zamęt w tych komisjach, w których ci sami członkowie pracowali pod różnym kierownictwem, ale, co ważniejsze, odsuwało mimowoli materiały międzynarodowe od prac nad przepisami polskimi, które wszak miały się opierać na międzynarodowych. Poza tem nie dość jasne sformułowanie kompetencji Sekretarza generalnego i przewodniczących sekcji dawało powód do nieporozumień.

Stan taki skłonił prezydium P. K. E. do wniesienia odpowiednich poprawek do statutu na zebraniu plenarnem Komitetu, które się odbyło w marcu 1927 r. Zebranie to zmieniło ustrój wewnętrzny Komitetu o tyle, że na Sekretarza generalnego włożono wyraźnie obowiązek organizowania prac Komitetu, zarząd sekcji przemianowano na organ doradczy dla prezydium, a sekcje zalecono tworzyć tylko z tych komisji, których zakres prac wymaga jednolitego kierownictwa. Podział obowiązkowy Komitetu na dwie sekcje: przepisową i międzynarodową — zniesiono.

Komitet, mając do dyspozycji znaczniejsze niż dotąd fundusze, mógł zająć się wydawnictwem „Polskich przepisów i norm elektrotechnicznych” (w skróceniu PPNE z dodaniem bieżącej liczby kolejnej wydawnictwa). W 1926 r. wydano: znakownictwo elektrotechniczne, symbole graficzne urządzeń prądu silnego, jednostka światłości, miedz wyżarzona, przewodniki izolowane i kable, tablice ostrzegawcze, oprawki i trzonki swanowskie. Z początkiem następnego roku wydano normy na „Przepisy budowy ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego” narazie jako projekt, a następnie, po zatwierdzeniu przez zebranie plenarne w 1928 r. w redakcji ostatecznej. Wydawnictwo tych ostatnich dopełniło dotkliwą lukę, jaką odczuwała elektrotechnika polska. Na tych przepisach miał się oprzeć szereg następnych prac przepisowych, a poniekąd i normalizacyjnych w znaczeniu norm przemysłowych. Redakcja tych przepisów spoczywała w rękach osobnej komisji pod przewodnictwem prof. G. Sokolnickiego i przy współudziale prof. St. Wysockiego i inż. B. Szapiry. Opracowanie tych przepisów jest wielką ich zasługą.

Wprowadzenie w życie zmian organizacyj-

nych i nowych metod pracy nad przepisami trwało jednak dosyć długo. Powstały bowiem spory kompetencyjne w łonie odpowiednich organów kierowniczych Komitetu mimo wyraźne brzmienie odpowiednich paragrafów statutu. Prezydium starało się o znalezienie takiego wyjścia, któreby dawało możliwość zużytkowania w odpowiedni sposób wszystkich chętnych do czynnej pracy nad przepisami.

Stosunki z Min. Robót Publ., które były w 1926 r. najzupełniej poprawne, zaczęły się również układać nieco inaczej, niż to szło po myśli Komitetu. Chociaż zasady organizacji P. K. E. nie dawały Ministerstwu specjalnego prawa narzucania programu pracy Komitetowi, Wydział Elektryczny M. R. P. przekazywał pewne prace przepisowe Komitetowi, które wychodziły poza program prac, nakreślony przez prezydium Komitetu, a zwłaszcza jego sekcji przepisowej. Prezydium, nie uchylając się zasadniczo od wzięcia pod uwagę niektórych tych prac, nie mogło się jednak zgodzić na podciągnięcie niektórych z nich pod prace normalizacyjne i nie podjęło się ich wykonania.

Wywołało to oczywiście niezadowolenie w M. R. P. i odbiło się na budżecie Komitetu na 1927 r. Zamiast spodziewanego znacznego powiększenia tego budżetu Komitet otrzymał na cele przepisowe od Ministerstwa mniejsze kredyty. Projektowane przez prezydium stworzenie dużego stałego biura, któreby metodycznie pracowało nad przepisami, skupiając wszystkich stałych referentów pod jednym kierownictwem, musiano odłożyć. Ministerstwo twierdziło, że wobec zwolnienia tempa prac Komitetu i niewyjaśnionych kompetencji kierowników prac przepisowych nie może się zbyt angażować wobec P. K. E. pod względem finansowym.

Pomimo jednak osłabienia tempa pracy w 1927 r. zdołano wykończyć oprócz przepisów budowy i ruchu normy na izolatory linjowe, przepisy na korzystanie z sieci prądu silnego o napięciu niskim jako z anten lub uziemień, normy na trzonki do lamp katodowych odbiorczych i na wtyczki do urządzeń radjotechnicznych, przepisy techniczne na kinematografy, oraz rozpoczęto szereg projektów nowych przepisów. Prócz tego nakładem Komitetu wyszło „Obliczanie słupów elektrycznych” prof. St. Wysockiego, jako objaśnienie do przepisów na linje napowietrzne, których nowelizację rozpoczęto.

W zakresie współpracy międzynarodowej okres 1926 i 1927 r. zaznaczył się jako bardzo ożywiony. Komisje nasze opracowały cały szereg referatów i memorjałów w sprawach, poruszanych na zjazdach Międz. Komisji Elektr. Na zjazd Komisji w Nowym Jorku (1926 r.) Komitet wysłał jednego delegata; na zjeździe w Bellagio (1927 r.) brało czynny udział już 5 delegatów polskich. Na skutek zaznaczenia się w pracach międzynarodowych naszego Komitetu, został on powołany do 3 komitetów technicznych M. K. E. W posiedzeniu jednego z tych komitetów, t. j. komitetu symboli, w 1927 r. w Bernie brał już udział delegat P. K. E. Po za tem Komitet zorganizował jak poprzednio delegację polską na Konferencję Wielkich sieci elektrycznych w Paryżu w 1927 r.

Pod koniec tego okresu należało do P. K. E. 13 organizacji i instytucji, wysyłających 29 delegatów. Komisji zorganizowanych było 18, z tego prawie wszystkie były czynne. Okres ten (1926—27) charakteryzuje się poszukiwaniem właściwych metod pracy i form organizacji prac normalizacyjnych oraz prób oparcia materialnego tych prac na instytucji rządowej. Okazało się, że nieco sztuczna pod tymi względami konstrukcja statutu Komitetu, a głównie oparcie nowej, energicznie do pracy zabierającej się organizacji, o instytucję kompletnie nieżyjącą i zdepopularyzowaną (Państwowa Rada Elektryczna), — nie mogła być utrzymana przez dłuższy czas, mimo początkowej dobrej woli obu stron do współzycia.

Organizację P. K. E. musiano oprzeć na innych podstawach.

P. K. E. jako organ znowu samodzielny. Przed P. K. E. stanęły z początkiem 1928 r. trzy możliwości reorganizacyjne: utworzenie organizacji niezależnej, jak na początku istnienia; połączenie się ze Stow. Elektryków Polskich; lub bliższy związek organizacyjny z Min. Robót Publ. Pierwsza koncepcja przedstawiała najlepsze widoki na spokojną pracę nad normalizacją elektrotechniczną, druga — wiązała Komitet wzorem państw zachodnich z najważniejszym zrzeszeniem elektrotechnicznym, trzecia wreszcie zapewniała większe materialne korzyści, lecz pociągała za sobą utratę charakteru społecznego, na którym tak zależało organizacjom tworzącym Komitet. W Stow. Elektr. Polsk. zaczął się podówczas ruch, mający na celu ożywienie działalności Stowarzyszenia przez przyłączenie do niego innych organów pracy społecznej na niwie elektrotechniki i danie mu pewniejszej podstawy materialnej. Komitet stanął na szerszym gruncie społecznym i postanowił przystąpić do współpracy nad reorganizacją S. E. P., zastrzegając jednak sobie możliwość samodzielnej pracy w ramach Stowarzyszenia.

W trakcie pierwszych rozważań na temat reorganizacji Komitetu został on zaskoczony oświadczeniem przedstawiciela M. K. P., złożonym na zebraniu Oddziału Warszawskiego S. E. P., wypowiadającym się za przyłączeniem P. K. E. do S. E. P. W ślad za tem poszło cofnięcie kredytów rządowych na prace Komitetu i uzależnienie dania ich od pewnych zmian personalnych w łonie prezydium P. K. E., na co nie mogło ono się zgodzić, widząc w tem wykroczenie po za ramy zatwierdzonego przez M. R. P. statutu P. K. E. Wreszcie w czerwcu 1928 r. M. R. P. wymówiło Komitetowi pomoc i współpracę. Fakty te przyspieszyły decyzję Komitetu w kierunku nawiązania stosunków ze S. E. P. Ciągąca się dosyć długo sprawa reorganizacji S. E. P. w duchu umożliwienia współpracy P. K. E. na warunkach zachowania jak najdalej idącej samodzielności Komitetu i zapewnienia ciągłości prac przepisowych, doprowadziła dopiero w maju 1929 r. do pomyślnego rozwiązania. Dn. 11 maja 1929 r. Zebranie plenarne P. K. E. uchwaliło przyłączenie się do S. E. P. na zasadach regulaminu, ułożonego przez siebie w porozumieniu z władzami S. E. P. Do nowego prezydium P. K. E. weszli prof. L. Staniawicz — jako prezes, oraz pp. inż. T. Czaplicki, prof. K. Drewnowski, dyr. K. Gayczak, dyr. Z.

Okoniewski i prof. G. Sokolnicki jako członkowie. Sekretarzem generalnym P. K. E. ma być odtąd sekretarz generalny S. E. P.

Oparcie działalności Komitetu w 1928 r. prawie wyłącznie na funduszach społecznych, musiało się odbić na tempie jego prac. Mimo to wykonano szereg prac rozpoczętych, jak: przepisy na przyłączanie anten do sieci telefonicznych, normy na napięcia, symbole graficzne teletechniki i radjotechniki, a zwłaszcza przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych w podziemiach kopalń, których brak bardzo dawał się odczuwać w górnictwie. Wreszcie w początkach 1929 r. wykonano normy na masy kablowe i żarówki, które również zapełnią wielką lukę w normalizacji elektrotechnicznej. Pozatem ukończono projekt przepisów oceny i badania maszyn elektrycznych i przepisów na piorunochrony. Komisji było czynnych 18.

Prace międzynarodowe P. K. E. były w okresie 1928/29 mniej ożywione wskutek chwilowego zastoju prac na terenie Międz. Komisji Elektr. Komisje naszego Komitetu przygotowały kilka poważnych memorjałów i projektów z dziedziny maszyn elektrycznych, silników trakcyjnych i symboli. Delegat P. K. E. brał czynny udział w obradach komitetu technicznego międzynarodowych symboli w Bernie 1928 r.

Połączenie się P. K. E. ze Stow. Elektr. Polsk.

— Fakt połączenia się tych dwu organizacji stwarza nową fazę w działalności Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, a także i Stowarzyszenia Elektryków. Po za moralnym znaczeniem, jakie musi wyrzec na naszym świecie elektrotechnicznym konsolidacja dwóch poważnych organizacji, przyniesie to jeszcze korzyści materialne w postaci uproszczonej administracji i w możliwości łatwiejszego sięgnięcia do oliarności społecznej, skoro P. K. E. stał się instytucją o charakterze czysto społecznym. Z drugiej zaś strony, mając zapewnienie Min. Rob. Publ. o gotowości materialnego popierania prac przepisowych Stowarzyszenia, Komitet, jako organ S. E. P., może liczyć na kredyty z tej strony. Ministerstwo, nie potrzebując mieszać się do wewnętrznych spraw Komitetu, będzie mogło regulować pomoc finansową stosownie do wydajności prac przepisowych. Takie podstawy współpracy czynników społecznych i rządowych wydają się najracjonalniejszymi w naszych stosunkach.

Kierownicy obecni prac P. K. E. mają niepełną nadzieję, że po przewycięzeniu pierwszych, nieuniknionych w takich razach trudności, wszyscy, komu rozwój normalizacji elektrotechnicznej w Polsce leży na sercu, znajdą wkrótce platformę, na której wspólnie i skutecznie będą mogli pracować. Ułatwi im to przygotowana przez dotychczasowy P. K. E. — nawet w drobnych szczegółach — organizacja prac normalizacyjnych, wytknięte metody pracy, a przede wszystkim dobrany zespół kilkudziesięciu osób, chętnych do pracy i w niej wypróbowanych. Od umiejętnego kierownictwa organów naczelnych Komitetu będzie to zależeć w niemałej mierze.

Ażeby zorientować szersze sfery w zakresie prac P. K. E., o wynikach jego dotychczasowych prac przepisowych i o stopniu zainteresowania je-

go działalnością, podajemy poniżej: wykaz organizacji i instytucji należących do P. K. E., wykaz jego komisji i wykaz opracowanych norm.

I. Organizacyjne i instytucje, należące do P. K. E.

1. Stowarzyszenie Elektryków Polskich.
2. Stowarzyszenie Radjotechników Polskich.
3. Stowarzyszenie Teletechników Polskich.
4. Politechnika Warszawska.
5. Politechnika Lwowska.
6. Ministerstwo Robót Publicznych.
7. Ministerstwo Spraw Wojskowych.
8. Ministerstwo Komunikacji.
9. Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.
10. Główny Urząd Miar.
11. Polski Komitet Normalizacyjny.
12. Związek Elektryków Polskich.
13. Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych.
14. Związek Przedsiębiorstw Komunikacyjnych.
15. Związek Zawodowy Inżynierów Elektryków.

II. Komisje P. K. E.

1. Komisja definicji.
2. „ symboli,
3. „ napięć i prądów,
4. „ przepisów budowy i ruchu,
5. „ urządzeń elektrycznych w kopalniach węgla,
6. „ urządzeń dźwigowych,
7. „ urządzeń kinematograficznych,
8. „ wskazówek ratownictwa,
9. „ przewodów i kabli,
10. „ izolatorów,
11. „ przewodów napowietrznych,
12. „ maszyn elektrycznych,
13. „ sprzętu trakcyjnego,
14. „ lamp elektrycznych,
15. „ teletechniczna (przy Stow. Teletechników Polsk.),
16. „ radjotechniczna,
17. „ zakłóceń w sieciach telekomunikacyjnych,

18. „ przyrządów pomiarowych,
19. „ olejów izolacyjnych,
20. „ mas kablowych,
21. „ piorunochronów,
22. „ urządzeń elektrycznych w kopalniach nafty,
23. „ materiałów izolacyjnych.

III. Przepisy i normy elektrotechniczne (PPNE).

1. Znakownictwo elektrotechniczne,
2. Symbole graficzne urządzeń prądu silnego,
3. Jednostka światłości,
4. Miedź wyżarzona,
5. Przewodniki izolowane,
6. Tablice ostrzegawcze,
7. Oprawki i trzonki swanowskie,
8. Izolatory linjowe wysokiego napięcia,
9. Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym,
10. Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego,
11. Przepisy na urządzenia elektryczne w kinematografach,
12. Przepisy na korzystanie z sieci elektrycznych prądu silnego o niskim napięciu jako z anten lub uziemień,
13. Przepisy na korzystanie z sieci telefonicznych jako z anten lub uziemień,
14. Trzonki do lamp katodowych odbiorczych,
15. Wtyczki do urządzeń radjotechnicznych odbiorczych,
16. Normy na masy kablowe,
17. Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego w podziemiach kopalń,
18. Napięcia normalne,
19. Symbole teletechniki,
20. Symbole radjotechniki,
21. Żarówki.
Urządzenia piorunochronowe (na ukończeniu).
Przepisy oceny i badania maszyn (na ukończeniu).

KRÓTKI RZUT OKA NA ROZWÓJ DZIAŁU ELEKTRYCZNEGO W GŁÓWNYM URZĘDZIE MIAR W WARSZAWIE.

Inż. J. Rzańnicki.

Szybki rozwój praktycznego zastosowania elektrotechniki, który zaczął się w końcu XIX stulecia, spowodował konieczność opracowania i rozwiązania wielorakich zagadnień naukowo-technicznych.

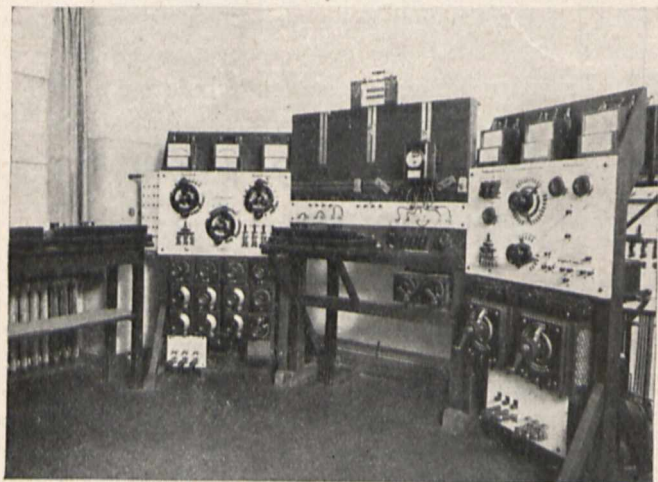
Jednym z najważniejszych zagadnień było zarówno opracowanie metod mierzenia, jak i ulepszenia przyrządów mierniczych, zapomocą których można byłoby wykonywać pomiary szybko i dokładnie: należało więc zapoznać się z właści-

wościami przyrządów mierniczych co do ich czułości, niezmienności wskazań i zależności tych ostatnich od różnego rodzaju wpływów zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.

Palącą kwestią było badanie przyrządów mierniczych, mających w życiu powszednim zastosowanie praktyczne, w pierwszym rzędzie — liczników energii elektrycznej, służących do celów rozrachunku pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

To też najbardziej kulturalne państwa stwo-

rzyły już oddawna instytucje, mające za zadanie opracowywanie przepisów, dotyczących budowy, właściwego stosowania i metod sprawdzania narzędzi mierniczych, przeznaczonych do użytku w obrocie publicznym.



Duża tablica rozdzielcza prądu trójfazowego.

Polska po odzyskaniu swej niepodległości nie posiadała takiej instytucji, gdyż po żadnym z zarobców nie otrzymała jej w spuściznie, musiała więc ją stworzyć.

Dnia 1-go kwietnia 1919 r. został utworzony Główny Urząd Miar, jako naczelnny organ Służby legalizacji narzędzi mierniczych. Do najważniejszych czynności Głównego Urzędu Miar należy przedewszystkiem opracowywanie prawa o miarach: a więc ustaw, rozporządzeń i innych zarządzeń, dotyczących miar i narzędzi mierniczych. Śród nich najważniejszymi są ustawa o miarach¹⁾ i przepisy legalizacyjne.

Polska na wzór Austrii i Szwajcarii wprowadziła przymusowy obowiązek legalizacji liczników energii elektrycznej i transformatorów mierniczych, wobec tego powstała potrzeba stworzenia pracowni badań elektrotechnicznych w Głównym Urzędzie Miar, któraby spełniała wszystkie czynności, związane z badaniem typów liczników energii elektrycznej i transformatorów mierniczych oraz — czynności, przekraczające zakres kompetencji podwładnych urzędów miar i instytucji uprawnionych.

W tym celu w roku 1922 została zapoczątkowana pracownia badań elektrotechnicznych przy Głównym Urzędzie Miar²⁾.

Pierwsze poczynania w utworzeniu pracowni były połączone z dużymi trudnościami: oddział elektryczny otrzymał zaledwie trzy pokoje, w których mógł tylko umieścić urządzenia miernicze. Brakowało zaś pomieszczenia na maszynownię i akumulatornię. Dopiero w roku 1924 otrzymał dalsze trzy pokoje w przyziemiu, przeznaczając je na

¹⁾ Patrz Rauszer Z. inż. Projekt ustawy o miarach Warszawa, Gebethner i Wolff, 1918 r. Przegląd Techniczny. Tom 67 (1929 r.) Zeszyt 4—5.

²⁾ Opis pracowni elektrotechnicznej Głównego Urzędu Miar będzie podany w jednym z następnych zeszytów.

maszynownię i akumulatornię. Brakowało jeszcze pomieszczenia na urządzenia do badań transformatorów mierniczych, na które zostało przydzielone dalsze dwa pokoje w końcu roku 1927.

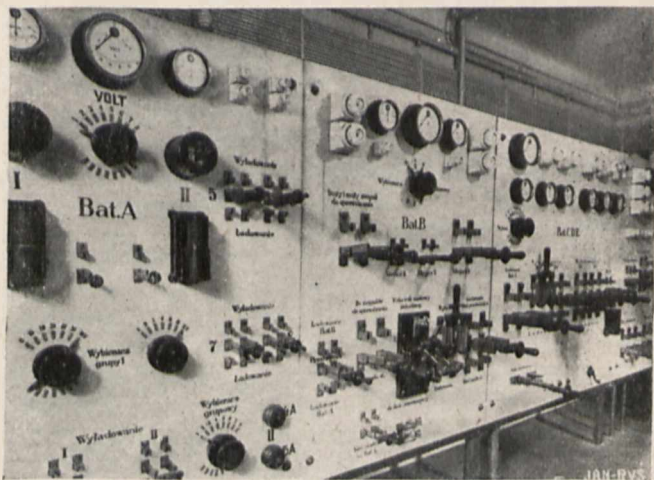
Personel pracowni początkowo składał się z jednej osoby. W roku 1923 został powiększony o jednego elektromontera, a w roku 1924 zostały utworzone etaty dla drugiego inżyniera i elektromontera.

Od roku 1925 personel powiększył się o jednego elektromontera, a w roku 1929 otrzymał etat trzeciego inżyniera. Zaznaczyć należy, że personel oddziału elektrycznego po za swojimi specjalnymi pracami również przeprowadził instalacje elektryczne dla całego Urzędu oraz prace elektrotechniczne dla innych sekcji (instalacje radiowe, służby czasu i t. p.).

Chcąc postawić pracownię na odpowiednio wysokim poziomie, Urząd wyrzekł się szablonowych urządzeń gotowych tego rodzaju, dostarczanych przez firmy zagraniczne, a przystąpił do budowy urządzeń według własnego planu. Urządzenia tej pracowni są wzorowane na urządzeniach zagranicznych tego typu, a zwłaszcza na urządzeniach nowego laboratorium badawczego fabryki liczników firmy Siemens-Schuckert w Norymbdze³⁾.

Z zagranicy zostały sprowadzone maszyny i przyrządy miernicze pierwszorzędnej jakości, w kraju zaś wykonane były wszystkie części pomocnicze oraz niektóre przyrządy i konstrukcje. Mechaniczne konstrukcje urządzeń elektrotechnicznych zostały wykonane sprawnie przez warsztaty mechaniczne Urzędu, co ogromnie uprościło i przyspieszyło budowę urządzeń pracowni.

W tym czasie zostały opracowane przepi-



Główna tablica rozdzielcza.

³⁾ W tem miejscu składam podziękowanie: pp. Dr. inż. Möllingerowi, Dyrektorowi fabryki liczników Siemens-Schuckert, Beetzowi, Kosslerowi i Stau'b'e'm'u, inżynierom teje fabryki, a w szczególności Dr. inż. W. Krukowskiemu, Naczelnemu inżynierowi laboratorium badawczego, którzy swymi światłami i życzliwymi wskazówkami ułatwili mi postawienie urządzeń pracowni elektrotechnicznej Głównego Urzędu Miar na odpowiednim poziomie.

sy⁴⁾, dotyczące liczników energii elektrycznej i transformatorów mierniczych i rozesłane do opinii różnych organizacji państwowych, naukowych i społecznych, zainteresowanych w tej dziedzinie. Po uwzględnieniu uwag, nadesłanych przez te organizacje, przepisy wpłynęły na posiedzenie Komisji elektrycznej, zwołanej przez Dyrektora Głównego Urzędu Miar w celu ostatecznego zaopiniowania tych przepisów.

Z początkiem 1925 roku rozpoczęto ogłaszać w „Przepisach, obowiązujących w miernictwie” (czasopiśmie, wydawanym przez Główny Urząd Miar), a od roku również i w Dzienniku Urzędowym Głównego Urzędu Miar przepisy i rozporządzenia, dotyczące liczników energii elektrycznej i transformatorów mierniczych.

Między innymi wydano:

1. Przepisy o warunkach dopuszczania typów liczników energii elektrycznej i transformatorów mierniczych do legalizacji.

2. Przepisy o warunkach legalizacji liczników energii elektrycznej i transformatorów mierniczych.

Przepisy p. 1 i 2 podają sposób postępowania w celu uzyskania dopuszczenia typów elektrycznych przyrządów mierniczych do legalizacji, granice uchybień dla liczników en. el. i transformatorów mierniczych, zgłaszanych celem uzyskania dopuszczenia typu do legalizacji i granice uchybień przy legalizacji oraz wymagania pod względem materiału, konstrukcji i wykonania.

3. Przepisy o sprawdzaniu liczników energii elektrycznej w celu ich legalizacji. Obowiązki instytucji, uprawnionych do legalizacji.

4. Instrukcja o sposobie legalizowania liczników energii elektrycznej.

Instrukcja ta podaje sposoby sprawdzania liczników en. el. i transformatorów mierniczych oraz obciążenia, przy których powinny być one sprawdzone.

5. Przepisy o przyborach, potrzebnych do legalizowania liczników energii elektrycznej.

Przepisy te podają wymagania, stawiane urządzeniom do sprawdzania liczników en. el. prądu stałego, jednofazowego i trójfazowego oraz przybory potrzebne.

6. Przepisy o opłatach za legalizację liczników en. el. i transformatorów mierniczych.

Przepisy te podają wysokość opłat za sprawdzanie liczników prądu stałego, jednofazowego i trójfazowego, prądowych i napięciowych transformatorów mierniczych oraz za sprawdzanie liczników z transformatorami mierniczymi jako całości.

7. Przepisy o udzielaniu uprawnień do legalizowania liczników en. el. poza Urzędami miar.

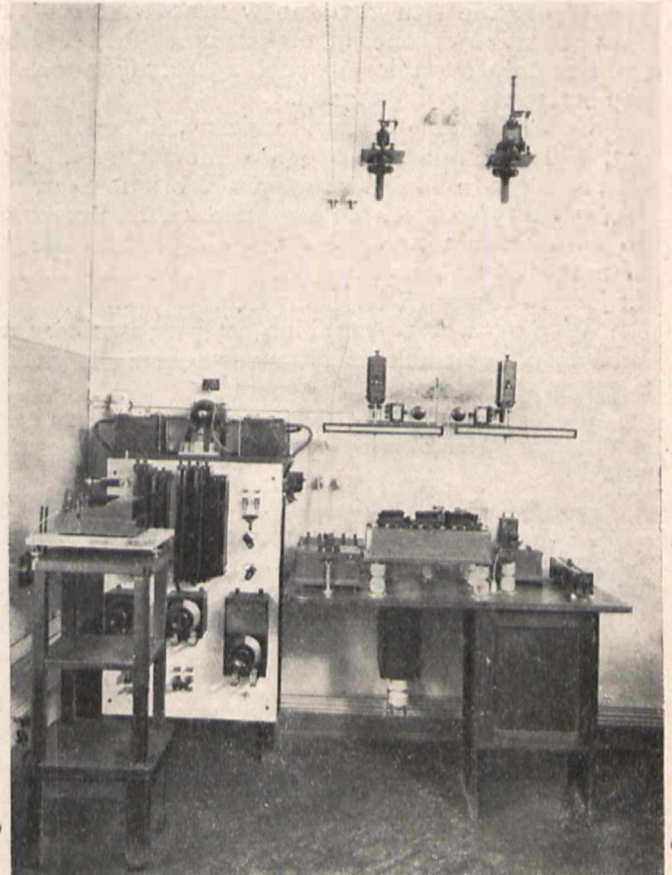
Przepisy te zawierają wyjaśnienia o instytucjach, jakie poza urzędami miar mogą być uprawnione do legalizowania liczników en. el. oraz o kompetencji Dyrektora Głównego Urzędu Miar w tej sprawie.

8. Przepisy o nadzorze nad licznikami energii elektrycznej, używanymi w obrocie publicznym do obliczania wartości energii elektrycznej.

⁴⁾ Przepisy polskie zostały opracowane na podstawie przepisów szwajcarskich, jako najnowszych w tej dziedzinie.

Przepisy te określają obowiązki wytwórców lub sprzedawców energii elektrycznej czuwania nad rzetelnością liczników, używanych przez nich do mierzenia sprzedawanej energii elektrycznej.

W tymże czasie zostały uruchomione urządzenia do sprawdzania liczników energii elektrycznej prądu stałego i zmiennego, urządzenia kompensacyjne prądu stałego i urządzenia do pomiarów oporności.



Urządzenie kompensacyjne prądu stałego.

Na początku 1928 roku została rozpoczęta budowa urządzenia do badania transformatorów mierniczych, przyczem sprowadzono z zagranicy części urządzeń, których w kraju nie można było wykonać, resztę zaś zrobiono na miejscu. Muszę tutaj również podkreślić duży współdziałanie warsztatów mechanicznych Urzędu przy tej budowie.

W końcu r. 1928 budowa pracowni oddziału elektrycznego, przeznaczonej do badań liczników en. el. i transformatorów mierniczych oraz do pomiarów zasadniczych i sprawdzania elektrycznych przyrządów precyzyjnych, została ukończona.

Pracownia elektrotechniczna ma do spełnienia zadania następujące:

1. Przechowywanie i sprawdzanie własnych i cudzych wzorców normalnych, przede wszystkim ogniów normalnych i wzorców normalnych oporności.

2. Kontrolę własnych i dostarczonych przez instytucje naukowe, przemysłowe i t. p. lub osoby prywatne elektrycznych przyrządów mierniczych i ew. ich uwierzytelnianie.

3. Badanie liczników elektrycznych, tran-

sformatorów mierniczych i nnych przyrządów elektrycznych, zgłaszanych celem uzyskania dopuszczenia ich typów do legalizacji.

4. Wykonywanie ekspertyz.

5. Legalizację narzędzi mierniczych, wymienionych w p. 3.

Pracownia elektrotechniczna Głównego Urzędu Miar rozpoczęła swą działalność w roku 1925 w dziale liczników en. el. i w roku 1928 w dziale transformatorów mierniczych.

W okresie tym zbadano w pracowni: 160 typów liczników energii elektrycznej i 11 typów transformatorów mierniczych, zgłoszonych celem dopuszczenia do legalizacji.

Sprawdzono: 40 amperomierzy, 30 woltomierzy, 100 watomierzy, 5 ogni normalnych Weston'a, 8 oporników normalnych Wolff'a, 40 oporników skrzynekowych do watomierzy, 16 urządzeń do sprawdzania liczników en. el. prądu stałego, 27 urządzeń do sprawdzania liczników en. el. prądu jednofazowego i trójfazowego.

W pracowni wyszkolono 50 pracowników w celu uzdolnienia ich do przeprowadzania legalizacji liczników energii elektrycznej.

Oprócz tego przeprowadzono w pracowni szereg innych prac z dziedziny miernictwa elektrycznego.

Z wprowadzeniem obowiązkowej legalizacji liczników energii elektrycznej, należało dać możliwość obywatelom wykonywania obowiązków, nałożonych na nich przez prawo o miarach. W tym celu utworzono stacje do sprawdzania liczników

energii elektr. w 4-ch okręgowych urzędach miar, a ponadto do legalizowania liczników pod nadzorem Głównego Urzędu Miar zostały uprawnione przez Dyrektora Głównego Urzędu Miar 27 instytucji (przeważnie większe elektrownie⁵⁾.

W okresie od wprowadzenia obowiązku legalizacji, t. j. od dnia 1. I.1926 r. do dnia 31.XII.28, zostały sprawdzone przez urzędy miar i instytucje uprawnione ilości liczników en. el., podane w poniższej tablicy:

R O K	Główny Urząd Miar	Okręgowe Urzędy Miar	Instytucje uprawnione	OGÓŁEM
1926	2 459	633	42 827	45 911
1927	3 341	6 789	92 614	102 744
1928	1 338	5 167	133 633	140 130
Razem	7 138	12 589	269 074	288 801

Kończąc niniejsze sprawozdanie, możemy śmiało przyznać, że organizacja tak ważnej dziedziny w programie elektryfikacji Polski, jaką stanowi miernictwo elektryczne, posiada podstawy trwałe i mocne. Oparta na wzorach krajów przodujących, organizacja ta jest całkowicie przystosowana do wykonania zadań, jakie ją oczekują w związku z rozwojem elektryfikacji kraju, t. j. z wzrostem wytwórczości energii elektrycznej i wzrostem wielorakich jej zastosowań przez odbiorców.

ELEKTROTECHNIKA W POLSKICH SZKOŁACH AKADEMICKICH

Prof. M. Pożaryski

Politechnika Lwowska. Przed wielką wojną mieliśmy tylko jedną techniczną uczelnię akademicką — we Lwowie, założoną w roku 1872 pod nazwą Akademii Technicznej.

Uczelnia ta, w kilka lat później, została przekształcona na Szkołę Politechniczną, która w roku akademickim 1921/22 otrzymała nazwę Politechniki Lwowskiej.

Pierwszym profesorem elektrotechniki we Lwowie był ś. p. Roman Dzieślewski, który w roku 1891-ym został mianowany profesorem nadzwyczajnym elektrotechniki i od tego czasu w ciągu 33 lat wykładał Elektrotechnikę ogólną. Prof. Dzieślewski, rozporządzając bardzo skromnymi środkami, założył pracownię elektrotechniczną i jego staraniem utworzono na Wydziale Budowy Maszyn Oddział Elektrotechniczny.

W roku 1908 Politechnika Lwowska powołała dr. inż. Aleksandra Rothert'a na stanowisko profesora „Budowy maszyn elektrycznych” i „Budowy elektrowni”.

Wojna światowa przerwała wykłady prof. Rotherta.

W roku odrodzenia Państwa Polskiego — 1918/19 zastajemy w Politechnice Lwowskiej pię-

ciu wykładających przedmioty elektrotechniczne: dwóch profesorów i trzech docentów.

Prof. Roman Dzieślewski wykłada Elektrotechnikę ogólną i Pomiary elektrotechniczne, oraz prowadzi ćwiczenia w pracowni elektrotechnicznej. Prof. Al. Rothert wykłada Teorię i konstrukcję maszyn elektrycznych. Projektowanie elektrowni oraz Przyrządy elektryczne i prowadzi odpowiednie ćwiczenia.

Inż. Gabryel Sokolnicki wykłada Oświetlenie elektryczne, Projektowanie urządzeń elektrycznych oraz Encyklopedję elektrotechniki. Inż. Wacław Günter — Koleje elektryczne, Józef Makarewicz — Telegrafję i telefonję, dr. Witold Rybczyński — Telegraf bez drutu.

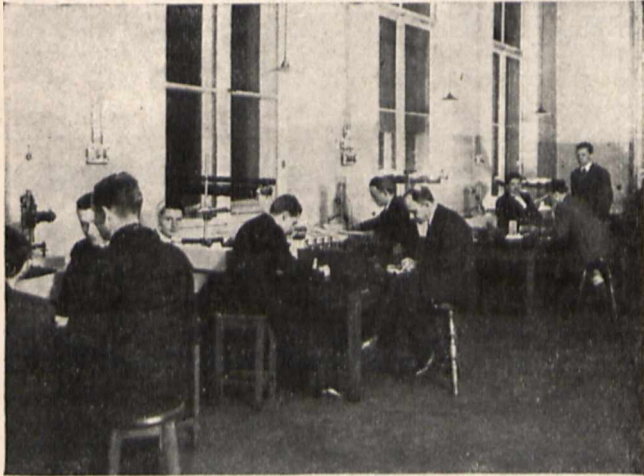
W roku 1920/21 ustępuje prof. Rothert, na jego miejsce przychodzi prof. dr. inż. Kazimierz Idaszewski, który stopniowo obejmuje wykłady Pomiarów elektrycznych, Maszyn elektrycznych i od roku 1925/26 Budowy wyciągów dla ropy naftowej, a zarazem już od roku 1920/21 prowadzi pracownię elektrotechniczną.

⁵⁾ W roku 1925 uprawniono 9 IU, w 1926 — 13 IU i 2 urzędy miar, w 1927 — 4 IU i w 1928 — 1 IU i 2 urzędy miar (IU — oznacza „instytucja uprawniona”).

* 102 ruszniki, oporniki regulacyjne, wytyczniki, ochronniki

W roku akademickim 1921/22 zostaje przyznana Wydziałowi trzecia katedra elektrotechniczna, na którą powołano profesora Gabryela Sokolnickiego, obejmującego w tym charakterze wykłady Oświetlenia elektrycznego, Obliczenia przewodów, Projektowanie elektrowni i innych urządzeń elektrycznych łącznie z ćwiczeniami.

W latach od 1922 do 1926 r., wykłada prof. dr. Ignacy Mościcki wybrane działy z techniki wy-



Pracownia miernictwa elektrycznego Politechniki Warszawskiej.

sokich napięć. W roku akademickim 1923/24 zaczyna wykłady Prądów szybkozmiennych i radjotelegrafii z radjotelefonją zastęp. prof. dr. Tadeusz Malarski, a Elektrotechnikę i Elektrochemję ogólną — prof. dr. Zygmunt Klemensiewicz.

W roku akademickim 1924/25 ogłoszono nowe wykłady pod tytułem: Zasady fizyczne oświetlenia elektrycznego prof. dr. Czesława Reczyńskiego.

8-go sierpnia 1924 roku zmarł prof. inż. Roman Dzieślewski, członek honorowy Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie, rektor Politechniki w 1901/1902 i kilkakrotnie dziekan Wydziału Mechanicznego.

Wykłady Elektrotechniki ogólnej po prof. Dzieślewskim obejmuje prof. dr. Stanisław Fryze w zwiększonej liczbie godzin wykładowych. Prof. Dzieślewski wykładał w ciągu 4 godz. w obu półroczach, a prof. Fryze — w ciągu 5 godzin w obu półroczach.

Prof. dr. Zygmunt Klemensiewicz do swoich wykładów Elektrochemji ogólnej włącza Własności elektronowe metali, a prof. dr. Tadeusz Malarski ogłasza nowy wykład: Lampy katodowe, — 1 godzina w obu półroczach, który jednak był prowadzony tylko w ciągu tego jednego roku.

W roku akademickim 1926/27 inż. Stanisław Jasilkowski obejmuje wykłady Kolei elektrycznych 3 godz. w półroczu letnim i Techniki wysokich napięć w ciągu 1 godziny w półroczu zimowym. Zasady telegrafii i telefonii 2 godz. w półroczu zimowym wykłada inż. Józef Makarewicz.

W roku akademickim 1928/29 prof. dr. Tadeusz Malarski ogłosił nowy wykład pod tytułem: Pomiar radjotechniczne, — 3 godz. wykładu i 3 godz. ćwiczeń w półroczu letnim.

Na innych Wydziałach Politechniki Lwowskiej są prowadzone wykłady i ćwiczenia następujące:

Na wydziale inżynierji lądowej i wodnej studenci słuchają wykładów; inż. St. Jasilkowski — kolejnictwo elektryczne, inż. J. Makarewicz — Zarys telegrafii i telefonii. Urządzenia elektryczne łącznie z maszynoznawstwem wykłada Wł. Rybczyński.

Na oddziale maszynowym Wydziału Mechanicznego Zasady Elektrotechniki wykładu i prowadzi ćwiczenia inż. St. Jasilkowski. Pomiar elektryczne wykłada prof. Kaz. Idaszewski, również pod kierunkiem prof. Zdarzewskiego prowadzone są ćwiczenia laboratoryjne. Poza tem prof. G. Sokolnicki wykłada Urządzenia elektryczne.

Na oddziale naftowym poza zadaniami elektrotechniki inż. Jasilkowskiego i pomiarami prof. K. Idaszewskiego Konstrukcję Wyciągów elektrycznych do ropy naftowej wykłada również prof. K. Idaszewski. Na Wydziale Chemicznym Elektrotechnikę ogólną i Zasady elektrotechniki wykłada prof. Dr. St. Fryze, a Elektrochemję prof. Dr. T. Kuczyński. Na Wydziale Rolniczo - Lasowym Urządzenia elektryczne wykłada prof. Dr. S. Fryze. Na Wydziale ogólnym studenci słuchają Wykładów z innych wydziałów: Elektrotechnikę ogólną, Elektrochemję techniczną, Prądy szybkozmiennne, Radjotelegrafję i Radjotelefonję, Zarys telegrafii i telefonii oraz przerabiają ćwiczenia w laboratorium elektrotechnicznym.

Program studjów na Oddziale elektrotechnicznym Wydziału Mechanicznego przewiduje dla studentów w roku 1928/29 egzamin ogólny, do którego należą następujące przedmioty: Matematyka, Geometria wykreślna z rysunkami, Fizyka, Maszynoznawstwo, Rysunki techniczne i Elektrotechnika ogólna.

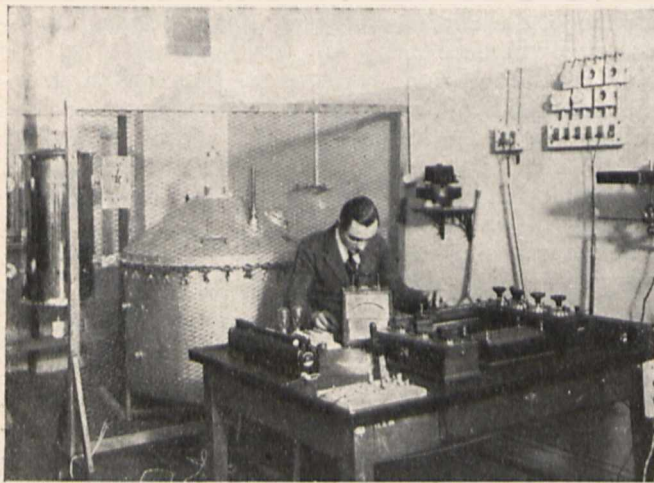
Przed zgłoszeniem się do egzaminu dyplomowego należy, po za otrzymaniem świadectwa zaliczonego egzaminu ogólnego, zdać z wynikiem przynajmniej dostatecznym egzamin kursowy z Ele-



Hala maszyn (widok ogólny) Akademii Górniczej w Krakowie.

mentów maszyn z ćwiczeniami, Pomiarów maszynowych, Chemji ogólnej. Zarysu budownictwa lądowego z ćwiczeniami, Telegrafii i telefonii, Prądów szybkozmiennych, Radjotelegrafii, Techniki wysokich napięć i Kolei elektrycznych, otrzymać zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z elektrotechniki, radjotechniki i maszyn cieplnych, wykonać trzy

projekty: silnika spalinowego, wodnego lub turbiny parowej, urządzenia elektrycznego lub maszyny elektrycznej, oraz odbyć sześciomiesięczną praktykę. Przedmiotami egzaminu dyplomowego są: Technologia mechaniczna żelaza, Obrabiarki i obróbka metali, Teoria maszyn cieplnych, Budowa



Pracownia wysokich napięć (Politechnika Warszawska).

silników spalinowych, Budowa silników wodnych, Urządzenia elektryczne, Obliczenie przewodów, Pomiary elektrotechniczne, Maszyny elektryczne. Na podstawie zdanego egzaminu dyplomowego studenci otrzymują dyplom inżyniera elektryka.

Liczba studentów Oddziału elektrotechnicznego na Politechnice Lwowskiej wynosiła:

Rok akad.	Rok studj.				Razem
	I	II	III	IV	
1922/3	53	57	35	29	174
1923/4	—	—	—	—	—
1924/5	66	34	43	31	174
1925/6	62	60	58	39	219
1926/7	44	76	47	66	233
1927/8	62	48	46	82	238
1928/9	76	66	38	94	274

Silniejszy rozwój został celowo wstrzymany z powodu braku miejsc. Pierwszy dyplom inżyniera elektryka Oddział wydał w roku 1915/16. Liczba wydanych dyplomów inżyniera elektryka według lat była następująca:

Rok akad.	Ilość dypl.	Rok akad.	Ilość dypl.
1915/16	1	1922/23	6
1916/17	1	1923/24	11
1917/18	—	1924/25	5
1918/19	—	1925/26	14
1919/20	—	1926/27	12
1920/21	1	1927/28	17
1921/22	4	1928/29	około 20

W roku 1927/28 nostryfikowano jeszcze trzy dyplomy obce. Przy podanej tu liczbie słuchaczy

oddziału elektrycznego, pracownice, które w roku 1913/14 obsługiwały zaledwie 13 studentów, teraz muszą wystarczyć dla 104 studentów. W tych warunkach niema możliwości prowadzenia jakichkolwiek prac badawczych, gdyż przyrządy i miejsce zajmują ćwiczenia bieżące.

Wystawienie jaknajprędzej odpowiedniego gmachu i zaopatrzenie pracowni w odpowiednie urządzenia i aparaty jest nieodzowne dla utrzymania wykształcenia inżynierów elektryków na właściwym poziomie akademickim i udostępnienia laboratoriów dla wszystkich chcących pracować, oraz zapoczątkowania prac probierczych i naukowo-badawczych.

Politechnika Warszawska, otworzona na jesieni 1915 roku, została ostatecznie zorganizowana w roku 1919 *).

Wśród sześciu wydziałów był utworzony również i Wydział Elektryczny, na razie mający wspólną Radę wydziałową i wspólnego dziekana z Wydz. mechanicznym a od roku 1921/22 — usamodzielniony.

W roku szkolnym 1919/20 Komisja stabilizacyjna wyznaczyła pierwszych profesorów i wykładowców.

Prof. Mieczysław Pożaryski, zajmujący katedrę Elektrotechniki ogólnej, wykładał Podstawy Elektrotechniki, pr. Konstanty Żórawski — Maszyny elektryczne, pr. Stanisław Odrowąż Wysocki — Obliczenia sieci i Urządzenia elektryczne, zastępcą prof. inż. Kazimierz Drewnowski — Pomiar elektryczne, inż. elek. Roman Podoski — Trakcję elektryczną. Laboratorium maszynowe elektryczne było prowadzone pod kierunkiem prof. Konstantego Żórawskiego a laboratorium pomiarów elektrycznych pod kierunkiem zast. prof. inż. Kazimierza Drewnowskiego.

W roku akademickim 1921/22 wykłady Podstaw Elektrotechniki i Teorii prądów zmiennych prowadzi prof. Leon Staniewicz.



Pracownia wstępna (Akademia Górnicza w Krakowie).

Zastęp. prof. inż. Kazimierz Drewnowski zaczyna wykłady Techniki Wysokich napięć, prof. Mieczysław Pożaryski wykłady Techniki prądów

*) Patrz: Księga pamiątkowa Politechn. Warsz. 1915—1925.

szybkodziennych, inżynier Roman Trechciński — wykłada Technikę prądów słabych*) i sygnalizację, oraz organizuje laboratorium prądów słabych. Inż. Edward Potemski wykłada Lampy elektryczne.

W roku 1922/23 wprowadzono ćwiczenia laboratoryjne z prądów szybkodziennych i ustalono na III i IV roku studjów przedmioty obieralne dla specjalizujących się w dziedzinie prądów silnych lub też w dziedzinie prądów słabych.

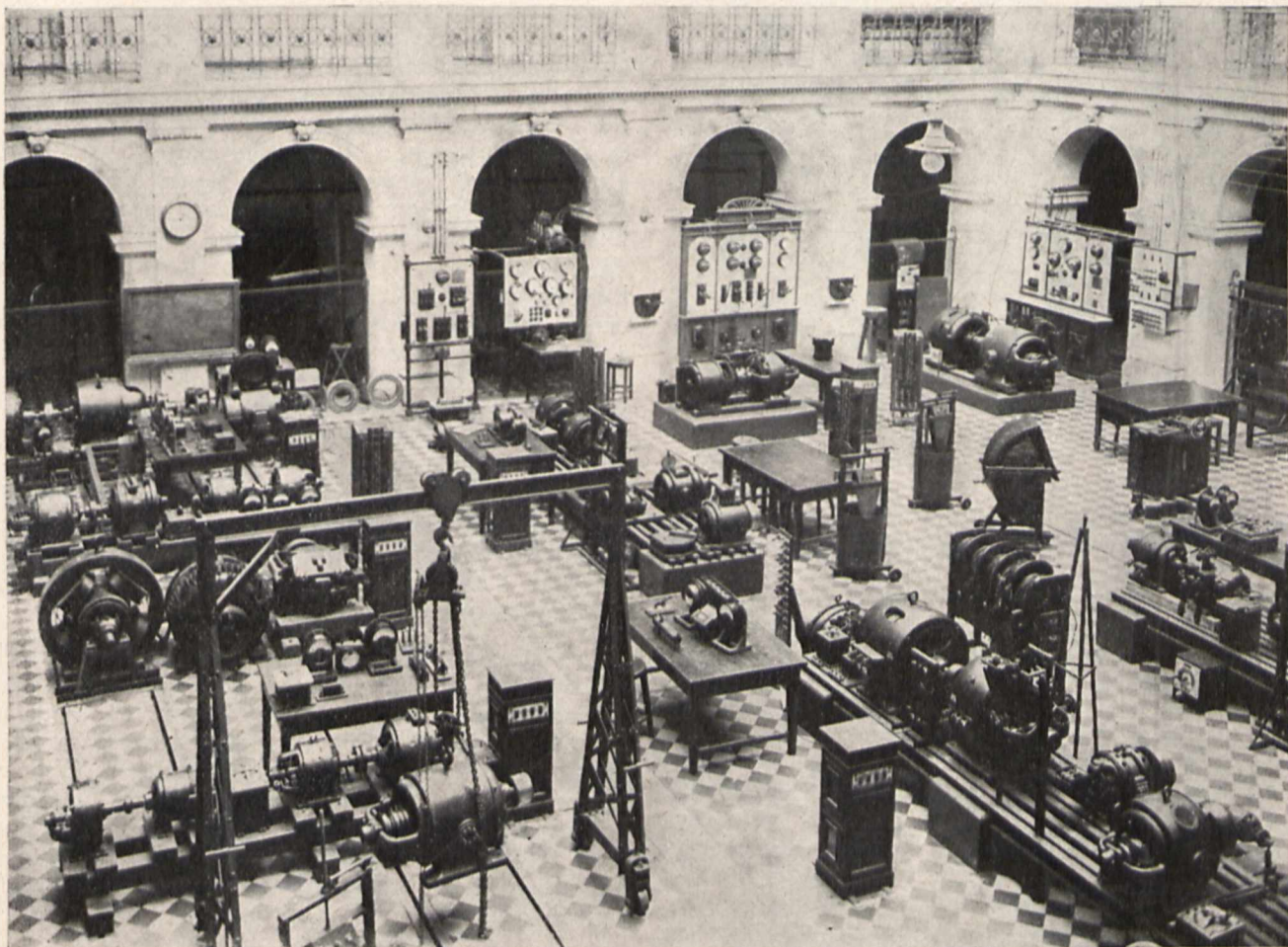
W roku 1923/24 inż. Janusz Groszkowski zaczyna prowadzić wykład: Lampy katodowe, a inż.

Drewnowski zostaje profesorem zwyczajnym Miernictwa elektrycznego. Prof. Drewnowskiemu powierza się również kierownictwo laboratorium pomiarowem i wysokich napięć.

Rok 1924/25 zaznaczył się już niemal ostatecznym ustaleniem przedmiotów na Sekcjach Prądów słabych i Radjotechniki.

W roku 1925/26 uzupełniono wykład p. inż. E. Potemskiego prostownikami, tak że odtąd inż. E. Potemski wykłada Prostowniki i lampy elektryczne.

Inż. K. Dobrski wykłada Teorię filtrów elek-



Pracownia maszyn elektrycznych Politechniki Warszawskiej.

Kazimierz Drewnowski otwiera dla studentów laboratorium Wysokich napięć.

W roku 1924/25 zostaje wprowadzony wykład radjotechniki, który powierzono inż. Januszowi Groszkowskiemu. Równoległe z tym wykładem zapoczątkowano również odpowiednie ćwiczenia praktyczne w laboratorium.

W tymże roku zaczyna wykłady Elektrotechniki górniczej i hutniczej zaproszony specjalista p. inż. Jan Obrąpalski. Wykładający kolejnictwo elektryczne p. inż. Roman Podoski na zasadzie swojej dwutomowej pracy p. t. „Tramwaje i Koleje elektryczne” otrzymuje tytuł docenta, a dotychczasowy zastępca profesora inż. Kazimierz

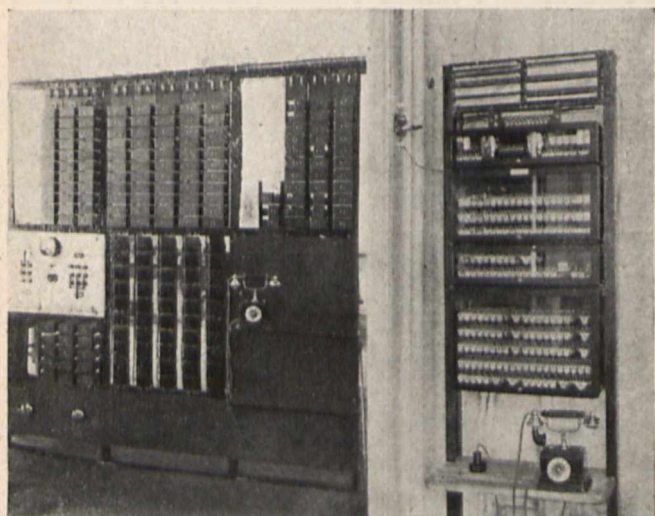
trycznych a prof. M. Pożaryski zaczął wykładać Zarys radjotechniki.

W roku 1926/7 inż. B. Jakubowskiemu powierzono wykład o specjalnych aparatach telegraficznych, a w roku 1927/28 inż. Edw. Potemski włączył do swego wykładu budowę i działanie akumulatorów, tak, że obecnie wykład inż. Potemskiego składa się z trzech części: prostowniki, lampy i akumulatory, — 2 godziny w ciągu jednego semestru.

Wykład inż. I. Obrąpalskiego objął całość spraw, związanych z napędem elektrycznym, — 2 godziny wykładu w zimow. sem. i 2 godziny w letnim, a poza to wprowadzono do programu zapoczątkowany w poprzednim roku wykład o licznikach elektrycznych dr. inż. W. Krukowskiego.

*) Przed rokiem 1922 wykładał inż. Aleks. Olendzki.

W tym roku ustalono ostatecznie obowiązujące egzaminy na Sekcjach Prądów silnych i słabych z Radjotechniką. Obecnie do Wydziału Elektr. należy 9 katedr: Fizyki I-ej, Miernictwa elektrycznego, Elektrotechniki teoretycznej, Maszyn elektrycznych, Urządzeń Elektrycznych, Techniki prądów słabych, Radjotechniki i Urządzeń maszynowych, pozbawiając tu również katedrę Elektrotechniki ogólnej, która obsługuje inne wydziały.



Pracownia teletechniczna Politechniki Warszawskiej.

Profesorowie i docenci Wydziału Elektrycznego prowadzą wykłady i ćwiczenia także na innych Wydziałach. Prof. M. Pożaryski prowadzi wykład i ćwiczenia z Elektrotechniki ogólnej na Wydziale mechanicznym oraz Wykład Encyklopedji elektrotechniki na Wydziałach: chemicznym, Inżynierji lądowej oraz Inżynierji Wodnej i prowadzi ćwiczenia na Wydziale chemicznym. Prof. Rom. Trehciński prowadzi wykład Sygnalizacji telegrafji i telefonji na Wydziale Inż. lądowej, a docent inż. R. Podoski wykład Lokomotyw elektrycznych na grupie komunikacyjnej Wydziału mechanicznego.

Adjunktur Wydział Elektryczny ma trzy, asystentur starszych — 96, potem jest kilkunastu asystentów młodszych, płatnych z tak zwanego ryczałtu, t. j. sum, które mogą być rozmaicie dzielone pośród sił pomocniczych stosownie do potrzeby.

Zakłady doświadczalne Wydziału dzielą się na następujące laboratorja: Laboratorjum fizyczne, Miernictwa elektrycznego, Maszyn elektrycznych, Wysokich napięć, Teletechniki i Radjotechniki. W laboratorjach tych oprócz zajęć studenckich prowadzone są badania przemysłowe, surowców, maszyn i aparatów, oraz studja doświadczalno - naukowe. Laboratorja te zajmują na terenie Politechniki osobny gmach, w którym mieszczą się również dwa audytorja, jedno fizyczne, drugie elektrotechniczne i niewielka kreslarnia dla studentów elektrotechników.

Program obecnie obowiązujący przewiduje, że po upływie pierwszych dwóch lat studjów studenci otrzymują świadectwo półdyplomowe po zdaniu z wynikiem przynajmniej dostatecznym *egzami-*

nów szczegółowych z następujących przedmiotów: Geometrii analitycznej, Analizy matematycznej, Geometrii wykreslonej, Mechaniki, Fizyki, Chemji, Maszynoznawstwa, Zasad statyki wykreslonej, Podstaw elektrotechniki, Miernictwa elektrycznego, Termodynamiki technicznej, Wytrzymałości tworzyw, i Części maszyn, po odrobieniu *ćwiczeń* z powyższych przedmiotów, kreslenia technicznego, *zajęć laboratoryjnych* z Chemji ogólnej, z Fizyki i z Wytrzymałości tworzyw, oraz po odbyciu dwumiesięcznej *praktyki* mechaniczno elektrycznej.

W ciągu dwóch następnych lat przed przystąpieniem do wykonania pracy dyplomowej studenci na sekcji prądów silnych winni zdać z wynikiem przynajmniej dostatecznym następujące *egzamina* szczegółowe: z Teorii prądów zmiennych, Podstaw techniki Wysokich napięć, Podstaw techniki prądów szybkozmiennych, Kolejnictwa, czy też Napędu Elektrycznego, albo Elektrotechniki wojskowej, Prostowników, akumulatorów i lamp, Maszyn elektrycznych, Obliczenia przewodów, Urządzeń elektrycznych, Podstaw teletechniki, Dźwignic, urządzeń kotłowych, Urządzeń silnikowych, Urządzeń hydraulicznych, Metalurgji oraz Ekonomji politycznej, wykonać *projekty* z części maszyn, dźwignic i maszyn elektrycznych, odrobić *ćwiczenia* rachunkowe z prądów zmiennych, obliczenia przewodów, urządzeń elektrycznych, teletechniki, urządzeń silnikowych, hydraulicznych i kolejnictwa, czy napędu elektrycznego, lub elektrotechniki wojskowej, wykonać *ćwiczenia* w *laboratorjach*: maszyn cieplnych, miernictwa elektrycznego, maszyn elektrycznych prądów szybkozmiennych, wysokich napięć i teletechniki, a także odbyć *praktykę* w ciągu dwóch miesięcy w swojej specjalności.

Studenci na Sekcji prądów słabych i radjotechniki w III i IV roku studjów winni zdać *egzamina* szczegółowe z Teorii prądów zmiennych, Podstaw techniki wysokich napięć, Podstaw techniki prądów szybkozmiennych, Maszyn elektrycznych, Obliczenia przewodów, Urządzeń elektrycznych, Urządzeń kotłowych, Urządzeń silnikowych, Metalurgji, Podstaw teletechniki, Telefonji, Telegrafji, Radjotechniki, Sygnalizacji, Specjalnych aparatów telegraficznych oraz Ekonomji politycznej.

Specjalizujący się w przedmiotach wojskowych mają egzaminy dodatkowe z Radjotechniki wojskowej lub też z Techniki łączności i specjalnych systemów telekomunikacji. Po za tem, studenci winni wykonać *projekty* z części maszyn i maszyn elektrycznych, oraz odrobić *ćwiczenia* z prądów zmiennych, szybkozmiennych, obliczenia przewodów urządzeń elektrycznych, teletechnicznych i radjotechniki.

Specjalizujący się w przedmiotach wojskowych przechodzą *ćwiczenia* w specjalnym zakresie.

Laboratorja studenci winni odrobić z maszyn cieplnych, z miernictwa elektrycznego, maszyn elektrycznych, teletechniki i radjotechniki, a także odbyć *praktykę* dwumiesięczną w swojej specjalności.

Po zdaniu powyższych *egzaminów* i wykonaniu projektów i *ćwiczeń* oraz odbyciu *praktyki* studenci przystępują do pracy dyplomowej, na którą

przeznacza się trzy miesiące, w wyjątkowych przypadkach czas ten może być przedłużony; niestety w latach powojennych wyjątki te stać się musiały niemal regułą, gdyż przy wykonywaniu pracy dyplomowej prawie każdy student pracował już zarobkowo.

Tematy prac dyplomowych Sekcji prądów silnych były różne. Najwięcej studentów wykonywało projekt dużego urządzenia elektrycznego, następnie projektowano maszyny elektryczne lub przeprowadzano doświadczalne badania maszyn elektrycznych, sporządzano również projekty z Kolejnictwa elektrycznego lub pisano pracę z Elektrotechniki teoretycznej, po za tem były prace doświadczalne z Wysokich napięć i Miernictwa. W bieżącym roku akademickim wprowadzono jeszcze prace dyplomowe doświadczalne z Fizyki technicznej; wykonało je już dwóch studentów.

Na Sekcji prądów słabych i radjotechniki prace dyplomowe dotyczyły projektowania i badania doświadczelnego urządzeń telefonicznych o prądzie słabym lub też radjowych.

Przy wykonywaniu pracy dyplomowej student przystępuje do egzaminu dyplomowego, który składa się z dwóch części: pracy piśmiennej klauzurowej w ciągu 3 godzin na temat z jednego z trzech zasadniczych przedmiotów: Elektrotechniki teoretycznej, Urządzeń elektrycznych lub Maszyn elektrycznych, i egzaminu ustnego, na którym student przedstawia Komisji swoją pracę dyplomową i odpowiada na pytania, stawiane w związku z tą pracą. Po zdaniu tego egzaminu studenci otrzymują dyplom inżyniera elektryka.

Ilość studentów Wydziału Elektrycznego na Politechnice Warszawskiej wynosiła:

W r. akad.	Osób
1919/20	— 190
1920/21	— 273
1921/22	— 352
1922/23	— 632
1924/25	— 611
1925/26	— 653
1926/27	— 787
1927/28	— 722
1928/29	— 742

Pierwszy dyplom wydano w roku 1921/22. Podług lat — liczby wydanych dyplomów są następujące:

1921/22	— 6
1922/23	— 14
1923/24	— 14
1924/25	— 7
1925/26	— 24
1926/27	— 10
1927/28	— 37
Razem	109

Na 99 prac dyplomowych z Urządzeń elektrycznych wykonano — 48, z Maszyn elektrycznych — 20, z Kolejnictwa — 15, z Teletechniki — 6, z Radjotechniki — 6, z Wysokich napięć — 2, z Elektrotechniki teoretycznej — 2.

W ciągu ubiegłego dziesięciolecia Wydział no-

stryfikował 12 dyplomów Politechnik zagranicznych.

Pierwsze doktoraty przyznał Wydział w roku 1925 trzem wybitnym elektrotechnikom polskim: prof. Ignacemu Mościckiemu, inż. Aleksandrowi Rothertowi i Karolowi Pollakowi, nadając im tytuł honorowego doktora elektrotechniki.

Po za tem w Zakładach wydziału wykonane zostały dwie prace doktorskie. Jedna z fizyki, stanowiąca szereg badań nad asocjacją w ciekłych dielektrykach, a druga z techniki prądów szybkodziennych, dotycząca utrzymania stałości fali radiowych stacji nadawczych. Pierwsza została wykonana przez inż. Józefa Rolińskiego, a druga przez inż. Janusza Groszkowskiego.

Obaj doktoranci otrzymali w r. b. tytuł doktora nauk technicznych z odznaczeniem.

Najbliższe zamierzenia Wydz. Elektrycznego na przyszłość dotyczą rozszerzenia bardzo szczupłych lokali zakładów wysokich napięć, teletechniki i radjotechniki.

Zamierzona jest budowa gmachu, przeznaczonego wyłącznie dla elektrotechniki, gmach zaś obecnie zajmowany ma być oddany całkowicie zakładom fizyki, których obecnie Politechnika ma dwa: jeden przy katedrze Fizyki I, obsługującej wydziały: elektryczny, mechaniczny, inżynierji lądowej i wodnej oraz geodezyjny, drugi — Fizyki II, przydzielony do katedry, kreowanej na Wydziale chemicznym.

Plac na nowy gmach Politechnika już otrzymała od miasta pomiędzy ulicą Topolową, a istniejącymi gmachami politechnicznymi.

Opracowanie planów jest na ukończeniu. Delegacja profesorów z arch. Przybylskim zwiedziła najnowsze gmachy zagraniczne, w celu uwzględnienia wszystkich najnowszych pomysłów i wyników doświadczeń w tej dziedzinie.

Sfinansowaniem przedsięwzięcia i przeprowadzeniem wykonania budynków zajmuje się Towarzystwo pod nazwą Studium technologiczne w Warszawie, które zbiera fundusze i spodziewa się jeszcze w bieżącym sezonie budowlanym przystąpić do kopania fundamentów przedewszystkiem pod tę część projektowanych gmachów, w której mają się znaleźć zakłady wysokich napięć, teletechniki i radjotechniki.

Projektowane jest również przeniesienie do tych gmachów nowo utworzonego Instytutu Radjotechnicznego.

Tymczasem prace w dziedzinie radjotechniki i teletechniki są z wielką trudnością koordynowane, gdyż muszą opierać się o kilka instytucji.

Wstępujemy w nowe dziesięciolecie z nadzieją, że Wydziały elektryczne obu naszych Politechnik Warszawskiej i Lwowskiej, mające liczne rzesze młodzieży, która do nich się garnie, zdołają podnieść jeszcze wyżej poziom studjów i umożliwić bujny rozwój pracy badawczo-naukowej.

Akademia Górnicza w Krakowie. Dając sprawozdanie z nauczania elektrotechniki w szkołach akademickich, nie można pominąć Akademii Górniczej w Krakowie, gdzie elektrotechnika zajmuje ważne miejsce wśród innych nauk specjalnych.

Profesor katedry elektrotechniki dr. inż. Jan Studniarski zamianowany został na placówkę elektrotechniczną w Akademii Górniczej 1 lipca 1920 r. Pracownie urządzono i uruchomiono w całości z dniem 1 października roku 1925.

Wytyczną przy tworzeniu Zakładu była zasada, ażeby ilościowo ograniczyć wyposażenie tylko do urządzeń niezbędnych dla wszystkich ćwiczeń i prac. Zrezygnowano, bez najmniejszej ujemy dla sprawnego działania zakładu, z ustawienia kosztownej baterji akumulatorów, rozprowadzania sieci rozdzielczej po całym zakładzie i urządzenia własnej wytwórni prądu; tą drogą obniżono koszt do 30%.

Natomiast pod względem jakościowym wykonano wszystkie urządzenia w sposób nowoczesny, stosując typy maszyn i przyrządów nowoczesne; mając przy tem na myśli w pierwszym rzędzie wyposażenie i urządzenie pracowni w kierunku pedagogicznym. Zakład mieści się w północnem skrzydle gmachu na Podgórzu. Gmach ten, budowę którego rozpoczęto jeszcze przed wojną, przeznaczony dla potrzeb szkolnictwa średniego, został oddany w roku 1920 Akademii Górniczej do użytku prowizorycznego.

Personel pomocniczy katedry ograniczał się

początkowo do jednego młodszego asystenta. Od 1 stycznia 1925 r. skład powiększono do 1 adjunkta, 1 starszego i 1 młodszego asystenta, a od czerwca 1927 r. miejsce adjunkta zastąpiono starszym asystentem. Skład obecny odpowiada potrzebom Zakładu.

Wykłady elektrotechniki są prowadzone na trzecim roku studjów przez 4 godz. tyg. w ciągu całego roku i na czwartym roku przez 2 godz. tyg. w ciągu zimowego półrocza. Ćwiczenia — 3 godz. tyg. w letniem półroczu trzeciego roku studjów i 3 godz. tyg. w zimowem półroczu czwartego roku studjów.

Poza tem p. inż. Aleksander Groza wykłada jako przedmiot nieobowiązkowy przez 2 godz. tyg. w półroczu letniem Elektrotechnikę w hut-

Program wykładów i ćwiczeń Elektrotechniki w Akad. Górn. na obu wydziałach *) obejmuje tylko elektrotechnikę prądów silnych.

W roku 1927/28 w Akademii Górniczej w Krakowie zapisanych było 531 studentów, w tem 397 na wydziale górniczym i 134 na wydziale hutniczym. Od początku istnienia Akademii Górniczej wydano dyplomów inżyniera górniczego 141, a inżyniera metalurga 21.

ELEKTROTECHNIKA W POLSKICH SZKOŁACH ZAWODOWYCH TECHNICZNYCH TYPU WYŻSZEGO I ZASADNICZEGO

Inż. J. Surmacki

Referat niniejszy dotyczy męskich szkół technicznych, których poziom znajduje się między poziomami szkół akademickich z jednej strony, a szkół rzemieślniczych — z drugiej. Niema tego rodzaju szkół żeńskich lub koedukacyjnych.

Szkoły akademickie są to jedyne zakłady naukowe w Polsce, których podstawy prawne są oparte na zasadzie ustawy sejmowej; inne szkoły nie są dotąd oparte na ustawach; prócz Szkoły, założonej przez Zrzeszenie Kolejarzy w Brześciu n. Bugiem, wszystkie inne techniczne są państwowe.

Szkoły techniczne istnieją na zasadzie statutów, wydanych przez Ministerstwo W. R. i O. P. Statuty te określają typ szkoły.

Szkoły typu zasadniczego, poziomem swym odpowiadające szkołom średnim ogólnokształcącym, przyjmują uczniów w wieku od lat 14 do 17 po ukończeniu 7-io klasowej szkoły powszechnej lub 3-ch klas szkoły średniej państwowej, lub też szkoły o równorzędnym programie i złożeniu sprawdzającego egzaminu z języka polskiego, matematyki i rysunków. Nauka w tych szkołach na wydziałach mechanicznym lub elektromechanicznym trwa 4 lata czyli 8 semestrów półrocznych Szkoły te dają po określonej praktyce i ponownym ostatecznym egzaminie tytuł „technika”.

Szkoły techniczne typu wyższego przyjmują słuchaczy w wieku do lat 19, którzy ukończyli 6 klas szkoły ogólnokształcącej i zdali egzamin

sprawdzający z języka polskiego, matematyki, fizyki i rysunków wolnoręcznych.

Nauka trwa 7 półroczy. Słuchacz obowiązany jest przed ukończeniem szkoły odbyć międzykursowe praktyki techniczne. Po ukończeniu szkół słuchacze otrzymują tytuł zawodowy: „technolog-mechanik” lub „technolog-elektryk”, zależnie od specjalności.

Jest już zbędne dziś dowodzić, że szkoły obu typów są potrzebne, gdyż w Europie Zachodniej wychowawcy takich szkół odgrywają potężną rolę w przemyśle. Szkoły techniczne poza zadaniem wychowania obywatelskiego młodzieży są „wytwórniami techników” różnych odcieni i jako „wytwórnice” muszą produkować z dobrą wydajnością stosownie do zasad naukowej organizacji pracy. U nas ta sprawa jest szczególnie ważna, gdyż jesteśmy krajem, który odbudowuje się po wojnie, a brak mu kapitału na odbudowę; każda godzina pracy młodzieży w szkole winna być celowo użyta, aby podnieść wydajność pracy wychowanków po ukończeniu nauk. Widzimy więc, że wszelki balast z programu powinien być usunięty; aby to osiągnąć, konieczne jest wprowadzenie w szkołach dalekoidącej specjalizacji; o ile szkoły akademickie dają prócz specjalności encyklopedyczne wykształcenie techniczne, o tyle szkoły zawodowe winny dać przygotowanych dla przemysłu specja-

*) Górniczym i hutniczym.

listów. Dlatego też istnieją przy większości szkół rady opiekuńcze, składające się z przedstawicieli przemysłu i kół fachowych, jak również z przedstawicieli władz państwowych, samorządowych i szkolnych. Rady te opinują o celowości programów i urzędzeń szkół. Specjalizacja szkół wymaga z jednej strony znacznej ich liczby, co powiększa koszt, z drugiej zaś strony znacznej liczby uczącej się młodzieży; szkoły techniczne zawodowe nie wyrobiły sobie jeszcze należytego stanowiska wśród szkół pod względem liczby wychowanków i liczby szkół. Przyczyn tego zjawiska należy szukać w słabym uprzemysłowieniu kraju, celowej polityce państw zaborczych, które nie rozwijały szkolnictwa technicznego, a może nawet i w charakterze naszego społeczeństwa. Rozpatrzmy, jak w naszych szkołach wykładane są przedmioty elektrotechniczne.

A. SZKOŁY TYPU WYŻSZEGO.

I. Państwowa Szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki imienia H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie, Mokotowska 6.

Szkoła pod tą nazwą istnieje od r. 1919, kiedy Ministerjum Oświaty przejęło ją z rąk ofiarodawców, których nazwiska figurują w nazwie szkoły i których spadkobiercy udzielają szkole bezpłatnie lokalu. Szkoła została założona w r. 1895, początkowo ze względów politycznych jako średnia mechaniczno-techniczna, faktycznie jednak programy i ich wykonanie przez cały czas istnienia jej były na poziomie wysokim, zresztą sam fakt czteroletniego studjowania przedmiotów technicznych po ukończeniu 6-u klas szkoły średniej świadczył o charakterze zakładu.

Szkoła ta miała na celu zastąpienie nieistniejącej wówczas politechniki, później gdy od r. 1905 politechnika rosyjska była bojkotowana przez młodzież polską znaczna liczba młodzieży ukończyła tę szkołę, a wyjeżdżając następnie na krótkie, niekiedy roczne, studia zagranicę najczęściej do Francji wracała z dyplomami inżynierskimi.

Po upaństwowieniu szkoły wprowadzono w r. 1922 specjalizację, tworząc dwa wydziały: mechaniczny i elektryczny, co skróciło naukę o jedno półrocze. Szkoła posiada dobrze wyposażone pracownie: fizyczną, chemiczną, obróbki drzewa, warsztaty mechaniczne z licznymi obrabiarkami najnowszych typów, modelarnią i odlewnią. Pracownię elektryczną stanowią:

1) Pracownia pomiarowa o łącznej powierzchni 130 m² o 10 stanowiskach w 2 salach, pokoju fotometrycznym i gabinecie dla pomiarów dokładnych, gdzie znajduje się precyzyjny mostek Thompsona, przyrząd kompensacyjny i oscylograf.

2) Pracownia maszynowa w dwóch salach łącznej powierzchni 100 m², gdzie znajduje się przetwornica z prądu trójfazowego na stały z baterią akumulatorów oraz 4 fundamenty z szynami, na których umieszczone są maszyny do badań.

3) Pomieszczenie o powierzchni 50 m², zarezerwowane dla laboratorium wysokiego napięcia.

4) Pracownia radjotechniczna Państwowych Kursów Radjotechnicznych w gmachu szkolnym.

Wydział elektryczny tworzył się stopniowo: od jesieni 1922 r. na kursie III nastąpił podział słuchaczy po raz pierwszy na mechanicznych i elektryków; w latach następnych specjalizacja rozpoczynała się od półrocza wiosennego kursu II; od roku 1928 plan nauki został w ten sposób zreformowany, że tylko kurs I jest wspólny dla obu wydziałów.

Stopniowy wzrost liczby elektryków charakteryzuje tabela:

Rok szkolny	192 ² / ₃	192 ³ / ₄	192 ⁴ / ₅	192 ⁵ / ₆	192 ⁶ / ₇	192 ⁷ / ₈	192 ⁸ / ₉
Liczba słuch. elektryków	21	38	73	70	82	89	103
L. absolwentów elektryków	8	13	11	12	15	29	27

Wobec liczego kursu II w roku bieżącym szkolnym, na rok 1930/1 przewidywać można 120 uczęszczających słuchaczy i około 35 absolwentów.

Dotychczasowi absolwenci zatrudnieni są jako kierownicy lub pomocnicy kierowników elektrowni, projektują sieci i zakłady elektryczne, prowadzą ich montaż, wreszcie zajmują podobne stanowiska w fabrykach.

Niżej podajemy plan nauki na wydziale elektrycznym P. S. B. M. i E. Liczby dotyczą godzin w rozkładzie tygodniowym.

Kurs I — wspólny dla obu wydziałów.

Półrocze jesienne.

	Wykłady	Repetycje	Ćwiczenia	pracownia	Ogółem
Matematyka elementarna	2	1			3
Matematyka wyższa	4	1			5
Trygonometria	3	1			4
Geometria wykreślna	2	1	2		5
Chemja	3	1			4
Fizyka	2	1		1	4
Kreślenie techniczne			6		6
Rysunki			4		4
Warsztaty				6	6
Ćwiczenia gimnastyczne			2		2
Razem tygodniowo godzin					43

Dopiero na dwóch ostatnich półroczach jest pewna specjalizacja wśród elektryków na prądy silne, słabe i szybkozmienne, gdyż obowiązują przedmioty grupy I, II lub III.

Półrocza wiosenne.

	Wykłady	Repetycje	Ćwiczenia	Pracownia	Ogółem
Matematyka wyższa	4	1			5
Statyka analityczna	3	2			5
Geometria wykreslna	2		2		4
Chemja	3	1			4
Maszynoznawstwo	2	1			3
Fizyka	4	1		1 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$
Kreślenie techniczne			4		4
Rysunki			3		3
Warsztaty				3	3
Ćwiczenia gimnastyczne			2		2
Razem tygodniowo godzin					39 $\frac{1}{2}$

Półrocza wiosenne.

	Wykłady	Repetycje	Ćwiczenia i projekty	Pracownia	Ogółem
Części maszyn	5	1	1		7
Technologia mechaniczna	2				2
Termodynamika	3	1			4
Fizyka	2			2	4
Elektrotechnika ogólna	4	1			5
Urządzenia elektr. (budowa linii napow.)	4	1	2		7
Miernictwo elektryczne	2				2
El. oświetl. i ogrzew.	2		1		3
Uzwojenia maszyn elektr.	2		1		3
Pracownia elektrotechn.				5	5
Razem tygodniowo godz.					42

Kurs II

Półrocze jesienne.

	Wykłady	Repetycje	Pracownia	Ogółem
Mechanika	2	1		3
Wytrzymałość materiałów	4	1		5
Technologia metali	4			4
Maszynoznawstwo	2	1		3
Fizyka	4	1	2	7
Pracownia chemiczna			2	2
Elektrotechnika ogólna	3	1		4
Urządzenia elektrotechn (materiałoznawstwo)	4	1		5
Warsztaty			6	6
Razem tygodniowo godzin				39

Kurs III

Półrocze jesienne.

	Wykłady	Repetycje	Ćwiczenia i projekty	Pracownia	Ogółem
Budownictwo	2				2
Termodynamika	5	1			6
Dźwignice	2				2
Podstawy teoretyczne elektrotechniki	3	1	2		6
Miernictwo el - ne					2
Urządzenia el - ne (obliczanie przewodów)	2				2
Urządzenia el - ne (obliczanie przewodów)	4	1	2		7
Uzwoj. maszyn elektr.	1		1		2
Maszyny elektryczne	4	1			5
Pracownia elektrotechn.				5	5
Higiena	3				2
Razem tygodniowo godz.					39

Jeżeli dodać tygodniowe liczby godzin na wszystkich 7 półroczach, to otrzymamy dla grupy silnych prądów zajęć szkolnych godzin 264 $\frac{1}{2}$ a dla innych grup 266 $\frac{1}{2}$; odnośne liczby dla przedmiotów czysto elektrotechnicznych wyniosą 113 i 118, a więc liczba godzin dla przedmiotów czysto-elektrycznych stanowi dla grupy prądów silnych 42,9% ogólnego czasu, poświęconego nauce w szkole, dla grupy prądów słabych i szybkozmiennych liczba ta wyniesie 44,3%.

Wobec istnienia wydziału elektrycznego, na wydziale mechanicznym teje szkoły elektrotechnika wykładana jest w szczytym zakresie, a mianowicie przez cały czas trwania nauki poświęca się na teorię przez dwa półrocza po 4—5 godzin tygodniowo, na zajęcia w pracowni przez jedno półrocze 2 godziny tygodniowo.

Półrocze wiosenne.

	Wykłady	Ćwiczenia i projekty	Pracownia	Ogółem
Budowa silników i kotłów parowych			3	3
Podstawy teoretyczne elektrotechniki	2	1		3
Urząd. el - ne (zakłady elektr.)	5	4		9
Maszyny elektryczne	4	2		6
Prądy słabe	2	1		3
Pracownia el - na			6	6
Wiadomości prawno-handl.	2			2
Radjotechnika	3	1	2	6 ¹⁾
Trakcja elektryczna	2	1		3 ²⁾
Razem tygodniowo godzin				35 ³⁾

Kurs IV

Półrocze jesienne.

	Wykłady	Ćwiczenia i projekty	Pracownia	Ogółem
Maszyny elektryczne	3	4		7
Wysokie napięcia i linie el - ne dalekonośne	4	1		5
Pracownia elektrotechn.			6	6
Organizacja zakładów przemysłowych	2			2
Urządzenia elektr. (projekt ostateczny)		4		4
Urząd. mechaniczne elektrowni	2	1		3
Prądy słabe	2	2	2	6 Gr II
Radjotechnika	2	2	2	6 Gr II
Razem tygodniowo godzin				27 ¹⁾

II. Państwowa Szkoła Budowy Maszyn w Poznaniu, Kluczborska 5.

Szkoła została zreorganizowana do nowych potrzeb z niemieckiej Hoehere Maschinenbauschule

¹⁾ Grupa I i III.

²⁾ Grupa I.

³⁾ lub 38, zależnie od grupy.

le in Posen i posiada tylko jeden wydział mechaniczny, lecz statut przewiduje utworzenie wydziału elektrycznego. Jedno półrocze po pierwszym roku nauki przeznaczone jest na obowiązkową praktykę w fabrykach maszyn. Nauka prowadzona jest w/g słów statutu szkoły: „ze szczególnem uwzględnieniem maszyn do uprawy roli i maszyn do przetwarzania plodów rolnych”. Wobec postępującej naprzód elektryfikacji Pomorza i Wielkopolski potrzeba zorganizowania wydziału elektrycznego staje się aktualną, narazie natomiast na wydziale mechanicznym elektrotechnika jest dość obszernie wykładana. Laboratorium elektryczne jest dobrze wyposażone.

Elektrotechnika z ćwiczeniami laboratoryjnymi zajmuje na semestrze V: Elektrotechnika teoretyczna godzin 4, na semestrze VI: Maszyny i pomiary elektryczne godzin 7, na semestrze VII: Urządzenia elektryczne godzin 5 i Laboratorium maszynowe godz. 4. Ogółem godzin 20 przy ogólnej liczbie godzin tygodniowych przez 6 semestrów $42 \times 6 = 252$. Procentowo na elektrotechnikę przypada tylko 7,93% czasu poświęconego nauce. Liczba słuchaczy w r. 1926/7 wynosiła 164, a w r. 1927/8 — 216.

III. Szkoła Molska w Tczewie z kursem 3-im podlega wyjątkowo Ministerstwu Przemysłu i Handlu. Elektrotechnika wykładana jest tu w zakresie znacznie szerszym, niż w Poznaniu.

B. SZKOŁY TYPU ZASADNICZEGO.

Wśród szkół tego typu niema dotychczas ani jednej, któraby posiadała wydział elektryczny, istnieją natomiast trzy szkoły posiadające wydziały elektromechaniczne: we Lwowie, Dąbrowie Górniczej i w Szkole Kolejowej w Warszawie oraz szkoła w Łodzi, która posiada wydział mechaniczny, tak szeroko uwzględniający elektrotechnikę, że można zaliczyć tutaj tę szkołę. Wymienić należy następnie wydziały mechaniczne szkół według liczby procentowej godzin poświęconej elektrotechnice.

Na pierwszym miejscu będzie Kraków, później — Grudziądz, Bielsk, Brześć n/Bugiem oraz szkoły kolejowe w Sosnowcu, Radomiu i Wilnie.

Należy wspomnieć, że w Katowicach powstaje szkoła typu zasadniczego z kilkoma wydziałami, między innymi projektuje się tam wydział elektryczny.

I. Państwowa Szkoła Przemysłowa we Lwowie, Snopkowska 47.

Bliskość Zagłębia Naftowego i jego stopniowa elektryfikacja tłumaczą potrzebę wydziału elektromechanicznego, a obecność politechniki ułatwia jego prowadzenie. Jest to jedna z najlepiej zorganizowanych szkół.

Poniżej w całości załączamy plan nauki na bieżący rok szkolny 1928/9.

Zajęcia praktyczne w kotłowni i maszynowni prowadzone są grupami, wobec tego uczniowie, którzy udziału w zajęciach nie biorą, poświęcają ten czas na kreślenia z maszynoznawstwa.

Z ogólnej liczby godzin tygodniowych 340, na elektrotechnikę poświęca się 51 godzin, a więc 15%.

P L A N N A U K I
WYDZIAŁU ELEKTROMECHANICZNEGO PAŃSTWOWEJ SZKOŁY PRZEMYSŁOWEJ
WE LWOWIE.

L. p.	PRZEDMIOTY	Rok I		Rok II		Rok III		Rok IV		RAZEM	
		sem. 1	sem. 2	sem. 3	sem. 4	sem. 5	sem. 6	sem. 7	sem. 8		
1	Religia	1	1	1	1	1	1			6	
2	Historja i geografia Polski na tle historii i geografji powszechnej i gospodarczej	3	3	2	2	2				12	
3	Język polski	2	2	3	3	2	2			14	
4	Język obcy	2	2	2	2	2	2			12	
5	Prawoznawstwo. Nauka o ustroju Państwowym								2	2	
6	Zasady ekonomji							2		2	
7	Rachunkowość i korespondencja							2	2	4	
8	Kalkulacja kosztów energii i napraw i księgowość warsztatowa							2	2	4	
9	Gimnastyka. Hygiena ogólna i zawodowa	2	2	2	2					8	
10	Matematyka	8	8	5	5					26	
11	Nauka o rzutach	2	2							4	
12	Fizyka techn. z ćwiczeniami	6	6	4	4					20	
13	Chemja techn. z ćwiczeniami	2	2							4	
14	Mechanika techn. wytrzymałość materiałów, hydraulika, termodynamika			6	4	2				12	
15	Technologia materj. metali, metalurgia, badanie techn. materiałów, metrologja Technologia drzewa			4	3	2	2			11	
16	Obrabiarki				1			4	2	6	
17	Warsztaty i sprawdz. obrabiarek	10	10	10	9	9	8	5	5	66	
18	Szkicowanie i kreślenie maszynowe	5	5	4	4					18	
19	Części maszyn z obliczen. i kreślen.					5	5			10	
20	Maszynoznawstwo kotły parowe silniki parowe silniki spalinowe silniki wodne i pompy dźwignice					2	2			4	
						3	3	3	3	12	
							2	2			4
						2	2	1			5
								2	3		5
21	Zajęcia praktyczne w kotłowni i maszynowni							3	3	6	
22	Elektrotechnika prądów słabych							2		2	
23	Elektrotechn. ogólna prądów silnych				3	4	5	4		16	
24	Urządzenia elektryczne z ćwiczeniami						2	4	5	11	
25	Cwiczenia w laboratorium elektrotechn.					4	4	4	4	16	
26	Warsztaty elektrotechniczne							2	4	6	
27	Budownictwo przemysłowe					2	2			4	
28	Ogrzewanie i wentylacja								4	4	
29	Maszyny rolnicze								3	3	
	Razem	43	43	43	43	42	42	42	42	340	
	Przedmioty nieobowiązkowe:										
	Technologia młynarstwa					2	2			4	
	Technologia przemysłu naftowego							2	2	4	

II. Państwowa Szkoła Górnicza i Hutnicza im. Staszica w Dąbrowie Górniczej.

Prócz wydziału elektromechanicznego posiada wydziały: górniczy, hutniczy i miernictwa kopalnianego. Świadectwo ostateczne otrzymują absolwenci po dwuletniej praktyce, a na wydziale górniczym po rocznej; obowiązuje sprawozdanie z działalności technicznej. Ukończenie wydziału daje w świadectwie ostatecznym tytuł: „technik ruchu w dziedzinie mechaniki i elektrotechniki”.

Wykłady i zajęcia praktyczne z elektrotechniki trwają godzin tygodniowych 34 na ogólną liczbę $42 \times 8 = 336$, stanowią więc 10,1% ogólnego czasu.

III. Państwowa Szkoła Włókiennicza w Łodzi, St. Żeromskiego 115.

Założona w r. 1919 posiada czteroletni wydział mechaniczny oraz trzyletnie wydziały: przedziałniczy, tkacki i farbiarsko - wykończalniczy. Bardzo dużo czasu poświęca się na zajęcia praktyczne w laboratorjach i wytwórni szkolnej; szczególnie nacisk położony na wykształcenie praktyczne. Pomimo trudnych warunków finansowych Państwa zdołano urządzić laboratorja: fizyczne, elektrotechniczne, chemiczne, farbiarskie, przedziałnicze, tkackie, pracownię mechaniczną do obróbki metali i drzewa oraz urządzono „Zakład badania surowców i wyrobów włókienniczych oraz innych materiałów przemysłowych”.

Po ukończeniu uczeń otrzymuje świadectwo tymczasowe; absolwenci mechanicy mogą otrzymać świadectwo ostateczne po złożeniu sprawozdania z rocznej praktyki technicznej i egzaminie praktycznym, otrzymują wtedy tytuł „technika ruchu fabrycznego”. W wydawnictwie pamiątkowym z okazji ośmioletnia szkoła podaje szereg danych

statystycznych. Podział uczniów w r. 1926/27 według wyznania był następujący: 81,2% rzymskokatolików, 8,2% — ewangelików, 9,5% — wyznania mojżeszowego i 1,1% — prawosławnych; według zawodu rodziców: 25,3% rzemieślnicy, 20,9% robotnicy, 20,7% inne zawody, 19% funkcjonariusze państwowi, 7,9% kupcy i 6,2% rolnicy.

Liczba uczniów wszystkich wydziałów była następująca:

Rok szkolny	1921/2	1922/3	1923/4	1924/5	1925/6	1926/7
Ogółem	151	181	225	213	304	367
Ukończyło szkołę	20	25	45	41	32	28

Z dotychczasowej liczby 58 absolwentów wydziału mechanicznego, 15 pracuje w charakterze elektrotechników, co stanowi 26%.

Nauka elektrotechniki trwa 5 półroczy i łącznie z zajęciami praktycznymi stanowi 7,7% ogólnego czasu, poświęconego nauce.

IV. Państwowa Szkoła Średnia Techniczna Kolejowa w Warszawie, Chmielna 88.

Założona w r. 1877 jest najstarszą szkołą techniczną w stolicy i bodaj najliczniejszą ze szkół tego typu. Posiada prócz elektromechanicznego wydziały: budowlano - drogowy i eksploatacyjny. Tylko brak pomieszczeń stoi na przeszkodzie, aby wydział elektromechaniczny podzielić na dwa samodzielne wydziały: mechaniczny i elektryczny, któryby był w Polsce pierwszym wydziałem elektrycznym w szkole typu zasadniczego.

Liczba uczniów i nauczycieli w P. S. S. T. K.:

Lata szkolne	1919/20	1920/1	1921/2	1922/3	1923/4	1924/5	1925/6	1926/7	1927/8	1928/9
Liczba uczniów	479	553	1016	995	887	785	936	888	902	911
Ukończyło szkołę	14	14	29	34	60	83	90	88	142	
%kończących do uczęszczających w danym roku	3 ⁰ / ₀	25	3	3,4	6,75	10,5	9,5	10	15,75	
Liczba nauczycieli	48	45	52	52	54	56	58	63	68	63
% liczby nauczycieli do liczby uczniów	10 ⁰ / ₀	8	5	5,5	6	7,5	6	7,5	7,5	7

	Kurs I	Kurs II	Kurs III	Kurs IV	Ogółem
Lwów	71	48	25	18	162
Dąbrowa Górnicza	51	41	27	11	130
Łódź	39	35	16	14	104
Warszawa. Szkoła kolejowa	—	—	110	90	200

R a z e m w r. 1927,8 596

Podział na wydziały rozpoczyna się od III kursu.

Na wydziale elektromechanicznym było: w r. 1928/9 na kursie III—120 i na kursie IV—100 uczniów. Procentowo liczba godzin poświęconych przedmiotom elektrycznym wynosi dla wydziału elektromechanicznego tylko 6,8%, co charakteryzuje typ szkoły kolejowej i zwraca uwagę na konieczność podziału wydziału według obu specjalności.

Na zakończenie o wydziałach o charakterze elektromechanicznym podaję liczbę uczniów w r. 1927/8 na tych wydziałach.

Przechodzę do szkół, posiadających wydziały mechaniczne.

I. Państwowa Szkoła Przemysłowa w Krakowie, Aleja Mickiewicza 5.

Szkoła składa się ze szkoły typu zasadniczego oraz 3 szkół mistrzów: piwowarskiej, mistrzów maszynowych i majstrów budowlanych.

Szkoła typu zasadniczego ma wydziały: budowlany, mechaniczny, chemiczny i meljoracyjny. Na wydziale mechanicznym w tygodniowym rozkładzie zajęć podczas 8 półroczy na elektrotechnikę prądów silnych poświęcono godzin 13 = $3 \times 3 + 2 \times 2$, na prądy słabe godzin 2 i na ćwiczenia w laboratorium godzin 10 = $2 \times 3 + 2 \times 2$, co ogółem wynosi godzin 25 na 344 godziny podczas całego trwania nauki i godziny poświęcone elektrotechnice stanowią więc 7,27% ogólnego czasu.

II. Państwowa Szkoła Budowy Maszyn w Grudziądzu.

Szkoła składa się tylko z jednego wydziału mechanicznego typu zasadniczego oraz szkoły przemysłowych mistrzów mechaników. Szkoła typu zasadniczego liczyła w r. 1927/8 uczniów 114 i obecnie liczy 147, szkoła mistrzów zaś w r. 1927/8 miała uczniów 61, obecnie 63. Zaznacza się stały wzrost liczby ogólnej uczniów.

Elektrofizyka i elektrotechnika wykładane są od 4-go do 8-go półrocza w ogólnej liczbie według tygodniowych rozkładów godzin 15, czas w laboratorium wynosi godzin tygodniowych ogółem 9, czyli łącznie godzin 24 na 336 godzin w programie czteroletnim, co stanowi 7,15%. W ciągu ostatnich lat 5 szkołę średnią ukończyło 91 absolwentów, z których 14 pracują w zawodzie elektrotechnicznym.

III. Państwowa Szkoła Przemysłowa w Bielsku.

Szkoła była założona w r. 1874/5. Obecnie posiada wydziały: mechaniczny, tkacko-przędzalniczy i farbiarski oraz szkoły mistrzów. Najobszerniej wykładana jest elektrotechnika na wydziale mechanicznym: od półrocza 5-go do 8-go przy liczbie godzin tygodniowych 13, zajęcia praktyczne trwają godzin tygodniowych 9, co razem stanowi 6,5% ogólnego czasu nauki.

Na wydziale tkackim nauka elektrotechniki zajmuje 5 godzin tygodniowo w ciągu jednego półrocza.

IV. Średnia Szkoła Techniczna im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Brześciu nad Bugiem.

Należała do b. Towarzystwa Szerzenia Oświaty Zawodowej; posiada wydział elektromechaniczny, który ukończyło w r. 1927/8 — 14 absolwentów.

V. Państwowe Szkoły Kolejowe w Sosnowcu, Radomiu i Państwowa Szkoła Techniczna w Wilnie.

Szkoły te posiadają wydziały mechaniczne, mające na celu kształcenie dla służby kolejowej techników mechaników, którzy mogą pozatem pracować w przemyśle. Elektrotechnika uwzględniona tu jest w szczupłym zakresie.

Przejrzawszy plany nauk szkół typu zasadniczego stwierdzamy, że nauka i zajęcia praktyczne trwają dziennie od 6—7 godzin, tygodniowo zaś 42. Pomimo, że nauka prowadzona jest pogłębiona i że są też przedmioty ogólnokształcące, jednak, o ile człowiek dojrzały uważa 7 godzin pracy umysłowej dziennie jako normę, to od młodzieży w wieku od lat 14 do 20 nie można więcej wymagać.

Wieczorem uczeń musi przygotować lekcje, a wakacje spędza często na praktykach technicznych. Zaradzić obciążeniu uczniów można tylko w ten sposób, aby przy wzrastającej liczbie szkół powiększyć specjalizację i tem samem zmniejszyć liczbę przedmiotów. Do tego też dąży Ministerstwo W. R. i O. P.

Do czasu rozwinięcia specjalizacji wprowadza się podział na grupy w ten sposób, aby niektóre przedmioty były nieobowiązkowe dla pewnych grup (patrz ostatnie dwa półrocza szkoły im. H. Wawelberga i S. Rotwanda). Niewielka liczba kończących szkoły stosunkowo do liczby wstępujących do szkół, tłoczy się częściowo warunkami materialnymi, gdyż do szkół tych wstępuje przeważnie młodzież niezamożna, przeciążeniem uczniów pracą szkolną, oraz niekiedy przeciążeniem wykładowców.

Porównywując szkoły obu typów, stwierdzamy, że szkoła typu zasadniczego, jest poniekąd też i szkołą ogólnokształcącą i dlatego przedmioty techniczne zajmują stosunkowo mniej czasu, niż w szkołach typu wyższego. Te ostatnie są szkołami z wybitnie rozwiniętą specjalnością.

Przejdźmy teraz do uprawnień wychowanków szkół.

Pod względem wojskowym na zasadzie ustawy o powszechnym obowiązku służby wojskowej Dz. Ustaw Nr. 4 z dn. 13.I.1928 r. wychowawcy szkół obu typów na ostatnich kursach mogą otrzymywać odroczenia do 22 lat życia *).

Absolwenci szkół typu zasadniczego lub kończący co najmniej 2 kursy szkół typu wyższego mają służbę w wojsku skróconą do półtora roku.

Prawo przemysłowe (Dz. Ustaw Nr. 53 poz. 468) wymaga wykazania się pewną umiejętnością zawodową, aby wykonywać określone przemysły. Na zasadzie tego prawa rozporządzenie Ministra

*) Ostatnio dwie szkoły typu wyższego (Warszawa i Poznań) otrzymały pod względem odroczeń wojskowych takie same prawa, jak szkoły akademickie, a więc do 23-go lub 25-go roku życia (Dz. Ust. Nr. 34 z dn. 23 maja 1929 r.).

Przemysłu i Handlu w porozumieniu z zainteresowanymi Ministrami. (Dz. Ustaw Nr. 111(z dn. 15 grudnia 1927 r. poz. 943) posiada następujący ustęp: § 3 „Dowód umiejętności zawodowej do prowadzenia przemysłu instalacyj elektrycznych dla wykonywania instalacyj bez ograniczenia co do wysokości napięcia wykazuje się:

1) przedłożeniem świadectwa ukończenia krajowej akademii górniczej lub politechniki krajowej z wyłączeniem wydziału chemicznego, względnie nostryfikowanego świadectwa ukończenia zagranicznej akademickiej szkoły politechnicznej z wyłączeniem wydziału chemicznego lub świadectwa ukończenia wydziału *elektrycznego* krajowej szkoły technicznej typu zasadniczego lub wyższego, względnie odpowiedniej szkoły zagranicznej uznanej przez Ministra W. R. i O. P. za równoważnościową, oraz

2) udowodnieniem praktycznego zatrudnienia w przemyśle instalacyj elektrycznych po ukończeniu nauki, przyczem czas tego zatrudnienia wynosi dla inżynierów elektryków — 1 rok, zaś dla innych osób ubiegających się o koncesję — 2 lata”.

Przemysł instalacyjny do niskich napięć mogą prowadzić nawet uprawnieni monterzy. Z powyższego wynika, że do czasu zorganizowania wydziałów elektrycznych w szkołach typu zasadniczego prawo wykonywania instalacyj bez ograniczenia wysokości napięcia mają tylko inżynierowie i absolwenci elektrycy ze szkoły im. Wawelberga w Warszawie. Pozatem na podstawie ustawy w przedmiocie tytułu inżyniera z dn. 21 września 1922 r. wolno absolwentom szkół technicznych po pięcioletniej praktyce ubiegać się w politechnikach o tytuł inżyniera, co znalazło zastosowanie z pomyślnym wynikiem w nielicznych dotąd przypadkach.

C. INNE SZKOŁY I KURSY.

Jako dopełnienie do niniejszego artykułu przytoczę wiadomości o szkole, podlegającej Ministerstwu Poczty i Telegrafów oraz o kursach technicznych wieczorowych.

Szkoła Teletechniczna przy Dyrekcji Poczty i Telegrafów w Warszawie, Plac Napoleona 10.

Szkoła założona w r. 1921 przyjmuje głównie kandydatów z ukończoną służbą wojskową i w wieku do lat 30; wyjątkowo mogą być przyjmowani kandydaci przed odbyciem służby wojskowej w wieku od lat 18 do 19 i miesiące 8 na dzień 1 października. Wymagane jest wykształcenie 6-0 klasowe szkoły średniej. Przed wstąpieniem do szkoły kandydaci winni odbyć czteromiesięczną praktykę przy budowie i remoncie linii teletechnicznych, jako zwykli robotnicy z płacą 2/3 dniówki robotnika niewykwalifikowanego. Po tej praktyce wszyscy kandydaci zdają konkursowy egzamin z arytmetyki, geometrii, algebry w zakresie 6-ciu klas szkoły średniej ogólnokształcącej. Od wyniku tego egzaminu oraz ogólnej oceny zachowania się i wykazanych zdolności podczas praktyki zależy przyjęcie kandydata.

Czas nauki trwa dwa lata z przerwą w czasie letnich miesięcy. Nauka jest bezpłatna; słuchacze,

k którzy wykazują zadawalniające postępy w nauce, otrzymują wynagrodzenia według XII stopnia służbowego urzędników państwowych. Przy szkole jest bursa na 60 słuchaczy. Plan nauki obejmuje głównie przedmioty specjalne: linje drutowe, linje kablowe, łączność wojskowa, przepisy telegraficzne i telefoniczne, stacje międzymiastowe, telefonja automatyczna i t. p., pozatem wykładana jest elektrotechnika, radjotechnika, pomiary elektryczne i kreślenie, następnie przedmioty ogólnokształcące jak matematyka, fizyka, administracja i rachunkowość techniczna, wreszcie zajęcia praktyczne: telegrafowanie, pracownia elektrotechniczna i warsztat. Zajęcia szkolne trwają tygodniowo od 42 do 45 godzin zależnie od semestru. W pracowni słuchacze wykonywują te same zadania, jakie mają rozwiązywać w praktyce; tak samo warsztat jest dostosowany do specjalności teletechniki.

Ukończenie szkoły daje tytuł „technika telegrafów i telefonów” i na początek stanowiska urzędników technicznych XI stopnia służbowego.

Następująca tabela charakteryzuje w tej szkole dobrą wydajność, która objaśnia się dobrze przeprowadzoną selekcją kandydatów, zabezpieczeniem materjalnem słuchaczy, oraz krótkim dwuletnim trwaniem nauki.

Rok przyjęcia	Liczba przyjętych	Z nich ukończyło szkołę
1921	30	25
1922	41	21
1923	36	30
1924	41	24
1925	35	22
1926	32	22
1927	38	
1928	104	

Kursy Budowy Maszyn i Elektrotechniki, prowadzone przez Towarzystwo Kursów Technicznych (T. K. T.) Warszawa, Mokotowska 6.

Kursy te były założone w r. 1906 jako dział techniczny Towarzystwa Kursów Naukowych (T. K. N.). Nową nazwę kursy otrzymały w r. 1919, gdy Ministerstwo W. R. i O. P. zatwierdziło statut T. K. T.

Zajęcia naukowe trwają wieczorami od godziny 18 do 21 przez dwa półrocza na każdym kursie. Przed otrzymaniem świadectwa z ukończenia kursów słuchacze muszą mieć przynajmniej dwa lata pracy ręcznej w fabryce.

Na kurs wstępny przyjmowani są kandydaci, którzy ukończyli siedmioddziałową szkołę powszechną lub równorzędną szkołę i zdali egzamin sprawdzający z arytmetyki i algebry.

Na kursie wstępnym wykładana jest algebra, geometria, fizyka i szkicowanie techniczne.

Na kurs I przyjmowani są kandydaci promowani z kursu wstępnego oraz posiadający świadectwo ukończenia 6 klas szkoły średniej lub równorzędną przygotowanie. Na kursie I wykładana jest matematyka, chemja, nauki o elektryczności i ciepłe, statyka i wytrzymałość materjałów oraz kreślenie techniczne. Zajęcia praktyczne są z fizyki lub w warsztatach.

Od kursu II rozpoczyna się specjalizacja. Na oddziale elektrotechniki wykładane są: cynematy-

ka i dynamika, maszynoznawstwo, elektrotechnika prądów silnych, oświetlenie elektryczne, urządzenia elektryczne, miernictwo elektryczne, telefonja, projektowanie najprostszych urządzeń do światła i siły oraz trwają zajęcia w pracowni i warsztatach elektrotechnicznych (nawijalnia).

W r. 1927/8 ukończyło Kursy Budowy Maszyn i Elektrotechniki na obu odziałach łącznie 33 słuchaczy. Prócz tych kursów zorganizowane są przez T. K. T. kursy dla majstrów.

Państwowe Kursy Radjotechniczne w Warszawie, Mokotowska 6.

Kursy te od r. 1928 zostały podzielone na:

- 1) Kurs ogólny roczny radjotelegrafii i radjotelefonji, który wiosną r. 1928 ukończyło 17 osób,
- 2) Kurs zawodowy dwuletni, który w tymże roku ukończyło 36 słuchaczy. Na kurs ogólny przyjmowane są osoby płci obojga, posiadające świadectwo ukończenia 6 klas szkoły średniej; po ukończeniu kursu i półrocznej praktyce oraz dodatkowym egzaminie przed Komisją Delegatów Ministerstw otrzymuje się tytuł „radjotelegrafisty 1-ej lub 2-ej klasy” z przyznaniami uprawnień.

Dla wstąpienia na kurs zawodowy wymagane jest ukończenie 7-io klasowej szkoły powszechnej lub świadectwo równorzędne; po ukończeniu kursu, rocznej praktyce i złożeniu ostatecznego egzaminu przed Komisją Delegatów Ministerstw otrzymuje się tytuł „radjomechanika”.

Kursy Radjotelegrafii i Radjotelefonji przy Państwowej Szkole Przemysłowej we Lwowie, Snopkowska 47.

Kursy te niewiele się różnią od kursu ogólnego rocznego w Warszawie, powyżej opisanego. W r. 1928 ukończyło kurs 12 osób.

D. WNIOSKI.

Rozpatrzywszy obecny stan szkolnictwa elektrotechnicznego należy go porównać z tym stanem, jaki zastaliśmy w kwietniu r. 1917 podczas Nadzwyczajnego Zjazdu Techników Polskich

w Warszawie, gdy jeszcze elektrycy nie stanowili odrębnego stowarzyszenia. Był to początek samodzielnego rozwoju szkolnictwa polskiego za czasów okupacyjnych. Stan ówczesny został zobrazowany w artykule inż. Sikorskiego p. t. „Średnie szkolnictwo elektrotechniczne” w „Przeglądzie Technicznym” Nr. 31 i 32 z r. 1917. Autor mógł wtedy wymienić tylko 4 szkoły łącznie z kursami; nie było wtedy ani jednego wydziału elektrycznego lub nawet elektromechanicznego.

Od czasu odzyskania niepodległości rząd nasz w trudnych warunkach finansowych uczynił pod względem rozwoju szkolnictwa elektrycznego, jak widzimy, bardzo dużo: z wymienionych szkół tylko jedna powstała z inicjatywy społecznej. Na społeczeństwie ciąży obowiązek poprzeć te szkoły; szczególnie jest powołane do tego Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Szkoły te i wydziały, jako młode i małoznane, nie mają stałych stypendjów dla niezamożnej młodzieży. Pomoc ta najlepiej będzie zorganizowana, jeżeli oddziały lokalne Stowarzyszenia zaopiekują się miejscowymi szkołami.

Jako wniosek z powyższego referatu pozwolę sobie postawić następującą uchwałę do przyjęcia:

„Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich uznaje za potrzebne, aby Zarząd Stowarzyszenia oraz Zarządy Oddziałów czyniły starania w Związku Elektrowni Polskich, w Polskim Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, w dyrekcjach zakładów i firm elektrycznych i innych instytucjach:

- 1) o stopniowe, lecz stałe tworzenie funduszy stypendjalnych dla wychowanków szkół technicznych zawodowych,
- 2) o zwiększone udzielanie tym wychowankom w przemyśle praktyk wakacyjnych i pozaszkolnych,
- 3) o zaopatrywanie laboratorjów i zbiorów pokazowych szkolnych w sprzęt elektrotechniczny, projekty rysunkowe, fotografje, cenniki i t. p.”.

SZKOLNICTWO ELEKTROTECHNICZNE RZEMIEŚLNICZE

Inż. J. Straszewicz.

Wstęp.

W pracy niniejszej starałem się podać podstawy, na jakich opiera się u nas szkolnictwo elektrotechniczne o poziomie niższym, rzemieślniczym. Należy jednak zaznaczyć, że szczegóły organizacji tego szkolnictwa, programy i t. d., nie są jeszcze ostatecznie ustalone. Podlegają one ciągłym zmianom, poprawkom i ulepszeniom, zależnie od doświadczenia nabywanego przez poszczególne szkoły elektrotechniczne rzemieślnicze, wzrostu ich możliwości finansowych, oraz dostosowywania się do rozwoju szkolnictwa ogólnego i zawodowego. Ztąd też wynikają dość znaczne różnice w poziomach, programach i wyposażeniu poszczególnych szkół. Pożądanym byłoby jednak możliwe ujednostajnienie

w tym kierunku, szczególnie wobec konieczności ustalenia zakresu wiadomości, wymaganych od wykwalifikowanego monterka elektryka. W sprawie tej powinny się wypowiadać zainteresowane koła przemysłu elektrotechnicznego, które, niestety, posiadają dotychczas zbyt mały kontakt ze szkołami rzemieślniczymi. Z drugiej strony niezbędna jest bliższa łączność pomiędzy kierownikami szkół, która dotychczas zupełnie nie istnieje. Tych dwóch ważnych czynników w rozwoju i doskonaleniu się szkolnictwa elektrotechnicznego rzemieślniczego nie może zastąpić praca państwowych władz szkolnych, jakkolwiek — należy przyznać — wiele one zdziałały przy układaniu i wprowadzaniu w życie podstaw organizacji tego szkolnictwa.

Materiał do niniejszego artykułu czerpałem częściowo z odpowiedzi na specjalny kwestionariusz, rozesłany przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich do poszczególnych szkół, w związku z Powszechną Wystawą Krajową w Poznaniu. Niestety, część szkół odpowiedzi nie nadesłała, częściowo zaś odpowiedzi nadeszły niekompletne. Szczególniej materiał cyfrowy okazał się niedostateczny, dlatego też nie mogłem zamieścić wielu ciekawych danych statystycznych, odnoszących się do ilości zapisów uczniów, ilości absolwentów szkół, personelu nauczycielskiego, danych budżetowych, finansowych i t. p.

1. Uwagi ogólne.

Rozwój szkolnictwa elektrotechnicznego rzemieślniczego jest ściśle związany z rozwojem przemysłu elektrotechnicznego w Polsce, a zatem szkolnictwo elektr. rzem. zaczęło się właściwie organizować dopiero w ostatnim dziesięcioleciu. Jest to jednocześnie okres organizowania wogóle szkolnictwa rzemieślniczego w myśl zamierzeń i wytycznych Ministerstwa W. R. i O. P.

W okresie przedwojennym i podczas wojny były w Polsce zaczątki szkolnictwa elektr. dla rzemieślników w postaci nielicznych kursów dokształcających, wieczornych. Kursy takie przewidziane były przeważnie dla pracowników starszych, praktycznie wykwalifikowanych i miały na celu udzielenie im pewnych podstaw teoretycznych, zawodowych. Czas nauki na kursach trwał od 1 do 2 lat. Wobec naogół bardzo niskiego poziomu wykształcenia słuchaczy musiano często obok kursu zawodowego, specjalnego, prowadzić kurs przygotowawczy, na którym udzielano najniezbędniejszych wiadomości ogólnych, głównie z arytmetyki, geometrii i rysunku. Pomimo to jednak całokształt wykształcenia absolwentów kursów pozostawiał wiele do życzenia, jakkolwiek, należy to przyznać, wielu z nich, zachęconych do nauki podczas pobytu na kursach, pracowało dalej nad sobą, uzupełniając braki wykształcenia i dzięki tej pracy, oraz wrodzonej inteligencji i zdolnościom rzemieślnika polskiego, zdołało uzyskać bardzo dobre rezultaty, wskutek czego spotyka się ich często nawet na stanowiskach odpowiedzialnych, jak kierownicy mniejszych elektrowni, majstrzy fabryczni, kierownicy montażowi i t. p.

Z dawnych kursów elektrotechnicznych tego typu należy wymienić:

Kursy dla monterów elektryków przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, założone w 1907 r. przy współdziałaniu Koła Elektrotechników przy Stow. Techników w Warszawie.

Kursy elektrotechniczne w Sosnowcu, założone i prowadzone przez Koło Elektrotechników w Sosnowcu.

Kursy dla elektryków w Łodzi, założone i prowadzone od 1914 r. przez Koło Elektrotechników w Łodzi.

W miarę wprowadzania przymusowego szkolnictwa powszechnego, oraz organizowania szkolnictwa zawodowego, a szczególnie po ustawowym ujęciu sprawy dokształcania zawodowego (ustawa z dn. 2 lipca 1924 r. o pracy młodocianych), dawne

kursy wieczorowe zaczęły zanikać, bądź też przetrwać się na regularne szkoły, przeznaczone dla młodzieży rzemieślniczej, pracującej w zawodzie elektrotechnicznym, t. j. uczni przemysłowych i rzemieślniczych (dawniej zwanych „terminatorami”). Przewodnią myślą władz szkolnych i przemysłowych było, aby wykształcenie zawodowe było udzielane przed uzyskaniem stopnia wykwalifikowanego rzemieślnika. Wyrazem tego dążenia stał się art. 155 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o prawie przemysłowym z dn. 7 czerwca 1927 r.

Realizacja tak ujętego szkolnictwa zawodowego rzemieślniczego wytworzyła dwa zasadnicze typy szkół:

a) Szkoły rzemieślniczo-przemysłowe, dzienne, przeznaczone dla młodzieży przed wstąpieniem jej do pracy w rzemiośle wzgl. w zakładach przemysłowych;

b) Szkoły dokształcające zawodowe, wieczorowe, które kształcą młodzież rzemieślniczą równocześnie z odbywaniem przez nią praktyki przemysłowej.

Cele i zadania tych dwóch typów szkół są jednakowe. A mianowicie udzielenie młodzieży rzemieślniczej wiadomości ogólnych i zawodowych, potrzebnych do umiejętnego wykonywania pracy zawodowej, oraz obok tego podniesienia jej poziomu intelektualnego i kulturalnego i przygotowanie do spełniania obowiązków obywatelskich. Zasadniczą natomiast różnicą pomiędzy tymi dwoma typami szkół jest to, że szkoła rzemieślniczo-przemysłowa ma zastąpić choć częściowo praktykę przemysłową, mając w swym programie pracę w warsztatach szkolnych, szkoła zaś dokształcająca zawodowa pozostawia wyszkolenie praktyczne zakładom przemysłowym.

Każdy z tych dwóch typów szkół rzemieślniczych posiada swe strony dodatnie i ujemne. Której szkole oddać pierwszeństwo, nie łatwo rozstrzygnąć, tembardziej, że wobec krótkiego okresu istnienia tych szkół, nie można opierać wniosków na doświadczeniu, a pozatem zarówno programy, poziom nauczania, dobór personelu nauczycielskiego, jak i urzędzenia szkolne, pomoce naukowe i t. d. są w różnych szkołach niejednolite, wyniki więc pracy szkolnej zależne są raczej od postawienia danej szkoły, a nie od typu, do którego ona należy.

Można jednak stwierdzić następujące zasadnicze strony dodatnie i ujemne jednego i drugiego typu szkół.

a) Szkoła rzemieślniczo-przemysłowa.

Strony dodatnie:

- 1) Uczniowie pobierają naukę w godzinach dziennych, a zatem łatwiej ją sobie przyswajają,
- 2) nie mając innych zajęć poza pracą szkolną, uczniowie nie są narażeni na przemęczenie,
- 3) na zajęcia szkolne może być przeznaczona więcej godzin tygodniowo,
- 4) praca w warsztatach szkolnych daje możliwość oparcia wyszkolenia praktycznego na naukowych podstawach, z zastosowaniem nowoczesnych urządzeń i metod pracy,
- 5) praca wychowawcza szkoły jest ułatwiona,

wobec dłuższego przebywania uczni w szkole, oraz braku wpływów ubocznych (otoczenie w zakładzie pracy).

Strony ujemne.

- 1) Uczniowie szkół rzemieśln.-przemysłowych pozbawieni są możliwości zarobkowania, a zatem jest ona dostępna dla młodzieży względnie zamożnych rodziców,
- 2) nawet najlepiej zorganizowane warsztaty szkolne nie mogą w zupełności zastąpić praktyki przemysłowej i dać dostateczną wprawę wykonawczą, szczególnie w takiej gałęzi przemysłu jak instalatorstwo elektrotechniczne,
- 3) wobec tego absolwenci szkół rzemieśln.-przemysłowych muszą przechodzić następnie praktykę uczniowską w zakładach przemysłowych, choćby w czasie skróconym,
- 4) wskutek tego, uczniowie ci otrzymują stanowisko wykwalifikowanego rzemieślnika (montera) z opóźnieniem,
- 5) koszty założenia i prowadzenia szkoły rzemieślniczo-przemysłowej i koszt nauki w niej jednego ucznia jest stosunkowo wysoki.

b) Szkoła doksztalająca zawodowa.

Strony dodatnie.

- 1) Uczniowie, uczęszczający wieczorem do szkoły, pracują w dzień zarobkowo, odcinając wydatki rodziców, często nawet utrzymując się samodzielnie. Szkoła doksztalająca zawodowa jest więc dostępna nawet dla najmniej zamożnej młodzieży;
- 2) nauka w szkole i wyszkolenie praktyczne w zakładach przemysłowych, prowadzone w warunkach rzeczywistych życia przemysłowego, uzupełniają się wzajemnie i tworzą całokształt wykształcenia, potrzebnego dla wykwalifikowanego rzemieślnika w ciągu stosunkowo krótszego czasu;
- 3) zainteresowanie się uczni wiadomościami zawodowymi i przyswajanie ich sobie jest łatwiejsze, wskutek możliwości zastosowania ich nieomal zaraz w pracy zarobkowej;
- 4) koszty założenia i prowadzenia szkoły doksztalającej zawodowej i koszt nauki w niej jednego ucznia jest stosunkowo nieduży.

Strony ujemne.

- 1) nauka pobierana w godzinach wieczornych jest trudniejsza do przyswojenia;
- 2) uczniowie, pracując zarobkowo w dzień, a ucząc się w szkole wieczorem, są narażeni na przeciążenie pracą;
- 3) wobec tego na naukę szkolną można przeznaczyć stosunkowo niewielką ilość godzin tygodniowo, zachodzą zatem trudności wy-czerpania programu nauk;
- 4) nad wyszkoleniem praktycznym niema miarodajnego nadzoru, uczniowie więc mogą otrzymywać błędne wskazówki i zapoznawać się z niewłaściwymi lub przestarzałymi metodami i narzędziami pracy;
- 5) wpływ wychowawczy szkoły może być zmniejszony przez ujemne wpływy otoczenia w pracy zarobkowej.

2. Organizacja szkół.

a) Szkoła rzemieślniczo-przemysłowa.

Nauka trwa zasadniczo 3 lata, w niektórych zaś szkołach 4 lata. Warunki przyjęcia kandydatów do kl. I: ukończenie 5 do 7 oddziałów szkoły powszechnej. Zajęcia szkolne obejmują 42 do 48 godzin tygodniowo według poniższego schematycznego rozkładu.

Od powyższego rozkładu zachodzą w poszczególnych szkołach pewne odchylenia.

b) Szkoła doksztalająca zawodowa.

Nauka trwa zasadniczo 3 lata, w szkołach zaś o więcej rozbudowanym programie — 4 lata. Warunki przyjęcia do kl. I: przeważnie ukończenie 7 oddziałów szkoły powszechnej. W nielicznych tylko szkołach uwzględniane są niższe kwalifikacje, a m. 5, a nawet 4 oddziały szkoły powszechnej. Zajęcia szkolne prowadzone są przeważnie 4 razy w tygodniu po 3 godziny, wieczorem, a zatem tygodniowo jest 12 godzin zajęć szkolnych, przy następującym rozkładzie schematycznym (dla szkoły 4-ro klasowej).

I w tym rozkładzie zachodzą w poszczególnych szkołach pewne odchylenia.

Urządzenia szkolne, jak: sale wykładowe, rysunkowe, warsztaty, pracownie, a również wyposażenie w pomoce naukowe, biblioteki, w różnych szkołach są niejednolite. Urządzeń pomocniczych, jak: sale gimnastyczne, wanny, natryski, ambulatorja, naogół brak zupełnie. Burs (internatów) szkoły nie prowadzą (jedynie w Szkole Rzem.-Przemysłowej we Włocławku jest bursa na 25 uczeni), natomiast parę szkół stosuje dożywianie uczeni w szkole.

W ostatnich czasach prawie we wszystkich szkołach rzemieślniczo-przemysłowych, oraz w niektórych szkołach zawodowych doksztalających wprowadzono przysposobienie wojskowe uczeni, tworząc hufce szkolne P. W.

W szkołach rzem.-przemysłowych uczniowie znajdują się pod stałą opieką lekarską, w szkołach zaś dokszt. zawodowych, za nielicznymi wyjątkami, opieki tej nie zaprowadzono. Rocznych sprawozdań lekarskich i statystyki zdrowotności naogół nie prowadzi się, jakkolwiek miałyby to duże znaczenie przy oddziaływaniu szkoły na uczeni w kierunku podniesienia ich zdrowotności i polepszenia warunków higienicznych ich życia, które naogół przedstawiają się niepomyślnie.

W szkołach rzem.-przemysłowych wyroby warsztatowe wykonywane przez uczeni są sprzedawane. Wartość ich dochodzi do kilkunastu tysięcy złotych rocznie.

Organizację uczniowskie, jak: koła samopomocy, spółdzielnie uczniowskie, samorządy (gminy) klasowe, koła sportowe, artystyczne i t. p. wprowadzone są prawie we wszystkich szkołach rzem.-przemysłowych, niema ich natomiast prawie zupełnie w szkołach dokszt. zawodowych.

3. Program nauczania.

Programy nauczania dla szkół rzemieślniczo-przemysłowych i dla szkół doksztalających zawodowych nie wykazują zasadniczych różnic, za wyjątkiem programu prac warsztatowych, który stosuje się jedynie do szkół rzem.-przemysłowych.

Należy zaznaczyć, że szereg przedmiotów ogólnokształcących jest prowadzony w niższych klasach ze względu na słabe wiadomości uczni wstępujących do szkoły, chociażby posiadali oni świadectwa 7 oddziałów szkoły powszechnej. Jednakże przy nauczaniu tych przedmiotów w szkołach zawodowych, przyjęta jest zasada, aby możliwie ujmować każdy przedmiot jako wiedzę stosowaną, zespoloną z zawodem ucznia. Odnosi się to zarówno do formy nauczania, jak i do doboru przykładów, tematów i przerabianego materiału.

Przedmioty grupy A (ogólnokształcące):

- 1) Religja. Nauka odbywa się według programu, opracowanego przez władze duchowne.
- 2) Język polski. Celem przedmiotu jest nauczanie ucznia poprawnego wypowiedzania się w słowie i piśmie. Program obejmuje: czytanie, rozbiór treści czytanego, opowiadanie przeczytanego (ustne i piśmienne), ćwiczenia na zadany temat (ustne i piśmienne), korespondencję prywatną, podania o przyjęcie do pracy, listy polecające, ko-

Ilość godzin tygodniowo

Przedmioty grupy A (ogólnokształcące)	Klasy				Razem
	I	II	III	IV	
1. Religja	1/2	1/2	1/2	—	1 1/2
2. Język polski	2	2	—	—	4
3. Nauka o Polsce	1	1	—	—	2
4. Rachunki	3	2	—	—	5
5. Geometria	1 1/2	1 1/2	—	—	3
6. Higiena	—	1	—	—	1
Przedmioty grupy B (zawodowe)					
7. Rysunki	2	2	2	—	6
8. Fizyka przemysłowa, łącznie z maszynoznawstwem i materiałoznawstwem	2	2	1 1/2	1	6 1/2
9. Elektrotechnika prądów silnych	—	—	3	2	5
10. Instalacje prądów silnych	—	—	2	2	4
11. Pracownia elektrotechniczna	—	—	3	3	6
12. Elektrotechnika prądów słabych	—	—	—	2	2
13. Radjotechnika	—	—	—	2	2
R a z e m	12	12	12	12	48

respondencję rzemieślniczo - kupiecką, towarową, płatniczą, wekslową), reklamy i ogłoszenia, korespondencję urzędową (podania do władz administracyjnych, przemysłowych, skarbowych, sądowych wojskowych), wypełnianie blankietów, formularzy, kwitów i t. p.

3) Nauka o Polsce. Wiadomości z krajoznawstwa i geografii gospodarczej Polski (granice państwa, główne miasta, bogactwa naturalne, ośrodki przemysłu i rolnictwa). Powstanie obecnego państwa Polskiego, traktat wersalski. Ustrój państwa: forma państwowa, Sejm i Senat, Prezydent, Rada Ministrów. Podział administracyjny (województwo, starostwo, gmina). Samorząd. Sądownictwo. Skarbowość. Szkolnictwo. Przemysł. Prawo publiczne i prywatne. Prawa i obowiązki konstytucyjne obywateli. Ustawodawstwo socjalne (ochrona pracy, ubezpieczenia społeczne).

4) Rachunki. Powtórzenie ułamków zwykłych i dziesiętnych. Proporcje. Procenty. Obliczanie wagi, długości, powierzchni, objętości. Zamiana miar. Użycie tabelki technicznych. Wykresy, osie współrzędnych. Podstawowe wiadomości z algebry. Prosta kalkulacja warsztatowa. Obli-

czanie: dyskonta weksli, kosztów cła, przewozu, kursu walut. Koszt własny, zysk brutto, zysk netto, cena. Nadmiar, niedomiar. Premjowanie robót. Zasady naukowej organizacji pracy. Najważniejsze wiadomości z księgowości w zastosowaniu do rzemiosła.

5) Geometria. Geometria płaszczyzny, przestrzeni. Powierzchnie, objętości. Rzutowanie.

6) Higiena. Podstawowe wiadomości z anatomji i fizjologii. Higiena osobista (mieszkania odzieży, odżywiania, gimnastyka i sporty, czystość). Praca i odpoczynek. Choroby zakaźne. Choroby zawodowe. Alkoholizm. Ratownictwo w nagłych wypadkach.

Przedmioty grupy B (zawodowe).

7) Rysunek. Rysunek odręczny. Modele: bryły geometryczne proste, złożone. Rysowanie z pamięci tych brył. Rzućy tych brył. Szkicowanie części maszyn i osprzętu elektrotechnicznego. Przekroje, oznaczanie materiału. Nity, śruby. Sporządzanie rysunków warsztatowych. Oznaczenia elektrotechniczne na planach. Schematy połączeń instalacji elektrycznych. Plany budowlane, insta-

lacyjne. Schematy tablic rozdzielczych, połączeń aparatów i maszyn elektrycznych.

8) Fizyka przemysłowa, łącznie z maszynoznawstwem i materiałoznawstwem.

a) Wiadomości wstępne z fizyki: siła, praca, moc, energja. Rodzaje energii. Przemiana energii. Jednostki. Ciepło, paliwo. Woda, para. Podstawowe wiadomości z hutnictwa. Metale używane w elektrotechnice. Materiały izolacyjne. Podsta-

wowe wiadomości z odlewnictwa, kowalstwa, walcownictwa. Łączenie metali (spawanie), hartowanie, prasowanie, gięcie, obcinanie, wiercenie. Narzędzia, obrabiarki. Ogólne wiadomości o maszynach napędowych. Napęd. Magnetyzm. Indukcja. Maszyny i aparaty elektryczne. Odbiorniki elektryczne.

b) Mechanika ogólna: ruch, prędkość, przyspieszenie, równowaga sił, ruch obrotowy. Mechanika szczegółowa: mechanika ciał stałych, cie-

Ilość godzin tygodniowo

Przedmioty grupy A (ogólnokształcące)	Klasy			Razem
	I	II	III	
1. Religja	1	1	1	3
2. Język polski	4	2	—	6
3. Nauka o Polsce	1	1	—	2
4. Rachunki	5	2	—	7
5. Geometria	4	—	—	4
6. Higiena	—	1	—	1
Przedmioty grupy B (zawodowe)				
7. Rysunki	2	2	2	6
8. Fizyka przemysłowa, łącznie z maszynoznawstwem i materiałoznawstwem	3	4	1	8
9. Elektrotechnika prądów silnych .	—	3	3	6
10. Instalacje prądów silnych . . .	—	2	3	5
11. Pracownia elektrotechniczna . .	—	3	3	6
12. Elektrotechnika prądów słabych .	—	—	2	2
13. Radjotechnika i .	—	—	2	2
Przedmioty grupy C				
14. Gimnastyka	2	1	1	4
Przedmioty grupy D				
15. Praca w warsztatach	24	24	28	76
Razem	46	46	46	138

kłych i lotnych. Wytrzymałość materiałów.

c) Maszynoznawstwo: maszyny proste. Kotły parowe, silniki parowe, turbiny parowe. Silniki spalinowe.

9) Elektrotechnika prądów silnych: Prąd stały. Źródła energii elektrycznej, ogniwa. Natężenie prądu, napięcie. Oporność. Akumulatory. Prawo Ohma, oporniki. I prawo Kirchhoffa. Prawo Joula, grzejniki elektryczne. Moc, praca, sprawność. Aparaty pomiarowe. Liczniki, taryfy, rabaty. Magnes, elektromagnes. Indukcja. Pole magnetyczne. Reguła Maxwella. Silniki prądu stałego. Generatory prądu stałego. Ładowanie akumulatorów.

Prąd zmienny. Moc, napięcie, i natężenie prądu zmiennego. Częstotliwość i częstotliciomierz. Różnica faz. Generator prądu zmiennego. Prąd trójfazowy. Połączenie w trójkąt i w gwiazdę.

Silniki prądu zmiennego: synchroniczne, asynchroniczne. Przetwornice. Prostowniki. Transformatory.

10) Instalacje prądów silnych. Oświetlenie elektryczne, lampy żarowe, łukowe, neonowe. Zasady racjonalnego oświetlenia. Świeczniki i ich montaż. Zużycie energii elektrycznej. Napęd elektryczny; zbiorowy i oddzielnymi silnikami. Silniki otwarte i zamknięte. Ilość obrotów silnika. Zużycie energii elektrycznej. Osprzęt i montaż silników. Tabliczki, bezpieczniki, wyłączniki, rozruszniki, regulatory, kontrolery, przełącznik z gwiazdy w trójkąt. Fundamenty, wsporniki. Różne odbiorniki: aparaty elektromedyczne, lampy projekcyjne, przyrządy do spawania, ogrzewania. Wielkość prądu, zużycie energii przez te odbiorniki.

Budowa sieci elektrycznych w budynkach. Pomieszczenia specjalne (wilgotne, narażone na

wybuchy). Różne rodzaje instalacji. Przewodniki, osprzęt, materiały izolacyjne. Połączenia. Przepisy budowy i ruchu. Obliczanie sieci elektrycznych w budynkach.

Sieci zewnętrzne, zasilające niskiego i wysokiego napięcia: napowietrzne, kablowe. Obliczanie ich, budowa, konserwacja. Izolacja sieci, pomiary oporu izolacji. Przepisy budowy i ruchu.

Elektrownie prądu stałego dwu i trójprzewodowe. Baterja akumulatorów. Prądnice dodatkowe. Ładowanie grupami. Schematy połączeń.

Elektrownie prądu zmiennego, trójfazowego, niskiego i wysokiego napięcia. Synchronizacja. Schematy połączeń. Podstacje. Transformatory i przetwornice. Schematy połączeń.

11) Pracownia elektrotechniczna. Wzorowanie amperomierzy i woltomierzy. Pomiary oporu, mocy, spadku napięcia w sieci, izolacji. Badanie grzejników, liczników elektrycznych. Połączenie i regulacja lamp łukowych. Badanie kondensatorów, akumulatorów. Badanie prądnicy bocznikowej. Badanie silników prądu stałego bocznikowych i szeregowych. Równoległa praca prądnic bocznikowych. Pomiary mocy prądu zmiennego, jedno i trójfazowego przy obciążeniu indukcyjnym i bezindukcyjnym. Badanie silnika asynchronicznego trójfazowego, zwartego i pierścieniowego. Badanie transformatora jedno i trójfazowego. Badanie generatora trójfazowego. Synchronizacja generatorów trójfazowych. Badanie silnika synchronicznego.

12) Elektrotechnika prądów słabych. Sygnalizacja elektryczna: aparaty, osprzęt, schematy połączeń, montaż.

Telefonia: budowa aparatów, ich części składowe. Łącznice. Łącznice automatyczne. Budowa i konserwacja sieci.

13) Radiotechnika. Podstawowe wiadomości o prądach szybkozmiennych. Fale elektromagnetyczne. Detektor. Anteny nadawcze i odbiorcze. Lampy katodowe. Stacje nadawcze i odbiorcze. Schematy. Części składowe aparatów odbiorczych. Błędy i uszkodzenia aparatów odbiorczych. Radjokomunikacja.

14) Zajęcia w warsztatach. Zajęcia warsztatowe dotyczą prawie wyłącznie elektromechaniki. W niewielu tylko szkołach przerabiane są ćwiczenia z zakresu instalatorstwa jak: łączenie gniazd rozgałęzionych, wyłączników, bezpieczników; zamocowanie przewodników; wlotowywanie końcówek; zakładanie muf kablowych; połączenie urządzeń sygnalizacyjnych i t. p. Roboty takie wykonywane są przeważnie na specjalnych drewnianych ekranach. Przeważnie jednak uczniowie wykonywują szereg prac z zakresu elektromechaniki, a mian. budują wyłączniki drążkowe, oporniki, aparaty miernicze, aparaty radjowe; montują tablice rozdzielcze; przewijają i nawijają maszyny elektryczne; dokonywują różnych napraw maszyn i aparatów elektrycznych, w niektórych zaś szkołach budują całkowicie mniejsze maszyny elektryczne.

4. Wyszczególnienie istniejących szkół.

a) Szkoły rzemieślniczo-przemysłowe.

1) Szkoła Miejska Rzemieślnicza im. M. Ko-

narskiego w Warszawie, ul. Leszno Nr. 72. Oddział elektromechaniczny. Nauka trwa 3 lata (I, II i III kl.). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 7 oddz. szkoły powszechnej. Zajęcia odbywają się w godzinach od 8 do 16,30. Ilość godzin zajęć: 46 tygodniowo w każdej klasie.

2) Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa Gminy Wyznaniowej Żydowskiej im. D-ra L. Natansona, w Warszawie, ul. Grzybowska Nr. 26.

Oddział elektromechaniczny. Nauka trwa 4 lata (kl. I, II, III i IV, odpowiadające zasadniczym klasom: wstępnej, I, II i III).

Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 5 oddz. szkoły powszechnej. Ilość godzin zajęć szkolnych: 44 tygodniowo w każdej klasie.

3) Szkoła Rzemieślnicza przy Tow. Dostarczania Pracy, Warszawa ul. Stawki Nr. 26. Wydział elektromechaniczny. Nauka trwa 4 lata (kl. I, II, III i IV). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 5 oddz. szkoły powszechnej. Zajęcia odbywają się w godzinach od 8 do 16. Ilość godzin zajęć: 46 tygodniowo w każdej klasie.

4) Państwowa Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa, Włocławek. Wydział elektromonterski. Nauka trwa 3 lata (kl. I, II i III). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 6 oddz. szkoły powszechnej. Zajęcia odbywają się w godzinach od 8 do 17 (z przerwą jednogodzinną, obiadową). Ilość godzin zajęć w każdej klasie: 48 tygodniowo.

5) Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa dla Żydów w Częstochowie, ul. Garncarska Nr. 8/10. Wydział elektrotechniczny. Nauka trwa 3 lata (kl. I, II i III). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 6 oddz. szkoły powszechnej. Ilość godzin zajęć: 46 tygodniowo w każdej klasie.

b) Szkoły dokształcające zawodowe.

1) Szkoła dokształcająca Zawodowa dla monterów elektryków Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, ul. Składowa Nr. 3. Nauka trwa 4 lata (kl. I, II, III i IV). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 7 oddz. szkoły powszechnej. Zajęcia odbywają się 4 razy tygodniowo w godzinach od 19.30 do 21. Ilość godzin zajęć: 12 tygodniowo w każdej klasie.

2) Dokształcająca Szkoła Zawodowa im. Staszica we Lwowie, ul. Skarbkowska Nr. 45, Oddział elektromechaniczny. Nauka trwa 3 lata (kl. I, II i III). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 4 oddz. szkoły powszechnej. Zajęcia odbywają się 3 razy tygodniowo w godzinach od 17 do 21. Ilość godzin zajęć: 12 tygodniowo w każdej klasie.

3) Szkoła Dokształcająca Zawodu Elektrotechnicznego w Krakowie, Aleja Mickiewicza Nr. 5. Nauka trwa 3 lata (kl. I, II i III). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 7 oddz. szkoły powszechnej. Zajęcia odbywają się 4 razy tygodniowo w godzinach od 17 do 19.45. Ilość godzin zajęć: 12 tygodniowo w każdej klasie.

4) Miejska Szkoła Dokształcająca Zawodowa Nr. XI dla elektryków w Łodzi, ul. Żeromskiego Nr. 115. Nauka trwa 3 lata (kl. I, II i III). Warunki przyjęcia do I kl.: ukończenie 7 oddz. szkoły powszechnej, (dla kandydatów, którzy ukończyli tylko 5, lub 6 oddz. szkoły powszechnej prowadzone są klasy wstępne). Zajęcia odbywają się 4 razy tygodniowo w godzinach od 18,30 do 20.55. Ilość

godzin zajęć: 12 tygodniowo w każdej klasie. Jako uzupełnienie nauki w tej szkole, absolwenci jej przechodzą jednoroczny kurs w Wieczorowej Szkole Doksztalającej dla praktykantów elektryków przy Kole Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

6) Szkoła Przemysłowo-doksztalająca w Bydgoszczy. Oddział dla elektryków.

6) Państwowa szkoła doksztalająca zawodowa w Poznaniu ul. Kluczkowska Nr. 5. Oddział dla elektryków.

7) Szkoła Doksztalająca dla elektryków

przy Stowarzyszeniu Techników w Wilnie, ul. Kopanica Nr. 5.

Pozatem należy wymienić:

c) Szkoła mistrzów elektrotech. przy Państwowej Szkole Przemysłowej w Bielsku. Szkoła ta programem swym zbliżona jest do szkół typu rzemieślniczo - przemysłowego. Nauka trwa 2 lata (I, II, III i IV kursy półroczne). Warunki przyjęcia na I kurs: ukończenie 7 oddz. szkoły powszechnej, i ukończenie szkoły doksztalającej (typu przemysłowo-kupieckiego nie specjalnej elektrotechnicznej). Ilość godzin zajęć: 46 tygodniowo na każdym kursie.

PRACE NAD SŁOWNICTWEM ELEKTROTECHNICZNYM.

Inż. J. Rzewnicki.

Trzydzieści lat dobiega, jak jesienią roku 1899-go położono w Warszawie pierwsze cegły pod budowę niewykończonego dotychczas gmachu polskiego mianownictwa elektrotechnicznego. Bo choć jako tako skoordynowaną pracę rozpoczęto dopiero w roku następnym, luźne debaty na ten temat prowadzono już w listopadzie 1899 r. I nie tyle może piśmiennictwo narazie — niewiele wtedy pisano — ile szlachetna ambicja licznych już wtedy w Warszawie przedstawicielstw firm elektrotechnicznych, dawała asumpt do tych rozmów: cała elektrotechnika nasza była podszyta wtedy niemczyzną, — chciano więc jak najdalej odsuwać się od pierwowzorów, były to bowiem czasy szалу hakatystycznego — nie wypadło nawet inaczej... Rzecz stała się aktualniejszą, gdy dawna Delegacja Elektrotechniczna przystąpiła do przetłumaczenia przepisów bezpieczeństwa (kol. Gnoiński i Hertz).

To były początki. Dalszą historję prac nad słownictwem skreśliłem obszerniej w Przeglądzie Elektrotechnicznym Nr. 9, 1926 r. (istnieje osobna odbitka).

Nie będę tu jej powtarzał, krótko tylko przypomnę, że niedługo po Warszawie sprawą zaczął zajmować się Lwów i już w roku 1902-gim przyszło do pewnego uzgodnienia prac z Warszawą, — a oprócz tego Darmstadt, gdzie grono studentów Polaków, dbałych o język, wypuściło odbity na szapirografie słowniczek, tem ważki, że był to pierwszy słownik elektrotechniczny polski.

Z mniejszą lub większą intensywnością pracowano dalej. Przełomowym punktem był przekład niemieckiego podręcznika „Hütte”, który wymagał już pracy regularnej i skoordynowanej. Pracowano wtedy już w komisji stałej, pod wodzą niezapomnianego ś. p. Kazimierza Obrębowicza.

Po dokonaniu tej pracy Warszawa nieco omdlała, za to odezwał się znowu Lwów, — bo nie umiera żywotna rzecz... Wydanie przez Lwów słowniczka z roku 1911 pobudziło znowu Warszawę: grono kolegów, zgromadzonych narazie przy redakcji działu elektrycznego w Przeglądzie Tech-

nicznym, a później skupionych w specjalnej Komisji Słownicznej, podjęło pracę na nowo i prowadziło ją bez przerw do r. 1917-go, roku narodzin Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego, zrazu przy Kole Elektrotechników Stowarzyszenia Techników, a następnie przy Stowarzyszeniu Elektrotechników i t. d. Ta centralna Komisja, oczywiście, z różnemi przesunięciami co do osób, pracuje dotychczas.

Różne względy nie pozwoliły Komisji wydać kompletnego słownika, chociaż materiały do niego posiada, — poprzestawała więc na częściowych publikacjach z rozmaitych działów, uzyskując dla nich stopniowo sankcję kolejnych Zjazdów Elektrotechnicznych. W ostatnich czasach Komisja weszła w kontakt z Komisją językową przy Akademii Nauk Technicznych i jest nadzieja, że wkrótce będzie mogła zamknąć prace wydaniem obszerniejszego słownika, — zamknąć w sensie utrwalenia ich w druku, bo samej pracy, oczywiście, nie przerwie: nigdy się ona nie skończy, jak nie skończy się i rozwój elektrotechniki.

Odsyłając sz. Kolegów co do szczegółów i historii prac do wspomnianej na wstępie broszurki mojej, tu zaznaczę, uzupełniając ją, że od roku 1926-go Komisja pracuje dalej. Obecny jej skład osobowy jest następujący: T. Arlitewicz (zastępca przewodniczącego), Z. Berson, T. Czaplicki, K. Drewnowski, K. Kolbiński (sekretarz), J. Rzewnicki (przewodniczący), T. Żerański. W paru ostatnich latach Komisja poza pracami bieżącymi opracowała słownictwo maszyn elektrycznych i znacznie posunęła słownictwo instalacyjne. W chwili obecnej porządkuje materiały do zamierzonego wydania słownika.

Z dumą powiedzieć możemy, że my, elektrotechnicy, spłaciliśmy dług mowie ojczystej. Trzydzieści lat nieprzerwanej niemal pracy, pracy dość intensywnej, bo cotygodniowej, daje temu świadectwo. Praca to cicha, za mało może uzewnętrzniająca się w wydawnictwach, ale to już nie wina Komisji. Oby zamierzone wydanie obszerniejszego słownika było bodźcem do dalszych poczynań, bo, jak zaznaczono wyżej, praca nad ję-

zykiem musi być stała: doskonalenie i uzupełnianie dorobku — zajmie już przyszłe pokolenia!

Jako ostatniemu świadkowi i uczestnikowi tych pierwszych poczynań z przed lat trzydziestu, niech mi wolno będzie upomnieć się o słowa uznania dla tych, co odeszli, dobrze zasłużony się sprawie, — słowa, które będą zarazem podnieta

do pracy dla innych, którzy zbożną robotę dalej prowadzą i prowadzić będą!

Tyle o samej sprawie. Jako praktyczny dezyderat, wysunę pragnienie, by Zjazd obecny zalecił ogółowi elektryków polskich stosowanie słownictwa, ustalonego przez Centralną Komisję Słownictwa.

POLSKA BIBLIOGRAFJA ELEKTROTECHNICZNA.

Inż. G. Hensel.

Dorobek nasz w dziedzinie literatury elektrotechnicznej przedstawia się o wiele skromniej, niż w innych dziedzinach twórczości polskiej.

Przyczyny takiego stanu rzeczy należy szukać w tych niezmiernie ciężkich warunkach, w jakich znajdowała się ojczyzna nasza pod względem politycznym w ciągu długiego szeregu ostatnich lat. Gnębienie przez zaborców mowy polskiej, piśmiennictwa polskiego, szkolnictwa i nawet przemysłu uniemożliwiało naturalny rozwój literatury naukowo-technicznej wogóle i elektrotechnicznej w szczególności.

Dlatego też literatura elektrotechniczna obca, zrodzona na gruncie niczem nieskrępowanego rozwoju wewnętrznego Państw wolnych, stanowiła przez długi czas prawie wyłączne źródło dla młodzieży naszej, studjującej elektrotechnikę w nielicznych uczelniach technicznych kraju lub w wielu uczelniach zagranicznych, a również dla skończonych inżynierów i elektrotechników polskich.

Podczas więc gdy w okresie przedniepodległościowym ukazanie się w druku każdej książki technicznej polskiej oznaczało prawdziwą zdobycz w dziejach walki o kulturalny rozwój życia naszego, nieco łatwiejszym, a jednak wielce doniosłym sposobem ujawnienia naszej żywotności technicznej było powstawanie artykułów w specjalnych czasopismach polskich. Wiele z tych artykułów zdobiło półki księgarskie w postaci broszur lub monografii, przedstawiających odbitki z takich czasopism.

Zwłaszcza „Przegląd Techniczny”, wydawany w Warszawie, i „Czasopismo Lwowskie” przyczyniły się do rozwoju literatury i bibliografii elektrotechnicznej polskiej.

Warto tu wspomnieć, naprzykład, o następujących pracach, które ukazały się w odbitkach z tych dwóch wspomnianych czasopism naszych: T. Ruśkiewicz „Tramwaje i koleje elektryczne” (Przegl. Techn. 1901), A. Rother t „Postępy w budowie maszyn dla prądu stałego” (Przegl. Techn. 1901), M. Pożaryski „Zasadnicze pojęcia i teorie współczesnej nauki o elektromagnetyzmie” (Przegl. Techn. 1905), L. Fatters on i A. Kühn „O indukcyjnych miernikach częstotliwości” (Przegl. Techn. 1905), A. Rother t „Rzut oka na historję maszyn elektrycznych” (Czas. Techn. 1909), T. Gayczak „O potrzebie zakładania i znaczeniu elektrowni okręgowych” (Czas. Techn. 1911), A. Kühn „Przemysł elektrotechniczny i elektryfikacja ziem polskich” (Przegl.

Techn. 1915) i K. Drewnowski, M. Sikorski i J. Tymowski „Szkolnictwo elektrotechniczne, jego zadania i organizacja (Przegl. Techn. 1917).

Kilkadziesiąt odbitek o różnorodnej i aktualnej treści świadczą wyraźnie o sporych zasobach naukowo-fachowych elektrotechników naszych.

Do ważniejszych wydawnictw niezależnych, czyli stanowiących nakłady osobne, nie odbitki, można odnieść następujące prace z okresu przedniepodległościowego: T. Obiedziński „Teoria elektryczności” (Warszawa 1876), R. Gostkowski „Przesyłka siły za pomocą prądów elektrycznych” (Lwów 1883), H. Merczyng „Zasady elektrotechniki” (Warszawa 1889), H. Merczyng „Zarys teorii matematycznej telefonowania na znaczne odległości” (Warszawa 1891), Z. Straszewicz „Światło elektryczne” (Warszawa 1900), J. Modelski „Podręcznik do powlekania metalami zapomocą elektryczności i do robienia odbitek” (Warszawa 1900 i 1914), B. Szapiro „Oświetlenie elektryczne” (Warszawa 1901), K. Sporyński „Dziwy elektryczności” (Warszawa 1904), H. Merczyng „Teoria prądu elektrycznego” (Warszawa 1905), B. Duchowicz „Dynamomaszyny” (Lwów 1909), M. Pożaryski „Projektowanie niewielkich urządzeń oświetlenia i przenoszenia siły” (Warszawa 1911), J. Flatau „Elektryczność w zastosowaniu do gospodarstwa domowego i drobnego przemysłu” (Warszawa 1913), B. Gustawicz „Podręcznik elektrotechniczny dla monterów, maszynistów i właścicieli urządzeń elektrycznych” (Warszawa 1913), St. Wysocki „Urządzenia elektryczne do siły i światła” (Warszawa 1914), K. Drewnowski „Pomiary elektrotechniczne” (Lwów 1914), M. Pożaryski „Podstawy naukowe elektrotechniki łączone z zasadami pomiarów” (Warszawa 1915), K. Gnoiński „Piorunochrony budynkowe” (Warszawa 1916) i niektóre inne.

Najstarsza polska książka elektrotechniczna była napisana 145 lat temu przez X. Józefa Osieńskiego i nosiła tytuł: „Sposób ubezpieczający życie i majątek od piorunów” (Warszawa 1784)

W okresie przedniepodległościowym posiadaliśmy również kilkanaście większych prac, tłumaczonych z języków obcych, a mianowicie: S. Thomson „Elektryczność i magnetyzm” — przekład J. Boguskiego (Warsz. 1885), A. Jamieson „Zasady magnetyzmu i elektryczności” — przekład I. Stetkiewicza (Warsz. 1897), E. Rosen-

berg „Elektrotechnika prądu silnego” — przekład Z. Straszewicza (Warsz., wyd. 1-e 1905 r., a wyd. 3-e 1913 r.), G. Roesler „Elektromotory o prądzie stałym” — przekład L. Rudowskiego i M. Tepichta (Warsz. 1908), R. Campbell „Spółczesna teoria elektryczności” — przekład L. Silbersteina (Warsz. 1913), J. Oubert „Zasady elektryczności i magnetyzmu” — przekład M. Grotowskiego, P. Jenisch „Sygnalizacja elektryczna domowa” — przekład K. Sporzyńskiego (Warsz. 1917) i kilka innych.

Do liczby znacznie większych prac litografowanych należały: R. Dzieślewski „Encyklopedia elektrotechniki” podług wykładów w Politechnice Lwowskiej, M. Pożaryski „Kurs elektrotechniki” i „Magnetyzm i Elektryczność”, wykładane w Szkole Wawelberga i Rotwanda w Warszawie, oraz A. Rother „Teoria i konstrukcja maszyn elektrycznych” (Lwów 1910).

Również w okresie przedniepodległościowym zapoczątkowane były prace w zakresie uporządkowania słownictwa elektrotechnicznego polskiego, naprz.: T. Żerański „Materiały do słownictwa elektrotechnicznego” (Warsz. 1904), T. Wo Politechniczne Lwowskie „Słowniczek elektrotechniczny polski” (Lwów 1911), St. Wysocki „Opisowy słowniczek elektrotechniczny ze skorowidzem niemiecko - polskim” (Warsz. 1917) i J. Rzewnicki „Pewne rozbieżności w słownictwie elektrotechnicznym Królestwa i Galicji” (Odb. z „Przegl. Techn., Warsz. 1917).

W ten sposób już nawet w okresie niewoli zdołaliśmy położyć pierwsze cegiełki pod przyszłe gmachy bibliografii polskiej.

W okresie obecnym niepodległościowym wskutek różnych niedomagań życia powojennego nie ruszyliśmy jeszcze całym pędem, jednak powoli niewątpliwie postępujemy naprzód. Otóż przedewszystkiem mamy obecnie już prawie ostatecznie ustalone słownictwo elektrotechniczne polskie.

Z dziedziny elektrotechniki ogólnej i prądu silnego posiadamy obszerny, bo zawierający 2300 terminów „Słownik elektrotechniczny polsko-czesko-rosyjsko-francusko-angielsko-niemiecki, opracowany przez St. Odrowąż-Wysockiego. Słownik ten wydany został przez Min. Rob. Publicznych. Z dziedziny kolejnictwa elektrycznego mamy słowniczek Z. Bersona, wydany w Warszawie w r. 1924. Z prądów słabych — dość obszerny słownik Dębickiego, a z radjotechniki: St. Burzyński „Radjo-encyklopedia, podręczny słownik, objaśniający wszystkie najpotrzebniejsze pojęcia, wyrazy i skróty radjowe”.

Do prac ustalających znakownictwo, przepisy i normy elektrotechniczne, można odnieść trzy następujące: P. P. N. E. „Polskie przepisy i normy elektrotechniczne” (Warsz. 1925), St. Odrowąż-Wysocki „Przepisy i normy elektrotechniczne” (Warsz. 1924) oraz P. K. E. „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego” (Warsz. 1927).

Z zakresu teorii elektrotechniki przybyły nam: M. Pożaryski „Naukowe podstawy elektrotechniki” (nowe wyd. 1927 r. tejże pracy z r. 1915), L. Staniewicz „Podstawy elektrotech-

niki” w 2-ch częściach, lit. (Warsz. 1925), St. Fryze „Elektrotechnika ogólna” w 2-ch częściach lit. (1926 i 27) i L. Staniewicz „Teoria prądów zmiennych” w 2-ch częściach (Warsz. 1927 i 1928).

W zakresie ogólnej elektrotechniki praktycznej mamy teraz: G. Hensel „Elektrotechnika w zadaniach” w 4-ch częściach (wyd. 1-e z r. 1923 i wyd. 2-ie z r. 1927, 28 i 29), M. Pożaryski „Przystępna elektrotechnika prądów silnych” (Warsz. 1925) i M. Pożaryski „Krótki zarys elektrotechniki dla szkół zawodowych” w 3-ch częściach (Warsz. 1928 i 29).

Dziedziny miernictwa elektrycznego i ćwiczeń laboratoryjnych obejmują: K. Drewnowski „Przyrządy i pomiary elektrotechniczne”, lit. (Warsz. 1923), M. Pożaryski „Pomiary elektryczne w technice” (Warsz. 1928), K. Dobrski „Ćwiczenia w I Laboratorium Elektrotechnicznym Politechniki Warszawskiej, lit. (1923) i J. Pawlikowski „Wskazówki do ćwiczeń w laboratorium elektrotechniki ogólnej” (Warsz. 1927).

Z maszyn elektrycznych, prócz skryptów litografowanych K. Żórawskiego, mamy narazie: B. Gimbut „Uszkodzenia i niedokładności w maszynach elektrycznych” (Warsz. 1923) i G. Hensel „O uzwojeniach maszyn elektrycznych prądu stałego i prądu zmiennego, w 2-ch częściach (Warsz. 1925 i 26). W najbliższym czasie ukaże się nowe pożyteczne dzieło B. Gimbuta p. t.: „Techniczna ocena i badanie maszyn elektrycznych za pomocą prób i pomiarów” (Katowice 1929).

Z urządzeń elektrycznych: St. Odrowąż-Wysocki „Urządzenia elektryczne do siły i światła” (Warszawa 1920 i 23, jako nowe wydania pracy z r. 1914), St. Odrowąż-Wysocki „Obliczanie przewodów elektrycznych” (Warsz. 1926) i St. Odrowąż-Wysocki „Obliczanie słupów elektrycznych” (Warsz. 1927).

Z dziedziny elektryfikacji: K. Siwicki „Elektryfikacja Polski” w 3-ch zeszytach (Warsz. 1921, 23 i 25). „Statystyka zakładów elektrycznych w Polsce” — wyd. Min. Rob. Publ. (Warszawa 1925, 26 i 27), „Gospodarka elektryczna w Polsce” — wyd. Zw. Elektrowni polskich (Warsz. 1922, 23, 26), „Sprawozdanie z X-go walnego zgromadzenia członków Związku elektrowni Polskich”, 1928, „Statystyka Związku elektrowni Polskich za r. 1926”, „Biuletyny Komisji propagandowej związku elektrowni”, r. 1927—28 i broszury elektryfikacyjne p. t.: „Pogadanki o elektryczności”, „Oświetlenie wystaw sklepowych”, „Elektryczność w gospodarstwie wiejskim”, „Elektryczność w kuchni”, „Elektryczność w pokoju sypialnym”, „Elektryczność w pokoju jadalnym”.

Trakcję elektryczną obecnie wyczerpują prace: R. Podolski „Tramwaje i koleje elektryczne” w 2-ch tomach (Warsz. 1922), T. Ruśkiewicz „Tramwaje i koleje elektryczne” (Warsz. 1921, jako nowe wydanie z r. 1901). R. Podolski „Koleje elektryczne” — wykład wygłoszony na Kursach dla inżynierów, zorganizowanych przez Warsz. T.wo Politechniczne w r. 1923. (Odbitka z „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Warsz. 1923) i B. Gimbut „Elektrowozy kopalniane z edisonowskimi akumulatorami”

(Odbitka z czasopisma „Technik“, Katowice 1929).

Pozatem można wymienić z dziedziny wysokich napięć: K. Drewnowski „Technika wysokiego napięcia“, lit. (Warsz. 1923), K. Drewnowski „Przebiegi i urządzenia przeciwprzebiegiowe“ (Warsz. 1922), K. Drewnowski „Materiały i układy izolacyjne wysokiego napięcia“ (Warsz. 1927) oraz K. Drewnowski i Skowroński „Przepisy odbiorcze na masy kablowe“ i „Przepisy odbiorcze na oleje izolacyjne“ (Warsz. 1927).

Do innych cenniejszych wydawnictw ogłoszonych drukarnią wypada zaliczyć: E. Krąkowski „Akumulatory“ (Warsz. 1920), B. Szapiro „Uziemienia ochronne w urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia“ (Odbitka z „Przeglądu Elektrotechnicznego“, 1923), T. Arlitewicz „Prostownik rtęciowy“ (Odb. z „Przegl. Elektr. 1923), K. Siwicki „Elektryczność jako źródło siły i światła w rolnictwie“ (Warsz. 1927), K. Gnoiński „Piorunochrony budynkowe“ (Warsz. 1925, nowe wydanie dzieła z r. 1916), T. Czapliski „Równoległa praca elektrowni“ (Odb. z „Przegl. Elektr. 1927) oraz wydawnictwo periodyczne wznawiane: „Kalendarz elektrotechniczny“.

Posuwamy się potrochu naprzód i w dziedzinie techniki prądów słabych. Prócz „Elektrotechniki prądów słabych“ K. Gnoińskiego i dzieła M. Pożaryskiego i G. Hensla p. t. „Krótki zarys sygnalizacji, telegrafii, telefonii i budowy piorunochronów“ a także kilku prac litografowanych oraz tablic R. Trechcińskiego, wydanych przez Br. Pom. Politechniki Warszawskiej, posiadamy natępujące książki Komisji Wydawniczej Stowarzyszenia Teletechników polskich i Referatu wydawniczego Dyr. Poczty i Telegr. w Warszawie: H. Kowalski „Ogólne wiadomości z elektrotechniki w zastosowaniu do telegrafii i telefonii“ (1923), H. Kowalski „Aparaty telegraficzne“ (1924), St. Wysocki

ki i K. Kłys „Telefony i łącznice telefonowe“ (1925), St. Wysocki „Uszkodzenia telefonów“ (1927), K. Bagiński „Instrukcja techniczna o wykonywaniu instalacji telefonicznych“ (1928), H. Pomirski „Linje kablowe“, W. Niemirowski „Łącznice automatyczne“ (1926), E. Urbanowicz „Teletechniczne linje drutowe“ (1929), W. Jasiński „Podręcznik do nauki telegrafowania“ i W. Niemirowski „Stacje telefoniczne międzymiastowe“.

Możemy wreszcie podać tutaj również spis większości prac z dziedziny radiotechniki: J. Machcewicz „Radjotelegrafia i radjotelefonja“, J. Machcewicz i T. Hubert „Zasady radjotelegrafii i radjotelefonii“, W. Niemczyński „Radjotechnika dla wszystkich“, Jeżewski „Radjotelefonja i radjotelegrafja (wyd. 3-e 1928), J. Groszkowski „Lampy katodowe“ (1925), J. Groszkowski „Radjotechnika anten“ (1926), St. Noworolski „Radjokomunikacja kierunkowa i radjogonjometria“ (1924), W. Niemczyński „Budowa odbiorników i wzmacniaczy kryształkowych i lampowych“, W. Niemczyński „Lampy elektronowe“, St. Noworolski „Zasady radjofonii“, K. Krulisz „Części konstrukcyj radjotechnicznych“ (1928), E. Liberałdzki „Radjotechnika“ (1928) i praca zbiorowa pod redakcją K. Krulisza „Poradnik dla radioamatorów“ (Warsz. 1927).

Wszystkie wymienione powyżej prace prawie w zupełności wyczerpują naszą bibliografię elektrotechniczną, jeżeli nie liczyć wielu niewymienionych odbitek z różnych czasopism technicznych.

A zatem brakuje nam jeszcze wiele!

Możliwość korzystania z dzieł obcych nie wyklucza konieczności tworzenia dzieł własnego pióra. Zwłaszcza przez wzgląd na naszą uczącą się młodzież i na naszego samouka, nie zawsze władających językami obcymi, winniśmy wyżyć wszystkie siły dla stworzenia zasobnej literatury elektrotechnicznej własnej.

Zgodnie z zapowiedzią z początku roku Redakcja usiłowała dać w zeszycie niniejszym obraz wyników, jakie osiągnął elektryk polski w poszczególnych gałęziach swej specjalności.

Zadanie to nie było trudne. Jak było do przewidzenia, na hasło 10-lecia niepodległości odezwał się tak liczny szereg osób, że Redakcja nie tylko nie miała spotykanych nieraz w swej praktyce trudności przy zbieraniu odpowiedniego materiału, lecz przeciwnie — była zmuszona — z powodów technicznych — część cennych prac odłożyć, umieszczając jedynie te, które poruszają zagadnienia, najbardziej zbliżone do życia lub też z tych czy innych względów najbardziej charakterystyczne dla naszych warunków. Kilka prac wreszcie zgłoszono, niestety, już po zamknięciu części redakcyjnej.

To było powodem, że w zeszycie niniejszym Czytelnik nie znajdzie prac z wielu dziedzin bardzo ważnych, jednakże interesujących raczej węższe koła zawodowe, aniżeli szeroki ogół elektryków.

Aczkolwiek więc obraz nie jest zupełnie wyczerpujący, to jednak cel, zdaniem Redakcji, został osiągnięty: obraz jest tak barwny, że nieuprzedzony czytelnik niewątpliwie z uznaniem spoglądać będzie na wyniki trudnej pracy elektryka polskiego w okresie pierwszego dziesięciolecia niepodległej Polski.

REDAKCJA.

— C Z E Ś Ć O P I S O W A —

Według referatu, zgłoszonego przez Związek Przeds. Elektr. na III Zjazd Polsk. Techn. Zrzeszonych, w obecnej chwili Polska posiada: wytwórci maszyn i aparatów — 14, materj. izolac. — 11, kabli i przewodników — 9, żarówek — 4, akumulatorów — 4, apar. telegraf., telefonicznych i sygnaliz. — 4, ogniów galwanicznych — 12, świeczników i reklam świetlnych — 10, porcelany elektr. — 2, przyrządów elektromedycznych — 3, sprzętu radjot. — 8, materj. instalacyjnego — 3. O przemysłach tych powiedziano wyżej.

O niektórych poszczególnych zakładach bliższe szczegóły znajdują Czytelnicy w dziale opisowym niniejszego zeszytu. Podajemy tu artykuły opisowe, nadesłane nam przez firmy, do których Administracja wydawnictwa zwróciła się z propozycją opublikowania krótkich monografji, opracowanych przez same firmy, a dotyczących bądź to historii powstania i rozwoju danej placówki, bądź też ciekawszych danych z dotychczasowej działalności.

Aparatura do badania izolatorów falami uskokowemi do 600000 V.

Pomorskiej Elektrowni Krajowej „GRÓDEK“.

Problem izolacji odgrywa w technice wysokich napięć olbrzymią rolę, a nawet możnaby wypowiedzieć twierdzenie, że kwestja izolacji jest najważniejszym problemem techniki wysokich napięć. Z problemem izolacji związane są: konstrukcja maszyn, transformatorów, aparatów, linii przesyłowych i rozdzielczych oraz wszelkich urządzeń przeciwprzebiegowych, których zadaniem jest bądź to zapobieganie, bądź to zmniejszenie szkodliwych dla izolacji skutków przebiegów.

Problem izolacji nabrał specjalnego znaczenia równocześnie z rozwojem wielkich zakładów elektrycznych, które za pośrednictwem linii wysokiego napięcia zasilają energją elektryczną znaczne obszary. Jasnym jest więc, że takie zakłady elektryczne i ich linje posiadać muszą bardzo wielką pewność ruchu, aby zapewnić konsumentom nieprzerwaną dostawę energii, a tem samem unikać strat finansowych, które powstają przy każdej przerwie ruchu.

Jako izolacji na liniach wysokiego napięcia używa się powszechnie porcelany wzgl. podobnych produktów ceramicznych; szkło, będące także dobrym izolatorem, nie znalazło w technice wysokich napięć szerszego zastosowania z powodu kilku niepożądanych właściwości. Porcelanie, używanej do wyrobów izolatorów wysokiego napięcia, stawiamy różnorodne warunki i wymagania przede wszystkim co do wytrzymałości mechanicznej, a następnie co do wytrzymałości elektrycznej na przebicie. Już z samej natury wyrobu izolatorów porcelanowych wynika, że nie wszystkie izolatory, pochodzące z tej samej partji fabrykacyjnej, będą miały te same właściwości mechaniczne i elektryczne i że zdarzyć się mogą błędy wewnątrz izolatora, osłabiające jego wytrzymałość mechaniczną i elektryczną. Z tego też względu nie wystarcza kontrola jakości porcelany podczas wyrobu, lecz konieczną staje się kontrola jakości w s z y s t k i c h wyprodukowanych izolatorów.

Próba odbiorcza ma więc na celu badanie każdego poszczególnego izolatora, czy posiada odpowiednią wytrzymałość i odporność na wszelkie w

ruchu zdarzyć się mogące rodzaje obciążenia i narażenia. Należy zatem zdać sobie sprawę z tego, jakie rodzaje i wysokości napięć występują na liniach w ruchu. Rodzaje napięć wzgl. przebiegów, jakie występują w sieciach prądu zmiennego, są następujące:

- 1) Napięcie robocze o przebiegu mniej lub więcej zbliżonym do sinusoidalnego.
- 2) Przebiecia, powstające wskutek łączenia (włączania, wyłączania, zwarcia między przewodami lub z ziemią, zerwania się przewodów i t. p.). Przebieg tych przebiegów może być sinusoidalny o częstotliwości równej częstotliwości roboczej, sinusoidalny o wysokiej częstotliwości, może mieć kształt fali o mniej lub więcej stromem czole (fale wędrujące lub wreszcie kombinacja powyższych przebiegów).
- 3) Przebiecia, pochodzące od wpływów atmosferycznych (ładunki statyczne, wyładowania atmosferyczne i t. p.); przebieg tych przebiegów jest przeważnie kształtu fali wędrującej o stromem czole (fale uskokowe) lub oscylacyjnej o wysokiej częstotliwości.
- 4) Przebiecia rezonansowe, mogące powstać przy pewnem ustosunkowaniu się indukcyjności do pojemności. Przebieg tych przebiegów jest przeważnie natury oscylacyjnej o częstotliwości równej normalnej lub całkowitej wielokrotności tejże.

Izolatory linii narażone są w myśl powyższego na napięcia o przebiegu sinusoidalnym różnych częstotliwości i na fale wędrujące wzgl. na przebiegi, będące wynikiem superpozycji dwu lub więcej przebiegów.

Normalnie nadaje się izolatorom taki kształt i wyrabia się je z porcelany takiego gatunku, aby w zwykłych warunkach napięcie przeskoku było niższe od napięcia przebicia izolatora, to znaczy, aby w powietrzu nie można było izolatora przebieć nawet najwyższymi napięciami, gdyż wcześniej będą występować przeskoki. Nieco inaczej przedstawia się sprawa przy nagłych wzrostach napięcia

czyli przy falach uskokowych. Okazało się bowiem, że napięcie przeskoku fali uskokowej, zwłaszcza przy przebiegach o bardzo stromym czole, jest znacznie wyższe od napięcia przeskoku sinusoidalnego, czyli innymi słowy, izolator, który przy napięciu sinusoidalnym prędzej ulegnie prze-

ję wykonanie tego badania do dowolnego uznania, to znaczy, że to badanie nie jest koniecznie wymagane.

Sprawa zbadania rzeczywistych skoków napięć przy przebiegach na liniach elektrycznych jest bardzo utrudniona wskutek braku odpowied-

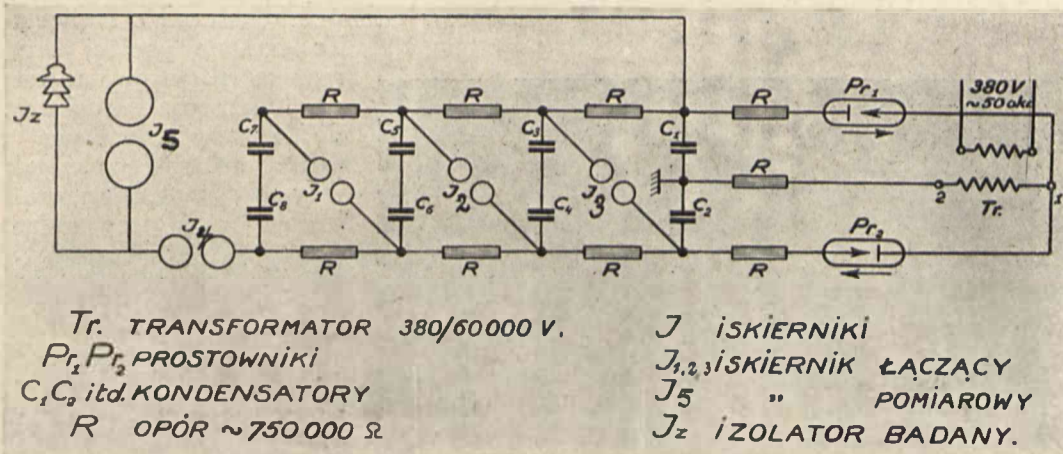


Fig. 1. Zasadniczy układ połączeń aparatury 500 000 woltów. Prostownik lampkowy.

skokowi, niż przebiciu, przy uderzeniu go falą uskokową zostanie raczej przebity, zanim-by nastąpił przeskok. Okoliczność ta była przedmiotem wielu

nich instrumentów pomiarowych. Jednym z bardzo nielicznych sposobów badania tych przebieg jest t. zw. klydonograf, wypracowany przez ame-

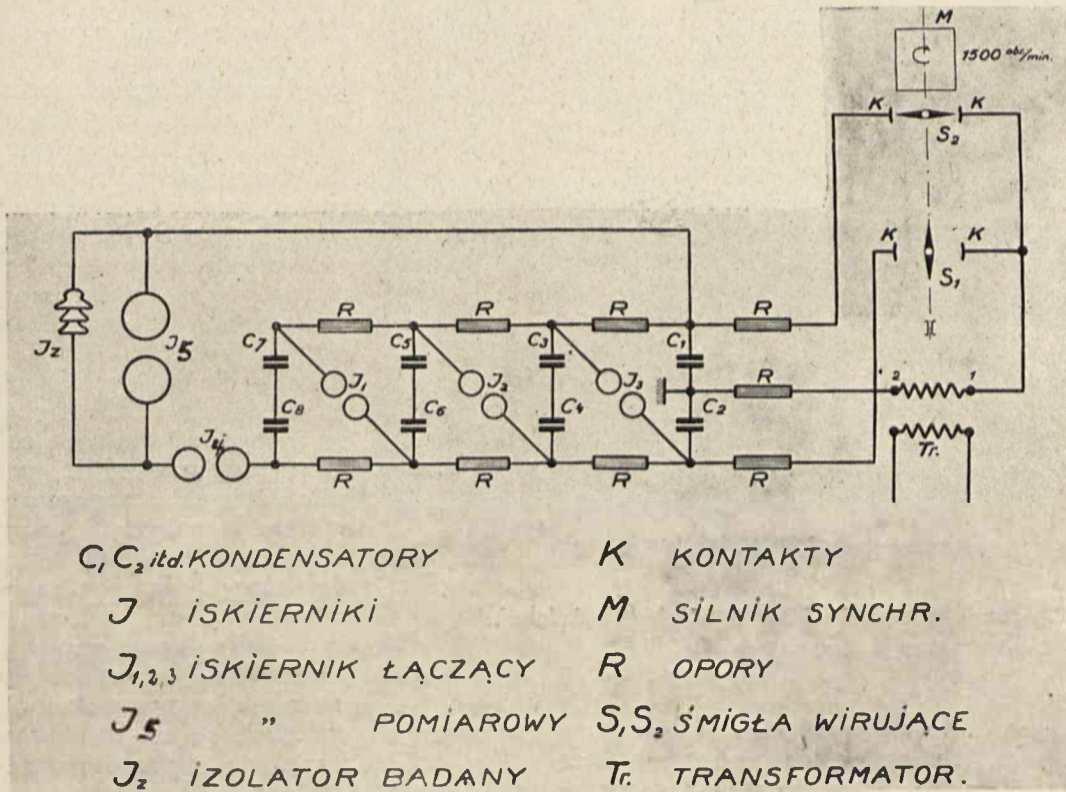


Fig. 2. Zasadniczy układ połączeń aparatury 500 000 woltów. Prostownik mechaniczny.

badan i dociekań teoretycznych, a nawet do chwili obecni różni uczeni nie mają jeszcze w tej kwestji zupełnie zgodnych zapatrywań. Z tego też względu niemieckie przepisy na badanie izolatorów wysokiego napięcia, aczkolwiek zawierają przepis sposobu badania izolatorów falami uskokowymi, pozostawia-

rykańską firmę „Westinghouse Co”. Zasada klydonografu jest zależność kształtu i wielkości wyładowań Lichtenberga od napięcia i kształtu krzywej tego napięcia. Dokładność klydonografu jest jednak nieduża. Innym środkiem badawczym jest oscylograf katodowy, w zasadzie osy-

kładniejszy od klydonografu, a także podający cały przebieg krzywej napięcia. Niestety, oscylograf nie jest jeszcze na tyle udoskonalony, by można było wykonywać zapomocą niego systematyczne badania. Kwestją tą zajmuje się szereg badaczy i jest nadzieja, że wkrótce będzie można już zdobyć sobie bezpośredni obraz przebiegów napięcia przy przepięciach.

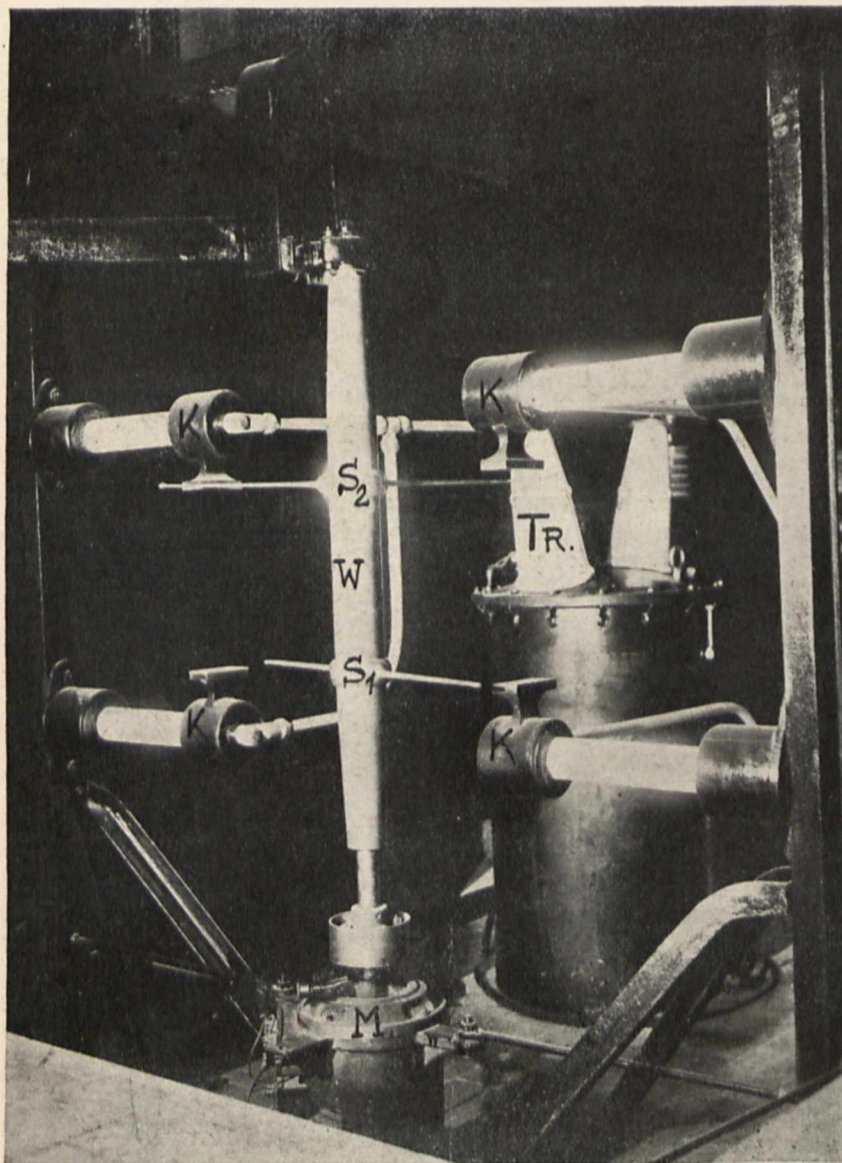


Fig. 3. Prostownik mechaniczny o wirujących śmigłach, wykonany w warsztatach „Gródka”.

Jak już wyżej wspomniano, niemieckie przepisy na badanie izolatorów nie wymagają bezwzględnie próby falami uskokowemi; nasze przepisy PPNE, odnoszące się do izolatorów wysokiego napięcia, nie zawierają wogóle żadnej wzmianki o badaniu falami uskokowemi. Z tego względu jednak, że, jak to wyżej wykazano, pewność ruchu linii wysokiego napięcia zależy w bardzo wielkim stopniu od wytrzymałości izolatorów na fale uskokowe, należałoby sprawą tą zająć się bliżej.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek” Sp. Akc. posiadająca linie 60 kV, z których jedna

linia o długości ok. 140 km zasila port wojenny i handlowy w Gdyni, od których to linii wymaga się bardzo pewnego funkcjonowania, zajęła się bliżej sprawą badania izolatorów i urządziła przy swoim zakładzie wodno - elektrycznym w Gródku laboratorium wysokich napięć. Laboratorium to, między innymi, posiada urządzenie do badania izolatorów falami uskokowemi o napięciu do 600 kV

To opisane poniżej urządzenie Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek” pokazuje w ruchu na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu w hali elektrotechniki, tak że czytelnicy będą mogli zapoznać się z niemi bliżej (zasadnicze układy połączeń fig. 1 i 2).

Sposób działania aparatury jest następujący: Transformator „Tr”, zasilany prądem zmiennym o napięciu 380 V, 50 okr., dostarcza na zaciskach wtórnych napięcie 60 kV. Prostowniki S_1 — S_2 wzgl. wentyle Pr_1 i Pr_2 przepuszczają prąd tylko w jednym kierunku, oznaczonym na fig. 1 strzałkami. W czasie trwania okresu, gdy napięcie transformatora skierowane jest w kierunku od punktu 1 do punktu 2, przez wentyl Pr_1 wzgl. śmigło S_2 ładuje się kondensator C_1 do wysokości napięcia 85 kV. Wskutek włączania wielkich oporów R , nie ładują się równocześnie dalsze kondensatory, lecz dopiero kondensator C_1 oddaje częściowo swój ładunek dalszym kondensatorom. W czasie trwania okresu o przeciwnym kierunku napięcia, przez wentyl Pr_2 wzgl. śmigło S_1 , ładuje się w analogiczny sposób kondensator C_2 ; łatwo zauważyć, że kondensatory C_1 i C_2 , a także wszystkie inne ładują się szeregowo (np. C_3 i C_4 i t. d.), to znaczy, że napięcia każdego z kondensatorów dodają się. Po upływie pewnego, dosyć krótkiego czasu (kilku sekund), napięcie każdej pary kondensatorów wystarcza do przebicia powietrza pomiędzy iskiernikami J_1 , J_2 oraz J_3 i wtedy wszystkie kondensatory połączone są przez iskry w szereg, czyli ich napięcia sumują się. To łączne napięcie powoduje przeskok na iskierniku łącznym J_4 , przeskok ten w postaci fali o bardzo

siłą strzemiem czole dostaje się na badany izolator Jz . Wielkość tego napięcia mierzyć można zapomocą pomiarowego iskiernika kulowego J_5 , przyłączonego równolegle do badanego izolatora.

Teoretycznie biorąc, powinno się otrzymać tą aparaturą napięcie $8 \times 85 \text{ kV} = 680 \text{ kV}$; wskutek jednak spadów napięcia na oporach R przy ładowaniu i na iskiernikach przy wyładowaniu, faktycznie otrzymane napięcie jest niższe i wynosi maksymalnie 600 kV.

Na fig. 1 prostowniki Pr_1 i Pr_2 narysowane są schematycznie jako prostowniki kenotronowe,

w rzeczywistości aparatura „Gródka” posiada dwa takie prostowniki, a fig. 2 przedstawia mechaniczny prostownik o wirujących śmigłach. Prostowniki są tak wbudowane, że można dowolnie przełączać aparaturę na jeden lub drugi sposób prostowania. Fig. 2 przedstawia schematycznie ustrój prostownika mechanicznego o wirujących śmigłach. Wał „W” (fig. 3) wykonany jest z materiału izolacyjnego (pertainaksu), a poruszany jest przez silnik synchroniczny M (z asynchronicznym rozruchem) z prędkością 1500 obrotów na minutę. Na wale tym umocowane są 2 metalowe śmigła S_1 i S_2 , jedno nad drugim, przesunięte względem siebie o kąt 90° . Śmigła te w czasie wirowania zbliżają się

Aparatura „Gródka” do fal uskokowych posiada oba rodzaje prostowników w tym celu, aby przy stosowaniu napięć niższych niż 500 kV, można było pracować prostownikiem mechanicznym dla zaoszczędzenia kenetronów, których używa się tylko przy napięciach. Praktycznie osiągnięto przy pracy z prostownikiem mechanicznym 500 kV, przy pracy z kenetronami 600 kV.

Fig. 3 przedstawia widok prostownika o wirujących śmigłach; na drugim planie widoczny jest transformator 60 kV.

Fig. 4 przedstawia ogólny widok aparatury do wytwarzania fal uskokowych w laboratorium wy-

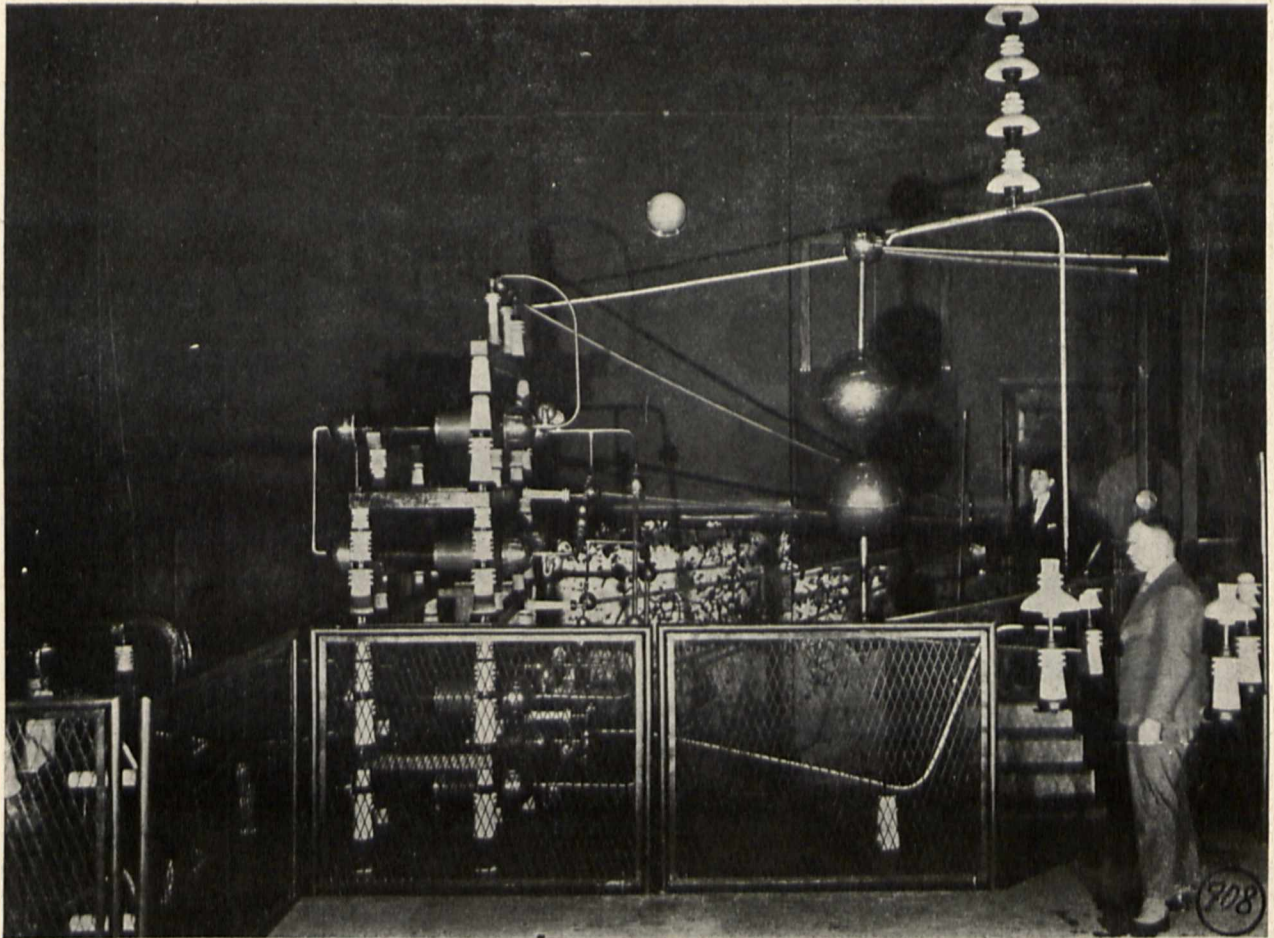


Fig. 4. Aparatura dla wywołania fal uskokowych o napięciu 600 000 V w Gródce.

na odległość kilku milimetrów do odpowiednich kontaktów K, a przytem nastawione są tak, że położenie śmigła między kontaktami (śmigło S_2 w fig. 2) odpowiada momentowi szczytowej wartości sinusoidy napięcia, wytwarzanego w transformatorze „Tr”. W ten sposób osiągamy to, że prąd w postaci iskry między śmigłem a kontaktami przechodzi z transformatora tylko w jednym kierunku. Korzystniejsze są prostowniki kenetronowe, zbudowane na zasadzie rur katodowych o wysokiej próżni, z żarzącą się katodą. Rury takie, jak to powszechnie wiadomo, przepuszczają prąd elektryczny ściśle tylko w jednym kierunku, a mianowicie od anody do katody, t. j. w kierunku przeciwnym do ruchu elektronów, wyrzuconych przez żarzącą się katodę.

sokich napięć „Gródka”; po prawej stronie widoczna jest karuzela z badanymi izolatorami, dalej iskiernik pomiarowy i bateria kondensatorów. Transformator 60 kV i prostowniki znajdują się (na fig. 4 mało widoczne) po lewej stronie.

Fig. 5 przedstawia zdjęcie fotograficzne kilku przeskoków między kulami iskiernika pomiarowego; widoczne są również opory wodne, oznaczone literą R.

Dodać należy, że opisana powyżej aparatura „Gródka” do wytwarzania fal uskokowych o wysokim napięciu jest jedyną tego rodzaju aparaturą w Polsce, a jedną z nielicznych w Europie.

Jeżeli się uwzględni, że najostrzejsze napięcia w materiałach izolacyjnych wywołują fale uskokowe, trzeba przyznać, że naj-

ważniejszymi badaniami są właśnie badania falami uskokowemi. Ażeby próby jeszcze więcej zbliżyć do maksymalnych przepięć, które się zjawiać mogą na linjach o napięciu roboczym 100 kV, zamierza „Gródek” uzupełnić swą aparaturę do jednego miliona woltów.

sach na budowę i wykonanie instalacji, gdyż surowe przepisy powodują podrożenie urządzeń, gdy tymczasem surowe badania obniżają bezwzględnie roczne koszty ruchu i ogromnie podnoszą pewność ruchu.

Laboratorja „Gródka” mają za zadanie wykony-

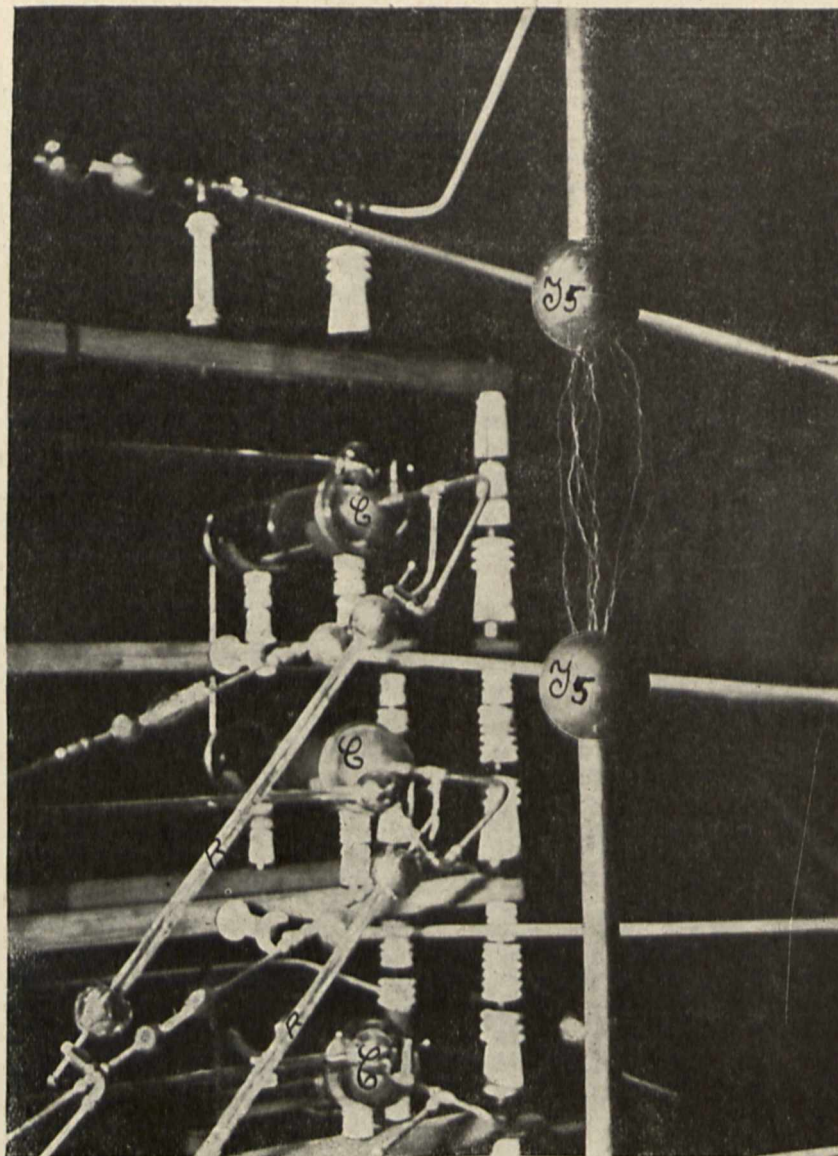


Fig. 5. Przeskoki na iskierniku pomiarowym o napięciu 600 000 V.

Magazyn „Gródka” nie wydaje ani jednego izolatora do swej fabrykacji aparatów lub na linję lub też swoim odbiorcom, nie zbadawszy go sumiennie falami uskokowemi. Równolegle wykonuje się badania wytrzymałości mechanicznej zapomocą maszyny Amsler’a, o mocy 30 000 kg.

U nas za bardzo lekceważymy badania i ich potrzebę. Jeżeli wogóle uzasadniona jest dążność do „największej” doskonałości, to tylko w kierunku badań naukowych i technicznych ale nie w przepi-

wanie narazie tylko technicznych prób, ale w bliższym czasie rozpoczną — po wyszkoleniu i uzyskaniu wykwalifikowanego personelu — także badania naukowe.

Już obecnie daje „Gródek” studentom, praktykującym rocznie w liczbie 15 do 20 w Gródku, możliwość zapoznania się z temi pracami. W taki sposób przyczynią się te laboratorja także do rozszerzenia praktyk, których narazie nasze skromnie wyposażone politechniki dać nie mogą.

Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri S. A.

Niewątpliwie największym przedsiębiorstwem elektrotechnicznym w Polsce są Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri S. A., posiadające swą siedzibę główną w Warszawie, dwie fabryki, sześć oddziałów i parę agentur, zatrudniające obecnie 390 urzędników i zgórą 1200 robotników.

Założone one zostały w r. 1921 dzięki twórczej inicjatywie obecnego ich dyrektora naczelnego, inż. Zygmunta Okoniewskiego, który, będąc oddawna w stosunkach handlowych z wszechświatową firmą elektrotechniczną Brown Boveri & Co. w Badenie szwajcarskim, potrafił skłonić ją do czynnej współpracy w utworzeniu poważnej placówki przemysłowej w Polsce, opartej odąd o wielkie doświadczenie techniczne macierzystych zakładów szwajcarskich i — w znacznym stopniu — o kapitały i kredyty szwajcarskie.

Nowe przedsiębiorstwo rozwijało się w tempie niezwykle szybkim, stawiając sobie jako cel główny: **fabrykację w kraju najpotrzebniejszych maszyn i przyrządów elektrycznych.** Cel był istotnie poważny, wobec zaznaczającego się już wówczas wydatnie postępu w zaniedbanej na ziemiach polskich elektryfikacji i wobec zupełnego opanowania naszego rynku elektrotechnicznego przez fabrykaty obce, przeważnie niemieckie. Zażądanie więc było trudne, ale niezmiernie wdzięczne, jak każda praca pionierska.

Już we wrześniu 1921 r. nabyty został obiekt, nadający się doskonale na urządzenie fabryki, a mian. zabudowania i tereny (63 morgi po nieczynnej cukrowni Walentynów, położony w powiecie Kutnowskim wojew. Warszawskiego, w miejscowości **Zychlin**, ok. 2 km. oddalony od stacji kolejowej tejże nazwy. — Przystąpiono bezwzględnie do

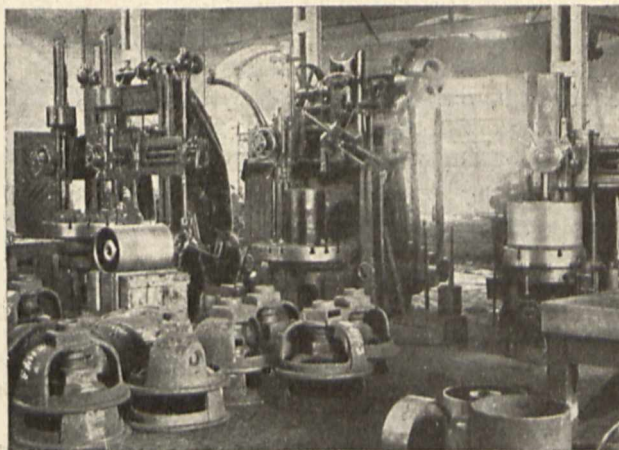


Zychlin. Główny budynek fabryczny.

gruntownej przebudowy istniejącej fabryki, celem przekształcenia jej na nowoczesnie urządzonej wytwórnię maszyn elektrycznych, sprowadzono odpowiednie obrabiarki i urządzenia pomocnicze, zorganizowano personel i — już w dn. 31 grudnia 1922 r. uruchomiono fabrykę.

Zaczęto od fabrykacji silników trójfazowych średnich mocy: od 16 do 200 koni mechan., mając

na widoku zawsze stopniowe rozszerzanie programu fabrykacyjnego. W miarę też tego rozszerzania — rozbudowywano fabrykę, zakupywano coraz to nowe maszyny do obróbki metali, powiększono personel robotniczy i inżynierski, szkoląc ten ostatni częściowo w Szwajcarji. Na tem miejscu zaznaczyć należy, że personel ten (liczący obecnie ok. 800 pracowników) jest bez wyjątku polski.



Zychlin. Fragment wnętrza fabryki.

Obecnie zespół głównych budynków fabrycznych w Zychlinie składa się: z gmachu dwupiętrowego, w którym mieszczą się główne warsztaty mechaniczne, wyposażone w sto kilkadziesiąt obrabiarek wszelkiego rodzaju, szlancownia, narzędziarnia, nawijalnia, suszarnia, probiernia oraz biura techniczne, a dalej z kotłowni i elektrowni, modelarni i warsztatów stolarskich, świeżo w r. 1928 wybudowanej wielkiej hali fabrycznej (800 m²) oraz kuźni, obszernych magazynów, tudzież całego szeregu budynków mniejszych. Ogólna powierzchnia użytkowa fabryki wynosi 8476 m².

Dla personelu urzędniczego i robotników Zakłady posiadają kilkanaście budynków mieszkalnych, mieszczących również szkołę, wspólną jadalnię, kasyno i t. d. (Ostatnio wybudowany został duży dom mieszkalny o 38 izbach). Ze względu na znaczny obszar własnych gruntów, zdolność rozbudowy fabryki jest wręcz nieograniczona. Fabryka połączona jest ze stacją kolejową własną boczną, której tor podchodzi tuż pod drzwi magazynu surowców i pakowni gotowych fabrykatów.

Celowe rozmieszczenie działów fabrykacyjnych i wyposażenie fabryki w cały szereg odpowiednich środków transportowych (mostowa suwnica elektr., kolejka wisząca systemu Turteiller'a, kolejka leżąca wąskotorowa, podnośnik elektr.) umożliwiają racjonalny przebieg fabrykacji.

Wszystkie obrabiarki posiadają własny napęd elektryczny, co również wpływa dodatnio na racjonalność pracy. Energji elektrycznej dostarcza własna elektrownia, wyposażona w silniki dieslowe i parowe o łącznej mocy 890 KM. Nad-

miar energii elektrycznej odstępowały jest Magi-stratowi m. Zychlina na potrzeby jego mieszkańców.

Program fabrykacyjny wytwórni żychlińskiej rozszerzany był stale i dziś obejmuje już następujące przedmioty:

1. **Silniki trójfazowe** na wszystkie znormalizowane napięcia niskie i wysokie, budowy otwartej, półzamkniętej i zamkniętej, o mocy od 13½ do 1150 KM — wraz z przyborami, jako to: koła pasowe, sanie naciągowe, rozruszniki, sprzęgła i t. d.

2. **Prądnice trójfazowe** szybkobieżne do napędu pasowego i wolnobieżne do bezpośredniego sprzężenia z silnikami dieslowskimi i inn., na napięcia do 6600 V, o mocy od 33 do 1000 kVA. Będąc jedyną w Polsce fabryką, budującą maszyny tego rodzaju, ma Zychlin w dotychczasowym dorobku swoim m. i. duże prądnice dostarczone elektrowniom w Tarnowie (780 kVA), Nowym Sączu (645 kVA), Stanisławowie (3 × 465 kVA), Zakopanem i Kowlu (po 420 kVA), Leśmierzu (400 kVA), Kołomyi, Krzemieńcu i w. i.

3. **Transformatory trójfazowe** na napięcia do 37 000 V, o mocy od 5 do 1600 kVA oraz małe transformatoriki przenośne do 50 V.

4. **Silniki i prądnice prądu stałego** o mocy do 500 kW wraz z rozrusznikami i regulatorami napięcia.

5. **Specjalne silniki tramwajowe** prądu stałego oraz przybory do nich, jako to: nastawniki, wyłączniki samoczynne, oporniki i t. d. Fabrykację tego rodzaju silników podjęła się po raz pierwszy w Polsce fabryka żychlińska i obecnie pracują one już w tramwajach łódzkich (miejskich i dojazdowych), lwowskich i krakowskich, a wkrótce będą pracowały i w warszawskich.

6. **Specjalne prądnice do oświetlenia elektrycznego wagonów kolejowych.**

7. **Tablice rozdzielcze** wszelkiego rodzaju na napięcia niskie i wysokie.

8. **Skrzynki przyłączowe** z wyłącznikami zwykłymi i samoczynnymi, z przełącznikami z gwiazdy w trójkąt i t. d.

O rozwoju fabryki w Zychlinie świadczy następujące zestawienie cyfrowe:

R o k:	1923	1924	1925	1926	1927	1928
A. Produkcja						
a) ilość maszyn . . .	14	90	216	320	436	1 056
b) łączna moc w kW . . .	330	3 450	7 934	12 696	16 944	33 900
c) łączna waga w kg .	16 260	70 450	134 690	183 630	246 820	599 594
d) łącz. wartość w Zł.	58 200	388 000	774 700	1 503 000	2 302 000	5 365 300
B. Personel fabryczny						
w końcu roku	192	148	185	259	343	726

W marcu 1926 r. została nabyta przez **P. Z. E. Brown Boveri** nieczynna wówczas fabryka silników elektr. w **Cieszynie**, którą uruchomiono w kilka niemal dni po objęciu. Fabryka ta sta-

nowi doskonale uzupełnienie wytwórni żychlińskiej, produkując silniki 3-fazowe o małej mocy, od ¼ konia mechanicznego począwszy; jest ona przystosowana do serjowej, a począć i masowej produkcji, którą cechuje przedewszystkiem bardzo szerokie zastosowanie przyrządów pomocni-



Cieszyn. Widok zewnętrzny fabryki.

czych przy obróbce, składaniu i próbach, a poza tem konieczność wykonywania jednakowych operacyj obróbki zawsze na tych samych obrabiarkach.

Masowa produkcja nadaje też swoiste cechy całemu układowi fabryki, zapewniającemu logiczny, gładki przebieg fabrykacji.

Teren zajęty pod fabrykę wynosi około 16 000 m²; powierzchnia zabudowana wynosiła przy nabyciu ok. 1400 m², obecnie — po dokonanej rozbudowie — zabudowania fabryczne i pomocnicze zajmują powierzchnię blisko trzy razy większą, bo wynoszącą ok. 3800 m².

W nowo wybudowanych obszernych, widnych halach mieszczą się zasadnicze działy fabrykacji: obróbka odlewów, stali, blach magnetycznych oraz nawijania i montowania.



Cieszyn. Fragment wnętrza fabryki.

Odpowiednio do zaznaczonej wyżej zasady logicznego przebiegu fabrykacji, obok wymienionych i inne działy fabryki, jak lakiernia, suszarnia, probiernia, narzędziarnia, a także podręczne składy materiałów i narzędzi rozlokowane są

w sposób jaknajbardziej racjonalny; zwrócono też uwagę na odpowiednie środki transportowe, ułatwiające cyrkulację surowców, półfabrykatów i gotowych fabrykatów. W oddzielnych budynkach mieszczą się: kuźnia wraz z spawalnią, modelarnia, obszerne magazyny i t. d. Napęd obrabiarek jest jednostkowy, silniki napędowe są zasilane przez elektrownię miejską. Fabryka posiada własną odlewnię, która zaopatruje w odlewy żelazne częściowo także fabrykę w Żychlinie.

Program fabrykacyjny fabryki cieszyńskiej obejmuje:

1. **Silniki trójfazowe** małej mocy od 0,25 do 50 koni mech. w różnych wykonaniach, a m. otwarte, okapturzone, zamknięte, z wirnikami pierścieniowymi i zwartymi, na różne napięcia i obroty.

2. **Przybory do silników**, jako to: sanie ciągowe, rozruszniki, przełączniki z gwiazdy w trójkąt skrzynki przyłączowe, sprzęgła i t. d.

3. **Pompy odśrodkowe** małej mocy z napędem elektrycznym.

4. **Wentylatory kuzienne** j. w.

5. **Mufy kablowe** różnych typów.

6. **Wszelkiego rodzaju odlewy żelazne.**

Rozwój produkcji fabryki cieszyńskiej ilustruje następujące zestawienie:

R o k:	1926	1927	1928
A. Produkcja			
a) Ilość maszyn	474	2 234	4 127
b) Łączna moc w kW	758	5 314	12 325
c) Łączna waga w kg	37 000	188 000	410 000
d) Łączna wartość w Zł.	250 000	1 282 000	2 443 000
B. Personel fabryczny			
w końcu roku	124	234	315

Obecnie zatrudnionych jest w fabryce cieszyńskiej 350 pracowników.

Dzięki dokonanej rozbudowie i wyposażeniu fabryki w znaczną ilość nowych obrabiarek (ogółem jest ich obecnie 123), wytwórnia cieszyńska produkuje już obecnie około 700 silników miesięcznie, zamierzając w najbliższych miesiącach doprowadzić produkcję do 1000 silników miesięcznie, t. j. 12 000 silników w ciągu roku. Należy przypuszczać, że wobec spodziewanych dużych postępów elektryfikacji kraju i ta — bądź co bądź już bardzo poważna produkcja — okaże się niedługo niewystarczającą i dalsza rozbudowa fabryk (dla której istnieją jaknajlepsze warunki zarówno w Żychlinie jak i w Cieszynie) będzie niezbędną.

Niezależnie od f a b r y k a c j i, będącej głównym zadaniem Polsk. Zakł. Elektr. Brown Boveri, rozwijają one i w innych kierunkach ożywioną działalność. Wymienić tu należy dział **instalacyjny**, obejmujący wszelkiego rodzaju urządzenia elektryczne, od instalacji światła w większych budowach począwszy, a skończywszy na elektryfikacji wielkich zakładów przemysłowych, budowie kompletnych elektrowni i sieci miejskich i t. p. W ciągu ostatnich lat firma wykonała cały szereg tego rodzaju rozległych urządzeń elektrycznych, rozsiansych po całym Kraju. Zauważyć tu należy, że do Polsk. Zakł. Elektr. Brown Boveri całkowi-

cie należy znana instalacyjna firma małopolska „**Akcyjne Tow. Elektryczne** przedtem **Sokolnicki i Wisniewski**”, która w ciągu 26-letniego swego istnienia wykonała (przeważnie w Małopolsce) tysiące najpoważniejszych urządzeń elektrycznych. Firma ta, mająca siedzibę we Lwowie, a oddział w Krakowie, jest równocześnie ekspozyturą Polsk. Zakł. Elektr. **Brown Boveri** na terenie Województw: Krakowskiego, Lwowskiego, Stanisławowskiego i Tarnopolskiego. Własne oddziały posiada **Brown Boveri** w **Natowicach, Łodzi, Poznaniu i Sosnowcu, a agentury w Wilnie i Bielsku.**

Polskie Zakłady Elektryczne **Brown Boveri**, należąc same do światowego koncernu **Brown Boveri**, posiadają oczywiście wyłączne przedstawicielstwo na Polskę szeregu fabryk do tego koncernu należących. Przedewszystkiem wymienić tu należy macierzyste Zakłady **Brown Boveri & Cie** w Badenie szwajcarskim, jedną z najpoważniejszych istniejących fabryk elektrotechnicznych, której fabrykacy, zyskawszy sobie wszędzie zasłużone uznanie, docierają do najodleglejszych okolic starego i nowego świata. Na podstawie licencji tej fabryki wykonywane są w polskich fabrykach **Brown Boveri** wszystkie maszyny i przyrządy. Stamtąd też sprowadzane są te specjalne maszyny, których w Polsce, narazie przynajmniej, jeszcze wykonywać nie można. Do nich należą przede wszystkim **turbiny parowe**. Dzięki powszechnie znanym zaletom, maszyny te i w Polsce cieszą się ogromnym uznaniem, czego dowodem jest fakt, że pracuje tu w chwili obecnej (wzgl. znajduje się w montowaniu) 141 turbin syst. **Brown Boveri** o łącznej mocy 550 000 KM. Wśród nich są m. i. zespoły parowo-elektryczne o mocy 20 000 kW i 22 000 kW (elektrownia w Łodzi), 25 000 kW (Państw. Fabr. Związk. Azotow. w Chorzowie), dwa po 35 000 kW (Elektrownia Zakładów „Elektro” w Łaziskach Górnych), a więc największe jednostki maszynowe w Polsce, a ostatnie z wymienionych są nawet największymi turbinami 3000-obrotowymi, 1-wałowymi w Europie.

Kapitał akcyjny Polskich Zakładów Elektrycznych **Brown Boveri** wynosi obecnie 4.000.000 złotych, ostatnia dywidenda — za rok 1927 wynosiła 8%.

Na czele Rady Zarządzającej Spółki stoi jako Prezes **Stanisław ks. Lubomirski**; **Dyrektorem Naczelnym** od początku jej istnienia jest inż. **Zygmunt Okoniewski**, którego inicjatywie, niepożytej energii i wytrwałości pracy, Polskie Zakłady Elektryczne **Brown Boveri** zawdzięczają swoje powstanie i wręcz niezwykły swój rozwój.

Na **Powszechnej Wystawie Krajowej** w **Poznaniu**, prezentującej swoim i obcym dorobek dziesięciolecia niepodległej Polski na polu kultury i nauki, rolnictwa, handlu i przemysłu, Polskie Zakłady Elektryczne **Brown Boveri** wystawiły liczne wyroby swoich wytwórni w Żychlinie i w Cieszynie.

Zarówno szeroki ogół gości zwiedzających **Wystawę**, jak, przede wszystkim, koła fachowe i naukowe mogą osądzić, jakie wyniki osiągnięte zostały przez tę placówkę polskiego przemysłu elektrotechnicznego.

Polskie Towarzystwo Elektryczne S. A.

P. T. E.

Polskie Towarzystwo Elektryczne, znane pod skrótem „P. T. E.”, zostało zorganizowane w roku 1918-ym przez członków-założycieli: ś. p. T. Ruśkiewicza, inż. J. Jeziorańskiego, p. Benzefa i p. Ambrożewicza.

Z wyjątkiem ś. p. Ruśkiewicza, członkowie-założyciele są dotychczas w Zarządzie Towarzystwa, który został uzupełniony przez pp.: inż. P. Drzewieckiego, inż. C. Klarnera, inż. Wańkowicza, prof. S. J. Okolskiego i prof. K. Żórawskiego. Dyrektorem-Zarządzającym jest inż. W. Sierputowski.

Spółka zorganizowana została początkowo dla budowy i eksploatacji elektrowni oraz wykonywania instalacji elektrycznej w najszerszym znaczeniu tego słowa. Równocześnie jednak miano rozpocząć budowę w kraju maszyn elektrycznych. Fundamentem, na którym oparła się nowopowstała spółka, było biuro elektrotechniczne „Ruśkiewicz i Godlewski”, budynki fabryczne w Warszawie na Pradze, ul. Terespolska 48, oraz dwie elektrownie, należące poprzednio do firmy „Ruśkiewicz i Godlewski”, mianowicie w Kielcach i Końskich. Z czasem Spółka pozbyła się elektrowni, ograniczyła do minimum zakres prac instalacyjnych i główny nacisk położyła na budowę maszyn elektrycznych.

Z powodu pożaru w 1922 roku fabryka warszawska została na dłuższy przeciąg czasu unieruchomiona, co utrudniło Towarzystwu stworzenie w szybkim tempie poważnej krajowej wytwórni maszyn. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności właśnie w tym czasie dało się nabyć funkcjonującą fabrykę silników trójfazowych w Katowicach i fabryka ta w przeciągu kilku lat stanowiła główne źródło silników elektrycznych, wyrabianych w kraju.

Reorganizując fabrykę w Katowicach (ul. Krakowska 11) i inwestując cały szereg nowych maszyn, P. T. E. kilkakrotnie zwiększyło wydajność tej fabryki, przekonstruowało typy budowanych silników, modernizując je stosownie do wymogów obecnego stanu techniki, stwarzając równocześnie nowy dział budowy transformatorów.

W międzyczasie odbudowano fabrykę warszawską, uzupełniono inwentarz maszynowy przez zakup maszyn wzamian spalonych podczas pożaru i uruchomiono warsztaty początkowo dla budowy

prądnic i silników prądu stałego, a następnie i trójfazowego.

W chwili obecnej P. T. E. rozporządza dwiema elektromechanicznymi wytwórniami i zatrudnia w swoich warsztatach i biurach przeszło 600 osób.

Zarząd i biura centralne mieszczą się w Warszawie przy ul. Marszałkowskiej Nr. 31-A.

W chwili obecnej zakres produkcji Spółki oraz podział tej produkcji na każdą z wymienionych fabryk przedstawia się, jak następuje:

Fabryka warszawska wykonywa maszyny elektryczne stałego prądu i niektóre maszyny trójfazowe. Produkcja maszyn pierwszej kategorii obejmuje prądnice i silniki do 87 KM, silniki tramwajowe na mocy licencji, zawartej ze szwajcarską firmą Secheron w Genewie, radjoprądnice dla lotnictwa i cały szereg innych maszyn stałego prądu o charakterze specjalnym (oświetl. lokomotyw i t. d.).

Prąd trójfazowy obejmuje mniejsze silniki asynchroniczne do 25 KM. i większe od 100 do 600 KM., następnie silniki do wrzeciennic (flegarów) i inne.

Maszyny wykonywane są, jako otwarte, wentylowane, z przepływem powietrza lub całkowicie zamknięte, stosownie do warunków pracy.

Również w warszawskiej fabryce wykonywane są urządzenia rozdzielcze niskiego i wysokiego napięcia i niektóre przyrządy do nich (rozdzielnie wysokiego napięcia dla Elektrowni w Bydgoszczy, Lublinie, Dęblinie, dla Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Tarnowie).

Co się tyczy fabryki w Katowicach, to zakres jej produkcji jest mniejszy, pomimo znacznie większej wydajności. Mianowicie fabryka katowicka buduje silniki trójfazowe od 1,5 KM. do 125 KM. przy 1 500 obr./min. i dla napięć do 6 000 woltów; w tejże fabryce są wykonywane również transformatory trójfazowe o mocy do 2 000 KVA. i do 20 000 woltów; ostatnio został wykonany i pracuje przeszło od roku transformator o mocy 1250 KVA. dla kopalni „Saturn”.

Wreszcie fabryka w Katowicach buduje maszyny i aparaty dla elektrycznego oświetlenia wagonów na podstawie licencji angielskiej firmy Stone & Co, wykonywując wszystkie składowe części w kraju. Że wyroby P. T. E. stoją na równym poziomie z wyrobami firmy Stone & Co,

świadczy o tem fakt dostawy maszyn i aparatów do elektrycznego oświetlenia wagonów dla zagranicznych kolei za pośrednictwem firmy J. Stone & Co, która uznała za finansowo korzystniejsze wykonanie tych urządzeń w Polsce, bez obawy, że będą one wykonywane gorzej, niż w Anglii.

Narówni z fabryką warszawską fabryka w Katowicach buduje silniki okapturzone z wentylacją, z przepływem powietrza, z chłodzeniem płaszczowym, dla suwnic, żórawi i wind, oraz do miejsc z gazami gryzącymi i wybuchowemi.

Transformatory są wykonywane zarówno dla celów przemysłowych, jak i rolniczych, w wykonaniu stacyjnym i słupowym. Większość transformatorów P. T. E. dostarcza z chłodzeniem olejowym, lecz dla niektórych odbiorców transformatory są wykonywane z chłodzeniem powietrznym, t. zw. suche.

Od chwili zorganizowania Spółki P. T. E. wykonano ok. 6 000 silników i prądnic oraz ok. 600 transformatorów. Ogólna moc wyprodukowanych maszyn wynosi ok. 150 000 KM.

Kilka miesięcy temu angielska firma Metropolitan Vickers Electrical Co Ltd, jeden z dwóch największych w świecie koncernów elektromechanicznych, powierzyła P. T. E. jeneralną reprezentację na Polskę. W tym celu został zorganizowany zupełnie autonomiczny dział, nawet w innym lokalu (Warszawa, Pl. Dąbrowskiego, 2), który uskutecznia sprzedaż wyrobów firmy Vickers. Są to turbogeneratory od bardzo małych do największych jednostek, maszyny elektryczne o mocach i w wykonaniu, jakich krajowe wytwórnie dać nie mogą, a wreszcie aparatura elektryczna do wszelkich celów, bez ograniczenia przenoszonej mocy, i dla wszelkich napięć.

Słusznem będzie podkreślić, że Polskie Towarzystwo Elektryczne jest przedsiębiorstwem rdzennie polskim, opartem wyłącznie na kapitałach krajowych i posługującym się, jak dotychczas li tylko polskimi fachowymi siłami.

Rozwój P. T. E. najlepiej świadczy, że posiadamy w Polsce ludzi o dostatecznym fachowym poziomie, nieustępujących zagranicznym specjalistom, i że wiele można zrobić własnymi siłami, dążąc do jaknajdalej idącej samowystarczalności.

„ERA”

Zakłady Przemysłu Elektrycznego

Sp. z ogr. odp.

WŁOCHY POD WARSZAWĄ

Adres Telegraficzny: „ERA—WŁOCHY” Tel. 239-50, 430-95, 430-44

Spółka powyższa została zawiązana w roku 1927, na wzór analogicznej wytwórni w Pradze Czeskiej. W tymże roku zostały postawione budynki fabryczne na zakupionych terenach w najbliższym sąsiedztwie z Akumulatorią Państwową Kolejową oraz wytwórnią wagonów „Lilpop, Rau, Loewenstein”, — we Włochach pod Warszawą.

W myśl zakreślonego programu spółki przystąpiono w pierwszym rzędzie do fabrykacji prądnic o mocy 1200 watt do oświetlenia elektr. wagonów osobowych i pocztowych. Jednocześnie rozpoczęto wyrób wszelakiego materiału instalacyjnego, jako części składowych do powyższych urządzeń, a mianowicie: świeczników, wyłączników, skrzyń rozdzielczych i bezpiecznikowych i t. p.

Na początku roku bieżącego zakończono przygotowawcze roboty do uruchomienia nowych działów fabrykacji: wyrobu regulatorów napięcia syst. „ERA” do prądnic wagonowych według patentu inż. A. Junek'a oraz wyrobu turbogeneratorów do oświetlenia i sygnalizacji świetlnej samolotów. W powyższych celach budynki fabryczne zostały 5-cio krotnie powiększone i zakupione niezbędne najnowsze obrabiarki i urządzenia fabryczne.

Obecnie wykonuje się montaż pierwszych próbnich urządzeń oświetleniowych na samolotach wojskowych, wyprodukowanych przez fabrykę „Laśkiewicza” w Lublinie, zaś pierwsze zespoły do oświetlenia lokomotyw oświeca tory kolejowe Rzeczypospolitej Polskiej w czasie najbliższym.

„ELEKTROBUDOWA“

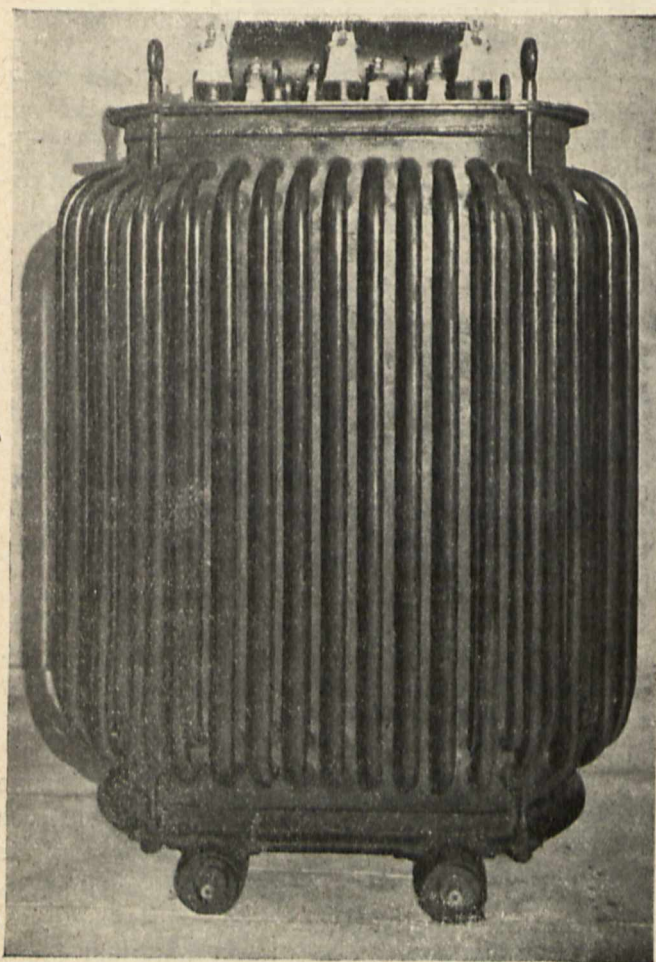
WYTWÓRNIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH

dawniej B-cia JAROSZYŃSCY, Sp. Akc.

w Łodzi, ul. Kopernika Nr. 56.

Tel. 11-77. Rok zał. 1918.

Od pierwszej chwili powstania „Elektrobudowa” postawiła sobie za zadanie iść własnymi drogami do wytkniętych celów, jak w kierunku sposobu fabrykacji, tak i konstrukcji. Główne szczegóły konstrukcyjne silników nigdy nie były naśladownictwem żadnych obcych, a już piąty z szeregu wykonany transformator posiadał swą konstrukcję.

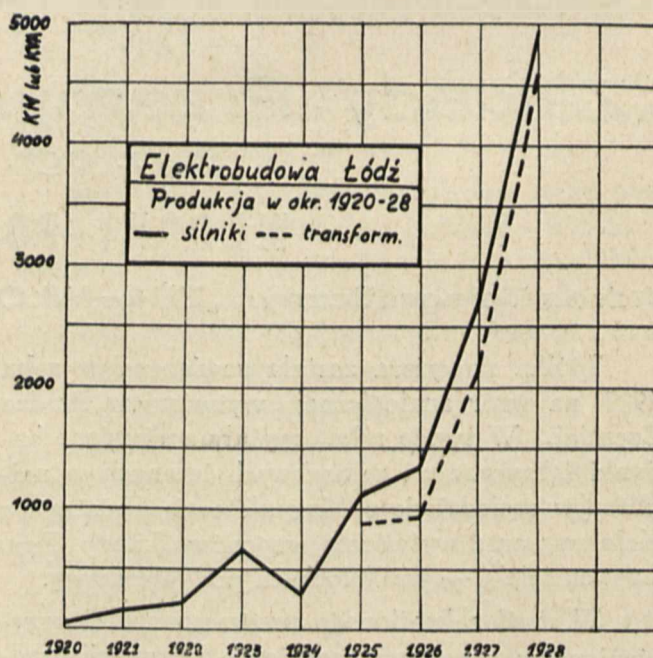


Transformator olejowy o mocy 400 kVA, czynny na Powszechnej Wystawie Krajowej.

Ani jeden z pracowników „Elektrobudowy” nie pracował w jakimkolwiek zagranicznym zakładzie teje specjalności. Każdy szczegół konstrukcyjny czy też sposób fabrykacji jest wynikiem, częstokroć drogo okupionego, doświadczenia. To, co się dziś robi szybko i sprawnie, przechodziło fazy ciężkiego początku, gdy niejednokrotnie ani kierownictwo, ani też zespół pracowników nie wyobrażał sobie sposobu wybrnięcia z trudnej sytuacji.

Częstokroć w ciągu kilku dni lub tygodni pracy wykonawczej gromadziło się więcej poważnych pytań, jak wyjść z trudności, niż przez pół roku przygotowawczej pracy biurowo-technicznej. Pokonanie jednakże tych trudności dawało nam pewność, że:

- 1) będziemy możliwie dokładnie znali we wszystkich szczegółach przedmioty naszej fabrykacji;
- 2) zagadnienie jakości wyrobu jak i sprawności maszyn wytwarzanych będzie opanowane przez nas całkowicie t. j. będziemy dobrze znali drogi i możliwości powiększenia dobroci i sprawności maszyn;
- 3) każdy szczegół konstrukcyjny, istotnie ważny, będzie wykonany przez nas z największym stopniem doskonałości;
- 4) dalszy rozwój pod względem powiększenia czy to wielkości maszyn, czy też napięcia, będzie mógł być osiągnięty z wielkim prawdopodobieństwem dobrej pracy już pierwszych próbnych wyrobów.



Wykres produkcji za okres od 1920 do 1928 r.

W obecnej fazie „Elektrobudowa” nie pragnie konkurować z zagranicznymi wytwórniami ilością wyrabianych jednostek, lecz główny nacisk kładzie na jakość wykonania, osiągając polepszenie nawet z powiększeniem kosztów wyrobu. Nasi odbiorcy przekonywują się w coraz większym stopniu o wspaniałych wynikach tego systemu.

Tabela rozwoju produkcji.

Rok	Ilość robotn.	Obrót w złotych	Przypada na 1 robotn. w złotych
1920	16	30 000	1 875
1921	21	40 000	2 000
1922	22	58 000	2 635
1923	28	106 000	3 785
1924	24	71 000	2 960
1925	37	196 000	5 295
1926	51	271 000	5 315
1927	70	495 000	7 070
1928	103	905 000	8 785

Umieszczona obok tabela podaje wzrost produkcji „Elektrobudowy” od 1920 do 1928 roku włącznie. — Zaznaczamy, że od roku 1922 do końca nie korzystaliśmy z żadnego dopływu kapitału obcego, czy to w formie rządowej pożyczki, czy też nowej emisji akcji. Ostatni rok zakończyliśmy obrotem Zł. 905 000.—, wykazując zysk Zł. 44 000.— przy kapitale zakładowym Zł. 50.000.— — Od roku 1926 wypłacamy dywidendę w wysokości: za rok 1926 — 18%, za rok 1927 — 12 proc.; za rok 1928 — 15 proc.

W końcu pozwalamy sobie nadmienić, że—jak widać z powyższej tabeli — wydajność pracy robotnika silnie wzrastała przez cały czas istnienia naszego przedsiębiorstwa. W ostatnim roku 1928 wzrosła w porównaniu z rokiem 1927 jeszcze o 24 proc.

FABRYKA PORCELANY I WYROBÓW CERAMICZNYCH W ĆMIELOWIE, SPÓŁKA AKCYJNA

DYREKCJA w WARSZAWIE, ul. Marszałkowska 91 m. 19, Tel. 1-69.

WYTWÓRNIE: w Ćmielowie (woj. Kieleckie) i w Chodzieży (woj. Pozn.).



CECHA FABRYCZNA

Adres dla depesz: „PORCELANA”

„Ćmielów” jest najstarszą z obecnie istniejących w Polsce fabryk porcelany. Wspaniała tradycja tej wytwórni poszczycić się może szeregiem przywilejów, pamiętających czasy królów polskich, a później szeregiem odznaczeń i dyplomów uzyskanych nietylko w kraju i w Europie, lecz nawet w Ameryce z okazji brania udziału w wystawach w Filadelfji i Bostonie.

Obecnie, poza działem porcelany stołowej, toaletowej, aptecznej, galanteryjnej i laboratoryjnej, rozwija „Ćmielów” produkcję porcelany elektrotechnicznej opanowawszy w zupełności dział

porcelany t. zw. instalacyjnej i montażowej. Prace nad budową własnej stacji doświadczalnej pozwolą „Ćmielowi” wystąpić w czasie najbliższym z izolatorami „linjowymi” na wysokie napięcia. Zaznaczyć należy, że obok izolatorów dla poczt, telegrafów, telefonów, kolei i radja produkuje „Ćmielów” już dzisiaj izolatory podporowe na wysokie napięcia i niektóre typy izolatorów linjowych na wysokie napięcie. „Ćmielów” podejmuje się wykonywania wszelkich artykułów porcelanowych bez względu na cel ich przeznaczenia.

Polskie Zakłady „SKODY” Sp. Akc.

W celu rozszerzenia istniejącego przemysłu specjalnego dla potrzeb prywatnych i rządowych założono na Okęciu pod Warszawą przy poparciu Rządu pierwsze w Polsce zakłady dla produkcji silników lotniczych.

Zakłady rozpoczęto budować przy pomocy polskiego kapitału pod firmą „Frankopol”, który jednak pod koniec roku 1926 zrezygnował z dalszej pracy nad założeniem powyższej placówki, i zainteresowane sfery rządowe po przeprowadzeniu szeregu rokowań umożliwiły firmie

Akciová Spolecnost, drive Skodovy Závody v Plzni

nabycie większości akcji.

Zakłady te są najpotężniejszym przedsiębiorstwem metalurgicznym na terenie Rzeczypospolitej Czechosłowackiej, oraz jednym z największych zakładów hutniczych i budowy maszyn w Europie.

Założone w r. 1869 przez inżyniera Emila Skodę, przekształcają się w roku 1899 w Towarzystwo Akcyjne, którego kapitał zakładowy wynosi obecnie 200,000 000 koron czechosłowackich. Fabryki Towarzystwa znajdują się w Pilźnie, Doudlewcach koło Pilzna, Pradze, Smichowie, Hradcu Kralowem, Mlade Boleslavi, Hradku koło Rokycan, Bernie Morawskiem, Komarnie i Kladnie; zatrudniają w swych potężnych warsztatach i biurach w Czechosłowacji przeszło 35 000 robotników i urzędników.

Przy pomocy kapitału czeskiego założono nową placówkę pod firmą

Polskie Zakłady Skody, Sp. Akc.

w Warszawie, fabryki której znajdują się pod Warszawą, na Okęciu.

Polskie Zakłady Skody mają w pierwszym etapie swego rozwoju następujący program pracy:

- 1) silniki lotnicze,
- 2) wyroby elektrotechniczne,
- 3) kable.

Mając pełne techniczne poparcie Akc. Tow. przedtem Zakłady Skody w Pilźnie, w wyrobach swoich fabryki na Okęciu wzorują się ściśle na typach i konstrukcjach macierzystych fabryk, których wyroby są na rynku światowym znane ze swej jakości i poszukiwane.

Wszystkie warsztaty wyposażono w najnowocześniejsze narzędzia i maszyny, które umożliwiają osiągnięcie precyzyjnego wyrobu, odpowiadającego najdalej idącym wymaganiom techniki współczesnej.

Do badania wyrobów służą:

- 1) stacja próbna dla badań surowców i półfabrykatów (próby chemiczne i mechaniczne),
- 2) stacja próbna dla ukończonych silników lotniczych (hamownia),
- 3) stacja próbna dla badań wyrobów elektrotechnicznych i kabli, która posiada urządzenie dla prób pod napięciem 200 000 woltów, umożliwiające wykonywanie wszystkich prób w/g przepisów P. K. E. oraz VDI.

Polskie Zakłady Skody zatrudniają narazie na Okęciu 2500 pracowników.

Polskie Zakłady Skody, Sp. Akc., do programu których należy wyłącznie produkcja wyrobów, powierzyły ich sprzedaż firmie: Polskie Towarzystwo Zakładów Skody, sp. z ogr. odp., mieszczącej się w Warszawie, przy ul. Królewskiej Nr. 10, tel. 327-13, 327-79, 10-44, — która posiada własne oddziały: w Krakowie ul. Św. Gertrudy 2, telef. 34-34; w Królewskiej Hucie, ul. Wolności 19, tel. 785; w Łodzi ul. Kilińskiego 96, tel. 25-84 i w Poznaniu pl. Wolności 14a, tel. 29-59.

Polskie Zakłady Skody, Sp. Akc. Warszawa-Okęcie wyrabiają:

Fabryka Lotnicza:

silniki lotnicze,

Fabryka Elektrotechniczna:

- 1) silniki 3-faz. asynchroniczne,
- 2) silniki tramwajowe,
- 3) aparaty niskiego napięcia na prąd stały i zmienny,
- 4) aparaty wysokiego napięcia na 1 000—35 000 woltów napięcia roboczego,
- 5) tablice rozdzielcze niskiego napięcia,
- 6) tablice rozdzielcze wysokiego napięcia,
- 7) tablice manipulacyjne,
- 8) stacje transformatorowe,
- 9) kompletne rozdzielnie do elektrowni,
- 10) koła zębate z ząbieniem systemu „Maag” dla przemysłu i dla trakcji.

Fabryka Kabli:

- 1) kable telefoniczne normalne i daleko-siężne,
- 2) kable silnoprowodowe wszystkich przekrojów i wykonań do napięcia roboczego 60 000 V,
- 3) druty nawojowe.

Polskie Towarzystwo Zakładów Skody wykonywa:

elektrownie: a) wodne, b) ciepłne;
 stacje transformatorowe: a) stacyjne, b) sieciowe, c) napowietrzne;
 sieci: a) napowietrzne, do napięcia 220 000 V,
 b) kablowe do napięcia 60 000 V, c) trakcyjne;
 elektryfikację trakcji a) tramwajów miejskich, b) kolejek dojazdowych, c) koleji głównych;
 elektryfikację browarów, słodowni, cukrowni, urządzeń chłodniczych i rzeźni, fabryk włókienniczych, cementowni, walcowni, hut, kopalń, szynobów, oraz wszelkich przedsiębiorstw przemysłowych.

Polskie Zakłady Skody powstały w okresie, gdy ze wzmagającą się elektryfikacją kraju wzrasta zapotrzebowanie na maszyny i wszelkie materiały elektrotechniczne. Postawienie produkcji w tym dziale od razu na wysokim poziomie, co gwarantują Polskie Zakłady Skody, przyczyni się niezawodnie znacznie do zmodernizowania gospodarki elektrycznej — zgodnie z wymaganiami współczesnymi.

Zakłady Elektrotechniczne

WAĆŁAW BRYGIEWICZ, MICHAŁ ZUCKER i S-ka

Sp. Akc. „BEZET“ w Warszawie

Przedsiębiorstwo zostało założone w 1911 r. jako Biuro Techniczne w celu wykonywania wszelkiego rodzaju robót instalacyjnych i handlu materiałami elektrotechnicznymi z siedzibą w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 119. Była to jedyna praca, jaką w okresie przedwojennym na rynku polskim, w dziedzinie elektrotechniki wykonywać było można, rynek bowiem nasz był jedynie rynkiem biernym, konsumpcyjnym. Dopiero okres powojenny otworzył u nas możliwość pracy produkcyjnej. W 1920 r. przedsiębiorstwo nasze przetwarza się z czysto instalacyjnego na przedsiębiorstwo również przemysłowe, otwierając fabrykę aparatów elektrycznych.

Pierwszym działem produkcji były rozruszniki, regulatory napięcia i obrotów oraz różne aparaty specjalne. Operując jedynie własnymi środkami finansowymi i własną pracą, krok za krokiem łamiąc się z trudnościami finansowymi i technicznymi, przedsiębiorstwo nasze zdobywa sobie doświadczenie i rynek zbytu.

Fabryka początkowo mieściła się w niewielkim wynajętym lokalu przy ul. Mazowieckiej, który w ciągu krótkiego czasu stał się ciasnym i trzeba było szukać pomieszczenia większego. W 1925 r. dotychczasowa Spółka firmowa przekształca się w Spółkę Akcyjną, przyjmując nazwę obecną, powiększa swój kapitał do 200 000 zł, i przenosi swą fabrykę do nabytego budynku fabrycznego przy ul. Skierniewickiej Nr. 7. Od tego czasu rozpoczyna się prawidłowy i stały rozwój naszej

fabryki i przygotowania do fabrykacji maszyn elektrycznych, do której przystąpiono w połowie 1926 r.

W fabryce w chwili obecnej jest zainstalowanych 40 szt. obrabiarek, pras i t. p.

Fabryka zatrudnia średnio 240 robotników. Ilość wyprodukowanych do końca 1928 r. silników elektrycznych i aparatów sięga cyfry 8.760.

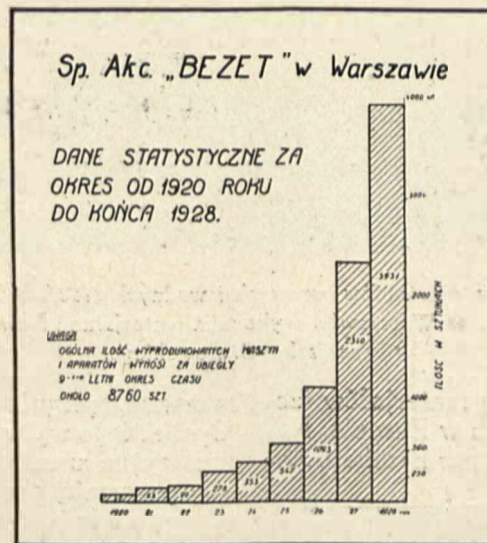
Załączony wykres obrazuje dotychczasowy rozwój naszej fabryki.

Kapitał akcyjny Spółki wynosi obecnie 300 000 zł.; projektowane jest dalsze powiększenie kapitału akcyjnego do 1 000 000 zł. Według bilansu za rok 1928 została wypłacona dywidenda w stosunku 10% od akcji 100 zł.

Fabryka obsługuje w zakresie swej produkcji szereg gałęzi przemysłu, a mianowicie przemysł ciężki, górniczo-hutniczy, maszynowy, włókienniczy, chemiczny, koleje i tramwaje, cukrownie, cementownie,

przemysł drzewny, rolnictwo, instytucje państwowe, komunalne, użyteczności publicznej i t. p. oraz liczne rzesze drobnego przemysłu i rzemiosła dla których silniki nasze są nieodzownym źródłem napędu.

Pragnąc zaspokoić zapotrzebowanie rynku (fabryk, dworców kolejowych i t. p.) w zakresie dogodnych środków transportowych, fabryka „Bezeta” wykonała ostatnio polski model wózka ciężarowego akumulatorowego. Wózek ten demonstrowany jest obecnie w Pawilonie elektrycznym na P. W. K. w Poznaniu, stoisko Nr. 8.

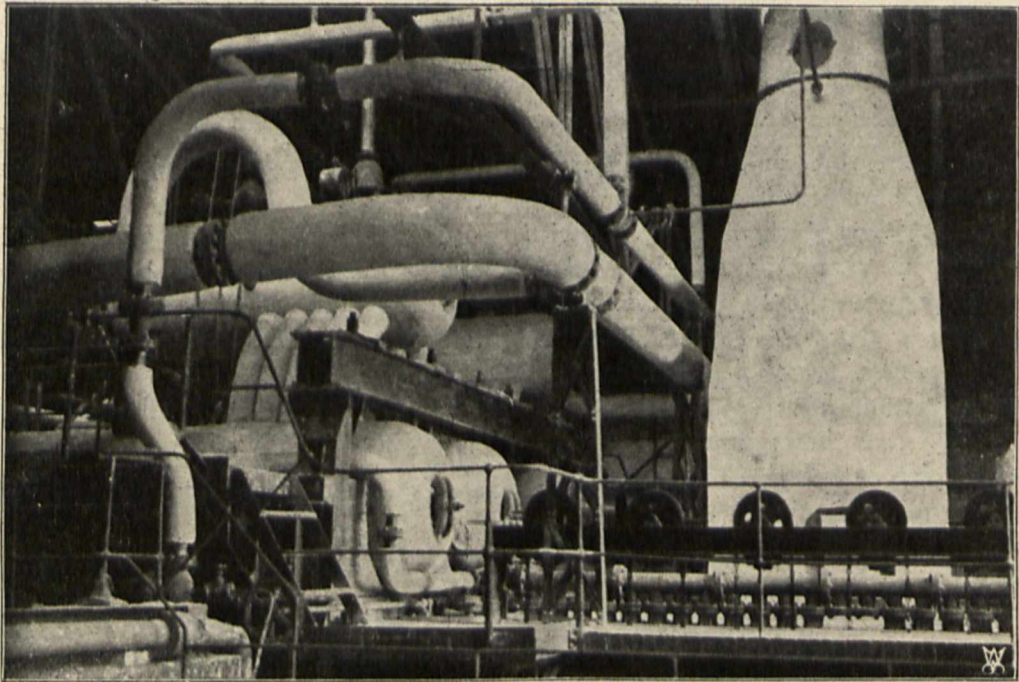


NEWALLS W POLSCE

Kto to jest Newalls?

Firma Newalls Insulation Company Ltd. w Washington - Station, hrabstwo Durham, w Anglii, jest

bestos Co Ltd. i The Washington Chemical Co Ltd. wspomniana wytwórnia posiada własne źródła najlepszych surowców: azbestu i magnezji, które



Izolacja walczków, parników, przewodów parowych i wodnych oraz komina sztucznego ciągu w Elektrowni Tramwajów Miejskich w Warszawie, wykonana materiałami Newallsa przez zakład izolacyjny Franciszka Ożarowskiego.

największą i najstarszą wytwórnią materiałów izolacyjnych ciepło- i zimnochronnych w Europie. Należąc do olbrzymiego koncernu Turner Brothers As-

piersza przystosowała do celów izolacyjnych. Oprócz tego wytwarza ona znakomite płyty i otuliny izolacyjne z czystego korka „Nonpareil” oraz cegłę porowatą krzemkową izolacyjną tej samej nazwy do bardzo wysokich temperatur.

Ze względu na coraz szersze stosowanie tych materiałów w Polsce, interesującym będzie podanie w krótkich zarysach charakterystyki poszczególnych specjalności firmy Newalls Insulation Co Ltd: 85% magnezja oryg. Newallsa.

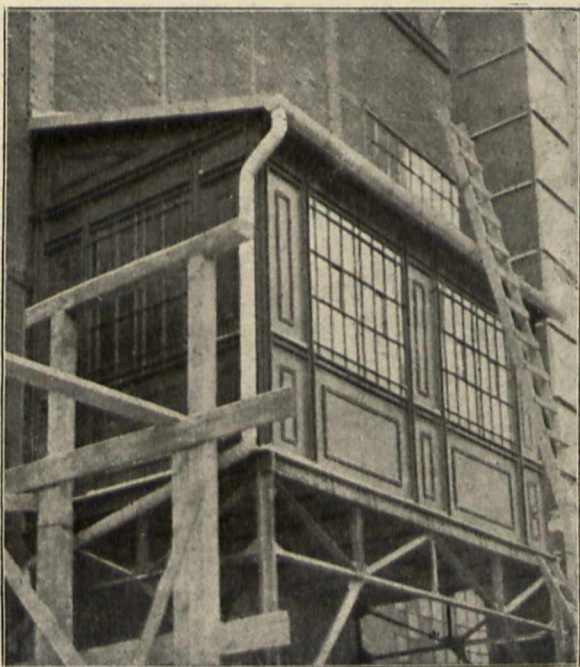
Produkt ten chemiczny składa się w 85% z magnezji i w 15% z włókien azbestowych.

Kwaśny węglan magnezji oddawna jest znany jako najgorszy przewodnik ciepła, dzięki mnóstwu komórek powietrznych, zamkniętych w tej kompozycji. Włókna azbestowe służą jako środek spajający, a przed zmieszaniem ich z magnezją podlegają specjalnemu procesowi, dzięki któremu powstaje materiał o najwyższej skuteczności izolacyjnej, a zarazem o zaskakującej wprost lekkości i zwartości.

Wyniki prób, dokonywanych w Elektrowni Lwowskiej magnezją Newallsa zapomocą aparatów termoelektrycznych z „Forschungsheim für Wärmeschutz”, Monachjum, dla magnezji wykazują:

współcz. przewodn. $0.055 \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{god} \cdot ^\circ\text{C}}$ przy 335°C .

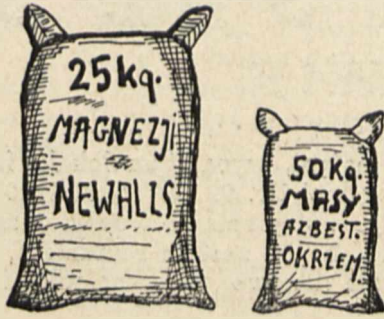
1 m³ gotowej nałożonej magnezji plastycznej Newallsa waży 200 kg.



Kabina obserwacyjna w Elektrowni Warszawskiej, izolowana korkiem „Nonpareil” Newallsa.

Masa ta jest zatem 3 razy lżejsza od okrzemko-azbestowej, której 1 m³ waży 660 kg.

Oszczędność ciepła na rurze 6" (152 mm) średnicy przy grubości izolacji 2" (51 mm) i temperaturze rury 360° C = 95.3%.



Porównanie magnezji Newallsa z masą azbestowo-okrzemkową:

Temperatura średnia °C	50°	100°	200°	300°
Temperatura rury około °C	90°	180°	360°	540°
Współczynnik przewodnictwa ciepła:				
magnezja Newallsa:		0 052	0 054	0 061
najlepsza masa azbest.-okrzemkowa:		0 089	0 092	0 102

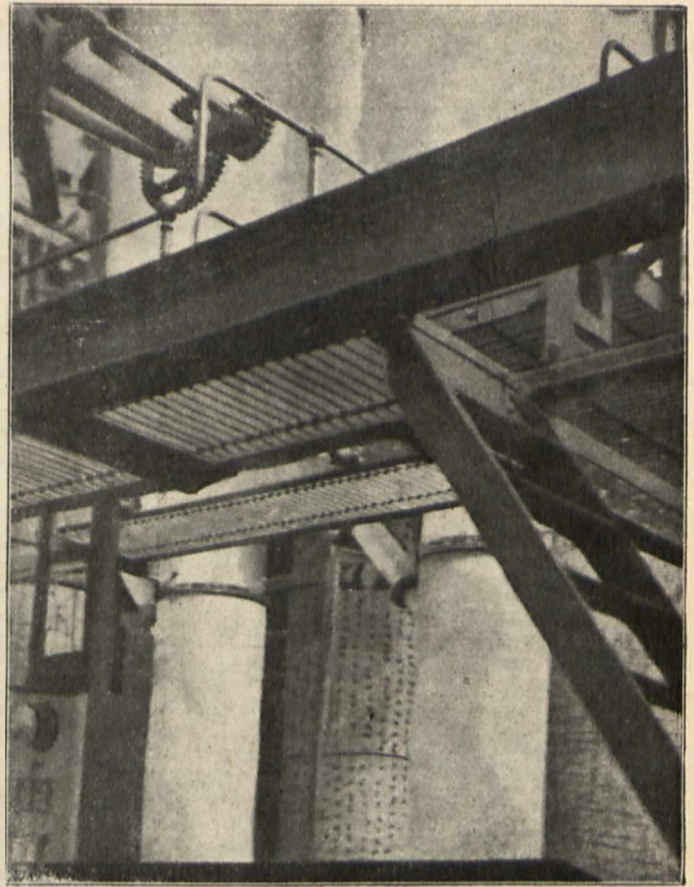
„Newtempheit” oryg. Newallsa.

Jest to podsmarówka, którą się stosuje w grubości 1/2 — 1" na rurach przegrzanej pary przy temp. wyżej niż 370° C. — 1 m³ waży do 280 kg.

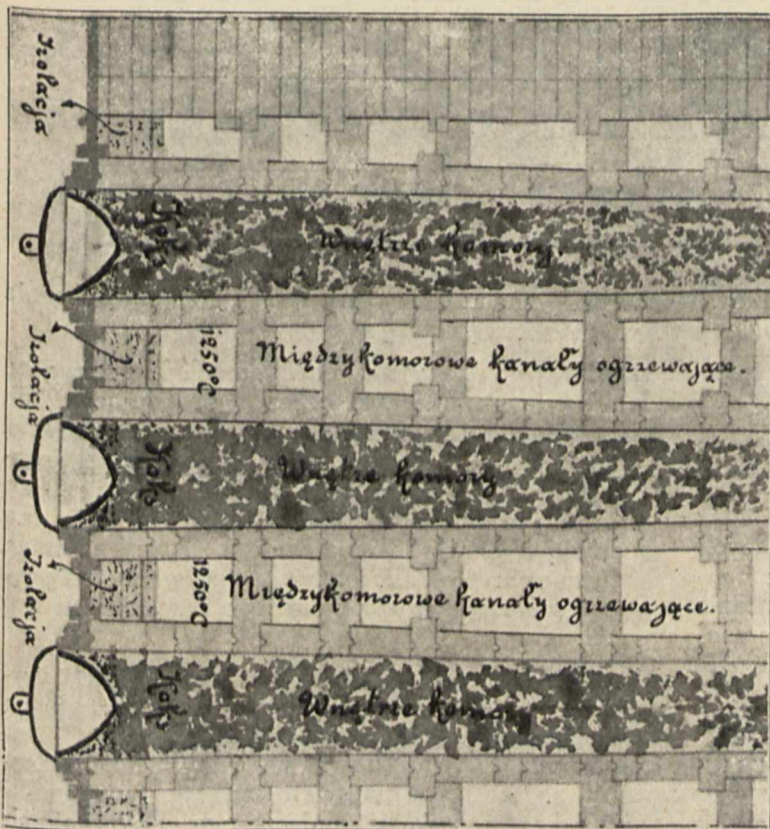
Współczynnik przewodnictwa ten sam, co magnezji 85%-wej.

Cegła izolacyjna okrzemkowa porowata „Nonpareil” Newallsa.

Zastosowanie: Retorty gazowe, piece elek-



Izolacja wyparowywaczy w Elektrowni Warszawskiej materiałami Newallsa.



Przekrój pieca komorowego systemu Inż. C. Kłobukowskiego w Gazowni Warszawskiej (Wola). Izolacja cegłą „Nonpareil” Newallsa (temp. 1250° C).

tryczne, piece piekarskie, kotły lancashirskie i w. in.

Współcz. przewodn. ciepła = 0.115

$\frac{\text{kcal}}{\text{m. godz.} \cdot \text{°C}}$ przy temp. 370° C.

Współcz. przewodn. ciepła = 0.148

$\frac{\text{kcal}}{\text{m. godz.} \cdot \text{°C}}$ przy temp. 870° C.

Wytrzymałość na zgniecenie: 9,13 kg. na 1 cm. kw. o warstwie 1" grub. Waga 1 m³ = 520 — 540 kg.

Standardowe wymiary tej cegły: 9 × 4 1/2 × 2 1/2" ang. (229 × 114 × 63 mm).

Korek Newallsa „Nonpareil”.

a) w postaci płyt 36" dług. 12" szer. i w grub. od 1" do 4" ang. do izolowania chłodni wszelkiego rodzaju, (ścian, sufitów i podłóg).

b) w postaci otulin dług. 36" i w grub. od 1" do 3" dla rur solankowych lub zimnowodnych od 1/2" do 12" średnicy.

Waga korka „Nonpareil” na 1 m³ = 130/140 kg.

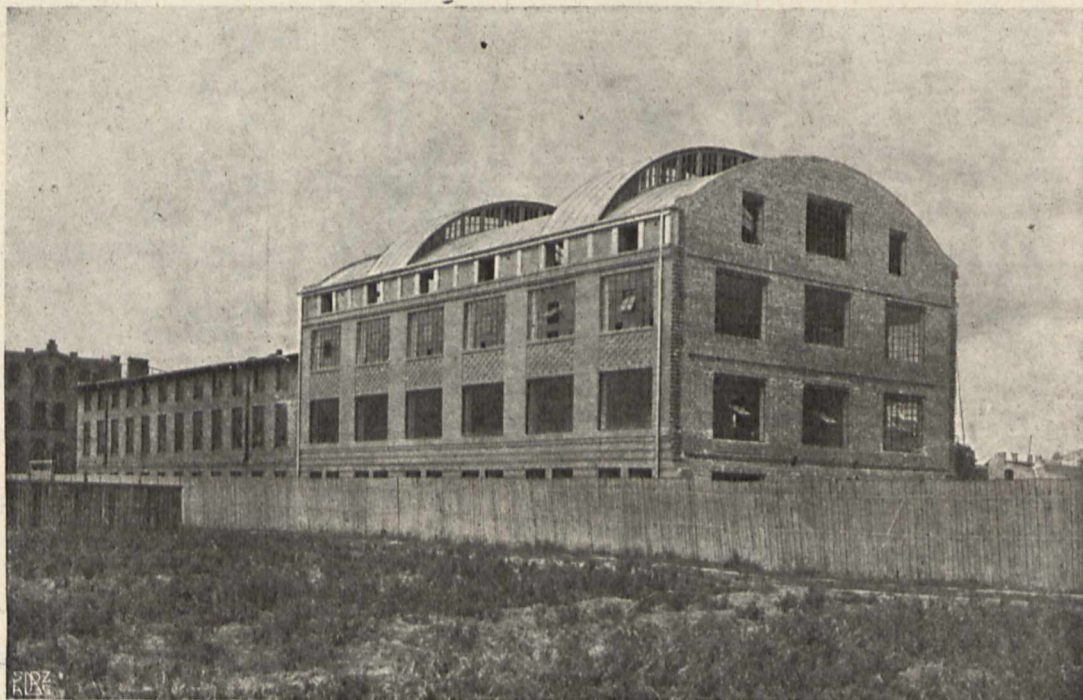
Współcz. przewodn.: 0.0346 cal. na cm. kw. na godz. dla 1 cm. grubości i 1° C. różnicy temperatury, mierzonej na zimnej płaszczyźnie o 2° C.

Bliższych informacji, opisów, kosztorysów udziela bezpłatnie przedstawiciel generalny na Rzplitej Polską i w. m. Gdańsk Franciszek Ożarowski, Warszawa, Kopernika 42, tel. 295-72, adres dla listów: skrzynka pocztowa 624.

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH K. SZPOTAŃSKI i S-ka, S. A. w WARSZAWIE

Na rys. 1. wskazany jest widok fabryki od strony południowej, po lewej stronie widzimy budynek niższy, t. j. stary gmach fabryczny, po prawej zaś nowy gmach, który został zbudowany w r. 1928.

biarki w małym, wynajętym lokalu fabryki przy ul. Mirkowskiej Nr. 9. W roku 1920 z powodu gremjalnego wstąpienia do wojska wszystkich pracowników fabryka zostaje zamknięta, a w roku 1921 zostaje nanowo uruchomiona we własnym



Rys. 1.

Fabryka zatrudnia obecnie 320 pracowników, warsztaty zaopatrzone są należycie w odpowiednie obrabiarki, stacja doświadczalna rozporządza wszelkimi środkami, pozwalającymi jej dokładnie badać wyroby, których opracowaniem zajmuje się liczne biuro techniczne fabryki.

Zakres produkcji fabryki dzieli się na 3 działy, z których pierwszy, największy i najstarszy, obejmuje budowę aparatów, służących dla rozdziału prądów silnych wysokiego, jak i niskiego napięcia; dział drugi, nowszy, znacznie mniejszy, służący niejako jako dział pomocniczy dla działu pierwszego, obejmuje wyrób materiałów izolacyjnych prasowanych oraz lakierów izolacyjnych; na koniec dział trzeci, najmłodszy, zupełnie niezależny od poprzednich dwóch, zajmuje się budową liczników energii elektrycznej.

Budowa aparatów dla rozdziału i prowadzenia prądów silnych prowadzona jest przez fabrykę od samego początku, t. j. od lat przeszło dziesięciu, 15 listopada r. z. upłynęło bowiem 10 lat od chwili, kiedy zostały uruchomione pierwsze obra-

nowym gmachu fabrycznym, który zresztą obecnie nosi już nazwę starego.

Zarówno stary, jak i nowy gmach fabryczny, są zbudowane na własnym terenie, znajdującym się na przedmieściu Warszawy, zwanym Kamionek. Teren fabryki umożliwia dalszą szeroką rozbudowę, ponieważ zostały wykupione sąsiednie place, aż do przylegających ulic, tak, że teren ten w chwili obecnej posiada cztery fronty uliczne. Budowa aparatów dla rozdziału i prowadzenia prądu obejmuje aparaty dla niskiego i wysokiego napięcia.

Dla niskiego napięcia fabryka buduje: wyłączniki i przełączniki nożowe do umieszczenia na tablicach marmurowych, także bezpieczniki paskowe oraz paski topikowe, wyłączniki do umieszczenia za tablicą z napędem z przodu, wyłączniki wraz z bezpiecznikami, umieszczone w skrzynkach żeliwnych w najróżnorodniejszych odmianach, przełączniki z gwiazdy na trójkąt dla uruchomienia małych motorów, okapturzone gniazda wtykowe dla motorów oraz drobny materiał instalac-

cyjny, jak końcówki, złącza kablowe i t. d. Specjalną część tego działu stanowi budowa wyłączników samoczynnych oraz budowa okapturzonych żeliwnych urządzeń rozdzielczych. Budowa urządzeń okapturzonych żeliwnych została przez fabrykę bardzo dokładnie opracowana i znormalizowana tak, że fabryka jest w możności urządzenia rozdzielcze składać podług dowolnego szematu z oddzielnych żeliwnych skrzyń, zawierających zarówno szyny rozdzielcze, jak również wyłączniki, bezpieczniki, wyłączniki automatyczne, instrumenty miernicze, mufy kablowe dla doprowadzenia lub odprowadzenia prądu i t. d.

Dla wysokiego napięcia fabryka dostarcza cały komplet aparatów, jaki niezbędny jest dla centrali



Rys. 2.

elektrycznych, dla urządzeń transformatorowych, jak również dla urządzeń motorowych o wysokim napięciu. Olejowe automatyczne wyłączniki, wyrabiane przez fabrykę (rys. 2), są szeroko stosowane i zapotrzebowanie na nie wzrasta stale; odłączniki zarówno jedno jak i trzybiegunowe, bezpieczniki, cewki dławikowe o wysokiej samoindukcji, izolatory wsporcze oraz przepustowe z odpowiednią armaturą, odłączniki słupowe dla urządzeń napowietrznych są wykonywane, jak wszystkie wogóle wyroby, z materiałów najlepszych, jakie na rynku otrzymać można i starannie sprawdzane na sta-

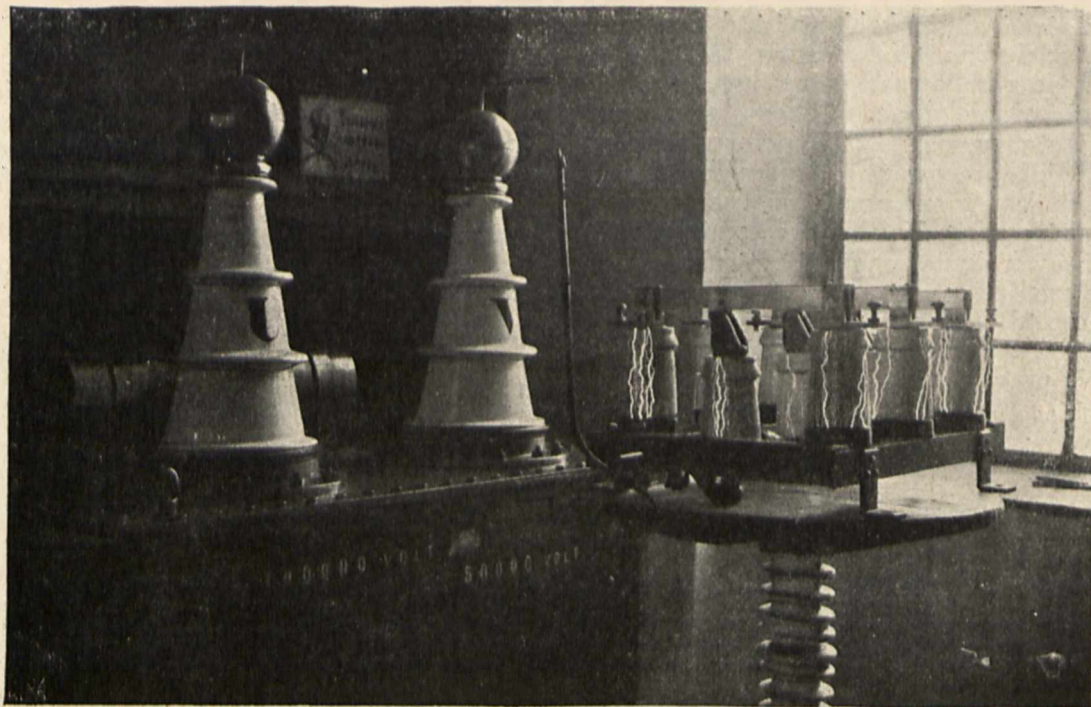
cji doświadczalnej zarówno pod względem elektrycznym, jak i mechanicznym.

Rys. 3 przedstawia część stacji doświadczalnej. Wobec tego, że fabryka buduje aparaty do 35 000 woltów, co odpowiada podług przepisów próbnemu napięciu 97 000 woltów, stacja próbna posiada również transformator dla napięć próbnych 100 000 woltów o mocy 7,5 kVA.

W zakresie wysokiego napięcia budowane są całkowite urządzenia rozdzielcze przede wszystkim w formie opancerzonych rozdzielni, składających się z pojedynczych pól łatwych do transportu, które na miejscu są ze sobą złączone w jedną całość; mniejsze rozdzielnie dla pojedynczych motorów dostarczane są w postaci szaf żelaznych, zawierających wyłącznik olejowy, odłączniki, instrumenty miernicze, komplet połączeń wewnętrznych oraz mufy kablowe dla doprowadzenia i odprowadzenia kabli.

W dziale materiałów izolacyjnych wyrabiane są prasowane części izolacyjne, przyczem materiały służące do wyrobów tych części przygotowywane są na miejscu w fabryce z surowców krajowych. W chwili obecnej wyrabiane są materiały „Izonit” oraz „Facit 80”. „Izonit” zasadniczo należy do rodziny bakelitów znajdujących tak szerokie teraz zastosowanie w elektrotechnice, posiada znaczną wytrzymałość mechaniczną i elektryczną, jest odporny na działanie gorącego nawet oleju i bez żadnej szkody wytrzyma stale podniesienie temperatury nawet do 200 — 250° C. „Facit 80” posiada również dużą wytrzymałość mechaniczną i elektryczną, lecz może być stosowany jedynie do wyrobów, przy których podniesienie temperatury powyżej 60° jest wykluczone. Dział materiałów izolacyjnych dla prasowania gotowych przedmiotów posiada szereg pras hydraulicznych i wyrabia tabliczki zaciskowe, rączki do wyłączników, uchwyty do lamp ręcznych, części izolacyjne do kontaktów wtyczkowych i t. d. Fabryka wyrabia również lakier izolacyjny „Izol” w jednym gatunku, lecz w dwóch kolorach, naturalnym jasno-żółtym i sztucznym czarnym. Lakier ten jest z rodziny lakierów bakelitowych, przyczem uzwojenia maszyn lub transformatorów, nasycone tym lakierem muszą dłuższy czas schnąć na powietrzu, a następnie być suszone w piecu, osiągając bardzo znaczną zdolność izolacyjną.

Najnowszym, dopiero niedawno wprowadzonym działem, jest dział budowy liczników energii elektrycznej. Liczniki są budowane na zasadzie zagranicznej licencji i są typu używanego przez Elektrownię Warszawską i inne. Fabryka wyrabia wyłącznie liczniki dla jednofazowego prądu zmiennego dla napięć od 110 do 220 woltów oraz natężenia prądu 5 i 10 amperów. Typ licznika (rys. 4) został zalegalizowany przez Główny Urząd Miar jako typ BT 3 RPT 3,85. Urządzenie wydziału budowy liczników zostało wykonane podług najnowszych wymagań techniki, zarówno więc wy-



Rys. 3.

konanie licznika, jak i kontrola tego wykonania dają gwarancję, że licznik wykonany przez fabrykę



Rys. 4.

znajdzie całkowite uznanie. Precyzyjne maszyny dla wykonania zwojnic, dla wykonania elektromag-

nesów, kontaktów, skrzynek zaciskowych i w ogóle wszystkich części licznika pracują we wzrastającym tempie. Na dział ten kierownictwo fabryki zwraca specjalną wyłożoną uwagę, ponieważ pragnęłoby, ażeby licznik ten znalazł tak szerokie zastosowanie, jak na to konstrukcja jego, solidna i nieprzeholowana w zmniejszeniu zarówno wielkości, jak i wagi, zasługuje.

Stale zmniejszanie wagi liczników ze względu na stawki celne dochodziło do granic wprost absurdalnych i ze szkodą dla sprawy; kwestja wagi dla fabryki krajowej nie odgrywa już tej dominującej roli, a zatem, przy rozwiązaniu wyboru typu licznika mógł być wybrany typ, dający pełną gwarancję dużej czułości działania, jak również długo trwałości.

Wyczerpawszy opis zakresu działalności fabryki możemy wskazać, że fabryka po przetrwaniu szeregu kryzysów nabrała szerszego rozmachu i od lat kilku podwaja swój obrót roczny w stosunku do roku poprzedniego. Stale wzrasta liczba pracowników coraz lepiej wyszkolonych, stale nie tylko ilość, lecz i jakość wyrobów się polepsza. Postęp swój zawdzięcza fabryka przede wszystkim swoim odbiorcom, którzy darzą ją poważnymi zleceniami, pozwalającymi fabryce na wprowadzenie nowych, coraz bardziej udoskonalonych instalacji warsztatowych oraz na odpowiednią rozbudowę urządzeń stacji doświadczalnej. Rozwój swój fabryka zawdzięcza również swoim akcjonariuszom, którzy dochody fabryki stale przeznaczają na dalszą jej rozbudowę.

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH S. KLEIMAN I S⁻WIE

WARSZAWA, Okopowa 19 i Leszno 37 (domy własne).



Nowowbudowana fabryka przy ulicy Okopowej Nr. 19 (na ukończeniu).

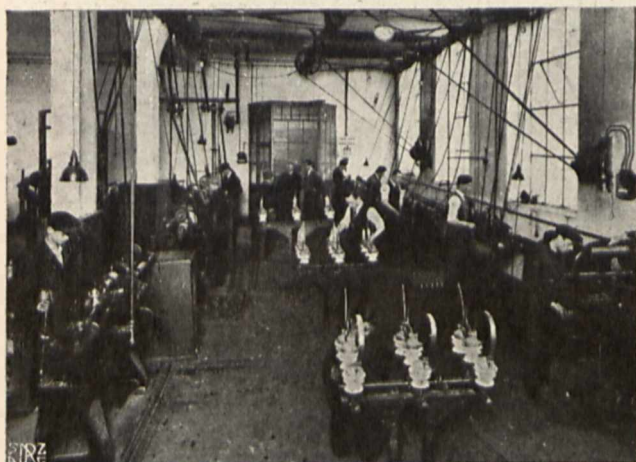
Jedno z czołowych miejsc w szeregu wytwórni elektrotechnicznych zajmuje Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i Synowie. Firma powstała w r. 1898, pracując początkowo w zakresie instalacji oświetleniowych i szybko się rozwijając. Przerwawszy wskutek wojny swą działalność, wznawia ją firma w roku 1918 już jako wytwórnia aparatów elektrotechnicznych ze wzmoczoną energią, szczególnie wobec wstąpienia do Zarządu synów założyciela, dzięki inicjatywie i fachowości których, wytwórnia zajęła jedno z dominujących miejsc pośród fabryk elektrotechnicznych.

Wojna celna z Niemcami i wzmożony popyt na artykuły elektrotechniczne pozwalają na coraz silniejszy rozwój firmy, tak, że już w r. 1926 ramy dotychczasowych pomieszczeń we własnym domu przy ul. Leszno Nr. 37 są zbyt szczupłe, co powoduje konieczność przeniesienia zakładów w styczniu r. b., do nowowzniesionych własnych gmachów fabrycznych przy ul. Okopowej 19, wykończonych pod koniec 1928 r.

Zakres wytwórczości firmy obejmuje:

- a) *aparaty wysokiego napięcia* do 35 000 Volt dla urządzeń wewnętrznych i zewnętrznych: wyłączniki olejowe samoczynne, skrzynki przyłączeniowe olejowe z przekaźnikami i miernikami, odłączniki 1-o i 3-biegunowe, bezpieczniki patronowe i olejowe, odgromniki różkowe, opory sylitowe, cewki dławikowe, odłączniki słupowe;
- b) *armatura kablowa*: mufy stacyjne i słupowe dla wysokiego i niskiego napięcia, mufy trójnikowe, krzyżowe i połączeniowe, skrzynki przyłączeniowe z bezpiecznikami dla przyłączy domowych;
- c) *kompletne urządzenia rozdzielcze żeliwno-okapturzone* ze skrzynkami dla szyn zbiorczych oraz ze skrzynkami przyłączeniowymi dla siły lub światła, w/g dowolnych szematów;
- d) rozruszniki i regulatory obrotów, regulatory napięcia i prądu, bezpieczniki słupowe, od-

gromniki różkowe i płytkowe, zaciski, złącza i końcówki kablowe, ochronne kapy licznikowe etc.



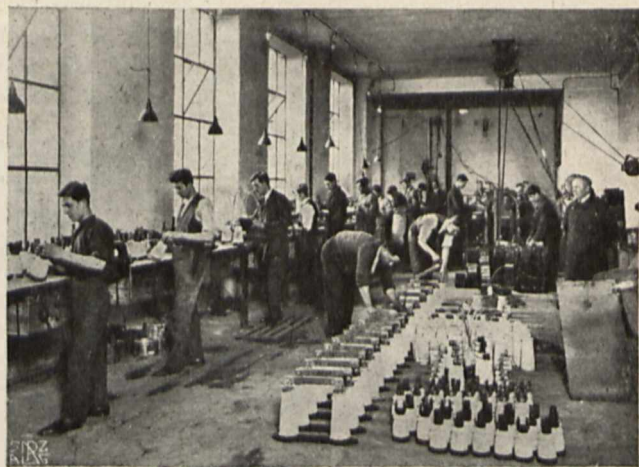
Pozatem fabryka wytwarza izolacyjną masę kablową „MK” posiadającą zdolność izolacyjną 80 000 Volt przy zbliżonych elektrodach w odległości 2 mm.

Nadmienić należy, że aparaty wysokiego napięcia fabryka wykonuje w/g najlepszych wzorów światowych fabryk zagranicznych i jest jedyną w kraju placówką wytwórczą, wyspecjalizowaną w zakresie armatury kablowej dla niskiego i wysokiego napięcia (przeszło 100 modeli).

Dalsze zamierzenia firmy idą w kierunku rozszerzenia zakresu wytwórczości aparatury dla wysokiego napięcia i specjalnych urządzeń rozdzielczych żeliwno-okapturzonych, jakoteż w kierunku fabrykacji kablowych armatur telefonicznych oraz skrzyń rozdzielczych, kompletnie wyposażonych,

dla centrali telefonicznych, które znaleźć winny szerokie zastosowanie w związku z zamierzoną przebudową sieci telefonicznych i telegraficznych.

O wysokiej jakości wyrobów firmy świadczyć mogą zarówno słowa uznania, wyrażone o tych fabrykacjach przez Wydziały Elektrotechniczne polskich wyższych uczelni technicznych, jak i ta okoliczność, że do liczego pocztu swych odbiorców, fabryka zalicza niemal wszystkie polskie elektrownie, ogromną większość przedsiębiorstw z wielkiego przemysłu oraz wszystkie prawie firmy elektrotechniczne odsprzedawcze. Nic dziwnego tedy, że zapotrzebowanie na wyroby firmy stale się zwiększa tak, że produkcja roku 1928 wzmożła się



dwukrotnie w stosunku do roku poprzedniego. Podobnie zapowiada się stosunek produkcji roku bieżącego do roku ubiegłego.

Firma S. Kleiman i Synowie wystawiła swe wyroby na P.W.K., Hala Elektrotechniczna, stoisko 14.

MAŁOPOLSKA FABRYKA ŻARÓWEK

Spółka Akcyjna we Lwowie

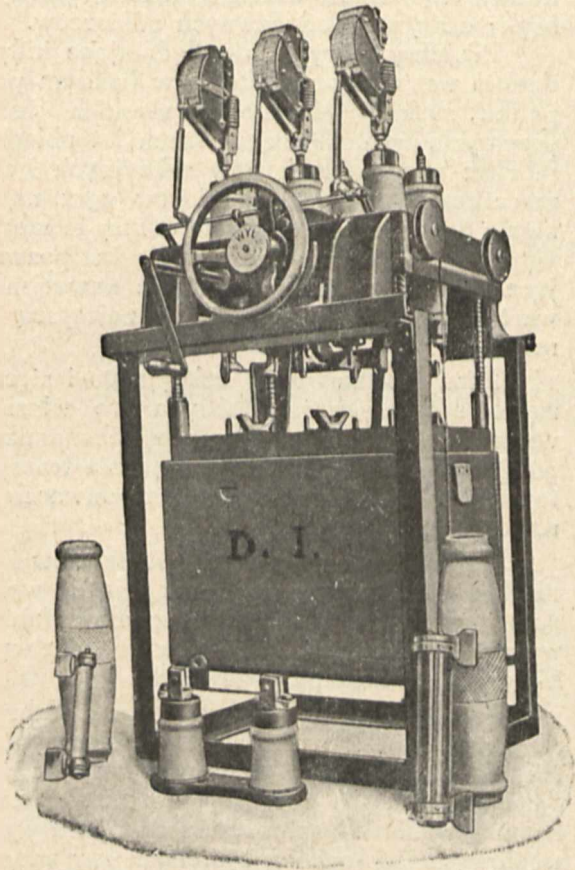
Spółka istnieje od r. 1921; w dawnej postaci jako Spółka z ogr. odp. „Zareg” zajmowała się wyłącznie regeneracją przepalonych żarówek. W r. 1927 rozpoczęto fabrykację nowych żarówek próżniowych, które pod nazwą „Tantris” zdobyły sobie wkrótce rynek. W bieżącym roku przystąpiono do wytwarzania żarówek t. zw. półwatowych (napełnionych gazem). Fabryka zatrudnia obecnie powyżej 100 robotników i urzędników. Obrót zwiększył się w 4 latach od r. 1924 do 1928 jedenastokrotnie. Kapitał zakładowy Spółki wynosi obecnie zł. 500.000 Małopolska Fabryka Żarówek opiera się wyłącznie na rodzimym, polskim kapitale i pracuje pod kierownictwem polskich sił fachowych. Fabryka mieści się we Lwowie w zabudowaniach przy ul. Lwowskich Dzieci 25/27.

INŻYNIEROWIE M. DRUTOWSKI i J. IMASS

ŁÓDŹ, PIOTRKOWSKA 255

Fabryka powstała w roku 1908 jako wytwórnia aparatów elektrycznych, ze specjalnem uwzględnieniem działu wyłączników olejowych.

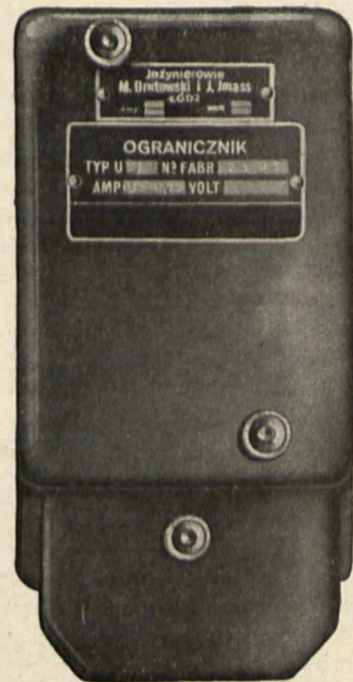
W początkowych latach istnienia fabryka nie mogła rozwinąć pełni działalności z powodów, wynikających z ogólnej polityki ekonomicznej władz



Automatyczny wyłącznik olejowy wysokiego napięcia; fabrykat firmy Inż. M. Drutowski i J. Imass w Łodzi.

rosyjskich w stosunku do przemysłu na terytorjum b. Kongresówki. Przed wojną ziemie b. zaboru rosyjskiego, jako zelektryfikowane w bardzo nieznanym stopniu, stanowiły bardzo szczupły rynek dla przemysłu elektrotechnicznego, a i ten nieznaną popyt, jaki się ujawnia na artykuły elektrotechniczne, był niemal całkowicie zaspakajany przez Niemcy, z którymi Rosja zawarła tak niekorzystny traktat handlowy, że przemysł niemiecki zalewał nas wprost swymi wyrobami. Wśród wielu innych przyczyn odgrywało tu znaczną rolę także i to, że, jak każdemu technikowi wiadomo, Niemcy dla eksportu wyrabiają znacznie lżejsze aparaty, aniżeli dla swej konsumpcji wewnętrznej.

Od roku 1919 produkcja fabryki Inż. M. Drutowski i J. Imass powoli zaczęła się rozwijać dzięki staraniom sfer gospodarczych o samowystarczalność, jak również dzięki możliwości konkurowania z wyrobami zagranicznymi. Zawdzięczając temu mogła firma ulepszyć fabrykację wytwarzanych aparatów, podnosząc poziom techniczny, jak również dobierając starannie zespół swych pracowników. Przy dalszej instalacji wyrobów krajowych ze strony ministerstw, samorządów i prywatnych przedsiębiorstw, produkcja fabryki będzie mogła dalej się rozwijać, nietylko dorównując jakości wyrobów zagranicznych, ale ją nawet przewyższając. Firma rozpoczęła swą działalność od wyrobu wyłączników olejowych do 6 000 Volt napięcia; obecnie produkowane są w fabryce nadto wyłączniki samoczynne do 35 000 Volt, lecz od 200 amp. Od przeszło roku wprowadzono również fabrykację ograniczników prądu, które w specjalnych warunkach zastępują liczniki.



Ograniczniki prądu, produkowane przez fabrykę Inż. M. Drutowski i J. Imass w Łodzi.

Aparaty, wyprodukowane przez fabrykę Inżynierowie M. Drutowski i J. Imass w Łodzi, zainstalowane są w wielu wielkich elektrowniach krajowych, kopalniach i t. d., gdzie od szeregu lat pracują bez zarzutu. Firma bierze również udział w P. W. K. w Poznaniu, gdzie jej wyroby można oglądać w Hali Elektrotechniki, stoisko Nr. 30.

H. CEGIELSKI, Spółka Akcyjna

W POZNANIU

Fabryka H. Cegielski Sp. Akc. w Poznaniu założona w 1846 roku należy do rzędu wielkich zakładów przemysłowych.

Potężne środki techniczne, jakimi rozporządza fabryka H. Cegielski Sp. Akc. w Poznaniu pozwalają jej wykonywać najróżnorodniejsze roboty z dziedziny mechanicznej, kotlarskiej, kuziennnej i odlewniczej.

Dzięki nowoczesnym urządzeniom i personelowi technicznemu, o których opinia jest już ustalona, wyroby dostarczone przez fabrykę H. Cegielski Sp. Akc. są ostatnim wyrazem techniki.

Materiał używany do wyrobów jest zawsze szczegółowo wypróbowany i sprawdzany; surowej też kontroli podlegają poszczególne fazy wykonania, na koniec już po wykonaniu wyroby podlegają ścisłym próbom.

Powyższe warunki pozwalają dostarczać klienteli wyroby solidne, działające bez zarzutu.

Główne wyroby oraz roboty przez fabrykę wykonane:

- 1) **Materiał przewoźny:** parowozy i wagony kolejowe szeroko i wąskotorowe, jako to: parowozy osobowe, kurjerskie, towarowe, tendrzałki, węglarki, platformy, wagony do przewozu bydła i ptactwa, wagony - lodownie, cysterny, wagony pocztowe i osobowe. Fabryka zbudowała i dostarczyła P. K. Państw. 5 800 wagonów towarowych i przeszło 110 parowozów, a obecnie wielki jej dział pracuje intensywnie nad budową wagonów osobowych nowoczesnych pulmanowskich całych w żelaznej konstrukcji.
- 2) **Urządzenia kotłowni:** Zakłady fabr. H. Cegielski Sp. Akc. w Poznaniu budują kotły parowe od r. 1863 i idąc z postępem, zaczęły po wojnie budować kotły najnowszych typów, na wysokie ciśnienie, sekcyjne oraz stromorurkowe. Posiadając pierwszorzędne urządzenia do budowy kotłów parowozowych (wiertarki radialne, nitownice hydrauliczne, prasę do wytłaczania den i t. p.) oraz wykwalifikowany personel, zakłady te dają gwarancję solidnego wykonania kotłów przemysłowych. Fabryka wykonała cały szereg kotłów sekcyjnych i stromorurkowych dla ciśnień dochodzących do 35 atm. jak również i kornwalijskich dla niższych ciśnień.

Poza dostawą kotłów dla potrzeb przemysłu, fabryka wykonała również cały szereg instalacji kotłowych w elektrowniach miejskich w Poznaniu, Inowrocławiu, Piotrkowie, Kiel-

cach, Częstochowie, Włocławku, Radomiu i Płocku. Najlepszym dowodem sprawności tych kotłów są wznowione zamówienia, jakie fabryka otrzymuje od dawnych odbiorców.

Projekty fabryki, uwzględniające indywidualne warunki pracy kotła w każdym przypadku, zyskały uznanie w szerokich sferach przemysłowych. W ciągu trzech lat ubiegłych fabryka zbudowała kotłów sekcyjnych i stromorurkowych ok. 10 000 m² pow. ogrz. na ciśnienie dochodzące do 35 atm. Kotły te fabryka wyposaża w najnowsze urządzenia, pozwalające na ekonomiczne zużywanie nawet mało wartościowego paliwa, oraz w najlepszą armaturę.

Poza kotłami typu sekcyjnego i stromorurkowego, wytwarza fabryka we własnych warsztatach ruszta mechaniczne, ekonomizery, podgrzewacze powietrza, urządzenia transportowe dla węgla i popiołu, wydmuchiwacze parowe i t. p.

Najnowsze wyposażenia warsztatów i narzędzia mechaniczne, odpowiadające wymogom nowoczesnej techniki, pozwalają fabryce wykonać kotły do ciśnienia 45 atm. i dla wysokiego przegrzania pary do 450°C.

Do ostatnio montowanych przez fabrykę H. Cegielski w Poznaniu kotłów, zaliczyć należy *największy kocioł parowy w Polsce* o pow. ogrz. 1 200 m² na parę wysoko przegrzaną, z komorą spalania zastosowaną do opału pyłem węglowym i chłodzoną systemem rur włączonych w cyrkulację wody z podgrzewaczem powietrza, ogrzewaczem wody pat. Stierle, ciągiem sztucznym i t. p. Kocioł ten zamówiony został przez Hutę Bismarcka G. Śl. dla swego Oddziału Falva według oryginalnych projektów fabryki H. Cegielski S. A. w Poznaniu.

Chcąc dostarczać całkowite instalacje kotłowe, fabryka objęła swym programem fabrykacji również przynależne akcesoria. Buduje więc przegrzewacze pary do temperatury 450°C przegrzania. Dalej fabryka buduje specjalnej konstrukcji regulatory temperatury pary, pozwalające na nadzwyczaj czułą regulację temperatury, potem objęła również swym programem fabrykację ekonomizerów żeliwnych podług patentu inżyniera Stierle, pozwalających na bezpośrednie włączenie ekonomizera w przewód wody zasilającej aż do 50 atm. ciśnienia roboczego.

Chcąc u siebie wykonywać możliwie wszystkie ważniejsze części nowoczesnego kotła parowego, fabryka przeprowadziła próby i

doświadczenia nad rusztem mechanicznym z podmuchem, które doprowadziły do budowy rusztów, gwarantujących wysoką sprawność przy małowartościowych gatunkach węgla i dające w ruchu bezwzględne bezpieczeństwo i łatwą obsługę. Jeżeli dodamy, że również na podstawie specjalnych obliczeń i doświadczeń fabryka buduje wysokosprawne i ekonomiczne destylatory wody zasilającej, czyniące zupełnie zbędnym dla kotłów tak niebezpieczne i kosztowne chemiczne czyszczenie wody — wówczas możemy stwierdzić, że fabryka objęła fabrykacją swoją wszystkie dla nowoczesnej kotłowni wymagane zasadnicze przedmioty.

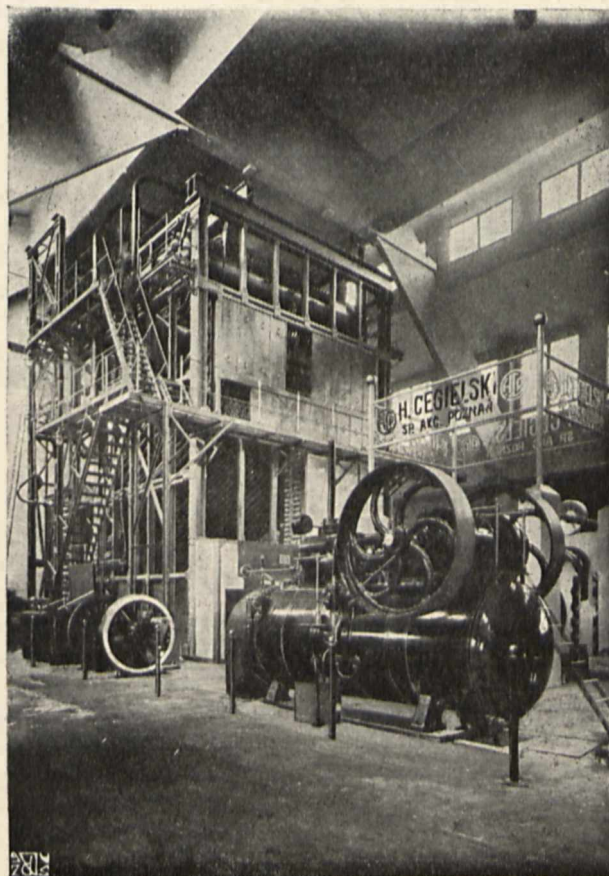
- 3) **Lokomobile rolnicze i przemysłowe.**
- 4) **Urządzenia dla cukrowni, rafinerji, gorzelni, rektyfikacji, mączkarni i syropiarni.**
- 5) **Konstrukcje żelazne:** Fabryka zbudowała cały szereg wielkich konstrukcji żelaznych między innymi zbudowała fabryczną halę montażową o ciężarze ca. 2 000 ton. Wspomnieć również należy o budowie gazo-zbiorników w Tarnowie i Chorzowie i o gazozbiorniku w Poznaniu o pojemności 30 000 m³.
- 6) **Walce szosowe parowe, beczkowszy i wozy mieszkalne.**
- 7) **Urządzenia transportowe, suwnice, podnośniki i przenośniki stałe i przewoźne, urządzenia do masowego transportu.**
- 8) **Maszyny rolnicze.**
- 9) **Odlewy stalowe i żelazne dla wszelkich celów przemysłowych.**
- 10.) **Urządzenia dla przemysłu chemicznego.**

Podstawowym czynnikiem pracy wytwórczej fabryki jest całkowite skoordynowanie wszystkich czynników, prowadzących do pozyskania jak największego skutku użytecznego przy maksymalnej wydajności. Organizacja wytwórcza fabryki oparta o naukowe podstawy pozwala na coraz dalej idące rozszerzenie ram produkcji.

Najlepszym dowodem żywotności fabryki jest znaczny wzrost produkcji, przekraczającej 43 mil. zł. w roku 1928. Fabryka jest obecnie jedną z największych placówek przemysłu metalowego w Polsce i dostarcza wyroby swe na rynek połączonych ziem Rzeczypospolitej, pracując dla rozwoju rodzimego rolnictwa, przemysłu i komunikacji.

Bardzo interesująco przedstawia się stoisko fabryki H. Cegielski, Spółka Akcyjna w Poznaniu na P. W. K. Wielkim nakładem pracy, dzięki zastosowaniu najnowszych metod fabrykacji, ustawiono imponujący swoim rozmiarem i zaletami technicznymi kocioł parowy, który dominuje nad wszelkimi pozostałymi eksponatami, rozmieszczonymi w tej hali. Łączna powierzchnia ogrzewalna kotła wynosi 700 m², typ kotła sekcyjny, wysokosprawny, zao-

patrzony w podwójne ruszta ruchome i amerykańskie sklepienie. Ciśnienie robocze wynosi 27 atm. Kocioł zaopatrzony ponadto w przegrzewacz pary, ekonomizer żebrowy pat. „Stierle”, urządzenie sztucznego ciągu i t. p., oraz we wszelkie aparaty kontrolne, niezbędne dla racjonalnego prowadzenia gospodarki cieplnej podczas jego ruchu.



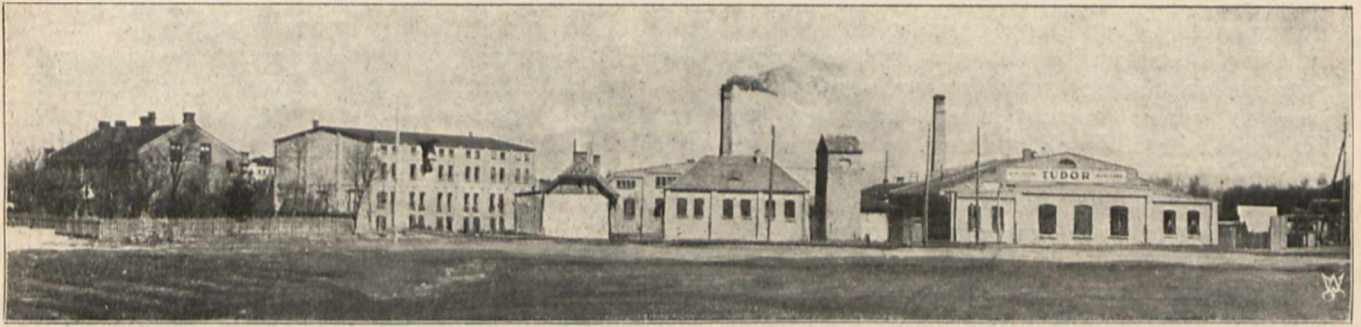
Stoisko fabr. H. Cegielski, Sp. Akc. w Poznaniu na P.W.K. w Hali Ciężkiego Przemysłu. Fragment kotła parowego, który dominuje nad pozostałymi eksponatami.

Pozatem widzimy na tymże stoisku 2 lokomobile stacyjne, wykonane według najnowszych zdobyczy techniki w tej dziedzinie.

Z pośród wystawionych lokomobil jedna o mocy 70 KM wykonana jest jako jednocylindrowa z paleniskiem i systemem rur wyciągalnych, druga o mocy 107 KM, jako sprzężona na parę przegrzaną z kondensacją.

Fabryka H. Cegielski Sp. Akc. w Poznaniu, wystawiła również aparaty cukrownicze, gorzelnicze, rektyfikacyjne, oraz cały szereg odlewów dla wszelkich celów fabrykacyjnych.

Obserwując to stoisko dojść można do wniosku, że fabr. H. Cegielski Sp. Akc. w Poznaniu nie pominęła żadnych czynników, które wpłynęły na imponujący wygląd stoiska.



ZAKŁADY AKUMULATOROWE

SYSTEMU „TUDOR” Sp. Akc.

KAPITAŁ ZAKŁADOWY ZŁ. 800.000,—

CENTRALA:

WARSZAWA, ul. Złota 35.
Telef. 17-45, 404-94, 329-46 i 121-74.

ODDZIAŁY:

Bydgoszcz, ul. Błonia 6. Telef. 13-77.
Lwów, ul. Nabelaka 21. Telef. 52-35.
Poznań, ul. Mostowa 4a. Telef. 11-67.

FABRYKA W PIASTOWIE, ST. KOL. PRUSZKÓW. TELEFON PRUSZKÓW 30.

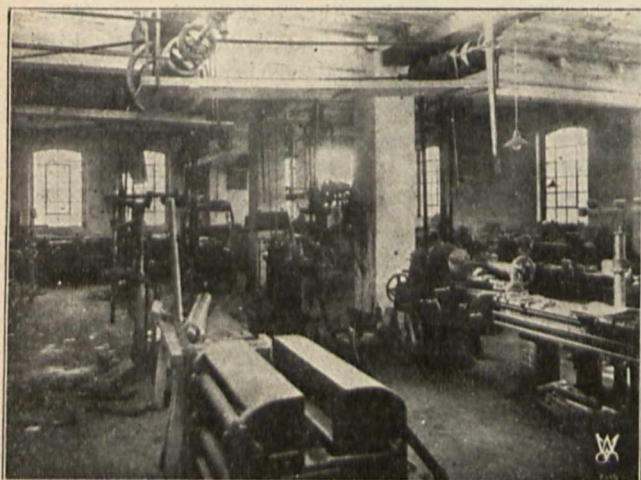
Warsztaty reperacyjne i stacja do ładowania Warszawa, ul. Złota 35, telef. 405-94.

Przed wojną na Ziemiach Polskich była jedna nieduża fabryka akumulatorów pod firmą „Galicyjska Fabryka Akumulatorów system Tudor S-ka z ogr. por. Zamarstynów koło Lwowa”. Fabryka ta wyrabiała tylko jeden rodzaj akumulatorów do oświetlenia. W czasie wojny fabryka została zniszczona i zaraz po wojnie zupełnie zlikwidowana. W pierwszych latach po wojnie całkowite zapotrzebowanie na akumulatory pokrywano zagranicą.

kę akumulatorów w Polsce, która byłaby w stanie wyrabiać wszelkiego rodzaju akumulatory potrzebne w kraju. Fabrykę uruchomiono w 1925 roku pod firmą: „Zakłady Akumulatorowe syst. „Tudor” Spółka Akcyjna w Warszawie”.

Od chwili uruchomienia fabryki gwałtownie zmniejszył się przywóz akumulatorów ołowianych z zagranicy, a w roku 1928 prawie że zupełnie ustał.

Fabryka wyrabia w pierwszym rzędzie akumulatory do oświetlenia. Ilość instalacji oświetle-



Warsztaty mechaniczne.



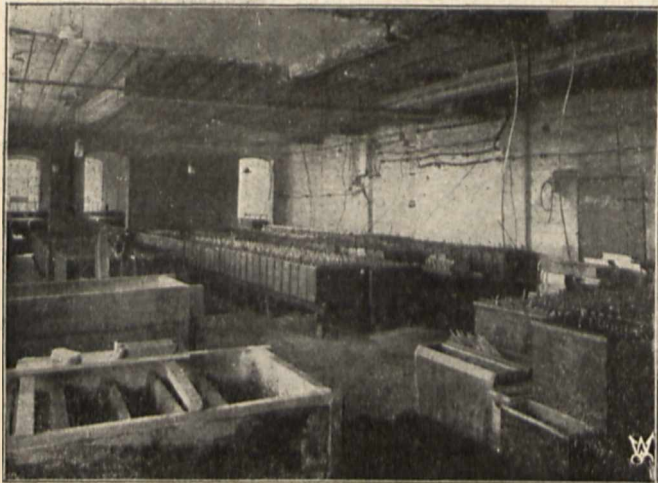
Warsztaty montażowe.

Sprzedazą akumulatorów i ich instalacją zajmowała się od 1898 roku firma „Zakłady Akumulatorowe syst. Tudor, inż. Fr. Müller”, która po siadała przedstawicielstwo najpoważniejszych fabryk zagranicznych. Po wojnie wobec stałego wzrostu zapotrzebowania na akumulatory inż. Fr. Müller postanowił wybudować nowoczesną fabry-

niowych z baterjami akumulatorowemi firmy sięga w Polsce kilku tysięcy. Następnie fabryka wyrabia baterje do wagonów motorów kursujących w Gdańskiej i Poznańskiej Dyrekcji Kolei Państwowych. Wyrób tych baterji przedstawia poważne trudności i poprzednio były one sprowadzane wyłącznie z zagranicy. Teraz baterje te

są wyrabiane przez firmę i co do jakości równorzędne są z wyrobami zagranicznymi. Dalej wyrabia fabryka baterje do oświetlenia wagonów kolejowych, do radjo, sygnalizacji i zwłaszcza baterje starterowe do samochodów.

Wobec wzrastającego poważnie ruchu samochodowego w Polsce należy się spodziewać, że zapotrzebowanie na baterje starterowe będzie stale rosło. Na wyrób baterji starterowych firma w ostatnim czasie zwróciła szczególną uwagę, ten bowiem rodzaj akumulatorów jeszcze w poważnej ilości sprowadzany jest z zagranicy, przeważnie z nowymi samochodami, stanowiąc z nimi całość. Przez możliwe obniżenie ceny i podniesienie jakości baterji starterowych firma spodziewa się zwiększyć poważnie zbyt akumulatorów krajowych i wyrugować akumulatory zagraniczne.



Formacja.

Niestety, nietylko cena i jakość są momentami decydującymi, dużą rolę odgrywa faworyzowanie wyrobów zagranicznych i brak własnego przemysłu samochodowego.

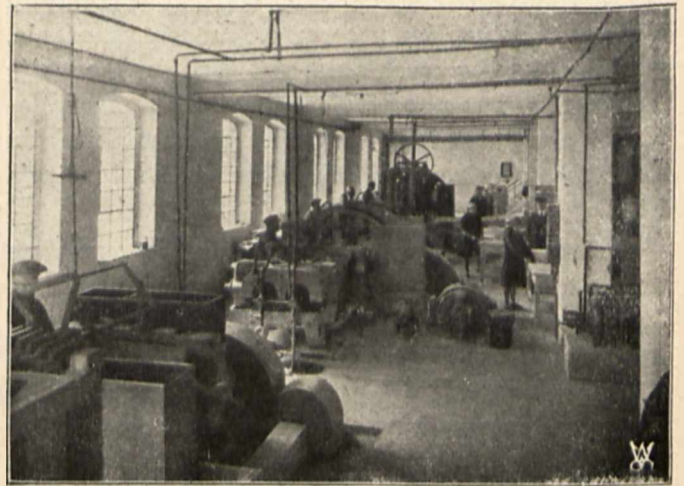
W ostatnich latach zagranicą cieszą się wielkim powodzeniem wózki akumulatorowe, znajdujące jak najszersze zastosowanie w fabrykach, na kolejach, na poczcie — do przewożenia materiałów, wyrobów etc. U nas zastosowanie wózków elektrycznych jest narazie niewielkie, ale należy przypuszczać, że i u nas ilość ich poważnie się zwiększy.

Wózki te narazie w kraju nie są wyrabiane, firma jednakże wyrabia wszystkie typy akumulatorów, używanych do takich wózków.

Obrót osiągnięty przez firmę w roku 1928 wynosił zł. 3.700.000.

Do wyrobu akumulatorów firma używa wyłącznie surowców krajowych.

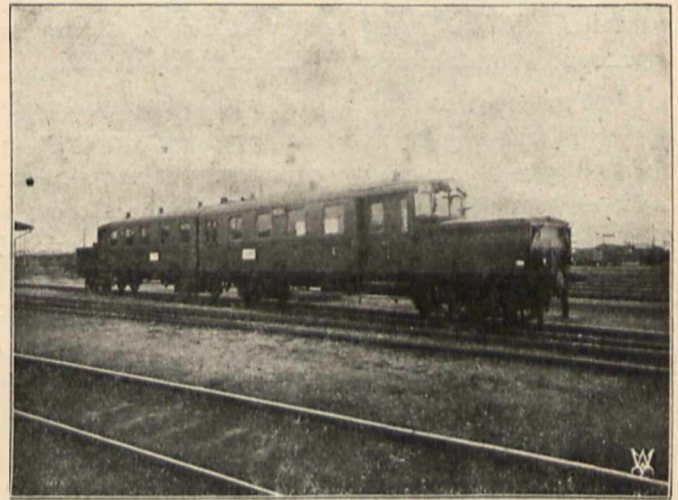
W ostatnim czasie przy współudziale firmy uruchomiona została Fabryka Wyrobów Kauczu-



Fabryka gumy.

kowych „Piastów”, która dostarcza firmie niezbędne do wyrobów akumulatorowych materiały ebonitowe.

Fabryka ma Oddziały w Poznaniu, Bydgoszczy i Lwowie. W fabryce i Oddziałach pracuje przeszło 250 ludzi.



Elektrowóz.

Od pierwszego dnia powstania fabryka szła wyłącznie o własnych siłach, nie korzystając z kredytu w rządowych Instytucjach Kredytowych.

AKUMULATORY

Z rozwojem wszelkiego rodzaju przemysłu akumulatory nabierały coraz większego znaczenia, jako zasobniki przechowujące i wydające energię elektryczną z zastosowaniem do siły, czy oświetlenia. Z akumulatorów korzystał przemysł, majątki ziemskie, elektrownie, młynarstwo, laboratoria i t. d.

Stosowanie prądu zmiennego zmniejsza w ostatnich latach konsumpcję akumulatorów do powyższych celów, jednak akumulator elektryczny pozostaje nadal bardzo ważnym czynnikiem. Ważność akumulatora podniosła się jeszcze więcej przez zastosowanie na szeroką skalę do samochodów — do oświetlenia i rozruchu, do radjo, do oświetlenia wagonów, oświetlenia bezpieczeństwa, do lokomotyw elektrycznych, telegrafów, telefonów i t. d.

Nic więc dziwnego, że wobec tak szerokiego zastosowania rozrósł się zagranicą na wielką skalę przemysł akumulatorowy; ponieważ fabrykacja akumulatorów jest bardzo specjalna, przeto fabryk akumulatorowych dużo nie widzimy. Największy rozrost przemysłu akumulatorowego nastąpił w Niemczech; Niemcy też posiadali do niedawna monopol akumulatorowy na ziemiach polskich.

Z zastosowania akumulatorów widzimy, że odgrywają one wielką rolę; na wypadek wojny zdani bylibyśmy — nie mając przemysłu własnego — na obcych; nie mogąc importować akumulatorów z zewnątrz narażeni bylibyśmy na obniżenie wartości technicznej i zdolności produkcyjnej naszego przemysłu wojennego. Z tego też powodu i wobec wielkiego stosowania akumulatorów w instytucjach — zakładach wojskowych i komunalnych i rządowych — przemysł akumulatorowy należy do kategorii przemysłu wojennego.

Z chwilą odzyskania naszej niepodległości, zauważyliśmy słuszny pęd do usamodzielnienia się na polu przemysłowym — powstało wiele fabryk, czy to na podłożu czysto ekonomicznym, czy też ekonomiczno-strategicznym. Z tych ostatnich pobudek powstała pierwsza w kraju fabryka akumulatorów pod firmą:

POLSKIE TOWARZYSTWO AKUMULATOROWE, SP. AKC. w Białej k/Bielska.

Powstała ona z inicjatywy światłych mężów,

troszczących się o dobro kraju. Jednym z nich — to ówczesny profesor Politechniki Lwowskiej, — obecnie nasz Czcigodny Pan Prezydent Prof. Dr. Inż. Ignacy Mościcki. Spółka powstała z kapitałów polskich, szczególnie przy pomocy Polskiego Banku Przemysłowego we Lwowie. Na czele Tow. stanął znany wynalazca Dr. K. Pollak, zmarły w grudniu ub. r., były długoletni dyrektor fabryk akumulatorowych własnego systemu zagranicą (w Frankfurcie n/M. i Liebing pod Wiedniem). Towarzystwo powstało w roku 1922, a fabrykę uruchomiono we wrześniu 1923 r. Niestety, czasy inflacji marki, czasy większych kryzysów gospodarczych, brak kapitału obrotowego, niski kapitał zakładowy (50.000.000.— Mkp. w r. 1922, 150.000.000.— Mkp. w r. 1924 — zwaloryzowane na zł. 100.000.—) to przyczyny, które odbiły się ujemnie na rozwoju tak ważnej placówki. Czynniki rządowe doceniły ważność tej placówki i w r. 1928. Bank Gospodarstwa Krajowego przystąpił do sanacji Tow. podwyższając kapitał zakładowy z zł. 100.000.— na zł. 1.200.000.— przez objęcie całej emisji.

Dzięki tej podwyżce kapitału, Spółka rozbudowała na wielką skalę swą fabrykę, wyposażyła ją w najnowsze urządzenia techniczne, formy odlewnicze, przygotowując ją do wielkiej produkcji akumulatorów do takich celów, jak: baterje stabilne do oświetlenia i siły, baterje przenośne do oświetlenia wagonów, do lokomotyw elektrycznych, do wózków elektrycznych, do telegrafów, telefonów, do radja (anodowe — katodowe), do samochodów (oświetleniowe — starterowe) i t. d.

Większe środki finansowe i wprowadzenie najnowszych urządzeń zezwoliło fabryce przejść na fabrykację płyt akumulatorowych wielkopowierzchniowych systemem wypróbowanym, nowym, powszechnie uznanym i stosowanym obecnie przez największe fabryki akumulatorów w Niemczech.

Biura, dyrekcja, fabryka znajdują się w Białej k. Bielska (dzielnica Leszczyny); w ostatnich tygodniach uruchomiła Spółka własny oddział hurtowej sprzedaży, warsztaty napraw, ładownię i reprezentację w Warszawie, przy ul. Kopernika Nr. 13.

FABRYKA APARATÓW I ELEMENTÓW „TYTAN“

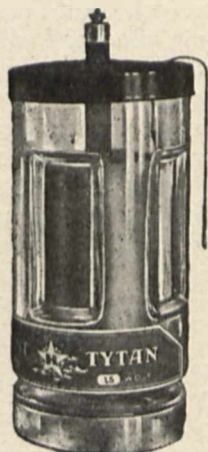
Jedną z niewielu gałęzi przemysłu elektrotechnicznego, w których przemysł polski osiągnął samowystarczalność, dorównując zarazem prze-

świetlonych miasteczkach i wsiach, zasilają one aparaty telefoniczne, telegraficzne, sygnalizacyjne, a w ostatnich czasach i radiotelegraficzne. To też poważnymi odbiorcami ogniw są poczta i telegraf, dyrekcje kolejowe, wojska łączności, zarządy telefonów i t. d.

Najstarszą, a zarazem jedną z produjących wytwórni krajowych, jest Fabryka Aparatów i Elementów „Tytan”, istniejąca w Warszawie już z górną 40 lat i zaopatrująca cały szereg wymienionych wyżej instytucyj od chwili powstania ich w niepodległej Polsce.



rys. a.



rys. b.

mysłom zachodnio - europejskich krajów pod względem gatunku swych wyrobów, jest wytwór-

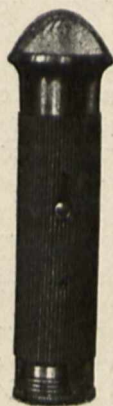


rys. c.



rys. d.

Fachowe badania wyrobów fabryki „Tytan” stwierdziły, że zarówno pod względem pojemności, jak i wytrzymałości odpowiadają one najwyższemu wymaganiom.

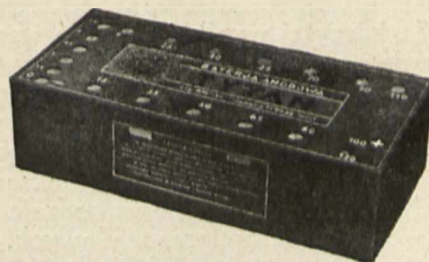


rys. f.



rys. g.

ność ogniw i baterij galwanicznych. Wytwórność ta, jakkolwiek grająca pozornie skromną rolę w krajowym życiu przemysłowym, ma jednak dość poważne znaczenie, gdyż ogniwa i baterje stanowią źródło energii, a temsamem ważną część składową wielu aparatów i instalacyj; a więc oprócz latarek kieszonkowych, stanowiących przedmiot codziennej potrzeby w naszych źle o-



rys. e.

Umieszczone w tekście fotografie uwidoczniają główne typy wyrobów marki „Tytan”, a więc baterje do latarek kieszonkowych (rys. a), ogniwa woreczkowe (rys. b), suche (rys. c), napełniane (rys. d), baterje anodową (rys. e), wreszcie 2 najpopularniejsze typy latarek (rys. f i g), których firma „Tytan” wyrabia wielki wybór.

BRACIA BORKOWSCY

Zakłady Elektrotechniczne, Spółka Akcyjna

Warszawa, Grochowska 45.

Firma, utworzona w roku 1907, jako spółka firmowa o charakterze handlowym, z czasem rozpoczyna fabrykację, produkując żyrandole, lampy i grzejniki. Unieruchomiona na czas wojny (na skutek wywiezienia maszyn do Rosji) fabryka po wojnie rozpoczyna znów swą działalność w tym samym zakresie. Nie bacząc na dużą konkurencję zagranicy, fabryka stale rozwija się i tworzy trzy działy fabrykacji: żyrandoli, lamp i armatur, materiałów instalacyjnych oraz grzejników, specjalizując się w grzejnikach, jako jedyna fabryka tego rodzaju w kraju. Stały rozwój produkcji wykazuje wzrost ilości zatrudnionych w fabryce robotników, która z 60-ciu w 1918 roku doszła do 150 w 1929 r., pomimo mechanizacji produkcji przez zastosowanie szeregu maszyn dla masowej fabrykacji. Wyroby fabryki zyskały uznanie ze względu na solidne wykonanie, oraz ścisłe stosowanie się do obowiązujących przepisów Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego i P.K.N. a w braku przepisów polskich do odpowiednich przepisów Zjednoczonych Elektryków Niemieckich, jak również estetyczny wygląd i niskie ceny. Obecnie fabryka utrzymuje stosunki handlowe w całym kraju, licząc przeszło 2000 stałych odbiorców pośród odsprzedawców, elektrowni i zakładów przemysłowych.

W dziale grzejników elektrycznych, jak żelazka, rondelki, imbryki, kuchenki, piecyki i t. d. oraz wszelkiego rodzaju grzejniki przemysłowe, pokrywa fabryka gros zapotrzebowania kraju, współpracując w kierunku rozpowszechnienia idei stosowania prądu elektrycznego w gospodarstwie domowym z całym szeregiem elektrowni.

Ponieważ w ostatnich czasach coraz bardziej przejawia się wśród kierowników elektrowni zrozumienie dla korzyści wynikających ze wzmoczonego stosowania grzejników elektrycznych w gospodarstwie domowym i przemyśle, gdyż przyczynia się to do znaczniejszej rentowności przez wyrównanie szczytów obciążenia elektrowni, fabryka może systematycznie zwiększać produkcję oraz wprowadzać do fabrykacji coraz to nowe rodzaje grzejników, zwłaszcza dla celów przemysłowych.

Obecna produkcja fabryki w dziale grzejników elektrycznych przekracza 3 000 kompletów miesięcznie, a zainstalowane urządzenia pozwalają na podniesienie produkcji ponad 5 000 sztuk miesięcznie. — Wszystkie grzejniki przed wysyłką badane są we własnym laboratorium elektrotechnicznym, a za dobroć swych wyrobów fabryka udziela dwuletniej gwarancji.

W dziale żyrandoli, lamp i armatur fabryka produkuje szereg typów żyrandoli lekkich i ozdobnych, lamp stołowych i nocnych, kinkietów, lamp ręcznych oraz armatur przemysłowych i do oświetlenia placów i ulic, idąc w tej dziedzinie stale za postępem techniki i dostosowując produkcję, przez wprowadzenie nowych typów, do wymogów racjonalnego oświetlenia zarówno ulicznego, jak warsztatów przemysłowych, sklepów i mieszkań prywatnych. Usiłowania firmy w tym kierunku spotykają się z dużym zrozumieniem odbiorców, co znajduje swój wyraz w wyprodukowaniu w roku 1928 przeszło 48 000 armatur i świeczników, wykonanych całkowicie we własnej fabryce.

Dział materiałów instalacyjnych obejmuje cały szereg artykułów wykonanych bądź to z mosiądzu lub miedzi, bądź to w połączeniu z porcelaną, względnie specjalnymi materiałami izolacyjnymi. Są to artykuły instalacyjne, jak: gniazda wtyczkowe i odgałęźne, korki, bezpieczniki, odgromniki, ostrza do piorunochronów, szpony, baldaszki i cały szereg innych. O wielkiej różnorodności produkcji tego działu świadczy fakt fabrykowania 190 gatunków różnych artykułów instalacyjnych w ogólnej ilości 800.000 sztuk rocznie. Tak znaczna produkcja przy stosunkowo nieznacznej ilości robotników tłumaczy się tem, że fabryka korzysta w bardzo szerokim zakresie ze specjalnych automatów, umożliwiających masową produkcję drobnych części metalowych. Również w montażu stara się fabryka korzystać z wszelkich środków, mających na celu potaniecie artykułów instalacyjnych, przez mechanizację i racjonalizację metod pracy, oraz przez stosowanie wymienności i normalizację. Wychodząc z założenia, że od jakości artykułów instalacyjnych zależy bezpieczeństwo całej instalacji, prowadzi fabryka dokładną kontrolę i bada swe wyroby we wszystkich fazach produkcji we własnym laboratorium.

Prócz fabrykacji firma prowadzi w dużym zakresie sprzedaż hurtową i detaliczną wszelkich artykułów i aparatów, wchodzących w zakres elektrotechniki prądów silnych i słabych oraz elektromedycyny w specjalnie na ten cel wybudowanym gmachu przy ul. Grochowskiej Nr. 45, oddziale swym w Poznaniu i sklepach przy Jerozolimskiej Nr. 6 i Brackiej Nr. 12 w Warszawie.

W roku bieżącym firma przekształcona została na Spółkę Akcyjną o kapitale zakładowym Zł. 1 800 000,—, przy aktywach przedsiębiorstwa, przekraczających Zł. 4 000 00.— i zatrudnia — łącznie z personelem urzędniczym fabryki — 84 pracowników umysłowych.

FABRYKA ŻYRANDOLI ELEKTRYCZNYCH A. MARCINIAK

SPÓŁKA AKCYJNA
WARSZAWA

Firma założona została w roku 1910 przez Antoniego Marciniaka i zatrudniała początkowo kilkunastu robotników.

Lata wojenne nie sprzyjały rozwojowi rodzimej wytwórczości i dopiero po odzyskaniu niepodległości państwowej rozpoczyna się nowy okres w historii fabryki.

Silny rozwój wytwórni datuje się od roku 1923, w którym to roku przybrała firma formę Spółki Akcyjnej.

Produkcja fabryki rozwija się obecnie głównie w 2 kierunkach:

1) w wyrobie mosiężnych, wytłaczanych z blachy oraz brązowych, lanych artykułów oświetlenia elektrycznego, jak: żyrandole, plafonierki, lampy stojące i wiszące, kinkiety, świeczniki, i t. d. — służących przeważnie do oświetlenia wnętrza.

2) w wyrobie żelaznych, nowoczesnych opraw (armatur) elektrycznych do oświetlenia zewnętrznego (ulice, place, składy, kolejowe tereny stacyjne i t. d.) i wewnętrznego (fabryki, hale maszynowe, warsztaty i t. d.).

W dziedzinie fabrykacji lamp i opraw elektrycznych opracowała i wydała firma — pierwszy w Polsce niepodległej — katalog ilustrowany i cennik swoich wyrobów. Wogóle wydano do tej pory pięć katalogów. W roku bieżącym wydrukowano również po raz pierwszy w kraju ulotki reklamowe zawierające dokładne daty techniczne wyrabianych opraw, a mianowicie: charakterystyczne własności świetlne, wymiary, opis budowy, zastosowanie i wagę.

Dzięki solidnemu wykonaniu znalazły wyroby silny zbyt na rynku wewnętrznym, a firma kon-

kuruje skutecznie z wyrobami zagranicznymi, przyczyniając się do zmniejszenia importu w tej gałęzi przemysłu.

Inicjatywa w wyrobie pewnych typów lamp do oświetlenia wnętrza (dzwonów, lucetów), odpowiadających nowoczesnej technice świetlnej, miała jako skutek masowy wyrób potrzebnych kloszów i szkieł przez krajowe huty szkła.

W miarę rozwoju fabryki ulepszano stopniowo fabrykację przez zastosowanie nowoczesnych metod produkcji. Napęd obrabiarek i pras jest elektryczny, a ogólna moc zainstalowanych silników elektrycznych wynosi 60 KM.

Jako surowców używa się prawie wyłącznie materiałów krajowych.

Ogólna ilość zatrudnionych obecnie przez firmę pracowników wynosi 160 osób.

Na I Ogólnokrajowej Wystawie „Mieszkanie i jego kultura” w roku 1926 otrzymała fabryka Medal Srebrny za swoje wyroby.

Od tego czasu dalszy postęp zaznacza się w kierunku racjonalizacji artykułów oświetlenia elektrycznego. Dzięki fachowemu personelowi nie pozostaje wytwórnia w tyle za podobnymi fabrykami zagranicznymi, przyswajając sobie praktyczne wyniki techniki świetlnej przy wyrobie nowoczesnych opraw elektrycznych.

Nie ograniczając się do produkowania i zbywania artykułów oświetlenia elektrycznego, przy-

czynia się również firma do propagowania zasad racjonalnego oświetlenia. W tym celu wprowadziła u siebie na wzór fabryk zagranicznych dział opracowywania projektów oświetleniowych i udzielania bezinteresownych porad z zakresu techniki świetlnej.



NA POWSZECHNEJ WYSTAWIE KRAJOWEJ W POZNANIU wystąpiła firma z własnym stoiskiem (Pawilon Elektrotechniki, Stoisko 65), w którym urządziła pokaz najnowszych swoich typów żyrandoli i opraw elektrycznych.

Metoda Kobra w Polsce.

Wśród wielu zagadnień, domagających się szybkiego rozwiązania w pierwszym dziesiątku lat naszej niepodległości, jednym z niepoślednich była odbudowa zniszczonych podczas wojny i rozbudowa, niezbędnych dla prawidłowej gospodarki, sieci do przewodów elektrotechnicznych i teletechnicznych.

Odbudowa i rozbudowa tych sieci wymaga poważnych kapitałów inwestycyjnych, które w naszych warunkach są tak trudne do zdobycia i tak kosztowne. Oprócz tego należy wziąć pod uwagę, że materiał drzewny, z którego głównie wyrabiają się słupy, winniśmy bardzo oszczędzać ze względu na prawidłową gospodarkę leśną.

Z jednej strony trudności w zdobyciu kapitału inwestycyjnego, z drugiej zaś strony konieczność oszczędzania materiału drzewnego, wysunęły na pierwszy plan zagadnienie nieodzowności racjonalnej konserwacji słupów. Tymczasem widzimy, że ogromne ilości słupów są ustawione na linjach w stanie surowym.

Co jest powodem tego, niepożądanego dla naszej narodowej gospodarki, zjawiska? Nie jest to brak zrozumienia przez sfery fachowe konieczności konserwacji drzewa, lecz trudności, jakie sprawia mała ilość zakładów impregnacyjnych i nierównomierne ich rozmieszczenie na terenie Rzeczypospolitej, przez co koszty dostarczania słupów do zakładów impregnacyjnych i na miejsca ich zainstalowania są tak wysokie, że częstokroć opłacało się z punktu widzenia instytucji inwestującej ustawianie słupów surowych. Działo się to zwłaszcza w województwach wschodnich, chociaż, niestety, widzimy podobne zjawiska, nawet w okolicach naszej stolicy.

Okoliczności te stworzyły odpowiednie warunki do wprowadzenia w Polsce najnowszej metody impregnacji drzewa — Kobra, nakłuc zastrzykowych, nie ustępującej w swej skuteczności innym metodom, zaś o wiele tańszej i umożliwiającej impregnację materiałów drzewnych na miejscu ich zmagazynowania.

Metoda ta, stosowana zagranicą do impregnacji słupów od roku 1919, wykazała ogromne korzyści gospodarcze i została wprowadzona w Polsce w 1927 roku przez Spółkę z ogr. odp. „Polska Kobra, impregnacja drzewa”, na czele której stała: p. Zygmunt Chamiec, (Inż.), p. Inż. Ta-

deusz Sułowski, i p. Juliusz Prądyński — (członkowie Zarządu); dyrektorem - zarządzającym jest p. Inż. Z. Przewalski. W tym-też roku Spółka rozpoczęła swą działalność i dzięki sprężystemu kierownictwu rozwija się w szybkim tempie z roku na rok. Nasze sfery fachowe oceniły w dostatecznym stopniu znaczenie tej metody dla gospodarki polskiej i stosują ją w coraz szerszym zakresie. Ministerstwa Poczty i Telegrafów, Komunikacji i Spraw Wojskowych, po szczegółowym zbadaniu naukowym jej wartości, stosują metodę Kobra ną równi z innymi metodami impregnacji; stosuje ją również od dwóch lat cały szereg największych elektrowni na całym terenie Rzeczypospolitej do konserwacji słupów dla linii niskiego i wysokiego napięcia. Między innymi Spółka ostatnio wykonała impregnację słupów dla Okręgowej Elektrowni w Pruszkowie, przeznaczonych dla budowy linii wysokiego napięcia 35 000 V na długości 30 klm. między Pruszkowem a Piasecznem (słupy długości 14 i 15.5 mtr.).

Spółka pracuje wyłącznie polskim kapitałem, zatrudnia tylko polskie siły fachowe. Wszystkie materiały i narzędzia impregnacyjne produkowane są wyłącznie w kraju. Zatrudnianie dużej ilości sił roboczych wpływa skutecznie na zmniejszenie bezrobocia.

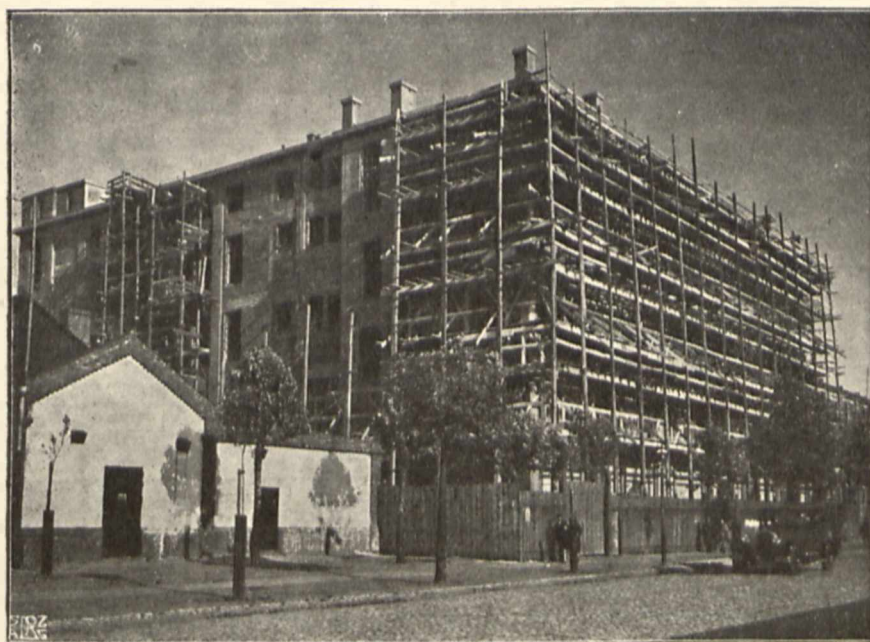
Oprócz słupów Spółka impregnuje podkłady kolejowe i wszelkiego rodzaju materiały drzewne.

Dla charakterystyki rozwoju Spółki można przytoczyć następujące dane: w 1927 roku t. j. w roku założenia Spółki, zaimpregnowano w Polsce metodą Kobra około 2 000 słupów, w 1928 r. — około 30 000 słupów, w 1929 r. zaś, do dnia 1-go czerwca firma posiada zamówień na impregnację około 70 000 słupów.

Metoda Kobra ma specjalnie doniosłe znaczenie dla naszej gospodarki leśnej ze względu na możliwość głębokiego i równomiernego impregnowania tą metodą świerku i jodły, znajdujących się w dużych ilościach na Podkarpaciu, przez co oszczędza się zużycie sosny i dębu, zaś dla Elektrowni, szczególnie położonych daleko od zakładów impregnacyjnych stałych, jest niezastąpioną.

Należy jeszcze zaznaczyć, że metodą Kobra można impregnować również słupy już ustawione na linjach, czego nie można osiągnąć żadną inną metodą.

6 LAT DZIAŁALNOŚCI POLSKICH ZAKŁADÓW PHILIPS W POLSCE.



Nowy budynek fabryczny, przeznaczony na wytwórnę sprzętu radiowego.

Punkt zainteresowania i dziedzina najżywczej działalności państw nowoczesnych coraz bardziej skłania się w kierunku gospodarczym, w kierunku jaknajlepszego i najwszechstronniejszego zaspokojenia potrzeb ludzkości.

Hasłem produkcji i celem produkcji powinien być najlepszy towar po najniższej cenie, wyprodukowany w najlepszych warunkach pracy.

Jeżeli rzucimy okiem na historję przemysłu, zauważymy, że ten wielki cel, mający za zadanie odciążenie ludzi od nadprodukcyjnej niewolniczej pracy i przysporzenie jej dobrobytu, zaczyna się powoli realizować. Jest on jeszcze daleki od tego stanu rzeczy, który pragnęlibyśmy widzieć, ale niemniej ciągły postęp w tym kierunku jest zupełnie wyraźny.

Robotnik współczesny pracuje bez porównania krócej niż robotnik chociażby z przed 20 lat, jego praca jest wydajniejsza i staranniejsza, używa bowiem nowoczesnych maszyn i narzędzi; maszyny bynajmniej nie rugują robotnika, jak to przypuszcza cały szereg ludzi, przeciwnie, przyczyniają się one do ulżenia jego ciężkiej pracy i do zwiększenia zakresu produkcji. Produkty współczesne, zwłaszcza produkty w dziedzinie techniki, są znacznie bardziej precyzyjne i przystępniejsze, niż podobne fabrykaty z przed lat.

Na czele produkcji świata stoją nieliczne olbrzymy przemysłu, które wskazują racjonalne drogi rozwoju wielkich przedsiębiorstw; te przodujące potęgi są przeważnie pochodzenia amerykańskiego; wystarczy wymienić jednego tylko Forda, którego sława jest tem większa, że przekroczyła granice Ameryki i rozniosła się po całym świecie.

Ale i my mieszkańcy starej ziemi, Europy, możemy się poszczycić posiadaniem osobistości równorzędnej Fordowi zarówno pod względem zdolności organizacyjnej, jak i pod względem potęgi wykonywanego przez nas dzieła. Człowiekiem tym jest Antoni Philips. W chwili obecnej wszechświatowe zakłady Philipsa zatrudniają przeszło 35 000 pracowników i cała najbardziej nowoczesna dziedzina przemysłu — radio, jak i najbardziej rozpowszechniona dziedzina przemysłu — oświetlenie, jest nierozzerwalnie związana z jego imieniem.

Podobnie jak Ford potrafił z idei rozpowszechnienia szybkiej i łatwej komunikacji stworzyć swój popularny na całym świecie, najtańszy wóz samochodowy, tak samo Philips zdołał dokonać tego, że ulice miast nowoczesnych są zalane światłem i że wynalazek komunikacji bezdrutowej, wyzwolony przez pionierów radjotechniki, został ostatecznie zrealizowany dzięki dokonaniom przez Zakłady Philipsa ulepszeniom i udoskonaleniom pierwotnych koncepcji.

Zasługą Zakładów Philipsa pozostanie na zawsze to, że radio przestało być tylko sportem i zabawą, a stało się konkretnym i praktycznym środkiem komunikacji między ludźmi poprzez fale eteru.

Nie tylko to jednak należy uważać za zasługę Zakładów Philipsa. Philips potrafił rozbudowę swoich zakładów oprzeć na posadach o wiele potężniejszych, niż kapitał i organizacja. Główną z takich zasad organizacyjnych Philipsa jest umiejętność sprzężenia interesów rozwijających się samodzielnie olbrzymich przedsiębiorstw z interesami państwa i ludzkości, wśród których

przedsiębiorstwa te powstają. W chwili obecnej istnieją 23 zakłady Philipsa w różnych krajach świata i każdy z tych zakładów, stając się automatycznie rdzennie krajowym przedsiębiorstwem, nie przestaje być jednocześnie zakładem Philipsa, to znaczy nie przestaje czerpać doświadczeń i zdobyć naukowych z centralnych Zakładów Philipsa w Eindhoven.

Polskie Zakłady Philips założone zostały w roku 1922. Fabryka, która powstała w 1923 r., liczyła początkowo 40 robotników, obecnie zatrudnia przeszło 700. Kapitał akcyjny Polskich Zakładów Philips wynosi 1.000.000 zł. Produkcja w roku 1928 wynosiła 13.000 lamp żarowych dziennie i 1.300 lamp katodowych. Produkcja lamp żarowych obejmuje lampy próżniowe i gazowane, które fabrykowane są w stosunku 1:1. Napięcia fabrykowanych lamp zawierają się w granicach od 5 V. do 270 V., a natężenie od 10 do 1500 watów. Produkcja przeznaczona jest tylko do nasycenia rynku wewnętrznego.

Cechą najcharakterystyczniejszą intencji Zakładów Philipsa jest usamodzielnienie się zorganizowanej w danym kraju gałęzi fabrykacyjnej; ten fakt jest właśnie gwarancją, tego, że Polskie Zakłady Philips są naprawdę fabryką krajową w pełnym tego słowa znaczeniu, tak samo bowiem, jak

w pewnej fazie rozwoju produkcji żarówek została zrealizowana na miejscu fabryka oczyszczania gazów szlachetnych, co od razu uniezależniło krajową produkcję od kosztownego importu, w równej mierze stawiane w obecnej chwili podwaliny pod nowe gmachy specjalnej huty szkła lampowego dokonają aktu zupełnego uniezależnienia się od zagranicy. Będzie to pierwsza w Polsce huta do wyrobu specjalnego szkła do lamp katodowych i żarowych. Jest to argument, podkreślający w sposób nader dobitny dążność do utrzymania ogólnej linii tradycyjnie szczerzej polityki Zakładów Philipsa, umiejących zasadniczo godzić interesy własne z interesami kraju, w którym powstają.

Fabryka Polskich Zakładów Philips jest obecnie jedyną fabryką w kraju wyrabiającą lampy katodowe do celów radiotechniki prywatnej i wojennej; prócz tego wyrabia żarówki normalne w ilościach wystarczających na zaopatrzenie całego kraju. W chwili obecnej Polskie Zakłady Philips mają zamiar przystąpić do wyrobu sprzętu radiowego w specjalnym 4-ro piętrowym, do tego celu przeznaczonym, gmachu. W pierwszym rzędzie przewidziana jest produkcja głośników, aparatów anodowych i prostowników.

A. T.

„CENTRA” FABRYKA ELEMENTÓW I BATERYJ W. TOMASZEWSKI I S-KA POZNAŃ

Od pięciu lat pokrywa zapotrzebowanie rynku polskiego na elementy suche i mokre oraz



baterje marki „CENTRA” znana w całej Polsce „Fabryka Elementów i Baterij W. Tomaszewski i S-ka” w Poznaniu. Dzięki sprężystej organizacji, umiejętnemu, celowemu kierownictwu oraz stałemu i fachowemu nadzorowi, przy stałym ulepszaniu wyrobów, zyskały fabrykaty „CENTRA”, w szczególności baterje anodowe, uznanie szerokich warstw społeczeństwa w całej Polsce. Niestrudzeni w rozwoju fabryki, zdołali właściciele w stosunkowo krótkim okresie czasu doprowadzić fabrykację do poważnych rozmiarów, mogących pokryć całe zapotrzebowanie rynku zbytu polskiego oraz w znacznych ilościach eksportować zagranicę.

Polskie Zakłady Marconi S. A.

Olbrzymi rozwój radjofonji na całym świecie, którego najoczywistszym wykładnikiem jest cyfra zgórą 20 milionów radjoabonentów na całym świecie, powoduje powstanie potężnego przemysłu radjotechnicznego i radjofonicznego.

W Stanach Zjednoczonych roczny obrót sprzętem radjotechnicznym określa się cyfrą około 600 milionów dolarów. I w Polsce, tak jak w innych krajach, z chwilą nadania koncesji na radjofonję popularnemu Polskiemu Radjo, stało się aktualne zagadnienie przemysłu radjotechnicznego.

Sprawa przemysłu radjotechnicznego jest nie tylko kwestją kapitału, ale w pierwszym rzędzie kwestją patentów. Bez licencji przemysł nie może produkować, nie nadużywając prawa patentowego.

POLSKIE ZAKŁADY MARCONI S. A., bo taka jest nazwa bardzo już dzisiaj poważnej i popularnej placówki przemysłu radjotechnicznego, jak już sama nazwa wskazuje, stoi w ścisłym stosunku ze znaną na całym globie ziemskim firmą angielską MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED, której założycielem jest genialny wynalazca, senator GULIELMO MARCONI.

Poza stroną patentową oraz wszelką pomocą techniczną, opiera się firma POLSKIE ZAKŁADY MARCONI również na kapitale londyńskiej matczy. Posiadając kapitał około 3.500.000 złotych, poza nieograniczonymi kredytami, stanowi firma MARCONI poważną placówkę nie tylko w przemyśle radjotechnicznym, któremu, rzecz oczywista, całkowicie przoduje, ale również w pokrewnym jej przemyśle elektrotechnicznym.

W najpiękniejszej dzielnicy Warszawy, przy od niedawna egzystującej ulicy Narbuta, mieszczą się zakłady firmy, składające się z nowoczesnie urządzonego, frontowego budynku biurowego, gdzie mieści się również siedziba Zarządu. Obszerne podwórze okalają hale fabryczne, pełne światła i powietrza, urządzone według najostatniejszych zasad techniki i higieny.

Tam to, z pod palców znakomicie wykwalifikowanego już robotnika, pod kierunkiem polskiego inżyniera, produkowane są aparaty radjofoniczne, poczynając od detektorowych, poprzez znane i popularne trzylampówki (3 LE) do najbardziej nowoczesnych i luksusowo wykonanych ekradyn (z zastosowaniem lampy ekranowej).

Skala budowy aparatów zadawała wszystkie wymagania rynku, stosując aparaty na prąd stały i zmienny (sieci oświetleniowej). Aparat detektorowy swą konstrukcją i wyglądem może zadowolić najwybredniejszego radjoamatora i może

być przez firmę przyjmowany z powrotem po cenie zakupu, przy wymianie tegoż aparatu na lampowy. Poza gotowymi odbiornikami, buduje firma części składowe aparatów, jak również wypuściła na rynek skrzynki z kompletami ekradyn, pozwalające za bardzo przystępną cenę zmontować sobie samemu ekradynę.

Dział głośników stanowi również bardzo poważną gałąź produkcji. Poza RADIOVOXEM, przystąpiono obecnie do produkcji głośników MARCONIVOX S. 1, który odznacza się nadzwyczajną subtelnością oddawanego głosu w całej skali tonów, od najwyższych do najniższych.

Z chwilą wejścia w użycie nowego środka propagandowego w postaci megafonów, wzięto pod uwagę i ten dział, budując kilka typów, dwu, cztero i sześćcioletowych. Megafony dają się zastosować w trojaki sposób, a mianowicie: dla przekazywania słowa, czy muzyki, wprost z megafonu, po drugie dla przekazywania koncertów gramofonowych zapomocą adaptera gramofonowego własnej budowy, a dającego złudzenie bezpośredniego koncertu, po trzecie, w połączeniu z odbiornikiem radjofonicznym, w celu nadawania komunikatów, czy koncertów radjowych.

Zważyć należy, że zasięg tego typu megafonów wynosi 1 kilometr, przy zupełnej wyrazistości głosu; jak doświadczenie dotąd wykazało, megafony takie bywają z powodzeniem stosowane w czasie wielkich uroczystości, parad wojskowych, nabożeństw i odpustów, w widowiskach sportowych oraz reklamie.

Nakreśliwszy w krótkości zakres produkcji firmy POLSKIE ZAKŁADY MARCONI S. A., musimy wspomnieć, że w dzisiejszej fazie rozwoju zatrudniają one ponad 200 robotników wyłącznie polskich i około 10 inżynierów. POLSKIE ZAKŁADY MARCONI posiadają w kraju bogatą tradycję, zaopatrując od szeregu lat armję lądową, marynarkę i lotnictwo wojskowe w specjalne typy stacyj korespondencyjnych do użytku wojskowego. Obecnie przygotowują się do budowy stacji nadawczej wielkiej mocy dla Ministerstwa Poczty i Telegrafów.

W celu udostępnienia swoich fabrykatów, zakłada firma POLSKIE ZAKŁADY MARCONI własne sklepy w większych miastach.

W Warszawie mieści się sklep firmy przy ulicy Marszałkowskiej 142, w Łodzi przy ulicy Piotrkowskiej 84, w Katowicach przy ulicy Dworcowej 16; poza tem poważniejsze firmy radjotechniczne w kraju posiadają zawsze na składzie aparaty typu Marconi.

T R E Ś Ć

	Str.		Str.
M. Kuźmicki. Produkcja energii elektrycznej w Polsce w latach 1919 — 1928	266	M. Nacholiński. Polski przemysł akumulatorowy	325
W. Herdin. Polskie ustawodawstwo elektryczne	268	B. Jabłoński. Wyrób elektrycznych przyrządów mierniczych	327
A. Groza. Zarys elektryfikacji hut żelaznych	272	K. Dobrski. Przemysł teletechniczny w Polsce i widoki jego rozwoju	328
J. Gize. Elektryfikacja przemysłu metalowego w Polsce	280	F. Karśnicki. Polskie organizacje elektrotechniczne	333
M. Boj. Elektryfikacja przemysłu naftowego	282	K. Drewnowski. Normalizacja elektrotechniczna w Polsce	337
St. Śliwiński. Rozwój urządzeń elektrycznych w ciągu 10-lecia w polskim przemyśle cukrowniczym	290	J. Rząśnicki. Krótki rzut oka na rozwój działu elektrycznego w Głównym Urzędzie Miar	345
R. Podoski. Elektryfikacja kolei	292	M. Pożaryski. Elektrotechnika w polskich szkołach akademickich	348
T. Baniewicz. Tramwaje elektryczne i koleje dojazdowe w Polsce w okresie 10-lecia	294	J. Surmacki. Elektrotechnika w polskich szkołach zawodowych technicznych typu wyższego i zasadniczego	354
W. Günther. Rozwój elektrotechniki prądu silnego, a zagadnienia obrony państwa	297	J. Straszewicz. Szkolnictwo elektrotechniczne rzemieślnicze	362
St. Zuchmantowicz. Rozwój telegrafów i telefonów w Polsce odrodzonej	300	J. Rzewnicki. Prace nad słownictwem elektrotechnicznym	368
J. Roman. Wyrób maszyn elektrycznych w Polsce	310	G. Hensel. Polska bibliografia elektrotechniczna	369
K. Szpotański. Przemysł budowy przyborów elektrycznych dla prądów silnych	314	Część opisowa	372
E. Potemski. Fabrykacja żarówek elektrycznych w Polsce	315		
J. Skowroński. Ceramika elektrotechniczna w Polsce	320		