

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok X.

15 sierpnia 1928 r.

Zeszyt 16.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

KILKA UWAG O LICZNIKACH JEDNOFAZOWYCH NA MAŁĄ MOC.

Prof. Dr. K. Idaszewski.

W związku z badaniem liczników jedno-fazowych na 5 A i 110 V firmy Ganz wyłoniła się kwestja, w jakim stopniu wogóle liczniki jedno-fazowe tej wielkości, używane w małych instalacjach i stanowiące z tego powodu często znaczną większość liczników w elektrowniach na prąd zmienny, odpowiadają w rzeczywistości wymaganiom praktyki. Dlatego zamówiono u firm: AEG, Bergmann, Ganz, Kolben, Körting et Mathiesen, Landis et Gyr i SSW po 5 liczników jedno-fazowych na 5 A i 110 V, by poddać je badaniom porównawczym. Z otrzymanych liczników wybrano do badań dowolnie po trzy: po jednym do pomiarów szczegółowych i po dwa do kontrolnych pomiarów uchybień wskazań, by przypadkowo której z firm nie skrzywdzić. Ze kontrola taka była wskazana, wynika to z krzywych, przedstawiających uchybienia (ryc. 1).

Zakres i wyniki badań uwidaczniają rysunki 1, 3 i 4 i poniższe zestawienia.

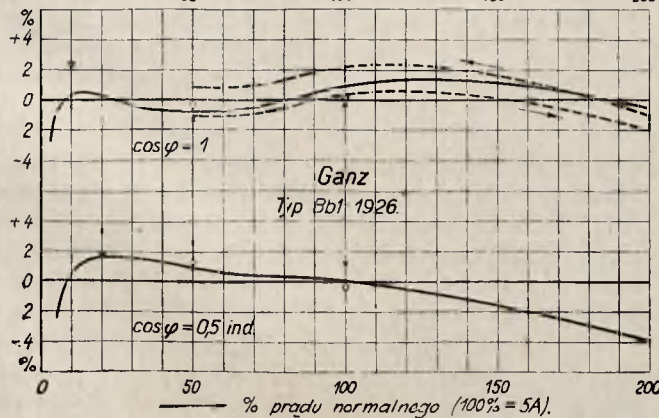
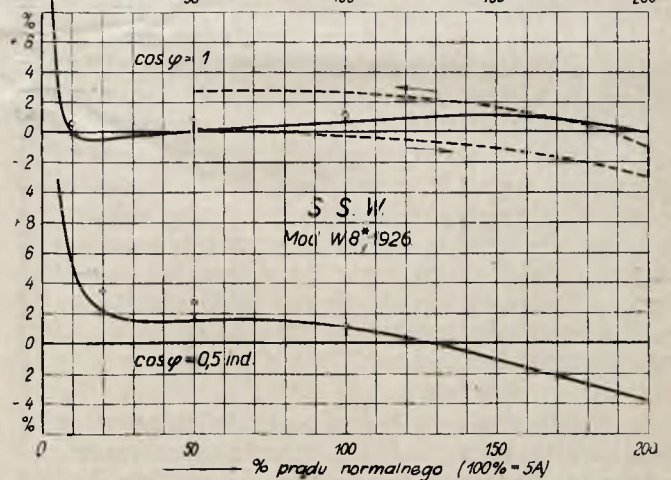
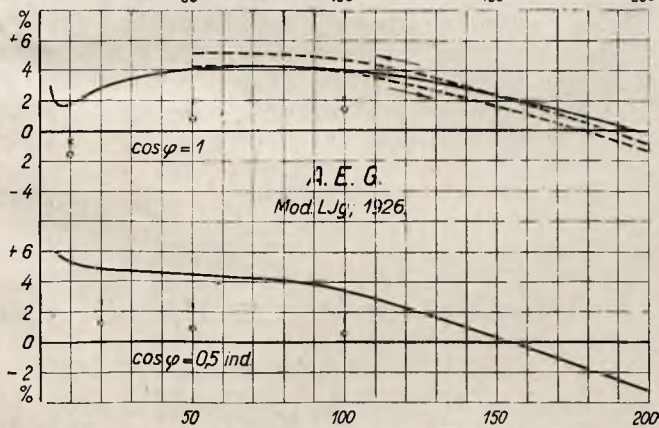
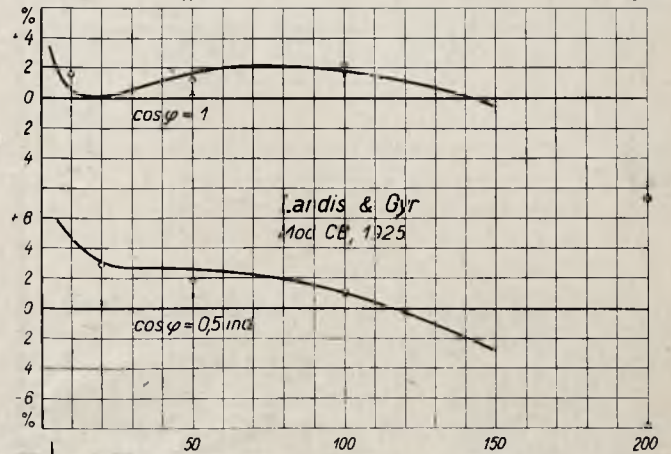
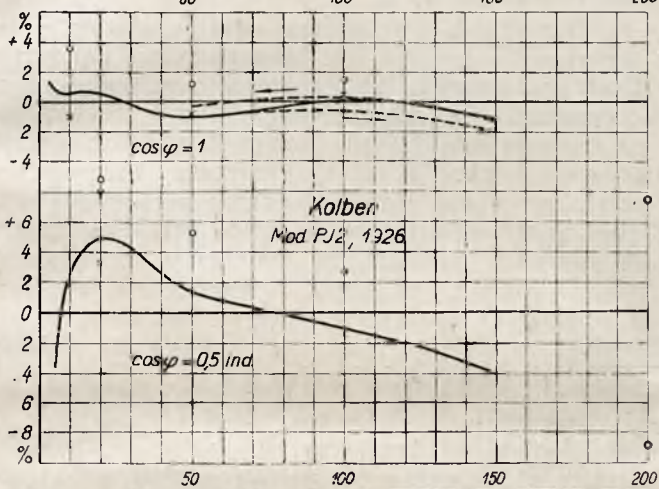
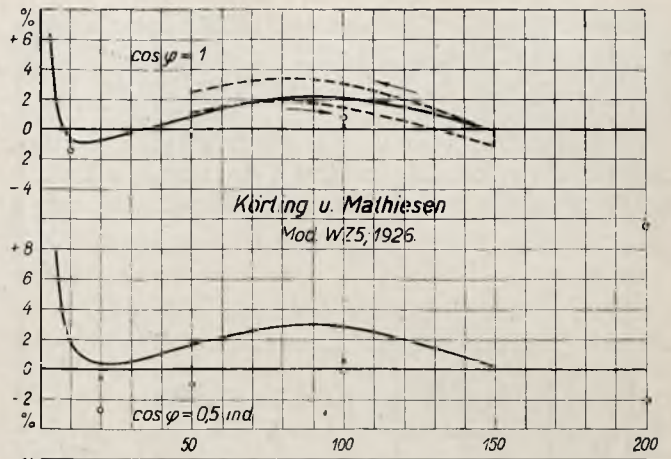
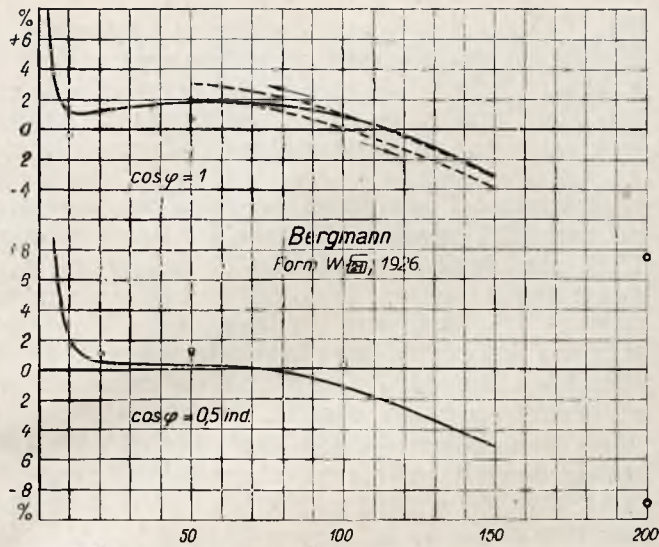
Stałe licznika względnie uchybienia wyznaczono aż do 200% prądu normalnego, wychodząc z założenia, że liczniki na 5 A i 110 V powinny być trwale 100% przeciążalne, przyczem uchybienia ich wskazań aż do 100% przeciążenia nie powinny przekraczać pewnych wartości. W obecnych czasach bowiem racjonalnie prowadzone elektrownie dążą we własnym interesie do jak największego rozpowszechnienia odbiorników w gospodarstwie domowym, jak garnuszki elektryczne, żelazka do prasowania, odkurzacze i t. p., które zazwyczaj nie są na stałe na sieć załączone, lecz w wypadku ich użycia bywają przyłączane do sieci zapomocą wtyczki. O ile kontrola odbiorników przyłączonych stałe do sieci, jak np. żarówek, jest względnie łatwa i dobór odpowiedniego licznika nietrudny, o tyle kontrola odbiorników przenośnych jest zazwyczaj niewykonalna i skutek jest ten, że procent spalonych liczników na małą moc jest stosunkowo wielki. Weźmy jako przykład instalację domową o mocy zainstalowanych żarówek 400 W (napiecie sieci 110 V). Może zająć taki wypadek, że wieczorem, gdy, powiedzmy, połowa zainstalowanych żarówek się świeci, zostają załączone równocześnie garnuszek elektryczny i żelazko; garnuszek o pojemności 1 litra pobiera około 450 W ($\cos \varphi = \infty$ 1), żelazko o wadze 2 i pół kg, mniej więcej 350 W ($\cos \varphi = \infty$ 1) W danym więc przypadku natężenie prądu, płyną-

cego z sieci, będzie wynosiło około 9,1 A, podczas gdy przy świeceniu jednej żarówki na 25 W będzie płynął prąd tylko o natężeniu 0,23 A. Weźmy licznik kWh na 5 A, to przy tem małem obciążeniu będzie on zużycie energii elektrycznej jeszcze dostatecznie dokładnie wskazywał, ale przy 9.1 A izolacja cewki prądowej, jeśli nie jest ona wystarczająca, zostanie bezwzględnie uszkodzona z powodu nadmiernego nagrzania, gdyż prawidłowa stopka na 6 A licznika w tym przypadku nie chroni. Nagrzanie cewki prądowej wzrasta bowiem przy przeciążeniach bardzo szybko (p. ryc. 3 i 4), natomiast prawidłowa stopka na 6 A powinna według przepisów niemieckich obowiązujących od 1.1.1925. (Konstruktion und Prüfung von Installationsmaterial, § 31), wytrzymać 1, 5. $6 = 9$ A przynajmniej 1 godzinę, a dopiero przy 2, 1. $6 = 12,6$ A spalić się najpóźniej w przeciągu 1 godziny. Jeżeli zaś zainstalujemy licznik na 10 A, to będzie on odpowiedni dla większego obciążenia, ale nie będzie dostatecznie dokładnie wskazywał przy małem obciążeniu. Dlatego też u małych odbiorców prądu jest wskazane instalować liczniki na mniejszą moc, ale zato odpowiednio przeciążalne.

Jak dalece liczniki mają być przeciążalne, o tem ani polskie przepisy o warunkach dopuszczania typów liczników energii elektrycznej do legalizacji nic nie wspominają, ani też niemieckie (Bestimmungen für die Begläubigung von Elektrizitätszählern), lecz w Niemczech sprawę tę regulują normy dla liczników (Regeln und Normen für Elektrizitätszählern), wydane w r. 1922 przez V. D. E., które przepisują, że liczniki kWh prądu zmiennego na 3 A muszą być przeciążalne przez 2 godziny o 100%, a przez 2 minuty o 200% prądu nominalnego, liczniki zaś na 5 do 30 A przez 2 godziny o 50%, a przez 2 minuty o 100%. Normy te dla liczników na 5 A nie odpowiadają jednak wymaganiom praktyki, gdyż nie uwzględniają mocy, która przecież dla odbiorników jest miarodajna; garnuszek elektryczny, który zużywa 450 W, przeciąża licznik obciążony normalnym prądem o na-

teżeniu 5 A przy 220 V o $\frac{450}{220 \cdot 5} \times 100 = 41\%$,

natomiast przy 110 V o $\frac{450}{110 \cdot 5} \times 100 = 82\%$

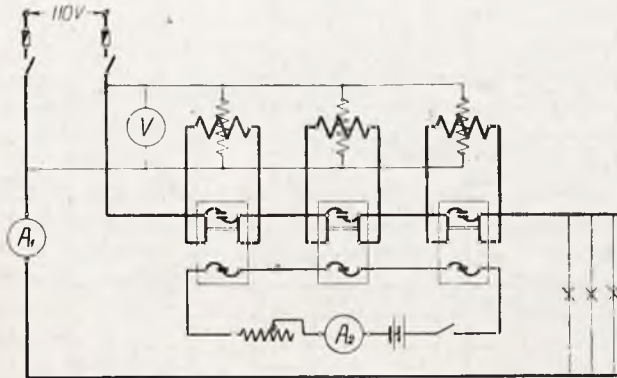


Uchybienia w zależności od prądu przy 110V, 50~.

- Uchybienia po osiągnięciu stałej temperatury, odpowiadającej danemu obciążeniu (Temp otoczenia 47 + 20°C)
- - - Uchybienia przed i po 1-godz obciążeniu przy 150% wzgl. 200% prądu normalnego
- o Uchybienia przy 200% prądu normalnego, wyznaczone po osiągnięciu stałej temperatury przy 100% prądu normalnego (liczniki te przeciążalne o 100% tylko chwilowo)
- o x Uchybienia wskazań dwu innych liczników (No 2 i 3, patrz zestawienie).

Rys. 1.

konywa liczniki 5-amperowe 100% przeciążalne trwale wzgl. przez 2 godz., a nie przez 2 min. Z otrzymanych do badań liczników (jesień 1926) tylko liczniki firmy Ganz i AEG były o 100% trwale przeciążalne, reszta odpowiadała tylko przytoczonym normom niemieckim. Tymczasem wkrótce po rozpoczęciu badań Siemens nadesłał już nowy



Rys. 2.

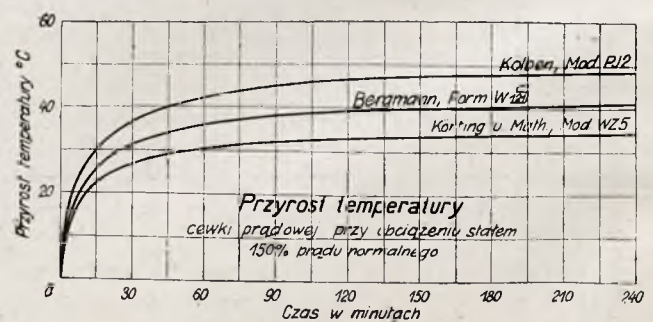
typ W 8, specjalnie skonstruowany dla małych odbiorców. Według otrzymanych informacji licznik 5-amperowy tego typu ma być 100% przeciążalny już przez 2 godz., a na zlecenie zamawiającego może być dostarczony z cewką prądową trwale w tym stopniu przeciążalną. Próby więc z pierwotnie dostarczonymi licznikami typu W8 przerywano, a badaniom poddano liczniki W8*. W toku dalszych badań nadeszła wiadomość, że również firma Landis et Gyr dostarcza już nowy typ licznika jednofazowego, (typ CE), który jest o wiele lżejszy od typu CB, a przytem trwale przeciążalny o 100%. Niestety, badania były już zbyt daleko posunięte, aby można było nowy ten typ uwzględnić. Jeszcze dalej w budowie typu licznika dla małych odbiorców poszła firma AEG, tworząc typ jednolity (Einheitszähler Form JE) na 10 A, który ma zastąpić liczniki na 3, 5 i 10 A, również trwale o 100% przeciążalny.

Niestety, niema też odpowiednich norm, ustalających warunki, którym przeciążone liczniki odpowiadać powinny, co przez nierzetelną konkurencję może być wyzyskane ze szkodą dla elektrowni i odbiorców prądu. Ani bowiem przepis Głównego Urzędu Miar: „Przy przekroczeniu nominalnego natężenia prądu do 50% tegoż, i przy współczynniku mocy równym jedności, uchybienie dodatkowe w stosunku do uchybienia przy nominalnym obciążeniu nie powinno przekraczać tylu dziesiątych procentu, ile procentów wynosi przeciążenie”, ani też analogiczny przepis niemiecki, ograniczający się tylko do 25% przeciążenia, nie jest dostatecznym warunkiem przeciążalności nawet pod względem uchybień wskazań licznika, pomijając już, że o dopuszczalnym nagraniu przepisów wogóle nic nie wspominają. Przykład: Uchybienie wskazań licznika przy 10% i 150% obciążenia jest to samo, powiedzmy 6% (dopuszczalne uchybienie przy 10% obciążenia nominalnego, $\cos \varphi = 1$). W takim razie obciążenie 10%-owe musi trwać 15 razy tak długo, jak 150%-owe

(np. 15 godzin zamiast 1 godziny), by różnica między energią rzeczywiście zużyta a przez licznik wskazaną była w jednym i drugim przypadku ta sama. Stąd wynika, że uchybienia dopuszczalne należy przepisać aż do granic przeciążalności licznika, przyczem w razie trwałej wzgl. 2-godzinnej przeciążalności uchybienia te winny być mniejsze, niż przy 10%-owym obciążeniu, a mianowicie przy 150% obciążenia nominalnego 3%, jak przy obciążeniu nominalnym, a przy 200% obciążenia nominalnego 4%. Że to jest możliwe, tego dowodem przebieg krzywych, przedstawiających uchybienia liczników firm AEG, Ganz, SSW w zależności od natężenia prądu (p. ryc. 1); w przepisach o dopuszczaniu typów do legalizacji możnaby na podstawie danych technicznych, zawartych w prospektach wyżej wymienionych firm, granice te jeszcze zwięzić.

Następnym warunkiem, ograniczającym przeciążalność, powinno być dopuszczalne nagrzanie. Przy przepisanych lub też przez firmę podawanych dopuszczalnych przeciążeniach licznik ze względu na izolację uzwojeń nie powinien zanadto się nagrzewać i jako granicę przyrostu temperatury cewki prądowej ponad otoczenie proponuję 50°C. Zbyt wysokiego nagrzania cewki prądowej należy się obawiać tembardziej, że firmy, zwiększając przeciążalność, redukują równocześnie wymiary liczników. O ile dążenie to jest chwalebne, to posunięte za daleko, jest ze szkodą dla dobroci względnie trwałości licznika.

Nie znalazłszy danych odnośnie nagrzania liczników ani w literaturze, ani też w prospektach firm, zdecydowałem się przeprowadzić próby nagrzania cewki prądowej i to z licznikami przeciążalnymi według norm niemieckich (150% przez 2 godz.; liczniki firm Bergmann, Kolben, Körting et Mathiesen) przy obciążeniu równem 150% ob-

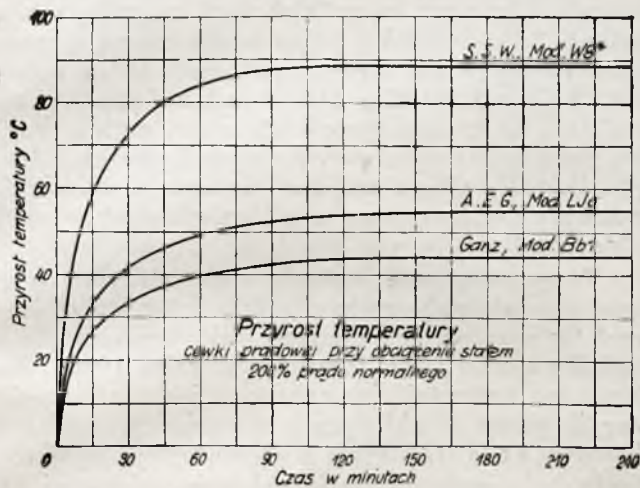


Rys. 3.

ciążenia nominalnego (7,5 A, $\cos \varphi = 1$), a z licznikami przeciążalnymi o 100% trwale (liczniki firm AEG i Ganz) wzgl. 100% przez 2 godziny (liczniki firmy SSW) przy obciążeniu równem 200% obciążenia nominalnego (10 A, $\cos \varphi = 1$). Wyniki tych prób przedstawiają ryc. 3 i 4.

Przyrost temperatury obliczano na podstawie przyrostu oporu, który znów obliczano z pomiaru prądu i spadku napięcia. Zastosowany układ połączeń (p. ryc. 2) pozwalał na równoczesne badanie trzech liczników pierwszej kategorii (p. ryc. 3), a potem drugiej kategorii (p. ryc. 4). Do prze-

łączenia cewki prądowej z obwodu prądu zmiennego na obwód prądu stałego wzięto przełączniki, używane do przełączania watomierzy w układzie Arona, aby można było dowolną cewkę prądową przełączyć na obwód prądu stałego bez przerywania obwodu prądu zmiennego. Opornik regulacyjny w obwodzie prądu stałego nastawiano przedtem tak, że przez cewkę prądową płynął podczas pomiaru oporu prąd stały o praktycznie tem samym natężeniu, co po stronie prądu zmiennego.



Rys. 4.

W ten sposób zapobiegano, ochładzaniu się cewki prądowej podczas pomiaru oporu, zwłaszcza że samo przełączenie trwało tylko chwilę, co też krzywe nagrzania, narysowane w większych rozmiarach potwierdziły. Cewek napięciowych podczas tych pomiarów nie wyłączano, gdyż pomiary kontrolne, przeprowadzone przy każdym liczniku przed właściwą próbą nagrzania, dały te same wyniki niezależnie od tego, czy dana cewka napięciowa była załączona lub nie. Woltomierza prądu stałego nie przełączano zapomocą przełącznika, lecz końce przewodów od woltomierza, odpowiednio usztywnione (rączki), przykładano wprost do zacisków cewki prądowej po przełączeniu jej na obwód prądu stałego; dlatego też na rysunku 2-im woltomierza prądu stałego nie podano, by układu połączeń nie komplikować.

Wyniki pomiarów nagrzania są z dwóch powodów interesujące. Po pierwsze wykazują, jak szybko przy danym przeciążeniu cewka się nagrzewa, tak że przyrost temperatury ponad otoczenie wynosi po jedno-godzinnym obciążeniu już około 90% przyrostu maksymalnego, a po 2-godzinnym jest prawie ten sam; pod względem termicznym zatem przeciążenie 2-godzinne jest równoznaczne z przeciążeniem trwałym. Powtóre z pomiarów tych wynika, że poprzednio wyrażone obawy przed nadmiernym nagrzaniem cewki prądowej przy podawanych przez firmy przeciążeniach są uzasadnione. O ile cewki prądowe liczników, obciążonych prądem o natężeniu 7,5 A, nagrzewają się mniej, niż o 30° C ponad temperaturę otoczenia (p. ryc. 3), to przy obciążeniu 10 amperami (p. ryc. 4) cewka prądowa licznika AEG nagrzewa się do 55°C, a firmy SSW nawet do 88,5°C

ponad otoczenie. Nagrzanie takie jest według mego zdania niedopuszczalne: jeśli przyrost temperatury uzwojeń na magnesach maszyn elektrycznych może według norm wynosić co najwyżej 60°C, to tembardziej nie należy przekraczać tej granicy przy cewce prądowej przyrządu miernikowego, jakim jest licznik, zwłaszcza że temperatura jego otoczenia może również wynosić 35° C. Jedynie cewka prądowa licznika Ganz nagrzewa się poniżej 50°C (44°C) ponad otoczenie.

Nagrzanie licznika wpływa również na dokładność jego wskazań i dlatego przepisy wymagają, aby wskazania licznika przy obciążeniu wzrastającym nie różniły się więcej, niż o 2% od wskazań przy obciążeniu malejącym, zachodzącym po godzinnym obciążeniu nominalnym. I pod tym względem przeprowadzono badania porównawcze, których wyniki są uwidocznione na rycinie 1 (linie kreskowane). Wychodząc jednak z założenia, że uchybienia wskazań licznika również po dłuższym przeciążeniu nie powinny wykazywać zbyt wielkich różnic między stanem zimnym a nagrzanym, wzięto za podstawę nie obciążenie nominalne, lecz przeciążenie 50 wzgl. 100-procentowe, zależnie od tego, jakie przeciążenie dla danego licznika było trwale lub przez 2 godziny dopuszczalne. Tak z wykresów, jak z tabeli, zawierającej zestawienie wyników badań, widzimy, że wzmiankowany przepis, odnoszący się do obciążenia nominalnego spełniają wszystkie badane liczniki również przy przeciążeniu z wyjątkiem licznika W8* (różnica wskazań do 2.9%), który, jak widzieliśmy, przy przeciążeniu najbardziej się nagrzewa. Jest to jeden powód więcej, by ograniczyć dopuszczalne nagrzanie cewki prądowej przy trwałych lub 2-godzinnych przeciążeniach do 50°C ponad otoczenie licznika.

Stwarzając normy dla przeciążeń, stworzy się podstawę rzetelnej konkurencji między firmami, wyrabiającymi liczniki, — podstawę, która wyjdzie tylko na dobre tak dla elektrowni, jak dla odbiorców prądu. Wtenczas jako najmniejsze liczniki dla małych odbiorców będą wchodziły w rachubę przy 220 V liczniki na 3 A, a przy 110 V liczniki na 5 A, gdyż z jednej strony liczniki te będą bez ryzyka dla elektrowni przeciążalne odpowiednio do wymagań praktyki, a z drugiej strony wskazują one zużycie energii elektrycznej przy załączeniu najmniejszej praktycznie używanej żarówki (15 W) już obecnie z dostateczną dokładnością, jak to wykazały niniejsze badania, które w celu wyjaśnienia tej sprawy rozciągnięto przy $\cos \varphi = 1$ aż do 3% prądu nominalnego (p. zestawienie wyników i ryc. 1). Czy stworzony przez AEG jednolity typ licznika na 10 A dla małych odbiorców prądu, o którym przedtem wspominałem, może cel swój z powodzeniem spełnić*), nie chcę przesądzać, dopóki nie zostanie zbadane, czy przy trwałym 100-

*) Patrz „Elektro - Journal” r. 1926. „Einheitszähler für Kleinabnehmer”; dtto r. 1927: „Bericht über die 8 Jahresversammlung der Vereinigung der Zählertechniker deutscher Elektrizitätswerke v. 7—9 Mai 1927 in Hannover”; REA Der Elektrische Betrieb, r. 1927; „Zur Frage der Münzzähler und Einheitszähler für 10 A Nennstrom”.

procentowem przeciążeniu, które firma dopuszcza, licznik odpowiada postawionym wyżej warunkom względem przeciążalności, i przy jakiej dolnej granicy obciążenia wskazuje on jeszcze mniej więcej dokładnie; firma podaje bowiem, że przy 1/40 obciążenia nominalnego, co przy 220 V równa się 55 W, uchybienie wynosi + 2,5%, tymczasem należy jako dolną granicę obciążenia przyjąć mniej, niż 55 W, gdyż mały odbiorca świeci często jedną tylko żarówkę, przyczem dopuszczalne uchybienie może być większe od 2,5%.

Że moje żądania w sprawie przeciążalności liczników są wykonalne, dowodzi badany licznik Ganz, który żądania te spełnia bez żadnych zastrzeżeń. Licznik LJg firmy AEG. spełnia je już w mniejszym stopniu, gdyż nagrzanie cewki prądowej ponad otoczenie wynosiło 55°C; ze zbyt wielkich uchybień przy 50% do 100% nominalnego obciążenia nie robię specjalnego zarzutu, gdyż wada ta dałaby się zapewne usunąć przez odpowiednie wyregulowanie licznika (p. uchybienia licznika 2 i 3 tego samego typu). Wszystkie liczniki badano bowiem w tym stanie, w jakim nadeszły z fabryki, a plomby fabryczne zerwano dopiero przy badaniu wpływu zdjęcia pokrywy ochronnej licznika na uchybienia. Natomiast licznik firmy SSW ma wprawdzie aż do 100% przeciążenia najlepszą krzywą uchybień, ale nagrzanie cewki prądowej jest zbyt wielkie. Jak zachowuje się pod względem nagrzania cewka prądowa nie na 2-godzinne, tylko na trwałe 100-procentowe przeciążenie, z którą SSW na żądanie licznik ten dostarcza, nie badano, prawdopodobnie jednak odpowiednio do większych jej wymiarów o wiele lepiej.

Kładąc nacisk na własności licznika natury elektrycznej, nie trzeba jednak zapominać, że dla oceny dobroci danego licznika miarodajne są jeszcze inne czynniki. Na cóż się zda, że licznik wprost idealnie będzie wskazywał zużycie energii elektrycznej, jeśli dokładność jego wskazań już

w krótkim czasie ulegnie zmianie, czy to z powodu zmiany tarcia części obracalnych, czy też z powodu zmiany pola magnesu hamującego lub też z innych jeszcze powodów. Dobroć licznika zależy więc jeszcze od dobroci zastosowanego materiału, dobrej konstrukcji, mianowicie łożysk, dobroci wykonania, niezmienności magnesu hamującego, a pozątem wchodzi jeszcze w rachubę łatwa wymienialność części podlegających zużyciu i łatwe ponowne wyregulowanie licznika, gdyż licznik tak jak zegarek, choćby najlepszy, z biegiem lat się zużywa. Ponieważ wszystkich tych czynników nie badano, gdyż zajęłoby to za wiele czasu, przeto praca niniejsza nie może przesądzać, który z badanych liczników jako całość jest najlepszy. Czy wogóle licznik „najlepszy” egzystuje, wątpliwe bardzo, gdyż każdy ma strony dodatnie i ujemne, i dlatego liczniki, odpowiadające normom niemieckim, oddawały i oddają cenne usługi zależnie od rodzaju odbiorców.

Przeprowadzone badania dają nietylko materiał do ustalenia norm dla liczników jednofazowych w małych instalacjach, ale zarazem dają pogląd na stan tych liczników w roku 1926. By obraz ten uzupełnić, wyznaczono jeszcze zużycie energii przez cewki, prąd rozruchowy, moment obrotowy i t. d. (p. tabelę z zestawieniem wyników pomiarów); wpływ zdjęcia pokrywy ochronnej na uchybienia wskazań licznika podano w zestawieniu ze względu na to, że w praktyce nieraz na wpływ ten się nie zważa, chociaż w niektórych wypadkach, jak wykazały badania, wskutek usunięcia pokrywy uchybienia zmieniają się znacznie.

Badania niniejsze przeprowadzono wprawdzie przeszło rok temu, ale mimo to poruszony temat nie stracił dotychczas nic na aktualności (p. ETZ 1928, „Messbereich und Nennlast bei Elektrizitätszählern), a wymiana zdań może się tylko przyczynić do wyjaśnienia tej sprawy i do ściślejszego ujęcia norm, względnie przepisów.

ELEKTROWNIA CIEPLNA JAKO CAŁOŚĆ.

Stanisław Konczykowski, Inżynier-elektryk.

(Odczyt wygłoszony w dniu 13-m marca 1928 r. w Kole Warszawskim i w dniu 24-m maja 1928 r. w Kole Łódzkim Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich).

(Dokończenie)

II. GOSPODARKA ELEKTRYCZNA.

1. Zasadnicze układy połączeń.

Sposób rozwiązania układu połączeń zależy od charakteru i warunków pracy elektrowni.

Szyny zbiorcze w mniejszych elektrowniach spotykamy częstokroć w układzie pojedynczym, natomiast w średnich i większych elektrowniach — tylko w układzie podwójnym. Pierścieniowy układ szyn zbiorczych, podobnie jak i pierścieniowy układ rurociągów, został zupełnie wyrugowany i ustąpił miejsca układowi podwójnemu.

W elektrowniach, pracujących przy kilku napięciach, rozróżniamy dwa zasadnicze układy:

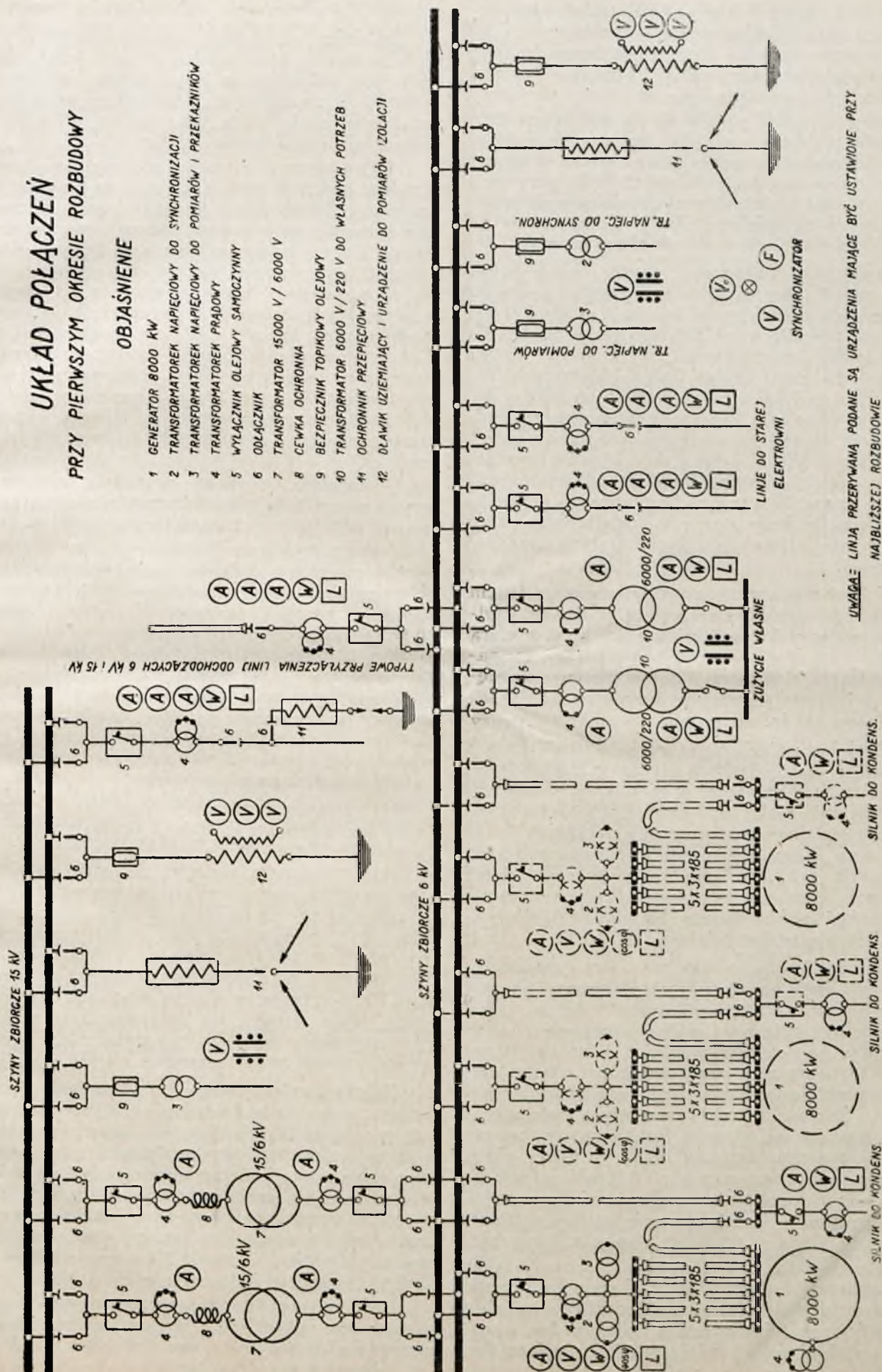
- 1) Prądnice pracują bezpośrednio na wspólne szyny zbiorcze, z których energia elektryczna pobierana jest przez transformatory, przetwarzające prąd z niższego napięcia, wytwarzanego przez maszyny, na wyższe napięcia przesyłowe.
- 2) Każda prądnica pracuje bezpośrednio na swój transformator, z którym stanowi jeden zespół, szyny zaś zbiorcze napięcia maszynowego leżą w odgałęzieniu obwodu głównego prądnica - transformator.

W pierwszym układzie liczba i moc transformatorów jest dowolna i niezależna od liczby prądnic. W drugim układzie między liczbą i mocą trans-

UKŁAD POŁĄCZEŃ PRZY PIERWSZYM OKRESIE ROZBUDOWY

OBJAŚNIENIE

- 1 GENERATOR 8000 kW
- 2 TRANSFORMATOREK NAPIĘCIOWY DO SYNCHRONIZACJI
- 3 TRANSFORMATOREK NAPIĘCIOWY DO POMIARÓW I PRZEKAZNIKÓW
- 4 TRANSFORMATOREK PRĄDOWY
- 5 WYŁĄCZNIK OLEJOWY SAMOCZYNNY
- 6 ODŁĄCZNIK
- 7 TRANSFORMATOR 15000 V / 6000 V
- 8 CEWKA OCHRONNA
- 9 BEZPIECZNIK TOPIKOWY OLEJOWY
- 10 TRANSFORMATOR 6000 V / 220 V DO WŁASNYCH POTRZEB
- 11 OCHRONNIK PRZEPICIOWY
- 12 DŁAWIK UZIEMIĄCY I URZĄDZENIE DO POMIARÓW IZOLACJI



UWAGA: LINIA PRZEPRZYMANA PODANE SĄ URZĄDZENIA MAJĄCE BYĆ USTAWIONE PRZY
NAJBLIŻSZEJ ROZBUDOWIE

Rys. 7. Układ połączeń elektrowni Poznańskiej.

formatorów i prądnic istnieje ścisła zależność; aparatura natomiast jest prostsza i warunki pracy łączników samoczynnych lepsze, unikamy bowiem łączników olejowych na pełnym prądzie roboczym, wytwarzanym przez prądnice.

Pierwszy układ nadaje się do elektrowni, które zasadniczo dostarczają do sieci energię elektryczną przy napięciu, wytwarzanym przez prądnice, a tylko nieznaczną część energii zbywają przy wyższym napięciu (np. elektrownie miejskie z nieznacznym zbytem zamiejskim). Drugi układ nadaje się do elektrowni o typie wybitnie okręgowym.

Urządzenia elektrowni należy projektować w ten sposób, aby wszelkie zaburzenia, powstałe w urządzeniach elektrowni lub sieci, mogły być natychmiast zlokalizowane. Dlatego też w większych elektrowniach, pracujących przy znacznej liczbie prądnic i znacznej liczbie linii odchodzących, pożądanym jest podział szyn zbiorczych na sekcje połączone między sobą zapomocą samoczynnych nadmiarowych łączników sprzęgających, działających momentalnie. Każda sekcja szyn stanowi z odpowiednią częścią prądnic i linii odchodzących jedną odrębną grupę. W razie niebezpiecznego przetężenia w jednej z grup, grupa ta zostaje natychmiast samoczynnie oddzielona od pozostałych urządzeń elektrowni.

Podział elektrowni na grupy zapomocą łączników sprzęgających, ma jeszcze tę zaletę, że w razie zwarcia w elektrowni lub w sieci ustalony prąd zwarcia, na który obliczone być powinny wszystkie aparaty elektrowni, ogranicza się do prądu zwarcia, jaki wytworzony być może przez prądnice, należące do jednej grupy.

W elektrowniach, w których liczba prądnic i liczba linii odchodzących nie uzasadnia podziału szyn zbiorczych na sekcje w sposób wyżej wskazany, urządzenia elektrowni mogą być również z korzyścią podzielone na dwie grupy, z których każda pracuje na jeden z kompletów podwójnych szyn zbiorczych, przyczem oba komplety szyn zbiorczych połączone są w tym przypadku zapomocą samoczynnego nadmiarowego łącznika sprzęgającego, działającego momentalnie.

Na rys. 7-m przedstawiony jest zasadniczy układ połączeń projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu dla początkowego okresu pracy elektrowni. Elektrownia narazie pracować będzie zasadniczo na potrzeby miasta, t. j. na sieć o napięciu, wytwarzanym przez prądnice, i tylko nieznaczna część energii zbywana będzie w pobliskim okręgu. Dlatego też cała energia, wytwarzana przez prądnice, skierowana jest na szyny zbiorcze napięcia maszynowego (6000 V); pobliski okręg zasilany będzie przy napięciu 15 000 V za pośrednictwem transformatorów, podwyższających napięcie. W przyszłości projektuje się zasilanie dalszego okręgu siecią o wyższym napięciu (przypuszczalnie 60 000 V).

Ponieważ w początkowym okresie nie przewiduje się pracy elektrowni jednocześnie na dwa komplety szyn, gdyż w ruchu będzie jedna, ewentualnie później dwie prądnice, przeto wyłącznika, sprzęgającego szyny, na razie nie zaprojektowano.

2. Urządzenia zabezpieczające.

Zadaniem urządzeń zabezpieczających jest nie tylko chronić poszczególne urządzenia od uszkodzeń, lecz jednocześnie lokalizować zaburzenia, powstałe w ruchu, przez samoczynne oddzielanie urządzenia, dotkniętego zaburzeniem, od pozostałych urządzeń zakładu elektrycznego.

Najważniejszą i najkosztowniejszą częścią urządzeń elektrycznych elektrowni są niewątpliwie prądnice i dlatego na racjonalne zabezpieczenie tych urządzeń została przedewszystkiem zwrócona uwaga. Do niedawna wyłącznie stosowane zabezpieczenia nadmiarowe okazały się niewystarczające; zabezpieczenia te nie reagowały na zwarcia w samej prądnicie, wzgl. w przewodach, łączących prądnice z rozdzielnią. W celu uniemożliwienia odwrotnego zasilania jednej z prądnic innymi prądnicami przy pracy równoległej zabezpieczenie nadmiarowe zostało uzupełnione przez zabezpieczenie wsteczne, przez co osiągnięto możliwość lokalizowania zaburzeń, powstałych w obwodzie jednej prądnicy.

Nowoczesna technika wysunęła cały szereg innych metod zabezpieczenia prądnic, ujmujących szerzej zagadnienie zabezpieczenia.

Jedną z tych metod, która zyskała sobie powszechne uznanie i znalazła zastosowanie prawie we wszystkich większych elektrowniach, jest metoda zabezpieczenia różnicowego systemu Merz - Price. Zasada tej metody polega na równości prądów, dopływających do danej fazy prądnicy i odpływających z tej fazy w czasie normalnej pracy. W razie zwarcia między fazami w obwodzie prądnicy ta symetria prądów upada, skutkiem czego prądnica zostaje wyłączona, a wzbudzenie prądnicy osłabione w ten sposób, aby prądnica nie została uszkodzona własnym prądem zwarcia.

Na zwarcia z ziemią w obwodzie prądnicy, a więc i na zwarcia z kadłubem, normalne urządzenie systemu Merz - Price reaguje niezawodnie tylko przy uziemionym punkcie zerowym prądnicy; przy nieuziemionym punkcie zerowym urządzenie to reaguje na zwarcia z ziemią tylko wówczas, gdy pojemność sieci jest dostateczna, aby prąd zwarcia z ziemią osiągnął dostateczną wartość, odpowiadającą czułości przekazywników. Przy uziemieniu punktu zerowego zapomocą oporu, prócz normalnych przekazywników różnicowych, stosowane są specjalne przekazywniki watomierzowe, czułe na prądy zwarcia z ziemią.

Należy zwrócić uwagę, że zabezpieczenie różnicowe reaguje tylko na zaburzenia, których źródło leży w obwodzie prądnicy, na zaburzenia natomiast, powstałe poza obrębem prądnicy (np. w szynach zbiorczych, liniach odchodzących itp.), zabezpieczenie to nie reaguje i wymaga przeto odpowiedniego uzupełnienia, czy to w postaci zabezpieczenia nadmiarowego, czy też w postaci regulatora prądu (patrz niżej — punkt 3), czy wreszcie w postaci obu urządzeń jednocześnie.

Podobne urządzenia zabezpieczające, oparte na metodzie różnicowej, stosowane są również z korzyścią do ochrony transformatorów. Jako dalsze zabezpieczenie transformatorów na przypadek

uszkodzeń wewnętrznych stosowane są zabezpieczenia watomierzowe oraz zabezpieczenia systemu Buchholza, jako nadmiarowe zaś — zabezpieczenia termiczne.

Do ochrony linii odchodzących, prócz zwykłych zabezpieczeń nadmiarowych dla jednotorowych linii otwartych, stosowane są różne systemy zabezpieczeń selektywnych dla linii wielotorowych i sieci zamkniętych.

Pod względem zabezpieczenia od przepięć technika nowoczesna, zmierzając do ulepszenia dawniej znanych urządzeń ochronnych, wskazuje jednocześnie, jako środek najbardziej niezawodny, odpowiednio wzmocnioną izolację urządzeń elektrycznych.

Przyczyną niebezpiecznych przepięć są najczęściej zwarcia z ziemią. Aby uniknąć skutków tych zwarcí, stosowane są specjalne urządzenia do kompensacji prądów zwarcia z ziemią, czy to w postaci cewek rezonansowych Petersena, czy to w postaci cewek pomysłu Brown - Boveri, czy to wreszcie w postaci transformatorów gaśnikowych systemu Baucha.

Sprawa uziemienia punktu zerowego prądnic, wzgl. transformatorów, w dalszym ciągu pozostaje w stanie studjów i dyskusyj. W Ameryce sprawa uziemienia punktu zerowego w urządzeniach elektrycznych wysokiego napięcia została, rzecz można, przesądzona na korzyść uziemienia. W Europie stanowisko to nie jest jednak podzielane i poglądy europejskie skłaniają się raczej ku nieuziemianiu punktu zerowego, wzgl. ku uziemianiu zapomocą specjalnego oporu omowego, wzgl. indukcyjnego (cewka Petersena lub BBC). Należy zwrócić uwagę na zasadniczą różnicę poglądów na powyższą sprawę w Ameryce i w Europie; amerykańskie, uziemiacz punkt zerowy, jednocześnie decydują się na wyłączenie z ruchu urządzenia, dotkniętego zwarcie z ziemią, Europa natomiast dąży do unieszkodliwienia skutków zwarcia z ziemią przy jednoczesnym utrzymaniu urządzeń w ruchu.

3. Regulacja napięcia i współczynnika mocy.

W elektrowniach, w których wymagane jest stałe napięcie na szynach zbiorczych, napięcie to utrzymywane jest przez samoczynne regulatory napięcia.

Przy równoległej pracy prądnic, samoczynna regulacja napięcia zastosowana być może bądź przy jednej prądnic, która utrzymuje stałe napięcie i prowadzi prądnice pozostałe, bądź przy każdej z prądnic.

W pierwszym przypadku, dla osiągnięcia równomiernego podziału prądów bezwatowych między poszczególne prądnice, wzbudzenie prądnic musi być dodatkowo regulowane ręcznie. Często przy zastosowaniu samoczynnej regulacji napięcia przy jednej z prądnic, inne prądnice regulowane są przez odpowiednie regulatory na stały współczynnik mocy, przyczem wahania między współczynnikiem mocy sieci a współczynnikiem, na który regulowane są powyższe prądnice, przejmuje ta prądnica, która jest regulowana na stałe napięcie.

Samoczynna regulacja napięcia, zastosowana przy każdej z równoległe pracujących prądnic, może dać dobre rezultaty tylko pod warunkiem,

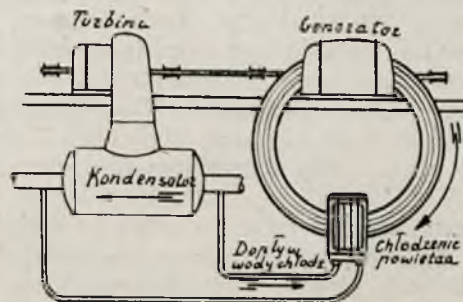
że regulatory pracować będą zupełnie jednakowo, t. j., że wzbudzenie regulowane będzie w sposób, zapewniający równomierny podział prądów bezwatowych między prądnice. O ile regulatory powyższemu warunkowi nie odpowiadają, możliwe jest zastosowanie specjalnych układów poligonowych; układy te są jednak skomplikowane i wymagają znacznej liczby przewodów pomocniczych.

W przypadkach silnych przetężeń, których skutkiem jest znaczny spadek napięcia, samoczynny regulator napięcia działa w kierunku podwyższenia napięcia, a zatem powiększenia prądu, co z punktu widzenia bezpieczeństwa urządzeń jest niepożądane, a więc działanie regulatora napięcia powinno być ograniczone wielkością prądu bezpiecznego dla urządzeń elektrowni. W tym celu prócz regulatorów napięcia stosowane są dodatkowe regulatory prądu, które w przypadkach silnych przetężeń bądź przeciwdziałają tendencji regulatora napięcia, zmierzającej do podwyższenia napięcia, bądź powodują wyłączenie regulatora napięcia, i regulują wzbudzenie prądnic na stały prąd.

4. Chłodzenie prądnic.

W nowoczesnych elektrowniach coraz szersze zastosowanie znajduje sposób chłodzenia prądnic zamkniętym obiegiem powietrza, chłodzonego w specjalnych ochładzaczach. Chłodzenie prądnic zamkniętym obiegiem powietrza pod względem bezpieczeństwa pożarowego ma znaczną przewagę nad chłodzeniem świeżym powietrzem filtrowanym, a długość kanałów powietrznych jest o wiele mniejsza, gdyż kanały służą tylko do połączenia prądnicy z jej ochładzaczem.

Do chłodzenia powietrza może być zastosowana bądź woda świeża, czerpana np. z rzeki, bądź kondensat, otrzymywany z kondensatorów turbin,



Rys. 8. Chłodzenie prądnic przy zamkniętym obiegu powietrza.

bądź wreszcie i woda świeża i kondensat z turbin jednocześnie.

Zasada chłodzenia prądnic zamkniętym obiegiem powietrza przy zastosowaniu ochładzacza, chłodzonego świeżą wodą, przedstawiona jest schematycznie na rys. 8-m.

Zastosowanie kondensatu do chłodzenia powietrza daje możliwość wyzyskania ciepła, wytwarzającego się w prądnicach, do podgrzewania wody, zasilającej kotły; ciepło zatem, wyprodukowane przez prądnice, nie ginie, lecz zostaje w znacznej mierze wyzyskane. Zastosowanie samego kondensatu do chłodzenia powietrza w pewnych warunkach może nie wystarczać, temperatura bowiem

kondensatu niezawsze jest dostatecznie niska. Z powyższych względów ochładzacz, w którym ciałem chłodzącym jest kondensat, budowane są zazwyczaj dwustopniowo, przyczem drugi stopień przeznaczony jest do obiegu wody świeżej. Normalnie pracuje jeden stopień, przeznaczony do obiegu kondensatu, — drugi zaś stopień uruchamiany jest w tych okresach, kiedy powietrze prądnic wymaga intensywniejszego chłodzenia, a temperatura kondensatu jest stosunkowo wysoka (w miesiącach letnich).

Inna metoda polega na ochładzaniu kondensatu, przeznaczonego do chłodzenia powietrza, w specjalnych dodatkowych ochładzaczach z obiegiem świeżej wody. System jednak ochładzaczy dwustopniowych należy uważać pod względem termodynamicznym za bardziej celowy.

Aczkolwiek stosowanie kondensatu do chłodzenia powietrza podnosi ogólną sprawność termodynamiczną elektrowni, to jednak ze względu na wysokie koszty tego typu ochładzaczy, w praktyce zazwyczaj używane są ochładzacz prostszej konstrukcji z obiegiem wody świeżej.

III. POKRYWANIE SZCZYTÓW OBCIĄŻENIA.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej w większości zakładów elektrycznych, a zwłaszcza w zakładach o typie oświetleniowym, jest bardzo nierównomierne. Wyzyskanie urządzeń elektrowni skutkiem tego jest niekorzystne, część bowiem urządzeń w okresach zmniejszonego zapotrzebowania mocy albo zupełnie nie pracuje, albo pracuje tylko przy obciążeniu częściowym. Sprawność elektrowni, ze względu na częściowe obciążenie kotłów i maszyn, ze względu na straty ciepła na rozpałkę kotłów, uruchamianych na szczyty obciążeń, oraz ze względu na straty, pochodzące z przedwczesnego lub spóźnionego rozpalania kotłów, jest przy nierównomiernem obciążeniu o wiele gorsza, niż przy obciążeniu równym. Koszty produkcji energii elektrycznej zarówno stałe, jak i zmienne, są zatem przy nierównomiernem obciążeniu większe.

Z powyższych względów zakłady elektryczne oddawna dążą do możliwego wyrównania obciążenia elektrowni, stosując przede wszystkim odpowiednią politykę taryfową, której celem jest uregulowanie odbioru energii elektrycznej w ten sposób, aby można było osiągnąć mniej więcej równomierne obciążenie elektrowni w przeciągu całej doby, a nawet roku. Obciążenie elektrowni można również częściowo wyrównać przez łączenie drobniejszych zakładów elektrycznych w zakłady większe, czy to przez zastąpienie drobnych zakładów wytwórczych zakładem większym, czy to przez równoległą pracę poszczególnych zakładów wytwórczych.

Jednym, rzecz można, z półśrodków, zmierzających do rozwiązania zagadnienia ekonomicznego pokrywania szczytów obciążenia elektrowni, jest skombinowanie napędu parowego elektrowni z napędem zapomocą silników dyzelskich. Urządzenia parowe obliczane są w tym przypadku na obciążenie główne, czyli z pominięciem szczytów obciążenia,

natomiast szczyty obciążenia pokrywane są przez dyzle. Przy zastosowaniu tej kombinacji unikamy strat na rozpałkę kotłów, uruchamianych na szczyty obciążenia, oraz strat, pochodzących z przedwczesnego lub spóźnionego rozpalania kotłów, i osiągamy mniej więcej równe obciążenie urządzeń zasadniczych; wreszcie w pewnych warunkach można zmniejszyć koszt zakładowe w porównaniu z czystym napędem parowym.

Zasada pokrywania szczytów obciążenia zapomocą dyzli nie jest zasadą wyrównania produkcji energii, niezależnie od zapotrzebowania mocy, a zatem nie rozwiązuje zagadnienia w sposób właściwy.

Zasadnicze rozwiązanie ekonomicznego pokrywania szczytów obciążenia można osiągnąć tylko przez akumulowanie energii.

Zapomocą akumulatorów elektrycznych, które teoretycznie najlepiej nadawałyby się do tego celu, zagadnienia tego w większym zakresie rozwiązać się nie udało. Z innych metod akumulowania energii wymienić można akumulatory ciepła, czyli akumulatory pary, oraz akumulatory wody.

Przy zastosowaniu akumulatorów pary, instalacja kotłowa obliczana jest na średnie zapotrzebowanie pary. Nadmiar produkcji pary w okresach zmniejszonego zapotrzebowania mocy gromadzony jest w specjalnych zbiornikach — akumulatorach. W chwilach zwiększonego zapotrzebowania mocy, para, zgromadzona w tych zbiornikach, zasila specjalne turbiny szczytowe. Ponieważ prężność pary, otrzymywana z powyższych zbiorników, nie jest stała i waha się w granicach od kilku do kilkunastu atmosfer, przeto turbiny szczytowe muszą być specjalnej konstrukcji, która umożliwiałaby korzystanie z pary o różnej prężności.

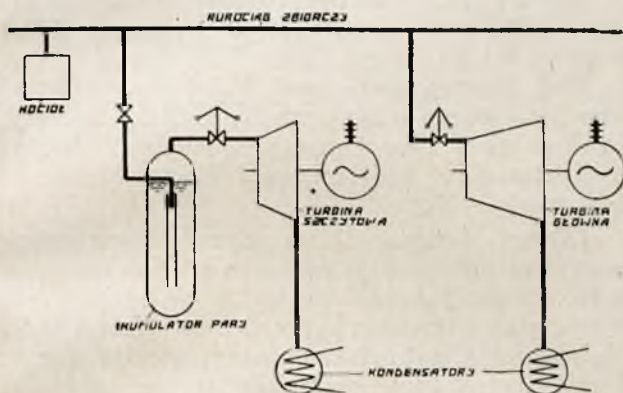
Aczkolwiek zastosowanie akumulatorów zmniejsza straty kotłowe i zapewnia równe obciążenie zasadniczych urządzeń elektrowni, to jednak z drugiej strony przy zastosowaniu specjalnych turbin szczytowych, zasilanych parą o różnej prężności, zapotrzebowanie pary jest większe, niż przy turbinach normalnych. Doświadczenie wskazuje, że ogólny bilans cieplny oraz koszty zakładowe w pewnych warunkach przy zastosowaniu akumulatorów mogą przedstawiać się korzystniej, niż w normalnych elektrowniach z odpowiednią większą instalacją kotłową. Decydującym warunkiem korzyści, które osiągnąć można zapomocą akumulatorów pary, jest czas trwania szczytów obciążenia; im czas trwania tych szczytów jest krótszy, tem korzyści są większe.

Rysunek 9-y przedstawia układ elektrowni z zastosowaniem akumulatorów pary. Rys. 10-y przedstawia podobny układ, lecz z zastosowaniem dwóch prężności do zasilania turbin i z odbiorem pary do celów grzejnych. W układzie drugim dla uzyskania większej sprawności zastosowano przy rozbudowie elektrowni turbinę czołową, zasilaną parą o wyższej prężności, przyczem para po wykonaniu pracy w powyższej turbinie wyzyskana jest częściowo do zasilania turbin o niższej prężności, częściowo zaś do celów grzejnych.

Przy współpracy elektrowni wodnych z elektrowniami cieplnymi, szczyty obciążenia mogą być

z korzyścią pokrywane przez elektrownie wodne, o ile elektrownie te posiadają odpowiednie zbiorniki wyrównawcze z naturalnym dopływem wody.

Przy odpowiednich warunkach terenowych mogą być urządzone zbiorniki ze sztucznym dopływem wody. Zasada tych sztucznych akumulatorów wody polega na tym, że w okresach zmniejszonego zapotrzebowania mocy nadmiar energii elektrycznej, wytwarzanej przy pełnym wyzyskaniu urządzeń elektrowni, zostaje użyty do napędu specjalnych pomp wodnych, które pompują wodę do zbiornika akumulatorowego; w chwilach natomiast zwiększonego zapotrzebowania mocy woda,



Rys. 9. Układ elektrowni z akumulatorami pary.

zgromadzona w zbiorniku, służy do napędu turbozespołów wodnych, przeznaczonych do pokrywania szczytów obciążenia. Należy zwrócić uwagę, że sprawność tego rodzaju urządzeń jest bardzo niska; ogólne wykorzystanie urządzeń jest jednak lepsze. W odpowiednich warunkach, gdy zbiorniki wody mogą być wykonane nieznanym kosztem, ten sposób pokrywania szczytów obciążenia może dać pewne korzyści.

IV. ZASADY ROZPLANOWANIA I BUDOWY ELEKTROWNI.

Każda elektrownia parowa składa się z trzech zasadniczych części: kotłowni, maszynowni i rozdzielni. Wzajemny układ poszczególnych części elektrowni zależy od warunków miejscowych, stosunku między ilością i wielkością kotłów i maszyn, systemu ciągu itp.

Jak wiadomo, istnieją dwa zasadnicze układy kotłowni względem maszynowni: układ prostopadły, gdy kotłownia, wzgl. kotłownie, ustawione są prostopadłe do maszynowni, i układ równoległy, gdy kotłownia ustawiona jest równolegle do maszynowni.

Do niedawna uważano, że układ równoległy można stosować tylko w małych elektrowniach, w większych zaś stosowano wyłącznie układ prostopadły. Przekonanie to błędnie należy małą stosunkowo powierzchnią ogrzewalną kotłów, budowanych w tym okresie. Nie tak dawno kotły o powierzchni ogrzewalnej 500 — 600 m kw. uważane były za bardzo wielkie; stąd w większych elektrowniach na jedną turbinę przypadała często bardzo znaczna liczba kotłów, i kotłownie w stosunku do maszynowni urastały do bardzo wielkich rozmiarów. Z tego też względu

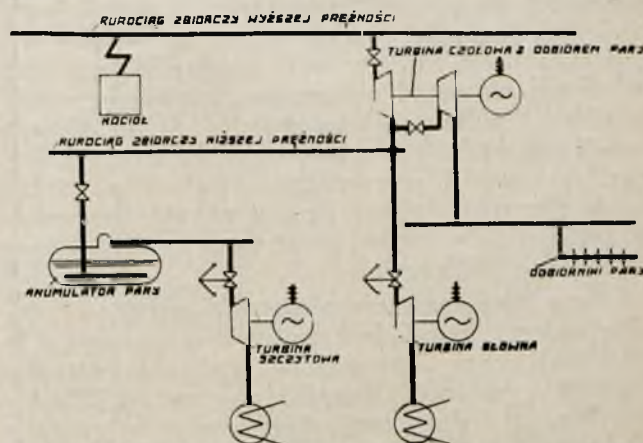
układ prostopadły w większych elektrowniach miał w tych warunkach bezwzględną przewagę nad układem równoległym.

Obecnie, kiedy technika kotłowa posunęła się o tyle naprzód, że buduje się kotły o bardzo wielkiej powierzchni ogrzewalnej, która przy zastosowaniu palenisk na pył węglowy, jest niemal nieograniczona, zniknęła dawniejsza nieproporcjonalność między liczbą i wielkością kotłów, a liczbą i wielkością maszyn. Dlatego też w warunkach obecnych układ równoległy może w zupełności współzawodniczyć z układem prostopadłym, nawet w największych elektrowniach.

Niezależnie od typu kotłowni, kotły ustawione być mogą bądź w dwa szeregi, bądź w jeden szereg, zależnie od liczby kotłów. Układ jednoszeregowy nadaje się do kotłowni o stosunkowo małej liczbie kotłów i w pewnych warunkach może dać najmniejsze koszty zakładowe.

Przy zastosowaniu palenisk na pył węglowy, urządzenia do przeróbki węgla można ustawić bądź oddzielnie, bądź (w razie zastosowania osuszania węgla spalinami, uchodzącymi z kotłów) — przybudować bezpośrednio do kotłowni. W tym ostatnim przypadku nadaje się najlepiej równoległy układ maszynowni względem kotłowni z kotłownią jednoszeregową, przyczem paleniska zwrócone są ku maszynowni, a urządzenia do przeróbki węgla przybudowane są do kotłowni od tylnej strony kotłów.

Zasada rozplanowania elektrowni zależy w dużej mierze od systemu ciągu. Przy ciągu sztucznym sposób rozplanowania elektrowni nie jest niczem skrępowany. Przy ciągu naturalnym i kominach murowanych należy mieć na względzie możliwość dogodnego i racjonalnego doprowadzenia spalin do



Rys. 10. Układ elektrowni z akumulatorami pary i z turbiną czołową.

kominów. W małych kotłowniach, ustawionych równolegle względem maszynowni, kominy mogą być ustawione na krańcach kotłowni; w większych zaś kotłowniach, w których dwa kominy mogłyby nie wystarczyć, nie pozostaje nic innego, jak odsunąć kotłownię od maszynowni o tyle, aby można było ustawić potrzebną liczbę kominów, albo, zatrzymując zwartą budowę kotłowni i maszynowni, — ustawić kominy w obrębie samej kotłowni. Ostatni sposób ustawienia komina stosowany jest rzadziej. Przy układzie prostopadłym kotłowni względem

maszynowni kominy ustawiane są zazwyczaj między kotłowniami, albo też, o ile jest to możliwe, — na krańcach kotłowni.

Urządzenia pomocnicze, jak pompy, zbiorniki, oczyszczacze wody itp., przy układzie prostopadłym kotłowni względem maszynowni, ustawiane są zazwyczaj między kotłowniami, przy układzie zaś równoległym, — albo między maszynownią i kotłownią, o ile budynki te są rozsunięte, albo w specjalnej dobudówce przy kotłowni, bądź wreszcie w samej kotłowni, lub maszynowni; ostatni sposób stosuje się często w Ameryce.

Rozdzielnia stanowi w zasadzie zupełnie niezależną część elektrowni, ustawioną bądź zupełnie oddzielnie (rozdzielnia wyższego napięcia), bądź związaną z pozostałą częścią elektrowni odpowiednim krytym krużgankiem. Pożądane jest, aby rozdzielnia o napięciu, wytwarzanem przez prądnice, rozwijała się w kierunku rozbudowy elektrowni, koszty bowiem połączeń kablowych między prądnicami i rozdzielnią są w tym przypadku mniejsze, a wzajemny układ budynków, jako całość, lepszy. W elektrowniach, pracujących przy kilku napięciach, każde napięcie posiadać powinno swoją niezależną rozdzielnię, przyczem rozdzielnie, przeznaczone dla linii napowietrznych, należy rozplanować w ten sposób, aby linie powyższe można było łatwo wyprowadzić w odpowiednich kierunkach.

Sala nastawcza, w której mieszczą się pulpity do obsługi maszyn, tablice i urządzenia nastawcze itp., stanowi oddzielną część elektrowni, przybudowaną bezpośrednio do maszynowni bądź przy jej początku, bądź pośrodku maszynowni.

W celu uzyskania łatwej i dogodnej komunikacji między poszczególnymi częściami elektrowni pożądane jest, aby wszelkie urządzenia, wymagające stałej obsługi, rozmieszczone były na jednym wspólnym poziomie; pożądane jest zatem, aby poziom ustawienia kotłów był zgodny z poziomem ustawienia maszyn i poziomem ustawienia pomp, pulpity, tablic nastawczych itp. Odpowiednie oświetlenie budynków elektrowni światłem dziennym i sztucznym, odpowiednia wentylacja, urządzenia przeciwpożarowe itp. są również warunkami, które w nowoczesnej elektrowni wymagają specjalnego uwzględnienia.

Przy rozplanowaniu elektrowni należy w szerokiej mierze uwzględnić możliwość otrzymania dostatecznej ilości odpowiedniej wody na potrzeby elektrowni, możliwość dogodnej komunikacji kołowej, łatwego i dogodnego doprowadzenia bocznic kolejowej i dogodnego rozplanowania złożysk węglowych jak również możliwość dogodnej dostawy węgla do złożysk i do kotłowni oraz dostawy urządzeń elektrowni drogą kolejową bezpośrednio do budynków elektrowni, czy też z budynków elektrowni do miejscowych warsztatów.

Zasady wykonania poszczególnych części elektrowni wychodzą poza ramy niniejszego referatu. Zwrócić jednak należy uwagę na nowe prądy w dziedzinie budowy rozdzielni. Zasadą budowy nowoczesnych rozdzielni jest jaknajwiększa przejrzystość urządzeń oraz jaknajwiększe bezpieczeństwo ruchu. W myśl powyższych zasad, rozdzielnie budowane są w postaci hal fabrycznych, w któ-

rych wszystkie urządzenia widoczne są z każdego miejsca, przyczem urządzenia, które mogą być powodem eksplozji oraz mogą wydzielać gazy, są szczelnie oddzielone od pozostałych urządzeń i dostępne tylko z zewnątrz. Rozdzielnie o bardzo wysokim napięciu, a nawet średnim napięciu, często są budowane jako rozdzielnie odkryte, t. j. bezpośrednio pod gołym niebem. Koszt budowy tego rodzaju rozdzielni w pewnych warunkach okazać się może niższym od kosztów budowy rozdzielni w budynkach, przejrzystości zaś tego typu rozdzielni i większe bezpieczeństwo na wypadek eksplozji stanowią poważną ich zaletę.

Sposób rozplanowania i rozwiązania projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu podają rysunki 11-y do 18-go.

Pod budowę elektrowni Miasto przeznaczyło teren poforteczny o obszarze około 3 ha, położony w południowej części miasta między obecnym i projektowanym korytem rzeki Warty i torem kolei Poznań — Toruń.

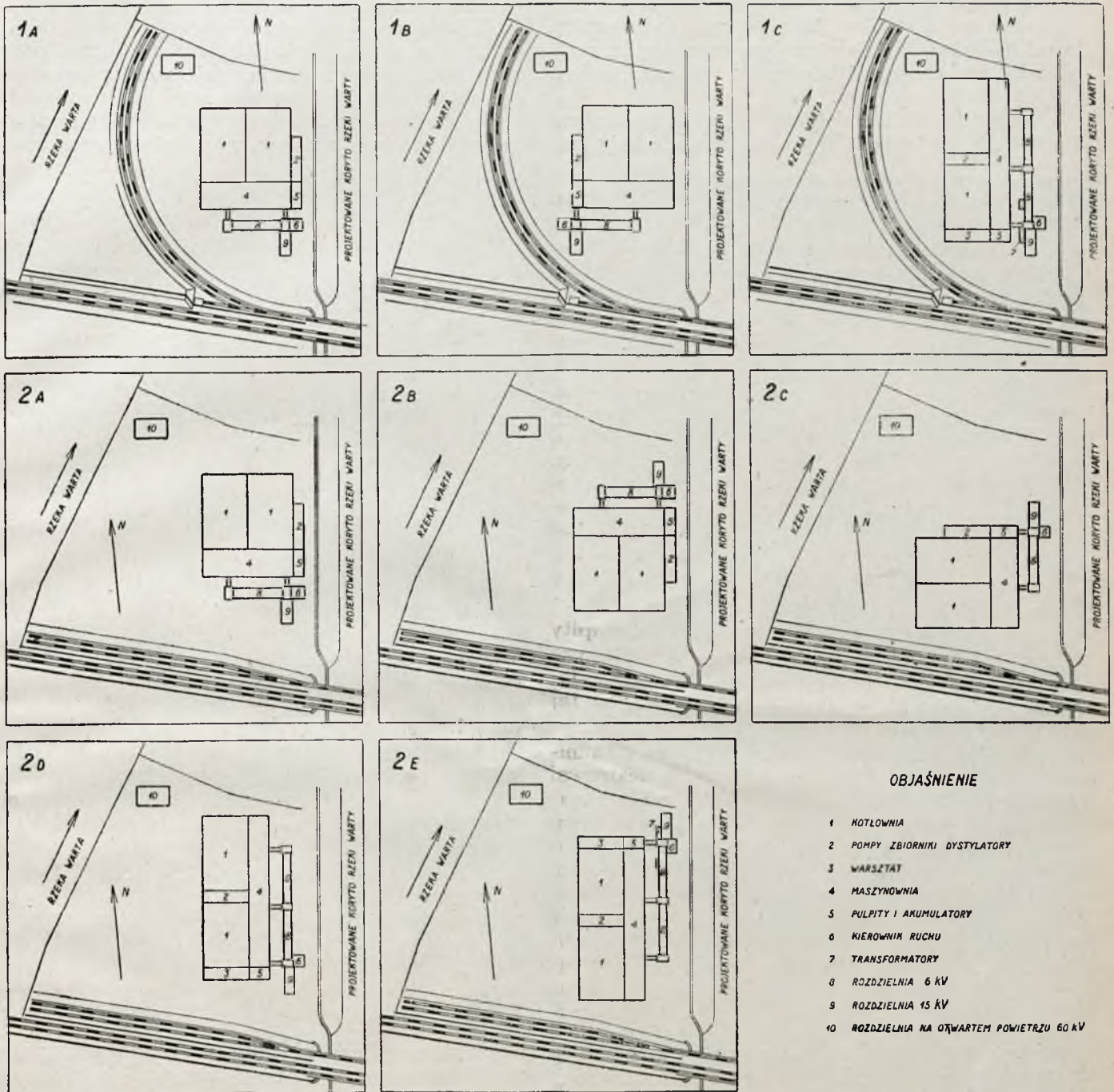
Obszar terenu, jak na miarę projektowanej elektrowni poznańskiej po pełnej rozbudowie, jest bardzo szczupły i posiada specjalnie niekorzystne warunki pod względem budowlanym. Teren, w zasadzie nizinny, jest sztucznie nasypyany dla ochrony od zalewów, a część zachodnia terenu przecięta jest głęboką fosą forteczną (obecnie zasypaną), która całą tę część terenu czyni niezdatną do celów budowlanych. Z powyższych względów budynki elektrowni mogły być rozplanowane tylko we wschodniej części terenu, czyli od strony projektowanego koryta rzeki Warty; część zaś zachodnia terenu, jako niezdatna pod budowę, musiała być przeznaczona na składy węgla.

Teren elektrowni jest jakgdyby odcięty od obszarów sąsiednich przez dwa koryta rzeki i tor kolei głównej, połączenie zatem kolejowe można było osiągnąć tylko przez przekroczenie jednej z powyższych granic. Bliższe studja nad sposobem wprowadzenia bocznic wykazały, iż najkorzystniej będzie doprowadzić ją od strony stacji „Poznań — Wschód“ po specjalnym moście ponad projektowanym korytem rzeki Warty. Bocznicę można było poprowadzić albo łukiem przez teren elektrowni, albo też równoległe do toru kolei głównej na wspólnym nasypie z torami kolei głównej.

Stosownie do dwóch powyższych sposobów rozplanowania bocznic kolejowej, rozpatrzono również dwie zasadnicze alternatywy rozplanowania budynków elektrowni, przedstawione na rys. 11-ym.

Pierwsza alternatywa daje długość bocznicę stosunkowo większą, jednak w znacznym stopniu mniejszą użytkową powierzchnię terenu. Promień łuku jest mały, wynosi bowiem ok. 140 m, a zatem przejazd normalnymi parowozami byłby niemożliwy i elektrownia zmuszona byłaby utrzymywać swoje własne parowozy. Druga alternatywa, aczkolwiek daje bocznicę krótszą, jest jednak dogodniejsza, tembardziej, że długość bocznic nie rozstrzyga sprawy, pociągi bowiem z węglem będzie można gromadzić na sąsiednim terenie targowiska miejskiego. Poziom bocznicę kolejowej ma się wznosić nad poziomem terenu o 4,54 m.

RÓŻNE ALTERNATYWY ROZPLANOWANIA BUDYNKÓW ELEKTROWNI W POZNANIU



Rys. 11. Różne alternatywy rozplanowania elektrowni Poznańskiej.

Po uregulowaniu nowego koryta rzeki Warty i po przebudowaniu torów kolei głównej dojazd do elektrowni odbywać się będzie pod wiaduktem projektowanym tuż przy moście kolejowym przez nowe koryto rzeki Warty. Szczegóły, dotyczące sposobu wykonania dojazdu, wskazuje rysunek sytuacyjny.

W celu ustalenia najkorzystniejszego wzajemnego układu budynków elektrowni wykonano szereg szkiców, przedstawionych na rys. 11-ym. We wszystkich alternatywach budynki rozplanowano tylko we wschodniej części terenu ze względów, które wymienione były wyżej. Szkice wykonano dla pełnej rozbudowy. Stosunek wielkości

i liczby maszyn i kotłów po pełnej rozbudowie pozwala zastosować zarówno układ równoległy kotłowni względem maszynowni, jak i układ prostopadły; w drugim przypadku, ze względu na stosunkowo znaczną długość maszynowni, kotłownię podzielono na dwie części, ustawione względem siebie równolegle.

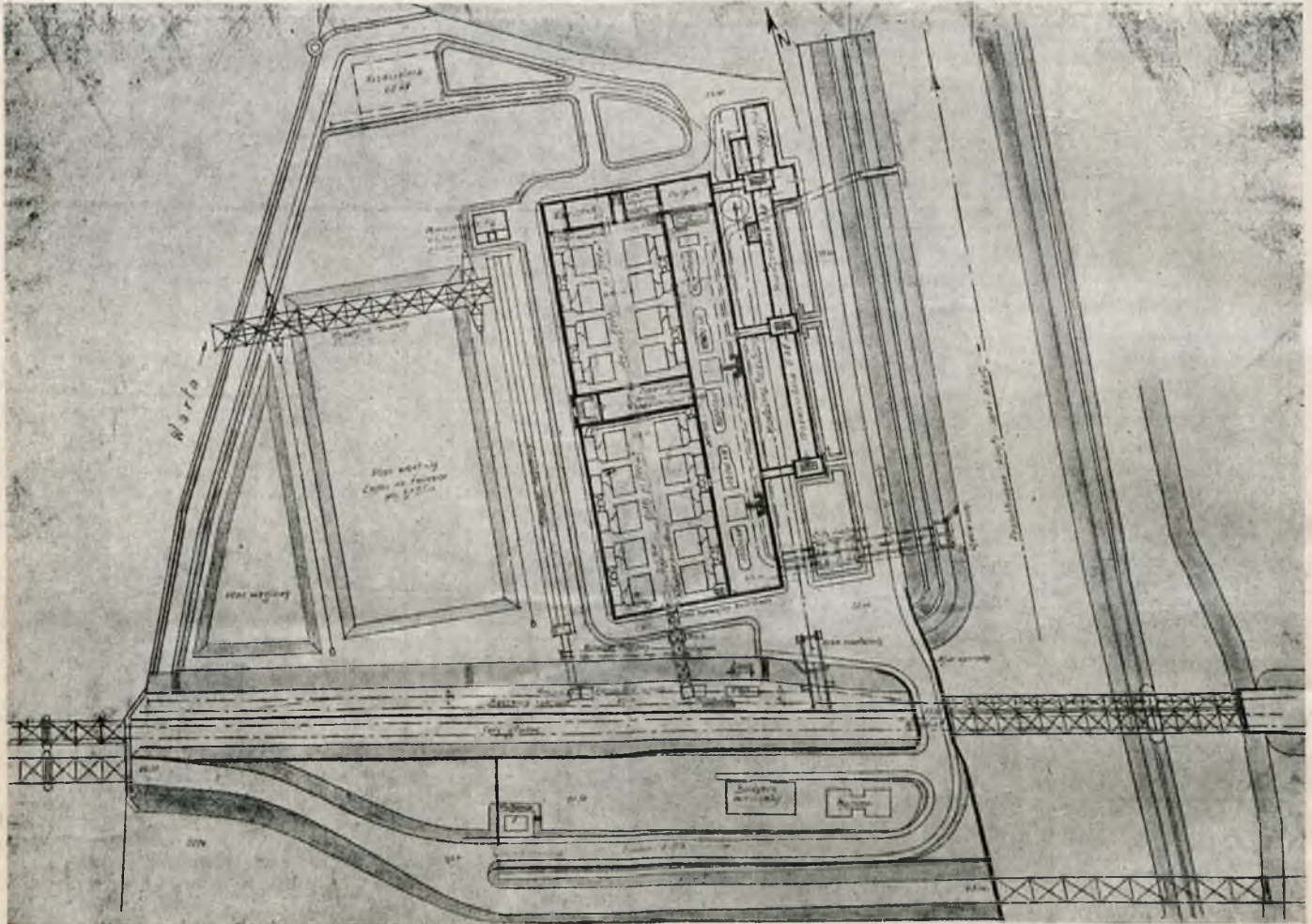
Warunki zasilania prądem projektowanego obszaru zasilania wymagają zastosowania trzech rodzajów napięć, z których najniższe, odpowiadające napięciu maszyn, przeznaczone będzie dla miasta Poznania, średnie (15 000 V) — dla bliższych okolic i wreszcie najwyższe (przypuszczalnie 60 000 V) — dla dalszych. Dla każdego z powyższych

napięcie zaprojektowano oddzielnie rozdzielnie przy czym budynek rozdzielni napięcia maszynowego zaprojektowano równoległe do budynku maszyn i połączono z tym budynkiem zapomocą szeregu mostów krytych. Budynek maszyn odsunięto od budynku rozdzielni w tym celu, aby zapewnić większe bezpieczeństwo ruchu i osiągnąć dobre oświetlenie maszynowni.

Budynek rozdzielni 15 000 V rozplanowano w ten sposób, aby można było wyprowadzić linie na-

układ rurociągów jest w tym przypadku prostszy, a całą kotłownię można obsłużyć jednym wspólnym urządzeniem do transportu węgla.

Z dwóch prawie równoznacznych układów 2-D i 2-E wybrano układ ostatni ze względów estetycznych, główny bowiem front elektrowni zwrócony będzie ku północy, skąd elektrownia przeważnie będzie widoczna; front natomiast prowizoryczny (ze względu na rozbudowę budynków) i gospodarkę węglową zaprojektowano od strony południo-



Rys. 12. Ogólna sytuacja.

powietrzne w kierunku wschodnim i zachodnim, kierunek bowiem południowy, ze względu na wysokie nasyp kolejowy i zabudowania miejskie, do przeprowadzenia linii nie nadaje się, kierunek zaś północny zarezerwowano dla linii najwyższego napięcia. Na rozdzielnię najwyższego napięcia (przypuszczalnie 60 000 V) przeznaczono miejsce w północno - zachodniej części terenu.

Układy budynków głównych i dodatkowych, jak warsztaty, składy, sala pomp i zbiorników, sala urządzeń nastawczych (pulpity, tablice nastawcze i t. p.), biuro kierownictwa ruchu i t. p., w różnych alternatywach podaje rys. 11-ty. Ze wszystkich możliwych układów wybrano układ, objęty alternatywą 2-E (kotłownia równoległa do maszynowni). Układ ten w porównaniu z innymi układami lepiej wyzyskuje miejsce i daje większą równomierność rozbudowy budynków;

wej terenu, mniej widocznej z powodu przyszłego projektowanego wysokiego nasypu kolejowego (rys. 12).

Dla uzyskania współmierności między długością maszynowni i kotłowni zaprojektowano ustawienie maszyn w osi budynku; szerokość zatem sali maszyn będzie nieznaczna (15 — 16 m), co ze względu na koszty wykonania budynku i dobre oświetlenie jest bardzo pożądane (rys. 12, 13 i 14).

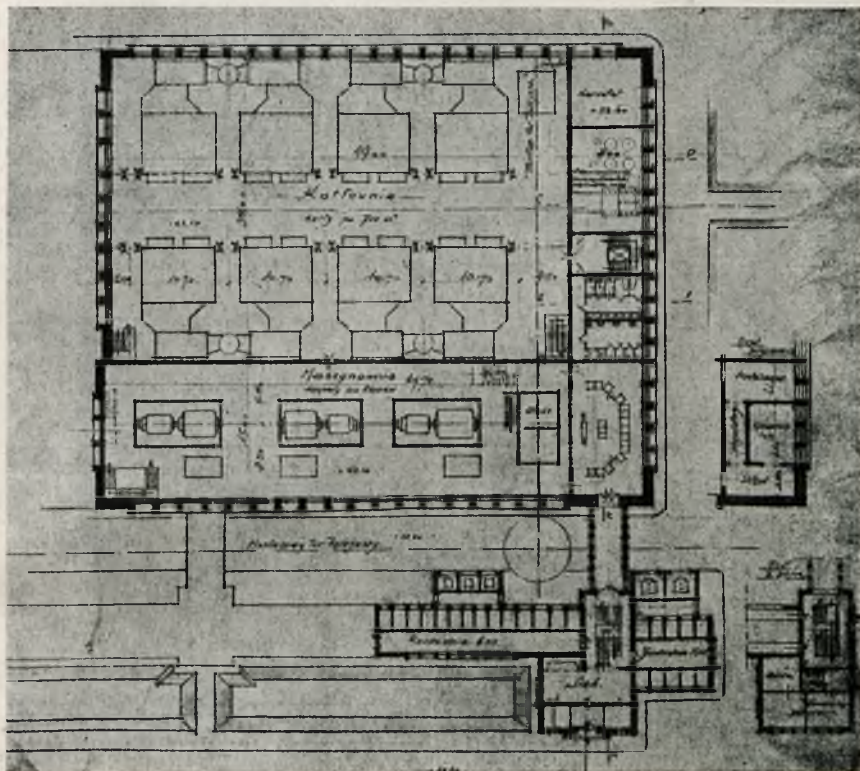
Sala pomp i zbiorników zajmuje centralne miejsce kotłowni; przy tym układzie otrzymuje się najdogodniejsze i najekonomiczniejsze rozplanowanie i przekroje rurociągów, a budynek kotłowni zostaje rozdzielony na dwie, jakby niezależne części, przez co uzyskuje się większe bezpieczeństwo ruchu. W początkowym okresie pracy elektrowni, salę pomp i zbiorników zaprojektowano w przybudówce od strony północnej elektrowni; pomiesz-

czenie to, z chwilą przeniesienia sali pomp do miejsca wyżej wskazanego, przeznaczają się na rozszerzenie warsztatów.

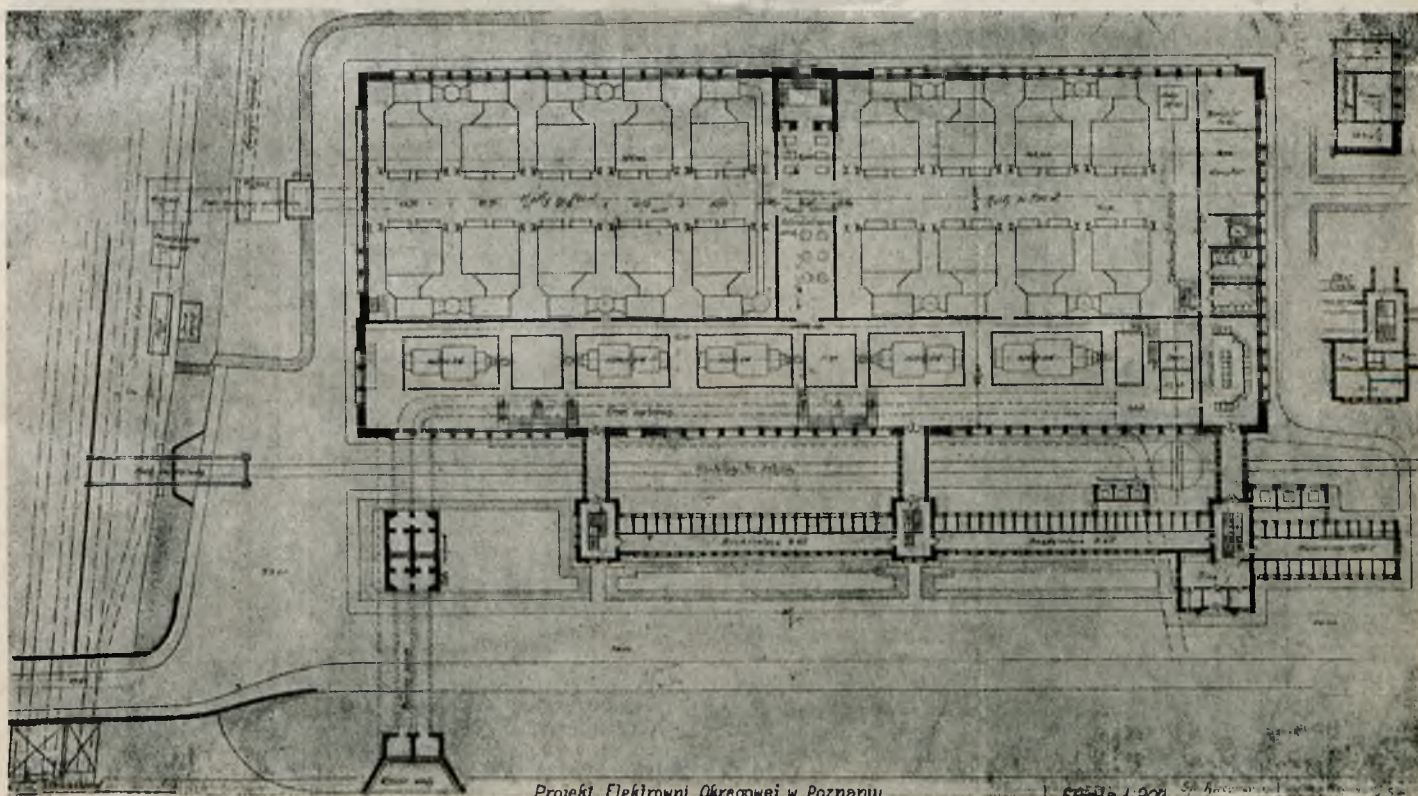
przy możliwie jaknajmniejszym używaniu schodów (rys. 15). Innymi słowy, urządzenia, wymagające stałej obsługi, rozlokowano na jednym wspólnym poziomie. Zasadniczy poziom, na którym ustawione będą kotły, maszyny, urządzenia nastawcze (pulpity, tablice nastawcze itp.), pompy zasilające i t. p., zaprojektowano na wysokości 4,5 m nad poziomem terenu. Popielniki kotłowni zaprojektowano na poziomie terenu, a kondensatornię, ze względu na praktycznie osiągalną wysokość ssania pomp do wody chłodzącej, — poniżej poziomu terenu.

Zachodnią część terenu, jako niezdatną pod budowę, przeznaczono na składy węgla; obszar tej części terenu pozwoli na magazynowanie około jednomiesięcznego zapasu węgla w okresie pełnej rozbudowy elektrowni (rys. 12).

Budowa elektrowni rozpocznie się od strony północnej i postępować będzie ku południowi. W odwrotnym kierunku rozwijać się będzie budynek rozdzielni 15 kV. co wynika z położenia tego budynku w stosunku do pozostałych budynków elektrowni.



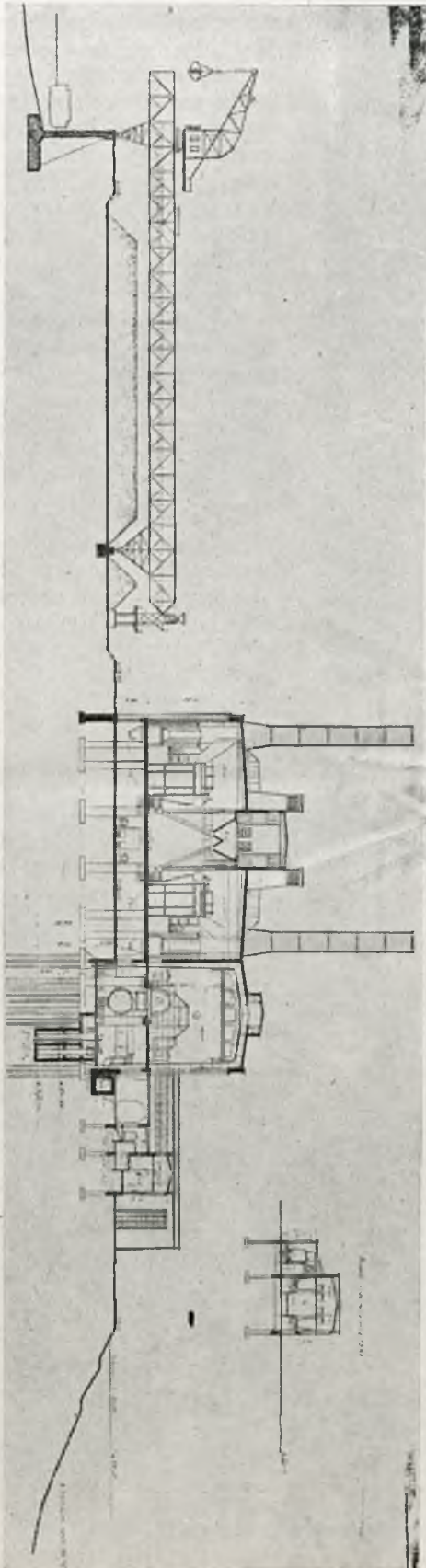
Rys. 13. Rzut poziomy pierwszej rozbudowy elektrowni Poznańskiej.



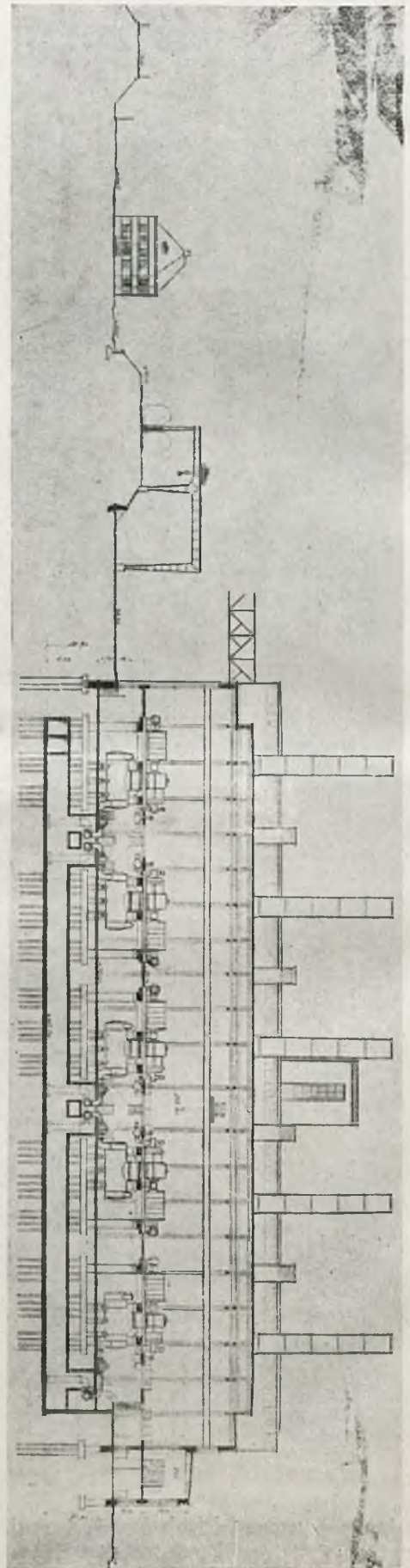
Rys. 14. Rzut poziomy pełnej rozbudowy elektrowni Poznańskiej.

Poziomy poszczególnych kondygnacji budynków elektrowni ustosunkowano względem siebie w ten sposób, aby komunikacja była jaknajprostsza

Do transportu węgla z wagonów kolejowych do kotłowni zaprojektowano odpowiednie urządzenia mechaniczne w postaci podwójnego konweyora,

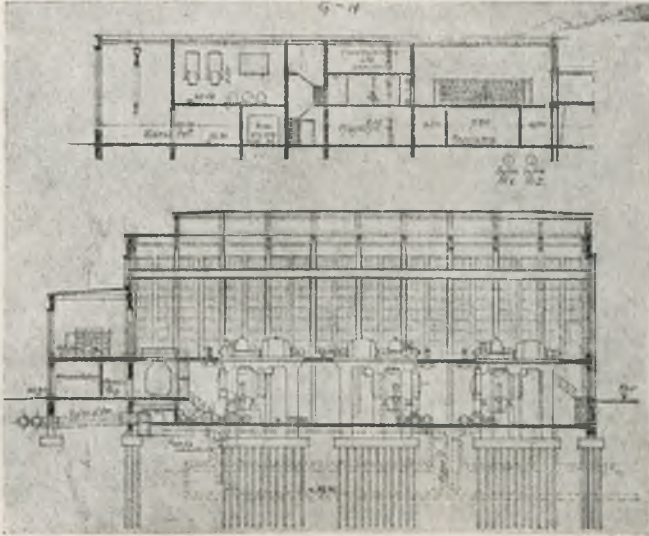


Rys. 15. Przekrój poprzeczny.



Rys. 17. Przekrój podłużny przez maszynownię; pełna rozbudowa.

przyczem węgiel będzie przesypywany z wagonów bądź ręcznie, bądź mechanicznie do specjalnego



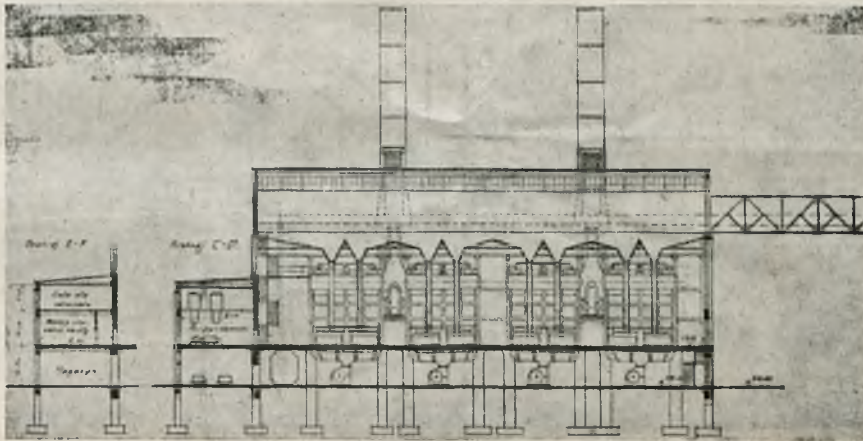
Rys. 16. Przekrój podłużny przez maszynownię I-sza rozbudowa.

wsypnika, który zaprojektowano pod torem bocznicą kolejową (rys. 12).

nie nie będzie się opłacał. Z chwilą, gdy zapotrzebowanie węgla wzrośnie, a plac węglowy rozszerzy się o tyle, że zajmować będzie znaczną część obszaru, wskazanego na rys. 12-ym, sposób dostawy węgla na skład i ze składu będzie musiał być zreformowany i zastąpiony urządzeniem mechanicznym. Na rysunkach 12-ym i 15-ym podano jeden ze sposobów rozwiązania urządzeń transportowych, przeznaczonych do powyższego celu.

Do transportu maszyn i innych urządzeń elektrycznych, zaprojektowano montażowy tor kolejowy, który będzie ułożony wzdłuż maszynowni i rozdzielni 6 kV oraz wprowadzony do budynku maszyn i do budynku kotłów (rys. 12). Ponieważ tor montażowy znajdzie się poniżej poziomu toru bocznicą kolejowej, przeto do umożliwienia przeładunku transportowych urządzeń z bocznicą kolejowej na tor montażowy, zaprojektowano dźwig żelazobetonowy z przesuwającym wózkiem (rys. 17). Dźwig zaprojektowano w ten sposób, aby mógł obsłużyć oba tory bocznicą kolejowej.

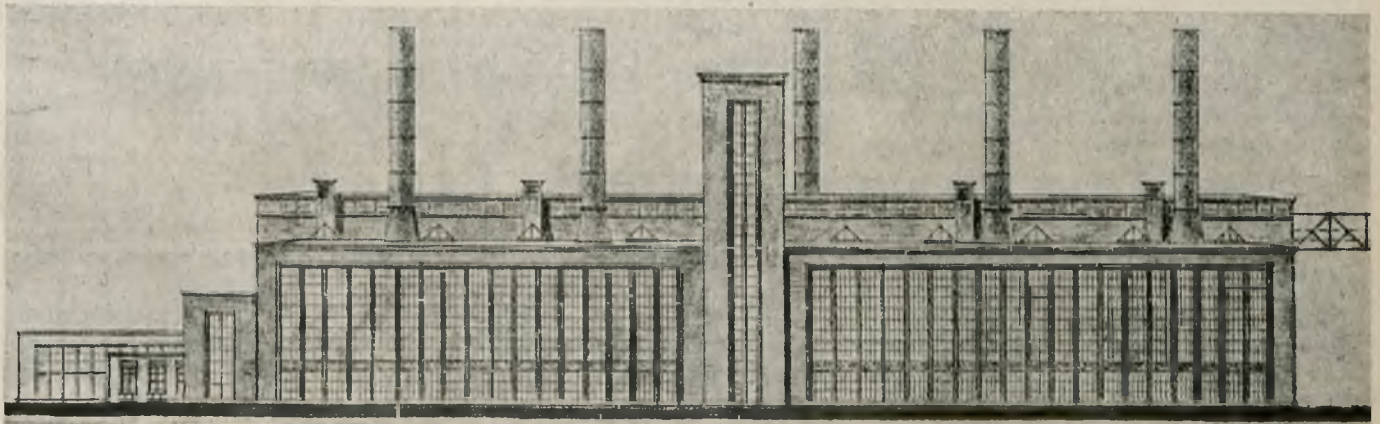
Do transportu urządzeń na terenie elektrowni przewidziano specjalny wózek, umożliwiający transport urządzeń znacznej wysokości (np. transformatorów) i wymagający obrotnicy o małej średnicy.



Rys. 18. Przekrój podłużny przez kotłownię I-sza rozbudowa.

Mechaniczny transport węgla z wagonów na skład oraz ze składu do konweyora kotłowego w pierwszym okresie pracy elektrowni prawdopodob-

Do przeładunku transportowanych urządzeń z wózka do sali maszyn, służyć będzie suwnica maszynowni, przyczem urządzenia wyciągane będą

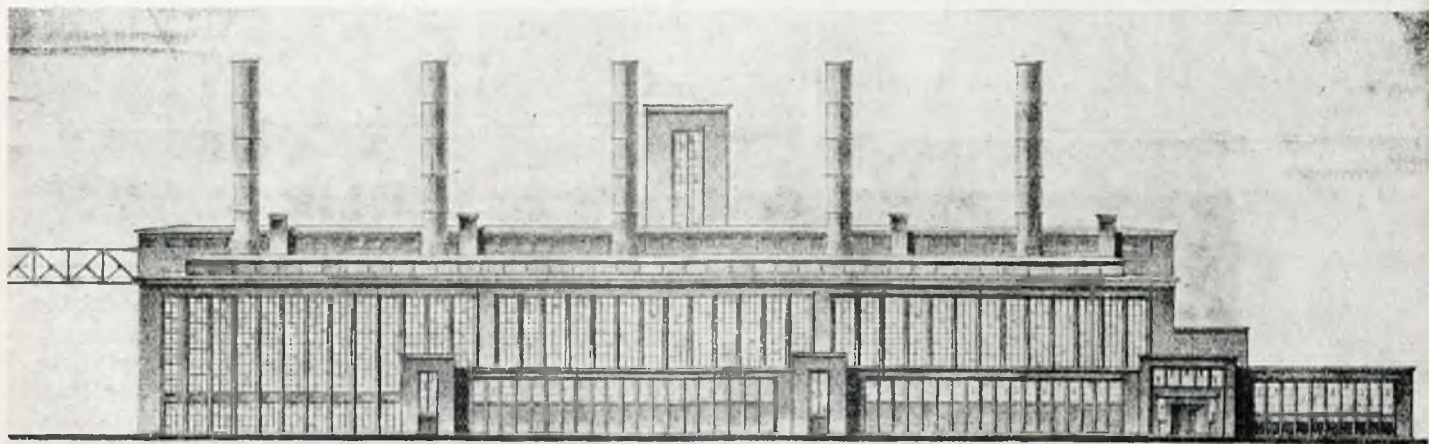


Rys. 19. Fasada boczna od strony kotłowni.

przez odpowiedni otwór w podłodze maszynowni (rys. 13 i 14).

Tor montażowy ma służyć jednocześnie do

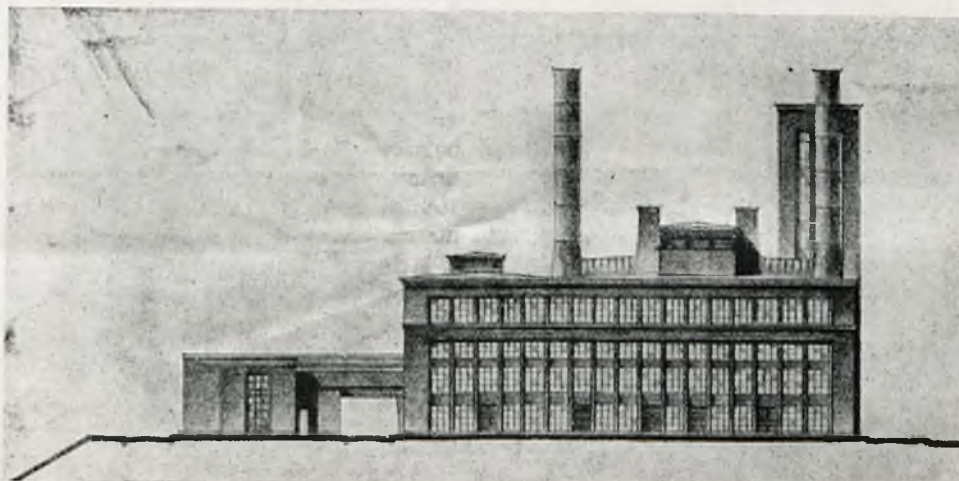
Ze względu na niesprzyjające warunki gruntu-
we zarówno fundamenty maszyn jak i budynków,
będą podparte palami, wpuszczonemi w grunt.



Rys. 20. Fasada boczna od strony rozdzielni 6 : 15 kV.

transportu urządzeń elektrowni, wymagających re-
montu, do miejscowych warsztatów. Do przeła-

Rozwiązanie architektoniczne budynków elek-
trowni wykonano zgodnie z nowoczesnymi prądami



Rys. 21 Fasada frontowa.

dunku urządzeń z wózka toru montażowego do
warsztatów przewidziano specjalny przesuwany
dźwиг warsztatowy oraz odpowiedni otwór w po-
dłodze kotłowni (rys. 13 i 14).

w architekturze przemysłowej, przyczem rozwią-
zanie to, jak wskazują rysunki 19-ty do 21-go,
stwarza prostą w liniach i kształtach oraz harmo-
nijną całość zabudowan elektrowni.

PRZYCZYNY NISZCZENIA SŁUPÓW DREWNIANYCH I NAJNOWSZE METODY ICH KONSERWACJI.

Z. Przewalski.

(Ciąg dalszy).

Dla nasycania drzewa środkami przeciwnil-
nemi jest kilka sposobów.

1. Zanurzanie drzewa w roztworze przeciwnil-
nym.

2. Wprowadzanie środków przeciwnilnych
do wnętrza drzewa przy pomocy ciśnienia hydro-
statycznego.

3. Właczanie zapomocą nadciśnienia środ-

ków przeciwnilnych do drzewa, umieszczonego
w kotłach żelaznych.

4. Wstrzykiwanie środków antyseptycznych
w postaci gęstej pasty do środka drzewa przy po-
mocy narzędzi mechanicznych z wyzyskaniem
osmotycznego ciśnienia w przewodach międzyko-
mórkowych, powodującego dyfuzję tych środków
wewnątrz drzewa.

5. Wytwarzanie środków antyseptycznych wewnątrz użytego do nasycenia drzewa zapomocą jego rozkładu chemicznego, drogą częściowej jego destylacji — tak zwana wulkanizacja drzewa.

Pierwsza metoda nasycania drzewa sposobem zanurzania w roztworze przeciwnilnym została zastosowana na szeroką skalę w Anglii przez Kyan'a w roku 1832. Rozpowszechniła się wkrótce ona w innych państwach, lecz pokładanych w niej nadziei nie ziściła. Jako środek przeciwnilny stosowany był sublimat (Hg Cl_2), który jest bardzo silnym środkiem antyseptycznym. Do nasycenia musiał być używany materiał suchy, aby dobrze wchłaniał roztwór antyseptyku. Sublimatu używano w 1,5%-wym roztworze wodnym i nasycanie musiało się odbywać w zbiornikach murowanych lub drewnianych, dobrze smołowanych, gdyż sublimat działa bardzo aktywnie na metale, i zbiorniki nie mogły być wzmacniane częściami metalowymi.

Okazało się jednak, że sublimat tworzy z sokami drzewnymi związki nierozpuszczalne, które nie pozwalają głęboko wnikać roztworowi do wnętrza drzewa, nasycanie więc ograniczało się do pierścieni grubości około 1 — 2 cm. Gdy więc słupy po ich ustawieniu popękały, zarodki grzybów, занiesione przez wiatr w szczeliny drzewa, nie napotykały trudności do rozwoju. Skutek był ten, że słup, mając zewnętrzny pierścień drzewa zdrowy — wewnątrzgnił i wkrótce łamał się.

Z tego powodu metoda Kyan'a ma coraz mniejsze zastosowanie, a w Polsce wcale się nie przyjęła.

Druga metoda nasycania drzewa zapomocą ciśnienia hydrostatycznego była zastosowana w 1841 roku we Francji przez Boucherie. Do nasycania został użyty siarczan miedzi (Cu SO_4). Technicznie nasycanie było wykonywane w sposób następujący.

Wbijano w odziomek świeżo ściętego drzewa nie później, niż w 7 — 10 dni po jego ścięciu, dzwon żelazny o średnicy prawie równej średnicy przekroju drzewa. Dzwon ten połączony był rurką kauczukową ze zbiornikiem, umieszczonym na wysokości około 10 m. Roztwór siarczanu miedzi spływał ze zbiornika do drzewa i pod wpływem nadciśnienia około 1 atm., wytlaczał soki drzewne z przewodów międzykomórkowych, zajmując ich miejsce. Przesycanie trwało od 10 do 15 dni i gdy roztwór siarczanu miedzi zaczął się wysączać z wierzchołka dłużycy, nasycanie uważano za zakończone.

Metoda powyższa również po pewnym jej rozwoju zaczęła wychodzić z użycia i obecnie prawie zupełnie się jej nie stosuje. Powodem tego są: krótki czas, umożliwiający stosowanie nasycania gdyż drzewo winno być nasycane zaraz po jego ścięciu, duży koszt ogólnej instalacji oraz powolność nasycania, nie biorąc w rachubę słabszej antyseptyczności siarczanu miedzi w stosunku do innych środków przeciwnilnych, rozpuszczalnych w wodzie, np. flourku sodu, nitrofenoli i krezoli. Metoda powyższa w Polsce się nie przyjęła.

Prawie jednocześnie Bethell w Anglii w 1838 roku i Burnette we Francji (1838 r.) zaczęli stosować nasycanie drzewa w kotłach żelaznych pod

ciśnieniem. Pierwszy — ciężkimi olejami smołowymi, drugi — chlorkiem cynku. Ponieważ metody nasycania były prawie identyczne, zaś chlorek cynku wyszedł prawie z użycia jako środek przeciwnilny, zatrzymamy się na metodzie Bethella i jej udoskonaleniach.

Nasycanie drzewa w kotłach pod ciśnieniem można podzielić na: 1) nasycanie pełne i 2) nasycanie oszczędnościowe.

Nasycanie solami metalów i emulsjami kreo-zotowemi stosuje się z zasady pełne, olejami kreo-zotowemi — pełne i oszczędnościowe.

Metoda Bethella umożliwia pełne nasycanie drzewa ciężkimi olejami smołowymi. Proces nasycania odbywa się w sposób następujący. Po wprowadzeniu drzewa do kotłów zamyka się je hermetycznie i wytwarza się próżnię około 60 — 65 cm słupa rtęci, następnie wprowadza się ogrzane oleje smołowe i wytwarza się nadciśnienie do 7 atm., które utrzymuje się kilka godzin. Wszystkie komórki bieli drzewa zostają przesycone olejem, przyczem drzewo wchłania olej w ilości od 140 — 300 kg na m^3 zależnie od gatunków jego i stopnia suchości. Następnie olej wypuszcza się z kotła, a drzewo wyprowadza na powietrze.

Zaletą tej metody jest stosunkowa długotrwałość słupów, które średnio stoją na linjach od 20 do 25 lat. Jednak metoda ta posiada takie wady, że obecnie prawie już się jej nie stosuje. Jest ona bardzo droga, znacznie droższa od metod oszczędnościowych, nie mówiąc już o koszcie nasycania solami metalów. Słupy przesycone olejem, ułożone na placu lub ustawione na linjach „pocą się”, t. j. pod wpływem słońca olej rozgrzewa się i, występując na powierzchnię, ścieka na dół słupa, przez co utrudnia pracę zakładania instalacji elektrycznych. Silna woń smoły jest nieprzyjemna, praca przy tych słupach powoduje wysypki na twarzy, szyi i rękach, jak również zapalenie oczu; robotnicy bardzo brudzą ubranie i niechętnie pracują przy słupach, nasyconych metoda Bethella. Należy również zwrócić uwagę na zwiększoną zapalność słupa.

Z tych powodów zaczęto stosować oszczędnościowe nasycanie drzewa olejami kreo-zotowemi metodą nadciśnienia w zamkniętych kotłach żelaznych.

Są dwa sposoby oszczędnościowego nasycania. Pierwszy polega na nasyceniu drzewa nadmiarem oleju kreo-zotowego i potem na usunięciu tego nadmiaru, — jest to metoda Rüpinga, którą zaczęto stosować w 1902 roku.

Drugi sposób polega na nasycaniu drzewa od samego początku ograniczoną ilością oleju i następnie — rozprowadzeniu go równomiernie w drzewie za pomocą ogrzanego powietrza pod ciśnieniem. Jest to sposób Rütgersa.

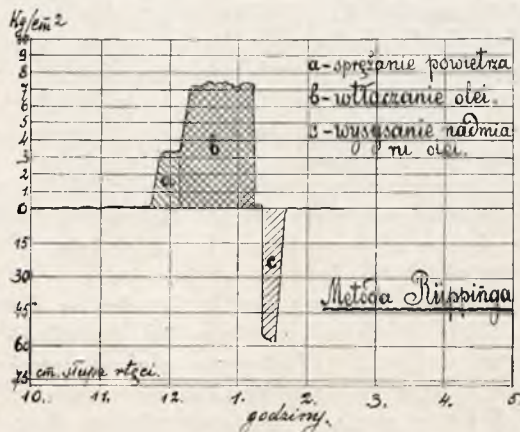
Poniższe wykresy przedstawiają dokładny przebieg nasycania w obu wypadkach.

Chociaż nasycanie pod ciśnieniem tak olejami smołowymi jak i roztworem soli mineralnych odpowiada stawianym wymaganiom technicznym, jednak posiada liczne wady, natury przeważnie gospodarczej, a mianowicie:

1) Konieczność używania do nasycania drzewa dobrze wysuszonego na powietrzu, gdyż inaczej

woda, zawarta w przewodach międzykomórkowych, nie pozwala płynom antyseptycznym wnikać głęboko do wnętrza drzewa, albo trzeba stosować bardzo kosztowne sposoby sztucznego suszenia w kotłach impregnacyjnych.

Długie magazynowanie drzewa na placach, w celu dobrego wysuszenia go, jest warunkiem trudnym i kłopotliwym; zazwyczaj używamy świeżego drzewa z cięć zimowych; na wiosnę zwykle wypadają najpilniejsze roboty remontowe na sieciach elektrycznych.



Rys. 7.

Używając do nasycenia drzewo niedostatecznie wysuszone, ryzykujemy tem, że olej nie dość głęboko przenika w drzewo, co w rzeczywistości w wielu wypadkach ma miejsce.

2) Konieczność przewozu materiałów drzewnych do nasycalni, pociąga za sobą często tak duże koszty, że nieraz trzeba rezygnować z nasycania i ustawiać słupy surowe—zwykle przy liniach wysokiego napięcia podwieszane na szynach żelaznych (linie takie można zauważyć w okolicach Wilna), zaś dla niskiego napięcia—wprost w ziemi.

Przy małej ilości nasycalni w Polsce wytwarzają się takie stosunki, że np. chcąc wybudować pod Wilnem linię ze słupów nasycanych i mając na miejscu wielkie ilości taniego materiału drzewnego, wypada albo przewozić te materiały do najbliższego zakładu we Włodawie, t. j. na przestrzeń około 900 km. (w obie strony), albo zakupywać materiał drzewny w okolicach Włodawy, nasycać go i przewozić do Wilna. Z tych względów całe połacie naszego kraju jeszcze nie stosują nasycania słupów, jak np. woj. Wileńskie i Nowogródzkie, a częściowo i Tarnopolskie.

3) Ograniczona pojemność nasycalni oraz konieczność uprzedniego suszenia drzewa zmusza odbiorców do dłuższego często oczekiwania na słupy, względnie kupowanie już nasycanych z zapasów roku przeszłego, co zwykle połączone jest z wyższą ceną słupów.

4) Świerku i jodły, posiadających strzałę drzewną idealnego kształtu dla słupów elektrycznych, nie używa się prawie wcale do nasycania w kotłach pod ciśnieniem, gdyż jesienny przyrost pierścieni rocznych tych gatunków drzew iglastych utrudnia przenikanie roztworów lub oleju do wne-

trza drzewa w takim stopniu, że głębsze nasycanie ich w kotłach jest prawie niemożliwe.

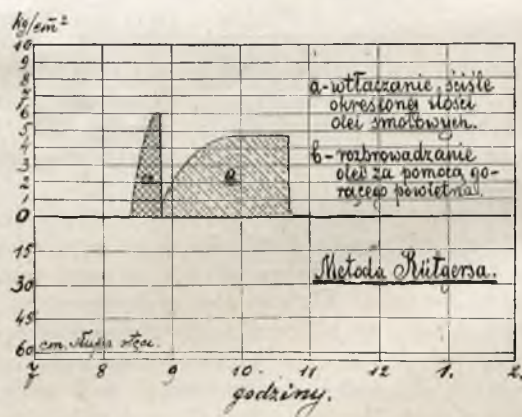
Ma to ogromne znaczenie dla naszego kraju, gdyż całe Podkarpacie, to przyszłe nasze źródło taniej energii elektrycznej, posiada lasy przeważnie jodłowe i świerkowe, gdzie dowóz innych materiałów drzewnych, ze względu na teren górski, jest trudny i kosztowny.

5) Metody nasycania pod ciśnieniem ze względu na krótkotrwałość procesu nasycania umożliwiają nasycanie środkami antyseptycznymi tylko bieli dębu i sosny, rdzeń zaś pozostaje nienasycony (świerku i jodły zupełnie nasycić nie można), co wpływa naturalnie w wielu wypadkach ujemnie na trwałość nasycanych słupów.

6) Słupy zostają nasycone jednakowo intensywnie na całej długości, najszybciej zaś psują się przy powierzchni ziemi, zatem wyzyskanie nasycania nie jest dostateczne i często słup w górnej części zdrowy należy usunąć z linii.

Powyższe względy zmuszały do szukania nowych metod nasycania, usuwających te niedomagania, i trzeba przyznać, że technika zrobiła w tej dziedzinie poważny krok naprzód.

Przedewszystkiem dla umożliwienia nasycania świerku i jodły zaczęto stosować nakłuwanie drzewa tych gatunków względnie wiercenia cienkich otworów, a następnie nasycania pod ciśnieniem. Próby, robione przez Haltenberga, technicznie dały dobre wyniki, t. j. drzewo jodłowe i świerku zostało nasycone do głębokości nakłuć. Prak-



Rys. 8.

tycznie jednak kwestja została nierozwiązana, gdyż koszt takiego nasycania okazał się zbyt drogi

Dopiero myśl nakłuwania drzewa za pomocą płaskich igieł stalowych, posiadających wewnątrz cienki przewód, i wtłaczania przy wyciągnięciu igły silnie działających środków impregnacyjnych w postaci pasty, umożliwiła usunięcie powyższych niedomagań i rozwiązała w znacznym stopniu kwestję upowszechnienia impregnacji.

Metoda powyższa, którą praktycznie zaczęto stosować w Niemczech w roku 1919, została nazwana przez wynalazców metodą „Kobra”, i dziś rozpowszechniła się już po całym świecie. Stosuje się ona i w Polsce.

(C. d. n.)

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Wpływ łuku elektrycznego na linki przewodów napowietrznych.

W artykule poświęconym temu zagadnieniu, autorowie jego, pp. Fuchs i Kaufmann zdają sprawę z doświadczeń, przeprowadzonych przez nich z przewodami elektrycznymi, do wykonania których użyte zostały linki różnego przekroju z miedzi, glinu, stali oraz stopów glinu, w celu ustalenia ich wytrzymałości na działanie łuku elektrycznego. Na linkę taką, poddaną działaniu naciągu, jakiemu ona ulega w przewodzie napowietrznym, działał łuk elektryczny, wytworzony przez maszynę, której jeden biegun był połączony z prętem miedzianym, służącym jako elektroda, umieszczona w pobliżu linki naprost jej środka, drugi zaś biegun był przyłączony bądź do jednego z końców linki, bądź też do obu w taki sposób, iż łuk był zasilany przez jeden lub też przez dwa obwody. W toku doświadczeń było mierzone natężenie prądu i czas trwania działania łuku. Wyniki doświadczeń są zestawione w tablicach, fotografie ilustrują stopień uszkodzenia linek. Łuk, wytworzony przez jedną pętlę, wywiera stosunkowo mało wpływu wobec swej dużej ruchliwości i łatwiej gaśnie. Przeciwnie, łuk, utworzony przez podwójną pętlę, znacznie silniej oddziałuje na przewody. Miedź okazuje się przytem bardziej wytrzymałą, niż glin, glin czysty okazuje się mniej wytrzymały, niż jego stopy.

(ETZ T. XLIX Nr. 4 str. 126).

Łuk elektryczny pomiędzy elektrodami wolframowymi i jego zastosowanie techniczne.

— Wolfram, już zdezonizował węgiel w dziedzinie lamp żarowych, a robi mu również konkurencję i w dziedzinie wytwarzania łuku elektrycznego, w której posiada pod pewnymi względami nad nim wyższość. Dzięki znacznej przewodności elektrycznej i ciepłej elektrody wolframowe mogą być w porównaniu z węglowymi zmniejszone co do rozmiaru, a stosunkowo słabe tworzenie się pary wolframowej zapewnia lampom dłuższy czas świecenia. Jednakże ze względu na temperaturę topliwości elektrody wolframowe nie są w stanie wytrzymać tej temperatury ani też dawać tego blasku, co elektrody węglowe. Zapalenie łuku pomiędzy elektrodami wolframowymi może odbywać się w różny sposób: a. — przez jonizację gazu w drodze rozpalania jakiegoś ciała zapomocą prądu odgałęzionego; b. — przez zapalenie przy wysokim napięciu; c. — przez doprowadzenie do zetknięcia się elektrod; d. — zapomocą strumienia upływowego przy istnieniu odpowiedniej atmosfery. Lampa łukowa o elektrodach wolframowych, której źródłem są patenty stosunkowo dawne (1903 roku), szczególnie rozwinęła się w ciągu lat ostatnich. Dziedziny zastosowania tego rodzaju oświetlenia są następujące.

1. — Lampa łukowa prądu stałego w atmosferze azotowej, której początkowe zapalania w drodze jonizacji było zastąpione z czasem przez zapalenie przy wysokim napięciu, a wreszcie — zapalenie stykowe. W handlu spotyka się typy na 2 — 4 — 5 — 7 amperów; czas palenia się przy jaskrawości, wynoszącej 15 do 20 świec na milimetr kwadratowy, wynosi ok. 300 godzin przy napięciu 50 V.

2. — Lamy łukowe neonowe na prąd zmienny; neon

umożliwia zapalenie się w drodze upływu. Lamy neonowe Philipsa jednak są zaopatrywane w elektrody pomocnicze w celu ułatwienia ich zapalania. Podobne lamy f. Osram są budowane na 1,3 i 2,5 A odpowiednio na 40 świec 32 waty i 100 świec 65 watów przy 25 voltach; czas ich palenia się wynosi 200 godzin.

3. — Niedogodności, związane z używaniem niskiego napięcia, stosowanego przy pracy lamp powyższych rodzajów, doprowadziły do wprowadzenia w użycie nowych lamp na prąd zmienny, napełnionych azotem, różniących się od lamp na prąd stały obecnością elektrody pomocniczej, która stanowi sprężynę, łączącą ze sobą dwie pozostałe elektrody główne. Należy również wspomnieć o użyciu lamp łukowych z elektrodami wolframowymi w przyrządach optycznych oraz jako źródła promieni nadfioletowych. Lamy żarowe o atmosferze gazowej wytwarzają wprawdzie również promienie nadfioletowe, w szczególności wtedy, gdy są one przegrzane, są one nawet bardziej wygodne w użyciu, aniżeli lamy łukowe o elektrodach wolframowych. Ustępują im jednak pod względem zużycia energii oraz trwałości. Łuk wolframowy działa poza tem wszystkim jeszcze jako prostownik, o ile jego anoda jest ochładzana w sposób dostateczny, aby nie mogła dojść do skutku emisja elektronów, oraz o ile ciśnienie gazu jest takie, że anoda ta nie może stać się pod przyłączonym napięciem katodą przy wyładowaniu upływowym. Atmosferę gazową lampy stanowi argon o ciśnieniu, odpowiadającym wysokości słupa rtęci, wynoszącą 400 mm; napięcie na zaciskach nieco przekracza 20 voltów. To ostatnie pole zastosowania jest jeszcze zupełnie nowe i nie można przewidzieć jeszcze teraz zgóry ewentualnych przyszłych powodzeń łuku wolframowego. Wreszcie wspomniana powyżej lampa łukowa umożliwia wytwarzanie prądów o wysokiej częstotliwości, otrzymywanych w drodze przetwarzania prądu stałego, czy też prądu zmiennego o niskiej częstotliwości, które można brać wprost z sieci; specjalną zaletę stanowi tutaj łatwość obsługi urządzenia. Artykuł, z którego czerpiemy te dane zawiera opis lampy do wytwarzania prądu o częstotliwości 500 okresów na sekundę, otrzymywanego zapomocą prądu stałego o napięciu 220 V; instalacja obejmuje jeden kondensator oraz jeden opornik, włączone — pierwszy szeregowo, drugo — równoległe z lampą; częstotliwość otrzymywana zależy od charakterystyk tych elementów.

Szereg rysunków układów połączeń, i zdjęć fotograficznych lamp ilustruje tę pracę, która jest uzupełniona sprawozdaniem z dyskusji. Lamy te nie mają żadnego znaczenia z punktu widzenia oświetlenia zwykłego z powodu sposobu swego zapalania się oraz ze względu na zużycie energii, iż napięcie na zaciskach łuku waha się wraz z natężeniem prądu mniej więcej tak, jak i we wszystkich innych lampach łukowych. O ile chodzi o zastosowania w dziedzinie prądów wyprostowywania, to niema trudności w budowie lamp na duże natężenia prądu; sprawność w sensie stosunku ilości energii, oddawanej w postaci prądu o wysokiej częstotliwości 500 okresów na sekundę wydaje się najkorzystniejszą dla lampy łukowej o elektrodach wolframowych.

(ETZ T. XLVIII Nr. 49 str. 1797).

STOWARZYSZENIE ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

Zarząd Stowarzyszenia. Posiedzenie dn. 15 czerwca 1928 r.

1. Nowy zarząd, obrany przez Radę Delegatów dn. 1 czerwca b. r. w Toruniu w osobach kol. K. Straszewskiego (prezes), T. Arlitewicza, K. Drewnowskiego, K. Jackowskiego, W. Rosentala i T. Żerańskiego (członkowie), przyjął sprawy Stowarzyszenia, przekazane przez zarząd ustępujący.

2. Na podstawie uchwały Rady Delegatów w Toruniu uchwalono kooptować do Zarządu na prawach członków kolegów: T. Czaplickiego, F. Karśnickiego, A. Olendzkiego i J. Skowrońskiego.

3. Zarząd ukonstytuował się w następujący sposób:

Prezes: kol. K. Straszewski, wiceprezesi: koledzy K. Drewnowski i K. Jackowski, skarbnik: kol. T. Arlitewicz, sekretarz kol. J. Skowroński, członkowie: koledzy T. Czaplicki, K. Trompeteur, F. Karśnicki, A. Olendzki, T. Żerański, oraz (z urzędu) prezesi Kół: krakowskiego, lwowskiego, łódzkiego, poznańskiego i warszawskiego.

4. Zastanawiano się nad stanowiskiem, jakie mają zająć delegaci Stowarzyszenia na plenarnym zebraniu P. K. E. dn. 16 czerwca b. r. Biorąc pod uwagę, że Ministerstwo R. P. zerwało stosunki z P. K. E., pozbawiając go kredytów, lokalu, pomocy kancelaryjnej i odwołując swego

delegata z prezydium P. K. E., przyczem oświadczone, że zatrzymane akta będą przekazane organizacji społecznej, która się zajmie opracowaniem przepisów polskich, że prezydium Komitetu wobec tego zgłosiło rezygnację, nie przygotowując od siebie na zebranie plenarne żadnych wniosków w sprawie dalszych losów P. K. E.; że wreszcie „Zasady organizacji i Regulamin P. K. E.” nie przewidują ani trybu reorganizacji, ani trybu likwidacji Komitetu — zarząd ustalił następujące wytyczne dla delegatów Stowarzyszenia: Zebranie plenarne P. K. E. powinno wybrać nowe prowizoryczne prezydium, któremu poleci się prowadzenie dotychczasowych prac w granicach możliwości aż do następnego plenarnego zebrania, które powinno być zwołane na dotychczasowych zasadach w chwili, gdy reorganizacja Stowarzyszenia będzie zakończona i na które prezydium przygotuje wnioski, zmierzające do przekazania Stowarzyszeniu wszystkich prac P. K. E.

5. Zarząd uchwalił prosić członków Komisji Statutowej o prowadzenie swych prac w dalszym ciągu w dotychczasowym składzie (koledzy Z. Berson, T. Czaplicki, F. Karśnicki, W. Moroński i R. Podoski) zapraszając do Komisji dodatkowo kol. K. Drewnowskiego.

6. Uchwalono zwrócić się do wszystkich kół z wezwaniem o nadsyłanie uwag do projektu statutu Stowarzyszenia w terminie do 1 października r. b.

Z życia organizacji.

POLSKI ZWIĄZEK PRZEDSIĘBIORSTW ELEKTROTECHNICZNYCH

Walne Doroczne Zebranie P. Z. P. E.

Dnia 18 maja 1928 r. o godz. 8-ej min. 15 odbyło się w lokalu Związku Doroczne Walne Zebranie w obecności 33 członków, mających prawo do 69 głosów.

1) Zebranie zagał Prezes Rady i Zarządu Z. Okoniewski, przyczem wspomniął kilka słów o niepowetowanej stracie dla polskiego świata elektrycznego przez śmierć sekretarza Rady i Zarządu inż. Juljana Kraushara. Zebrani uczcili pamięć zmarłego przez powstanie.

Wybrano przez aklamację na przewodniczącego zebrania p. inż. T. Żerańskiego, na sekretarza inż. S. Zygadłę.

2) Protokoły Zebrań z roku ubiegłego zaakceptowano.

3) Sprawozdanie z działalności Związku za r. 1927 wygłosił prezes Z. Okoniewski, podkreślając konsolidację wewnętrzną, uregulowanie spraw finansowych Związku, pomoc czynną związkowcom w dziale informacyjnym, statystycznym i kredytowym oraz wystąpienia Związku nazewnątrż: zabiegom Zarządu Związku należy przypisać sukces reprezentacyjnej na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu w r. 1929, a mianowicie branża elektrotechniczna została wydzielona z ogólnej metalowej i stanowić będzie dział samodzielny.

4) Protokół Komisji Rewizyjnej przyjęto jednogłośnie do zatwierdzającej wiadomości.

5) Przystąpiono do głosowania, w wyniku którego wy-

brani zostali: (skrutynjum stanowili pp. J. Borkowski, J. Boye i W. Krukowski).

a) do Rady: pp. J. Bulzacki, J. Jeziorański, J. Lukrec, E. Kühn.

b) do Komisji Kwalifikacyjnej pp. F. Borkowski, W. Brokman, L. Gantz, K. Szpotański, M. Zucker.

c) do Komisji Rewizyjnej pp. M. Maliniak, F. Müller, S. Zygadło.

d) do Sądu Związkowego pp. E. Borkowski, W. Brygiewicz, L. Gantz, J. Hirszowski, T. Podkóliński, E. Potemski, T. Sułowski, T. Żerański.

6) a) P. Bulzacki zreferował aktualną sprawę propagandy racjonalnego oświetlenia i zapowiedział szereg odczytów i pogadanek na temat powyższy. Zebrani przyjęli referat z żywym zaciekawieniem i prosili p. Bulzackiego o zorganizowanie zaproponowanej Sekcji Racjonalnego Oświetlenia przy Związku i dobrane sobie współpracowników.

b) P. Feilchenfeld projektuje utworzenie Spółdzielni Kredytowej. Ze względu na trudności uzyskania taniego kredytu szczególnie dla firm mniejszych jest bardzo pożądane zorganizowanie wzorem wielu innych Związków Przem.-Handlowych kredytowej instytucji udziałowej.

W sprawie tej przemawiali pp. Z. Okoniewski i T. Wdziękoński.

Zebranie zleciło Zarządowi rozpatrzenie tej sprawy, porozumienie się z czynnikami miarodajnymi w Min. Skarbu

i Banku Gosp. Kraj. oraz zwołanie następnie specjalnego zebrania.

c) Dyr. Januszewski odczytał umowę z Dyrekcją Powszechnej Wystawy Krajowej w Poznaniu.

d) Przewodniczący informuje, że Stowarzyszenie Instalatorów Elektr. we Lwowie, składające się z 84 członków, zgłosiło życzenie wstąpienia do Związku. Wiadomość powyższa, świadcząca o rozwoju Związku, została przyjęta przez Zebranych z zadowoleniem.

7) Wolnych wniosków nie zgłoszono.

8) Referat Dyr. Inż. Januszewskiego p. t. Wrażenia z Targów Lipskich i t. d. z powodu późniejszej pory odłożony został do następnego zebrania.

Na tem zebranie zakończono o godz. 10 min. 20.

Rada i Zarząd P. Z. P. E.

W dn. 23 maja r. b. odbyło się posiedzenie Rady P. Z. P. E. z udziałem nowych członków, wybranych na Walnem Zebraniu.

W skład Rady wchodzi pp: Z. Okoniewski, E. Kühn, J. Jeziorański, H. Fried, J. Hirsowski, J. Lukrec, T. Podkóliński, P. Mackiewicz, E. Potemski, J. Bulzacki, E. Borkowski, T. Sułowski.

Wybrano na: prezesa Rady p. inż. Zygmunta Okoniewskiego, wiceprezesa Rady p. Emila Kühna, sekretarza Rady p. Juliana Bulzackiego, członków Rady: p. Tadeusza Podkólińskiego i p. Jerzego Hirsowskiego.

Ponieważ Prezydjum Rady, stosownie do statutu Związku, tworzy Zarząd Związku, zatem:

Prezesem Rady i Zarządu jest p. inż. Z. Okoniewski.

Wiceprezesem Rady i Zarządu jest p. E. Kühn.

Sekretarzem Rady i Zarządu jest p. J. Bulzacki.

Członkami Rady i Zarządu są pp: T. Podkóliński i J. Hirsowski.

Poza wyborami Rada zaakceptowała zakreszony przez Zarząd plan prac w Związku i omówiła stanowisko Związku w sprawie wyborów do Izby Przemysłowo-Handlowej, wreszcie delegowała na IX Zjazd Związku Elektrowni Polskich pp: T. Podkólińskiego i P. Januszewskiego do reprezentowania Związku i na miejsce zmarłego delegata do P. K. E., inż. J. Kraushara, wybrała Dr. inż. Włodzimierza Krukowskiego.

Po posiedzeniu Rady zebrał się Zarząd P. Z. P. E., który sprawy bieżące, a więc terminy przedwakacyjnych zebrań Sekcyj i Komisji zaakceptował, omówił sprawy finansowe Związku, wyborów do Izby Przemysłowo-Handlowej i sprawę przyjęcia Stowarzyszenia Instalatorów Elektrotechnicznych we Lwowie, jako grupy, do P. Z. P. E. w wykonaniu postanowień Walnego Zebrania. Postanowiono delegować Dyrektora Związku inż. P. Januszewskiego, do Lwowa, w celu umówienia na miejscu z władzami Stowarzyszenia tej sprawy.

Sprawozdania z posiedzeń Sekcyj.

Sekcja Składników. Posiedzenie odbyło się w dn. 11 b. m., na którym dokonano wyborów do władz Sekcji na r. 1928.

Wybrani są następujący pp: przewodniczący H. Fried, członkowie: E. Kühn, F. Borkowski, J. Hirsowski i M. Kon.

Postanowiono ogłosić wezwanie do pp. składników-członków Sekcji — o przystąpienie do współpracy z Zarządem Sekcji i większe zainteresowanie się sprawami wspólnymi dla wszystkich firm handlowych branży elektrotechnicznej.

Sekcja Wytwórców. Zarząd Sekcji na r. 1928 stanowią pp: przewodniczący S. Rejchman, członkowie: E. Borkowski, J. Lukrec, E. Potemski, R. Rudniewski, W. Sierżputowski, H. Silbermann, K. Szpotański, T. Wdziękoński i M. Zucker. Na zebraniu członków Sekcji, które się odbyło dn. 12 czerwca r. b. załatwiono następujące sprawy bieżące:

W sprawie wyborów do Izby Przemysłowo-Handlowej ustalono od drugiej grupy (średni i drobny przemysł) kandydaturę p. E. Kühna.

Do Komitetu Organizacyjnego zatwierdzonej przez Walne Zebranie Sekcji Oświatleniowej postanowiono powołać (oprócz dyr. J. Bulzackiego) pp. J. Lukrec, F. Walterscheid, J. Borkowskiego i A. Marciniaka.

Na rachunek kosztów organizacyjnych Spółdzielni Kredytowej (ustawa, rejestracja i t. d.) zebrano od obecnych przedstawicieli firm zł. 155.—

W celu informowania Ministerstwa Przemysłu i Handlu oraz załatwiania w łonie Sekcji spraw, związanych z zawieraniem traktatów z obcymi krajami, wybrani zostali specjalni referenci rzeczoznawcy, a mianowicie: w dziale materiałów instalacyjnych pp.: J. Lukrec, J. Borkowski i S. Bergman. Maszyny i transformatory—S. Kaniewski i prof. K. Zórawski. Aparaty elektryczne—M. Zucker i K. Szpotański, Kable i przewodniki—T. Rubinstejn i T. Wdziękoński. Rurki izolacyjne—St. Rejchman i Ch. Elenberg. Radjotechnika — T. Nowiński, R. Rudniewski, A. Golde. Akumulatory — E. Braun i Dr. K. Pollak. Armatury A. Marciniak i J. Borkowski. Żarówki—J. Bulzacki i F. Walterscheid. Porcelana elektrotechn.—I. Świętochowski i L. Tuwim. Miedz—St. Przanowski i E. Folkman. Prądy słabe—H. Landau i H. Silbermann.

Na jednym z zebrań Sekcji Wytwórców omawiano między innymi sprawę produkcji porcelany elektrotechnicznej i uznano, że w ostatnich czasach tak ilościowo, jak i jakościowo przedstawia się ona zupełnie dobrze.—Ze względu na różnorodność produkowanych wzorów, postanowiono zwrócić się do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z prośbą o przyspieszenie opracowania ujednostajnienia. Do postulatu tego przyłączył się całkowicie obecny na posiedzeniu przedstawiciel Wojsk.

Sekcja Instalatorów. Posiedzenie odbyło się w dn. 13 czerwca r. b., na którym dokonano wyborów do władz sekcji na r. 1928.

Wybrani zostali pp: przewodniczący — T. Żerański, członkowie: E. Kühn, A. Feichenfeld, J. Boye, Cz. Miniewski, St. Chmielewski i St. Zygałło.

Załatwiono następujące sprawy:

Uchwalono załatwić sprawę rejestracji i klasyfikacji elektromonterów i w tym celu wybrano Komisję w składzie pp: J. Straszewicz i Cz. Miniewskiego, z następującą dyrektywą: zbadanie Ustawy Przemysłowej i orzeczenie, czego się można po niej spodziewać dla rozwiązania danej sprawy, przestudjowanie dawnych prac w tym kierunku (w Stowarzyszeniu Elektrotechników Polskich przed 4-ma laty), i przedstawienia wniosków, jak należy sprawę załatwić.

Uchwalono przyjąć udział w P. W. K. w Poznaniu, jako Sekcja Instalatorów P. Z. P. E. Projektowane jest urządzenie reklamy świetlnej z adresami członków Sekcji.

Sekcja Radjotechniczna. Posiedzenie odbyło się w dn. 14 czerwca r. b., na którym wybrano Zarząd Sekcji na r. 1928. Skład Zarządu stanowią: przewodniczący I. Szcze-

ciński, członkowie H. Fried, R. Rudniewski, E. Kühn, S. Zygałło, zastępca H. Silbermann.

Zapoznano obecnych ze sprawą złożonego w Ministerstwie Przemysłu i Handlu memorjału, dotyczącego podatku od radjosprzętu, — i o przebiegu rozmowy z p. Wice-Ministrem Dobrowolskim. — Wobec małego rozpowszechnienia

między kupującymi wiadomości o istnieniu podatku i konieczności opłacania go przy kupnie, uznano za przyteczne, żeby w każdym sklepie z przyborami radjowymi wywieszono stosowne ogłoszenie o podatku i wysokość opłat.

P. dyr. Rudniewski zapoznał obecnych z zakresem działania powstającego u nas Instytutu Radjowego.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Ogólne zgromadzenia.

Zakłady Elektrotechniczne Waclaw Brygiewicz, Michal Zucker i S-ka „Bez e t” Sp. Akc., Warszawa, Marszałkowska 119. Bilans zamknięcia na dzień 31 grudnia 1927 roku.

Aktywa.

Kasa 10 156,33, Nieruchomość 157 290,68, Maszyny i Urząd. 171 299,27, Dłużnicy 304 501,45, Papiery procentowe 13 513,09, Weksle 2 496,07, Towary 240 093,26, Koszty organizacji 76 429,90, Kaucje 2 723,00, Sumy przechodnie 127 309,67. Razem 1 105 812,72.

Pasywa.

Wierzyciele 425 648,09, Akcepty 381 754,48, Sumy przechodnie 59 290,65, Kapitał akcyjny 200 000,00, Kapitał zapasowy 11 670,85, Zysk 27 448,65. Razem 1 105 812,72.

Rachunek strat i zysków.

Straty.

Koszty handlowe 367 021,23, Procenty i prowizje 135 854,76, Straty za rok 1926 66 373,26, Zysk 27 448,65. Razem 596 697,90.

Zyski.

Zysk na fabrykacji maszyn, sprzedaży i robotach instalacyjnych 596 697,90. Razem 596 697,90.

Kronika bieżąca.

Warszawa, Elektryfikacja kolei dojazdowych. — Szybki rozwój Warszawy, a w związku z tem wzmożony ruch, postawiły na porządku dziennym sprawę przystosowania kolei dojazdowych do obecnych wymagań stolicy. Koleje te, przecinające obecnie granice wielkiej Warszawy, pod względem technicznych urządzeń przestarzałe, nie mogą już sprostać zadaniom, wynikającym z rozwoju miasta.

Magistrat Warszawy, opierając się na swoich uprawnieniach, wynikających z koncesji, udzielanych Tow. kolejek dojazdowych, oddawna podjął inicjatywę w kierunku zmiany tego stanu rzeczy. Trudność realizacji zamierzeń magistratu polegała jednak na tem, że Tow. kolei dojazdo-

wych posiadało prawomocne koncesje na eksploatację kolei w obrębie Warszawy; koncesja, ta dla kolei Jabłonna — Wawer wygasa w dn. 30 maja 1929, dla wilanowskiej w dn. 2 kwietnia 1930 roku. W tych więc dopiero terminach miasto mogłoby wejść w swoje prawa i przejąć odcinki kolei, położonych w jego obrębie.

Ze swej strony Tow. kolei zaproponowało przy pomocy kapitału zagranicznego elektryfikację kolei i przystosowanie ich do obecnych potrzeb Warszawy. W sprawie tej odbyły się posiedzenia wydziałów miejskich, na których rozważano tę propozycję. Ostatnio na posiedzeniu miejskiej komisji do spraw kolei dojazdowych, po wysłuchaniu referatu ławnika p. Tyszki, uznano, że niema zasadniczych powodów do odrzucenia propozycji i projektu Tow. akc. kolei dojazdowych. Wmyśl wysuniętych w referacie p. ławnika Tyszki też, elektryfikacja kolei musi być ukończona przed dniem 1 listopada 1930 r.; o ile do tego terminu modernizacja kolei nie nastąpi, miasto wchodzi w swoje prawa; stacja kolei wilanowskiej i głójeckiej będzie wspólna i wybudowana będzie w okolicach obecnej stacji kolei grójeckiej; tory z ulicy Puławskiej przeniesione będą na ul. Kazimierzowską; ruch towarowy, prowadzony obecnie przez ulicę Polną i Nowowiejską przeniesiony będzie poza granice wielkiej Warszawy. Poza tem Tow. kolei dojazdowych będzie obowiązane do przeprowadzenia urządzeń, gwarantujących bezpieczeństwo ruchu i zastosowanie nowoczesnych zdobyczy technicznych w tej dziedzinie.

Z elektrowni. Zarząd wydziału technicznego magistratu zatwierdził wniosek elektrowni co do przeniesienia pod ziemię dalszej serji transformatorów. Wkrótce przeniesione będą instalacje przy zbiegu Targowej i Skaryszewskiej, Pięknej i Koszykowej, Wierzbowej i Senatorskiej, na Mokotowskiej i na rogu Nowowiejskiej i Koszykowej. Będą wybudowane podziemne pomieszczenia betonowe. Kioski będą zniesione i ewentualnie użyte przy elektryfikacji ulic podmiejskich.

Statystyka przywozu

| Przywóz do Polski Towary | Tony | | | Tysiące złotych | | | Tony | | | Tysiące złotych | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|-------|-----------------|----------------|--------|----------|------------------|-------|-----------------|------------------|--------|
| | Marzec | Styczeń-marzec | | Marzec | Styczeń-marzec | | Kwiecień | Styczeń-kwiecień | | Kwiecień | Styczeń-kwiecień | |
| | | 1928 | 1928 | | 1927 | 1928 | | 1928 | 1927 | | 1928 | 1928 |
| Miedź i wyroby z miedzi | 1 628 | 3 385 | 1 817 | 4 864 | 10 214 | 5 324 | 742 | 4 122 | 2 766 | 2 374 | 12 588 | 7 869 |
| Maszyny elektryczne | 533 | 1 131 | 415 | 3 717 | 8 414 | 4 356 | 218 | 1 349 | 495 | 2 299 | 10 713 | 4 985 |
| Przyrządy, przewodniki i inne materiały elektrotechniczne | 2 224 | 4 406 | 2 806 | 11 178 | 25 649 | 15 513 | 889 | 4 295 | 3 734 | 4 476 | 30 116 | 21 354 |
| Liczniki energii elektrycznej | 29 | 88 | 48 | 658 | 1 861 | 1 119 | 8 | 96 | 67 | 231 | 2 092 | 1 540 |
| Zarówki wszelkie | 15 | 32 | 19 | 822 | 1 839 | 1 085 | 3 | 35 | 24 | 198 | 2 037 | 1 356 |
| Kable elektryczne | 916 | 1 489 | 415 | 2 360 | 3 626 | 1 018 | 215 | 1 704 | 669 | 532 | 4 153 | 1 686 |
| Aparaty telefoniczne | 9 | 33 | 30 | 411 | 1 381 | 1 136 | 5 | 38 | 41 | 198 | 1 579 | 1 589 |
| Radioaparaty | 45 | 104 | 66 | 1 699 | 3 846 | 2 467 | 8 | 112 | 93 | 340 | 4 186 | 3 533 |
| Wyroby z węgla dla celów elektr. | 585 | 1 231 | 1 390 | 468 | 1 016 | 1 172 | 345 | 1 626 | 1 706 | 271 | 1 292 | 1 498 |