

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok X.

15 października 1928 r.

Zeszyt 20.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## SPRAWA PLANOWEJ ELEKTRYFIKACJI WOJEWÓDZTWA POZNAŃSKIEGO ORAZ WYKORZYSTANIE POKŁADÓW WĘGLA BRUNATNEGO DLA WYTWARZANIA ENERGJI.

Inż. K. Trompeteur.

Referat, wygłoszony na Zebraniu Koła Poznańskiego Stow. Elektr. Polskich dnia 20 IV.1928 r.

Elektryfikacja znalazła zrozumienie w najszerszych sferach społeczeństwa wielkopolskiego, jako nieodzowna konieczność dla rozwoju gospodarczego oraz podniesienia stopnia kultury.

Elektryfikacja województwa poznańskiego jest wprost kwestją palącą, mającą nie tylko znaczenie gospodarcze, ale także i polityczne. Dobrobyt i rozwój kulturalny społeczeństwa wielkopolskiego jest w pewnej mierze uzależniony od rozwoju elektryfikacji województwa. Wielkopolska, granicząca z Rzeszą Niemiecką, odczuwa najwięcej braki elektryfikacji. W Rzeszy Niemieckiej, li tylko licząc wytwórczość elektrowni publicznych, przypadnie 159 kWh rocznie na mieszkańca; nasze spożycie energii elektrycznej wynosi zaledwie  $\frac{1}{6}$  część tego spożycia. Rolnictwo, oddawien dawna przyzwyczajone do intensywnej kultury rodzimej gleby, odczuwa coraz więcej brak elektryfikacji. Społeczeństwo w naszym województwie zdaje sobie w zupełności sprawę z ważności elektryfikacji i oczekuje od miarodajnych czynników twórczej pracy, z pomocą której istniejący głód na energię elektryczną byłby w jaknajszyszym czasie zaspokojony. Jako wyraziciel nurtujących tutaj poglądów i nadziei, przedstawiam zasady planu elektryfikacji dla nas najdogodniejsze.

Posługuję się cennymi wskazówkami, które zawiera zeszyt drugi „Elektryfikacji Polski” inż. Kazimierza Siwickiego z roku 1923, dziełem inż. Fiedlera pod tytułem „Przemysł Wielkopolski” z 1921 r., statystyką Wielkopolskiej Izby Rolniczej z roku 1926, „Gospodarką elektryczną w Polsce” Związku Elektrowni Polskich z 1926 r. oraz spisem ludności z roku 1921.

Osobiste doświadczenie i długoletnia praca w omawianej dziedzinie uzupełniają pod niektórymi względami wymienione publikacje.

Województwo Poznańskie należy do najsłabiej zelektryfikowanych województw b. dz. Pruskiej. Z jednej strony—Górny Śląsk, silnie zelektryfikowany, który obejmuje przeszło 50% całej wytwórczości energii elektrycznej w Polsce, a z drugiej—Pomorze, które planowo i stale się elektryfikuje. Elektryfikacja Poznańskiego, przeprowadzana dotychczas bez przewodniej myśli i bezplanowo, obejmuje w całości tylko gęsto zaludnione środowiska, t. j. miasta lub pojedyncze przedsiębiorstwa i dwo-

ry. Dotychczas istnieje w Księstwie tylko jedna polska elektrownia okręgowa, mianowicie elektrownia Wyrzyska. Oprócz tego zachodnio-północna część powiatów województwa zaopatrzana jest w energię elektryczną przez zagraniczne elektrownie okręgowe niemieckie, mianowicie przez elektrownie z Piły i Międzyrzecza, co jest bardzo niepożądane. Większe elektrownie posiada Wielkopolska tylko dwie, mianowicie w Poznaniu i Bydgoszczy; ostatnia przytem jest już tak zużyta, że prawie każdego dnia obawiać się trzeba jej zupełnego upadku, dalej — elektrownia Wyrzyska i wreszcie inne elektrownie miejskie aż do miniaturowych, które wcale nie są w stanie dostarczać prądu większemu przemysłowi. Rolnictwo zaś może korzystać z prądu tylko przyłączając się do sieci okręgowych. Współpraca między elektrowniami jest nieznaną, bo po większej części niemożliwą z technicznych względów. Niema narazie nadziei, by sprawa się w najbliższej przyszłości polepszyła, a to ze względu na to, iż przeważna część elektrowni budowana jest na prąd stały i brak jest linii wytucznych dla przyszłej elektryfikacji województwa Poznańskiego. Stan ten jest tem więcej pożałowania godny, iż kapitał, inwestowany w rezerwach, jest dla ogólnej gospodarki stracony, bo nieprodukcyjny, a z drugiej strony małe elektrownie ze względu na drogą produkcję nie mogą zaspokoić potrzeb zelektryfikowanego życia codziennego. Z wyjątkiem nowopowstałych elektrowni, zresztą bardzo małych, które podlegają ustawie elektrycznej i posiadają uprawnienie rządowe, niema w województwie elektrowni, któreby, pomijając wyjątkowe i bardzo nieliczne wypadki, udzielały odbiorcom zniżek. Z drugiej strony taryfy poszczególnych elektrowni, aczkolwiek naogół właściwe, nie są oparte jednak na zasadach handlowych i muszą z konieczności doprowadzić do ruiny zakładu, gdyż elektrownie względnie miasta, pozbawione fundusów rezerwowych i amortyzacyjnych, nie będą w stanie o własnych siłach odnowić przedsiębiorstwa. Stan ten znacznie się zmieni po wejściu w życie rozporządzenia Pana Prezydenta Rzeczypospolitej o prowadzeniu zakładów przemysłowych, będących własnością samorządów, podług zasad kupieckich, gdyż taryfa w niektórych elektrowniach będzie musiała być podwyższona i zróżniczkowana,



celem zatrzymania odbiorców oraz podniesienia zużycia, potrzebnego do zrównoważenia budżetu.

W ostatnim czasie powstały i powstają nadal małe elektrownie, które już ze względu na zaciąganie pożyczek muszą taryfę tak kalkulować, by oprocentować kapitał inwestowany, a ze względu na ustawę elektryczną uwzględnić muszą bardzo wysoką amortyzację. Taka kalkulacja prowadzi do wysokich tryf, co spowoduje, że zużycie przeważnie pójdzie w kierunku zapotrzebowania elektryczności na światło, a nie na siłę, a to znów ujemnie się odbija na wytwórczości tak elektrowni, jak drobnego przemysłu. Jest to dla ogólnej elektryfikacji zjawisko niepożądane, które tworzy sytuację na zachodzie znaną przed laty 30-tu, kiedy elektrownie, pracując przeważnie tylko dla celów oświetleniowych, uważane były jako zakłady luksusowe.

Istnieje projekt przekształcenia miejskich elektrowni w Poznaniu i Bydgoszczy na okręgowe, przyczem wobec ustawy elektrycznej stworzone będą związki celowe względnie gospodarcze, które energię elektryczną odbierać będą na granicy miasta i rozdzielać pomiędzy swych odbiorców. Takie rozwiązanie stanowiłoby wyraźne obejście ustawy i uniemożliwiłoby działanie ustawy na czas nieograniczony. Dlatego trzeba się takim zamierzeniem stanowczo przeciwstawić.

W Poznaniu plan ten już się realizuje a w Bydgoszczy oczekuje się narazie ukończenia likwidacji elektrowni, która jest własnością firmy zagranicznej, niemieckiej. Obie elektrownie mają być połączone ze sobą, co wobec znacznej odległości przeprowadzić można tylko siecią o napięciu 60 tysięcy voltów (przebieg około 140 km). Potrzebny do tego przedsięwzięcia kapitał nie ma widoków oprocentowania i amortyzowania się, a to z powodu zbyt małego zapotrzebowania energii elektrycznej oraz wysokich kosztów własnych obu elektrowni.

Miasto Ostrów, budując obecnie elektrownię miejską, przewiduje przekształcenie jej na okręgową. Brak planu elektryfikacji województwa powoduje, iż do ostatniej chwili buduje się nadal w małych miastach i miasteczkach małe elektrownie na prąd stały. Są one uzasadnione tylko tem, iż niema możliwości przyłączenia się do większego zakładu, a wobec szczególnych okoliczności, panujących w naszym województwie kalkulacja wypada taniej przy prądzie stałym, niż przy prądzie zmiennym. Chcę tu tylko przytoczyć fakt, że w bardzo licznych elektrowniach, np. latem maszyny są puszczane w ruch zaledwie przez 2 do 3 godziny, a przez resztę doby prąd daje baterja akumulatorów. Straty baterji równoważą się przez to, że podczas ładowania maszyny są więcej lub w zupełności wyzyskane.

Brak planu powoduje dalej, że elektrownie, które mogłyby już przejść na prąd zmienny, powiększają swe urzędnictwo, pozostając przy prądzie stałym. Angażowanie nowych inwestycji uniemożliwia w najbliższej przyszłości zmianę systemu.

Mamy sporą ilość miasteczek, które nie posiadają jeszcze światła elektrycznego, a wieś jest prawie w zupełności pozbawiona prądu elektrycznego. Już przed wojną odczuło te braki i firma Siemens Schuckert w Berlinie wypracowała w roku 1910 ogólny plan elektryfikacyjny. Plan ten był

znany szerszej publiczności z pracy inżyniera Ziera, ówczesnego kierownika poznańskiego oddziału firmy Siemens Schuckert. Wydział Krajowy ze swej strony polecił wypracowanie orzeczenia prof. politechniki gdańskiej Roesslerowi. Orzeczenie to było opublikowane pod tytułem „Gutachten über die Versorgung der Provinz Posen in Elektrizität“. Niestety publikacja ta jest wyczerpana i w handlu nie do otrzymania. Przypominam sobie tylko z czasów przedwojennych, że zasadniczo orzeczenie profesora Roesslera nie sprzeciwiało się projektowi Siemens. Ówczesny plan elektryfikacji oparł się przedewszystkiem na cukrowniach i miejskich elektrowniach w Poznaniu, Bydgoszczy, Lesznie i Ostrowie.

W Ostrowie elektrownia miała dopiero powstać. Pierwszym etapem urzeczywistnienia tego planu było wybudowanie Wyrzyskiej elektrowni okręgowej przy cukrowni w Niezychowie, zniszczonej obecnie przez pożar; cukrownia nie istnieje, jest tylko elektrownia.

Drugą elektrownią okręgową był zakład w Międzyrzeczu, oparty na współpracy siły wodnej z parową. Ona pozostała przy Rzeszy Niemieckiej i tylko powiat międzychocki i część nowotomyskiego do dziś dnia są zaopatrywane przez nią w energię elektryczną.

Ten przedwojenny plan elektryfikacyjny opierał się przedewszystkiem na poszczególnych przeważnie już istniejących małych elektrowniach i przewidywał połączenie między poszczególnymi zakładami w miarę rozrostu zużycia, przyczem w odpowiedniej chwili nieekonomicznie już pracujące elektrownie miały być unieruchomione.

Projekt ten nie miał jednak tylko podłoża gospodarczego, ale również polityczne, gdyż w owym czasie wielkie znaczenie odgrywała sprawa germanizacji przez elektryfikację. W tym celu tak Państwo Pruskie jakoteż samorządy i Banki Państwowe miały udzielać bardzo długiego a przytem taniego kredytu. Mimo długoletniego i taniego kredytu teoretyczne obliczenie rentowności wykazało sztuczną równowagę, w każdym bądź razie o zyskach mowy nie było. Z tego niezbitnie wynika, że przed wojną Księstwo Poznańskie nie było jeszcze pod względem ekonomicznym dojrzałe do elektryfikacji w całym tego słowa znaczeniu.

Wojna światowa przekreśliła te plany, a zmienione warunki gospodarcze nie pozwoliły na dalsze kontynuowanie ich w odrodzonej Polsce. Przedewszystkiem oparcie elektryfikacji województwa na istniejących cukrowniach da się ekonomicznie przeprowadzić tylko w czasie kampanji. Dalsza współpraca z cukrowniami poza kampanją nie jest możliwa, ze względu na to iż wytwarzanie energii byłoby za kosztowne, przyczem cukrownie nie otrzymałyby należącego się im ekwiwalentu\*). Wprawdzie uświadomienie ludności co do korzyści stosowania prądu elektrycznego znacznie wzrosło, przez co ogólne zużycie w dobie obecnej przewyższałoby znacznie przewi-

\*) Uważając, że sprawa ta zasługuje na więcej szczegółowe omówienie, Przegląd Elektrotechniczny poświęci jej niebawem osobny artykuł. Przyp. Red.



dywane zużycie przedwojenne, natomiast podrożeńie kapitału z jednej strony, a potrzebnych inwestycji z drugiej wywrze wpływ znacznie większy. Wobec braku w województwie poznańskim wielkiego przemysłu, zużywającego znaczne ilości energii elektrycznej, wobec faktu, iż Poznańskie jest krajem wybitnie rolniczym, elektryfikacja całego województwa od razu w dobie obecnej z punktu widzenia ekonomicznego jeszcze nie jest aktualna. Z tego powodu należy ustalić taki plan elektryfikacyjny, który uwzględni elektryfikację poszczególnych części województwa w miarę rozwoju zapotrzebowania. Plan ten, w niczem nie powinien krępować inicjatywy prywatnej, względnie samorządowej, która idzie w kierunku stworzenia nowych placówek, celem zaspokojenia istniejących potrzeb, o ile poczynania te będą zgodne z całkowitą elektryfikacją województwa. Nie należy zatem robić żadnych trudności tym, którzy budują małe elektrownie, i na określonych obszarach zezwolić np. okolicy na dołączenie się do istniejących zakładów, przyczem udzielanie uprawnień starym elektrowniom winno iść w kierunku bardzo liberalnym, a mianowicie bez klauzuli wykupu, by w drodze ewolucyjnej otrzymać naturalny wzrost zużycia. Ponieważ taki rozrost elektrowni jest możliwy tylko przy zastosowaniu prądu zmiennego, to budowa nowych elektrowni na prąd stały ustanie zupełnie, o ile wyjątkowo warunki miejscowe nie skłonią do zastosowania w poszczególnych przypadkach prądu stałego.

Przy takim stopniowym rozwoju w drodze ewolucyjnej powstałoby kilkanaście elektrowni okręgowych mniejszych i większych, które bez wszelkiego nacisku z góry, w miarę potrzeby przeksztalcałyby się odpowiednio do potrzeb miejscowych. Jedne rozszerzałyby się, a drugie znów -- zwijały.

Całe województwo pokryte byłoby sieciami 15 000-owoltowymi, wzajemnie ze sobą połączonymi, co wystarczałoby w zupełności do pokrycia zapotrzebowania nawet na długi okres czasu. W razie dalszego rozrostu, przebudowanoby linje magistralne na napięcie większe. Województwo Poznańskie miałoby około 8 elektrowni okręgowych, mianowicie: w Sierakowie, Gostyniu, Ostrowie, Gnieźnie, Inowrocławiu, Bydgoszczy, Wyrzysku i Poznaniu.

Elektrownia Poznańska przebudowuje się już na elektrownię okręgową. Przebudowa elektrowni Bydgoskiej jest sprawą najbliższej przyszłości. Budowa elektrowni w Ostrowie została ukończona. Elektrownia w Inowrocławiu ustawia zespół turbinowy o mocy 500 kW i to na prąd zmienny, by conajmniej zaopatrywać w energię elektryczną swe zakłady, które znajdują się w odległości przeszło 5 km poza miastem. Elektrownia w Gnieźnie jest przeciążona i podupada. Przebudowa tej elektrowni i przejście na prąd zmienny jest koniecznością, gdyż wielka ilość odbiorców znajduje się w blisko 5 km promieniu od najbliższego punktu zasilającego. Miasto Gostyń zamierza budować własną elektrownię. Gostyń znajduje się prawie pośrodku między Poznaniem a Ostrowem i stanowi ośrodek tej części województwa, która prawie wcale nie korzysta z dobrodziejstw elek-

tryfikacji. Co do elektrowni w Sierakowie, to istnieje tam wprawdzie mała elektrownia na prąd stały, ale nie może być tu mowy o przebudowie tego zakładu, a raczej wybudowaniu nowoczesnej dużej elektrowni okręgowej na istniejącej tam kopalni węgla brunatnego.

Zanim przejdę do szkicowego podania planu elektryfikacji Wielkopolski, winienem powiedzieć parę słów o naturalnych bogactwach Wielkopolski, a mianowicie o węglu, jaki się tutaj znajduje.

Górne warstwy ziemi w Wielkopolsce składają się prawie wszędzie z czarnej ziemi, żwiru i gliny, z domieszką luźnych gładów i kamieni naniesionych w epoce ludowcowej z gór skandynawskich. Grubość górnych pokładów, należących do formacji aluwialnych i dyluwialnych, nie jest jednakowa i wynosi od 10 do 30 m. Pod warstwą dyluwialną znajduje się węglonośna formacja trzeciorzędna. Warstwa ta, tworząca podkład pstrych łąk, rozprzestrzeniona jest po całej Wielkopolsce i znaleźć ją można w większej lub mniejszej głębokości prawie na każdym miejscu. Gniazda i drobniejsze pokłady brunatno-węglowe, znajdujące się ponad miocenem oraz w piaskach oligocenu, mają znaczenie podziemne i nie przedstawiają wartości dla górnictwa. Na ogół powiedzieć można, że pokładowa warstwa brunatno-węglowa nadaje się do eksploatacji, ponieważ miejsca, gdzie pokład się zupełnie wyklinia, są rzadkie. Miąższość waha się pomiędzy 1,5 — 10 m a w większej głębokości ciągną się pokłady bez wykliniania się na odległość kilku kilometrów i wtedy zapasy jednej tylko odkrywki wynoszą kilka milionów ton. Co się zaś tyczy jakości, to wielkopolski węgiel brunatny nie ustępuje wcale lepszemu gatunkowi łużyckiego węgla brunatnego.

Podług inż. Fiedlera zapas węgla wynosi przeszło 800 milionów ton. Wprawdzie autor ten podaje, iż warunki górnicze wydobywania węgla nie są korzystne, ponieważ pokład warstwy brunatno-węglowej tworzą wodonośne piaski kwarcowe i łuszczykowe, często znajdujące się nawet pod ciśnieniem, wskutek czego przy przegłębianiu woda wdiera się do kopalni, utrudnia wydobywanie węgla i czyni je kosztownym. Za czasów przynależności do Prus warunki nie były korzystne z powodu odkrywkowej eksploatacji sąsiednich kopalni łużyckich. Oprócz tego względy polityczne skłaniały rząd pruski do niedopuszczania na szerszą skalę do wydobycia węgla wielkopolskiego. Wprawdzie w jednym wypadku w okolicy Gostynia rząd pruski nawet subwencjonował kopalnię węgla brunatnego, lecz ze skutkiem ujemnym. Nasuwa się przy tej sposobności pytanie, czy łożenie pieniędzy na wiercenie szybu w jednym tylko miejscu nie miało podłoża politycznego, a mianowicie czy nie było ono spowodowane tem, aby udowodnić, że wydobycie węgla brunatnego w Wielkopolsce jest niemożliwe. Jak mi znawcy donosili, sposób wiercenia był bardzo podejrzany, mianowicie, ciągle forsowano na jednym i temsamym miejscu odwodnienie szybu. Zdarzają się wypadki, że w bliskiej odległości od miejsca, gdzie natrafia się na wodę, można bez wszelkich przeszkód wybudować szyb, który już wcale nie jest zagrożony zalaniem. W każdym razie jedna nieudana próba i to podejrzana, nie może decydować



o zaniechaniu wogóle korzystania z węgla brunatnego w Wielkopolsce.

Przedstawiając szkieletowo w ogólnych zarysach myśl przyszłego planu elektryfikacyjnego Wielkopolski, przechodzę do omówienia zaprojektowanej elektrowni w Sierakowie, która powinna być wybudowana przedewszystkiem, by jaknajprędzej ustała potrzeba czerpania energii elektrycznej w powiecie międzychodzkiem i nowotomyskim z Niemiec. Sprawa ta — bardzo pilna — wymaga jednak gruntownego zbadania tak przez odpowiednich fachowców specjalistów, jak przez czynniki rządowe, aby można ściśle ustalić, czy projekt ten jest rzeczywiście realny. Pozwalam sobie przytoczyć tu trochę spostrzeżeń, które mogą mieć znaczenie dla wyjaśnienia tej sprawy.

*Jakie są rzeczywiste warunki w Sierakowie?* Geograficzne położenie Sierakowa, jako miejsca elektrowni okręgowej, nie jest korzystne. Leży ono przedewszystkiem blisko granicy niemieckiej i względem swego obwodu zasilania — ekscentrycznie. Decydującym momentem przy wyborze miasta Sierakowa jako siedziby elektrowni okręgowej jest kopalnia węgla sierakowskiego, która tam istnieje. Kopalnia ta prawie od trzech lat jest nieczynna i obecnie zalana wodą. Towarzystwo Akcyjne „Sierakowskie Kopalnie Węgla” ogłosiło upadłość. Należy jednak wyjaśnić, dlaczego towarzystwo upadło i dlaczego do dziś dnia niczego nie zrobiono, by kopalnię na nowo uruchomić. Towarzystwo rozpoczęło po wykupie z rąk niemieckich pracę prawie bez kapitału. W pierwszych czasach nie trudno było o zbyt, tak że nie dbano wcale o ulepszenie urządzeń i nie uwzględniano przyszłej konkurencji. Gdy dowóz węgla górnośląskiego się zwiększył, gdy sprowadzono węgiel brykietowy z Niemiec, przyszły ciężkie czasy dla Towarzystwa. Ponieważ podczas inflacji, zbieranie potrzebnych funduszy na ulepszenie urządzeń było bardzo trudne; więc Towarzystwo z braku funduszy zawiesiło pracę. Istniał wprawdzie projekt urządzenia kosztownej brykietowni, lecz wobec braku kapitału plan ten nie został urzeczywistniony.

Jakie są warunki pracy wspomnianej kopalni?

*Położenie geograficzne.* Koncesje, położone w powiecie międzychockim, ciągną się od stacji kolejowej miasta Sierakowa do stacji kolejowej miasta Międzychód, przeważnie po lewym brzegu Warty, wzdłuż toru kolejowego. Długość koncesji wynosi około 16 km, a szerokość 5 km. Ogółem są to 44 koncesje, które obejmują przestrzeń 92,5 km<sup>2</sup>. Powierzchnia tych koncesji przedstawia płaszczyznę lekkofalistą, która w znacznej części pokryta jest lasami państwowymi.

*Warunki geologiczne.* Węgiel brunatny należy do formacji miocenijskiej, pokłady odpowiednie do eksploatacji mają miąższość od 2 — 8 m. Pokład węgla zalega wszędzie falisto upadem na ogół nie większym, niż przeciętnie 3 do 6°, a tylko w niektórych miejscach dosięga 10 — 15°. Głębokość pokładów, odpowiednich do eksploatacji, waha się od 3 — 15 wzgl. 20 — 26, czasami do 50 metr. Na węglu jest glina, a pod węglem piasek i tylko bardzo rzadko glina. Warstwa gliny waha się od 3 — 30 m, poprzerzynana górnymi cienkimi

mi pokładami węgla. Czasami nad gliną zalega dyluwalny piasek. Piasek ten jest przeważnie wodonośny, lecz przyptyw wody jest stosunkowo niewielki. Nie stwierdzono nigdzie dużego przyptywu wody, tak że w *najniekorzystniejszym* przypadku wodę pompować trzeba było tylko przez cztery miesiące. Węgiel jest zupełnie czysty, nie zawiera uwarstwień gliny; nie obserwowano również większego ciśnienia ani górnego ani bocznego.

*Obliczenie zapasów węgla.* Na mocy dawniejszych urzędowych protokołów o wierceniach na całej przestrzeni dawnych gwarectw Klara IV i Waldemar, znaleziono wszędzie węgiel brunatny na kilku poziomach. Przyjmując, że cała powierzchnia jest objęta tylko jednym pokładem węgla o miąższości dwóch metrów i licząc, że z 1,5 m<sup>3</sup> wydobywa się tylko 1 tonę węgla, otrzymamy, że zapasy wynoszą 120 milionów ton. Przyjawszy, że jedna trzecia powierzchni koncesji odpada na jeziora, drogi i t. d., dochodzimy do wniosku, że zapas węgla, nadającego się do eksploatacji, wynosi około 80 milionów ton. W kilku miejscach znaleziono pokaźne pokłady węgla, które można eksploatować w sposób odkrywkowy.

*Elektrownia Sierakowska.* Jestem przekonany, że kopalnia sierakowska nadaje się znakomicie do eksploatacji przez elektrownię. Czy węgiel powinien być spalony pod kotłami czy przedtem gazowany, nie będę rozważać, ponieważ rozstrzygnięcie należy powziąć dopiero po ustaleniu ostatecznego projektu. Jak już przedtem wspomniałem, istnieje w powiecie międzychodzkiem sieć wysokiego napięcia, która jest własnością spółdzielni z siedzibą w Rzeszy Niemieckiej. Część udziałów tej spółdzielni znajduje się w rękach obywateli polskich.

Ponieważ niema planu sieci, należałoby przedewszystkiem z urzędu zażądać dokładnego planu od spółdzielni, który należy sprawdzić lub też zdjąć z natury. Na podstawie planu oraz inwentarza istniejących urządzeń można ustalić ich wartość, z drugiej strony należałoby dalej przeprowadzić z urzędu rejestrację udziałów, będących własnością obywateli polskich. Na tej podstawie należałoby przed przystąpieniem do realizacji projektu budowy elektrowni okręgowej w Sierakowie zwołać zebranie wszystkich polskich udziałowców, celem powzięcia uchwały, domagającej się podziału własności spółdzielni niemieckiej i utworzenie samodzielnej spółdzielni polskiej.

Na czas przejściowy elektrownia okręgowa niemiecka byłaby zobowiązana do dostarczania nadal energii elektrycznej na dawnych warunkach. Nowa polska spółdzielnia stanowiłaby zaczątek organizacyjny i osobę prawną powstać mającej przyszłej polskiej elektrowni okręgowej w Sierakowie. Tylko inicjatywa Rządu i poparcie tej akcji przez czynniki rządowe umożliwi wykonanie naszkicowanego przezemnie planu bez szkody dla ludności powiatu międzychodzkiego i nowotomyskiego. Ludność wspomnianych powiatów jakoteż sąsiednich oczekuje z niecierpliwością pochwały Rządu i ze swej strony jest gotowa do udzielenia wszelkiej pomocy. Studując położenie i wymagania na miejscu, odniosłem wszędzie wrażenie, że czynniki rządowe, samorządowe, przemy-



słowcy, rolnicy i wogóle wszyscy mieszkańcy oczekują realizacji tego planu z wielką niecierpliwością i spodziewają się, że osiągną tą drogą pod względem gospodarczym i kulturalnym wielkie korzyści.

Pierwszem zadaniem projektowanej elektrowni byłoby zaopatrywanie trzech wzgl. czterech powiatów w energię elektryczną mianowicie: Międzychód, Nowytomysł, części powiatu grodziskiego i części powiatu szamotulskiego. Natychmiast jest możliwość połączenia się z jednej strony z elektrownią Poznańską, a z drugiej — z elektrownią Wyrzyską. Dodatkiem następstwem tego połączenia byłoby nie tylko zmniejszenie potrzeby rezerw we wspomnianych elektrowniach, ale też możliwość uniezależnienia w przyszłości powiatu chochodzkiego od dostawy energii elektrycznej z Piły. W tych czterech powiatach, t. j. międzychodzkiem, nowotomyskim, grodziskim i szamotulskim leżą następujące miasta i większe osiedla ludzkie.

#### W powiecie międzychodzkiem:

miasto Międzychód . . . . .	4 062	mieszkańców
„ Sieraków . . . . .	2 788	„
67 gmin wiejskich . . . . .	16 284	„
oraz 33 obszary dworskie . . . . .	7 344	„

Ogólna liczba w roku 1921  
wynosiła 30 478 mieszkańców

Z całej powierzchni powiatu, wynoszącej 75 280 ha, przypada na użytki rolne . . . . . 39 190 „  
a na lasy . . . . . 23 611 „

Podane przezemnie liczby ludności przedstawiają stan z roku 1921. Obecnie, stosunki się znacznie zmieniły, miasto Międzychód liczy n. p. obecnie 5 600 mieszkańców. W tym powiecie tylko miasto Sieraków posiada własną elektrownię, którą było zmuszone w roku obecnym wobec silnego wzrostu zużycia znacznie rozszerzyć. Wobec przeważającego obciążenia silnikami i wobec zbyt niskiej taryfy na prąd względnie wobec zbyt wysokich kosztów własnych, utrzymanie tej elektrowni staje się dla miasta ciężarem nie do zniesienia. Wszystkie inne miasta i osiedla ludzkie otrzymują prąd z elektrowni zagranicznej, przyczem jest mnóstwo odbiorców, którzy z powodu zakazu nie mogą przyłączyć się do istniejących sieci.

#### W powiecie nowotomyskim:

Nowytomysł . . . . .	2 109	mieszkańców
Lwówek . . . . .	2 513	„
Zbąszyń . . . . .	4 657	„
81 gmin wiejskich . . . . .	33 329	„
26 obszarów dworskich . . . . .	7 644	„

Ogólna liczba ludności w roku 1921 wynosiła 50 252 mieszkańców

Z całej powierzchni powiatu, wynoszącej 81 699 „  
przypada na użytki rolne . . . . . 48 574 „  
a na lasy . . . . . 20 801 „

Żadne z miast nie ma własnej elektrowni i nie korzysta z prądu elektrycznego.

#### Powiat grodziski:

Grodzisk . . . . .	5 632	mieszkańców
Buk . . . . .	3 490	„
Opalenica . . . . .	3 072	„
53 gminy wiejskie z liczbą ludności . . . . .	14 438	„
25 obszarów dworskich . . . . .	9 063	„

Ogólna liczba ludności w roku 1921 wynosiła 35 675 mieszkańców

Z całej użytecznej powierzchni powiatu,  
wynoszącej . . . . . 42 953 ha  
przypada na rolę . . . . . 32 242 „  
a na lasy . . . . . 5 925 „

Grodzisk posiada tak samo jak Opalenica elektrownię na prąd stały z akumulatorami, zaś Buk wybudował obecnie małą elektrownię na prąd zmienny.

W powiecie szamotulskim jest 5 miast, mianowicie:

Szamotuły . . . . .	6 797	mieszkańców
Obrzycko . . . . .	1 519	„
Ostroróg . . . . .	1 276	„
Pniewy . . . . .	2 711	„
Wronki . . . . .	4 606	„
92 gminy wiejskie z liczbą ludności . . . . .	27 322	„
68 obszarów dworskich . . . . .	21 714	„

Ogólna liczba ludności w całym powiecie wynosiła w roku 1921 65 945 mieszkańców

Z całej powierzchni powiatu, wynoszącej 109 346 ha  
przypada na rolę . . . . . 65 708 „  
a na lasy . . . . . 30 660 „

Miasto Szamotuły, Obrzycko oraz Wronki posiadają własne elektrownie na prąd stały z akumulatorami.

Przewidziana jest linja okrężna, prowadząca z Sierakowa do Wronek, Obrzycka, z odnośa do Ostroroga, Szamotuły, przez Kaźmierz do Buku i Onalenicy, Grodziska do Nowotomysła z odnogą do Zbąszynia, do Lwówka przez Kwilcz z powrotem do Sierakowa. Dla wyrównania napięcia prowadzi jeszcze linja z Sierakowa przez Pniewy do Opalenicy, dzieląc okrężną linję na dwie prawie równe części. Oprócz tego z Sierakowa prowadzi linja do Międzychodu i Kamionek. Linja wysokiego napięcia zasilać ma 13 miast o ogólnej liczbie mieszkańców 45 068. Z tych miast 8 posiada własne elektrownie, względnie pobiera prąd obcy; zużyły one w ostatnim roku 720 000 kilowatogodzin. Wzoruując się na literaturze niemieckiej i doświadczeniach z praktyki co do zapotrzebowania energii elektrycznej w małych miasteczkach, można przyjąć, że na mieszkańca przypada podług stanu, jaki istniał przed wojną, 30 kilowatogodzin rocznie. Ilość mieszkańców tych miast, które korzystają z prądu, wynosi 31 946, a zużyta energia — 720 000 kilowatogodzin, czyli na mieszkańca przypada 22,5 kilowatogodzin rocznie. Przyjmując tę samą cyfrę dla mieszkańców pozostałych miast, otrzymujemy jako zapotrzebowanie na energię elektryczną wszystkich miast 1 020 000 kilowatogodzin



Ludność gmin wiejskich i obszarów dworskich tych powiatów wynosi 131 122. Licząc 13 kilowatogodzin na mieszkańca, otrzymujemy 1 700 000 kilowatogodzin. Przyjmując dla kontroli, że na 1 ha przypada 12 kilowatogodzin rocznie, przy ogólnym obszarze roli użytkowej w tych 4 powiatach 185 714 ha otrzymujemy 2 230 000 kilowatogodzin. Z tego wynika, że podana przedtem wysokość domniemanej produkcji nie była zbyt optymistyczna. Jako początkowe minimalne zapotrzebowanie w tych 4 powiatach otrzymujemy 2 700 tysięcy kilowatogodzin rocznie.

Podług inż. K. Siwickiego zapotrzebowanie energii elektrycznej we wspomnianych powiatach wynosi 14 743 tysięcy kilowatogodzin rocznie, mianowicie:

Międzychód	3 322	tysiący kilowatogodzin
Nowotomiśl	2 455	" "
Grodzisk	3 290	" "
Szamotuły	5 676	" "

Ta duża różnica między obliczeniem p. inż. K. Siwickiego, a mojem tkwi w tem, że moje obliczenie nie uwzględnia w zupełności potrzeby przemysłu. Bardzo ostrożnie licząc, przychodzimy do wniosku, że zużycie wyniesie conajmniej 5 milionów kilowatogodzin. Z tego bardzo ostrożnego obliczenia wynika, że okręgowa elektrownia ma raczej bytu. Długość sieci wynosi około 225 kilometrów bez bocznych odnóg oraz sieci rozdzielczych.

**Koszt budowy elektrowni Sierakowskiej.** Wychodząc z założenia, że elektrownia Sierakowska nie będzie budowana jako zupełnie samostanna, tylko będzie połączona z jednej strony początkowo z elektrownią niemiecką, a później tak z elektrownią Poznańską, jako też Wyrzyską, oraz, że budowa sieci wymaga dłuższego czasu, trzeba, licząc się ze stopniową rozbudową, ustawić w centrali kilka maszyn. W pierwszym okresie budowy, obejmującej co do sieci powiat międzychodzki i część nowotomyskiego oraz szamotulskiego, wystarczyłyby do pokrycia zapotrzebowania zespół o mocy 1 000 kilowatów. Dalsza rozbudowa, obejmująca elektryfikację powiatu nowotomyskiego i grodziskiego, wymagałaby powiększenia mocy elektrowni o dalszy zespół o mocy 1 200 — 1 500 kW. Po skończeniu przyłączenia powiatu szamotulskiego, dalsze powiększenie elektrowni nie byłoby potrzebne ze względu na współpracę z elektrownią Poznańską i Wyrzyską.

Całkowite koszty nie przekroczą maksymalnie 8 milionów złotych.

Na elektrownię o mocy 2 200 kW	
przypada według dzisiejszych cen	
łącznie z budynkami 650 zł. za	
1 kW czyli	1 500 000.— zł.
Za transformatory i aparty przewidyj	600 000.— "
Za 225 km sieci, licząc przeciętnie	
16 000.— zł. na 1 km wypadnie	3 600 000.— "
Zakup kopalni oraz urządzenia	
wyniosą	500 000.— "

Razem 6 200 000 zł.

1 800 000 rezerwuję na aparaty i sieć istniejącą. Rzecz oczywista, że suma 8 milionów nie stanowi kapitału, potrzebnego do całkowitej elektry-

fikacji tych 4 powiatów, ponieważ przewidziana sieć stanowi tylko szkielet, uwzględniający najważniejsze osiedla wiejskie w tych powiatach. Rozbudowa sieci pochłonie może jeszcze drugie tyle kapitału, lecz w moim szkicowym projekcie nie mogę jej uwzględnić. Powstaje pytanie, jaką drogą kapitał potrzebny ma być zebrany.

Przedewszystkiem w sumie 8 milionów mamy prawie 2 miliony, które stanowią ekwiwalent za istniejącą już sieć w powiecie międzychodzki, i które są w posiadaniu polskich obywateli. Tą drogą mamy już  $\frac{1}{4}$  część kapitału zakładowego. Suma 6 milionów nie jest potrzebna natychmiast, tylko rozkłada się conajmniej na 5 lat, gdyż z takim kredytem można się liczyć już ze względu na to, że rozbudowa nastąpi etapami i, że do pierwszego etapu budowy potrzebne są ze dwa miliony. Jak już przedtem wspomniałem, część niemieckiej spółki, t. z. polscy udziałowcy niemieckiej spółki, stworzyliby polską spółdzielnię, mającą na celu wybudowanie elektrowni okręgowej oraz zasilanie 4 powiatów energią elektryczną. Przez przeciąg lat pięciu dałoby się od samych samorządów, t. j. od wydziałów powiatowych i poszczególnych miast, otrzymać sumę w wysokości 2 milionów. Od poszczególnych właścicieli ziemskich, przemysłowców i t. d. możnaby otrzymać — nisko licząc — w tym samym czasie, t. j. w pięcioleciu, 1 milion złotych czyli, że przeszło połowa kapitału jest zapewniona. Rozchodzi się zatem o pożyczkę 3 milionów na przeciąg conajmniej 20 lat, na niskie oprocentowanie, by dać możliwość elektrowni jaknajwiększego rozkwitu za pomocą niskiej taryfy. Z drugiej strony szybką elektryfikację wspomnianych powiatów da się przeprowadzić tylko drogą kredytową dla małych gmin wiejskich i poszczególnych większych odbiorców. Kredyty te zużyte byłyby na założenie instalacji w poszczególnych miastach, miasteczkach, gminach wiejskich i t. d. Bardzo pożądaną byłaby pomoc rządu, nie tylko w postaci kredytu, ale też udziału finansowego jako udziałowca, przez co współpraca z innymi elektrowniami dla elektrowni okręgowej w Sierakowie byłaby z góry zapewniona.

Jak z podanych tu cyfr wynika, byłem w obliczeniach moich bardzo ostrożny, gdyż przyjąłem dla budowy ceny maksymalne. Jest wszelkie prawdopodobieństwo, iż koszty inwestycyjne będą niższe.

**Zestawienie dochodów i wydatków.** Przy uwzględnieniu taniej pożyczki przyjmuję 800 tysięcy złotych rocznie na oprocentowanie, amortyzację i utrzymanie zakładu. Dalej przyjmuję, że koszt własny wytworzonej kilowatogodziny wyniesie 7 groszy, co uczyni rocznie 420 000.— zł. Ogólne rozchody wynoszą zatem 1 220 000.— zł. Umysłnie nie przytaczam dokładnego obliczenia kosztów własnych, ponieważ główna podstawa obliczenia, cena węgla loko kopalnia nie jest znana, a informacje, udzielone mi przez dawniejszego dyrektora technicznego Sierakowskich Kopalni Węgla, nie wydają mi się realne, gdyż uważam, że tony za 7.— zł. wydobyć nie można. Cena 7 gr. jako koszt własny uwzględnia nieprawdopodobną cenę tony węgla sierakowskiego w wysokości 16.— zł., przy czem wartość cieplną przyjęto na 50% wartości węgla górnośląskiego, innemi słowy, że cena węgla



sierakowskiego równałaby się cenie węgla górnośląskiego. Przyjmując dalej, że ogólny wpływ ze sprzedaży energii elektrycznej w wysokości 5 milionów kilowatogodzin, licząc 25 groszy za kilowatogodzinę, przyniesie 1 250 000.— zł., osiągnięto by więc równowagę między rozchodami a dochodami, czyli że projektowane przedsiębiorstwo uważać należy za samowystarczalne, niepotrzebujące subwencji ani ze strony społeczeństwa ani ze strony samorządów.

Znacznie niższe koszty inwestycyjne oraz znacznie wyższe dochody możnaby osiągnąć przez porozumienie się i współpracę z projektowaną Poznańską elektrownią. Nowa Poznańska elektrownia instaluje w maszynach narazie 20 000 kVA, a zamierza starą o mocy 10 400 kW trzymać jako rezerwę. Bez najmniejszego uszczerbku dla pewności oraz rezerwy mogłaby elektrownia Poznańska oddać 1 względnie dwa turbo-zespoły po 1 000 kW każdy. Przez to przyszła elektrownia Sierakowska nie tylko obniżyłaby swe koszty inwestycyjne, ale równocześnie też Poznańska zyskałaby sumę osiągniętą ze sprzedaży. Gdyby dalej Sieraków dostarczał przez część nocy podczas małego zapotrzebowania energię elektryczną do Poznania, wzrosłaby znacznie dochodowość elektrowni Sierakowskiej, przez co samowystarczalność tego zakładu byłaby zapewniona nawet przy obecnym drogim kredycie.

**Wnioski.** W streszczeniu dotychczasowych wywodów przychodzi do następujących wniosków:

- A. w sprawie planu elektryfikacyjnego Wielkopolski,
  - B. w sprawie projektu okręgowej elektrowni w Sierakowie, opartej na węglu brunatnym.
- A. Konieczne jest:
    - 1) danie możliwości samorządom stworzenia nowych elektrowni na swym obszarze,
    - 2) umożliwienie istniejącym elektrowniom rozszerzenia obszaru zasilania,
    - 3) zaniechanie klauzuli wykupu całkowicie lub co najmniej na przeciąg lat 30,
    - 4) uświadomienie tak elektrowni jak i społeczeństwa, iż zwiększenie spożycia energii elektrycznej pociąga za sobą podwyższenie ogólnej wytwórczości w kraju.
  - B. Należy:
    - a) przeprowadzić badania geologiczne w okolicy Sierakowa,
    - b) przeprowadzić rejestrację polskich właścicieli niemieckiej spółdzielni,
    - c) przeprowadzić inwentaryzację majątku tych dzielnic na terytorjum polskim,
    - d) stworzyć nową polską spółdzielnię,
    - e) wypracować dokładny projekt elektryfikacji.

## POSTĘPY W BUDOWIE I ZASTOSOWANIU PRZYRZĄDÓW ZABEZPIELAJĄCYCH ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA PRZESYŁOWE.\*)

Oddawna wiele pracy i pomysłowości poświęca się sprawie zabezpieczenia pewności ruchu przy wytwarzaniu energii i jej rozdzielaniu. Powody tego są oczywiste. Wszelkie zaburzenia, zaśle w jakimś zakładzie elektrycznym, zwłaszcza przy stale wzrastającej centralizacji wytwarzania energii i związaniem z tem skupianiem wielkich mocy, przez wstrzymanie dostawy energii pociągnąć mogą za sobą zniszczenie poważnych wartości gospodarczych. Poza tem zaś jeszcze zbyt częste zaburzenia w pracy urządzeń prowadzą do zachwiania w szerokich sferach publiczności, korzystającej z prądu, zaufania do zakładu, dostarczającego energii, wywołując odpadanie odbiorców. Aby temu zapobiec, można stosować środki różnego rodzaju. Przedewszystkiem więc można starać się osiągnąć taki stan, aby zaburzenia wcale albo przynajmniej mało wpływały na zaopatrzenie w prąd odbiorców. Można to osiągnąć przez utrzymanie dostatecznej rezerwy w maszynach, przyrządach oraz innych częściach składowych urządzeń elektrycznych; można do tego iść również drogą odpowiedniego rozmieszczenia geometrycznego układu połączeń i rozplanowania danej sieci. W tym kierunku właśnie przez Spółkę Akcyjną Miejskich Zakładów Elektrycznych m. Berlina<sup>1)</sup>

są prowadzone prace nad nową organizacją zaopatrzenia w prąd Berlina.

Z drugiej strony jednak można dążyć do obniżenia ilości zaburzeń oraz do lokalizacji ich ewentualnych skutków. Do tego zadania są powołane właściwe urządzenia zabezpieczające. Poniższa praca ma na celu przegląd ulepszeń, dokonanych w tej dziedzinie w roku ubiegłym.

Przy przeglądaniu druków patentowych z tego działu za ostatnie lata niewątpliwie osiągnęło wrażenie jakiegoś chaosu, w którym uchwycić związek pomiędzy poszczególnymi pomysłami jest niezmiernie trudno. Literatura również daje obraz, z którego pozornie wynika, iż elektrotechnika praktyczna nie doszła w tej dziedzinie do żadnych, choćby tylko w słabym stopniu trwałych wyników, znajdując się jeszcze nieomal w stanie dziecięcej nieświadomości. Przy bliższym jednakże wejrzeniu w istotę rzeczy można, pomijając wyjątki, powiedzieć, iż sąd taki byłby niesprawiedliwy, i że postęp bynajmniej nie jest tak mały, jakby się mogło wydawać. Postęp ten widoczny jest nie tyle w zjawieniu się pewnej nowej ilości wynalazków, ile raczej w tem, iż, jak się zdaje, toruje sobie tu drogę pewna jednolitość poglądów.

Zanim przejdziemy do omówienia szczegółów, przeprowadzimy pewien podział materiału b. obfitego. Można tu przedewszystkiem postawić sobie pytanie: czy pewne urządzenie zabezpiecza-

\*) Według H. Piloty, ETZ zesz. 36 r. b.

1) Ruhle, Elektrotechnik u. Maschinenbau, 1926, str. 405.



jące ma za zadanie stanowić przeszkodę do powstawania zaburzeń wogóle, czy ma ono ograniczać przestrzenny zakres oddziaływania zaburzeń już powstałych, czy też ograniczyć niszczący jego wpływ na urządzenia elektryczne; to będzie podstawą podziału, chociażby nawet i nie zawsze udało się przeprowadzić wyraźne rozgraniczenie pomiędzy temi trzema rodzajami oddziaływań urządzeń zabezpieczających.

Do obniżenia ilości zaburzeń służą przede wszystkim te urządzenia, które noszą miano zabezpieczających od przepięć oraz od przetężeń, — te ostatnie we właściwym znaczeniu tej nazwy. Pierwsze z nich mają na celu w miarę możliwości ograniczać przeskoki oraz przebiecia iskrowe wraz z ich szkodliwymi następstwami; drugie przeszkadzają powstawaniu prądów zwarcia o nadmiernie wielkiem natężeniu wraz z wywoływaniem przez nie uszkodzeniami mechanicznymi, opaleniami i t. p.

Do lokalizacji uszkodzenia służą t. zw. zabezpieczenia selektywne w sieciach elektrycznych, mające na celu możliwe szybkie wyłączenie części sieci, w której zaszło zaburzenie, i to tylko i wyłącznie tej właśnie części. Różne punkty widzenia są tu brane pod uwagę w zależności od tego, czy chodzi o zabezpieczenie sieci przewodów napowietrznych, czy też o sieć kablową. Zarówno do lokalizacji uszkodzeń, jak też i ochrony odpowiednich części urządzenia zasadniczego, służą urządzenia, zabezpieczające wogóle maszyny i przyrządy, w szczególności zaś prądnice, transformatory, przetwornice oraz prostowniki. Ten podział materiału przyjmujemy za podstawę w dalszym rozpatrywaniu tematu.

**Ochrona od przepięć.** — W dziedzinie urządzeń ochronnych od przepięć w Niemczech ustalili się dość jednolity pogląd, który też został ujęty w „Wytycznych dla urządzeń elektrycznych od przepięć”, wydanych przez Związek Elektrotechników Niemieckich<sup>2)</sup>. Środki, mające na celu zabezpieczenie od przepięć, zostały tam podzielone na grupy, dotyczące: 1) budowy i połączenia prądnicy i transformatorów; 2) budowy i ruchu zakładów elektrycznych; 3) specjalnych urządzeń ochronnych, które przepięcia a) niszczą, czy też b) unieszkodliwiają. Tu mogą być jeszcze dodane 4) urządzenia, wskazujące przepięcia.

Poważniejszy postęp może być zaznaczony w zakresie punktów trzeciego i czwartego. Zastosowanie kompensacji uziemienia, zalecanej w „Wytycznych”, a która ma na widoku zwalczanie pewnej, szczególnie niebezpiecznej kategorii przepięć, może się pochwalić za rok przeszły szczególnie poważnym postępem. Okazało się natomiast, iż w niektórych sieciach o szczególnie zniekształconej krzywej napięcia pożądanym byłoby doprowadzenie do zaniku fal wyższych harmonicznych prądu uziemienia. Urządzenie tego rodzaju po raz pierwszy zostało omówione na zjeździe Związku Elektrotechników Niemieckich w Wiesbaden w roku 1926, a w roku przeszłym po raz pierwszy zostało zastosowane w prakty-

ce<sup>3)</sup>. Sposób prowadzenia ruchu sieci wysokiego napięcia o „skompensowanym punkcie zerowym” bardzo silnie wpływa na rozwój selektywnych urządzeń zabezpieczających, o których mowa będzie niżej. Również i w związku z tem ma ważne znaczenie wzrastające zastosowanie kompensacji uziemień.

O ile chodzi o urządzenia unieszkodliwiające już powstałe przepięcia, zostały tu osiągnięte pewne postępy. Jak wiadomo, te urządzenia mają na celu a) odkształcanie czoła fali przepięcia i b) obniżenia jej amplitudy. Nowy typ urządzenia, należącego do pierwszej grupy, został podany przez Vidmana<sup>4)</sup>. Chodzi tu o ochronną cewkę indukcyjną do spłaszczenia czoła fali przepięcia. Teoretyczne i doświadczalne badania z czasów dawniejszych wykazały, iż cewka indukcyjna spełnia wprawdzie swoje zadanie, sama jednak może stać się źródłem pewnego rodzaju przepięć, tworząc wraz z pojemnością wejściową transformatorów, do zabezpieczenia których byłaby przeznaczona, obwód drgający, który może być siedliskiem prądów własnych, wywołanych przez napływające fale błędne. Niebezpieczeństwa tego można uniknąć przez dołączenie równoległe wielomowego opornika, przez to jednak zostaje osłabione oddziaływanie spłaszczające. Cewka Vidmara składa się z dwóch uzwojeń, magnetycznie ze sobą sprzężonych; równoległe z jednym z nich jest włączony opornik. Czy cewki tego rodzaju zaczęto już budować i czy były z niemi wykonywane próby, niewiadomo.

Typowymi przedstawicielami grupy drugiej (obniżanie amplitudy) są tak zwane odgromniki, składające się zawsze z przerwy iskrowej z opornikiem, włączonym z nią w szereg. Przy nich to właśnie spotykamy się, przynajmniej przy wyższych napięciach (poczynając od 15 kV w górę), ze znanym dylematem: albo opór tłumiący staje się tak duży, iż odgromnik już nie spełnia swego zadania, albo znów wielkość jego obniża się tak dalece, iż niemożliwym się staje doprowadzenie do tego, aby zgasł łuk elektryczny, podtrzymywany działaniem prądu o normalnej częstotliwości, — albo wreszcie, koniecznym się staje stosowanie nadmiernie dużych rogów odgromnikowych wraz z połączeniem z tem zapotrzebowaniem miejsca. Z tego względu urządzenia te do odprowadzania przepięć są zaopatrywane w przyrząd, wywołujący wyłączenie prądu o częstotliwości roboczej, płynącego w następstwie reagowania przyrządu. Może to być osiągnięte bądź w ten sposób, iż przerwa iskrowa zostaje chwilowo zwarta, a jej otwarcie odbywa się w oleju (odgromnik Bendmanna), bądź też przez to, iż po odprowadzeniu fali przepięcia samoczynnie włączony zostaje opornik (Siemens-Schuckert). Nowy typ odgromnika drugiego rodzaju, w którym oprócz dwóch zwykłych elektrod zastosowana została jeszcze trzecia, został wprowadzony przez Towarzystwo EMAG<sup>5)</sup>.

Największy postęp w dziedzinie ochrony od przepięć za rok ubiegły należy z pewnością upa-

<sup>2)</sup> Piloty. Zeszyt. sprawozdawczy zjazdu związku Elektrotechników Niemieckich, 1926 str. 31 oraz ETZ. 1926 r. str. 1479.

<sup>4)</sup> Vidmar, ETZ, 1927 r., str. 801.

<sup>5)</sup> König, ETZ., 1927, str. 301.

<sup>3)</sup> ETZ, 1925 r., str. 472, 942 i 1527.



trywać w tem, iż drogą doświadczalnego zbadania przebiegu w czasie napięcia w różnego rodzaju odgromnikach zdołano wyjaśnić wiele szczegółów z tej dziedziny, będącej jeszcze przedmiotem ożywionych sporów. Badania te zostały przeprowadzone częściowo przy zastosowaniu pętlicy Bindera<sup>6)</sup>, częściowo zaś — za pomocą oscylografu katodowego<sup>7)</sup>. Wyniki doświadczeń są w dostatecznym stopniu zgodne pomiędzy sobą, o ile zaś chodzi o odgromnik z opornikiem tłumiącym — również zgodne i z teorią, tak iż podstawy, dotyczące ustalania ich wymiarów, zebrane w „Zasadach”, mogą być uważane za stwierdzone doświadczalnie w dostatecznym stopniu. O ile można to dotychczas stwierdzić, próba doświadczalna nie wyszła na korzyść urządzeń zabezpieczających typu upływowego, jak też również odgromników konstrukcji amerykańskiej o działaniu zaworowem. Wpływ urządzeń zabezpieczających typu upływowego na amplitudę i stromość fali przepięcia okazał się znikomym małym.

Zawory przepięciowe, utworzone z pojedynczych elementów, włączonych w szereg i złożonych każdy z przerwy iskrowej i warstwy wentylowej, zaczynają działać dopiero przy napięciach o takiej wysokości, której w rzeczywistości nie bywa, tak iż pomimo swej pociągającej zasady muszą one być uznane za praktyczne niezdolne do wywarcia jakiegokolwiek działania ochronnego. Z zaciekawieniem należy oczekiwać, w jaki sposób wypowiedzą się w sprawie wyników tych doświadczeń amerykańskie. Prace amerykańskie, które dotychczas zostały opublikowane, a które również uwzględniają oscylograf, działający z pomocą promieni katodowych, w przeciwieństwie do badań niemieckich wykazują znaczne obniżenie przepięć za pomocą tego rodzaju przyrządów<sup>8)</sup>. Sprzeczność ta, prawdopodobnie, tłumaczy się tem, iż oscylogramy amerykańskie w przeciwieństwie do niemieckich były otrzymane nie przy normalnych warunkach ruchu. Chodzi o to mianowicie, iż prawidłowy sąd o sposobie działania odgromnika można sobie wyrobić tylko wtedy, gdy użyte do badania napięcie pochodzi od fali błędnej, płynącej w jakimś przewodzie, i odprowadzone zostało do odgromnika, włączonego odpowiednio do normalnych wymagań ruchu. Ani pierwszemu, ani drugiemu z tych warunków, o ile można sądzić na podstawie publikacji amerykańskich, nie uczyniono zadość. W sprawie sposobu działania oraz najbardziej celowego sposobu ustawienia odgromników przeprowadzono szereg teoretycznych dociekań, wyliczanie ich tu jednakże zaprowadziłoby nas zbyt daleko.

Ważny a dotychczas bardzo zaniedbany dział dziedziny ochrony od przepięć stanowią wskaźniki przepięć oraz przyrządy rejestrujące. Prawidłowe zdanie o zabiegach ochronnych w dziedzinie

przepięć można sobie wyrobić dopiero wtedy, gdy będzie można jako tako zorientować się w wielkości i częstości przepięć. Ważny środek pomocniczy przy badaniach doświadczalnych w tym zakresie stanowi klydonograf Westinghouse'a, pracujący za pomocą figur Lichtenberga, umożliwiający utrwalenie na taśmie rejestrującej wielkości, znaku a do pewnego stopnia i przebiegu w czasie zjawisk przepięciowych. Własności tego przyrządu zostały niedawno szczegółowo doświadczalnie zbadane<sup>9)</sup>, a znaczenie jego omówione w pracy, ogłoszonej w r. bież. w *Elektrotechnische Zeitschrift*<sup>10)</sup>. Nowy znów przyrząd do wskazywania przepięć został opracowany przez f. Mix & Genest<sup>11)</sup>. W przyrządzie tym do siatki lampki katodowej, której prąd anodowy wprawia w ruch przekaźnik, jest doprowadzane napięcie pomocnicze, proporcjonalne do napięcia fali przepięcia przez pojemnościowy podział tego napięcia, przyczem dzięki bardzo pomysłowemu połączeniu zdołano osiągnąć pewność, iż nawet bardzo krótkotrwałe skoki napięcia doprowadzą do działania przekaźnika.

**Zabezpieczenie od przetężeń.** — Najważniejszy środek pomocniczy w walce ze zwarciami stanowią cewki indukcyjne oraz regulatory ochronne. Zwiększona uwaga, zwrócona ostatnio na urządzenia tego rodzaju, spowodowana jest wzrostem wzajemnych połączeń sieci przesyłowych. Cewki indukcyjne okazały się koniecznym środkiem pomocniczym do opanowania prądów zwarcia w pobliżu wielkich zakładów wytwórczych. Cewki te, wprowadzone w szyny zbiorcze elektrowni, umożliwiają wymianę prądu pomiędzy zakładami w granicach pewnego obciążenia, podczas gdy inaczej musiałyby one pracować zupełnie oddzielnie. Odgałęzienia o stosunkowo niewielkiej mocy, przyłączone do szyn zbiorczych, od których rozchodzą się wielkie ilości energii, muszą obowiązkowo być zaopatrywane w cewki indukcyjne. W wielkich zakładach wytwórczych, od których jednocześnie odchodzi wiele przewodów, stosowanie cewek tych wywiera decydujący wpływ na rozmieszczenie rozdzielni ze względu na wielkie zapotrzebowanie miejsca. Przykład w tym względzie stanowi rozdzielnia świeżo wybudowanej wielkiej elektrowni Klingenberga<sup>12)</sup>. Szczególne trudności konstrukcyjne przedstawia wykonywanie cewek indukcyjnych na wielkie natężenia prądu ze względu na olbrzymie siły, działające na nie w chwilach zwarć<sup>13)</sup>. Trudności te ostatnio zostały przewyżczone w ten sposób, iż zwoje cewek są zabetonowywane. Tego rodzaju „betonowe” cewki indukcyjne zostały zastosowane w wielkim zakładzie elektrycznym Klingenberga.

Co do celowości regulowania urządzeń do ochrony od prądów nadmiarowych nie nastąpiło dotychczas zupełne uzgodnienie poglądów. Na korzyść regulacji jest wysuwane to, iż chroni ona wyłączniki olejowe prądnic. Przeciwnie stosowaniu jej w sieciach, zasilanych z jednej elektrowni, przemawia obawa, iż przy niedoregulowaniu wzbudzenia tej elektrowni można w pewnych warunkach pozbawić możliwości działania selektywne

<sup>6)</sup> Sommer, *Archiv für Elektrotechnik* T. 18 str. 282, referat ETZ 1927 r. str. 1706.

<sup>7)</sup> Mathias i Gabor, *Mittl. der Studiengesellschaft für Höchstspannungs - Anlagen*, z 1, 1928. Rogowski, Flegler, Tamm, *Arch. El.*, T. 18 str. 479.

<sup>8)</sup> K. B. Mc. McEachron, *Gen. El. Rev.*, T. 29, str. 678.

<sup>9)</sup> Müller — Hillebrand, *Siemens - Z.*, T. 7, str. 549.

<sup>10)</sup> Keinath, *ETZ*, 1928 str. 1.

<sup>11)</sup> Lohaus, *ETZ*, 1927, str. 267.

<sup>12)</sup> Probst, *ETZ*, 1928 str. 12.

<sup>13)</sup> Buchholz, *Zeszyt Zjazdu VDE*, 1927 str. 10.



urządzenia zabezpieczające sieć. W tych sieciach natomiast, na które pracuje kilka elektrowni, istnieje obawa powstawania niedopuszczalnych prądów wyrównawczych pomiędzy elektrowniami, wyposażonymi w urządzenia zabezpieczające od przetężeń i w urządzenia do regulowania napięcia. W sieciach miejskich występuje poza tym niebezpieczeństwo niepożądanego wypadania z synchronizmu przetwornic<sup>14)</sup>. W niektórych sieciach urządzenia tego rodzaju dały wyniki pomyślne: zwarcia łukowe były gaszone bez wyłączenia przewodów

Firma BBC, której znany regulator ochronny dotychczas pracował na dwie fazy, obecnie za przykładem innych firm<sup>15)</sup> opracowała go w wykonaniu trójfazowym.

*Selektywne urządzenia, zabezpieczające przewody napowietrzne wysokiego napięcia.* — Podczas gdy do niedawna w tej dziedzinie była zalecana i stosowana duża ilość różnych ochronnych układów połączeń, ostatnio, jak się zdaje, ustala się jednolity punkt widzenia. W związku z rozpowszechnianiem się urządzeń do kompensacji uziemień, umożliwiających pracę ciągłą przewodu, który uległ prostemu uziemieniu, selektywne urządzenia zabezpieczające od uziemień coraz więcej są zarzucane, stosuje się zaś wskaźniki od uziemień tylko po to, aby odznaczyć przewody uszkodzone. Natomiast, podobnie jak i dawniej, dąży się do tego, aby osiągnąć w możliwie krótkim czasie selektywne wyłączenie uszkodzonej części przewodu przy zwarciach czy też podwójnych uziemieniach. Służą do tego przede wszystkim przekładniki, oparte na t. zw. „zasadzie odległości („Distanzprinzip“), budowane obecnie przez wszystkie większe firmy. Czas rozpoczęcia działania tych przekładników jest zależny od ilorazu napięcia przez prąd, t. j. od oporu pozornego. Zarówno w budowie, jak też i w sposobie połączenia tych przekładników dokonano poważnych ulepszeń. Towarzystwo BBC opracowało nowy typ przekładnika<sup>16)</sup>, działającego na odległość, w którym zarówno rozpoczęcie, jak też i zakończenie działania zależy od oporności pozornej. Składa się ona z trzech części, współdziałających ze sobą:

organu oporowego, który wywołuje rozpoczęcie działania przyrządu w chwili zaburzenia;

organu napędowego z urządzeniem do ręcznego nakręcania i 100-sekundowym okresem ruchu, który wykonywa pracę mechaniczną;

omomierza, działającego jako watomierz, który ustala czas wyłączenia i zapewnia odpowiednią kierunkowość, konieczną dla należytego działania urządzenia zabezpieczającego na odległość.

Uzwojenie przekładnika składa się z prostych, nieruchomych cewek; ruchomych organów doprowadzenia prądu i czułych organów tłumiących niema. Przekładniki normalnego wykonania są zawsze jednakowe, niezależnie od napięcia sieci; są one dostosowane do różnych wielkości transformatorów prądu za pomocą transformatora wy-

równawczego, umożliwiającego odpowiednie wyregulowanie.

Spółka AEG już od kilku lat stosuje również zasadę wyzyskania oporności pozornej do wywołania działania przekładnika w sieciach, gdzie moc zasilanych prądnic ulega silnym wahaniom i w których z tego powodu można się spotkać nieraz z prądami zwarcia stosunkowo małego natężenia. Używa ona w takich razach specjalnego przekładnika rozruchowego, zbudowanego w myśl zasady dźwigni wagowej czy też zasady Ferrarisa, a doprowadzającego działanie przekładnika głównego do pożądanej zależności od prądu i napięcia. Budowa przekładnika rozruchowego została świeżo udoskonalona. Przekładnik jest zaopatrzony w samoczynny uchwyt takich rozmiarów, iż z jednej strony zapewnione jest pewne uziemienie nawet przy krótkotrwałych impulsach, z drugiej strony — przy zaniku prądu, wywołującego działanie — pewne rozłączenie<sup>17)</sup>.

Aby selektywne urządzenie zabezpieczające powodowało w sposób jednoznaczny wyłączenie uszkodzonego odcinka przewodu, jak wiadomo, trzeba uciec się również do pomocy zasady kierunkowości prądu. Niektórym konstrukcjom przekładników odległościowych działanie kierunkowe jest samo przez się właściwe. Dla takich przekładników, działających na odległość, w których to niema miejsca, np. dla przekładników Siemens-Westinghouse'a<sup>18)</sup>, jak też również dla zabezpieczających układów połączeń, nie utworzonych w myśl zasady odległościowej, został przez S. & H. opracowany nowy bardzo czuły przekładnik kierunkowy<sup>19)</sup>.

Ta sama firma opracowała również nowe przekładniki na prąd nadmiarowy różnicowe, które odznaczają się mniejszym zużyciem mocy, co jest pożądane, o ile przekładniki te miałyby być przyłączane do t. zw. transformatorów prętowych<sup>20)</sup>.

*Selektywne urządzenia, zabezpieczające sieci kablowe.* — W krzyżowanych sieciach kablowych, jak wiadomo, można otrzymać szczególnie skuteczne zabezpieczenie selektywne, o ile się do tego zabezpieczenia użyje kabli specjalnie w tym celu budowanych, których ceny w stosunku do cen kabli zwykłych są nieco większe. W tej dziedzinie przez firmy BBC, SSW oraz AEG zostały opracowane ciekawe nowości. Bardzo niedawno ukazało się selektywne urządzenie zabezpieczające systemu dr. Glaser'a<sup>21)</sup> do kabli zakładów BBC oraz firmy Rheinische Draht und Kabelwerke, G. m. b. H. Specjalny kabel, który jest przeznaczony do takiego zabezpieczenia, zawiera wewnątrz warstwy izolacji kablowej przewodnik pomocniczy w postaci cienkiej wkładki, spółśrodkowej z płaszczem kabla; w tym przewodniku pod wpływem pola elektrycznego kabla przy normalnej

<sup>17)</sup> Biermans, Bull. SEV, T. 18; Gross, El. u. Maschinenbau T. 45, str. 801.

<sup>18)</sup> Koch, Fachbericht-Heft der Kieler Verbandstung, 1927, str. 32.

<sup>19)</sup> Sorge, Siemens — Zeitschrift, T. 7, str. 785.

<sup>20)</sup> Schleicher, Siemens — Z., T. 6, str. 36.

<sup>21)</sup> BBC — Mitt. T. 14, str. 22 (Manheim), ETZ, 1928, str. 187.

<sup>14)</sup> Schwenkhagen, Elektrizitätswirtschaft, T. 26, str. 231.

<sup>15)</sup> Jackwirth, AEG — Mitteilungen 1925, z. 7, str. 225.

<sup>16)</sup> BBC. Nachrichten, T. 15, str. 27.



pracy i braku uszkodzeń ustala się pewne, ściśle określone napięcie. Samo połączenie zabezpieczające polega na zasadzie różnicy napięć. O ile zajdzie naruszenie normalnego rozkładu napięć pomiędzy żyłą kabla, wkładką, a jego pokryciem, zostaje podany sygnał, czy też następuje odłączenie uszkodzonej części kabla.

Systemy zabezpieczeń AEG oraz SSW oparte są na zasadzie rozszczepienia przewodów. Przekrój kabla, służącego do prowadzenia prądu, składa się z kilku przewodów, stale izolowanych jeden względem drugiego, których wzajemny stan izolacji ulega kontroli. AEG utrzymuje swój wypróbowany system zabezpieczeń według Pfannkuch'a, wprowadzając doń jednakże poważne ulepszenia<sup>22)</sup>. Na przekrój kabla Pfannkuch'a składają się, jak wiadomo, trzy grupy przewodów. Grupa środkowa, stanowiąca przeważającą część przekroju kabla, jest otoczona przez dwie grupy drutów, słabo izolowanych pomiędzy sobą i od grupy pierwszej. Pomiedzy izolowanymi drutami pokrywającymi oraz pomiędzy obu ich grupami a żyłą centralną istnieje napięcie kontrolne. Do wytworzenia tego napięcia służą włączone pomiędzy nieimi ochronne transformatoriki kablowe, skonstruowane i umieszczone w taki sposób, iż umożliwiają podtrzymanie różnic napięcia bez obawy, aby przez to miało powstać zakłócenie w rozdziale prądu użytecznego. W urządzeniach dawniejszych temi transformatorikami kablowymi były małe transformatoriki szeregowo takiej wielkości, iż już przy stosunkowo słabym obciążeniu kabla napięcie kontrolne dochodziło do swej normalnej wielkości. Okazało się jednak koniecznym utrzymywanie pod kontrolą i kabli, pracujących luzem, przyczem jednak zostało stwierdzone, iż prąd pojemnościowy odcinków kabla, pracujących bez obciążenia, często bywał nie wystarczający, aby wytworzyć napięcie kontrolne dostatecznej wielkości. Z tego powodu AEG stosuje obecnie poza transformatorikami prądowymi jeszcze i transformatoriki napięciowe, dostarczające stałego napięcia kontrolującego, niezależnie od obciążenia.

Wprowadzono zmiany w sposobie połączenia urządzeń zabezpieczających. Przekazniki, dotychczas używane, oparte na zasadzie elektromagnetycznej, zostały zastąpione przez elektrodynamiczne (woltomierzowe). Jak i dawniej, zabezpieczenie obecnie jest dwustopniowe; i składa się z urządzenia ostrzegawczego i urządzenia wyłączającego. Ponieważ, jak wynika to z doświadczenia, uszkodzenia najczęściej rozpoczynają się na obwodzie żył kablowych, okazuje się możliwym dostatecznie wcześnie stwierdzić nawet bardzo drobne uszkodzenia, które przy dłuższym trwaniu mogłyby doprowadzić do uszkodzeń cięższych; możliwym jest zastosowanie odpowiednich środków zaradczych bez konieczności samoczynnego odłączania kabla. Dopiero przy cięższym uszkodzeniu następuje działanie urządzenia wyłączającego.

Urządzenie zabezpieczające dla kabli zakładów SSW, działające w sposób podobny, również uległo dalszemu ulepszeniu. Posiada ono cen-

tralny drut pomocniczy, izolowany od otaczających go przewodów głównych. Działanie zabezpieczenia oparte jest na zasadzie różnicy prądów. Prądy w przewodach głównych i pomocniczym są na początku i na końcu każdego odcinka kabla kierowane do dwu uzwojeń różnicowych transformatorów w taki sposób, iż działanie tych uzwojeń na trzecie uzwojenie transformatora przy normalnym stanie kabla wzajemnie się znosi. Przy powstaniu uszkodzenia wspomniane trzecie uzwojenie powoduje działanie przekaźnika, który ze swej strony wywołuje wyłączenie kabla. Zespół transformatorów pomocniczych, t. zw. transformatorów ssących, doprowadza do prawidłowego rozkładu prądu przy normalnych warunkach pracy i nieszkodliwa w kablu działanie naskórkowości.

*Urządzenia zabezpieczające sieci prądu stałego.* — Jako skutek stopniowego zanikania zastosowania baterji akumulatorów w sieciach prądu stałego zaczęło powstawać pewne specyficzne zaburzenie, które jednak pomyślnie zostało zwalczone. Chodzi o to, iż ponowne doprowadzenie do normalnego napięcia większych sieci prądu stałego nie udaje się w sposób normalny wskutek, z jednej strony sztywności charakterystyki maszyn, przetwornic czy też prostowników, służących do ich zasilania, z drugiej zaś — wskutek ich małej przeciążalności. Pierwsza z maszyn, ponownie włączonych w sieć, moc której nie wystarcza na pokrycie zapotrzebowania odbiorców, którzy pozostali jeszcze włączeni na sieć, zostaje od razu obciążona prądem tak wielkiego natężenia, iż wyłącznik maksymalny odłącza ją wnet od sieci. Włączenie jednak jednoczesne wszystkich maszyn jest praktycznie niewykonalne. Do przecięcia tej trudności próbowano różnych dróg. Z jednej strony, mogą być zastosowane odpowiednie środki w samej elektrowni czy też przetworni. Najbardziej znany z tych środków polega na tem, iż po usunięciu źródła zaburzenia, maszyny są ponownie przyłączane do sieci przez opornik stopniowo wyłączany. Można także i własności samej maszyny (w każdym razie jednak tylko wtedy, gdy ma się do czynienia z prądnicą) ukształtować w sposób odpowiedni. W tym sensie właśnie BBC używa swego znanego regulatora prądu nadmiarowego do powolnego ponownego doprowadzenia sieci do napięcia normalnego<sup>23)</sup>.

Obok odpowiednich urządzeń w elektrowni, bywają zalecane specjalne urządzenia w obrębie sieci. Po tej ostatniej drodze świeżo poszły zakłady S. S. Stosują one samoczynne rozłączonkowanie sieci prądu stałego przez odłączniki węzłowe. Rozłączonkowanie odbywa się samoczynnie po zaburzeniu, podczas gdy przy wznawianiu ruchu sieć ponownie stopniowo zwiera się w jedną całość<sup>24)</sup>. Szczególniejsze znaczenie osiągają urządzenia zabezpieczające w sieciach, zasilanych z elektrowni, ruch których odbywa się całkowicie lub częściowo samoczynnie. Postępy, osiągnięte w dziedzinie samoczynniejszego pracy, dla omówienia których brak

<sup>23)</sup> K. Harteneck. — Fachbericht — Heft der 32 Jahresversammlung des VDE in Kiel, str. 55.

<sup>24)</sup> Cramer, Fachbericht — Heft der 32 Jahresversammlung des VDE in Kiel, str. 53.

<sup>22)</sup> Rotsieper, AEG. Mitt., 1927, str. 136.



tu miejsca, znajdują się wobec tego również w ścisłym związku z urządzeniami zabezpieczającymi.

**Zabezpieczanie prądnic.** — W dziedzinie urządzeń, zabezpieczających prądnice, należy z ubolewaniem stwierdzić brak jeszcze jednolitości zaopatrywań. Za rzecz ustaloną można uważać odpowiedź na pytanie, jakiego rodzaju zabiegi ochronne winny być podjęte w razie zaburzenia w jakiejś prądnic. Stosuje się tu, po odłączeniu maszyny, możliwie szybkie pozbawienie jej wzbudzenia, przy dużych zaś maszynach — uruchomienie urządzenia do gaszenia ognia. Nowe teoretyczne i doświadczalne badania dowiodły<sup>25)</sup>, iż za pomocą zwykłego postępowania przy pozbawieniu wzbudzenia z zastosowaniem oporników osłabiających pole zarówno w głównym, jak też i bocznikowym obwodzie wzbudnicy, można osiągnąć te same wyniki, co i przy rozmagnesowywaniu zmianą biegunowości wzbudnicy (opornik drgający Rüdemberga).

Wielką różnorodnością odznaczają się natomiast te urządzenia, które wskazują powstanie uszkodzenia w prądnic i mają na celu zastosowanie odpowiednich środków ochronnych, t. j. przekąźnikowe urządzenia zabezpieczające. Było już zaznaczone, iż urządzenia zabezpieczające winno być możliwie proste i przez to samo możliwie pewne<sup>26)</sup>. Dalej należy zaznaczyć, iż jaknajwiększe znaczenie posiada zabezpieczenie przeciwko jednofazowemu połączeniu pomiędzy uzwojeniami a kadłubem maszyny (uziemienu)<sup>27)</sup>, gdyż według spólczesnej praktyki największa część wszystkich uszkodzeń prądnic rozpoczyna się od połączenia ziemnego. Najprościej wykonać zabezpieczenie od uziemienia wówczas, gdy każda prądnica ze swoim transformatorem stanowi jedną całość, t. j. gdy niema szyn zbiorczych napięcia prądnicowego. W tym wypadku wystarcza prosty przekąźnik, czuły na prąd i napięcie włączony w taki sposób, iż uruchamia on urządzenia zabezpieczające swej prądnicy przy zjawieniu się napięcia w punkcie zerowym. Ponieważ, jak wskazuje doświadczenie, przebicia izolacji zachodzą i w bezpośrednim pobliżu punktu zerowego prądnic przy połączeniu gwiazdowym, pożądane jest rozszerzenie wpływu urządzenia zabezpieczającego na całe uzwojenie. W myśl nowej propozycji Pohl'a odbywa się to w taki sposób<sup>28)</sup>, iż w miejscu połączenia gwiazdowego uzwojenia prądnicy w normalnych warunkach jest utrzymywane pewne niewielkie napięcie pomocnicze. Wówczas przy uziemieniu w samym punkcie zerowym do przekąźnika jest doprowadzane pewne napięcie, wystarczające do jego uruchomienia. Połączenie, używane w praktyce przez AEG, polega na tem, iż przez opór uziemienia zostaje uziemiony odpowiednio wybrany punkt uzwojenia małego transformatora, używanego pozatem jeszcze jako transformator napięciowy<sup>29)</sup>.

Trudno jest zabezpieczyć od uziemienia prądnice, pracujące równolegle na szyny zbiorcze. Tu trzeba w drodze zabiegów uzupełniających postarać się o to, aby w razie zaburzenia w ruchu wyłączona została tylko uszkodzona prądnica. Do wypełnienia tego zadania służą różne układy połączeń zabezpieczających przy użyciu do pomocy przekąźnika watomierzowego, do cewki napięciowej którego jest doprowadzone napięcie punktu zerowego, a do prądowej — prąd asymetrii, czyli suma prądów fazowych. Podano kilka nowych odmian tego rodzaju ochronnych układów połączeń<sup>30)</sup>. Szczególna trudność, która musi być pokonana przy stosowaniu tego rodzaju połączeń zabezpieczających, polega na tem, iż, z jednej strony, jest wymagana od nich bardzo wielka czułość, ponieważ obie wielkości, doprowadzone do przekąźnika zależą bardzo od miejsca położenia punktu uziemienia w prądnic, i stają się szczególnie małemi wówczas, gdy uziemienie leży blisko punktu zerowego. Z drugiej strony, transformatoriki pomocnicze nie posiadają tych idealnych własności, które są brane za podstawę przy układaniu połączeń. W szczególności przy połączeniu transformatorów prądowych w taki sposób, iż napięcia ich się dodają, w obwodach cewek prądowych przekąźników, szczególnie przy niesymetrycznym obciążeniu prądnic (podwójne uziemienie w sieci), wytworzony zostaje prąd niewłaściwy, który, przy jednoczesnej obecności napięcia w punkcie zerowym, t. j. przy zwarciu poza obrębem działania urządzeń ochronnych, łatwo doprowadzić może do niewłaściwego wyłączenia. Środki do unieszkodliwienia tego „błędnego prądu” świeżo zostały podane przez AEG<sup>31)</sup> i przez nią też praktycznie zastosowane. Znaczenie tych środków polega na tem, iż ochrona przed uziemieniem zostaje posunięta przy nich prawie do samego punktu zerowego prądnicy, a pomimo to dzięki odpowiedniemu doborowi opornika, przez który dokonane zostaje uziemienie, prąd uziemienia może być utrzymany tak mały, iż przy powstaniu jakiegoś uziemienia i prawidłowem działaniu sieci uziemieniowej, możliwość poważniejszych uszkodzeń prądnic zostaje usunięta. Jako środek przeciwko dwu — czy też trójfazowym zwarciom rozpowszechniło się prawie wyłącznie zabezpieczenie różnicowe, nastawione nieczule (ok. 30%). Odmianę zabezpieczenia różnicowego stanowi t. zw. samowyrównywające się zabezpieczenia Beard'a<sup>32)</sup>. Sporną jest jeszcze celowość zabezpieczenia od powrotnego prądu oraz od zwarcia międzyzwojowego. W zabezpieczających układach połączeń zakładów SSW poważną rolę odgrywają przekąźniki na prąd powrotny, w szczególności jako środek przeciwko uszkodzeniom maszyny napędowej<sup>33)</sup>. Firma AEG odradza używania przekąźników na prąd powrotny. Jej zdaniem, zaburzenia w prądnicach posiadają dostateczne przeciwdziałanie w innych urządzeniach zabezpieczających. Na zaburzenia w maszynie napędowej

<sup>25)</sup> Pohl, Kieler Fachbericht - Heft, 1927 str. 108.

<sup>26)</sup> Pohl, ETZ, 1927, str. 202.

<sup>27)</sup> Pohl, ETZ, 1927, str. 202.

<sup>28)</sup> Pohl, ETZ 1927, str. 202.

<sup>29)</sup> v. Schaubert, Kieler Fach bericht-Heft 1927, str. 17.

<sup>30)</sup> Ahrberg i Gaartz, Siemens Z. T. 7, str. 465 i 555.

<sup>31)</sup> v. Schaubert, Kieler Fachbericht-Heft 1927 str. 16.

<sup>32)</sup> Ahrberg u. Gaartz, Siemens — Z., T. 7 str. 467.

<sup>33)</sup> Ahrberg u. Gaartz, Siemens — Z., T. 7, str. 555; Schleicher, Siemens — Z., T. 6, str. 161.



przekaznik na prąd powrotny w sposób poważniejszy poradzić nie może z tego powodu, iż środki przez niego wprowadzone w grę — wyłączenie wyłączników oraz wzbudzenia — nie są w stanie zniszczyć energii kinetycznej maszyny, znajdującej się w ruchu. W dodatku zaznaczane jest niebezpieczeństwo, że przekaznik, czule nastawiony na prąd powrotny, przy drganiach, zachodzących przy niezupełnie udatnym równoległym włączeniu maszyn, może powodować fałszywe wyłączenia.

Co do celowości zabezpieczeń od zwarć międzyzwojowych zdania są również jeszcze podzielone. Wprawdzie zwarcia międzyzwojowe, t. j. zwarcie pomiędzy dwoma punktami uzwojenia o różnym potencjale ale tej samej fazowości bez udziału żelaza nie są ujmowane przez dotychczas wyliczone urządzenia zabezpieczające; z drugiej strony jednakże nie nastąpiło jeszcze uzgodnienie poglądów co do tego, czy opłaca się wogóle zwiększenie stopnia komplikacji układu połączeń zabezpieczających, które byłoby wynikiem wprowadzenia tego dodatkowego zabezpieczenia, przy uwzględnieniu stosunkowo przecież małego prawdopodobieństwa podobnego rodzaju zaburzeń.

Nowego rodzaju urządzenie sygnałowe zostało opracowane przez firmę BBC wykonywane bądź to w postaci kolumny, bądź szafy, bądź też tablicy, a do którego mogą być przyłączone dowolne przekazy, wytwarzające połączenia<sup>34)</sup>. AEG wprowadziła na rynek przekaznik sygnałowy, przeznaczony głównie po to, aby wskazywać zmiany, zasze w połączeniach przekazy<sup>35)</sup>.

**Zabezpieczenie przetwornic.** — Specjalnego rodzaju urządzenia zabezpieczające, właściwe dla przetwornic jednotwornikowych, nie uległy poważniejszym zmianom. Natomiast towarzystwo Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen (Towarzystwo badań urządzeń na najwyższe napięcia) wraz z zakładami elektrycznymi m. Berlina (Berliner Elektrizitätswerke) przeprowadziło w sieci tych ostatnich badania doświadczalne, bardzo płodne w wyniki. Chodziło o sprawę wpływu wahań napięcia i częstotliwości w sieci zasilającej

<sup>34)</sup> BBC. — Mitt. T. 14 str. 247.

<sup>35)</sup> Kannegiesser, AEG. — Mitt. 1926 str. 344.

na pracę przetwornic jednotwornikowych<sup>36)</sup>. Chodziło tu przytem o to, aby znaleźć, w jaki sposób możnaby zmniejszyć ilość wypadków wyłączania przetwornic wobec tego, iż ponownemu zasilaniu sieci prądu stałego stoją na przeszkodzie powyżej wspomniane trudności. Badanie wykazało, iż warunki pracy przetwornic jednotwornikowych mogą być znacznie polepszone przez nastawienie przekazy, — bez obawy, aby przetwornica miała na tem ucierpieć. Poza tem otrzymane wyniki wraz ze zdjętymi oscylogramami pozwoliły uzyskać ciekawy wgląd w zjawiska fizyczne, zachodzące przy tych czynnościach.

W podobnym kierunku zmierza urządzenie, opracowane przez AEG, przy oparciu się na dawniejsze badania<sup>37)</sup>. Podczas gdy wspomniane badania szły ku temu, aby możliwie zmniejszyć ilość wyłączników, AEG stawia sobie za zadanie możliwie szybkie uruchomienie ponowne przetwornicy po jej wyłączeniu. Publikacja w sprawie tego urządzenia zabezpieczającego, zbliżonego co do swego charakteru do urządzeń samoczynnego rozruchu, ma się wkrótce ukazać.

**Zabezpieczenie transformatorów.** — Sposoby, stosowane do zabezpieczania większych transformatorów, są stosunkowo dość jednolite. Jako najbardziej czule zabezpieczenie od uszkodzeń wewnątrz zbiornika bywa stosowane urządzenie zabezpieczające Buchholtz'a<sup>38)</sup>. Obok tego urządzenia utrzymały się również zabezpieczenia typu różnicowego, oparte zarówno na zestawieniu samych tylko nateżeń prądów, jak też i mocy<sup>39)</sup>. Wogóle można powiedzieć z pewną słusnością, iż w obrębie wielkiej i trudnej dziedziny urządzeń zabezpieczających dokonane zostały poważne postępy i że w najważniejszych punktach zaczyna wyłaniać się pogląd jednolity lub przynajmniej zgodny w zasadniczych rysach.

<sup>36)</sup> ETZ 1927 str. 129 i 168; Elektrizitätswirtschaft T. 26, str. 231.

<sup>37)</sup> Hillebrandt, AEG. — Mitt., 1926, str. 322.

<sup>38)</sup> Buchholtz, ETZ 1928 str. 1257; Zipp Elektrizitätswirtschaft T. 26, str. 131 i 157.

<sup>39)</sup> np. Schleicher, Siemens Z., T. 6, str. 79.

## XXI KONGRES MIĘDZYNARODOWY W RZYMIE

6 — 13 maja 1918 w sprawach tramwajów, kolei dojazdowych i komunikacji autobusowej.

Na zaproszenie miasta Rzymu oraz życzenie rządu Włoskiego jako miejsce XXI Kongresu Międzynarodowego Związku przedsiębiorstw tramwajowych, kolei dojazdowych i komunikacji autobusowej obrane zostały Włochy.

Kongres ten odbył się w dniach 6 — 13 maja w Rzymie pod wysokim protektoratem Króla oraz honorowym przewodnictwem premiera Mussoliniego, ministrów: G. Belluzzo — ekonomji narodowej, C. Ciano — komunikacji, G. Giurati — robót publicznych, v. ministra spraw wewnętrznych — M. Bianchi, v. min. Związków — G. Bottai, v. min. prezydium Rady Ministrów — Fr. Giunta, v. min. komunikacji — F. Martelli, Hr. G. de la Faille Ambasadora Belgijskiego we Włoszech, sekretarza związku Faszystów A. Turati oraz gubernatora Rzymu księcia Spada Potenziani.

Już na poprzednim XX Kongresie, który się odbył w październiku 1926 r. w Barcelonie, podniesiona została sprawa przyjęcia z powrotem do Międzynarodowego Związku organizacji austriackiej, niemieckiej i węgierskiej, które były po wojnie wykluczone i wobec tego utworzyły drugi Związek Międzynarodowy z siedzibą w Wiedniu. Fuzja ta doszła od tego czasu do skutku, a to w tej formie, że drugi ten Związek Międzynarodowy w Wiedniu rozwiązał się, a członkowie jego gremjalnie weszli do Związku Brukselskiego. XXI Kongres w Rzymie był więc pierwszym po wojnie Kongresem, w którym wzięły udział przedsiębiorstwa austriackie, niemieckie i węgierskie. Wobec tego Kongres ten był znacznie liczniejszy, niż poprzedni: podczas np. kiedy XX Kongres w Barcelonie liczył tylko 354 uczestników,



w tem 92 panie, na XXI Kongres zapisało się 785 uczestników, a w tej liczbie 307 pań.

Uczestnicy byli z następujących krajów: z Ameryki 2, z Anglii 19, z Austrii 19, z Belgii 101, z Chin 1, z Czechosłowacji 14, z Danii 5, z Gdańska 4, z Francji 155, z Hiszpanii 20, z Holandii 10, z Japonii 1, z Jugosławii 2, z Niemiec 247, z Polski 13, z Rumunii 3, ze Szwajcarii 30, ze Szwecji 18, z Turcji 1, z Węgier 44 i z Włoch 77.

Na Kongres delegowani byli oficjalnie przedstawiciele rządów: Austriackiego, Belgijskiego, Chińskiego, Czechosłowackiego, Duńskiego, Francuskiego, Hiszpańskiego, Holenderskiego, Japońskiego, Niemieckiego, Polskiego, Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, Szwedzkiego, Tunisu, Węgierskiego, Włoskiego, Konga Belgijskiego i wolnego miasta Hamburga.

Rząd Polski reprezentowali z ramienia ministerstwa komunikacji prof. Dr. Aleksander Wasutyński oraz inż. Kazimierz Choynowski. Magistrat miasta Warszawy reprezentowany był przez b. ministra komunikacji inż. Kazimierza Tyszkę. Ponadto z Polski wzięli udział w Zjeździe: z Warszawy Dyr. A. Kühn, Dyr. J. Lenartowicz, J. Bełdowski i inż. R. Podoski; z Krakowa Dyr. Polaczek Kornecki, i z Bydgoszczy prez. Chmielarski i Dyr. Radwański.

Kongres odbył zebranie ogólne oraz 7 posiedzeń technicznych. Na ostatnie posiedzenie techniczne przybył Premier B. Mussolini. Posiedzenie inauguracyjne odbyło się na Kapitolu, wszystkie inne zaś — we wspaniałych salach pałacu Doria, łaskawie na ten cel udzielonych Kongresowi przez ich właściciela księcia Doria.

Na posiedzeniach technicznych wygłoszono 14 referatów, a mianowicie: p. B a c q u e y r i s s e z Paryża o wagonach, obsługiwanych przez jednego pracownika, pp. V e n t e z Marsylii, A l l a r d z Brukseli i C u c c o l i z Medjolanu — o postępach w hamowaniu wagonów, pp. M e l l i n i z Rzymu i L a V a l l e z Rzymu — o wagonach z motorami spalinowymi, pp. V a n N o o r b e e c k z Brukseli i R i e d e l z Essen — o ulepszeniach w budowie torów, p. R e h m e r z Berlina o nowoczesnych elektrowniach o wysokiej prężności pary, p. d e B a r q u i n z Brukseli — o metodach i sposobach, stosowanych dla polepszenia regularności ruchu tramwajów, p. J. L e n a r t o w i c z z Warszawy — o tramwajach na własnym torowisku, p. G u i f f a r t — z Paryża o paliwie dla przewozów automobilowych i pp. C a s t a i n g z Paryża i H a r m e l z Leodjum — o połączeniu osi z podwoziem i osiach stałych i nastawalnych.

Prócz tego zgłoszono 5 komunikatów, a mianowicie: w imieniu Komisji dla normalizacji szyn i urządzeń torowych pp. T h o n e t z Brukseli i B a c q u e r i s s e z Paryża — o zużyciu falistem szyn, p. P e r i d i e r z Paryża — o normalizacji silników trakcyjnych, p. M. M a r i a g e z Paryża — o nowym systemie pobierania opłat za pojazdy, pp. P e r i d i e r z Paryża i R. P o d o s k i z Warszawy — o prądach błądzących.

Nadmienić należy, że sprawa prądów błądzących poruszona została z inicjatywy Związku Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce, z polecenia którego prof. R. Podoski przeprowadził szereg badań w szeregu miastach Polski.

W przerwach pomiędzy posiedzeniami technicznymi zorganizowany był szereg wycieczek i zwiedzań, jak

n.p. do Neapolu i Pompei, di Tivoli, do Ostji i t. d., wieczorem zaś odbywały się przyjęcia, bankiety i przedstawienia. Po zakończeniu Kongresu odbyły się jeszcze wycieczki do Turynu dla zwiedzenia wystawy, fabryk Fiat'a oraz kolei elektrycznej z Turynu do Lanzo i Ceres oraz do Medjolanu dla zwiedzenia tam tak urządzeń tramwajowych, jak i różnych zakładów przemysłowych.

Cały Kongres był zorganizowany wzorowo a przyjęcia wszędzie wspaniałe i nadzwyczaj serdeczne. We wszystkich miastach zawiązywały się specjalne komitety przyjęć, tramwaje były wszędzie udekorowane flagami wszystkich Państw, których obywatela brali udział w Kongresie, znaczek kongresowy dawał prawo do bezpłatnego korzystania z wszelkich komunikacji miejskich i podmiejskich, bezpłatnego wstępu na wystawy i do galerii i t. p., koleje zapewniły członkom kongresu 50% zniżki i dały na przejazdy do Neapolu, Turynu i Medjolanu wspaniałe urządzone ekspociągi i t. d.

Przyznać trzeba, że Włosi umieją pokazać swój kraj, a mają się czem pochwalić i to nie tylko pięknoscia przyrody, dawnymi zabytkami i arcydziełami sztuki, ale także olbrzymiami wprost postęпами swej techniki i dziełami technicznymi o takim rozmachu i polocie, że podobne spotkać można chyba tylko w Ameryce. Dość wspomnieć, że na 9 000 gmin, jakie posiadają Włochy, już przeszło 7 000 jest zelektryfikowanych. Jedno tylko towarzystwo „Edison” ma w swych elektrowniach wodnych, rozsianych w górnych Włoszech, przeszło 400 000 kW mocy i oddaje do swych sieci rocznie ponad 2 miliardy kWh, zaś przeszło 1 000 km kolei głównych jest już zelektryfikowanych, a wszystko to rozwinęło się prawie całkowicie w kilku ostatnich latach. Śmiało więc mógł powiedzieć Benito Mussolini w swem przemówieniu do uczestników Kongresu, że „znaliście Panowie Włochy z piękna i artystów, a poznajecie teraz Włochy nowe, Włochy pracy i postępu, a czy i jak te Włochy pracują i co zrobiły, tego Wam jako fachowcom i technikom mówić nie potrzebuję: widzieliście, patrzcie dalej i sądzcie sami”.

Na ostatniem walnem zebraniu rozpatrywano sprawę miejsca przyszłego Kongresu w roku 1930. Warszawa powtórzyła swe zaproszenie a pozatem wpłynęły zaproszenia z Berlina, Szwajcarii, Wiednia i paru innych miast. Francuzi, Włosi i w znacznej części Belgowie byli za Warszawą, powołując się na to, że Warszawa ustąpiła Włochom miejsca na XXI Kongres, natomiast nowo przyjęci członkowie, a głównie Niemcy, kładli nacisk na to, by przyszły Kongres odbył się w jednym z Państw neutralnych, n.p. w Szwajcarii. Ponieważ trudno było na walnem zebraniu sprawę tą rozstrzygnąć, przeto rozstrzygnięcie zostało pozostawione Komitetowi Związku na jego zebraniu, które ma się odbyć w jesieni.

Zaznaczyć wreszcie należy, że większość referatów utrzymana była na bardzo wysokim poziomie i wzbudziła wielkie zaciekawienie oraz ożywioną dyskusję, w której ze strony polskiej głos zabierali prof. W a s i u t y Ń s k i (w sprawie ulepszeń torowych) oraz inż. P o d o s k i (w sprawie hamowania). Poruszona przez delegację polską sprawa prądów błądzących oraz wyniki prac i badań inż. Podoskiego wzbudziły wielkie zaciekawienie i spowodowały utworzenie międzynarodowej komisji dla dalszego badania tej skomplikowanej sprawy. Do komisji tej weszli przedstawiciele Polski, Francji, Niemiec, Włoch i Szwajcarii.

#### SPROSTOWANIE.

W art. „Stan elektryfikacji Niemiec” (zeszyt 19; 1.X. 1928 r.), zakradł się szereg błędów w rzędzie wielkości cyfr. Łatwo zorientować się co do właściwego znaczenia

tych cyfr, mając na uwadze, że całkowita produkcja niemiecka w roku 1925 wynosiła 20.3 miliardów kWh.



## STATYSTYKA ELEKTRYCZNA.

## Obrót energii elektrycznej w zakładach o mocy ponad 5000 kW \*).

Komunikat Ministerstwa Robót Publicznych za lipiec 1928 r.

1	Własna wytwórczość	W y m i a n a e n e r g j i			Rozporządzalna energia ogółem (2+3)-4
		Otrzymano od innych elektrowni	Oddano innym elektrowniom	Różnica + (3-4)	
W t y s i ą c a c h k W h					
1	2	3	4	5	6
I + II	156 186	31 482,6	26 939,7	+4 542,3	160 728,9
I.					
Elektrownie, istniejące samodzielnie.	62 881	6 837,8	23 778,7	-16 941,5	45 940,1
a) Okręgowe.	40 503	6 815,3	23 778,7	-16 964	23 539,6
b) Lokalne.	22 378	22,5	—	+22,5	22 400,5
II.					
Elektrownie, istniejące przy zakładach przemysłowych.	93 305	24 644,8	3 161	+21 483,8	114 788,8
a) Elektrownie przy kopalniach węgla.	43 016	4 489,3	3 161	+1 328,3	44 344,3
b) Elektrownie przy hutach.	12 884	765,5	—	+765,5	13 649,5
c) Elektrownie przy fabrykach chemicznych.	34 545	19 390	—	+19 390	53 395
d) Elektrownie przy innych za- kładach przemysłowych.	2 860	—	—	—	2 860

\*) Statystyka niniejsza obejmuje ok. 75% całej wytwórczości energii elektrycznej w Polsce

## WIADOMOSCI TECHNICZNE.

**Teoria kinetyczna gazów w zastosowaniu do ruchu ulicznego.**

Wzrastająca nieustannie liczba wypadków, spowodowana wzmagającym się ruchem ulicznym, skłoniła p. M. Ch. E. Guye'go do zajęcia się stroną naukową tego zjawiska.

W dość śmiałej hipotezie utożsamia on jednostki, poruszające się w pewnym skupieniu, jak tramwaje elektryczne, samochody, pojazdy konne, rowery, przechodnie i t. d., z cząsteczkami rozmaitych gazów, zamkniętych w pewnym naczyniu.

Jako wypadek szczegółowy określa p. Guye zderzenie, skutkiem którego nastąpiło uszkodzenie jednej lub kilku poruszających się jednostek. W ruchu ulicznym zająć mogą trzy rodzaje określonych w taki sposób wypadków, a mianowicie:

1. Zderzenie pomiędzy jednostkami jednego rodzaju np. dwoma tramwajami;

2. Zderzenie pomiędzy jednostkami różnego rodzaju, np. najechanie przechodnia przez tramwaj lub samochód;

3. Zderzenie poruszającej się jednostki z przeszkodą nieruchomą, np. najechanie pojazdu na słup, poślizgnięcie się przechodnia na ulicy i t. p.

Prócz tego, zająć mogą wypadki, w których uszkodzonych jest więcej, niż dwa rodzaje jednostek, np. najechanie tramwaju na samochód, który ze swej strony najechał na przechodnia. Tego rodzaju wypadków, jako bardzo rzadkich, autor nie uwzględnił lub też rozdzielił je na dwa zderzenia oddzielne.

Wymienione trzy kategorie zderzeń, utożsamia p. Guye ze zderzeniami, następującymi pomiędzy poruszającymi się cząsteczkami gazów, zamkniętych w naczyniu, przyczem pierwszemu wypadkowi odpowiada zderzenie się cząsteczek jednorodnych, drugiemu — cząsteczek rozmaitych, trzeciemu uderzenie cząsteczki o ściankę naczynia.

Zgodnie z temi założeniami p. Guye stosuje dla określenia ilości zderzeń we wszystkich tych wypadkach równania, znane z teorii kinetycznej gazów. I tak ilość zderzeń pojazdów jednego rodzaju będzie proporcjonalna do kwadratu ich ilości:



$X_1 = \alpha_1 n_1^2$  i  $X_2 = \alpha_2 n_2^2$  i t. d., gdzie  $n_1$  i  $n_2$ : ilość poruszających się jednostek każdego typu, a  $\alpha_1, \alpha_2, \dots$  współczynniki proporcjonalności.

Tak samo dla drugiego wypadku wypisać można równania:  $y_1 = \beta_1 n_1 n_2$ ;  $y_2 = \beta_2 n_2 n_3$ ; ... przy czym ilość równań, będzie tu równa ilości zachodzących kombinacji, czyli  $N(N-1)$ , jeżeli przez  $N$  nazwiemy ilość typów, na które podzieliliśmy ruchome jednostki. Ilość zderzeń w wypadku trzecim, zgodnie z teorią kinetyczną, będzie proporcjonalna do ilości cząsteczek poszczególnych gazów, czyli jednostek ruchomych:

$$(z_1 = \gamma_1 n_1; z_2 = \gamma_2 n_2 \text{ i t. d.})$$

W rezultacie otrzymujemy szereg równań o nieznanach współczynnikach  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$ .

Podstawiając zamiast  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , ilość wypadków każdego typu, zanotowanych w pewnym okresie czasu, oraz zamiast  $n_1, n_2, \dots$  ilości ruchomych jednostek, będących średnio w tym czasie w ruchu, możemy określić te współczynniki.

Porównanie tych współczynników, t. z. „współczynników niebezpieczeństwa” pomiędzy sobą dla poszczególnych rodzajów, jak również porównanie ich dla rozmaitych miast, dać może cenny materiał orientacyjny co do bezpieczeństwa rozmaitych rodzajów lokomocji. Autor radzi prócz tego obliczenie t. z. „długości bezpiecznego przejazdu”, to jest przestrzeni, którą przebywa średnio dana poruszająca się jednostka bez wypadku (liczbę tę otrzymać można przez podzielenie łącznej ilości kilometrów przebytych przez jednostki danego typu w pewnym okresie czasu, przez ilość wypadków w tym okresie).

L'Industrie Electrique, N. 869.

**Nowe silniki trakcyjne typu GBM 700 kolei żelaznych miejskich m. Berlina.** — Po długich latach studiów zostało zdecydowane w r. 1920, iż elektryfikacja kolei żelaznych w Berlinie, — okrężnej i dojazdowych, — będzie przeprowadzona przy zastosowaniu prądu stałego o napięciu 800 V w przewodzie jezdnym, i że będą zastosowane pociągi, złożone z wagonów motorowych i przyczepnych.

Dla pierwszych odcinków zostały zbudowane wagony motorowe, zaopatrzone w dwa silniki z wentylacją, o mocy jednogodzinnej po 170 kW przy napięciu 750 V i 530 obr./min.; wobec znacznego momentu obrotowego silniki zostały zaopatrzone w dwa zestawy kół zębatach po obu stronach; moc ich przy pracy ciągłej wynosiła 116 kW przy szybkości 700 obr./min. Waga każdego silnika, samego bez przekładni zębatach i karteru, wynosiła 2785 kg; dla kompletu silnikowego dochodziła ona do 3280 kg.

Z czasem zmieniono to urządzenie, przyjmując wagony silnikowe z 4 silnikami również wentylowanych, lecz połączonych na stałe po dwa w szereg, tak iż napięcie robocze na zaciskach wynosiło 375 V; jednogodzinna moc takiego silnika przy podanem napięciu wynosiła 102 kW przy 790 obr./min., moc zaś przy pracy ciągłej — 73 kW przy 900 obr./min. Waga pojedynczego silnika bez przekładni zębatach i karteru wynosiła 1730 kg, dochodząc do 1960 kg dla kompletu motorowego.

W ostatnich czasach wreszcie, przy zachowaniu zasadniczych cech istniejących wozów motorowych o 4 silnikach, dążenie do obniżenia wagi silników doprowadziło do wprowadzenia typu GBM 700, szczegółowy opis którego przytacza autor artykułu, skąd czerpiemy te dane, p. inż. H. Mecke.

Silnik ten jest obliczony na moc 90 kW przy napięciu 375 V przy jednogodzinnej pracy i 870 obr./min.; moc jego

przy pracy ciągłej wynosi 60 kW przy 920 obr./min. Waga takiego silnika bez przekładni i karteru wynosi 1480 kg, a całkowita 1710 kg.

Opracowanie konstrukcji wszystkich tych silników odbyło się w drodze współpracy firm Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft i Siemens Schuckert Werke; obie firmy budowały je według tych samych rysunków i przy zastosowaniu tych samych metod fabrykacji, z tem aby doprowadzić do zupełnej wymienności wzajemnej samych silników oraz wszelkich ich części składowych, niezależnie od pochodzenia maszyny z tych czy innych zakładów. Obecnie w budowie znajduje się 780 silników typu GBM 700.

Silniki te, typu zamkniętego, mają osmiokątny stojan, z lanej stali, wykonany w jednej sztuce z tarczami bocznymi, które są centrowane za pomocą odpowiednio obrobionych występów i umocowane na 6 śrub. Stojan posiada uszy do zawieszenia oraz, jak zwykle, dolną połowę łożyska. Silniki mają 4 bieguny główne i 4 dodatkowe. Najciekawsze szczegóły ich budowy są następujące.

1. **Przewietrzanie.** — Sposób prowadzenia przewietrzania, znany pod mianem „równoległego” przewietrzania biegunów oraz twornika, stanowi przedmiot patentu niemieckiego. Wpust powietrza odbywa się od strony przekładni zębatach poprzez pudło, umieszczone na korpusie silnika i zawierające przegrody, czy zapory, mające na celu zatrzymywanie unoszonych przez powietrze cząsteczek pyłu, śniegu, czy wody; z drugiej strony na tworniku, obok kolektora, jest umieszczony wentylator turbinowy, który wysysa powietrze, z jednej strony — bezpośrednio z przestrzeni, część której jest zajęta przez bieguny, z drugiej zaś, po zmianie kierunku, wywołanej szczególnym kształtem tarczy bocznej, zakrywającej silnik od strony przekładni zębatach, — poprzez kanały wentylacyjne, urządzone w paczkach blach twornika; ten układ daje możliwość uniknąć nagromadzenia się pyłu w wąskich kanałach twornika, co jest osiągnięte przez to, iż powietrze przechodzi przez nie dopiero po uwolnieniu się od pyłu, który znów jest energicznie usuwany zapomocą wentylatora przez znacznie szersze przejścia, istniejące pomiędzy cewkami poszczególnych biegunów. Szybkość strumienia powietrza przy wyjściu z silnika zapobiega wszelkiemu ponownemu wciąganiu ciał obcych, czy też wody od zewnątrz.

Sam wentylator posiada tylko jeden wieniec skrzydeł i, stanowiąc odlew stalowy, wykonany w jednej sztuce, nie zawiera ani nitowanych ani spawanych szwów, mogących ulec złamaniu; na nim znajduje się pierścieniowy rowek, służący do umocowywania przeciwważników w celu uzyskania zupełnego zrównoważenia.

2. **Łożyska i smarowanie.** — Łożyska twornika są 10lkowe; to z nich, które znajduje się od strony komutatora; pełni jednocześnie funkcje łożyska oporowego, przyjmując na siebie siły, skierowane wzdłuż osi; łożysko z drugiej strony ma do czynienia tylko z siłami, skierowanymi normalnie do osi. Budowa ich jest bardzo silna ze względu na duże obciążenia; mogą one być rozbierane niezależnie od tarcz bocznych, przy czym ich pierścienie wewnętrzne pozostają umocowane na osi twornika. Specjalnie dbano o zapewnienie szczelności tych łożysk, zarówno od strony silnika, jak też i od zewnątrz. W tym celu przewidziane zostały specjalne przykrywy o podwójnem uszczelnieniu labiryntowem z jednej strony — pomiędzy wewnętrzną ścianką pudła łożyska od strony komutatora a wentylatorem, a z drugiej — pomiędzy każdą z dwóch ścianek pudła drugiego łożyska, a wnętrzem silnika oraz karterem przekładni zębatach. Poza-



tem styki pokryć zewnętrznych pudeł łożyskowych są uszczelnione pakułami konopnymi w pobliżu śrub zaciskowych i zalane woskiem ziemnym. Jak wynika z doświadczenia, te łożyska rolkowe, które już były stosowane i w silnikach poprzednio używanych, wymagają czyszczenia i wymiany rolek tylko co 6 miesięcy.

Łożyska resorowe są zaopatrzone we wkładki z brązu z dwóch części, a smarowanie ich odbywa się za pomocą poduszki, zasilanej przez knoty i umocowanej na resorze za pomocą trzymadła, związanego z pokrywą skrzynki olejowej.

Obróbka zewnętrzna i dopasowanie silników oraz łożysk resorowych odbywa się jednocześnie na obrabiarko o dwóch poziomych kierownicach, dzięki temu możliwe jest uzyskanie stałej dokładności w rozstawie osi.

3. *Przewody przyłączeniowe.* — W przewodach przyłączeniowych mamy warstwę papieru, umieszczoną pomiędzy przewodnikiem — linką z drutów z miedzi wyżarzonej — a izolacją gutaperczą, co chroni przewodnik i pozwala uniknąć niedostatecznego oczyszczenia przywarłej izolacji przy wlutowywaniu końcówek. Przewody te wewnątrz stojana silnika są pokryte pochwami, uszytymi ze skóry, a przejścia ich przez ścianki stojaka są chronione przez mufki gutaperkowe.

4. *Trzymadła do szczotek.* — Każde trzymadło jest izolowane od swego silnego stalowego trzpienia za pomocą pierścieni z mikanitu i steatytu. Zarówno trzon główny trzymadła, jak też poszczególne jego palce, naciskające na szczotki, są tłoczone z mosiądzu; ten sposób wyrobu został przyjęty z tego względu, iż wytrzymałość mechaniczna mosiądzu na rozerwanie jest większa w stosunku 2,25 do 1 w porównaniu z mosiądzem lanym, czy też brązem, przy czym jednocześnie zwiększa się nieco jego przewodność.

Szczotki węglowe są utrzymywane w mosiężnej tłocznej wkładce, która czterema śrubami jest przymocowana do trzymadła szczotek, i która może być wymieniona w razie uszkodzenia lub zużycia.

5. *Przekładnia zębata.* — Małe koła zębate są ze stali niklowo-chromowej i posiadają zęby specjalnego kształtu bez zwężenia u podstawy zęba, co prowadzi do obniżenia tarcia w zębach oraz zmniejszenia ślizgania się zębów jedno po drugim.

Koła zębate, wykonane w jednej sztuce, są prasowane. Są one wyrabiane ze specjalnej stali, cementowanej do głębokości ok. 1,5 mm i wykończane na szlifierce.

(AEG-Mitteilungen N 12 str 467)

**Pobieranie prądu z napowietrznych przewodów jezdnych.** — R. E. Wade i J. J. Linebaugh, zdają sprawę z szeregu doświadczeń, wykonanych przez nich w roku 1923, a mających na celu ustalenie największego natężenia prądu, jakie może być pobierane z przewodu bez wytwarzania się łuku pomiędzy przewodem a organem odbierającym prąd, i bez nadmiernego rozgrzewania się poszczególnych części urządzenia odbiorczego. Pierwszy szereg doświadczeń był wykonany przy różnych sposobach zawieszenia przewodu jezdny, złożonego z dwóch przewodów miedzianych o średnicy 11,68 mm (B. i S. N. 4/0), czy też 14,73 mm (B. i S. N. 6/0) w zależności od odcinka linii. Zastosowany sposób zawieszenia był wszędzie typu podwójnego łańcuchowego ze stalową linką nośną o średnicy 16 mm i pomocniczym kablem miedzianym o średnicy 25,4 mm. Wyniki doświadczeń, wykonanych przy stałym napięciu przewodu jezdny, dowodzą, iż najkorzystniejszym sposobem zawieszenia jest taki, przy którym przewody jezdne są połączone z kablem pomocniczym za pomocą drutu do zawieszenia, układającego się zygzakowato w prostopadłej płaszczyźnie

i połączonego naprzemian z kablem pomocniczym i przewodami jezdny za pomocą specjalnych zacisków. Tego rodzaju miedziany drut do zawieszenia o przekroju ok. 53 mm kw. dla tych znacznych natężeń prądu, z z którymi należy się tu liczyć, zapewnia lepsze połączenie elektryczne pomiędzy przewodem jezdny a kablem pomocniczym, aniżeli zwykle układy zawieszenia ogólnie stosowanego typu wahadłowego, czy też siodłowego. Poza to doświadczenia wykazały, iż przewód jezdny, złożony z dwóch drutów o średnicy po 11,68 mm każdy, jest zupełnie wystarczający, i że zastosowanie drutów o większej średnicy nie przynosi dalszych odczuwalnych korzyści. Wreszcie sposób zawieszenia przewodu jezdny na krzywych, początkowo bez zastosowania urządzeń odciągowych czy przeciwważników, był powodem wytwarzania się łuku w chwilach zetknięcia się przewodu ze zbieraczem prądu; wprowadzenie urządzeń odciągowych we wszystkich miejscach zawieszenia na krzywych usunęło zupełnie wytwarzanie się tych łuków. Zbieracz prądu był wykonany w postaci pantografu normalnego typu General Electric Co z dwoma podwójnymi ślizgaczami pałakowemi, sterowanego za pomocą powietrza pod ciśnieniem; jedyna zmiana, wprowadzona w stosunku do ogólnie stosowanej konstrukcji, polegała na tem, iż zdwojono elektryczne połączenia wiązań zawieszonych wraz z odpowiedniemi zwiększeniem resorów wyrównawczych, uwzględniając zwiększoną przez to ich wagę. Pantograf ten jest w stanie w warunkach normalnych wytrzymać prąd o natężeniu 1 000 A przy pracy ciągłej, czy też prąd o nastęŜeniu 2 000 A w przeciągu 2 minut i może być używany aż do szybkości około 60 mil angielskich na godzinę (96,5 km/g). Z prób, wykonanych przy ciśnieniach powietrza różnej wielkości, wynika, iż należy się trzymać ciśnienia ok. 40 funtów angielskich na cal kwadratowy (28 kg cm kw) dla osiągnięcia należytego działania urządzeń sterowych. Szczegółowa tablica, przytoczona w artykule wykazuje, iż przy napięciu 850 V za pomocą jednego tylko pantografu okazało się możliwym pobieranie prądu o natężeniu do 5 100 A przy szybkości wozu wynoszącej 65 mil angielskich na godzinę (104,54 km/g), i do 6 000 A przy 50 m. ang. (80 km/g.). Przy napięciu 1 500 V stwierdzono możliwość pobierania za pomocą jednego pantografu 4 500 A przy 74 km/g. i przy 3 000 A przy 96 km/g. Po zatrzymaniu pociągu dokonano próby na rozgrzanie się poszczególnych części przewodu jezdny oraz zbieraczy pantografu w celu ustalenia dopuszczalnych wielkości natężenia prądu w funkcji czasu ich trwania, oraz odpowiedniego rozgrzewania się w ciągu pierwszych chwil ruszania pociągu z miejsca, kiedy szybkość, praktycznie biorąc, jest równa zeru. W ciągu tych prób udało się uchwycić natężenia prądu, dochodzące do 5 200 A z czasem trwania pięć minut przy wzroście temperatury w pobliżu dwóch pantografów, nie przekraczającym 400,3 C — dla kabla pomocniczego, 55° C — dla przewodu, zawieszonygo zygzakowato, 101° C — dla przewodników jezdny oraz 53° C — dla zbieraczy pantografu. Około dwudziestu doświadczeń tego rodzaju, wykonanych przy napięciu 1 500 V i natężeniach prądu, dochodzących do 4 400 A, oraz opuszczaniu pantografu, zmieniającem się od 25 do 425 mm, wykazało, iż w tych warunkach ani pantograf ani przewód jezdny nie ulegały poważniejszemu uszkodzeniu. Poza temi wynikami doświadczenia dowiodły konieczności posiadania przewodu jezdny giętkiego z równomiernie rozłożonym naciągami i wykazały one również korzyści smarowania przewodu jezdny za pomocą zbieraczy pantografu.

(General Electric Review T. XXX str. 432).

**Udoskonalony typ wyłącznika olejowego.** — Stwierdzono, iż warunkiem koniecznym dla uniknięcia nadmier-



nych wzrostów ciśnienia w zbiorniku wyłącznika olejowego podczas jego pracy jest zachowanie pewnego określonego stosunku pomiędzy objętością komory powietrznej, a wielkością pęcherza gazowego, z którym się ma do czynienia przy działaniu wyłącznika, lub też wielkością maksymalnej mocy, na którą przyrząd jest obliczony. Przedmiot wynalazku, opatentowanego przez firmę Brown Boveri stanowi wyłącznik olejowy, w którym objętość powietrza, znajdującego się w zbiorniku (czy też we wszystkich zbiornikach, o ile chodzi o wyłącznik z rozdzielonemi komorami), wynosi co najmniej  $50 + \frac{1}{10} E$  litrów na każde 100 000 kW maksymalnej wyłączanej mocy prądu trójfazowego, gdzie E jest napięciem nominalnym wyłącznika w kilowoltach. W wyłącznikach olejowych dla sieci jednofazowych minimalna objętość powietrza L na każde 100 000 kW maksymalnej wyłączanej mocy wynosiły  $\frac{2}{3}$  objętości wyżej podanej, a więc  $L = 33 + \frac{1}{10} E$  litrów. Próby dowiodły ścisłości rozumowań, które doprowadziły do ustalenia liczb powyższych, przyczem stwierdzono, iż przy podanej objętości powietrza nie zachodzą wypadki niedopuszczalnych wzrostów ciśnienia w wyłączniku.

(The Electrician T. XCIX, str. 594.)

**Elektryczność przy wierceniu szybów w kopalnictwie naftowym.** — Giętkość napędu elektrycznego prowadzi do coraz bardziej szerszego jego zastosowania w kopalniach nafty. Znajdują przytem zastosowanie oba istniejące systemy wiercenia — udarowy i obrotowy. Przy pierwszym z tych systemów wobec wzrastającej wraz z głębokością szybu długością okresu ruchu świdra, silnik, wprowadzający w ruch świder, winien dawać możność regulowania szybkości w sposób bardzo dokładny, a jednocześnie w szerokich granicach dopuszczalnych jej zmian. Czynność podnoszenia świdra wymaga silnika o mocy 30 do 40 KM, mogącego na początku dawać 40 do 45 uderzeń na minutę. Szybkość ruchu silnika winna być przystosowana do długości okresu drgań własnych świdra. Tenże sam silnik służy i do wyciągania narzędzia po przebicciu otworu o głębokości ok. 2 metrów. Przy warstwach niezbyt ścisłych i zwartych, należy używać systemu wiercenia obrotowego, przy którym rura pusta, zakończona końcówką w postaci rybiego ogona wgłębia się w ziemię przy szybkości obrotowej od 60 do 90 obr./min., podczas gdy pompa hydrauliczna za pomocą wody pod ciśnieniem wywiera z niej błoto poprzez dwa otwory boczne, prowadząc do tworzenia się twardej skorupy, otaczającej otwór świdrowy. Wyposażenie mechaniczne ogranicza się w tym wypadku do silnika elektrycznego ze zwykłą przekładnią, urządzenia wyciągowego, platformy obrotowej oraz dwóch zespołów pomp do wody. Do wykonywania wiercenia jest potrzebna moc od 30 do 100 kW w zależności od głębokości i średnicy otworu świdrowego oraz charakteru gruntu. Dla uniknięcia niebezpiecznych naprężeń skręcających w obwód prądu silnika jest na stałe włączony opornik, co odpowiednio kształtuje charakterystykę silnika. Najgłębszy otwór wiertniczy świata — 2,450 metrów głębokości, w Kalifornii — został świeżo wykonany za pomocą elektrycznego urządzenia świdrowego. Zastosowanie metody różnicowej Hilda umożliwiło doprowadzenie do skutku samoczynnego regulowania wgłębienia się świdra w zależności od mocy, pobieranej przez ruch obrotowy narzędzia wiertniczego w chwili, gdy się ono znajduje na dnie szybu. Na wyposażenie elektryczne składają się tu dwa silniki elektryczne; pierwszy z nich wprowadza w ruch jedną z tarcz dyferencjatu, jak też również płytę poziomą, służącą do obracania całego urządzenia; drugi silnik działa na drugą tarczę dyferencjatu — koło - sateliste, które służy do napędu bębna wyciągowego. Oba silniki

obracają się w różne strony, przyczem szybkość obrotowa tego, który wprowadza w ruch płytę jest nieco większa.

### Nowy sposób pobierania opłat, zastosowany na sieciach komunikacyjnych Paryskich.

Sieć komunikacyjna Paryża i okolic stosuje taryfę sekcijną; wagony posiadają dwie klasy. Jeżeli do tego dodać różne rodzaje biletów ulgowych, robotniczych, na przejazdy tam i z powrotem, to dochodzi się do takiej ilości różnych biletów, że pomieszczenie ich na jednej deszczuлке staje się niemożliwym. Manipulacje, jakie musi wykonywać konduktor, stały się tak liczne i skomplikowane, a wypełnienie ceduły konduktorskiej pracą tak żmudną, że należyte ich wykonanie stało się wysoce trudne. Nadużycia, względnie omyłki wzrastają niepomierne, a sama kontrola i sprawdzanie ceduły, wymaga całego sztabu urzędników.

Ten stan rzeczy zmusił Dyрекcję do obmyślenia zupełnie innego sposobu pobierania opłat, który, wprowadzony już od dłuższego czasu na linjach, dał jaknajlepsze wyniki.

System ten polega na wprowadzeniu takiej taryfy, któraby była zawsze całą wielokrotnością pewnej zasadniczej kwoty, w danym wypadku centymów. Tak więc np. przejazd jednej sekcji w klasie pierwszej kosztuje 90 cent. w drugiej — 60 cent., dwie sekcje — 120 cent. względnie 90 cent. i t. d. Taryfa ta jest wyższa od dotychczasowej, ale, jak to będzie wykazane, tylko wyjątkowo. Normalnie posługują się podróżni karnecikami, zawierającymi 20 marek i sprzedawanymi w licznych sklepach (np. tytoniowych, spożywczych i t. p.) po cenie 5 fr., t. j. po 25 cent. za markę, co odpowiada dotychczasowej taryfie.

Konduktorzy zaopatrzeni są w specjalnie obmyślony przyrząd, mający kształt niewielkiej skrzynki (185x135x70 mm.), zaopatrzonej w korbki i przyciski. U góry skrzynki znajduje się szczelina o szerokości odpowiadającej cenie, jaką ma zapłacić podróżny, a zatem np. 2 marki, 3 marki i t. d.

Podróżny wręcza konduktorowi ilość marek, wyrwanych z karnecika, odpowiadającą cenie, jaką ma zapłacić. Konduktor nastawia szerokość szczeliny przesunięciem dźwigni, wsuwa marki do przyrządu, a następnie przekreśleniem korbki stempluje je i oddaje podróżnemu, który winien je zachować do kontroli. Aparat znaczy przytem na markach numer aparatu, datę miesiąca, kierunek kursu, klasę oraz numer sekcji, na jakiej podróżny wsiadł, i tej, do jakiej ma prawo dojechać. Przyrząd jest prócz tego zaopatrzony w trzy liczniki, z których jeden znaczy ilość ostemplowanych marek, dwa pozostałe zaś oddzielnie ilość podróżnych pierwszej i drugiej klasy. W ten sposób unika się wszelkich rozrachunków z konduktorami, którzy wogóle nie mają nic do czynienia z pieniędzmi; znikają ceduły i ich kontrola, nieuniknione omyłki i t. p. Konduktorzy otrzymują wprawdzie po dwie rolki marek dla tych podróżnych, którzyby nie mieli karnecika, ale płacą za nie całkowicie, bez żadnych obrachunków. Poza tem konduktorzy mają prawo sprzedawać publiczności karneciki marek, które nabywają w Dyrekcji na swój rachunek tak, jak każdy sklep.

Publiczność przyjęła ten system bardzo życzliwie, ilość podróżnych, nie posiadających karnecików, która wynosiła w pierwszych dniach prób 30%, spadła do około 15%. Czas, potrzebny dla obsłużenia wagonu przez wprawnego konduktora, zmalał o 50%. Służba przyjęła nowy system nadzwyczaj chętnie i twierdzi jednogłośnie, że stanowi on dla niej wielkie ułatwienie w pracy.

(Komun. p. A. Mariage, zgłoszony na XXI Kongr. tramwajowy).



## R Ó Ź N E.

**Międzynarodowa statystyka tramwajowa.**

W wykonaniu uchwały, powziętej w roku 1924 na kongresie Związku międzynarodowego (wiedeńskiego<sup>\*)</sup>) tramwajów i kolei dojazdowych ówczesny sekretarz generalny tego Związku Dr. Artur Ertel opracował na podstawie ankiety, przeprowadzonej przez Związek według wskazówek komisji międzynarodowej, statystykę kolei elektrycznych za rok 1924, r. 1925 i r. 1926.

Praca Dr. Ertla, która była przygotowana na kongres Związkowy w Kopenhadze w r. 1927, a obecnie ukazała się w uzupełnionem wydaniu książkowym<sup>\*\*)</sup>, zasługuje na uwagę, jako pierwsze wydawnictwo tego rodzaju po wojnie światowej (Związek brukselski „Union Internationale”, niestety, dotychczas statystyki nie opracował).

Statystyka obejmuje 150 przedsiębiorstw tramwajowych i kolejkowych, które w okresie sprawozdawczym należały do Związku, w tej liczbie 87 niemieckich, 17 szwajcarskich, 8 holenderskich, 6 czesko-słowackich, 5 węgierskich, 4 austriackie, 3 jugosłowiańskie, 3 polskie, 3 norweskie, 2 fińskie, 2 duńskie, 2 rumuńskie, 1 włoskie, 1 sowieckie.

Materiał statystyczny, dotyczący zarówno ruchu pasażerskiego miejskiego (t. j. tramwajowego w ścisłym znaczeniu), podmiejskiego i międzymiastowego o trakcji elektrycznej, jak ruchu autobusowego (31% przedsiębiorstw, objętych ankietą, eksploatuje oba systemy trakcji), zgrupowany jest w czterech tablicach następujących:

Tablica pierwsza (rubryki 1 do 7) daje charakterystykę techniczną przedsiębiorstw: szerokość toru, rodzaj prądu i napięcie, system odbieraka prądu (pałkowy czy prętowy), największe pochylenie toru podłużne, stosunek ilościowy szyn Vignole'a do żłobkowych.

Tablica A: liczba mieszkańców miasta wzgl. okręgu obsługwanego, długość linii eksploatowanych (dwutorowych łącznie z jednotorowymi, ale bez stacyjnych i t. d.), liczba wozokilometrów przejechanych (silnikowych, przyczepnych, autobusowych), ceny i ilość sprzedanych biletów różnych kategorii.

Tablica B (rubryka 17 do 42): wpływ roczny z eksploatacji, liczba przewiezionych pasażerów; przypadające na 1 mieszkańca: wozokilometry, wpływ kasowy, liczba przejazdów w ciągu roku.

Tablica C (rubryki 43 do 75) — przypadające na 1 km linii eksploatowanych: wozokilometry, wpływ kasowy, liczba przewiezionych pasażerów; wpływ kasowy i liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokilometr, wpływ przeciętny na 1 pasażera, liczba wozów osobowych, liczba przeciętna miejsca w wozach, szybkość przeciętna, zużycie energii na wozokilometr.

Od wzorów statystyki rocznej, stosowanych przez Związek Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce, opu-

<sup>\*)</sup> Jak wiadomo, Związek międzynarodowy wiedeński (Internationaler Strassenbahn — und Kleinbahnverein, Wien), utworzony w czasie wojny światowej przez przedsiębiorstwa komunikacyjne w państwach centralnych i niektórych krajach neutralnych, połączył się w r. 1927 ze Związkiem międzynarodowym brukselskim „Union Internationale de Tramways, de Chemins de fer d'Intérêt local et de Transports Publics Automobiles”.

<sup>\*\*)</sup> Dr. Arthur Ertel, Internationale Betriebsstatistik elektr. Bahnen für die Jahre 1924, 1925 und 1926; Wiedeń 1928, nakładem autora (Wien XII/2, Graf Seilern-Gasse 16); str. 133, cena Mk niem. 11.60.

blikowana statystyka międzynarodowa różni się raczej układem, niż treścią. W porównaniu ze statystyką polską bogatsza jest właściwie tylko o trzy rubryki (pomijając oczywiście wielkości pochodne, które w każdej chwili można obliczyć z podstawowych): stosunek ilościowy szyn poszczególnych systemów, system odbieraka prądu, „przeciętna szybkość podróży” (czyli „handlowa” według przyjętej u nas terminologii).

Natomiast statystyka polska, nawet ta, która Związek Przedsiębiorstw Komunikacyjnych ogłasza corocznie w formie tablic, jako skrót statystyki rocznej, opracowywanej przez poszczególne przedsiębiorstwa, — obejmuje szereg działów, w statystyce międzynarodowej wcale nie uwzględnionych (liczba pracowników, ruch towarowy, wozownie i warsztaty, wypadki i t. d.).

Pod względem zewnętrznym: ogólnego układu druku, papieru i t. d. wydawnictwo dr. Ertla przedstawia się wzorowo. Nie zapomiano nawet o tabelce, ułatwiającej przera-chowanie walut, w których wyrażone są liczby, charakteryzujące gospodarkę finansową przedsiębiorstw w różnych krajach.

**W sprawie uzgodnienia międzynarodowych zjazdów technicznych.** — Ponieważ wiele zagadnień o charakterze naukowym czy też przemysłowym stanowi jednocześnie przedmiot zainteresowania większej ilości dziedzin naukowych czy też technicznych, niepodobniestwem się staje ścisłe ustalenie granic poszczególnych nauk, czy też gałęzi techniki. To też, o ile chodzi o zasięgi działalności, ustalone w chwili ich powstawania dla poszczególnych ugrupowań międzynarodowych, które były stworzone w celu popierania postępu tych dziedzin nauki i techniki, to mają one często punkty wspólne, tak iż pole działania jednego zahacza o zakres kompetencji innego, sąsiedniego. Może więc łatwo stać się, iż jedno i to samo zagadnienie nie stanie się przedmiotem badań większej ilości ugrupowań, poświęcających się pracy w takich pokrewnych działach nauki, i że, wskutek tego dany przedmiot będzie rozpatrywany z zupełnie różnych punktów widzenia, wyniki zaś, z tych badań otrzymane, będą się odznaczać rozbieżnościami, być może nawet sprzecznościami, co stanowiłoby wynik przeciwny temu, do osiągnięcia którego dążą organizacje międzynarodowe — przeciwny ujednostajnieniu w zakresie międzynarodowym.

Niedogodność ta nie uszła uwagi Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, która, powstawszy w roku 1908, jest jedną z najstarszych organizacji międzynarodowych. Gdy rzucony został projekt stworzenia Międzynarodowej Komisji Normalizacyjnej, zadaniem której byłoby ustalenie przepisów międzynarodowych ogólnych, mających zastosowanie we wszystkich dziedzinach przemysłu, Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna poczęła szukać środków do usunięcia tej niedogodności i, po wymianie zdań w tej sprawie pomiędzy członkami jej Komitetu Działania (Comité d'Action) ten ostatni zalecił zgromadzenie się delegatów różnych poszczególnych ugrupowań międzynarodowych z tem, aby dojść do pewnego uzgodnienia prac tych ugrupowań. Jedno z zebrań tego rodzaju, o charakterze pół-oficjalnym, doszło do skutku w Bellagio we wrześniu 1927 roku, drugie, o charakterze już oficjalnym, odbyło się w Londynie w styczniu roku bieżącego. Centralne Biuro Komisji Elektrotechnicznej ogłosiło w tej sprawie notatkę następującą:

„Ciała międzynarodowe, mające za zadanie badanie zagadnień technicznych mnożą się i wskutek tego ich działal-



ność ma coraz dalej idącą tendencję wkraczania jedna w zakres drugiej. Chociaż ten stan rzeczy został już stwierdzony, dopiero zupełnie niedawno zostały podjęte uzgodnione wysiłki w celu poprawy, czy też, przynajmniej, zaradzenia do pewnego stopnia brakiem organizacji.

W czasie zebrań Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.), które odbyły się we Włoszech w miesiącu wrześniu 1927 roku, zostało zwołane półoficjalne zgromadzenie, na którym byli obecni przedstawiciele wielu organizacji międzynarodowych, zebrania których odbywały się w tymże okresie czasu we Włoszech.

Pan Guido Semenza, wówczas przewodniczący Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, przewodniczył na tem zebraniu, a było na niem reprezentowane siedem międzynarodowych organizacji technicznych. Myśl w sprawie zapewnienia styczności pomiędzy różnymi poszczególnymi organizacjami za pośrednictwem pewnego komitetu centralnego była przyjęta przychylnie i Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna, która podjęła inicjatywę tego ruchu, została zaproszona do zajęcia się zwołaniem zgromadzenia komitetu tego rodzaju o charakterze półoficjalnym.

W miesiącu styczniu roku bieżącego „Komitet Porozumienia” (Comité d'Entente), jak zaproponowano nazwać ten komitet, zebrał się w Londynie, w biurach Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Obecni byli przedstawiciele następujących organizacji międzynarodowych:

Komisji Międzynarodowej do Spraw Oświetlenia (Commission Internationale de l'Éclairage),

Światowej Konferencji Energetycznej,

Międzynarodowego Komitetu Konsultacyjnego Komunikacji Telefonicznych na wielkie odległości,

Związku Międzynarodowego Wytwórców i Rozdzielców Energii Elektrycznej,

Międzynarodowej Komisji Normalizacyjnej (Internatio-

nal Standartisation Association — w toku tworzenia się), i, wreszcie,

Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.

Przewodniczył pan profesor C. Feldmann, nowy przewodniczący Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Delegaci przystąpili do bardzo zajmującej wymiany informacji w związku z datami, wyznaczonymi dla poszczególnych projektowanych zebrań oraz — w niektórych razach — z programami tych ostatnich. Uznali oni, iż, o ile byłoby możliwym zorganizować pomiędzy sobą wzajemną wymianę informacji, dotyczących dat oraz programów zebrań i zjazdów, a to w pewnych odstępach czasu, regularnych lecz dość odległych, a więc, np., raz do roku, doprowadziłoby to do pewnej współpracy, jednej z najpożyteczniejszych, i wyświadczyłoby usługę delegatom, którzy muszą brać udział w licznych zgromadzeniach międzynarodowych, jednocześnie zaś prawdopodobnie zwiększyłoby wartość i użyteczność samych tych zgromadzeń.

W dyskusji dotknięto również zagadnienia współpracy pomiędzy organizacjami międzynarodowymi przy pomocy komitetów międzynarodowych mieszanych czy też obserwatorów. Ostatecznie zdecydowane zostało, iż komitet półoficjalny będzie istniał nadal oraz że Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej zostanie zlecone zapewnienie zwołania następnego zebrania w ciągu jednego roku, — okresu czasu, w ciągu którego różne ciała, w niej reprezentowane, będą mogły podać swe decyzje oficjalne w sprawie ostatecznego utworzenia Komitetu Porozumienia (Comité d'Entente), które, jak to jest przewidywane, w większości wypadków będą przychylnie. Jest nadzieja, iż inne ciała międzynarodowe, zajmujące się zagadnieniami technicznymi, zainteresują się tym ruchem w kierunku współpracy, który, pozostawiając każdej poszczególniej organizacji zupełną swobodę, umożliwi wymianę informacji oraz swobodną i przyjazną dyskusję w sprawie zagadnień administracyjnych.

## PRZEMYSŁ I HANDEL.

Stoimy w obliczu odbywających się rokowań z delegacją niemiecką w sprawie zawarcia traktatu handlowego. Z wielkim niepokojem oczekujemy wyniku rokowań, bowiem w tym momencie decyduje się los polskiego przemysłu elektrotechnicznego.

W tem powiedzeniu niema bynajmniej przesady!

Niemiecki przemysł elektrotechniczny nabrał rozmachu wszechświatowego, posiada aż nadto dostateczne środki techniczne i finansowe, aby w granicach wolnej konkurencji podciąć całkowicie egzystencję przemysłu elektrotechnicznego każdego kraju europejskiego.

Cóż mówić o Polsce, która do budowy swego przemysłu mogła się zabrać od lat dziesięciu i to w warunkach niezwykle trudnych?

Zgóry musielibyśmy być przygotowani na rezygnację posiadania własnego przemysłu, gdyby interesy państwowe nie nakazywały czynnikiem miarodajnym zajęcia zdecydowanej postawy do utrzymania przy życiu powstałego i rozwijającego się u nas przemysłu elektrotechnicznego.

Ubiegłych lat dziesięć — to doskonały egzamin dla ruchliwości naszych przemysłowców

branży elektrotechnicznej. Wówczas mieliśmy niemal pustkowie; prowadziliśmy fabrykację żarówek, rur izolacyjnych, ogniów do lampek kieszonkowych, częściej systemem rzemieślniczym, niż produkcji masowej, fabrykację narzędzi pomiarowych, prób ystworzenia fabrykacji małych silników.

Dzisiaj niema prawie dziedziny, z wyjątkiem fabrykacji liczników i bardzo dużych maszyn elektrycznych, w której polski przemysł elektrotechniczny nie wykazał swej żywotności. Według informacji, zaczerpniętej z rocznika Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, posiadaliśmy w Polsce w roku ubiegłym tysiąc fabryk elektrotechnicznych, zatrudniających ogółem 6430 robotników, a wartość produkcji tego roku wyniosła 53½ miliona złotych. W chwili obecnej przy wzrastającej tendencji na rynku elektrotechnicznym cyfry powyższe będą niewątpliwie wyższe; naprzykład, ilość robotników, zatrudnionych w roku bieżącym, wzrosła do 8200.

To są liczby nie bez znaczenia dla naszego życia gospodarczego!

Czegóż domaga się delegacja niemiecka? Odpowiedź na to daje następujące zestawienie.



Nazwa towaru	Cło norm. za 100 kg odpowiednio do wagi w zł	Żądania niemieckie w zł.	Pozycja taryfy celnej
Maszyny, transformatory i rozdzielnie	910.— do 15 kg 598.— " 150 " 455.— " 500 " 312.— " 3000 " 162.50 powyżej Uwaga: cło konw. dla Francji	250.— 150.— 100.— 50.— 25.—	167 p. 38 lit. a — e
Aparaty i przyrządy	910.— do 2 kg. 780.— " 15 " 650.— " 50 " 546.— " 150 " 390.— powyżej Uwaga: cło konw. dla Francji	200.— 160.— 140.— 120.— 100.—	167 p. 15 lit. a — e
Kable, przewodniki izolow. i gołe miedziane	344.50 dla 1 mm i wyżej 130.— ponad 45 mm i opancerzone 143.— 45 mm i niżej	150.— 50.— 55.—	156 p. 11 lit. C. I 156 p. 12 lit. a i b
Materiały instalacyjne	487.50 100 gr i mniej 403.— ponad 100 gr zmontowana porcelana	125.— 100.— 86.—	169 p. 22 b I b II b I
Żyrandole elektryczne	780.— od 200 gr — 2 kg 1040.— " 200 gr — 20 gr 1300.— poniżej 20 " surowe 1040.— od 200 gr — 2 kg 1300.— poniżej 200 gr 2028.— poniżej 200 " Uwaga: cło konw. dla Francji	200.— 250.— 300.— 82.— 250.— 300.— 1014.—	149 p. 7 lit. c, d, e a — e 149 p. 10 lit. c, d 149 p. 11 d
Wszelkiego rodzaju grzejniki	1300.— wagi 200 gr do 2 kg	350.—	169 p. 17 lit. b
Żarówki	1820.— z nitką met. lub inną	1000.—	169 p. 20 lit. b
Akumulatory i ogniwa bateryjne i t. p.	260.— do 45 kg	100.—	167 p. 40 lit. a
Telefon. i telegraf. aparaty	910.— aparaty ind. i bat. 403.— " w kadłubie żelaz.	250.— 200.—	169 p. 23 lit. a, c
Radjotechn. stacje, aparaty i części do nich.	2064.— aparaty gotowe Uwaga: cło konw. dla Francji	1300.—	169 p. 29 lit. a
Porcelana elektrotechniczna	104.— od 50 gr — 2 kg 104.— niemontowana porcelana	35.— 35.—	76 p. 7 11 b
Elekromedycyna	325.—	20% cła norm.	169 p. 25
Rurki izolacyjne	pancerne rurki — produkcja zapoczątkowana	20% cła norm.	169 p. 22 a 11

Rozważania na temat tych żądań odkładamy do następnych zeszytów.



## Rynek akcyjny.

Na giełdzie warszawskiej z pośród akcji przedsiębiorstw elektrycznych obracano jedynie akcjami Elektrowni Okręgowej w Zagłębiu Dąbrowskim przy tendencji utrzymanej, t. j. za akcję minimalnej wartości zł. 50.— płacono 87.00 — 88.00 złotych. Na giełdzie krakowskiej notowano akcje „Elektrownia” po 55.00 zł.

Naogół w okresie sprawozdawczym (koniec września i początek października) na giełdach stołecznej i prowincjonalnych zainteresowanie rynkiem akcyjnym było bardzo małe przy tendencji słabej.

## Powiększenia kapitałów zakładowych

Krakowska Spółka Tramwajowa z siedzibą w Krakowie powiększa kapitał zakładowy o 150 tysięcy złotych, czyli do kwoty 355 200 zł. drogą II emisji złotowej 5000 sztuk nowych akcji na okaziciela, nominalnej wartości 30 zł. każda akcja.

Towarzystwo Łódzkich Wąskotorowych Elektrycznych Kolei Dojazdowych z siedzibą w Łodzi powiększa swój kapitał o 4 043 200. czyli do zł. 7 714 000 drogą II emisji 15 200 sztuk nowych akcji wartości nominalnej zł 266 za akcję.

Polsko Holenderska Fabryka Lampek Elektrycznych „Philips” z siedzibą w Warszawie ogłosiła subskrypcję na III emisję akcji wartości ogólnej 900 000 zł. czyli powiększony kapitał zakładowy wyniesie 1 milion złotych. Nominalna wartość akcji III emisji wynosi 100 złotych.

## Bilans spółek Akcyjnych.

Polskie Zakłady Siemens, ogłosiły bilans, przerachowany na dzień 1 lipca 1928 r. według rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej. Kapitał zakładowy Spółki wynosi teraz 568 750 zł, kapitały zasobowy i amortyzacyjny — 191 289.11 zł. Powiększyła się również suma pozycji „różni wierzyciele” o 720 000 zł, t. j. wynosi obecnie 3 041 135.07 zł. — W aktywach zostały zwiększone pozycje nieruchomości i maszyn o 331 735.02 zł oraz stu procentowy udział w fabryce sygnałów kolejowych C. Fiebrandt'a i S-ki w Bydgoszczy o kwotę 720 000 zł, co odpowiada pozycji wierzycieli w pasywach bilansu. W związku z przerachowaniem wartości majątku i wartości akcji została podwyższona ze złotych 20.— do zł. 35.— nominalnej wartości każda.

Towarzystwo Akcyjne „Kabel Polski” w Bydgoszczy zamknęło bilans swój na dzień 31 grudnia 1927 roku stratą za rok 1927 w kwocie 179 064.31 złotych. Najważniejszą pozycją w rachunku zysków i strat jest pozycja procentów, wynosząca 261 690.89 złotych przy ogólnym zysku brutto 323 969 61 złotych. Kapitał akcyjny spółki wynosi 2 miliony złotych, ponadto w pasywach mamy fundusz rezerwowy w sumie 47 922.51 zł i wierzycieli w kwocie 2 680 012.45 złotych. W aktywach figurują tereny, nieruchomości, maszyny i narzędzia oraz zapasy surowców i wyrobów na ogólną sumę 5 052 917.75 złotych.

Tow. Akc. Łódzkich Elektr. Kolei Dojazdowych uzyskało wpływów w roku 1927 sumę 5 161 753.98 złotych i zakończyło rok sprawozdawczy zyskiem brutto w kwocie 1 914 104.01 złotych, t. j. 37% w stosunku do wpływów.

Poznańska Kolej Elektryczna zamknęła rok 1927 zyskiem 256 800 złotych, wpłacając na rzecz miasta specjalną opłatę w kwocie 225 656.35 złotych. Osiągnięty zysk brutto w porównaniu do obrotów stanowi 4.7%, a w stosunku do kapitału akcyjnego około 9%. W aktywach bilansu wartość tylko nieruchomości przedstawia sumę

2 768 789.83 złotych wobec kapitału akcyjnego, wynoszącego 2 880 000 złotych, przytem kapitał akcyjny został już zamortyzowany w 39%. Przedsiębiorstwo, jak widać z bilansu zamknięcia na dzień 31 grudnia 1927 roku, oparte jest na bardzo mocnych podstawach finansowych.

## Walne Zgromadzenie Spółek Akcyjnych.

Dnia 20 października 1928 r.

Towarzystwo Przemysłowe Kabel Na porządku obrad:

1) Zatwierdzenie przerachowanego bilansu na 1 lipca r. b. na zasadzie Rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r.

2) Zatwierdzenie podziału nadwyżki bilansowej na kapitał amortyzacyjny i na inne kapitały własne Spółki i w związku z tym zmiana § 6 Statutu Spółki.

Białostockie Towarzystwo Elektryczności, Elektrownia w Kielcach, Radoskie Towarzystwo Elektryczne, Towarzystwo Elektryczne Okręgu Częstochowskiego oraz Elektrownia w Piotrkowie zwołały swe zgromadzenia nadzwyczajne do Warszawy przy ul. Czackiego 8 z następującym porządkiem obrad:

1. Rozpatrzenie, oraz zatwierdzenie bilansu brutto na 1 lipca 1928 r. sporządzonego zgodnie z Rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 marca 1928 r. (Dz. U. Nr. 38).

2. Określenie sposobu zbilansowania osiągniętej z przerachowania nadwyżki.

3. Określenie kapitału zakładowego Towarzystwa.

4. Zmiana Statutu Towarzystwa.

5. Wolne wnioski.

Dnia 25 października 1928 r.

Fabryka Żyrandoli Elektrycznych A. Marciniak i S-ka z siedzibą w Warszawie; na porządku obrad:

1. Zagajenie i wybór przewodniczącego.

2. Zatwierdzenie zwaloryzowanego inwentarza i nieruchomości, stosownie do rozporządzenia Pana Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 23 marca 1928 r.

3. Podział nadwyżki waloryzacyjnej.

4. Podwyższenie kapitału zakładowego drogą nowej emisji.

5. Zmiana Statutu.

6. Udzielenie upoważnienia Zarządowi do działań, przewidzianych w § 15 Statutu Spółki.

7. Wybór piątego członka Komisji Rewizyjnej.

8. Wolne wnioski.

Łódzkie Towarzystwo „Elektryczność” z siedzibą w Warszawie; na porządku obrad:

1. Wybór przewodniczącego.

2. Zatwierdzenie bilansu Spółki na 1 lipca 1928 roku, przerachowanego stosownie do Rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 roku, oraz dokonanie podziału nadwyżki bilansowej, osiągniętej z przerachowania.

3. Zmiana §§ 6 i 7 statutu Spółki, związana z powiększeniem kapitału akcyjnego wskutek przerachowania bilansu.

Dnia 3 listopada 1928 r.

Akcyjne Towarzystwo „Elektryczność” z siedzibą w Warszawie; na porządku obrad:

1. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania i bilansu za rok operacyjny 1927 — 1928.

2. Rozpatrzenie i zatwierdzenie etatu i planu działań na rok operacyjny 1928/29.

3. Wybory dwóch członków Zarządu i jednego zastępcy członka Zarządu na miejsce ustępujących.



4. Wybory Komisji Rewizyjnej na rok 1928/29.

5. Likwidacja Kasy Przewodności pracowników Towarzystwa.

Dnia 17 listopada 1928 r.

Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna z siedzibą w Warszawie; na porządku obrad:

1. Zagajenie Zgromadzenia i Wybór Przewodniczącego.

2. Przewalutowanie bilansu Spółki na dzień 1 lipca 1928 r. i kapitału akcyjnego w myśl Rozporządzenia P. Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 marca 1928 r. (Dz. U. Nr. 38 poz. 352), sprawozdanie Komisji Rewizyjnej i w związku z powyższym zmiana §§ 5 i 52 Statutu Spółki.

3. Dalsze powiększenie kapitału akcyjnego o 4 230 340 złotych drogą nowej emisji akcji.

## Kronika bieżąca.

**Bydgoszcz.** Z powodu konieczności naprawy jednej z maszyn zostało zapowiedziane ograniczenie w dostawie prądu w ciągu 2 dni od godz. 4 popołudniu do późnego wieczora. Elektrownia zwraca się do odbiorców o stosowanie jak największej oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

**Chełmno.** Po wykonaniu tegorocznego planu rozbudowy Związku Elektryfikacyjnego Chełmno — Świecie — Toruń w powiecie toruńskim zelektryfikowanych zostanie 22 gmin, w pow. świeckim 20 gmin i w chełmińskim 6 gmin. — Poza tem Związek zamierza zelektryfikować w roku bież. stacje kolejowe w Unisławiu, Chełmży, Kornatowie i Chełmnie.

**Inowrocław.** W początkach października r. b. uruchomiono nowoustawioną turbinę o mocy 500 kW. Turbinę i generator sprowadzono z Berlina od firmy Siemens Schuckert Werke, a instalację wykonała firma Siemens'a z Poznania. O zapotrzebowaniu energii elektrycznej w Inowrocławiu mogą świadczyć następujące cyfry wyprodukowanych kilowatogodzin:

w roku 1920 —	540 000 kWh
" " 1925 —	760 000 "
" " 1926 —	890 000 "
" " 1927 —	1 050 000 "

Elektrownia nosi się z zamiarem dalszego rozbudowania posiadanej mocy maszyn, bowiem są obawy, iż stan obecny nie będzie wystarczający już dla roku przyszłego. Mają być usunięte maszyny parowe, a na ich miejsce ustawione turbiny.

**Kowel.** Budowa elektrowni miejskiej w Kowlu wciąż postępuje naprzód. Budowę tę prowadzi inżynier Trzeciak, który podjął się wykonać roboty gmachu elektrowni i fundamenty pod silniki. Instalacje w elektrowni wykona firma szwajcarska Brown, Boveri i Co. Ogólny kosztorys budowy elektrowni wynosi około 400 tysięcy złotych, przyczem spłata ma nastąpić w ciągu trzech lat. Moc nowej elektrowni wynosić będzie 430 i 440 kVA.

**Lublin.** Budżet elektrowni miejskiej sporządzony jest na okres sześciu miesięcy. Wydatki wynoszą 226 592 zł, dochody zaś 309 620 zł; zysk w sumie 74 828 zł. Na amortyzację i oprocentowanie kapitału zakładowego potrzeba jest, przy kosztach budowy elektrowni wraz z siecią, które wynoszą 4 500 000 zł., + 450 000 zł. Sumy powyższe nie zostały uwzględnione.

**Łódź.** Pod przewodnictwem r. p. p. Kowalskiego odbyło się posiedzenie radzieckiej komisji do spraw ogólnych. Zgodnie z porządkiem obrad, komisja zaaprobowała przedewszystkiem zmianę statutu sp. akc. Łódzkie Tow. Elektryczne, uchwalone na walnem zgromadzeniu akcjonar-

juszów spółki. Zmiany te dotyczą m. in.: określenia kapitału zakładowego spółki na 30 milionów zł., podzielonych na 60 000 akcji po 500 zł., z czego 40 000 I emisji i 20 000 II emisji; podziału akcji pomiędzy akcjonariuszy; zwolnienia członków zarządu spółki z ramienia magistratu od obowiązku składania akcji w kasie spółki i uznania odpowiedzialności gminy m. Łodzi za działalność tychże członków. Wszystkie zmiany powyższe komisja przyjęła według wniosków, opracowanych w tej sprawie przez magistrat.

Przed kilku tygodniami zarząd elektrowni łódzkiej zwrócił się do magistratu z propozycją zamiany zakupionych w swoim czasie od komisji reparacyjnej w Paryżu akcji „Towarzystwa elektrycznego 1886 roku” na akcje nowopowstałego towarzystwa „Elektroanlagen” w Bazylei.

Propozycja ta uczyniona była na tej podstawie, iż dyrektorzy elektrowni łódzkiej pp. Ullman i Arndt, będąc reprezentantami towarzystwa elektrycznego 1886 roku, byli równocześnie udziałowcami towarzystwa „Elektroanlagen”.

Tranzakcja ta była nader poważna, przekraczała bowiem sumę 2 milionów złotych, to też wydział przedsiębiorstw miejskich zwołał przed dwoma tygodniami konferencję, w której między innymi wzięli udział wybitni obywatele miasta, orjentujący się w sprawach finansowych i bankowych.

Na posiedzeniu szczegółowo rozpatrzono ofertę zarządu elektrowni, który za 4 630 akcji miasta proponował akcje „Elektroanlagen”.

W ofercie tej zarząd elektrowni wyłuszczył dokładnie, iż spółka szwajcarska powstała w Bazylei w kwietniu b. r. z kapitałem zakładowym 100 tysięcy franków. W krótkim czasie, wraz z drugą emisją akcji, kapitał towarzystwa wzrósł do 10 milionów franków szwajcarskich. Towarzystwo to rozwija bardzo żywą działalność, akcje jego zaś na giełdzie kosztują obecnie po 230 — 250 franków szw. za sztukę.

Oferta ta wydawała się dość korzystną dla miasta, wobec tego jednak, iż r. mec. Kempner zwrócił uwagę, że należałoby rzecz całą dokładniej zbadać, uchwalono wydelegować do Szwajcarii, celem zasięgnięcia na miejscu bliższych informacji, wiceprez. Wielińskiego, mec. Kempnera i r. Bialera.

Delegacja wyjechała do Bazylei w dniu 16 b. m. Po przybyciu na miejsce, odbyto w Bazylei i Genewie szereg konferencji z tamtejszemi przedstawicielami finansów i palestry, w wyniku których okazało się, iż oferta zarządu elektrowni nie przedstawia się zbyt korzystnie.

Onegdaj delegaci powrócili do Łodzi i na posiedzeniu prezydium złożyli dokładne sprawozdanie z wyniku swej podróży. Ze sprawozdania wynikało, iż obawy, wyrażone przed wyjazdem przez mec. Kempnera, były częściowo uzasadnione, tranzakcja bowiem, w razie dojścia jej do skutku, byłaby dla miasta nader niekorzystna.

W wyniku powyższego prezydium magistratu postanowiło wystąpić na najbliższym posiedzeniu rady miejskiej z wnioskiem odrzucenia oferty zarządu elektrowni i zatrzymaniu portfela akcji „Towarzystwa elektrycznego oświetlenia z roku 1886”.

— Elektrownia łódzka od pewnego czasu zauważyła, że poszczególni odbiorcy, korzystający z oświetlenia elektrycznego dopuszczają się niedozwolonych manipulacji przy ogranicznikach, by korzystać nielegalnie z większego obciążenia prądu, niż to, za jakie są uiszczane rachunki w elektrowni.

Oczywiście, że we wszystkich takich wypadkach widocznym znakiem manipulacji jest zerwanie lub uszkodzenie plomb, założonej przez funkcjonariuszy elektrowni.

Przed kilku miesiącami pracownicy elektrowni podczas letniej rewizji stwierdzili, że w mieszkaniu Majera Zalcberga



przy ul. Podrzecznej 19 uszkodzono plombę przy bezpiecznikach, zaś przy ograniczniku plomby wcale nie było.

Funkcjonariusze elektrowni powzięli przeto przypuszczenie, że Zalcberg dopuścił się niedozwolonych manipulacji i dlatego w obecności wezwanego z odnośnego komisariatu funkcjonariusza policji przystąpiono do skrupulatnego badania.

Przypuszczenia funkcjonariuszy okazały się słuszne, bowiem badając plombowanie i wewnętrzne urządzenie ogranicznika u Zalcberga ustalono, że odbiorca dopuścił się samowolnego korzystania z prądu o większej mocy, niż ta, na jaką była zawarta umowa. O powyższem powiadomiono urząd śledczy, który wszczął natychmiast dochodzenie, w wyniku czego Majera Zalcberga postawiono w stan oskarżenia z mocy art. 581 i 591 K. K.

Sprawę tę rozpatrywał sąd pokoju 3 okręgu m. Łodzi.

Przewód sądowy w zupełności ustalił winę podsądnego, którego też skazano za kradzież prądu na 3 miesiące więzienia.

— W początkach b. m. w obecności p. wiceprezydenta Rapalskiego i naczelnika wydziału przedsiębiorstw miejskich inż. Brzozowskiego oraz przedstawicieli elektrowni, włączona została instalacja elektrycznego oświetlenia ul. Brzezińskiej.

Na ulicy tej jako wjazdowej, zainstalowane zostały lampy 500-watowe, zawieszane w odległości jedne od drugiej o 50 m.

W ten sposób ulica Brzezińska otrzymała oświetlenie uliczne tej samej nocy, co i ul. Piotrkowska.

Analogiczne oświetlenie otrzymać mają wszystkie ulice wjazdowe do Łodzi.

W dniu wczorajszym włączona została instalacja elektrycznego oświetlenia ulicy Narutowicza (od Tramwajowej do Zagajnikowej), Zagajnikowej (od toru kolejowego do ul. Południowej) oraz ulicy Mostowej.

Ogółem w roku bieżącym oświetlonych zostanie elektrycznością 22 km ulic, w tem 5 km, — zgodnie z warunkami uprawnienia — oraz 17 km dodatkowo.

Zaznaczyć należy, iż w r. b. oświetlony został cały szereg ulic Bałut oraz kresów północno-zachodnich, w przyszłym zaś roku przewidziane jest oświetlenie elektrycznością ważniejszych arterij komunikacyjnych w Widzewie i na Chojnach.

**Łomża.** Prasa miejscowa żali się, że elektrownia miejska nie jest czynna całą dobę. Zdawałoby się iż po instalowaniu nowej maszyny elektrownia nie powinna mieć trudności w dostarczaniu prądu elektrycznego, a jako zakład użyteczności publicznej w tak dużym mieście winna przecież działać bez przerwy. Miejmy nadzieję, że słuszne życzenia ludności będą uwzględnione przez magistrat.

**Siersza-wodna.** Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim, posiadająca wielką elektrownię w Sierszy-Wodnej, otrzymała z początkiem bieżącego roku uprawnienie rządowe na dostawę prądu dla części powiatu oświęcimskiego. Obecnie budowa sieci wysokiego napięcia aż do miasta Oświęcimia, jak również stacyj transformatorowych, została ukończona i Spółka powyższa rozpoczęła na tych terenach przyłączać urządzenia elektryczne. Elektrownia w Sierszy liczy się z szybkim rozwojem przemysłu wzdłuż sieci między Chrzanowem a Oświęcimem.

**Skoczów.** Budowa okręgowej sieci elektrycznej z Cieszyna do Skoczowa dobiega już końca. W sobotę odbyły się próby przesyłania na tej przestrzeni prądu elek-

trycznego i oświetlenia Skoczowa. W niedługim już więc czasie Skoczów pozyska elektryczne światło.

**Tomaszów Mazowiecki.** Zarząd Tomaszowskiej Fabryki sztucznego jedwabiu zwrócił się do Magistratu z propozycją urządzenia w naszym mieście na koszt fabryki komunikacji tramwajowej. Projektodawcy żądają wyłącznej koncesji na to przedsiębiorstwo. Zarząd fabryki jedwabiu rozporządza już opracowanym technicznie projektem i prosi Magistrat o zgodę na powyższą propozycję, jak również na przeprowadzenie potrzebnych pomiarów w mieście. Zaraz po zaakceptowaniu przez Magistrat tego projektu Zarząd fabryki gotów jest przystąpić do zrealizowania go.

Dokładny projekt sieci tramwajowej jest nam narazie nie znany, dowiadujemy się jednak, że w pierwszym rzędzie mają być połączone peryferje miasta.

Celem zaznajomienia się z ostatnio wybudowanymi urządzeniami dla elektryfikacji m. Tomaszowa Mazowieckiego, Dyrekcja Elektrowni w Piotrkowie organizuje w niedzielę t. j. 21 b. m. wycieczkę.

Uczestnicy jej zapoznają się z urządzeniami temi nie tylko w samym Tomaszowie, ale również wzdłuż linii Tomaszów — Wolbórz — Piotrków.

Jak wiadomo, prądu elektrycznego dla Tomaszowa dostarcza Elektrownia Piotrkowska.

**Warszawa.** Na ostatniem posiedzeniu komisji regulacyjnej, działającej na prawach Magistratu, rozpatrywano sprawę zmiany regulacji ulic w Mokotowie w związku z elektryfikacją kolejek dojazdowych oraz budową przyrendzie Mokotowskim nowego dworca.

Projekt budowy tego dworca uchwalono uzgodnić z dyrekcją tramwajów, następnie zaś z Min. Robót Publicznych i zainteresowanymi Ministerstwami.

Omawiany dworzec obsługiwać ma linje Grójecką i Wilanowską oraz przyszłą szerokotorową kolej do Radomia.

**Wilno.** Na tegorocznych Targach i Wystawie Rolniczo-Przemysłowej w Wilnie odznaczona została, poza firmami podanymi przez nas w zesz. 19-m, również Fabryka Aparatów Elektrycznych Inż. St. Ciszewski i S-ka, Sp. z ogr. odp. w Bydgoszczy.

**Włocławek.** W prasie miejscowej ukazały się wzmianki, że ustawiane przez elektrownię liczniki nie są dobre. Dyrekcja elektrowni zamieściła w prasie list otwarty, w którym prostuje, iż na blisko 4000 liczników, zawieszonych u odbiorców, tylko 20 sztuk okazało się wadliwych, które odesłano do Warszawy w celu naprawy i powtórnego wzorcowania. Przeciwno wyciągnięciu wniosku w rodzaju, iż „wszystkie nowozałożone liczniki wykazują kilka razy większe zużycie prądu, niż to jest w rzeczywistości” kierownictwo zamierza szukać obrony na drodze sądowej.

**Żerków.** W sobotę 29 z. m. wieczorem poraz pierwszy rozbłysło na ulicach i w mieszkaniach Żerkowa światło elektryczne. Tak więc poczciwi żerkowianie nareszcie doczekali się tak długo upragnionej „jasności”.

**Żywiec.** Magistrat tutejszy wydał okólnik w sprawie deklarowania zapotrzebowania elektryczności. Jak nam wiadomo, Magistrat rozpiął konkurs na dostawę prądu i otrzymał oferty od „Siły”, „Solali” i „Lechji”.

Ogólnie przypuszczają, iż pobierać się będzie energią elektryczną z jednej z wymienionych firm jedynie do chwili uruchomienia zakładów wodnych w Porąbce.