

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XIII.

1 Lutego 1931 r.

Zeszyt 3.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

## PRZEPIĘCIA W OBWODZIE WZBUDZAJĄCYM PRĄDNIC SYNCHRONICZNYCH.

Inż. Jerzy Schmidt.

Obwód wzbudzający prądnicy synchronicznej, na który składa się uzwojenie wzbudzające wirnika prądnicy i twornik wzbudnicy, jest sprzężony magnetycznie z obwodem stojana (twornika) prądnicy synchronicznej. Z tego względu mogą w nim powstawać w pewnych warunkach napięcia zmienne, których źródłem jest obwód stojana. Napięcia te dodają się do stałego napięcia wzbudnicy. Zająłem się rozpatrzeniem warunków powstawania oraz określeniem wielkości tych przepięć.

Przepięcia takie wywoływane bywają asymetrycznymi obciążeniami prądnicy synchronicznej. Kiedy obciążenie prądu zmiennego wielofazowego jest doskonale symetryczne, t. j. prądy we wszystkich fazach są zupełnie równe i jednakowo względem siebie przesunięte, to pole twornika (stojana), jest polem o wartości stałej, wirującym synchronicznie z wirnikiem. Pole tego rodzaju nie wzbudza w uzwojeniu magnesującym wirnika żadnych dodatkowych prądów, oczywiście jeżeli pominiemy wpływ wyższych harmonicznych prądu, które jednak w nowoczesnych maszynach obciążonych symetrycznie poważniejszej roli nie odgrywają. Przy obciążeniu asymetrycznym natomiast pole stojana odkształca się i staje się polem wirującym o zmiennej wartości — polem eliptycznym. Pole takie jest wypadkiem dwóch pól: pola wirującego synchronicznie o wartości stałej, czyli pola kołowego, i drugiego pola, którego położenie w przestrzeni jest stałe, a wartość — zmienna sinusoidalnie. Rozłożmy z kolei to drugie pole (nazwijmy je „pulsującym”) na dwa pola wirujące równe co do wielkości, jedno wirujące synchronicznie, drugie — odwrotnie. Pierwsze dwa pola, t. j. pole kołowe i składowa synchroniczna pola pulsującego, nie indukują w wirniku żadnych prądów, trzecia składowa, pole odwrotne, wirując w stosunku do pola głównego z szybkością równą podwójnej synchronicznej, indukuje w masach metalowych i w samym uzwojeniu magnesującym prąd o częstotliwości, równej podwójnej częstotliwości prądu stojana. Prąd ten przez pierścienie ślizgowe płynie do wirnika wzbudnicy, a poza tym indukuje prądy podwójnej częstotliwości we wszystkich masach metalowych i zwartych uzwojeniach wirnika. Jeżeli pieńki biegunowe generatora są stalowe masywne, to indukują się w nich prądy wirowe o znacznym natężeniu, które działają tłu-

miąco na pole odwrotne i znacznie zmniejszają napięcie, indukowane w uzwojeniu wirnika. W przypadku biegunów względnie nasad biegunowych z blachy działanie tłumiące jest znacznie słabsze. Jeżeli wirnik zaopatrzony jest w uzwojenie dławiające o małym oporze, to uzwojenie to tłumi również pole odwrotne i to w sposób skuteczniejszy, niż same masywne pieńki wirnika.

Napięcie, indukowane w wirniku, jest z jednej strony w prostym stosunku do ilości zwojów uzwojenia magnesującego, a poza to jeżeli uwzględnić, że dla danej mocy pozornej generatora amperowe przy obciążeniu są wielkością stałą, to jest ono w stosunku prostym do wielkości napięcia wzbudnicy. Z drugiej strony napięcie, indukowane w wirniku, zależy od sposobu konstrukcyjnego rozwiązania maszyny, a więc materiału i budowy pieńków biegunowych, uzwojeń tłumiących i t. p., odgrywających rolę mniej lub więcej skutecznej osłony pomiędzy uzwojeniem stojana i wirnika.

Ponieważ wpływ niektórych z tych czynników, np. uzwojeń tłumiących, daje się obliczyć tylko w sposób bardzo przybliżony, zaś działanie ekranowe prądów wirowych wogóle w tym przypadku analitycznie ująć się nie daje, przeto obliczenie a priori wielkości napięcia, indukowanego w uzwojeniu magnesującym, jest wogóle rzeczą b. trudną, jeśli nie niemożliwą i wskazówką mogą tu być jedynie pomiary, wykonane na istniejących maszynach. Dla zdobycia tych wskazówek wykonałem kilka pomiarów, których wyniki przytaczam poniżej. Przy obmyśleniu tych badań kierowałem się przesłankami następującymi.

SEM, indukowana w wirniku, osiąga wartość tem większą, im większa jest składowa pulsująca pola twornika (stojana), a więc im większa asymetryczna obciążenia. Dla generatora wielofazowego najniekorzystniejszym będzie przypadek, kiedy obciążenie jego będzie jednofazowe, a więc gdy przy biegnącej luzem maszynie nastąpi zwarcie bądź to między jednym z przewodów fazowych i zerem lub ziemią, gdy zero jest uziemione, bądź też przy zwarciu dwóch fazowych przewodów. Powstający wówczas w obwodzie wzbudzania prąd jest sumą dwóch składowych: składowej stałej — prąd wzbudzający i składowej zmiennej podwójnej częstotli-

wości, do mierzenia których użyć trzeba oddzielnych przyrządów. Do pomiarów składowej stałej używałem przyrządów precyzyjnych syst. Deprez d'Arsonval'a, na których wskazania prąd zmienny nie ma wpływu; do prądu zmiennego służył włączony szeregowo transformator prądowy z odpowiednim amperomierzem oraz woltomierz prądu zmiennego (oba przyrządy niezależne od częstotliwości); przy takim układzie połączeń składową stałą prądu wirnika odczytuje się wprost na amperomierzu; włączony jednocześnie równolegle do pierścieni generatora woltomierz wskazuje w tym przypadku wartość skuteczną napięcia odkształconego; zaś wartość skuteczną składowej zmiennej tego napięcia pulsującego obliczyć można z wzoru:

$$V_{zm} = \sqrt{V^2 - V_{st}^2}$$

gdzie  $V$  — wskazania woltomierza prądu zmiennego, zaś  $V_{st}$  — wartość stałej składowej napięcia, odczytana na woltomierzu prądu stałego.

Do badań użyłem dwóch generatorów trójfazowych mocy 42 i 163 kVA, zbudowanych przez fabrykę Brown Boveri w Żychlinie.

Główne dane charakterystyczne tych maszyn były następujące:

Generator I: moc pozorna 42 kVA, napięcie 400 V, prąd 60,7 A,  $\cos \varphi = 0,8$ , 1000 obr./min., normalne napięcie wzbudzenia 75 V, prąd 17 A.

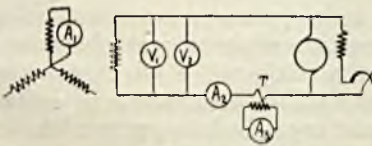
Generator II.: moc pozorna 162 kVA, nap. 400 V, prąd 234 A,  $\cos \varphi = 0,8$ , 1000 obr./min., wzbudzenie o napięciu 75 V i prądzie 27 A.

Oba generatory posiadały uzwojenie stojana grupowo - szablone, połączone w gwiazdę z wyprowadzonym przewodem zerowym, umieszczone w żłobkach półzamkniętych. Wirniki obu maszyn — sześciobiegunowe, z masywnymi pieńkami stalowymi, nasady biegunowe również masywne stalowe; uzwojenie wzbudzące — z miedzi profilowej, izolowanej bawełną; wszystkie sześć cewek uzwojenia wzbudzącego — połączone szeregowo. Oba generatory posiadają oddzielne wzbudnice, przybudowane do nich z wirnikiem, nasadzonym na przedłużeniu wału generatora.

Pomiar pierwszy wykonany był przy obciążeniu jednofazowym przez zwarcie jednego z końców uzwojenia statora z przewodem zerowym. Układ połączeń wskazuje rys. 1.

Wyniki pomiarów podano na rys. 2 dla generatora 162 kVA i na rys. 3 dla generatora 42 kVA.

Pomiar drugi dotyczył przypadku zwarcia międzyzwojowego i wykonany był przy takim samym



Rys. 1.

$A_1$  amperomierz pr. zmiennego 50 okr./sek.

$A_2$  amperomierz pr. stałego ze stałym polem magnetycznym

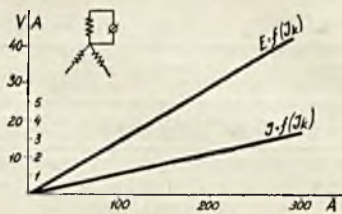
$A_3$  amperomierz pr. zmiennego niezależny od częstotliwości.

$V_1$  woltomierz pr. zmiennego niezależny od częstotliwości.

$V_2$  woltomierz pr. stałego ze stałym polem magnetycznym.

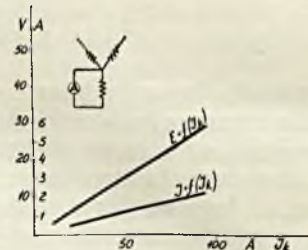
T transformator prądowy.

układzie połączeń w obwodzie wirnika, jak i przy pomiarze pierwszym. Układ połączeń stojana wskazuje szkic.



Rys. 2.

Generator trójfazowy Wr 36 b 162 kVA, 400 V, 1000 obr. Napięcie na zaciskach wzbudnicy  $f = 100$  okr./sek. i prąd przy zwarcu jednej fazy z ziemią.

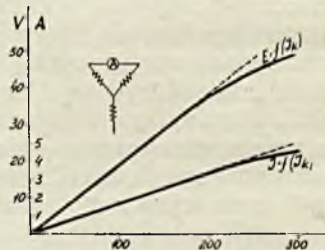


Rys. 3.

Generator trójfazowy Wr 26 b 42 kVA, 400 V, 1000 obr. Napięcie na zaciskach wzbudnicy i prąd  $f = 100$  okr./sek. przy zwarcu jednej fazy z zerem.

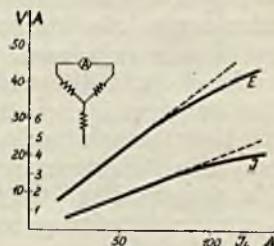
Wyniki pomiarów podano jak poprzednio na wykresach rys. 4 dla generatora większego i rys. 5 dla mniejszego.

Jak widać z wykresów, napięcie zmienne o częstotliwości podwójnej 100 okr./sek., indukowane w uzwojeniu wirnika, jest w granicach prądu zwarcia, nieprzekraczającego wartości normalnej (61 A dla mniejszego i 234 A dla większego generatora), na-



Rys. 4.

Generator trójfazowy Wr 36 b 162 kVA, 400 V, 1000 obr. Napięcie na zaciskach wzbudnicy i prąd  $f = 100$  okr./sek. przy zwarcu międzyfazowym.



Rys. 5.

Generator trójfazowy Wr 26 a 42 kVA, 400 V, 1000 obr. Napięcie: prąd zmienny wirnika ( $f = 100$  okr./sek.) przy zwarcu międzyfazowym.

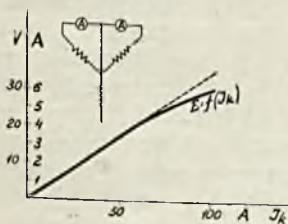
ogół proporcjonalne do prądu stojana. Dopiero przy znacznym przekroczeniu prądu normalnego (na wykresie rys. 4 ok. 90 — 120 A, co odpowiada 1,5—2-krotnej wartości prądu), charakterystyka odchyła się wyraźniej od linii prostej. Przyczyną tego odchylenia jest z jednej strony wpływ magnetycznego nasycenia zębów z drugiej — wzrost tłumienia w masywnych nabiegownikach.

Oba pierwsze pomiary dotyczą obciążenia jednofazowego, t. j. przypadku, gdy amperozwoje stojana pulsują i pole (strumień) posiada również charakter czysto pulsujący. Oba pomiary robione są przytem w stanie zwarcia, t. j. gdy napięcie wtórne jest równe zeru i pole główne praktycznie nie istnieje. Po za temi pomiarami wykonano pomiar trzeci przeprowadzony w stanie zwarcia; dotyczy on przypadku pola eliptycznego stojana; przez amperomierze zwarto końcówki dwóch faz stojana z punktem zerowym (szkic).

Wektory prądów są w tym razie przesunięte względem siebie w czasie i przestrzeni o ten sam kąt  $120^\circ$  i o taki sam kąt są przesunięte odpowiadające im amperozwoje. Jak łatwo udowodnić, koniec wektora amperozwojów wypadkowych porusza się w tym przypadku po elipsie, której półosie są odpowiednio równe  $\frac{1}{2}$  (AZ) i  $\frac{3}{2}$  (AZ), gdzie (AZ) oznacza amperozwoje jednej z faz stojana. Wektor pola magnetycznego ma przebieg podobny, chociaż pole nie jest już elipsą, lecz mniej lub więcej spłaszczonym owalem w zależności od przebiegu charakterystyki magnesowania zbliżonym do elipsy. Składowa pulsująca tego pola wytwarza napięcie podwójnej częstotliwości w wirniku.

Układ połączeń po stronie prądu stałego został poprzedni.

Wyniki pomiarów, zestawione na wykresie rys. 6 mają charakter analogiczny do poprzednich wyników, jeżeli jednak porównać wielkość otrzymanego napięcia z napięciami, mierzonymi poprzednio (wykres rys. 5), to zauważamy zmniejszenie się wartości napięcia indukowanego, co się tłumaczy wpływem spłaszczenia elipsy pod wpływem nasycenia, przy jej wierzchołkach.

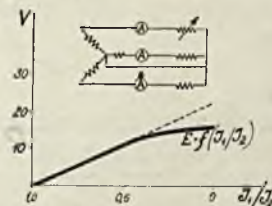


Rys. 6.

Generator trójfazowy Wr 26 b. 42 kVA, 400 V, 1 000 obr.  
Napięcie zmienne na zaciskach wzbudnicy przy zwarcia dwóch faz z zerem.

Czwarty i ostatni pomiar dotyczył przypadku, najbardziej zbliżonego do normalnej pracy prądnic. Pomiar ten wykonałem nie w stanie zwarcia, lecz wtedy gdy generator był obciążony nietylko prądem, ale dawał jednocześnie na sieć znaczne napięcie, równe ok. 1,5-krotnej wartości napięcia normalnego. W tym przypadku istniało więc już pole główne, które nie mogło pozostać bez wpływu na eliptyczne pole stojana i napięcie, indukowane przezeń w obwodzie wzbudzającym.

Pomiar ten wykonałem, obciążając generator za pomocą silnika synchronicznego. Układ połączeń podany jest na rys. 7.



Rys. 7.

Generator trójfazowy Wr 26 a. 42 kVA, 400 V, 1 000 obr.  
Napięcie zmienne wirnika w zależności od nierównowagi obciążenia.

Prąd w dwóch fazach uzwojenia stojana pozostawał tym razem stały równy ok. 70 A, prąd w trzeciej fazie zmniejszono stopniowo od 70 A do zera, co powodowało wzrost składowej pulsującej pola magnetycznego. Wykres na rys. 7 podaje otrzymane napięcie zmienne w funkcji nierównowagi obciążenia, t. j. stosunku  $\frac{J_1}{J_2}$ , gdzie  $J_1$  — prąd w fazie o oporze zmiennym,  $J_2$  — prąd (o stałej wartości) w fazach pozostałych.

Porównując punkt, odpowiadający  $J_1/J_2 = 0$ , z odpowiednim punktem ( $J = 70$  A) na wykresie rys. 6, znajdujemy, że otrzymana w tym przypadku wartość napięcia jest niższa od zmierzonej poprzednio (16,5 V zamiast 23 V); stosunek tych liczb wyraża wpływ bardzo silnego w danym przypadku pola głównego i związanego z niem wzrostu tłumienia i nasycenia.

Zmierzone we wszystkich podanych przypadkach napięcia wirnika nie przekraczają wartości kilkudziesięciu woltów, nie są zupełnie dla maszyny niebezpieczne. Z drugiej strony należy jednak wziąć pod uwagę, że przy nagłym zwarcia zacisków generatora powstają prądy zwarcia o natężeniu, które może dochodzić według przepisów do 15-krotnej wartości prądu normalnego. Ten rzutowy prąd zwarcia występuje z natury rzeczy zwykle w jednej tylko fazie, daje więc bardzo silne uderzenie prądu w wirniku. Jeżeli wziąć za podstawę wykres rys. 5, to indukowane piętnastokrotnym prądem zwarcia napięcie skuteczne na zaciskach wzbudnicy wynieśćby mogło przy prostoliniowej zależności ok.  $15,35 = 525$  woltów, co odpowiada wartości maksymalnej ok. 750 woltów, czyli okrążyło dziesięć razy tyle, ile wynosi normalne napięcie, na jakie pracuje wzbudnica. Wartość tak obliczona jest oczywiście zbyt wysoka, ponieważ jak wyraźnie widać z wykresów przy większym prądzie proporcjonalność pomiędzy napięciem indukowanym w wirniku a prądem, względnie amperozwojami stojana nie jest zachowana. Z drugiej strony jednak należy wziąć pod uwagę, że wszystkie wykonane pomiary dotyczą stanu ustalonego, przebieg zaś przy nagłym zwarcia jest przebiegiem nieustalonym w czasie i oddziaływać będzie w charakterze uderzenia, którego przebieg i wielkość stanowi temat oddzielnego badania. W każdym razie można powiedzieć, że nagły charakter tego zjawiska powiększa oczywiście niebezpieczeństwa przebicia izolacji wirnika.

# PARĘ UWAG O GOSPODARCE OLEJEM TRANSFORMATOROWYM.

Inż. Wilhelm Grossman.

Racjonalna gospodarka olejowa należy do tych działań pracy elektrowni, który nie wszędzie bywa otaczany jednakową pieczą ze strony kierowników ruchu.

Często nie docenia się trudnych zagadnień, jakie tu występują, lekceważąc przepisy, pochodzące czy to od producentów, czy też z wytwórni transformatorów.

Celem niniejszego artykułu jest chęć zwrócenia uwagi szerokiego ogółu techników na zagadnienia, jakie się łączą ze stosowaniem olejów izolacyjnych w praktyce ruchowej.

Zarówno napełnianie nowych transformatorów, sprowadzanych bez oleju, czy to dla obniżenia cła wwozowego, czy też dla łatwiejszego transportu na miejsce przeznaczenia, jak i odnawianie i uzupełnianie oleju w transformatorach, pracujących na sieci, stawia liczne zadania, do pokonania których nasze elektrownie, zwłaszcza mniejsze, niezawsze posiadają odpowiednie nowoczesne urządzenia pomocnicze.

Olej transformatorowy, opuszczający rafinerję, musi odpowiadać gatunkowo ostrym wymogom ogólnie przyjętych i uznanych norm odbiorczych. W Europie środkowej stosuje się przytem poważnie normy VDE (Verein Deutscher Ingenieure), SEV (Schweiz. Elektrotechn. Verein) oraz „ASEA”.

Fabrykacja oleju, który wytrzymuje ustalone próby, wymaga zazwyczaj bardzo poważnych wysiłków technicznych ze strony wytwórców. O ile jednak metody, stosowane przez odbiorców przy napełnianiu transformatorów, nie stoją na odpowiednim stopniu technicznym, to wszelkie wysiłki techniczne rafinerji i ustalanie norm mijają się z celem, ponieważ już podczas napełniania transformatorów, nieracjonalne postępowanie niszczy dodatnie cechy oleju.

Gospodarka olejowa w elektrowniach zaczyna się z chwilą odbioru oleju transformatorowego, nadesłanego z rafinerji. Zakłady, traktujące poważnie sprawę oleju izolacyjnego, powinny mieć do dyspozycji odpowiednio urządzone zbiorniki magazynowe. Posiadanie takich zbiorników przedstawia duże korzyści. Magazynowanie większych ilości oleju transformatorowego w beczkach jest nieracjonalne i niemal zawsze prowadzi do częściowego zanieczyszczenia oleju; natomiast posiadanie większych zbiorników zapasowych, pozwala na zakupywanie oleju w ładunkach całowagonyowych po cenach niższych, niż beczkowe. Odpadają przytem wszelkie żmudne roboty manipulacyjne, konieczne przy zakupywaniu oleju w beczkach. Wogóle zaś przy posiadaniu odpowiednich zbiorników cała gospodarka olejowa upraszcza się, a jednocześnie oszczędza się kosztów martwych, związanych z dłuższym wynajmem beczek, względnie ich zakupem.

Pierwszą operacją przy olejach izolacyjnych jest zatem przelewanie oleju z cystern wzgl. be-

czek do zbiorników zapasowych. O ile odpuszczanie oleju z cystern nie nastręcza poważniejszych trudności, o tyle opróżnianie beczek wymaga pewnego doświadczenia i dużej dozy ostrożności z uwagi na to, że bardzo łatwo przytem olej zanieczyścić.

Przy opróżnianiu cystern kolejowych należy uważać na to, by giętkie węże metalowe, służące do łączenia cysterny (kotłowożu) z rurociągiem olejowym, były nienagannie czyste. Węże te powinny być zaopatrzone w zatyczki naśrubkowe i zamykane niemi na czas nieużywania ich. Tak samo należy zwracać pilną uwagę na stan rur spustowych przy cysternach, zwłaszcza należy polecać obsłudze staranne oczyszczanie t. zw. króćców spustowych oraz złączy gwintowanych. Najlepiej po ostrożnem otwarciu kurka spustowego odpuścić pierwsze wiadro oleju, dla przemycia króćca. (Ten olej płuczkowy można dodać do oleju, przeznaczonego do regeneracji). Po oczyszczeniu króćca można już złączyć połączenie węzowe, unosząc poprzednio pokrywę hełmu cysterny. Należy przytem pamiętać, że i otwór w hełmie może być źródłem zanieczyszczenia oleju. Z tego powodu nie wolno nigdy opróżniać cystern podczas deszczu, gdyż nie sposób wówczas uniknąć zawilgocenia, a więc zniszczenia własności izolacyjnej oleju.

Opróżnianie beczek, z reguły cynkowanych, skutecznia się najwygodniej przy beczkach dwuspuntowych, t. j. zaopatrzonych w dwie zakrętki, z których jedna znajduje się blisko obwodu dna, a druga po przeciwległej stronie na środku płaszczka. W tym wypadku spuszcza się olej zazwyczaj przez kurek, umieszczony w otworze w dnie, podczas gdy przez drugi otwór wchodzi do beczki powietrze. Nie trzeba przytem dodawać, że oba otwory muszą być przedtem starannie oczyszczone. Przy beczkach jednoszpuntowych opróżnianie odbywa się nieco trudniej. Oczywiście należy i tutaj zawsze baczyć na bezwzględna czystość okolicy otworu szpuntowego oraz ewent. używanych lejków. Pod żadnym pozorem nie wolno tolerować ściekania oleju po płaszczu beczki.

Niektóre zakłady posiadają urządzenia, pozwalające na opróżnianie beczek zapomocą pomp ssących. Jest to środek bardzo dobry, należy jedynie starannie unikać tu zabrudzenia króćca ssącego, wtykanego za pośrednictwem elastycznego węża do poszczególnych beczek.

Olej zamagazynowany czy to dla napełniania nowych transformatorów, czy to jako rezerwa ruchowa w elektrowni, powinno się od czasu do czasu poddawać badaniu, *przynajmniej* na jego własności izolacyjne i to nawet wówczas, gdy pozostaje pod zamknięciem hermetycznym. Niekiedy poszczególne elektrownie zachowują tu tak daleko idącą ostrożność, że przepuszczają powietrze, wchodzące

do zbiorników zapasowych przez filtry, zawierające środki osuszające, jak np. chlorek wapniowy.

Po zamagazynowaniu olej, przeznaczony do napełniania transformatorów, musi przejść jeszcze zabiegi, osuszające go ze śladów wilgoci oraz czyszczące go od wszelkich zawiesin mechanicznych. To przygotowanie oleju do pracy jest dziedziną, leżącą na pograniczu elektrotechniki i technologii chemicznej. Chcąc opanować tę sprawę, elektrotechnik musi albo zapewnić sobie współpracę chemika, albo też zaznajomić się szczegółowo z chemiczną stroną występujących tu zagadnień.

Podczas tego przygotowania oleju można go przez nieodpowiednie traktowanie pozbawić najcenniejszych własności, w pierwszej linii zaś zniszczyć jego odporność na wpływy utleniające.

Dawniejsze przepisy napełniania transformatorów przewidywały w tym miejscu t. zw. „wygotowywanie oleju”. Operacja ta polegała na ogrzewaniu oleju przy pomocy pary przegrzanej lub stosownych grzejników elektrycznych do temperatury 110, wzgl. 120° C dopóty, dopóki nie uszła zawarta w oleju wilgoć.

Należy podkreślić, że w świetle nowszych szczegółowych badań laboratoryjnych wszelkie zabiegi, połączone z dłuższem ogrzewaniem oleju transformatorowego do wyższych temperatur przy *dostępnie powietrza*, psują olej gatunkowo i skracają okres jego używalności. Wobec tego należy za wszelką cenę unikać stosowanego jeszcze dzisiaj tu i ówdzie „wygotowywania” oleju, tembardziej, że zabieg ten może jedynie osuszyć olej, a nie usuwa wcale zanieczyszczeń mechanicznych. Ujemnego wpływu stykania się oleju z powietrzem da się uniknąć przez zastosowanie wygrzewania oleju w próżni, które w połączeniu z kolejnym filtrowaniem oleju daje bardzo dobre wyniki.

Celem przygotowania oleju do pracy jest nadanie mu możliwie wysokiej zdolności izolacyjnej przez usunięcie zeń wilgoci, jak i wszelkich zawiesin. Zasadniczo można osiągnąć to w sposób dwójaki: przez centryfugowanie, połączone z wygrzewaniem przy względnie niskich temperaturach w próżni, lub przez filtrowanie na t. zw. „prasie filtracyjnej”.

W technice istnieją liczne typy gotowych instalacji mechanicznych, załatwiających to oczyszczanie w sposób mniej lub więcej samoczynny. Wśród wielu systemów bezwzględnie wybijają się wynikami pracy te zespoły, które, celem łatwiejszego usuwania wilgoci, pracują przy zastosowaniu próżni.

Na temat, czy lepiej jest stosować do preparowania oleju centryfugi, czy też prasy filtracyjne, toczą się dzisiaj jeszcze spory wśród specjalistów olejowych. I jakkolwiek ankieta, rozpisana wśród przedsiębiorstw amerykańskich, ujawniła, że ta sama ilość zakładów pracuje przy użyciu wirówek, co przy użyciu pras, to przyszłość zdaje się jednak należeć niepodzielnie do prasy filtracyjnej. Centryfugowanie oleju usuwa wprawdzie zanieczyszczenia mechaniczne i t. zw. wodę zawieszoną, nie usuwa natomiast wody, rozpuszczonej w oleju. W przeciwieństwie do tego filtrowanie oleju przez specjalną bibułę, uprzednio osuszoną, jednocześnie suszy olej i usuwa zeń męty i t. p. Poza tem w zwykłych wirówkach olej, opuszczając bęben t. zw.

separatora, zostaje rozbity na drobne kropelki i w tej chwili nasyca się całkowicie powietrzem, co jest momentem stanowczo niekorzystnym. W konstrukcjach specjalnych omija się to niebezpieczeństwo przez centryfugowanie w próżni.

Przy dzisiejszym stanie techniki za jeden z b. dobrych sposobów przygotowywania oleju uchodzi metoda, opatentowana przez AEG\*), polegająca na sączeniu i kolejnem osuszaniu oleju w normalnej temperaturze zapomocą azotu i próżni. Metoda ta nie zmienia wcale własności oleju i czyni go odpornym na wpływy utleniające, usuwając z oleju całkowicie rozpuszczoney w nim tlen z powietrza.

Przebieg wymienionych zabiegów przy przygotowywaniu oleju należy stale kontrolować przez pomiar odporności na przebicie w odpowiedniemu urządzeniu. Trzeba przytem uważać, by pobierane od czasu do czasu próbki oleju, dostawały się do badań chronione od wszelkich wpływów zewnętrznych.

Olej przygotowany można użyć albo bezpośrednio do napełniania transformatorów albo też zamagazynować w odpowiednim, idealnie czystym i zabezpieczonym od wejścia wilgoci zbiorniku zapasowym. Mniejsze transformatory można, o ile ich rdzenie, uzwojenie i skrzynie są czyste i osuszone, napełniać wprost tym olejem. Większe jednostki, również uprzednio osuszone i oczyszczone, napełnia się olejem, następnie ustawia się je pochylto, ewakuuje dla wypędzenia powietrza i łączywszy je w szereg z urządzeniem filtracyjnym, przepędza olej przez zespół czyszczący dopóty, aż wyjęta próbka oleju nie okaże wymaganej liczby przebiccia.

Nawet najlepsze, najidealniejsze rafinowane i przygotowane do pracy oleje, z biegiem czasu ulegają w transformatorach zmianom chemicznym i zaczynają po upływie pewnego okresu wykazywać t. zw. „zjawiska zmęczenia”. Składają się na to takie fakty, jak zwiększenie się liczby kwasowej oleju, wzrost zawartości t. zw. ciał smolistych, ewent. pojawienie się zmęczenia, zawiesin i osadów. W parze z temi zjawiskami stale idzie ściemnienie oleju, zwiększenie się zawartości popiołu i — co najważniejsze — obniżenie się wytrzymałości na przebicie.

Dla grubszego zorientowania się o konieczności wymiany oleju, wzgl. poddania go czyszczeniu mechanicznemu wystarczyć musi elektrowniom z reguły sam pomiar wytrzymałości na przebicie. O ile przytem olej nie wytrzyma pewnego minimum, zazwyczaj dobranego indywidualnie dla danego napięcia sieci, należy przystąpić do zmiany oleju w transformatorze. Wspomniane badanie napięcia przebiccia, stanowiące w większości przypadków u nas jedyne kryterjum do zmiany oleju, nie rozstrzyga ważnej kwestji, czy dany olej należy poddać nowemu oczyszczeniu i osuszeniu, czy też trzeba go z powodu nadmiernego zmęczenia wycofać z ruchu i zastąpić olejem świeżym.

Na to pytanie może dać jedynie odpowiedź szczegółowa analiza chemiczna, ujawniająca w dokładny sposób stopień zmęczenia oleju. Niestety, tylko nieliczne nasze elektrownie posiadają własne

\*) Mitteilungen AEG 1929 r. I. str. 37.

laboratorja chemiczne \*) i mogą kontrolować rozwój objawów starzenia się oleju na podstawie bieżących analiz chemicznych.

W kierownictwie wielkich sieci, o dobrze postawionej kontroli ruchu, prowadzi się na podstawie tych analiz kartoteki, ujmujące wszystkie szczegóły, dotyczące poszczególnych transformatorów. Taka racjonalnie zorganizowana ewidencja daje znakomitą orientację i może stanowić podstawę dla wzorowej gospodarki olejowej. Dając bowiem szczegółowy obraz zachowania się pewnych olejów w transformatorach, pozwala na wyeliminowanie w przyszłych dostawach tych gatunków oleju, które w ruchu nie gwarantują należytej ekonomii.

Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na wyczerpujące omówienie znaczenia poszczególnych prób chemicznych dla oceny stanu oleju; ograniczymy się tu jedynie do przykładowego podania rozpiętości pomiędzy tem, czego żądają normy (VDE) dla oleju świeżego, a tem co stanowi graniczne wartości dla oleju zużytego, który musi być przy wykazaniu tych wartości bezwzględnie usunięty z ruchu \*\*).

	Żądania norm (VDE)	Wartości graniczne dla używalności olejów
Cieżk. właściw.	poniżej 0,895	—
Pkt. zapłnienia	powyżej 145°C	pow. 145°C
Pkt. krzepnięcia	poniżej -40°C	pon. -40°C
Wiskoza przy 20°C	poniżej 8°E	pon. 10°E przy 20°C
Liczba kwasowa	poniżej 0,05	1,0 do 1,2
Liczba zmydlania	—	max. 4,0
Liczba zesmalania	poniżej 0,1%	zamiast zesmalania, wyznacza się liczbę smoły
Liczba smoły	—	max. 0,6%
Zawart. popiołu	poniżej 0,01%	0,15 — 0,2%
Wytrzymałość na przebicie elektryczne	min. 80 000 V/cm po przygotowaniu do pracy 125 000 V/cm	zależnie od napięcia danej sieci

Wypada zaznaczyć, że cyfry, podane powyżej dla olejów zużytych, są narazie wyznaczone w sposób dość dowolny. Nie posiadamy dotąd w technice kryterjów, opartych o ścisłe naukowe podstawy, a pozwalających na obiektywną ocenę zdatności oleju do dalszej pracy. Jedynie na pod-

stawie empirycznej wyznaczono pewne granice i tych granic musimy się trzymać, dopóki one nie zostaną zastąpione przez ściślejsze.

Nie wdając się tu w opisy metod, służących do ujęcia stopnia zmęczenia oleju, chcemy zaznaczyć, że szczególnie dwa oznaczenia chemiczne dają wgląd w ten stopień. Są niemi oznaczenia liczby kwasowej oraz t. z. liczba smoły. Liczba kwasowa ilustruje zawartość związków kwaśnych w oleju, które działają niszcząco na izolację uzwojenia, a oprócz tego tworzą z metalami, obecnymi w transformatorach, mydła, nadające olejowi pewien stopień przewodności, co może stać się źródłem strat energii i nadmiernego grzania się transformatorów. Liczba smoły daje natomiast orientację co do tendencji oleju do tworzenia niebezpiecznych osadów i zawiesin w transformatorze.

Oprócz całkowitej wymiany oleju w transformatorach skutecznia się uzupełnianie strat oleju, powstałych przez odparowanie lub nieszczelności. Do tego celu używa się często oleju, pochodzącego ze źródeł innych, niż olej, zastosowany do pierwotnego napełnienia.

Doświadczenia Schläpfera, Förstera, Typkego i innych \*) stwierdziły, że zmieszanie dwóch różnych gatunków olejów, zwłaszcza gdy jeden z nich przez dłuższy czas przebywał w transformatorze— prowadzi bardzo często do wydzielania się poważnych ilości szlamu. Zasadniczo uzupełnianie strat olejowych przy użyciu oleju jest dopuszczalne. Z powyżej wspomnianych badań wynika jednak w tych wypadkach konieczność każdorazowego uprzedniego zbadania mieszalności wchodzących pod uwagę 2-ch olejów.

Poruszając powyższe zagadnienia, chcieliśmy jedynie wskazać ogólnie na różnorodność spraw, występujących przy stosowaniu oleju transformatorowego. Zagadnieniom, związanym z racjonalną pielęgnacją, a zwłaszcza kontrolą oleju transformatorowego, poświęca się u nas dotąd naogół, niestety, niedość uwagi. Szczegółowe zaznajomienie się z odnośnymi zagadnieniami będzie w każdym razie źródłem poważniejszych oszczędności, a ponadto zwiększy pewność ruchu.

Byłoby może pożądanym w interesie ogółu naszych elektrotechników, by powyższe uwagi zapoczątkowały wypowiedzenie się na łamach „Przeгляdu Elektrotechnicznego” poszczególnych kierowników ruchu w zakresie doświadczeń i trudności, z jakimi spotykają się w poruszanej dziedzinie. Interesującym byłoby również opublikowanie doświadczeń poszczególnych elektrowni w przedmiocie wymiany oleju w transformatorach.

\*) Elektrownie komunalne mogłyby sobie do tego celu zapewnić współpracę laboratoriów miejskich, co spotyka się często zagranicą. (Przyp. aut.).

\*\* ) Typke, Brennstoffchemie, 1928, Nr. 21, str. 346.

\*) Typke, Brennstoffchemie, 1928, l. c.

## VII PLENARNE ZEBRANIE MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ W SZTOKHOLMIE W LIPCU 1930 R.

(Sprawozdania delegatów).

### KOMITET NR. 10 OLEJÓW IZOLACYJNYCH.

(Comité d'Etudes N. 10 des Huiles Isolantes CEI).

W skład Komitetu wchodzi delegaci następujących komitetów krajowych: Anglii, Belgii, Francji, Holandji, Italji, Japonji, Niemiec, Stanów Zj. A. P., Szwajcarji i Szwecji.\*).

Przewodniczył p. K. E. Erikson (Szwecja). Sekretarjat spoczywał w ręku p. A. C. Michie z Biura CEI.

Delegatami PKE byli pp. dr. Namysłowski, delegowany przez Pomorską Elektrownię Krajo-  
wą i inż. Klipper, Dyrektor Rafinerji w Jedliczu. Dotychczas Polska nie była członkiem Komitetu X, występowała na jego posiedzeniach w roli obserwatora, mając jednak czynny udział w jego pracach.

Biorąc pod uwagę, że obecnie Polska nietylko produkuje olej izolacyjny, lecz również może podjąć się współpracy naukowej w tym zakresie, został na propozycję dra Namysłowskiego złożony wniosek o przyjęcie Polski w skład rzeczywistych członków Komitetu. Na skutek powyższego już poczynając od drugiego dnia obrad, delegacja Polska zabierała głos w dyskusjach i głosowaniach.

Komitet przyjął jednogłośnie, że dotychczasowe wyniki badań i opracowanych propozycji metody międzynarodowej nie są wystarczające i żadna z proponowanych metod nie może być przyjęta, jako międzynarodowa.

Na podstawie tej uchwały przystąpiono do szczegółowego opracowania wytycznych dla przyszłej metody. Główną uwagę zwrócono na konkretnie przedstawione propozycje Francji i Niemiec. W toku dyskusji udowodniono, że mimo dobrych wyników, otrzymywanych przy oznaczaniu starzenia się oleju z uwzględnieniem momentu, gdy się zaczyna tworzyć osad, przyjęcie tej metody dla celów praktycznych nie jest wskazane, gdyż wprowadzałyby czynnik dowolny, subiektywny, upośledzając reproduktywność badań. Postanowiono przeto, że przy badaniach praktycznych czas badania i momenty, gdy należy określać dane analityczne oleju winny być ustalone. Proponowany przez Francję okres zmiennego czasu i okresów badawczych, uzależnionych od chwili ukazania się pierwszego osadu, zaproponowano przy badaniach naukowych.

W dalszym ciągu dyskusji o szczegółach metody badania starzenia się oleju ustalono, że szczegółami wytycznymi powinny być: oznaczenia ilości utworzonego osadu i to w % wagowych oleju, oznaczona liczba kwasowa i liczba zmydlenia.

\*) Polska została przyjęta na członka Komitetu Nr. 10 dopiero w czasie tej sesji CEI (patrz sprawozdanie ogólne).

Dotychczas stosowany sposób oznaczania liczby smołowania (Verteerungszahl) uznano za zbędny i niewłaściwy.

Zarówno liczba kwasowa jak i liczba zmydlenia winny być oznaczane w oleju zimnym, po odsączeniu utworzonego osadu.

W sprawie stosowanego przez Szwajcarję oznaczania spadku wytrzymałości bawełny toczyła się długa dyskusja, która wykazała, że sposób ten nie jest miarodajny ze względu na brak danych, jak zachowuje się bawełna przy traktowaniu cieplnym, oraz z powodu braku standaryzowanych próbek bawełny, używanej do badania. Biorąc pod uwagę, że coraz częściej stosuje się do izolacji papier bakelizowany, przyjęto, że oznaczania te są zbędne i stosowanie ich pozostawiono uznaniu poszczególnych badaczy.

Przy rozważaniu czynników, wpływających na zmiany, zachodzące w oleju sztucznie postarzanym, przyjęto, że należy stosować naczynia zamknięte zaopatrzone w konserwatory. Opracowanie szczegółów technicznych powierzono wyłonionemu ad hoc podkomitetowi.

Sprawy stosowania tlenu czy powietrza, jak również sposób wprowadzania gazu do oleju nie zostały jeszcze rozstrzygnięte. Natomiast uznano za zbędne stosowanie pola elektrycznego przy przeprowadzaniu badań.

Dłuższą dyskusję wywołała sprawa temperatury, w jakiej ma być przeprowadzone badanie. Ustalono, że wobec braku dostatecznych materiałów należy przeprowadzić badania w zakresie od 110 do 130° C i na ich podstawie ustalić temperaturę.

Przy omawianiu zastosowania katalizatorów nastąpiła kolizja zdań Ameryki i Europy. Wszystkie państwa europejskie i Japonja uznały stosowanie miedzi jako katalizatora za rzecz konieczną, przeciw czemu założył protest delegat Stanów Zjednoczonych. W ostatecznym rezultacie postanowiono przeprowadzenie badań nad działaniem katalitycznym miedzi i żelaza, ze specjalnym uwzględnieniem sposobów przygotowania powierzchni tych metali, przyczem Stany Zjednoczone zgłosiły swój akces do przeprowadzania tych badań.

Następnie poruszono sprawę przesyłania i badania próbek oleju i przyjęto, że winny być one możliwie jednakowo opakowane (szkło brunatne, doszlifowany korek) oraz możliwie równocześnie wzięte do badania.

Zgodzono się również, że podkomitet ma starać się o wybranie do badania pewnej ilości prób olejów, które okazały się odpowiednie przy pracy w transformatorach.

Równocześnie ukonstytuował się podkomitet, w skład którego weszli delegaci Anglii, Francji,

Stanów Zjednoczonych, Szwecji, Niemiec i Włoch. Inni członkowie Komitetu ze względu na związane z delegacją koszty okazali daleko idącą rezerwę. Delegaci wyznaczeni mogą być zmienieni, o ile tego pragnęłyby Komitety krajowe.

W sprawie metody pobierania próbek przyjęto propozycję amerykańską, podaną szczegółowo w przepisach 10 USA 104.

W sprawie wytrzymałości elektrycznej w myśl propozycji Anglii i Stanów Zjednoczonych nie powzięto ostatecznej decyzji.

Obszerniejszą dyskusję wywołało również oznaczanie płynności. Poruszono sprawę temperatury, w jakiej badania te są wykonywane i ustalono, że należy zasięgnąć opinii poszczególnych Komitetów narodowych w tej sprawie. Wartość (miara) płynności powinna być podawana w jednostkach kinematycznych (płynność kinematyczna  $\times 100$ ), przyczem na odpowiedzialność poszczególnych Komitetów krajowych dopuszczone są do użytku również przyrządy empiryczne. Należy zająć się ustaleniem ściśłem danych empirycznych i stosunku ich do jednostek kinematycznych i o ile możliwości podawać odpowiednie liczby z przeliczenia. Wartość bezwzględna winna być zawsze uznana za ostateczną.

Na tem porządek dzienny wyczerpano.

W uzupełnieniu należy podać, że delegaci Polski zwrócili się z propozycją uwzględnienia przy badaniach również i olejów polskich, co zostało życzliwie potraktowane. Należałoby przeto zwrócić się jeszcze w tej sprawie do Podkomitetu, jak również poczynić zawczasu wszelkie przygo-

towania, aby wysyłka i odbiór próbek mogły nastąpić bez trudności, które uniemożliwiły udział Polski w poprzednich badaniach.

*Dr. S. Namysłowski.*

### KOMITET NR. 15 SZELAKU.

(Comité d'Etudes N. 15 de la Gomme - laque CEI).

W skład Komitetu wchodzi delegaci Komitetów krajowych: Anglii, Francji, Holandji, Italii, Stanów Zj. A. P. i Szwajcarii. Ze strony PKE udział brał w posiedzeniach w charakterze obserwatora dr. S. Namysłowski.

Przewodniczył p. A. J. Gibson (Anglia). Sekretarjat spoczywał w ręku p. A. C. Michie z Biura CEI.

Komitet XV dla szelaku ustalił zakres prac, jakie przewiduje w przyszłości. Ustalono, że przy badaniach należy uwzględnić również kalafonję, sztuczne żywice i laki.

Delegat Stanów Zjednoczonych złożył opis metod, stosowanych do badania szelaku w Ameryce, prosząc o przyjęcie tych metod do wiadomości bez dyskusji nad szczegółami, gdyż wobec spóźnionego zgłoszenia zapoznanie się z nimi nie było możliwe.

Dyskusja fachowa toczyła się głównie między przedstawicielami Niemiec i Anglii i dotyczyła szczegółów analitycznych stosowanych i proponowanych metod.

Całkowity materiał tej komisji został omówiony w ciągu jednego posiedzenia, przyczem delegat Polski znajdował się jedynie w roli obserwatora.

*Dr. S. Namysłowski.*

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Wagony z nisko umieszczonym wejściem pośrodku w tramwajach w Szczecinie. Kierując się dążeniem do zwiększenia pojemności wagonów i do ułatwienia wsiadania i wysiadania pasażerów, zarząd tramwajów w Szczecinie uruchomił w połowie maja r. b. nowe wagony, zaopatrzone w wejścia umieszczone w środku wagonu na wysokości 400 mm nad ziemią, umożliwiające wygodne wsiadanie wprost z ziemi, co ma wielkie znaczenie szczególnie dla dzieci i dla osób starszych.

Z każdej strony wagonu znajduje się w środku bocznej ściany dwoje drzwi przesuwanych, każde drzwi o szerokości 700 mm; uchwyty do wsiadania są wewnątrz wagonu. Takie urządzenie umożliwia wyzyskanie całej dopuszczalnej szerokości wagonu na umieszczenie pasażerów, a poza tym utrudnia wskakiwanie i wyskakiwanie w biegu.

Około stoiska motorowego znajdują się drzwi dodatkowe nie przesuwane, umieszczone wyżej nad ziemią i zaopatrzone w stopień do wsiadania. Te drzwi służą jako pomocnicze przy dwuosobowej obsłudze, a przy obsłudze jednoosobowej, na odcinkach o mniejszym ruchu, służą wyłącznie do wsiadania.

Szerokość wagonu wynosi 2,2 m; w przyszłości, po dokonaniu całkowitej przebudowy torów i po zwiększeniu odległości pomiędzy osiami torów do 2,7 m, będą zastosowane wagony o szerokości 2,3 m.

Dane techniczne wagonów są następujące:

	Motorowy	Doczepny
Waga ogólna	12,7 t	8,0 t
Waga wagonu na 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej	716 kg/m <sup>2</sup>	404 kg/m <sup>2</sup>
Ilość miejsc do siedzenia	24	30

Biorąc pod uwagę konkurencję autobusów i prywatnych samochodów, zarząd tramwajów zwrócił uwagę na możliwe zwiększenie wygody pasażerów podczas podróży i na estetyczne wykończenie wnętrza wagonów; zastosowano łagodny rozruch i hamowanie, dołożono starań w celu zmniejszenia hałasu, zastosowano bogate oświetlenie, dostateczne ogrzewanie, wyściełane, kryte skórą siedzenia i chromowane okucia.

Wypożyczenie elektryczne wagonów składa się z dwóch silników, każdy o mocy 45 kW przy napięciu 550 V i 870 obrotach na minutę; nastawniki są młoteczkowe.

Wagony mają hamulce elektryczne, elektromagnetyczne o sile przyciągania 4 000 kg, działające na szyny, i ręczne.

Zastosowano łożyska isothermos; na podstawie praktyki zarząd tramwajów doszedł do wniosku, że łożyska rolkowe, droższe o 750 mk. niem., i łożyska Peckhama, droższe o 1 200 mk. niem. i cięższe o 250 kg na wagon, nie opłacają się.



Wagony są odsprężynowane zapomocą resorów, na których końcach opierają się płytki, zaopatrzone w trzy pionowo umieszczone sprężyny; na tych płytkach jest oparte pudło wagonu. Zdaniem zarządu tramwajów takie odsprężynowanie jest dobre, o ile tory są starannie ułożone na sprężystym podłożu.

W celu zmniejszenia hałasu zastosowano jutowe wkładki w bocznych ścianach pod zewnętrznym szalowaniem i pomiędzy podłogą a ramą podwozia, oprócz tego dodano gumowe wkładki przy sprężynach silników i wykonano boczne blachy pudła z aluminium.

Wagony motorowe posiadają po 4 wentylatory Fletnera, a doczepne po 3; ogrzewane są zapomocą elektrycznych grzejników, zasilanych z sieci; zastosowanie oporników od silników do ogrzewania wagonów nie okazało się celowe ze względu na długie odcinki pozamiejskie z małą ilością przystanków, gdyż wskutek małej ilości rozruchów i hamowań oporniki nagrzewały się niedostatecznie.

(Willenberg, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 39a, str. 511).

**Badanie uzdolnień służby ruchu w niedużych przedsiębiorstwach.** Psychotechniczne badania personelu ruchu tak się rozwinęły w ostatnich czasach, że celowość ich nie potrzebuje uzasadnień. Jednakże trudność stosowania tych badań w mniejszych przedsiębiorstwach polega na kosztowności urządzenia gabinetu psychotechnicznego, na co mogą sobie pozwolić jedynie duże i bogate przedsiębiorstwa.

Wobec tego opracowano nowy, uproszczony system badań, który, przy kosztach zakładowych urządzenia gabinetu w wysokości 600—700 marek niemieckich, umożliwia zbadanie 8 pracowników przez jedną osobę w ciągu 8—9 godzin pracy.

Zasada tego systemu polega na badaniu tych cech, które są konieczne dla dobrego pracownika ruchu, zapomocą jaknajbardziej uproszczonych środków. Autor opisuje szczegółowo sposoby badania następujących cech: 1) czytelności pisania, 2) znajomości ortografii, 3) umiejętności rachowania, 4) dokładności obserwacji, 5) inteligencji ogól-

nej, 6) pamiętania cyfr, 7) praktycznych uzdolnień, 8) orientacji w sprawach technicznych, 9) pamiętania osób, 10) umiejętności szybkiego manipulowania pieniędzmi, 11) spokoju nerwowego, 12) szybkości decyzji, 13) dobroci wzroku, 14) rozróżniania barw, 15) dobroci słuchu, 16) opamowania przestraszenia, 17) zrozumiałej i głośnej wymowy.

Według tego systemu zbadano w okręgu Saary 595 pracowników; z tej liczby 292 pracowników, czyli 49%, okazało się odpowiednimi, 105, czyli 18% — niezupełnie odpowiednimi i 198, czyli 33% — zupełnie nieodpowiednimi.

(O. Bier, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 41, str. 562).

**Regulowanie szybkości i odzyskiwanie energii w silnikach prądu stałego.** Opis układów Ward-Leonard, Boucherot i Brunswick, Somaini, A. della Riccia, S. T. A. R. (system trakcji auto-regulacyjny), Seefehlner i systemów pochodnych. Dla każdego układu autor oblicza ilości energii, przetwarzanej podczas rozruchu i hamowania, od których zależna jest wysokość strat energii oraz wielkość zespołów maszynowych. System A. D. R. (własny autora), stosowany do celów trakcyjnych (pociągi 35 t, przebiegające odcinki 0,411 do 0,647 km w czasie od 51 do 81 sek.), daje oszczędność energii 30 do 35%.

(A. della Riccia, *Revue Générale de l'Electricité*, r. 1930, Nr. 12, str. 449, Nr. 13, str. 487).

**Piła przenośna do cięcia szyn.** Na rynku maszynowym francuskim ukazała się dowcipnie obmyślona i w prosty sposób skonstruowana piła przenośna, służąca do cięcia szyn w terenie i obsługiwana całkowicie przez jednego robotnika. Piła, typu zwykłych pił stolarskich, zawieszona jest na rusztowaniu przygubowem, mającym punkt oparcia stały na szynie, dzięki czemu robotnik łatwo wypełnia pracę, posuwając piłą w zwykły sposób tam i z powrotem.

Cięcie może odbywać się na sucho, lub na mokro; w tym ostatnim wypadku należy zawiesić na rusztowaniu niewielki zbiornik z wodą.

Szczegółowy opis piły ilustrowany jest rysunkami.

(*Les Chemins de Fer et les Tramways*, r. 1930, Nr. 11, str. 202).

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

### Wytwórczość energii elektrycznej w Polsce.

Ministerstwo Robót Publicznych ogłosiło dane statystyczne za trzeci kwartał ubiegłego roku, z których wynika, że wytwórczość energii elektrycznej pozostaje nadal w stanie depresji, wykazując około 10 procentów niżki w porównaniu do roku 1929. W miesiącu lipcu niżka dochodzi do 10%, w sierpniu — 8%, a we wrześniu już tylko 7%. Zatem w rozwoju produkcji da się zauważyć nawet jakby chwilowa poprawa. Naogół trzeba jednak cały rok 1930 zaliczyć do okresów niepomyślnych dla produkcji energii elektrycznej w Polsce, gdyż w roku tym zamiast wzrostu wytwórczości w porównaniu do roku poprzedniego otrzymamy niżkę, chociaż prace nad rozszerzeniem sieci i zakładów nie ustawały.

Ciekawe jest pod tym względem zestawienie produkcji za rok 1930 zakładów elektrycznych, zrzeszonych w Związku Elektrowni Polskich. Ostatnia lista członków Związku, sporządzona na dzień 1 stycznia 1931 roku, zawiera 109 przedsiębiorstw o mocy zainstalowanej 468 721 kW i produkcji w roku 1930 — w ilości około 799,5 miljo-

nów kWh. Lista z dnia 1 stycznia 1930 roku mieściła 113 przedsiębiorstw o mocy 414 641 kW i produkcji w roku 1929 w ilości około 1 035,9 milionów kWh.

Poważniejszych zmian w liście członków nie nastąpiło, natomiast dały się zauważyć dwa jaskrawe zjawiska: powiększenie mocy instalowanej o 11,5%, zmniejszenie produkcji o 22,8%. Wytwórczość Elektrowni Okręgowej w Chorzowie (O. E. W.) spadła, na przykład, z 338,6 milionów z roku 1929 do 154 milionów w roku 1930. Duże miasta, jak Warszawa, Lwów, Kraków, Poznań, Wilno wykazały minimalne powiększenie wytworzonej energii, elektrownie typu okręgowego, jak Siersza Wodna, Małobądz — rok 1930 zakończyły deficytem w produkcji, do szczęśliwych należały elektrownie koncernu belgijskiego: w Białymstoku, Częstochowie, Kielcach, Piotrkowie i Radomiu, które wyszły z depresji gospodarczej z 15% wyższą produkcją, pozatem wykazały poważniejszą wyżkę elektrownia „Premjer” w Borysławiu, elektrownia w Lublinie, Pruszkowie i Włocławku. Wodna elektrownia okręgowa „Gródek” na Pomorzu zwiększyła swą moc instalowaną do

## Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje i Elektryczne w Bydgoszczy		Miejskie Tramwaje, Elektryczne i Wodociągi w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Zakłady Elektryczne m. Lwowa	
	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	80 872	81 923			167 932	165 916	690 499	661 728	1 529 867	1 501 115
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczep. (p)	53 796	51 770			7 264	7 718	119 876	110 638	584 108	705 099
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzeczyw. ogółem (s+p)	134 668	133 693			175 196	173 634	810 375	772 366	2 113 975	2 206 214
4. Liczba przejechanych wozokil. rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	107 770	107 808			171 564	169 775	750 437	717 047	1 821 921	1 853 664
5. Liczba przewiezionych pasaż.	675 221	746 280			994 015	1 100 194	5 244 966	4 769 030	11 484 969	12 051 120
6. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokil. rzeczywisty	5,0	5,6			5,7	6,3	6,5	6,2	5,4	5,5
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	6	6			14	14	48	46	96	95
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	6	6			4	4	10	8	39	45
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11			15	14	51	55	106	103
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10			5	8	16	17	46	47
11. Średni dzienny przebieg wozu km	124,7	124,0			115	115	148,6	152,2	170	172
12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	69 133	68 102			120 100	128 790	657 585	635 275	1 953 630	
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,64	0,63			0,70	0,76	0,88	0,89	1,07	
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh . kg	—	—			—	—	—	—	—	—
15. Cena 1 kWh (jeżeli przedsiębior. otrzymuje prąd z obcej elektr.) gr	18	18			13	13	9,5	9,5	11	11
16. Długość sieci eksploatacyjnej m	5 180	5 180			6 160	6 160	17 826	17 826	31 698	29 459
17. Długość torów eksploatacyjn. m	5 510	5 510			6 160	6 160	36 170	36 170	65 020	58 569
Taryfa strefowa										
18. Cena biletu za przejazd:										
a) normalnego gr	20 do 50	20 do 50			20   20   20   20	15   15   30   15   15   30	25   25   25   25   25   25		25	25
b) ulgowego gr	10 i 15	10 i 15			10   10   15   10   10   15	13   20   20   13   20   20		15	15	
c) normaln. z przesiadaniem gr	—	—			20   20   —   20   20   —	10   10   10   10   10   10		30	30	
d) ulgowego z przesiadaniem gr	—	—			—	—	—	—	10	10
19. Wpływy (a) Zł	166 213,45	189 475,75			146 826,75	167 766,60	1 195 167,—	1 142 669,—	2 457 893,80	2 463 432,—
20. Wpływy na 1 pasażera Zł	0,246	0,253			0,15	0,15	0,23	0,24	0,21	0,20
21. Wpływy na 1 woz.-km rzeczyw. Zł	1,23	1,42			0,84	0,97	1,48	1,48	1,16	1,12
22. Wydatki eksploatacyjne*) (b) Zł	90 964,98	110 029,63			125 887,10	139 009,68	921 829,94	866 069,31		
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	6 491,83	6 705,24			—	—	109 134,33	132 452,08		
24. Spółczynnik eksploatacyjny $(\frac{b}{a})$	0,55	0,58			0,86	0,83	0,77	0,76		

\*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

12 100 kW i wyprodukowała w roku 1930 — ogółem 20 939 tysięcy kWh (w roku 1929 — 11 962 tysięcy kWh).

### O programie polityki elektryfikacyjnej w Polsce.

Związek Elektrowni przedstawił w dniu 16 stycznia r. b. Panu Ministrowi Robót Publicznych memoriał, dotyczący polityki elektryfikacyjnej, treści następującej.

Do Pana

Ministra Robót Publicznych.

Podczas audjencji, udzielonej w dniu 15.9. 1930 r. Prezydum Związku Elektrowni Polskich, Pan Minister Robót Publicznych wezwał Związek do zgłoszenia swych uwag na temat możliwości szybkiego zelektryfikowania kraju, podkreślając przytem, iż Ministerstwo pragnęłoby widzieć w zamierzonej akcji elektryfikacyjnej również udział sa-

morządów oraz istniejących zakładów elektrycznych. Opracowanego przez Ministerstwo Robót Publicznych projektu o wielkich jednostkach elektryfikacyjnych Pan Minister nie uważał za jedyne rozwiązanie zagadnienia i gotów był poprzeć każdą inną twórczą akcję, zapewniającą należyte rozwiązanie problemu elektryfikacyjnego pod względem technicznym, byle ona gwarantowała pomyślny rozwój gospodarki społecznej i uwzględniała inne konieczne potrzeby Państwa.

Stosownie więc do powyższego wezwania Pana Ministra Robót Publicznych Związek Elektrowni Polskich przedkłada swe uwagi, ujmując je w następującym porządku: w pierwszym rzędzie będzie mowa o stworzeniu ogólnych warunków, sprzyjających rozwojowi przemysłu elektryfikacyjnego, następnie przytoczony zostanie kierunek

za III kwartał 1929 i 1930 roku.

Kolej Elektryczna Łódzka			Poznańska Kolej Elektryczna			Tramwaje w Toruniu			Tramwaje Miejskie w Warszawie			Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjne					
												Tram. Dąbrowskie		Tramwaje Śląskie			
1930	1929		1930	1929		1930	1929		1930	1929		1930	1929	1930	1929	1930	1929
1 940 761	1 938 933		1 040 840	1 227 296		164 585	145 229		5 457 403	5 318 492		229 138	222 717		862 975	835 279	
1 112 786	1 226 760		385 164	708 091		64 295	59 336		4 405 301	4 618 600		102 948	99 814		419 838	422 373	
3 053 547	3 165 693		1 426 004	1 935 387		228 880	204 565		9 862 704	9 937 092		332 086	322 531		1 282 813	1 257 652	
2 497 154	2 552 313		1 233 422	1 581 341		196 733	174 897		7 660 053	7 627 792		280 612	272 624		1 072 894	1 046 466	
18 510 279	20 834 220		7 828 084	10 720 285		1 194 729	1 136 700		56 664 206	60 471 303		1 916 071	1 854 523		6 039 276	6 419 952	
6,1	6,6		5,5	5,5		5,2	5,5		5,7	6,1		5,8	5,7		4,7	5,1	
124	121		59	62		11	11		290	286		9	9		43	39	
75	81		30	42		6	6		241	252		5	5		20	18	
124	122		85	67		12	11		299	288		9	9		45	40	
92	87		38	45		8	11		259	254		9	5		20	20	
167	170		175	205		158	142		197	195		240	200		200	152	
2 003 850	2 349 500		967 440	1 281 270		146 164	117 979		5 701 571	5 964 942		469 847	460 613		1 362 478	1 257 653	
0,80	0,92		0,78	0,81		0,74	0,67		0,74	0,78		1,67	1,69		1,27	1,20	
—	—		—	—		—	—		1,2	1,1		—	—		—	—	
—	—		14,1	13,1		—	—		6,7	6,9		12,7	12,0		7,1	7,1	
46 347	36 419		28 853	28 315		9 017	9 017		99 539	95 018		19 100	19 100		76 580	76 580	
83 668	62 987		56 576	56 572		11 436	11 436		180 250	169 828		25 600	25 600		92 345	92 345	
rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	taryfa strefowa		taryfa strefowa			
15	25	40	15	25	40	25	—	—	20	20	40	25	25	50	25	25	50
15	15	—	15	15	—	—	—	—	10	10	20	15	15	—	13	13	—
20	30	45	20	30	45	25	—	—	30	30	—	40	40	—	40	40	—
20	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—	35	—	—
												20 do 85	20 do 85		35 do 105	25 do 90	35 do 105
												10 do 45	10 do 45				25 do 90
			1 629 817,60	2 394 757,90		224 845,70	208 816,50		13 258 313,70	13 884 677,98			552 283,76				2 048 892,46
			0,21	0,22		0,19	0,18		0,23	0,23			0,30				0,32
			1,14	1,24		0,98	1,02		1,34	1,40			1,71				1,63
									8 767 594,39	9 068 672,89							
									591,89	5 403,80							
									0,66	0,65							

polityki elektryfikacyjnej, która w naszych warunkach mogłaby dać najlepsze wyniki.

S t o s u n k i p r a w n o - a d m i n i s t r a c y j n e .  
 Jednym z zasadniczych warunków powodzenia każdej akcji elektryfikacyjnej jest stworzenie sprzyjającej atmosfery praw obowiązujących. Uchwalona w dniu 21 marca 1922 r. ustawa elektryczna (Dz. Ust. Nr. 34, poz. 277) stwarza ogólne ramy, w których ma powstać elektryfikacja, pozostawiając Ministrowi Robót Publicznych dalsze jej rozwinięcie. Ten twórczy wysiłek w następstwie został zahamowany. Ministerstwo wykorzystało dotychczas swe uprawnienia jedynie w zakresie procedury uzyskiwania koncesji (rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 20 maja 1923 r., Dz. Ust. Nr. 60, poz. 441, rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 14 lipca 1925 r., Dz. Ust.

Nr. 75, poz. 529), natomiast odłogiem leżą zagadnienia, związane z przywilejami, jakie ustawa dla elektryfikatorów zastrzegła. W braku niezbędnych rozporządzeń ministerjalnych niższe władze administracyjne interpretują ustawę każda na swój sposób, w konsekwencji — zamiary inwestycyjne zakładów elektrycznych napotykają na istotne trudności. Dla przykładu przytoczymy sprawę wywłaszczenia. Art. 8 ustawy elektrycznej przyznaje prawo korzystania z dróg publicznych, z ulic i placów publicznych a za odškodowaniem z posiadłości państwowych, gminnych i prywatnych, uzależnia jednak otrzymanie prawa od uprzedniego zatwierdzenia planów przez Ministra Robót Publicznych, który, nota bene, ma zasięgać opinii samorządów w szczególności pod względem estetycznym. Brak rozporządzeń wykonawczych w tym względzie stawia petenta

w sytuacji nader kłopotliwej, wymaga długotrwałych pertraktacji. To samo mniej więcej można powiedzieć o wykładni artykułu 10 ustawy elektrycznej, traktującego o nieruchomościach, potrzebnych do budowy i utrzymania zakładów elektrycznych. Do uporządkowania tych stosunków Ministerstwo Robót Publicznych posiada dostateczne uprawnienia z mocy samej ustawy elektrycznej przez możliwość wydania rozporządzeń wykonawczych:

1) w sprawie procedury zatwierdzania planów zakładu elektrycznego, dotyczących korzystania z dróg publicznych, z ulic i placów publicznych oraz z posiadłości państwowych, gminnych i prywatnych;

2) w sprawie postępowania przy wywłaszczaniu lub czasowem zajęciu nieruchomości na rzecz uprawnionego zakładu elektrycznego;

3) w sprawie ustalenia norm odszkodowań za posiadłości publiczne i państwowe (serwituty za prowadzenie linii przez tereny leśne, za ustawianie słupów i podstacyj na polach, za skrzyżowanie torów kolejowych, za używanie mostów na prowadzenie linii i t. d.);

4) w sprawie pozwolenia na budowę i uruchomienie zakładu elektrycznego (w wykonaniu art. 16 ustawy);

5) w sprawie pozwolenia na budowę i uruchomienie urządzeń telefonicznych dla elektrowni okręgowych.

Przedsiębiorstwa elektryfikacyjne, trzeba dodać, odznaczają brak norm ustawodawczych, traktujących zakład elektryczny jako jedną całość z punktu widzenia prawa hipotecznego, co wymaga rozwiązania w drodze uchwały ustaw. Odpowiedni wniosek był zgłoszony na posiedzeniach Komisji Elektrycznej Państwowej Rady Elektrycznej w roku 1926 bez widocznego rezultatu.

**T e c h n i k a n a d a w a n i a u p r a w n i e Ń i u d z i e l a n i a p o z w o l e Ń n a b u d o w ę.**

Okres czasu od chwili złożenia podania, należycie wypełnionego, do chwili otrzymania ostatecznej decyzji jest zbyt długi, trwający nieraz całe lata. Petent potrafi przedziej wybudować sieć elektryczną lub cały zakład, niż otrzymać koncesję albo formalne tylko zezwolenie budowlane. Brak obowiązujących klauzul i terminów do załatwienia pociąga za sobą trudności w przygotowaniu na czas planu finansowo - gospodarczego dla rozpoczęcia i prowadzenia robót. Inne dziedziny przemysłu znalazły w tej sprawie oparcie w przepisach art. 18 i następnych prawa przemysłowego z dn. 7 czerwca 1927 r. (Dz. Ust. Nr. 53, poz. 468), przemysł zaś elektryfikacyjny, wyjęty z podziałania ustawy przemysłowej, uzależniony jest jedynie od poglądów w tej mierze poszczególnych urzędów administracji państwowej.

**W a r u n k i u p r a w n i e n i a ( f o r m u l a r z e ).**

Stosunek właściciela zakładu elektrycznego do Ministerstwa Robót Publicznych, jako władzy nadającej uprawnienie, reguluje specjalny formularz, ustalony zasadniczo w roku 1923. Później wprowadzono doń poprawki (paragraf 80a i 80b), w myśl których Minister Robót Publicznych zastrzegł dla siebie prawo bezapelacyjnej decyzji w sprawach taryfowych przy rewizjach, dokonywanych w okresach pięcioletnich. W ten sposób główna podstawa istnienia przedsiębiorstwa, mianowicie taryfy za prąd, wymknęła się z pod racjonalnej kalkulacji i przedsiębiorca, podejmując się obowiązków, zmuszony był zwiększać odpowiednią pozycję ryzyka przemysłowego. Rzecz oczywista, iż wprowadzenie poprawki w tak bezwzględnej formie nie mogło sprzyjać zainteresowaniu kapitału inwestycyjnego. Dalsze wyjaśnienia ministerjalne o jednoczesnym i równomiernym stosowaniu powyższych artykułów do wszystkich elektrowni znacznie osłabiło ostrze zagadnienia, urzędowe zaś per-

traktacje z kapitalistami o zelektryfikowanie większego terenu kraju nadało tym artykułom właściwą treść przez wprowadzenie arbitrażu. Chodzi wszakże o to, by korektywy, podyktowane przez życie, oficjalnie znalazły swój wyraz w formularzu uprawnienia.

Nie bez znaczenia dla kapitalisty inwestującego jest moment, by miał on całkowite moralne zaufanie, iż prawa, zastrzeżone dlań w uprawnieniu, będzie mógł wyzyskać bez udawania się na drogę uciążliwego postępowania sądowego. Naprzykład w paragrafie 80 formularza uprawnienia uzależniona jest zmiana maksymalna opłat za energię elektryczną od zmiany, między innymi, kosztów robocizny, które ma ustalać Główny Urząd Statystyczny. Okazuje się, że Główny Urząd Statystyczny nie ogłasza danych, potrzebnych dla wykonania kontraktów rządowych, a Ministerstwo Robót Publicznych, opierając się na formalnym brzmieniu paragrafu uprawnienia, nie uwzględnia dokumentów zastępczych, chociaż one nie budzą zwątpień co do swej rzetelności. Konieczność uporządkowania tej drobnej, ale przykryj sprawy, nasuwa się sama przez się.

**O b c i ą ż e n i a p o d a t k o w e.**

Dalszym istotnym warunkiem rozwoju elektryfikacji jest ustalenie właściwych zasad obciążenia podatkowego zakładów elektrycznych. W tym kierunku niezbędne jest przede wszystkim ustalenie, iż wydatki zakładów elektrycznych na inwestycje, które bezpłatnie przechodzą po upływie terminu uprawnienia na rzecz koncesjonodawcy, nie mają być doliczane do dochodu, podlegającego opodatkowaniu. Teza przeciwna doprowadza do tego, iż z tytułu nowych inwestycji, nie zwiększających bynajmniej majątku przedsiębiorcy, opłaca on podatek w wysokości 25% poniesionych wydatków.

O ile chodzi o podatek przemysłowy, to niezależnie od ogólnej reformy tego podatku, należałoby przewidzieć specjalne ulgi w tych wypadkach, gdzie energia elektryczna po drodze od wytwórcy do konsumenta przechodzi przez kilka zakładów. Obecnie przy wielokrotnem opodatkowaniu tego rodzaju obrotów utrudniony jest prawidłowy rozdział funkcji wytwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej pomiędzy poszczególne zakłady.

**C e l e p o l i t y k i e l e k t r y f i k a c y j n e j.**

Ostatecznym celem elektryfikacji jest umożliwienie każdemu obywatelowi korzystania z dobrodziejstw energii elektrycznej, jako artykułu pierwszej potrzeby. Technika na ten cel oddała swe wynalazki, w sposób bardzo prosty rozwiązujące zagadnienia, ekonomja zaś szuka dróg potanienia wytwórczości energii elektrycznej i udostępnienia jej dla przemysłu i szerszych mas. Właśnie ekonomja wskazuje, że osiągnięcie ostatecznego rozwoju elektryfikacji zależy jest również od stopnia przemysłowienia, zaludnienia i zamożności kraju. W Polsce, naprzykład, są tereny, przygotowane do całkowitej elektryfikacji, weźmy: Poznańskie, Pomorze, Zagłębie Polskie, zachodnia część Kongresówki, częściowo Małopolska. Są też tereny, które wymagają uprzednio wzmocnienia kultury materialnej — wschodnia część Kongresówki, nasze Kresy Wschodnie i Wschodnio - Południowe.

W pierwszym wypadku celem polityki elektryfikacyjnej winna być dążność do pokrycia całego terenu sieciami rozdzielczymi, wówczas uzyskamy powszechność elektryfikacji na tym terenie, w drugim wypadku należy dążyć do zelektryfikowania gospodarczo uzasadnionych ośrodków.

Na polskiej polityce elektryfikacyjnej ciąży jeszcze dodatkowy obowiązek w postaci troski o to, aby zakłady elektryczne, znajdujące się w województwach centralnych i odgrywające wielkie znaczenie dla życia gospodarczego, nie były pozbawione surowca, niezbędnego dla wytwarzania prądu podczas załogów zbrojnego z sąsiedzi.

Urzeczywistnienie celów polityki elektryfikacyjnej.

Trzeba z naciskiem podkreślić, że postępy techniki pozwalają w zupełności na ustalenie takich norm przepisowych przy budowie zakładu elektrycznego, w szczególności sieci, że choć budowane niezależnie jedne od drugich przez różne odmienne jednostki, dadzą się łatwo zcałkować bez wielkiej straty kapitału zainwestowanego. Właściwe zatem zagadnienie programu elektryfikacyjnego przesuwa się mirmowcwi w dziedzinę ekonomiji.

Można tutaj albo szukać jednej lub pojedynczych silnych grup finansowych i nadać koncesję wzamian za ciężary bądź w formie uzyskania większej pożyczki państwowej, bądź to w formie obowiązku wybudowania zakładów zgóry przesądzonych, jako deficytowe, a potrzebnych dla polityki państwowej; można też iść inną drogą — otwarcia szerckich podwoi dla każdego kapitalisty, rezygnując w tym wypadku z doraźnych świadczeń na rzecz Państwa.

Koncepcja wielkiego kapitalisty wprowadza w grę kcntrahenta niebezpiecznego, mocnego swą jednolitą administracją, silnego wpływami finansowemi, co zatem idzie, politycznemi; zawarcie z nim rozsądnej umowy monopolowej na dłuższy okres czasu staje się bardzo trudnem; koncepcja na pierwszy rzut oka racjonalna — po głębszem wnikięciu jednak zawiera sporo zastrzeżeń natury ogólnej.

My jesteśmy zwolennikami drugiej koncepcji, — twierdzimy, że każdy kapitał, który chce inwestować w elektryfikacji, winien być wyzyskany. Uważamy, że nie tylko nie należy hamować nadawania uprawnień w oczekiwaniu wielkiego kapitalisty, lecz odwrotnie, należy wszelkimi środkami zachęcać do inwestowania kapitału na terenach jeszcze niezelektryfikowanych. Rzecz oczywista, iż pizy nadawaniu uprawnień będzie badana finansowa zdolność ubiegającego się o uprawnienie, pierwszeństwo zaś w otrzymaniu koncesji powinien mieć finansowo silniejszy.

Planowość elektryfikacji wskutek istnienia zastrzeżeń ustawodawczych oraz krótkiego okresu amortyzacji urządzeń wytwórczych dla małych i średnich zakładów będzie zachowana.

Rozwój wypadków przy drugiej koncepcji potoczy się koleją zelektryfikowanych krajów zagranicznych z tą jedy-ną różnicą, iż będziemy silniejsi w udoskonalenia techniczne. Razem z rozwojem kultury i życia gospodarczego będzie postępować elektryfikacja i wspólnie dopędzać stan rzeczy w Zachodniej Europie.

Właściwa polityka państwowa będzie mogła przyspieszać proces tworzenia wyższych form organizacyjnych elektryfikacji (spółek okręgowych, dzielnicowych, specjalnych), czynić to winna tylko w oparciu o istotne potrzeby życia gospodarczego.

Stopień zainteresowania kapitału zagranicznego sprawami elektryfikacji.

Naogół Polska nie może narzekać na brak zainteresowania kapitalistów zagranicznych sprawą elektryfikacji naszego kraju. Pierwsze poważniejsze rozmowy na ten temat zrodziły zbyt gigantyczne projekty, t. j. zelektryfikowanie całej przemysłowej połaci kraju przez jedną osobę bądź to „American European Utilities Corporation”, bądź też „W. A. Harriman et Co Incorporated”. Stawiana była duża stawka, choć odczuwano dookładnie brak możliwości jakiegokolwiek oceny, co stać się może za lat 40 — 60. Pięcioletni okres pertraktacji o projekty „wielkie” wsirzymał ruch inwestycyjny na terenach, przeznaczonych dla przyszłego koncesjonariusza. Wśród osób, pracujących dla dobra elektryfikacji naszego kraju panowała obawa, że odmowa Rza-

du Polskiego na udzielenie koncesji firmie „W. A. Harriman et Co” może wywołać ze swej strony nieprzyjazną reakcję finansistów zagranicznych. Nie minęło jeszcze pół roku od chwili powzięcia przez Rząd decyzji odmownej, a już mamy do zanotowania aktywność kapitalistów zagranicznych na terenie polskim: grupa szwajcarska zabiega o teren Pomorza i Poznańskiego, grupa belgijska chce rozszerzyć swe wpływy w województwach centralnych, grupa szwedzka szuka tranzakcji z komunalnemi przedsiębiorstwami, wreszcie syndykat francuski stwarza specjalne biuro w Warszawie dla spraw elektryfikacyjnych. Niewątpliwie kapitał zagraniczny nie przestał interesować się sprawą elektryfikacji Polski i tylko wyczekuje odpowiedniego momentu.

Kapitał polski w elektryfikacji k r a j u.

Źródła kapitału rodzimego, niestety, są zamknięte dla naszego życia przemysłowego, tem samem dla elektryfikacji. Możliwość zużytkowania pewnych kwot na cele elektryfikacyjne może powstać jedynie z racjonalnej i oszczędnej gospodarki polskich placówek elektrycznych, do których zaliczyć należy przedewszystkiem przedsiębiorstwa komunalne; reprezentują one poważny wkład kapitału polskiego w przemyśle, bowiem wartość inwestycji ich szacować można na kwotę conajmniej 100 milionów złotych.

Przedsiębiorstwa komunalne, otoczone właściwą opieką władz, mogą przyczynić się do rozwoju elektryfikacji przez zainteresowanie się terenami, sąsiadującemi z ich obszarem, późniejsze zaś wstąpienie do spółek okręgowych bardziej podkreśli charakter użyteczności publicznej spółek i zachowa stan posiadania kapitału polskiego. Opieka nad przedsiębiorstwami komunalnemi ma się wyrazić w dążności do uniezależnienia gospodarki przedsiębiorstw od przejściowych momentów politycznych (ciał doradczych samorządu), do ułatwienia wyjścia z sieciami poza granice miasta bez konieczności jednoczesnego uzyskiwania koncesji na całość zakładu, lecz tylko na samo rozszerzenie. Szukanie form współpracy kapitału komunalnego z prywatnym w postaci spółek mieszanych może wzmódz finansowo nasze placówki polskie.

Z a k ł a d y l o k a l n e.

Kapitalista o małych zasobach finansowych podejmie pionierską pracę przyzwyczajania ludności do korzystania z prądu elektrycznego, w ten sposób przygotowuje konsumenta dla przyszłego koncesjonariusza o wyższej formie organizacyjnej. Znając dookładnie miesicowe warunki, pracę wykona z najmniejszym nakładem funduszów, bo nie będzie zbyt zasobny, zresztą będzie zainteresowany w największem oprocentowaniu włożonego kapitału. W wyniku swej działalności zostawi sieć rozdzielczą niskiego napięcia, konsumenta oraz ewentualnie zamortyzowany zakład wytwórczy. Dla tego typu koncesji wystarczy krótszy okres ich trwania.

E l e k t r o w n i e (z a k ł a d y) o k r ę g o w e.

Zakres działania i przeznaczenia elektrowni okręgowych jest już większy, chociaż mają ten sam cel, t. j. przygotowanie konsumenta energii elektrycznej. Elektrownie okręgowe tworzą się z reguły na terenach uprzemysłowionych bądź gęsto zaludnionych, zasięgiem swym obejmują kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt gmin. Ze względu na odległości wchodzi w grę sieć rozdzielcza 15 kV lub 30 kV, powstają zakłady wytwórcze nowoczesne. W wyniku — zakłady okręgowe zostawiają konsumenta, sieć rozdzielczą niskiego i wysokiego napięcia, ewentualnie zakłady wytwórcze, które mogą w przyszłości bądź nadal produkować energję elektryczną, bądź służyć jako rezerwy. Dla tego typu uprawnień czas trwania koncesji musi być dłuższy, wystarczający na zamortyzowanie rozległych sieci rozdziel-

czych łącznie z mocą, zarezerwowaną dla nich w zakładzie wytwórczym.

**Spółki okręgowe (hurtowe).**

Z chwilą dostatecznego przygotowania terenu i pewnego nasycenia elektryfikacyjnego — winna nastąpić ścisła współpraca istniejących zakładów elektrycznych dla tańszego wytwarzania prądu w dużych elektrowniach i dla zwiększenia konsumpcji energii elektrycznej (elektryfikowanie włąb). Jak wskazało doświadczenie państw zelektryfikowanych, taką współpracę narzucają warunki życia gospodarczego. Do tej roli należy powołać specjalne „spółki okręgowe”, stanowiące już wyższą formę organizacji planowej. Obszar działania takiej spółki sięgać może na kilka województw. Powstanie jej oparte będzie na dobrowolnym porozumieniu istniejących zakładów, specjalny zaś akt koncesyjny nada władza państwowa. Do obowiązków spółki należeć będzie powszechne zelektryfikowanie terenu przyznanego, w tem również terenów niezajętych a deficytowych, obowiązkiem jej będzie też możliwie całkowite wyzyskanie miejscowych źródeł energii. Spółka będzie posiadała przywilej uzyskiwania gwarancji Skarbu Państwa na pożyczki inwestycyjne, będzie miała zastrzeżone prawo skorzystania z przedterminowego wykupu tych zakładów koncesyjnych, istniejących na terenie spółki, które do niej nie przystąpiły.

**Sieci przesyłowe wysokiego napięcia.**

Rozwoju elektryfikacji trudno jest dokonać sztucznie, na podstawie jedynie przesłanek technicznych. Stan życia gospodarczego i kwestja rentowności ma tu wiele do powiedzenia. Sieci przesyłowe wysokiego napięcia, które mają dostarczać prądu elektrycznego z wytwórni, wybudowanych u źródeł energii, powstaną wtenczas, kiedy zapotrzebowanie prądu dostatecznie wzrośnie, a koszty przewozu węgla podrożeją. Wybudują je spółki okręgowe, jako naturalną swą potrzebę, albo też przedsiębiorca specjalny, który będzie zainteresowany w hurtowej sprzedaży prądu elektrycznego. Kierunek sieci przesyłowych wskaże rozwój życia gospodarczego.

**Zakłady wodne.**

Dopóki kapitał inwestycyjny będzie drogi, budowa zakładów wodno - elektrycznych postępować będzie wolno. Uporządkowanie naszych największych zapasów energii wodnej na południu Polski ze względu na ich położenie należy więcej do zakresu polityki meljoracyjnej lub dziedziny regulowania rzek, niż do polityki elektryfikacyjnej. Zakłady wodno - elektryczne mogą być zaliczone do kategorii urządzeń dopełniających, które pozwalają jedynie na korzystne wyzyskanie zbiorników. W budowie więc zakładów wodno - elektrycznych winno wziąć udział Państwo w imię interesów ogólnych i to w takim stopniu, aby koszta, związane z robotami meljoracyjnymi i regulacyjnymi, nie obciążały kosztów kapitału zakładu elektrycznego. Można to uczynić w postaci dotacji ze Skarbu Państwa czy to przez wpłatę gotówkową podczas budowy, czy też przez roczne dopłaty części amortyzacji, przypadającej na urządzenia wodne, można też pójść łatwiejszą drogą dla Skarbu, mianowicie przez zwolnienie od podatków i opłat na pewien okres czasu.

Zakłady wodno - elektryczne „górskie” z natury swej zaliczone będą do typu zakładów sprzedaży hurtowej prądu i mogą być wybudowane przez specjalne przedsiębiorstwa, jako porozumienia między poszczególnymi spółkami okręgowymi lub niezależnie od nich; inne zaś zakłady wodno-elektryczne, rozrzucone po kraju, budowane będą przez spółki okręgowe, jako jeden z obowiązków uprawnienia.

**Uwagi końcowe.**

Przedstawiony powyżej projekt polityki elektryfikacyjnej, oparty o doświadczenia fachowe i praktyczną znajomość stosunków naszych, przewiduje drogę ewolucyjną w rozwoju elektryfikacji, bez chwilowych efektów, wymaga czasu nieco dłuższego, aniżeli by to niektórzy z pośród elektryfikatorów chcieli, opiera on jednak wykonanie swych myśli na ujawnionych potrzebach życia gospodarczego.

Umiejętne prowadzenie polityki elektryfikacyjnej w myśl powyższych przesłanek może ewolucję przyspieszyć.

(—) K. Gayczak

(—) A. Hoffmann”.

## Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

### STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

#### ZARZĄD GŁÓWNY

##### Przyjęci na członków zbiorowych:

Bracia Borkowscy Zakłady Elektrotechniczne S. A.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp.: Stanisław Borkowski oraz Władysław Czyż.

Polskie Zakłady Philips S-ka Akcyjna.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp.: Frederik Wilhelm Walterscheld i L. A. Custers.

Zjednoczenie Elektrowni Okręgu Kielecko - Radomskiego, ul. Górnośląska 16.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp.: inż. Z. Hubert i inż. Wł. Szumilin.

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Inż. Wacław Kowalski, W-wa, Świętokrzyska 27 m. 6.

Inż. Samuel Dunikowski, W-wa, Przeskok 2 m. 2.

p. Arnold Spaet, W-wa — Pruszków, Cedrowa 7 m. 10.

Łutzyk, W-wa, Leszczyńska 16. Sekc. Radjotechn.

Inż. Epstein Fabjan, W-wa, Wilcza 29-a m. 12. Sekc. Radjotechn.

Inż. Staniecki Bolesław, W-wa, Zielna 31. Sekc. Radjotechn.

Inż. Richter Herman, W-wa, Kredytowa 4 m. 57. Sekc. Radjotechn.

#### ODDZIAŁ SOSNOWIECKI.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Inż. Zygmunt Hasterman, Katowice, ul. Powstańców 3 p. II.

## Polski Komitet Elektrotechniczny.

PNE

23 — 1931

PROJEKT 2\*).

## PRZEPISY, OCENY I BADANIA MASZYN ELEKTRYCZNYCH.

## VI. PRÓBY NA PRZECIĄŻENIE, ZWYŻKĘ OBROTÓW, KOMUTACJĘ, ROZRUCH I PRĄD UDAROWY.

TABLICA IV.

Wiersz	Rodzaj maszyny	Zwiększona liczba obrotów
1	Prądnice, z wyjątkiem wymienionych w wierszu 2 i 3	$1,2 \times$ znamionowa liczba obrotów
2	Prądnice pędzone turbinami wodnymi	$1,8 \times$ znamionowa liczba obrotów
3	Prądnice pędzone turbinami parowymi	$1,25 \times$ znamionowa liczba obrotów
4	Przetwornice jednostopniowe i dwustopniowe	$1,2 \times$ znamionowa liczba obrotów
5	Silniki o stałej liczbie obrotów	$1,2 \times$ liczba obrotów w biegu jałowym
6	Silniki o stopniowej liczbie obrotów	$1,2 \times$ największa liczba obrotów w biegu jałowym
7	Silniki o regulowanej liczbie obrotów	$1,2 \times$ największa liczba obrotów w biegu jałowym
8	Silniki o charakterze szeregowym	$1,2 \times$ największa liczba obrotów, wymieniona na tabliczce, jednak nie mniejsza, jak $1,5 \times$ znamionowa liczba obrotów (patrz § 81 p. 7)

§ 45. Próba na przeciążenie. Maszyny zbudowane zgodnie z niniejszymi przepisami powinny wytrzymać następujące obciążenie, nie ulegając przytem ani uszkodzeniu ani trwałemu odkształceniu:

1) Prądnice — 150% prądu znamionowego w ciągu 15 sekund przy zachowaniu napięcia o tyle zbliżonego do napięcia znamionowego na ile pozwala rozporządzalna moc silnika napędowego i charakterystyka maszyny. Ścisłe przytrzymywanie się napięcia znamionowego nie jest konieczne.

U w a g a: Jeżeli prąd zwarcia w maszynie prądu stałego o niskim napięciu (maszyny do elektrolizy) jest mniejszy od półtorakrotnego prądu znamionowego, to należy maszynę poddać działaniu tego prądu zwarcia w ciągu 2 minut.

2) Silniki prądu stałego — 150% momentu obrotowego, wynikającego ze znamion silnika w ciągu 15 sekund przy zachowaniu napięcia znamionowego.

3) Silniki synchroniczne wielofazowe — 150% momentu obrotowego, wynikającego ze znamion silnika, w ciągu 15 sekund bez wypadnięcia z synchronizmu przy zachowaniu napięcia i częstotliwości znamionowej oraz przy wzbudzeniu potrzebnem dla ruchu z obciążeniem znamionowem.

4) Silniki asynchroniczne indukcyjne wielofazowe — 175% momentu obrotowego, wynikającego ze zmian silnika, w ciągu 15 sekund bez utknięcia lub raptownej zmiany szybkości (przy miarowem wzrastaniu momentu) przy zachowaniu napięcia i częstotliwości znamionowej. Liczba ta (175%) nie dotyczy:

1) Silników asynchronicznych o wyjątkowo niskiej liczbie obrotów na minutę oraz silników wysokiej częstotliwości, w których to wypadkach współczynnik mocy jest mały.

U w a g a: Bliższe określenie granic liczby obrotów i częstotliwości do których stosuje się przepis niniejszy znajduje się w opracowaniu.

2) Silników asynchronicznych zbudowanych w sposób umyślnie zmniejszający prąd rozruchowy.

3) Silników asynchronicznych dźwignicowych.

§ 46. Próba mechaniczna na zwiększenie obrotów. Tablica IV podaje zwiększoną liczbę obrotów, którą maszyna powinna wytrzymać w ciągu 3 minut.

Próbie należy uważać za udaną, jeżeli maszyna nie okaże żadnych odkształceń szkodliwych i jeżeli

\* Uwagi do powyższego projektu należy nadsyłać w terminie do dn. 1 kwietnia 1931 r. p. a. Stowarzyszenie Elektryków Polskich (PKE), Królewska 11.

po próbie na zwiększenie obrotów wytrzyma próbę izolacji według § 52.

U w a g a: Do turbin parowych należy stosować zawór szybko działający, któryby zamykał parę po przekroczeniu cechowej liczby obrotów o 10%.

§ 47. Komutacja. Maszyny z komutatorami powinny pracować praktycznie bez iskrzenia przy wszelkich obciążeniach, poczynając od biegu jałowego, aż do obciążenia znamionowego.

Próbie komutacji należy przeprowadzić o ile to możliwe w stanie nagrzanej maszyny.

Przy próbie na przeciążenie według § 45 komutacja powinna być taką, aby przy takiej próbie komutator i szczotki nie traciły swej zdolności do dalszej pracy i aby nie groziło powstanie ognienia (ogień wokoło komutatora).

Wymagania powyższe są obowiązujące pod warunkiem, że

1) komutator jest w dobrym stanie, a szczotki dotarły się należycie;

2) w maszynach prądu stałego bez biegunów zwrotnych nie przesuwają się szczotek w granicach obciążeń od 0,25 do pełnego obciążenia znamionowego; przy innych obciążeniach położenie szczotek może być zmienione, z wyjątkiem maszyn pracujących w obu kierunkach;

3) w maszynach prądu stałego z biegunami zwrotnymi położenie szczotek pozostaje niezmiennem dla całego zakresu obciążeń przy zachowaniu znamionowego kierunku obrotów;

4) dla przetwornic jednostopniowych, dwusto-

TABLICA V (napięcia probiercze).

Kolumna	I	II	III	IV	V	
Wiersz	Rodzaj uzwojenia lub maszyny	Zakres i uwagi	Napięcie probiercze w woltach			
			Wzór	Maximum	Minimum	
1	Uzwojenia połączone bezpośrednio z siecią (oraz uzwojenia nie wymienione w wierszach następujących)	maszyn o mocy poniżej 1 kW wzgl. 1 kVA	$2 U + 500$	—	—	
2		maszyn o mocy od 1 kW wzgl. 1 kVA do 3 kW wzgl. 3 kVA	$2 U + 1000$	—	—	
3a		maszyn o mocy powyżej 3 kW wzgl. 3 kVA (patrz również wiersz 3b)	$2 U + 1000$	—	1500	
3b		maszyn o mocy równej lub większej od 10000 kW wzgl. kVA	dla $U < 2000$ V dla $U \leq 6000$ V dla $U > 6000$ V	$2 U + 1000$ $2,5 U$ $2 U + 3000$	— — —	— — —
4	Uzwojenia wzbudzające prądnic synchronicznych	jeżeli napięcie wzbudzające $< 750$ V	$10 U$	3500	1500	
5a	Uzwojenia wzbudzające synchronicznych silników i przesuwników fazowych oraz przetwornic jednostopniowych	z obwodem wzbudzenia stale zamkniętym *) — rozruch dowolny	$2 U + 1000$	—	1500	
5b		z obwodem wzbudzenia otwartym lecz podzielonym — rozruch dowolny	$10 U + 1000$	—	1500	
5c		z obwodem wzbudzenia odłączalnym	rozruch bezpośrednio od strony prądu zmiennego	$20 U + 1000$	8000	1500
5d		inne rodzaje rozruchu	$10 U + 1000$	—	1500	
6	Wzбудnice	Za wyjątkiem obcego wzbudzenia, które podlega wierszom: 2 i 3a	jak odpowiednie uzwojenia zasilane			
	Uzwojenia wirników pierścieniowych w silnikach asynchronicznych (patrz p. 4 § 52)	dla silników o mocy poniżej 5 kW	$2 U + 500$	—	—	
		dla silników o mocy powyżej 5 kW	$2 U + 1000$	—	—	

U w a g a \*) Obwód wzbudzenia w maszynach synchronicznych i przetwornicach jednostopniowych należy uważać za zamknięty jeżeli oporność zewnętrzna nie przekracza 10-krotnej oporności wewnętrznej.

pnionych oraz silników komutatorowych, fala napięcia jest praktycznie sinusoidalną;

5) dla silników asynchronicznych komutatorowych próba dotyczy tylko tego zakresu obciążeń, jaki jest dopuszczalny dla danego położenia szczotek.

U w a g a: Maszyna pracuje praktycznie bez iskrzenia, gdy zarówno komutator jak i szczotki stale są zdolne do dalszej pracy.

Przy puszczeniu w ruch przetwornic jednostopniowych od strony prądu zmiennego, jak również przy rozruchu silników asynchronicznych komutatorowych może powstawać przejściowe silne iskrzenie, które jednak nie powinno wpływać ujemnie na zdolność maszyny do dalszej pracy.

§ 48. R o z r u c h. Silniki prądu trójfazowego powinny przy ruszaniu w każdym położeniu wirnika i podczas trwania całego okresu rozruchu rozwijać moment obrotowy (rozruchowy), któryby przy zachowaniu napięcia i częstotliwości znamio-

nowych i przy zastosowaniu właściwego rozrusznika wynosił co najmniej 30% znamionowego momentu obrotowego.

Jeżeli warunki napędu są ustalone lub jeżeli co do nich nastąpiło porozumienie, to mogą być dopuszczone mniejsze wartości.

§ 49. P r ó b a n a u d a r o w y p r ą d z w a r c i a. Maszyny synchroniczne winny być poddane próbie wytrzymałości na udarowy prąd zwarcia; próba ma być wykonana podczas biegu jałowego przy wzbudzeniu dającym napięcie o 5% wyższe od napięcia znamionowego.

Próbie należy uważać za udaną, jeżeli maszyna nie wykaże żadnych odkształceń szkodliwych i jeżeli po próbie na udarowy prąd zwarcia wytrzyma próbę izolacji według § 52.

Udarowy prąd zwarcia w maszynach synchronicznych nie powinien przekraczać 15-krotnej amplitudy prądu znamionowego.



## VII. WYTRZYMAŁOŚĆ IZOLACJI.

§ 50. U w a g i o g ó l n e. Izolację maszyn poddaje się następującym próbom:

- 1) próba izolacji całkowitych uzwojeń (§ 52),
- 2) próba izolacji zwojów (§ 53).

Jeżeli zajdą przeszkody dokonania próby wytrzymałości izolacji zaraz po ukończeniu próby nagrzewania, próbom powyższym można poddawać maszynę w stanie zimnym. Próby winny być dokonywane w kolejności 1 i 2.

Wszelkie stałe połączenia uzwojeń między sobą, (np. uzwojenia wielofazowe) lub z korpusem mogą pozostawać nierozłączonymi. Uzwojenia stałe połączone z korpusem mogą być próbowane tylko na wytrzymałość izolacji zwojów.

Wynik próby należy uważać za dodatni, jeżeli nie nastąpi ani przebicie, ani przeskok.

§ 51. Silniki asynchroniczne i maszyny synchroniczne z wirnikiem walcowym (cylindrycznym) podlegać mają próbie I-ej z wirnikiem wbudowanym. Maszyny prądu stałego i maszyny synchroniczne z wirnikiem o biegunach wystających mogą być poddawane tej próbie bez wbudowanego wirnika, w razie niemożności wykonania tej próby w stanie kompletnym maszyny (gotowym do pracy).

§ 52. P r ó b a i z o l a c j i c a ł k o w i t y c h u z w o j e ń. Wytrzymałość izolacji uzwojeń jednych względem drugich oraz względem korpusu należy badać przy pomocy obcego źródła prądu zmiennego.

Jeden z biegunów źródła prądu należy przyłączyć do badanego uzwojenia, drugi zaś — do zespołu połączonych ze sobą i z korpusem pozostałych uzwojeń. Napięcie probiercze winno być praktycznie sinusoidalne (patrz § 13) o częstotliwości równej częstotliwości znamionowej lub — 50 okr. sek.

Próbę należy rozpocząć od napięcia o wartości  $\frac{1}{3}$  pełnego napięcia probierczego, poczem należy je powiększać aż do wartości pełnej możliwie szybko, jednak tak, by można było prawidłowo odczytywać przyrząd mierniczy.

U w a g a: Napięcie probiercze mniejsze lub równe 2000 V można włączać odrazu.

Próba przy pełnym napięciu probierczym (według tablicy V) winna trwać 1 minutę.

W tablicy V litera U oznacza:

- 1) dla wszelkich maszyn (patrz: Uwaga) — najwyższe napięcie znamionowe.
- 2) dla uzwojeń wzbudających — znamionowe napięcie wzbudzenia,
- 3) dla uzwojeń połączonych ze sobą (jednej lub kilku maszyn) — najwyższe napięcie względem korpusu, jakie może powstać przy uziemieniu jednego z punktów uzwojenia,
- 4) dla uzwojeń wirników w silnikach asynchronicznych (patrz § 9):
  - a) o stałym kierunku obrotów — napięcie wirnika (sprężone),
  - b) o zmiennym kierunku obrotów —  $1,5 \times$  napięcie wirnika (sprężone),
- 5) dla uzwojeń jednofazowych ze stałe uziemionym jednym z zacisków krańcowych —  $1,25 \times$  napięcie znamionowe,

6) dla uzwojeń dwufazowych skożanych —  $1,40 \times$  napięcie fazowe.

U w a g a: Dla maszyn prądu stałego napięcie probiercze obliczone wg. odpowiedniego wzoru z tabl. V, winno być pomnożone przez współczynnik 0,7.

§ 53. P r ó b a i z o l a c j i z w o j ó w. Próbę izolacji zwojów robi się przy biegu jałowym za pomocą powiększenia doprowadzonego lub wzbudzanego napięcia (silniki lub prądnice) do wartości podanej w tabelce VI. Częstotliwość, wzgl. liczba obrotów, może być odpowiednio powiększona, bez przekroczenia jednak liczby obrotów podanej w § 46. Próba winna trwać 3 minuty.

TABLICA VI.

	Rodzaj uzwojenia	Stosunek napięcia probierczego do napięcia znamionowego
I	Wszelkie uzwojenia z wyjątkiem uzwojeń rodzaju II	1,3
II	Uzwojenia wielofazowe o stałych połączeniach między pasmami	1,5

Wyższe napięcie dla uzwojeń rodzaju II ma stanowić próbę zastępującą niewykonalną dla tych uzwojeń próbę wytrzymałości izolacji pomiędzy poszczególnymi pasmami uzwojenia.

## VIII. SPRAWNOŚĆ I STRATY.

§ 54. U w a g i o g ó l n e. Gdy maszyna lub zespół maszyn stanowi urządzenie do przetwarzania energii, to właściwość tego urządzenia pod względem zużycia energii określa sprawność (patrz § 12) zwykle wyrażona w %, jeżeli zaś urządzenie żadnej energii pożytecznej nie dostarcza, to właściwość tego urządzenia pod powyższym względem określają wyłącznie straty, w tym przypadku równe energii pobranej.

§ 55. S p o s o b y w y z n a c z a n i a s p r a w n o ś c i.

Sprawność można wyznaczyć trzema nast. sposobami:

- A. Sposobem bezpośrednim (patrz § 60),
- B. Sposobem strat ogólnych (patrz § 61),
- C. Sposobem strat poszczególnych (patrz § 62).

Sposób bezpośredni przewiduje pomiar jednoczesny (lub równoważny jednoczesnemu) mocy pobranej i mocy oddanej.

Sposób strat ogólnych przewiduje pomiar jednoczesny wszystkich strat.

Sposób strat poszczególnych przewiduje pomiar, obliczenie oraz oszacowanie strat poszczególnych.

Przy podawaniu liczby sprawności należy, zależnie od przewidzianego sposobu wyznaczania, podać, iż jest to

- A. Sprawność wyznaczona bezpośrednio, lub
- B. Sprawność wyznaczona pomiarem strat ogólnych, lub wreszcie
- C. Sprawność wyznaczona pomiarem strat poszczególnych.

W braku innej wskazówki należy wyznaczać sprawność pomiarem strat poszczególnych.

§ 56. Sposoby obliczania sprawności.

Jeżeli sprawność ma być wyznaczona bezpośrednio, to oblicza się ją ze wzoru:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} 100\%$$

jeżeli zaś wyznacza się ją za pomocą pomiaru strat ogólnych lub poszczególnych, to obliczać należy ją:

dla prądnic i przetwornic wdg. wzoru:

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + p} 100\%$$

dla silników natomiast wdg. wzoru:

$$\eta = \frac{P_1 - p}{P_1} 100\%$$

gdzie:

$P_1$  — oznacza moc pobraną,

$P_2$  — oznacza moc oddaną,

$p$  — sumę wszystkich strat przy obciążeniu odpowiadającym mocy  $P_1$  lub  $P_2$ .

§ 57. Warunki pomiaru.

1. Maszyna podlegająca próbie na sprawność powinna być należycie wdrożona, w szczególności jej komutator i szczotki.

2. Szczotki w maszynach z komutatorem winny stać w położeniu odpowiadającym warunkom pracy (np. pracy znamionowej).

Przy pomiarach podczas biegu jałowego szczotki mogą być przesunięte w strefę obojętną.

3. Sprawność wyznacza się dla maszyny w stanie nagrzanym.

4. Jeżeli wyznaczanie sprawności nie jest dokonywane w stanie nagrzanym, to przy obliczaniu strat w oporach omowych wartości tych oporów należy sprowadzić do stanu przy 75° C.

Jeżeli jednak znany jest z próby cieplnej faktyczny przyrost temperatury uzwojeń, to należy uwzględnić przepis w § 19 p. C.

5. Temperatura otoczenia przy pomiarach może wynosić od 15° C do 40° C.

6. Moc mechaniczną należy mierzyć na wale badanej maszyny.

§ 58. Zespoły. Jeżeli dla jakiegokolwiek zespołu maszyn wirujących lub maszyny z transformatorem, podano sprawność ogólną lub moc pobraną, to niema potrzeby podawać sprawności poszczególnych maszyn.

§ 59. Straty w urządzeniach pomocniczych.

Należy doliczać przy obliczaniu sprawności:

a) Straty w opornikach, cewkach dławikowych, transformatorach pomocniczych i t. p. przyrządach niezbędnych do prawidłowej pracy maszyny.

b) Straty we wzbudnicy łącznie z opornikami, jeżeli wzbudnica jest mechanicznie sprzężona z badaną maszyną i dla niej tylko służy (wzbudzenie własne).

c) Straty w maszynie dodawczej do przetwornicy jednostopniowej, jeżeli maszyna ta jest częścią składową przetwornicy.

d) Straty w wentylatorach i pompach wodnych i olejowych. Jeżeli pompy i wentylatory są wspólne dla kilku maszyn, to należy ustalić jaka część mocy przypada na poszczególne maszyny. W razie trudności ustalenia straty te należy podać osobno, a nie doliczać.

e) Straty w łożyskach dostarczonych wraz z maszyną.

Nie należy doliczać przy obliczaniu sprawności:

f) Strat we wzbudnicach niesprzęgniętych mechanicznie z badaną maszyną (wzbudzenie obce).

g) Strat w transformatorze i cewce dławikowej przetwornicy jednostopniowej.

h) Strat w łożyskach obcych.

§ 60. Sposób bezpośredni. Sposób bezpośredni wyznaczania sprawności polega na pomiarze mocy oddanej i mocy pobranej.

Moc mechaniczną mierzy się za pomocą hamulca, dynamometru albo za pomocą maszyny wzorcowej, t. j. maszyny o znanych stratach.

Sprawność wyznaczona tym sposobem jest tylko wtedy dostatecznie dokładna, gdy straty w maszynie lub zespole stanowią więcej niż 25% mocy oddanej, wtedy bowiem niedokładność bezpośredniego pomiaru przestaje mieć poważny wpływ na wynik obliczenia.

§ 61. Sposób strat ogólnych. Jednoczesny pomiar wszystkich strat może być uskuteczony za pomocą następujących sposobów:

1) *Sposób odzyskiwania energii.* Dwie jednakowe maszyny sprzęga się mechanicznie i elektrycznie. Jedna z maszyn pracuje jako silnik, druga — jako prądnicą. Moc potrzebną do pokrycia strat doprowadza się z zewnątrz drogą mechaniczną lub elektryczną, lub wreszcie jedną i drugą. Moc powyższą po odjęciu strat na przekładnię mechaniczną (jeżeli taka jest zastosowana) rozkłada się na obie maszyny i stąd oblicza się sprawność.

Sposób ten używa się najczęściej dla maszyn prądu stałego. Sposobu tego stanowczo nie należy używać w zastosowaniu do silników asynchronicznych, komutatorowych.

2) *Sposób pomiaru ciepła unoszonego* (bliższe objaśnienie tego sposobu do przepisów niniejszych narazie nie należy).

§ 62. Sposób strat poszczególnych.

Należy tu rozróżnić:

1) *Straty jałowe*, do których wchodzi:

— straty w żelazie i izolacji,

— straty tarciove w łożyskach (patrz § 59 p. e i h) oraz szczotek o komutator i pierścienie,

— straty przewietrzania (patrz § 59 p. d).

U w a g a: Straty przy biegu jałowym są większe od strat jałowych o straty oporowe.

2) *Straty wzbudzenia*, do których wchodzi:

— straty oporowe we właściwym uzwojeniu wzbudzającym,

— straty przejścia na szczotkach przeznaczonych tylko dla obwodu wzbudzającego,

— straty w regulatorach oraz, przy wzbudzeniu własnym, straty we wzbudnicy łącznie

**1<sup>sta</sup> Klasyfikacja budowy maszyn elektrycznych. \*\*)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	
<b>a</b>			Jak Cb		Jak Db tylko bez przewietrzania	Jak Eb			
<b>b</b>							Jak Ga tylko z wentylatorem umieszczonym wewnątrz maszyny.	Pancerz pierścieni ślizgowych jak Ha, pozatem maszyna może być: B, C, D, E, F, G.	
<b>b1</b>								— " — B, C, D, E.	
<b>b2</b>								— " — B, C, D, E.	
<b>c</b>								— " — F.	
<b>c1</b>		Jak Bb1						— " — B, C, D, E.	
<b>c2</b>					Jak Ec1 tylko bieg powietrza odwrótny			— " — B, C, D, E	
<b>d</b>							Jak Ga tylko z chłodzeniem płaszczawem.	— " — F, G.	
<b>e</b>							Jak Ga tylko z chłodzeniem wodnym.	— " — F, G.	

Uwagi: \*) Pancerz pierścieni ślizgowych jak Ha, pozatem maszyna może być: A, B, C, D, E, F, G.  
\*\*) Rysunki mają charakter wyłącznie przykładowy. Szczegóły konstrukcyjne nie są dla dostawcy, obowiązujące.

Styczeń 1931.

z regulatorami jej napięcia (patrz § 59 pkt. a i b).

- 3) **Straty obciążeniowe**, wchodzi tu
- straty oporowe w obwodach i uzwojeniach, przez które przepływa prąd obciążeniowy,
  - straty przejścia na szczotkach prowadzących prąd obciążeniowy,
  - straty dodatkowe, spowodowane nierównomiernością rozkładu prądu w przewodach i strumienia w żelazie oraz straty komutacyjne.

**U w a g a:** Straty przy obciążeniu są większe od strat obciążeniowych o straty jałowe i straty wzbudzenia.

**§ 63. Straty jałowe.** Straty jałowe wyznacza się doświadczalnie zapomocą jednego z następn. sposobów,

1) **Bieg silnikowy.** — Maszynę łączy się na sieć jako silnik i utrzymuje się ją w biegu jałowym. Napięcie sieci ma odpowiadać napięciu wewnętrznemu) maszyny przy obciążeniu, dla którego wyznacza się straty lub sprawność. Liczba obrotów oraz częstotliwość muszą być utrzymane możliwie bliskimi do wartości właściwych dla rozpatrywanego stanu obciążenia.

Moc pobraną z sieci zmniejszoną o straty oporowe i straty wzbudzenia przyjmuje się jako straty jałowe.

2) **Bieg prądnicowy.** — Maszyna odłączona od sieci jest napędzana ze stałą liczbą obrotów

\*) U w a g a: Określenie napięcia wewnętrznego patrz przy poszczególnych maszynach.

przez wywzorcowany silnik. Wzbudzenie maszyny nastawia się tak, aby na zaciskach głównych otrzymać napięcie wewnętrzne\*) maszyny przy obciążeniu, dla którego wyznacza się straty lub sprawność. Liczba obrotów oraz częstotliwość muszą być utrzymane możliwie bliskimi do wartości właściwych dla rozpatrywanego stanu obciążenia.

Moc mechaniczną pobraną przez maszynę zmniejszoną o straty wzbudzenia przyjmuje się jako straty jałowe.

§ 64. **Straty wzbudzenia** (patrz § 59 pkt. e i f).

Jeżeli nie jest wskazaniem lub możliwym badaną maszynę uruchomić z obciążeniem, to straty w obwodzie wzbudzenia określa się na podstawie obliczonego prądu wzbudzającego i zmierzonych oporów zarówno uzwojenia wzbudzającego jak i aparatów włączonych w obwód wzbudzenia i nastawionych na odpowiedni prąd wzbudzający. Przy wzbudzeniu własnym należy uwzględnić również straty we wzbudnicy. Straty przejścia uwzględnia się w podobny sposób jak w § 65.

Jeżeli możliwym jest uruchomienie maszyny z obciążeniem i osiągnięcie stanu nagrzania, to straty wzbudzenia oblicza się:

dla samowzbudzenia i wzbudzenia obcego na podstawie zmierzonego prądu wzbudzającego i napięcia na zaciskach obwodu wzbudzającego, zaś

dla wzbudzenia własnego—na podstawie zmierzonego prądu wzbudzenia, napięcia wzbudnicy oraz wyznaczonej sprawności wzbudnicy.

§ 65. **Straty obciążeniowe.**

— Straty oporowe w braku odpowiedniego sposobu doświadczalnego oblicza się na podstawie zmierzonego prądem stałym oporu omowego.

— Straty przejścia na szczotkach oblicza się w założeniu, iż spadek napięcia na jednej szczotce węglowej wynosi 1 Volt, zaś na szczotce węglowo-metalowej 0,3 Volta. Szczotki posiadające oporność właściwą większą od 125 mikroomów na  $\text{cm}^2$  nie należy zaliczać do rodzaju węglowo-metalowych.

— Straty dodatkowe wyznacza się doświadczalnie lub szacuje się je, w obu wypadkach zależnie od rodzaju maszyny badanej.

§ 66. **Straty w maszynach prądu stałego.**

**Straty jałowe** — wyznaczają się doświadczalnie wg. § 63. Za napięcie wewnętrzne należy tu uważać:

dla silników—napięcie znamionowe zmniejszone o spadki napięć na drodze prądu obciążeniowego,

dla prądnic — napięcie znamionowe powiększone o spadki napięć na drodze prądu obciążeniowego,

Silniki szeregowo muszą pobierać wzbudzenie ze źródła obcego niezależnego.

**Straty wzbudzenia** wyznaczają się doświadczalnie lub obliczają się wg. § 64.

**Straty obciążeniowe** obliczają się według wskazówek § 65.

**Straty dodatkowe** uwzględnia się tylko wtedy, gdy w umowie podany jest sposób ich zmierzenia lub oszacowania.

§ 67. **Straty w maszynach asynchronicznych-indukcyjnych.**

**Straty jałowe** wyznaczają się doświadczalnie za pomocą biegu silnikowego (patrz § 63 p. 1). Za napięcie wewnętrzne należy uważać napięcie znamionowe. Moc pobraną z sieci zmniejszoną o straty oporowe w stanie stojania przyjmuje się jako straty jałowe przy obciążeniu.

**Straty obciążeniowe:**

W uzwojeniu stojana obliczają się wg. wskazówek § 64.

W uzwojeniu wirnika obliczają się albo według wskazówek § 64, lub też na podstawie zmierzonego poślizgu przy obciążeniu.

W pierwszym wypadku należy jeszcze uwzględnić straty przejścia na szczotkach wg. § 65.

W drugim przypadku straty w wirniku otrzymuje się ryczałtem. Puszczając silnik w bieg przy obciążeniu mierzy się moc pobraną, odejmuje się straty jałowe i straty obciążeniowe w stanie stojania, następnie mnożąc resztę przez liczbę wyrażającą poślizg otrzymuje się straty w obwodzie wirnika.

**Straty dodatkowe.**

Straty te uwzględnić należy tylko dla silników o mocy wyższej niż

1000 k VA przy więcej niż 6 biegunach.

500 k VA przy 2,4 i 6 biegunach,

W silnikach mniejszych straty jałowe mierzone przy napięciu wewnętrznym równym napięciu sieci są o tyle za duże od rzeczywistych strat jałowych, iż nie należy powiększać strat ogólnych przez dodatkowe.

Dla silników o mocy powyżej podanych granic straty dodatkowe należy wyznaczać doświadczalnie. Sposób pomiaru winien być podany w odnoszącej umowie.

Sposoby pomiaru strat dodatkowych:

- 1) Sposób zwarcia zwykły.
- 2) Sposób pomiaru z wyjętym wirnikiem.
- 3) Sposób zwarcia stojana przy wirniku wzbudzonym prądem stałym.

§ 68. **Straty w maszynach synchronicznych.**

**Straty jałowe** wyznacza się doświadczalnie według wskazówek § 63 p. 1 lub p. 2. W razie użycia sposobu biegu silnikowego wzbudzenie należy nastawić na najmniejszy prąd pobierany z sieci. Za napięcie wewnętrzne w braku innych wskazówek uważać należy napięcie znamionowe.

Przy biegu silnikowym za straty jałowe należy przyjąć moc pobraną przez silnik, zmniejszoną o straty oporowe w uzwojeniu stojana i straty wzbudzenia.

Przy biegu prądnicowym za straty jałowe przyjmując należy moc mechaniczną na wale maszyny napędzającej.

**Straty wzbudzenia** wyznacza się wg. wskazówek § 64. Jeżeli straty te określa się przez obliczenie, to należy uwzględnić straty przejścia na szczotkach wg. wskazówek § 65, przyjmując jako prąd obciążeniowy obwodu wzbudzenia obliczony prąd wzbudzenia.

**Straty obciążeniowe** łącznie ze stratami dodatkowymi wyznacza się doświadczalnie za pomocą jednego z następujących sposobów:

1. *Sposób zwarcia.* Maszynę ze zwartem na krótko uzwojeniem stojana puszcza się w ruch za pomocą wywzorcowanego silnika pomocniczego przy zachowaniu znamionowej liczby obrotów i wzbudza się maszynę tak, aby prąd zwarcia równał się prądowi obciążenia; moc mechaniczną pobraną zmniejszoną o straty tarciove i ewentualne straty wzbudzenia przyjmuje się jako straty obciążeniowe i dodatkowe. Straty tarciove mierzy się przytem za pomocą tegoż silnika wywzorcowanego pędząc maszynę bez wszelkiego wzbudzenia z otwartym obwodem stojana.

U w a g a: Straty zwarcia mogą być ustalone za pomocą pomiarów przy zaniku ruchu (sposób wybiegu).

2. *Sposób przewzbudzenia.* Maszynę puszcza się w bieg jałowy jako silnik, przy napięciu i częstotliwości znamionowych, przytem wzbudza się ją ponad normę tak, aby pobierała prąd obciążenia. Moc elektryczną pobraną po potrąceniu strat jałowych i wzbudzenia przyjmuje się jako straty obciążeniowe i dodatkowe.

U w a g a: Chcąc obliczyć straty jałowe należy przyjąć za podstawę pole magnetyczne panujące podczas próby. Przy zastosowaniu obu powyższych sposobów do maszyny w stanie zimnym należy doliczyć zwykłe straty oporowych jaka powstanie przez nagrzanie uzwojeń (patrz § 57 pkt. 4). Poprawka ta równa się w przybliżeniu różnicy oporów nagrzaných i zimnych pomnożonej przez kwadrat prądu obciążeniowego.

§ 69. *Straty w przetwornicach jednostopniowych.*

*Straty jałowe* wyznacza się jak dla maszyn synchronicznych (patrz § 68).

*Straty wzbudzenia* wyznacza się jak dla maszyn synchronicznych (patrz § 68).

*Straty obciążeniowe* oblicza się w założeniu współczynnika mocy równego 0,98 (pojemnościowy) na podstawie natężenia prądu stałego i oporu zmierzzonego prądem stałym, mnożąc wynik przez odpowiedni współczynnik wybrany z tablicy VII.

TABLICA VII.

liczba pierścieni	2	3	4	6	12
współczynnik	1,45	0,6	0,4	0,3	0,2

Do strat powyższych należą straty na przejście na szczotkach po stronie prądu zmiennego i stałego. Oblicza się je wdg. sposobu podanego w § 65.

*Straty dodatkowe* uwzględnia się tylko wtedy, gdy w umowie podany jest sposób ich zmierzenia lub oszacowania.

U w a g a: Przy obliczaniu strat w przetwornicach jednostopniowych należy uwzględnić straty w urządzeniach pomocniczych wdg. wskazówek § 59.

§ 70. *Przepisy ogólne.* — Sprawność i straty podlegają tylko wówczas gwarancji, gdy gwarancja taka jest wymagana w odnośnej umowie, lub w innej formie podana przez dostawcę. Jeżeli podana jest liczbowa wartość sprawności, to jednocześnie powinny być wymienione następujące dane:

a) moc do której odnosi się sprawność gwarantowana,

b) współczynnik mocy odpowiedni,

c) sposób wyznaczania sprawności.

Jeżeli sposób strat poszczególnych jest zalecony, to należy w umowie wskazać jakie straty winny być uwzględnione i jakie sposoby mają być użyte do ich wyznaczenia.

d) miejsce gdzie ma się odbyć wyznaczenie sprawności.

W razie braku powyższych danych, sprawność gwarantowana ma odnosić się do pracy znamionowej i winna być wyznaczona według przepisów niniejszych.

## IX. NAPIĘCIE I ZMIENNOŚĆ NAPIĘCIA.

§ 71. *Zachowanie się maszyn przy odchyleniu napięcia.* Maszyny powinny być tak zbudowane, by dawać możność pracy znamionowej przy napięciu odchyleniem o 5% od swego znamionowego napięcia przy zachowaniu mocy i częstotliwości znamionowych, a prądnice w szczególności przy zachowaniu liczby obrotów i współczynnika mocy. W warunkach takiej pracy przyrost temperatury nie powinien przekraczać dopuszczalnego przyrostu (patrz § 39) więcej niż 5°C.

Postanowienie niniejsze nie stosuje się do prądnic prądu stałego dla kolejnictwa elektrycznego.

U w a g a: Jeżeli żądane przez odbiorcę napięcie znamionowe nie różni się więcej niż + 5% od napięcia normalnego (§ 86), to maszynę można wykonać na napięciu znamionowe normalne.

Wszystkie próby i gwarancje odnoszą się do napięcia normalnego. Na tabliczce znamionowej w wypadku podobnym należy umieścić wartości napięcia odchylonego i normalnego.

§ 72. *Zasób wzbudzenia.* Prądnice należy budować z takim zapasem aby mogły utrzymać również i w stanie nagrzanym znamionowe napięcia przy prądzie, zwiększonym o 25% w porównaniu z prądem znamionowym, przy znamionowych wartościach liczby obrotów, współczynnika mocy i napięcia wzbudzenia.

U w a g a: Przepis ten nie dotyczy maszyn, przeznaczonych do wytwarzania napięcia, zmieniającego się w zależności od obciążenia.

§ 73. *Zmienność napięcia.*

Zmiennością napięcia w przepisach niniejszych nazywa się wyrażony w procentach napięcia znamionowego wzrost napięcia, jaki zachodzi przy obciążeniu prądnicy lub przetwornicy od pracy znamionowej do biegu jałowego, przy zachowaniu warunków wymienionych w § 74.

Dla przetwornic jednostopniowych zmienność napięcia przyjmuje się w stosunku do napięcia znamionowego po stronie prądu stałego.

Wyjątek: Dla prądnic prądu stałego szeregowo-bocznikowych, zmiennością napięcia nazywa się wyrażona w procentach napięcia znamionowego różnica między największym napięciem i najmniejszym, przy przejściu od pracy znamionowej do biegu jałowego i z powrotem do pracy znamionowej.

Zmienność napięcia w prądnicach synchronicznych powinna być zależnie od warunków ruchu podana w odnośnej umowie.

§ 74. Warunki przy wyznaczaniu zmienności napięcia.

Przy wyznaczaniu zmienności napięcia, a więc przy przejściu od pracy znamionowej do biegu jałowego, winny być zachowane następujące warunki:

1) Znamionowa liczba obrotów winna pozostać stałą, w przeciwnym wypadku wynik należy odpowiednio poprawić.

2) W maszynach samowzbudnych opór obwodu wzbudzenia winien pozostać niezmienny.

3) W maszynach ze wzbudzeniem własnym lub obcem, prąd wzbudzenia winien pozostać niezmienny.

4) W maszynach z komutatorem szczotki winny pozostać w położeniu odpowiadającym pracy znamionowej.

5) Częstotliwość znamionowa winna być zachowana.

6) Napięcie prądu zmiennego doprowadzone do przetwornic jednotwornikowych winno być równe napięciu znamionowemu prądu zmiennego.

§ 75. Obliczanie zmienności napięcia.

Jeżeli zmienności napięcia nie można wyznaczyć drogą próby, to należy ją obliczyć, opierając się na charakterystyce magnesowania. Wszelkie opory winny być przytem przerachowane na 75° C.

## X. KIERUNEK I LICZBA OBROTÓW.

§ 76. Kierunek obrotu. Prawym kierunkiem obrotu nazywa się wirowanie maszyny w kierunku wskazówek zegara, lewym — wirowanie w kierunku przeciwnym. Kierunek ten określa się patrząc na maszynę:

a) od strony przeciwległej komutatorowi lub pierścieniom ślizgowym, jeżeli maszyna posiada je tylko z jednej strony;

b) od strony napędu (albo od tej strony napędu, gdzie wał ma większą średnicę), jeżeli nie można określić w/g prawidła a), a więc gdy maszyna ma komutatory lub pierścienie ślizgowe po obu stronach, lub jeżeli maszyna ma wirnik zwarty;

c) od strony pierścieni ślizgowych, gdy maszyna ma z jednej strony komutator, a z drugiej pierścienie ślizgowe;

d) od strony umówionej, jeżeli prawidła a), b) i c) dają kierunki rozbieżne. Kierunek prawy jest kierunkiem normalnym. W maszynach prądu trójfazowego normalny kierunek obrotu, albo też umówiony nienormalny, powinien odpowiadać kolejności faz, oznaczonych literami U, V, W.

Uwaga: Pomimo tego przepisu należy przed puszczeniem w ruch sprawdzić kolejność faz.

§ 77. Wirowanie odwracalne. Jeżeli maszyna ma wirować naprzemian w obie strony, to należy to zastrzedz w odpowiedniej umowie. W maszynach, które wymagają różnego położenia szczotek dla obu kierunków obrotu, oba te położenia należy oznaczyć w sposób trwały.

§ 78. Zmienność liczby obrotów. Zmiennością liczby obrotów w silnikach o charakterze bocznikowym nazywa się wyrażona w procentach znamionowej liczby obrotów zmiana liczby obrotów przy przejściu od pracy znamionowej do biegu jałowego z warunkiem, iż napięcie i częstotliwość nie ulegną zmianie.

## XI. TABLICZKA FIRMOWA I ZNAMIONOWA.

§ 79. Tabliczka firmowa. Wszelka maszyna powinna posiadać tabliczkę z nazwiskiem wytwórcy lub znakiem firmowym. Dane powyższe mogą również być umieszczone na tabliczce znamionowej.

§ 80. Tabliczka znamionowa. Na każdej maszynie należy umieścić w sposób widoczny tabliczkę znamionową dostępną podczas ruchu i zawierającą wyraźnie i czytelnie następujące dane:

a) Dla wszystkich maszyn:

1. znak przepisów,
2. typ lub numer katalogowy,
3. numer fabryczny,
4. rodzaj prądu i zastosowania,
5. moc znamionową,
6. rodzaj pracy,
7. liczbę obrotów znamionową,
8. najwyższą temperaturę otoczenia.

b) Dane szczegółowe dla różnych maszyn zestawione w tabeli VIII (por. § 81).

Na maszynach niewymienionych w tablicy powyższej należy podać takie napisy dodatkowe, aby bez pomiarów można było określić do jakich sieci i do jakiej pracy nadają się te maszyny.

§ 81. Uwagi co do danych tabliczki znamionowej (patrz § 80).

Do punktu 4. Przy podawaniu rodzaju prądu można użyć następujących skrótów:

prąd stały . . . . .	St
„ jednofazowy . . . . .	J
„ dwufazowy . . . . .	D
„ trójfazowy . . . . .	T
„ sześciofazowy . . . . .	S

Przy podawaniu rodzaju zastosowania można użyć następujących skrótów:

prądnica . . . . .	Pa
silnik . . . . .	Sil.
przesuwnik fazowy . . . . .	F.
przetwornica jednostopniowa . . . . .	Pj.
przetwornica dwustopniowa . . . . .	Pd.

Do punktu 5. Moc znamionową należy podać w postaci (patrz § 8):

A. mocy rzeczywistej oddawanej:

dla silników wszelkiego rodzaju  
dla prądnic prądu stałego, prądnic asynchronicznych, przetwornic jednostopniowych, przetwarzających prąd zmienny na stały.

B. mocy pozornej oddawanej:

dla prądnic synchronicznych,  
dla przesuwników fazowych,  
dla przetwornic jednostopniowych przetwarzających prąd stały na zmienny.

Do punktu 5. Rodzaj pracy znamionowej oznaczony w sposób następujący: (patrz § 24).

A. praca ciągła — bez oznaczenia (lub PC).

B. praca dorywcza — oznaczenie PD i umówiony okres ruchu.

C. praca przerywana — oznaczenie PP i względny czas pracy.

Do punktu 7. Podawane liczby obrotów silników prądu stałego i silników asynchronicznych należy uważać za wielkości przybliżone.

T A B L I C A VIII.

	I	II	III	IV
	Maszyny prądu stałego	Maszyny synchroniczne	Maszyny asynchroniczne	Przetwornice jedno—i dwu-stopniowe
9	Napięcie lub napięcia znamionowe	Napięcie lub napięcia znamionowe stojana oraz układ połączeń	dtto	Napięcia znamionowe prądu stałego i zmiennego oraz układ połączeń
10	—	—	Napięcie wirnika oraz układ połączeń	—
11	Natężenie prądu lub prądów znamionowych	Natężenie prądu lub prądów znamionowych w stanie	dtto	Natężenie prądów znamionowych stałego i zmiennego
12	—	—	Natężenie prądu w wirniku	—
13	—	Częstotliwość znamionowa	dtto	dtto
14	—	Spółczynnik mocy znamionowy	dtto	dtto
15	Napięcie wzbudzenia własnego lub obcego	dtto	—	dtto
16	Natężenie prądu wzbudzenia przy pracy znamionowej dla: a) prądnic i b) silników z regulacją obrotów dla najmniejszej liczby obrotów	Natężenie prądu wzbudzenia przy pracy znamionowej	—	dtto

Jeżeli zmiana kierunku wirowania maszyny połączona jest z koniecznością pewnej zmiany konstrukcyjnej lub zmiany wewnętrznej układu połączeń, to należy dodawać do liczby obrotów strzałkę (→) z grotem zwróconym w prawą stronę dla oznaczenia biegu prawego i strzałkę (←) z grotem w lewą stronę dla biegu lewego.

Zaleca się również umieszczać strzałkę wskazującą kierunek obrotów na czołowej powierzchni trzona wału.

U w a g a. Przełożenie opravek szczotkowych należy uważać za zmianę konstrukcyjną. Przesunięcie szczotek natomiast nie zalicza się do tego rodzaju zmian.

Dla silników o charakterze szeregowym oprócz liczby obrotów znamionowej należy podawać największą dopuszczalną liczbę obrotów.

Dla maszyn, pędzonych turbinami wodnymi, należy podawać największą dopuszczalną zwykłą liczbę obrotów, np. 500 + 80%.

Do punktu 8. Najwyższą dopuszczalną temperaturę otoczenia należy podawać, gdy jest wyższą od 40° C, lub w wypadku, podanym w § 40.

Do punktu 9. Dla przetwornic jednostopniowych, przetwarzających prąd zmienny na stały, należy podać najwyższe napięcie, panujące między pierścieniami, przy pracy znamionowej.

Przy liczbie, wyrażającej wielkość napięcia, należy dodać znak układu według następujących wskazówek:

układ prądu stałego dwuprzewodowy =  
 układ prądu stałego trójprzewodowy ≡  
 układ jednofazowy |  
 układ jednofazowy z fazą pomocniczą ⊥

układ dwufazowy skojarzony ⊕  
 układ nieskojarzony (czterofazowy) ×  
 układ trójfazowy gwiazda Y  
 układ trójfazowy trójkąt Δ  
 układ trójfazowy gwiazda z wyprowadzonym punktem zerowym ∨  
 układ trójfazowy otwarty |||  
 układ n-fazowy I<sup>n</sup>  
 napięcie średnicowe ∅

Do punktu 10. Przy wielkości napięcia należy podawać znak układu według wskazówek do punktu 9 (patrz § 9).

Dla silników asynchronicznych zwartych zamiast liczby woltów wirnika należy umieścić słowo „zwarty”.

Do punktu 11. Liczby, oznaczające wielkość prądu znamionowego, mogą być zaokrąglone (ponieważ nie służą one do bezpośredniego rozpoznania maszyny). Podawane wielkości prądu dla silników, prądnic asynchronicznych i przetwornic jednostopniowych należy uważać za przybliżone.

U w a g a. Zaokrąglenie może wynosić: dla małych silników około 2 do 3%, dla większych silników najwyżej 1%.

Do punktu 12. Te same uwagi, jak do punktu 11 (patrz § 9).

Do punktu 14. Przy liczbie współczynnika mocy (patrz § 88), należy podawać literę „n” (co ma oznaczać „niedowzbudzenie”) w dwóch przypadkach:

1) dla prądnic synchronicznych, które mają dostarczać prądu bezwatowego o charakterze pojemnościowym,

2) dla silników synchronicznych i przesuwników łazowych, które mają pobierać prąd bezwzględny o charakterze indukcyjnym.

Spółczynniki mocy, podawane dla silników asynchronicznych uważać należy za przybliżone.

Do punktu 16. Podawane prądy wzbudzenia przy pracy znamionowej należy uważać za przybliżone, gdyż służą one tylko do określenia przekroju przewodów.

Podawać należy tylko prądy o natężeniu powyżej 10 A.

§ 82. Znamionowanie wielorakie.

Na maszynach, przeznaczonych do dwu lub kilku rodzajów pracy, należy podawać odpowiednie wielkości dla wszystkich rodzajów pracy w razie potrzeby na kilku tabliczkach.

Jeżeli maszyna ma pracować przy napięciu o takim zakresie, który przekracza granice normalne, podane w § 71, to należy podać napięcia krańcowe wraz z należąciami do nich zespołami znamion.

Dla silników o dwu liczbach obrotów, należy oprócz krańcowych liczb obrotów podać należące do nich zespoły znamion.

§ 83. Przewijanie maszyn.

Jeżeli wytwórnia zmienia całkowicie lub częściowo uzwojenie maszyny, to obok tabliczki pierwotnej powinna umieścić nową tabliczkę z napisami według § 79 i § 80 i następnym, z podaniem roku przeróbki.

§ 84. Silniki małe.

Na silnikach o mocy znamionowej 200 V i niżej należy podawać tylko następujące napisy:

- znak przepisów,
- typ,
- numer fabryczny,
- rodzaj prądu i zastosowania,
- moc znamionową,
- napięcie znamionowe,
- prąd znamionowy,
- częstotliwość,
- liczbę obrotów znamionową.

Na silnikach małych, sprzężonych z obrabiarką, można wcale mocy znamionowej nie podawać lub jeśli się ją podaje, to zmierzoną na wale roboczym.

§ 85. Przewietrzanie obce i chłodzenie wodne.

Na maszynach z przewietrzaniem obcem lub chłodzonych wodą, należy umieścić tabliczkę z następującymi napisami:

1. wymagana ilość czynnika chłodzącego przy pracy znamionowej, wyrażona dla powietrza w m<sup>3</sup>/min., a dla wody w l./min.
2. wymagane ciśnienie powietrza przy maszynie w mm. słupa wody,
3. najwyższa temperatura dopuszczalna czynnika chłodzącego zwłaszcza, gdy temperatura ta odbiega od 40° C.

## XII. WIELKOŚCI ZNORMALIZOWANE.

§ 86. Napięcia normalne dla maszyn o napięciu znamionowym powyżej 100 V.

Dla maszyn za normalne napięcia znamionowe uznane są napięcia, podane w tablicy IX.

TABLICA IX.

Prąd stały		Prąd 3 fazowy 50 kr./sek.	
Napięcie znamionowe		Napięcie znamionowe	
prądniczy	silnika	prądniczy	silnika
115	110	(30)	(127)
230	220	230	220
460	440	400	380
		(525)	(500)
		3150	3000
		5250	(5000)
		6300	6000

Liczb w nawiasach należy unikać.

Paragraf powyższy nie dotyczy maszyn, używanych w kolejnictwie elektrycznym.

§ 87. Normalne liczby obrotów na minutę.

Normalne liczby biegunów i odpowiednie synchroniczne liczby obrotów na minutę maszyn prądu zmiennego o 50 okr./sek. są podane w Tablicy X.

TABLICA X.

Liczba biegunów	Liczba obrotów na min.	Liczba biegunów	Liczba obrotów na min.	Liczba biegunów	Liczba obrotów na min.
2	3000	16	376	40	150
4	1500	20	300	48	125
6	1000	24	250	(56)	(107)
8	750	28	214	64	94
10	600	32	188	(72)	(83)
12	500	36	167	80	75

W maszynach prądu stałego stosuje się w miarę możliwości te same liczby obrotów. Zaleca się nie stosować liczb obrotów, podanych w nawiasach.

§ 88. Normalne współczynniki mocy.

Normalne współczynniki mocy dla maszyn z regulowaniem wzbudzeniem są następujące: 1,0; 0,80; 0,70; 0,60. W braku odpowiednich danych należy uważać, iż znamionowy współczynnik mocy przy znamionowym napięciu na zaciskach maszyny ma wynieść dla:

prądnic synchronicznych	0.80
silników	1.0
przetwornic jednostopniowych	1.0

## XIII. TOLERANCJA.

§ 89. Dopuszczalne odstępstwa  
Tolerancją nazywa się największe dopuszczalne odstępstwo wartości znalezionej od wartości gwarantowanej, zgodnie z niniejszymi prawidłami. Tolerancja ma pokrywać nieuniknione nierównomierności w wykonaniu i błędy pomiarowe.

Podawać gwarancje dla wielkości wymienionych w tablicy XI dla wszystkich lub też poszczególnych, nie jest rzeczą konieczną. Jeżeli gwarantuje się wielkości, podlegające tolerancjom, to należy podnieść to w umowie, tolerancje zaś winny odpowiadać wartościom, podanym w tabeli XI.



TABELA XI (TOLERANCJE).

Wiersz	Wielkość gwarantowana	Tolerancja		
1	<b>Sprawność (<math>N</math>)</b> (patrz § 55) a) wyznaczona bezpośrednio . . . . . b) " pomiarem strat ogólnych . . . . . c) " pomiarem strat poszczeg. . . . .	$0,15/(1-\eta_1)$ minimumu 0,007 nieustalone $0,1 (1-\eta_1)$		
2	<b>Straty przy mocy znamionowej</b> . . . . . a) ogólne . . . . . b) poszczególne . . . . .	$1/10$ strat ogólnych nie podlegają gwarancji		
<b>Silniki prądu stałego</b>		Dla silników o mocy znamionowej		
3	<b>Liczba obrotów silników przy pełnym obciążeniu i nagraniu *)</b> a) bocznikowych . . . . . b) szeregowych . . . . .	od 2,3 do 2,5 kW/1000 0/m	od 2,5 do 10 kW/1000 0/m	od 10 i wyżej kW/1000 0/m
4		10%	7,5%	5%
5		15%	10%	7,5%
4	<b>Zmienność liczby obrotów silników bocznikowych i szeregowo-bocznikowych między biegiem jałowym i biegiem z pełnym obciążeniem</b> . . . . .	$1/5$ zmienności gwarantowanej, przy minimum 0,2%		
<b>Prądnicze prądu stałego</b>				
5	<b>Zmienność napięcia w prądnicach:</b> a) bocznikowych samowzbudzonych, ze wzbudzeniem własnym lub obcem . . . . . b) szeregowo-bocznikowych . . . . .	$1/5$ gwarantowanej wyższki napięcia $1/5$ gwarantowanej zmienności napięcia, jednak minimum 2% napięcia znamionowego.		
<b>Silniki asynchroniczne</b>				
6	<b>Spółczynnik mocy (<math>\cos \varphi</math>)</b> . . . . .	$\frac{1 - \cos \varphi}{6}$ przy minimum 0,02 i maximum 0,07		
7	<b>Moc bezwatowa</b> . . . . .	$\frac{10\sqrt{P^2+Q^2}}{P}$ procent wielkości gwarantowanej, gdzie $P$ jest mocą watową, $Q$ — mocą bezwatową.		
8	<b>Poślizg</b> . . . . .	$1/5$ poślizgu gwarantowanego.		
9	<b>Prąd rozruchowy w silnikach zwartych z przynależnym przyrządem rozruchowym</b> . . . . .	$1/5$ gwarantowanego prądu rozruchowego.		
10	<b>Moment obrotowy rozruchowy</b> a) dla silników bez pierścieni . . . . . b) dla silników z pierścieniami z rozruchem automatycznym . . . . . c) dla silników z pierścieniami, bez rozruchu automatycznego . . . . .	$1/10$ gwarantowanego momentu. $1/10$ gwarantowanego momentu.		
11	<b>Moment obrotowy największy</b> . . . . .	tolerancja niepotrzebna. $1/10$ gwarantowanego momentu Tolerancja powyższa dotyczy również wielkości, podanych w § 45 pkt. 4.		
<b>Maszyny synchroniczne</b>				
12	<b>Prąd zwarcia ustalony przy wzbudzeniu znamionowym (patrz § 9)</b> . . . . .	15% wielkości gwarantowanej		
13	<b>Udarowy prąd zwarcia (patrz § 9 i 49)</b> . . . . .	30% wielkości gwarantowanej.		
<b>Przetwornice</b>				
14	<b>Zmienność napięcia w</b> a) przetwornicach jednostopniowych . . . . . b) przetwornicach dwustopniowych . . . . .	1% napięcia znamionowego 3% napięcia znamionowego.		

\*) Tolerancje powyższe nie dotyczą silników o mocy znamionowej, mniejszej od 1 kW.

## PRZEWODY IZOLOWANE I KABLE

P N E

5 — 1931

Uzupełnienie do projektu 1-szego, ogłoszonego w Numerze 23 P. E. z dn. 1 grudnia 1930 roku. Dalsza numeracja §§ ulega przesunięciu o jeden.

§ 41. Sznur bębnowy dla specjalnie ciężkich warunków ruchu przy napięciu niskim lub wysokim do 6 000 V (SB). Sznur bębnowy przeznaczony jest do użytku w takich warunkach, w których przewód podlega szczególnie wielkim naprężeniom mechanicznym, np. przez częste opuszczanie i podnoszenie oraz odwijanie i nawijanie na bęben przy dźwigach, pompach, pogłębiarkach i t. p.

Budowa. Żyła miedziana (§ 17), ocynowana o przekroju 2,5 do 150 mm<sup>2</sup>, składa się z drucików o średnicy nie większej niż 0,7 mm skręconych w żyłach o przekroju do 10 mm<sup>2</sup> w skrętke o skoku skrętu nie większym niż 15-krotna średnica żyły.

Przy przekrojach ponad 10 mm<sup>2</sup> żyła składa się z kilku skrętek. Skok skrętu drucików w poszczególnych skrętkach nie ma przekraczać 15-krotnej średnicy skrętki, a skok skrętu w żyłach wieloskrętkowych nie ma przekraczać 11-krotnej średnicy całej żyły. Izolacja każdej żyły ma odpowiadać warunkom § 24 dla przewodów PG, względnie § 26 dla przewodów PGW, zależnie od wysokości napięcia roboczego, jednak grubość powłoki gumowej nie ma być mniejsza niż 1,5 mm;

następnie żyła owinięta jest bawełnianą taśmą nagumowaną. Dwie lub kilka takich żył izolowanych otacza się wspólnie z włóknem wyokrąglającym powłokę odporną na wilgoć o grubości równej połowie grubości powłoki gumowej żył, nie mniejszej jednak niż 1 mm, a następnie otacza się wspólnym pojedynczym lub wielokrotnym opleczeniem, obwojem lub oponą, dostatecznie giętką i mocną dla przewidywanych naprężeń. Jeżeli istnieje oplót metalowy, to druciki jego nie mogą być cieńsze niż 0,5 mm. Sznur bębnowy, który ma swobodnie wisieć i przez to obciążony będzie ciężarem własnym, musi posiadać żyłę nośną albo odpowiednio wytrzymały pancierz metalowy. Żyła nośna ma się składać z drucików o średnicy nie większej niż 0,7 mm. Wytrzymałość organu nośnego ma być obliczona z 5-krotnym stopniem pewności dla ciężaru najdłuższej wiszącej części sznura bębnowego i urządzeń na nim zawieszonych. Wytrzymałości przewodów prąd wiodących i izolacji nie bierze się przytem pod uwagę. W razie zastosowania żyły uziemiającej ma ona być wykonana z miedzi ocynowanej i posiadać w przewodach o przekroju żył do 50 mm<sup>2</sup> taki sam przekrój, jak inne żyły, a przy większym przekroju żył prąd wiodących — przekrój conajmniej 50 mm<sup>2</sup>.

Druty probiercze przy napięciu powyżej 250 V są wzbronione. Napięcie probiercze — jak dla przewodów PG i PGW.

## N E K R O L O G J A.

## Ś. P. INŻ. STEFAN WŁADYSŁAW BATKOWSKI



Dnia 2 stycznia r. b. zmarł w Łodzi prokurent i kierownik wydziału instalacyjnego Elektrowni Łódzkiej, członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich, śp. p. inż. dypl. S t e f a n W ł a d y s ł a w B a t k o w s k i.

Zmarły przez cały czas swej pracy zajmował się sprawami elektryfikacji i w wyniku wielkich zdolności osobistych oraz olbrzymiego doświadczenia stał się wybitnym fachowcem w tej dziedzinie.

Ś. p. Stefan Batkowski urodził się w Poznaniu 1880 r. Po ukończeniu gimnazjum w rodzinnym mieście wyjechał na politechnikę w Brunświku, którą ukończył w 1904 r. ze stopniem inżyniera dyplomowanego. Po odbyciu służby wojskowej specjalizuje się w wyższej szkole przedziałniczo - tkackiej

w Akwizgranie, poczem obejmuje stanowisko inżyniera dla przeprowadzenia specjalnych pomiarów przy maszynach parowych i turbinowych w „Deutsch Vacuum Oil Comp.”.

W styczniu 1908 r. wstępuje do Tow. Akc. Siemens-Schuckert w Berlinie, do działu zajmującego się elektryfikacją przemysłu włókienniczego i od tej pory nie opuszcza już ani na chwilę swej ułomowanej dziedziny pracy. W rok później zostaje przeniesiony do łódzkiego oddziału Tow. Akc. Siemens, gdzie pracuje do wybuchu wojny światowej.

Od lipca 1915 r. do lutego 1919 r. zajmuje stanowisko starszego inżyniera w moskiewskim oddziale Tow. Akc. Siemens-Schuckert.

W marcu 1919 r. zmarły obejmuje nader odpowiedzialne stanowisko kierownika wydziału instalacyjnego w Elektrowni Łódzkiej, na którym przejawia niezłomną energię i pełnię swych zdolności, tak, że w 1925 r. zostaje prokurentem Elektrowni i pełni obie powyższe funkcje aż do śmierci.

Jako kierownik wydziału instalacyjnego, poza pracą czysto techniczną prowadził także dział polityki taryfowej i w tej dziedzinie również okazał się znakomitym fachowcem.

Nieposzlakowany charakter, punktualność, dokładność, sumiennosc i wybitna znajomość rzeczy, zyskały Mu bezgraniczne zaufanie władz przełożonych, sympatię kolegów oraz szacunek i ufność podwładnych.

Zmarły pracował również na niwie społecznej i dzięki zaletom swego nieskazitelnego charakteru zdobył sobie powszechny szacunek.

Cześć Jego pamięci!

# PRAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO SĄDÓW.

**Czy lokator ma prawo założyć aparat telefoniczny i zaprowadzić instalację kuchenki gazowej?**

*Z natury umowy najmu mieszkania wynika, że założenie aparatu telefonicznego i zaprowadzenie instalacji kuchenki gazowej wchodzi w zakres używania mieszkania, zgodnie z jego przeznaczeniem, chyba, że umowa najmu zawiera zakaz w tym względzie lub zachodzą szczególne okoliczności, które spowodowałyby mogły zniszczenie domu na skutek wykonywanych robót.*

(Orzeczenie Izby I Sądu Najwyższego z 3 stycznia 1929 r. Nr. I. C. 2118/28. Zbiór Orzeczeń Sądu Najwyższego 1929 r.).

Sąd Najwyższy rozpoznawał skargę kasacyjną adwokata Józefa Madeya, pełnomocnika Stanisława T., na wyrok Sądu Okręgowego w Warszawie z dnia 27 kwietnia 1928 r. w sprawie przeciwko Władysławowi i Józefie małż. K. o zezwolenie na założenie aparatu telefonicznego.

Po wystąpieniu sprawozdania Sędziego-referenta i wniosków Prokuratora, zważywszy:

że Sąd Okręgowy oddalił powództwo T. o upoważnienie go do założenia własnym kosztem w jego mieszkaniu w domu pozwanym w Warszawie aparatu telefonicznego, przeprowadzenia linii telefonicznej i włączenie jej do miejskiej sieci telefonów oraz do zaprowadzenia instalacji kuchenki gazowej i włączenia jej do pionu rury gazowej, znajdującego się w tymże domu, na tej zasadzie, iż odnośne roboty są związane ze zniszczeniem nieruchomości i ograniczają wypływające z art. 544 i następnym K. C. prawo właściciela używania i rozporządzania rzeczą, stanowiącą jego własność; nie zostało zaś udowodnione, by umowa najmu lokalu, zawarta przez strony, mieściła w sobie zastrzeżenie uprawnień powoda do wykonania tego rodzaju robót;

że zarzucając obrazę art. 142 U. P. C. słusznie wytyka skarga kasacyjna, iż Sąd Okręgowy, uznając jakoby przeprowadzenie do mieszkania powoda połączenia telefonicznego i zaprowadzenie instalacji kuchenki gazowej miało skutkować zniszczeniem domu, nie wyjaśnił, czy i jakie mianowicie w przypadku zachodzą szczególne okoliczności, z powodu których roboty, związane z powyższymi urządzeniami, będą skutkować zniszczeniem domu, chociaż z natury swej w zwykłych warunkach przeprowadzenie do mieszkania połączenia telefonicznego i zaprowadzenie kuchenki gazowej, przy istnieniu już w domu pionu gazowego, wymagają robót, połączonych jedynie z nieznacznymi i przechodniemi uszkodzeniami, których doprowadzenie do porządku ciążyłoby zresztą na powodzie, gdyż na jego żądanie i dla jego korzyści urządzenia powyższe byłyby zaprowadzone; niewyjaśnienie zaś z uchybieniem przeciwko art. 142 U. P. C. powyższych okoliczności pozbawia Sąd Najwyższy możności sprawdzenia zasadności wniosku Sądu Okręgowego;

że również zasadnie zarzuca skarga kasacyjna, iż jak to już wyjaśnił Sąd Najwyższy w orzeczeniu Nr. 154 z 1924 roku, umowa najmu lokalu uprawnia biorącego w najem do używania rzeczy najętej zgodnie z jej przeznaczeniem i do czynienia wszelkich zarządzeń, zmierzających do umożliwienia i wykonania używania, o ile one zgadzają się z naturą umowy, ze słuszności i ze zwyczajami, licząc się przytem z warunkami i potrzebami miejsca i czasu; skoro zatem, co jest powszechnie wiadome, połączenie mieszkań z telefonami i instalacje w nich kuchenek gazowych są w Warszawie powszechnie stosowane i urządzenia te w zasadzie nie są zwią-

zane z uszkodzeniem lub istotną zmianą przedmiotu najmu i z niebezpieczeństwem lub z niepokojem dla sąsiadów, to wniosek Sądu Okręgowego, jakoby żądanie powoda nie znajdowało uzasadnienia w warunkach umowy, uchybia art. 142 U. P. C. i art. 1728 K. C., gdyż przeciwnie z natury umowy najmu mieszkania w Warszawie w zakres używania zgodnie z przeznaczeniem wchodzi możliwość zaprowadzenia powyższych urządzeń, a Sąd Okręgowy nie ustalił, by umowa stron mieściła zakaz w tym względzie, gdy nadto roszczenie powoda jest w przypadku oparte na zawartej z właścicielem domu umowie najmu, nie może być mowy o uszczupleniu wypływających z art. 544 i nast. K. C. praw właścicieli do korzystania i rozrządzania rzeczą, własność ich stanowiącą;

z tych zasad Sąd Najwyższy wyrok Sądu Okręgowego w Warszawie z dnia 27 kwietnia 1928 r. z powodu obrazę art. 142 U. P. C. oraz 1728 K. C. uchyla i sprawę temuż Sądowi do ponownego rozpoznania w innym składzie sędziów przekazuje.

**Uprawnienia lokatora do zaprowadzenia urządzenia gazowego i ustawienia na dachu zewnętrznej anteny.**

*Najemca ma prawo do zaprowadzenia w mieszkaniu urządzenia gazowego i ustawienia na dachu domu zewnętrznej anteny radjowej, o ile urządzenia te dadzą się uskuteczyć bez wyrządzenia istotnej szkody właścicielowi domu.*

(Orzeczenie Izby III S. N. z 24 września 1929 r. RW 790/29 — Głos Prawa ex 1930, str. 123, Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny ex 1930, zeszyt IV, str. 936).

Sąd Powiatowy w Krakowie, wyrokiem z dnia 26 czerwca 1928, C. II 519/28 zezwolił powódce na umieszczenie anteny radjowej na dachu domu, w którym znajduje się mieszkanie, najęte przez powódkę, natomiast odmówił jej instalacji gazowej.

Z uzasadnienia: Pozwana nie zdołała wykazać, by antena radjowa zwiększała niebezpieczeństwo pożaru od pioruna, zaprowadzenie zaś urządzeń, potrzebnych lokatorowi do korzystania z aparatu radjoodbiorczego, wpływa z samej umowy najmu. Zaprowadzenie gazu może być połączone z niebezpieczeństwem dla zdrowia i życia ludzkiego, powódka zaś posiada instalację elektryczną, która może zastąpić w zupełności urządzenie gazowe.

Sąd Okręgowy cywilny w Krakowie, jako odwoławczy, wyrokiem z dnia 27.11. 1928 Bc IV 939/28 oddalił powódkę w zupełności z żądaniem skargi.

Z uzasadnienia: Prawo do korzystania z aparatu radjoodbiorczego za pomocą anteny zewnętrznej nie wypływa z samej umowy najmu, przy najnowszych zaś wynalazkach możliwe jest nabycie aparatu, nie wymagającego anteny ani uziemienia. Właściciel domu nie jest obowiązany do zezwolenia na przebijanie i dziurawienie murów celem wprowadzenia urządzenia gazowego. Stanowisko właściciela nie sprzeciwia się przepisom § 1925 ust. 2 U. C. i § 914 U. C. skoro powódce, która dotychczas od lat kilkunastu urządzenia gazowego nie posiadała, nie grozi przeto żadna szkoda, korzystanie zaś właściciela ze swych uprawnień, powodujące przeszkody do osiągnięcia jedynie wyższego stopnia wygody przez powódkę, nie wykracza przeciw zasadom uczciwego obrotu.

Sąd Najwyższy na rewizję powódki uchylił zaskarżony wyrok, a zarazem wyrok I instancji, i polecił ponownie rozprawy oraz wydanie nowego rozstrzygnięcia.

Z uzasadnienia: Założenie prawne zaskarżonego wyroku, jakoby domaganie się powódki u pozwanej, jako właścicielki odnośnej realności, zezwolenia na zaprowadzenie

w mieszkaniu powódki urządzenia gazowego i ustawienia na dachu domu zewnętrznej radiowej anteny było zasadniczo niedopuszczalne, bo wkracza w prawa pozwanej bez istotnej potrzeby, a nie wypływa z umowy najmu, zawartej jeszcze w r. 1916, jest chybione i nie znajduje oparcia w wynikach rozprawy. Przedewszystkiem zaznaczyć należy, że żyjemy w zmienionych warunkach, do których wypada przystosować ustawy, aby umożliwić społeczeństwu korzystanie z nowoczesnych zdobyczy kultury i wynalazków, o ile to tylko w ramach obowiązujących ustaw jest możliwe i dopuszczalne. O ile więc właściciel bez uzasadnionej podstawy uniemożliwia swemu lokatorowi korzystanie z postępów nowoczesnych urządzeń, zapewniających mu większą wygodę w używaniu zajmowanego mieszkania lub podnoszących użyteczność tegoż, to takie widoczne nadużywanie prawa własności przez właściciela domu, polegające tylko na kaprysie lub szykanie; wedle zasady prawnej, wyrażonej w końcowym zdaniu ust. 2 § 1925 U. C., nie zasługuje na ochronę prawną. Z tego punktu widzenia prawo powódki do korzystania z istniejącego już rzekomo w domu pozwanej urządzenia gazowego nie mogłoby być kwestionowane, o ileby chodziło tylko o połączenie tego urządzenia z mieszkaniem powódki, o ile ono dałoby się skutecznie (oczywiście na koszt powódki) sposobem łatwym, bez wyrządzenia pozwanej istotnej szkody. Wspomniane uprawnienie powódki wypływa mimo braku wyraźnej umowy w sposób domniemany ze stosunku najmu (§§ 1096, 1098, 1110, 518, 294 U. C.). W świetle tych rozważań okoliczność, czy w rzeczywistości pozwanej jest już założona instalacja gazowa, miała w tym sporze rozstrzygające znaczenie. Sprawa w tym kierunku nie została jednak wyjaśniona, wskutek czego brak ustaleń faktycznych, któreby mogły służyć za podstawę do rozstrzygnięcia rewizyjnego. Nie zbadano też, czy doprowadzenie urządzenia gazowego do mieszkania powódki byłoby połączone z rzeczywistą szkodą dla pozwanej lub z dalej idącym naruszeniem substancji budynku. Przesłanka faktyczna zaskarżonego wyroku, jakoby w tym celu było ko-

nieczne prucie i przebijanie murów, nawet leżących poza mieszkaniem powódki, jest dowolne i nie znajduje oparcia w aktach, co uzasadnia przyczynę rewizyjną z l. 3 § 503 P. C.

#### Wyrok w sprawie nielegalnego korzystania z anteny lub odbiornika.

*Posiadanie bez właściwego zezwolenia zarówno samej anteny, jak samego radjoodbiornika jest przestępstwem z art. 28 ustawy z 3 czerwca 1924 (D. U. poz. 584), albowiem oba te urządzenia w razie likwidacji stacji, winny być zdemontowane.*

(Orzeczenie Izby II Sądu Najwyższego z 26 września 1929 r. Nr. 693/29 — Głos Sądownictwa ex 1930, Nr. 5, str. 341).

W myśl § 1 rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z 10 października 1924 r. (D. U. poz. 915) na założenie, utrzymanie i eksploatację radjostacji zarówno nadawczych, jak i odbiorczych, wymagane jest uzyskanie koncesji lub zezwolenia.

Z zestawienia § 1 z § 19 tegoż rozporządzenia oraz z § 1 p. 3 rozporządzenia z 27 kwietnia 1926 r. (D. U. poz. 253), z § 1 ust. 3 rozporządzenia Ministra Poczty i Telegrafów z 10 września 1927 r. (D. U. poz. 918) dochodzi się do wniosku, że posiadanie zarówno samej anteny, jak samego radjoodbiornika bez właściwego zezwolenia należy uznać za przestępstwo z art. 28 ustawy z 3 czerwca 1924 r. (D. U. poz. 584), oba te bowiem urządzenia w razie likwidacji stacji winny być zdemontowane.

Gdyby pojęcie radjostacji uzależnić tylko od posiadania radjoodbiornika, to w wielu wypadkach ujawnienie nielegalnego jej istnienia byłoby niemożliwe, gdyż niewielkie aparaty detektorowe z łatwością mogłyby być ukrywane, gdyby zaś to pojęcie uzależnić tylko od posiadania anteny i uziemienia — to w wielu wypadkach nielegalne korzystanie z audycji również byłoby bezkarne, gdyż wielolampowe aparaty dają odbiór na słuchawki bez anteny i uziemienia.

## Z RUCHU I WYTWÓRNI

### Montaż elektrycznych przyrządów mierniczych.

Elektryczne przyrządy miernicze bywają w dwu wykonaniach: jako przenośne — techniczne oraz laboratoryjne i jako nieprzenośne — tablicowe oraz również laboratoryjne, nazywane dla ostatniego przypadku galwanometrami.

Przyrządy przenośne dostosowane są w swym wykonaniu zewnętrznym i budowie wewnętrznej do warunków i wymagań pracy, z których — z punktu widzenia montażowego, — wymienimy konieczność natychmiastowego ustawienia przyrządu w miejscu pracy oraz ułatwienie jego połączenie.

Przyrządy tablicowe przeznaczone są do umocowania na stałe w określonych urządzeniach rozdzielczych wzgl. mierniczych. Umocowaniu tych przyrządów poświęcimy kilka uwag, które w szczególności dotyczyć będą podstaw, na których mogą one być umieszczone: łączenia przyrządów nie uwzględnimy, bo poruszyliśmy tę sprawę w Przegl. Elektrycznym z r. 1927 (str. 87 — 88), wysuwając na plan pierwszy metodyczne łączenie liczników trójfazowych wysokiego napięcia.

Z podstawowego warunku, dotyczącego przyrządów nieprzenośnych, wypływa konieczność takiego ich umocowania, które zapewniłoby im niezmienną położeń; mówiąc ściślej, położenie przyrządu umocowanego nie może w żadnym razie ulegać zmianom pod wpływem czynników zewnętrznych. W związku z tym powstaje zagadnienie materia-

łu do wykonania desek, tablic lub innych podstaw, na których mają być umocowywane przyrządy. Materiał ten nie powinien ulegać żadnym deformacjom czy to pod wpływem wilgoci, czy też ciepła lub innych czynników. Powinien on prócz tego nadawać się do obróbki. Czy materiał ten powinien odpowiadać jeszcze innym, dodatkowym warunkom, wskaże nam dalsze rozumowanie, dotyczące samego przyrządu. Budowa wewnętrzna dobrego, aczkolwiek niedrogiego, przyrządu, uwzględniając warunki dokładnego pomiaru, dąży do zapewnienia przyrządowi stałości wskazań, a więc stara się usunąć w pewnym zakresie wpływ czynników zewnętrznych na wskazania, mianowicie czynników mechanicznych, cieplnych, magnetycznych i elektrycznych. Z właściwości elektrycznych przyrządów chciałbym podkreślić staranną izolację ich obwodów, wiodących prąd elektryczny lub będących pod napięciem, względem korpusu przyrządu łatwo naogół dostępnego. Jako przykład staranności izolacji przytoczyć można jednofazowe liczniki energii elektrycznej, budowane przez firmę K. Szpotański i Ska, które dla wszystkich napięć nominalnych — 110 do 240 V wytrzymują napięcie próbne na przebicie o wysokości 2000 voltów prądu zmiennego.

Aczkolwiek przyrządy są tak starannie izolowane, to jednak przyrządy nieprzenośne powyżej 250 V „z metalu muszą być uziemione albo muszą mieć się za płytą szklaną, tak

aby były niedostępne", — warunek, podany w „Przepisach budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego 1928 roku.

Z rozważań tych wynika, że tablica, na której przyrząd mierniczy ma być umocowany, powinna przyrządowi zapewnić stałość położenia, a więc nie powinna podlegać żadnym odkształceniom. Z podanego ustępu przepisów wypływa następnie, że jest pożądane, aby tablica była uziemiona, co dla metalowych osłon i podstaw przyrządów poniżej 250 V nie jest szkodliwe, a nawet w pewnych warunkach pożyteczne, dla przyrządów zaś powyżej 250 V jest bezwzględnie konieczne.

Tablice, służące do umocowania przyrządów mierniczych, wykonane być mogą z każdego materiału o przytoczonych własnościach mechanicznych; własności elektryczne takiego materiału są obojętne. Mogą to być zatem materiały o pewnych własnościach izolacyjnych, jak np. marmur, sztyf, masa prasowana, drzewo i t. d., lub też materiały przewodzące, jak żelazo lub w pewnych przypadkach mosiądz. Wszystkie te materiały są dobre na tablice, najlepszymi zaś będą te, które zapewniają tablicom największą trwałość, a więc metalowe.

W praktyce rozróżniamy dwie metody zakładania przyrządów mierniczych. Jedna z nich polega na tem, że przyrząd stanowi część składową urządzenia rozdzielczego lub mierniczego i wtedy jest on umocowywany na odpowiedniej tablicy, podporach, ramie i t. d., łącznie z przyrządami rozdzielczymi, a więc bezpiecznikami i wyłącznikami lub innymi przyrządami mierniczymi. Metoda druga polega na zakładaniu przyrządu mierniczego pojedynczego, zastosowanie metody pierwszej znajdujemy w urządzeniach i tablicach rozdzielczych, i najczęściej grupowane są przyrządy wskazówkowe (nie wskaźnikowe!); przyrządy wskazówkowe, zakładane pojedynczo, występują stosunkowo rzadko, lecz w ten sposób ogólnie montowane są liczniki energii elektrycznej. Jako tworzywa tablic rozdzielczych używano początkowo drzewa; tablice drewniane spotykamy do tej pory w starych urządzeniach (1890 rok).

Mechanizmy przyrządów rozdzielczych były składane zwykle na tabliczkach sztyfowych lub marmurowych wzgl. porcelanie i jako zeszkłady umocowywane na drzewie. Przyrządy miernicze umocowywano bezpośrednio na drzewie. Z chwilą przejścia do prądów silniejszych i wyższych napięć tablice drewniane zostały zastąpione przez marmurowe, co możemy sobie przedstawić jako rozszerzenie pierwotnych tabliczek marmurowych na drzewie w ten sposób, iż marmur zastąpił drzewo całkowicie, przyrządy miernicze znalazły się na marmurze nie z konieczności, lecz jedynie z racji zastosowania wspólnej płyty; drzewo użyte zostało na obramowanie tablic. Z czasem drzewo zniknęło całkowicie z tablic rozdzielczych, gdy zaczęto używać konstrukcje żelazne, lecz los drzewa podzielił w niedługim czasie i tablice marmurowe, gdyż coraz częściej stosujemy obecnie tablice żelazne. Wyniknąć to musiało z tego względu, że mechanizmy kontaktowe przyrządów rozdzielczych zaczęto przenosić za tablicę, pozostawiając na jej stronie czołowej szereg rękojeści; przyrządy miernicze wkrótce znalazły się również z tyłu tablicy marmurowej, w której rozpoczęto wiercenie coraz to większych otworów w celu uwidocznienia skal przyrządów. Bardzo często tablica marmurowa tak jest podziurawiona, że tworzy istną koronkę, którą zniszczyć jest łatwo przez nieumiejętne przykręcenie obsad przyrządów, — a ile marmurów pęka przy robocie! W tych warunkach marmur nie służy ani jako materiał izolacyjny, ani jako podstawa do umocowywania, gdyż wszystkie przyrządy zakładane są na rusztowaniach z tyłu tablicy, a więc zamiast trudnej do wykonania, łatwo pękającej, bo podziurawionej płyty marmurowej, zastosowano płyty żelazne, lakierowane, które znakomicie dają się uziemiać z całym urządzeniem rozdzielczym. W dalszym ciągu, kiedy oszczędność miejsca zaczęła coraz więcej stawać się czynnikiem decydującym, zauważyć możemy skupianie przyrządów mierniczych i rozdzielczych i stosowanie zamiast ram z żelaza profilowego — odlewów żeliwnych. We wszystkich tych urządzeniach przyrządy miernicze umocowywane są na ramach lub w oprawach żelaznych, co ułatwia uziemienie metalowych podstaw i osłon przyrządów.

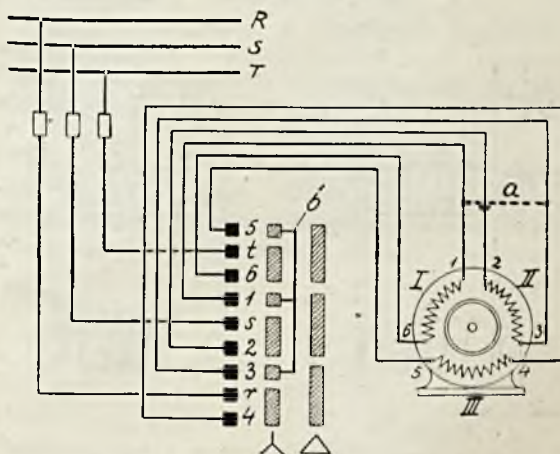
Do kategorii tablic rozdzielczych zaliczymy również tabliczki licznikowe, na których oprócz licznika mamy umocowane bezpieczniki i wyłączniki, jak również zaciski, do których dołączane są przewody. Rozumowania poprzednie rozciągają się i na te tabliczki. Wielkiem powodzeniem cieszą się tabliczki takie, prasowane z blachy żelaznej i pokryte lakierem, a następnie suszone w piecu.

Przechodząc do drugiej metody zakładania przyrządów mierniczych, zauważymy, że montowaniu pojedynczemu podlegają niemal wyłącznie liczniki energii elektrycznej. Mówiliśmy poprzednio że dla tabliczek, przeznaczonych wyłącznie dla przyrządów mierniczych, musi być zastosowany materiał trwały, nie podlegający odkształceniom, obojętne jakiego rodzaju. Nic więc dziwnego, że naśladowując inne kraje, stosujemy do wyrobu tych tabliczek materiał, posiadany przez nas w dużych ilościach, mianowicie drzewo. Tabliczki licznikowe drewniane, o ile wykonane są z płyt dyktowych (artykuł eksportowany przez Polskę), — znakomicie odpowiadają wszystkim stawianym warunkom. Jednak tabliczki z masy prasowanej, odpornej na działanie ciepła, nadawać się będą do zakładania liczników, jeżeli konstrukcja tabliczek pozwoli na łatwą wymiennność liczników, różnych typów, — warunek stawiany przez elektrownie. Nic nie można zarzucić tabliczkom licznikowym metalowym, bo rodzaj materiału nie odgrywa żadnej roli, tabliczka licznikowa musi być jedynie trwała, wykonana zaś z materiału, którego mamy nadmiar, będzie jednocześnie tania.

Bol. J.

**Zakłócenia przy rozruchu silnika z przełącznikiem gwiazda - trójkąt.**

Silnik trójfazowy o mocy 5 KM, dopóki podczas rozruchu był połączony w gwiazdę szedł zupełnie dobrze, w chwili zaś przełączenia na trójkąt raptem się zatrzymywał, przy czem topiły się dwa bezpieczniki.



Rys. 1.

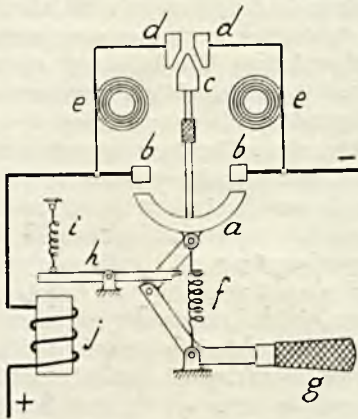
Silnik zwarł ani ze szkieletem, ani między zwojami nie miał i wogóle przy sprawdzaniu znaleziono go w zupełnym porządku. Okazało się, że wada leżała w przewodach łączą-

cych silnik z przełącznikiem „gwiazda-trójkąt”. Dwa z sześciu przewodów, mianowicie idące od zacisków silnika 1 i 3, były wskutek zniszczenia izolacji zwarte ze sobą w miejscu a (p. rys.). Ponieważ były to przewody, które przy biegu silnika w gwiazdę były połączone mostkiem metalowym b przełącznika, więc w tem stadium rozruchu zwarcie nie było szkodliwe. Skoro jednak tylko przełącznik połączył uzwojenie stojana na trójkąt, powstawało zwarcie między końcami fazy II, a więc przynależne do niej bezpieczniki w przewodach R i S topiły się.

B. G.

### Wadliwe działanie samoczynnego wyłącznika nadmiarowego.

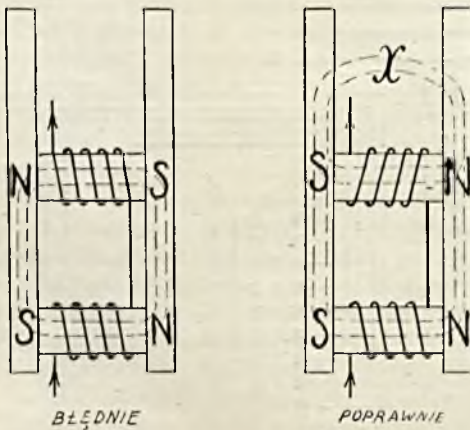
Schemat połączeń wyłącznika w stanie rozłączonym pokazany jest na rys. 1. Do gaszenia łuku elektrycznego, powstającego przy przerywaniu prądu pomiędzy stycznika-



Rys. 1.

mi d, c i d, służą cewki magnesowe e i e, których rdzenie połączone są na obu końcach płytkami żelaznymi, pokrywającymi z obu stron miejsce przerywania prądu w boczniku.

Z powodu przebicia izolacji w jednej z cewek e wyłącznik wzięto do naprawy, poczem przy próbie zauważono wadliwe działanie wyłącznika, przy „wybijaniu” bowiem od nadmiernego prądu ukazywał się z automatu duży płomień, który gasi dopiero po rozłączeniu ręcznego wyłącznika. Przyczyną tego było niewłaściwe połączenie końców cewek gasikowych, mianowicie według rys. 2, zamiast według rys. 3.



Rys. 2.

Rys. 3.

Jak widzimy z rys. 2, cewki e i e wzbudzają w swych rdzeniach magnesy, mające odmienną biegunowość. Magnesy te, będąc złączone na czołowej i tylnej stronie płytkami

żelaznymi, tworzą obwód zamknięty, po którym przepływa strumień magnetyczny, pomijając wystające części płytek.

Przy właściwym połączeniu cewek według rys. 3 wzbudzają się magnesy o zgodnej biegunowości, oba więc magnesy przedstawiają jeden magnes podwójny. Strumień magnetyczny przebiega przez rdzenie, płytki i wreszcie przez przestrzeń powietrzną, tworząc silne pole magnetyczne w miejscu x, gdzie powstaje łuk elektryczny.

Magnesy na dwu ostatnich rysunkach wyobrażone są schematycznie, w istocie bowiem wystające części płytek są rozmieszczone symetrycznie względem obu cewek.

B. G.

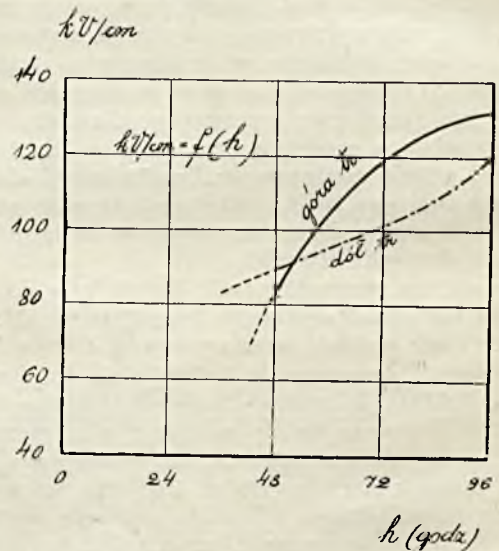
### Suszenie oleju izolacyjnego w czasie pracy transformatora.

Chciałbym tu podać sposób, jakim poprawiono wartość izolacyjną oleju w transformatorze o napięciu górnym 35 kV i mocy 270 kVA.

Sposób ten ciekawy jest przez to, że suszenie odbywa się przez ogrzewanie oleju (więc bez żadnych specjalnych aparatów) i w czasie pracy transformatora.

Z powodu niemożności przerywania pracy transformatora na dłuższy okres wykluczone tu było zastosowanie filtrów olejowych lub wirówek.

Okresowe sprawdzanie oleju w transformatorze wykazało b. małą wytrzymałość elektryczną (około 54,5 kV/cm), a próba podgrzewania oleju w probówce (do 120° C) dała również słabe oznaki wilgoci\*).



Rys. 1.

Praca transformatora z olejem o tak niskiej wytrzymałości elektrycznej i napięciu górnym 35 kV jest b. niepewna. Dla usunięcia wilgoci należało podnieść temperaturę oleju do granic dopuszczalnych ze względu na izolację uzwojeń przez podgrzewanie go stratami transformatora oraz ciepłem, doprowadzonym z zewnątrz. (By uniknąć niespodzianek, należy uprzednio zbadać, czy podgrzewanie próbki oleju w ciągu kilkudziesięciu godzin poprawi wartość izolacyjną).

Transformator wraz z konserwatorem owinięto płótnem brezentowym w ten sposób, by przez podnoszenie lub

\*) Pomiarów wartości izolacyjnej oleju dokonywano przy pomocy przyrządu D-ra Wommelsdorfa, składającego się z maszyny elektrostatycznej, iskiernika pomiarowego i wianki z elektrodami.

opuszczanie osłony można było regulować temperaturę oleju. Pod transformatorem ustawiono piecyk elektryczny o mocy około 1,5 kW. Dodatkowe podgrzewanie zbiornika od dołu ma tę dobrą stronę, iż temperatura oleju w transformatorze na różnych poziomach jest prawie jednakowa, w przeciwieństwie do podgrzewania tylko stratami transformatora, gdzie olej na dole zbiornika jest zupełnie chłodny (tu największa zawartość wilgoci).

Temperatura transformatora powoli zaczęła wzrastać i po 20-godzinnem ogrzewaniu osiągnęła około 90°C. Na tym poziomie podtrzymywano ją podczas całego przebiegu suszenia.

Próbki, pobrane po 24 godzinach (z dołu i górnej części transformatora), wykazały znaczne ilości wilgoci (o próbie na przebicie nie mogło być mowy).

Znaczna zawartość wilgoci w górnych warstwach oleju da się wytłumaczyć stopniowym unoszeniem się pary wodnej przy ogrzewaniu transformatora.

Po 48 godz. podgrzewania olej już nie wykazał zawartości wilgoci (próba na skwierczenie).

Wytrzymałość elektryczna wynosiła — z dołu transformatora — 90,1 kV/cm, z górnej zaś części — 83,2 kV/cm.

Jak widzimy, wytrzymałość elektryczna oleju w górnej części zbiornika jest gorsza, niż w dolnej, co potwierdza poprzednie przypuszczenie podnoszenia się pary wodnej.

Po 72 godz. suszenia transformatora olej z dolnej części zbiornika posiadał wytrzymałość 101,1 kV/cm, z górnej zaś — 120 kV/cm.

Ogrzewanie transformatora trwało 96 godzin (4 doby).

Ostatecznie wytrz. elektr. oleju wynosiła: w dolnej części transformatora — 121,3 kV/cm, w górnej zaś 132,4 kV/cm.

Wyniki te uważano za zupełnie wystarczające i na tem suszenie transformatora zakończono.

Transformator wyłączano jedynie na b. krótkie okresy czasu, dla pobrania próbek oleju.

Podczas stygnięcia transformatora należy uniemożliwić przedostawanie się wilgoci atmosferycznej do wewnątrz, gdyż oliwa przy wyższych temperaturach ma duże skłonności pochłaniania wilgoci, zaś przy suszeniu wszelkie otwory należy odstonić, by umożliwić odparowanie wilgoci z oleju.

Ścianki konserwatora muszą być bardzo starannie otulone podczas całego przebiegu suszenia, gdyż w razie przeciwnym para wodna skrapla się i ścieka z powrotem do oleju.

Olej był pochodzenia amerykańskiego.

Wykres poniższy przedstawia zależność wytrzymałości elektrycznej oleju (na dole i w górze transformatora) w zależności od czasu suszenia.

Inż. Marjan Kobyliński.

## PRZEMYSŁ I HANDEL.

**Ulgi celne.** Na mocy rozporządzenia ministerjalnego z dnia 30 grudnia r. ub. przedłużona została moc poprzednio obowiązujących rozporządzeń w sprawie stosowania ulg celnych przy przywozie maszyn i aparatów, niewyrabianych w kraju, o ile stanowią część składową nowoinstalowanych kompletnych urządzeń oddziałów zakładów przemysłowych lub mają służyć do obniżenia kosztów względnie zwiększenia produkcji przemysłowej. Zasadnicza ulga wynosi 35% cła normalnego, niektóre zaś towary uzyskały inne stawki, jak na przykład, elektrody z węgla do wyrobu karbidu, azotniaku, żelazokrzemu i innych stopów żelaza oraz stali szlachetnych — mają cło ulgowe, wynoszące 10% cła normalnego, drut srebrny specjalny, t. zw. topikowy do wyrobu bezpieczników — 20%, fibra wulkanizowana — 30%. Rozporządzenie powyższe weszło w życie z dniem 1 stycznia 1931 roku i obowiązuje do dnia 30 czerwca 1931 roku włącznie.

**Kryzys gospodarczy.** Przeżywany ciężki okres zmusił poważną naszą placówkę, mianowicie Polskie Towarzystwo Elektryczne, do wniesienia podania o odroczenie wypłat. W sferach fachowych ustalony jest pogląd, że firma otrzyma przychylną decyzję Sądu i będzie wyznaczony nadzór sądowy na okres 3 miesięcy. Polskie Towarzystwo Elektryczne,

oparte o kapitały polskie, boryka się z trudnościami finansowymi już od dłuższego czasu, ze względu na brak kapitałów obrotowych i dumping firm zagranicznych. Obecnie zmuszona jest znacznie ograniczyć swą produkcję w fabryce warszawskiej i przerzucić cały ciężar na fabrykę katowicką.

**Porozumienie międzynarodowe w fabrykacji żarówek.** „Die Wirtschaftskurve” podaje następujące informacje: Szwajcarskie fabryki żarówek — Schweizerische Glühlampenfabrik, Neue zürcher Glühlampenfabrik, Baseler Glühlampenfabrik i Glühlampenfabrik Aarau — drogą fuzji utworzyły nowe towarzystwo pod nazwą: Licht A. G. Vereinigte Glühlampenfabriken, z siedzibą w Goldau. Firmy „Osram” i „Philips”, zainteresowane w istniejących poprzednio oddzielnych fabrykach, otrzymały po 25% akcji nowego towarzystwa, a wśród członków Zarządu znaleźli się Dr. W. Meinhardt z firmy „Osram” i A. S. Philips z firmy „Philips”.

Oprócz tego istnieje w Szwajcarii szereg fabryk żarówkowych o mniejszym znaczeniu, które z reguły należą do kartelu międzynarodowego. Wśród nich znajduje się też Tungsram-Werke, fabryka macierzysta naszej wytwórni „Zjednoczona Fabryka Żarówek”, dawniej „Cyrkon”.

## K R O N I K A.

**Białystok.** Elektryfikacja województwa Białostockiego postępuje szybko naprzód. Ogółem istnieje obecnie na terenie województwa 80 zakładów elektrycznych. W ciągu lat 1929 — 1930 powstało sześć nowych zakładów elektrycznych o łącznej mocy zespołów około 180 kW.

W miejscowościach, gdzie istnieją elektrownie, daje

się zauważyć ciągły wzrost zapotrzebowania na prąd elektryczny. Zjawisko to zmusiło wiele zakładów elektrycznych do powiększenia się przez ustawienie nowych zespołów. Elektrownię w Łomży z 258 kW powiększono na zespół mocy 270 kW, elektrownię w Krynkach z 46 kW na 150 kW, w Skidlu z 18 kW na 40 kW, elektrownię w Grajewie

wyposażono w dwa zespoły dyzlowskie o mocy 190 kW (przedtem posiadała 50 kW). W najbliższej przyszłości gminy miejskie w Zambrowie, Goniądzu, Knyszynie i Myszynie przystąpią do budowy elektrowni. Poza to wybudowane będą dwie elektrownie prywatne w Czyżewie i Dąbrowie.

**Kraków.** Gmina miasta Krakowa prowadzi politykę taryfową, w myśl której lokale publiczne, a więc sklepy, magazyny, biura, kancelarie adwokackie i t. d., płać wyższą cenę za energię elektryczną, aniżeli przeciętny odbiorca. Jest to pozostałość z dawnych lat, kiedy uważano, iż osoby „zamożniejsze” mogą płacić drożej za kilowatogodzinę prądu od zwykłego obywatela. Na tym tle powstała zorganizowana akcja sfer handlowych i przemysłowych w Krakowie, zmierzająca do wydajnego obniżenia ceny prądu. Jako środek przymusu ze strony zainteresowanych postanowiono oświetlać wystawy sklepowe tylko w pewne dni tygodnia i zaprowadzić daleko posuniętą oszczędność w używaniu światła elektrycznego. Rozpoczęte pertraktacje przyzwydym Magistratu z przedstawicielami organizacji zawodowo - gospodarczych doprowadziły do zasadniczego porozumienia i obecnie odbywają się studia nad sposobem zmodyfikowania taryf elektrycznych.

**Nadwórna (woj. stanisławowskie).** Tymczasowy Wydział Powiatowy wystąpił do Ministerstwa Robót Publicznych w sprawie udzielenia Powiatowemu Związkowi Komunalnemu w Nadwórnej uprawnienia na zakład elektryczny. Powyższy zakład ma służyć do wytwarzania i rozdzielania energii na obszarze gminy miejskiej Nadwórna oraz sąsiednich gmin wiejskich Pniów i Niezawizów. Napęd ma być ciepły, prąd zmienny, sieć napowietrzna.

**Poznań.** Dwuletnie oczekiwanie na elektryfikację województw poznańskiego, pomorskiego oraz części województwa łódzkiego, która dotychczas nie przybrała żadnych form, a z drugiej strony pesymizm co do ziszczenia się samej elektryfikacji w najbliższym czasie sprawiły, że szereg miast i miasteczek w Wielkopolsce, zmuszony stale zwiększającymi się potrzebami swej ludności, przystąpił do powiększenia swych zakładów względnie budowy nowych. Do zanotowania w ostatnim czasie mamy: elektrownia miejska w Lesznie powiększyła swą centralę z końcem ubiegłego roku o dalszy nowy zespół o mocy kilkuset koni; elektrownia miejska w Grodzisku poznańskim zamówiła również nowy zespół, ponieważ dotychczasowe maszyny już nie wystarczają; w ostatnim czasie przystępuje do powiększenia swych zakładów przez zastąpienie słabszego zespołu znacznie silniejszym elektrownia miejska w Szamotułach.

Z nowych zakładów mamy do zanotowania: miasto Żnin (około 5 000 mieszkańców) wybudowało sieć, którą zasila miejscowa cukrownia. Ponieważ cukrownia dysponuje prądem trójfazowym o napięciu 6 000 voltów, miasto wybudowało dwie podstacje transformatorowe o mocy 100 i 75 kVA oraz zastosowało jeden transformator słupowy.

Jako zupełnie realne projekty elektryfikacji należy wymienić: Rogowo, pow. Żnin, w projekcie przewidziano zapotrzebowanie prądu około 15 kW; Grabów nad Prosną w pow. ostrzeszowskim przystępuje również do realizowania projektu zelektryfikowania; zapotrzebowanie prądu oceniono na około 20 kW na początek.

Mikstat w pow. ostrzeszowskim, miasteczko liczące 2 000 mieszkańców, dąży również do zrealizowania zaprowadzenia światła elektrycznego dla swych obywateli, mimo że zapotrzebowanie jest bardzo niewielkie, bo obliczone na 30 kW.

Wymienione powiększenia, budowy i projekty zakładów elektrycznych, mimo że poczynane na zupełnie drobnej skali, dowodzą, że potrzeby kulturalne ludności wielkopolskiej są tak silne, iż nawet bardzo dotkliwy kryzys finansowo-gospodarczy, jaki przeżywamy, nie zdołał pracy w tym kierunku zupełnie zahamować.

Na osobną wzmiankę tego samego rodzaju, jak powyższe, zasługuje dyrekcja elektrowni miejskiej w Poznaniu, która, uzupełniając swą nową centralę, zamówiła w ostatnim czasie dalszy czwarty kocioł w firmie H. Cegielski.

**Sandomierz.** Rada Miejska zatwierdziła projekt umowy na wydzierżawienie elektrowni na okres sześciu miesięcy z ewentualnym przedłużeniem na dalsze 6 miesięcy za czynsz dzierżawny 3 900 złotych półrocznie.

**Warszawa.** Magistrat wysłał do Zarządu Kolejek Dojazdowych wezwanie rejentalne, w którym domaga się, aby wobec niezalatwienia do dnia 1 stycznia r. b. sprawy elektryfikacji kolei dojazdowych i wygaśnięcia umowy koncesyjnej, Zarząd Kolei Dojazdowych przekazał Magistratowi Warszawskiemu odcinki kolejek na terenie Warszawy wraz z odpowiednią częścią taboru.

Po otrzymaniu wezwania rejentalnego władz miejskich Zarząd Kolei Dojazdowych wystąpił z kontrakcją, żądając przedłużenia koncesji na taki okres, w jakim kolejki były unieruchomione wskutek przymusowej gospodarki niemieckiej na tych kolejkach podczas wojny.

Miejski radca prawny rozważa żądanie kolei dojazdowych z punktu widzenia prawnego.

**Wilno.** Konsorcjum amerykańskie złożyło Magistratowi m. Wilna ofertę na budowę elektrowni wodnej na rzece Wilji, Konsorcjum to proponuje miastu wspólne założenie towarzystwa akcyjnego. Jako udział swój miasto wniosłoby obecnie istniejącą elektrownię, zaś sumy wkładów firmy amerykańskiej zużyte zostaną na budowę elektrowni wodnej. Sprawa będzie przedmiotem najbliższych obrad.

**Żyrardów.** Miasto ma otrzymać prąd elektryczny z elektrowni Pruskowskiej z dniem 1 kwietnia r. b. Roboty przygotowawcze są posunięte daleko, budynek podstacji transformatorowej został już ukończony i znajduje się o-bok przędzalni.

**Żywiec.** Gmina miejska otrzymała w dniu 27 listopada roku ubiegłego uprawnienie rządowe na zakład elektryczny. W myśl uprawnienia gmina ma prawo wytwarzania prądu i wyłącznego jego rozdziału na obszarze miasta i gmin Stary Żywiec oraz Isep. Maksymalna opłata za energię elektryczną ma wynosić na niskim napięciu — 90 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 45 groszy dla siły, na wysokim napięciu 80 gr. dla światła i 40 groszy dla siły. Dla drobniejszych urządzeń do 120 watów mocy przyłączonej mogą być za zgodą odbiorcy stosowane opłaty ryczałtowe. Uprawnienie udzielone zostało na lat 30, regularna zaś dostawa prądu obowiązuje z dniem 1 września 1931 roku.