

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok X.

15 Maja 1928 r.

Zeszyt 10.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## PSYCHOTECHNIKA W TRAMWAJNICTWIE.

**Dr. Maksymilian Blassberg**

lekarz Krakowskiej Kolei Elektrycznej.

Jak doświadczenie codzienne poucza, wydajność pracy człowieka zależy od jego właściwości fizycznych i zdolności umysłowych. Największy wynik pracy będzie wtedy, gdy jest ona wykonywana przez ludzi odpowiednich, a największe zadowolenie z pracy i największa korzyść indywidualna będzie wtedy, gdy właściwy osobnik znajduje się na odpowiednim dla siebie posterunku zawodowym. Z tych spostrzeżeń wyłoniła się psychotechnika, t. j. nauka o praktycznym badaniu zdolności zawodowych i o poradnictwie zawodowym. Celem jej jest nie torowanie drogi tylko zdolnym i utalentowanym, jak to sobie błędnie niektórzy wyobrażają, lecz dąży ona do tego, aby wędrówka ludzi przez życie zawodowe była uregulowana i kierowana celowo, tak aby suma świadczeń ludzi dla społeczeństwa stała się możliwie najwyższą i najwydatniejszą, a jednocześnie, aby osobnik, jako taki, był zatrudniony pracą, która odpowiada jego zdolnościom i skłonnościom przyrodzonym i która mu temsamem daje jak największe zadowolenie. Dodatkowo nadmienić należy, że przez wyraz „psychotechnika” rozumiano dawniej wiedzę, dotyczącą obchodzenia się z ludźmi, w odróżnieniu od „psychognostyki”, t. j. nauki o znajomości człowieka. Z czasem jednak zaczęto przez wyraz „psychotechnika” rozumieć psychologię stosowaną, psychologię praktyczną. Ponieważ wyraz ten nie ma nic wspólnego z techniką, więc aby to ogólne pojęcie nie mieszało się z częściowym i szczegółowym pojęciem psychologii, stosowanej w przemyśle, uczoney niemiecki Lipmann zaleca używanie odrębnego wyrazu „technopsychologia” dla psychologii, stosowanej w technicznym i przemysłowym zakresie. Atoli wyraz ten nie przyjął się ogólnie i nie wyparł wyrazu „psychotechnika”, ogólnie przyjętego dla całego zakresu psychologii, praktycznie stosowanej.

Co się specjalnie tyczy psychotechniki tramwajnictwa, to okazała się ona nader ważną i potrzebną. I tak w roku 1911 zgromadzenie Amerykańskiego Stowarzyszenia dla prawodawstwa robotniczego zajęło się sprawą wypadków tramwajowych i ich przyczyn. Wówczas ujawniło się, że przy wypadkach tramwajowych główny czynnik stanowią właściwości i stan psychiczny motorowego. Stwierdzono, że u różnych motorowych napotyka się różny stan i stopień dwóch następujących

koniecznych cech i zdolności: 1) zdolność objęcia w polu widzenia ruchu ulicy, — przechodniów, aut i wozów w całokształcie; 2) zdolność do szybkich zmian kierunku skoncentrowanej uwagi. Są motorowi, którzy nigdy nie dopuszczają do wypadku, nawet gdy się zetkną z bezmyślnymi przechodniami lub niezdarnymi szoferami, podczas gdy inni nie umieją sobie wyrobić obrazu ruchu ulicznego i przewidzieć, jak się rzeczy potoczą, i często miewają wypadki do pewnego stopnia nie z własnej winy, a jednak z powodu właściwości osobistych.

Zrodziło się więc pytanie, czy można przez badania doświadczalno-psychologiczne, t. j. psychotechniczne, stwierdzić przydatność danych osób do służby w ruchu, a rzeczywistość potwierdziła to pytanie w całej pełni. Zbawienny wpływ tych badań na bezpieczeństwo publiczne uwydatniają między innymi dane Towarzystwa kolei elektrycznych Pensylwania-Ohio, które stwierdziło, że po wprowadzeniu badań psychotechnicznych liczba wypadków, która w roku 1920 wynosiła 1768, spadła w r. 1924 do 953, a za 5 miesięcy roku 1925 — do 390. Paryskie Towarzystwo sieci transportowej zestawilo porównawczo ilość wypadków, spowodowanych w ciągu roku przez szoferów i motorowych, wstępujących do służby i psychotechnicznie badanych oraz — niebadanych. Stwierdzono, że kwalifikowani psychotechnicznie mieli w ciągu roku o 20% przypadków mniej, niż niebadani. Takich przykładów możnaby przytoczyć wiele, ale już powyższe cyfry są same przez się dość przekonujące.

Dyrekcja Krakowskiej Kolei elektrycznej (p. inż. Polaczek-Kornecki), doceniając należycie wartość badań, postanowiła wprowadzić je w Tramwaju Krakowskim. Przystępując do urzeczywistnienia planu, z wielu względów natury praktycznej postanowiono oprzeć się o istniejącą już w Krakowie pracownię psychotechniczną. Pracownia ta i poradnia zawodowa, urządzona w Muzeum Przemysłowem pod dyktando inż. Toraj Biegeleisena i Dra med. Medyńskiego, dodatnio i owocnie zaznaczyła dotychczas swą działalność na terenie Krakowa, budząc coraz większe zainteresowanie i jedynając sobie zwolenników. Tam też zamierzenia Dyrekcji Tramwajowej znalazły właściwe zrozumienie i chętną współ-

pracę. Po szeregu konferencji zdecydowano stworzyć wspólną pracownię psychotechniczną dla celów tramwajowych, a Dyrekcja Kolei Elektrycznej wysłała swego lekarza, który wspólnie z inżynierem Drem Biegeleisenem wyjechał do Berlina dla szczegółowego zbadania sprawy i wyboru i zakupu specjalnych przyrządów psychotechnicznych, potrzebnych do badań tramwajowych\*).

Badania motorowych tramwajowych należały do pierwszych badań psychologii doświadczalnej, zastosowanych w praktyce codziennego życia. Jednym z pierwszych, który w Niemczech zastosował takie doświadczenia był Münsterberg, który spostrzeżenie swoje robił na pracownikach już wyszkolonych. Później Stern w Hamburgu starał się na podstawie badań psychologicznych wyrobić sobie sąd, czy badane kobiety (podczas wojny) nadawały się do służby tramwajowej przy ruchu, przyczem badał on stopień inteligencji, pojmowanie dawanych instrukcji oraz zdolność do ciągłej uwagi przy szeregu nieregularnie zmieniających się bodźców. W literaturze niemieckiej istnieją w tej dziedzinie dość liczne prace: Trauma, Moedego, Giesego, Piórkowskiego, Laubera, Hidegardy Sachsa, Dra med. i filozofji Shackwitsza (asystenta Zakładu medycyny sądowej w Kiel) i innych. W polskiej literaturze pisali o tej dziedzinie Porębski (Warszawa) i Massalski (Poznań). Chciałbym na tem miejscu dodatkowo zaznaczyć, że co do kolejnictwa, to Polska po Niemczech należy do pierwszych państw w Europie, które wprowadzają psychotechnikę w kolejnictwie.

Punktem wyjścia i celem badań jest oczywiście przedewszystkiem zapobieganie wypadkom. Zadanie motorowego, jadącego po torze stałym, jest może łatwiejsze od zadania szofera, który ma zupełnie wolną rękę; jednakże utrudnia mu pracę to, że możliwości reakcji ma on ograniczone. Podczas bowiem gdy szofer może wobec przeszkody samochód wstrzymać, zwolnić jego bieg lub wyminać przeszkodę, motorowy może wóz tylko w biegu zwolnić lub wstrzymać. Szofer ma więcej możliwości uniknięcia wypadku, gdyby mu któryś z mechanizmów, któremi operuje, nie dopisał. Trudno jest zatem rozdzielić i wyróżniczkować zdolności psychotechniczne, potrzebne dla tych obu zawodów. Zawsze jest tylko rzeczą możliwą wydać sąd negatywny, to znaczy przyjąć za pewnik, że osobnik, który bardzo powoli zabiera

się do rzeczy i powoli reaguje, nie nadaje się ani na szofera ani na motorowego. Mamy tu przed sobą bardzo powikłany kompleks uwagi, a właściwie kombinację uwagi z fantazją. Mamy z jednej strony — ruch uliczny, na który składają się wozy, samochody i przechodnie. Ruch ten szybko się zmienia i co do kierunku i co do szybkości i toczy się ustawicznie, albo równoległe, albo skośnie, albo prostopadle do kierunku jazdy. Ponadto motorowy ma do czynienia ze zmienną szybkością własnego wozu, spowodowaną przez przystanki i nierówność lub spadzistość terenu, ze zmianami kierunku jazdy i zakrętami, oraz z rozmaitem nasileniem momentów niebezpieczeństwa przy skrzyżowaniu ulic. Ponadto zachodzą rozmaite stopnie oświetlenia, rozmaite wpływy atmosferyczne, rozmaita śliskość szyn. Dodajmy do tego włączanie i wyłączanie prądu, hamowanie mechaniczne wozu, bacznie na zwrotnice, sypanie piasku a nadto dawanie sygnałów i zwracanie uwagi na sygnały konduktora. Motorowy musi w tych warunkach ruchu posiadać zdolność oceniania przestrzeni i czasu, musi oceniać, jak daleko znajduje się drugi wóz albo przechodzień i jak szybko się on porusza, musi przewidywać możliwość krzyżowania się z nimi, t. j. oceniać, czy wóz własny czy oni prędzej nadejdą na dane miejsce skrzyżowania. Jeżeli ta ocena się nie uda, czy to dlatego, że orientacja w tym skomplikowanym ruchu jest niedostateczna, czy też gdy reakcja nie odpowiada celowi albo nie następuje z należytą szybkością, — wówczas może nastąpić wypadek. Otóż nie wszyscy ludzie mimo zdrowia fizycznego są zdolni do tego rodzaju czynności. Niektórzy nie dorastają do niej wcale, mając pewne zahamowanie impulsów, inni znów przez krótki tylko czas mogliby podołać sytuacji, atoli wkrótce przestałyby im dopisywać siły, czy też uwaga i energia. Stąd — konieczność sprawdzenia, czy istnieją u kandydatów takie zasadnicze właściwości, jak: szybkie pojmowanie i orientacja, pamięć, szybka decyzja, spokój i wytrwałość. W doświadczeniach psychotechnicznych, za pomocą których bada się kandydatów na motorowych, chodzi o to, aby istota doświadczenia została przez badanego szybko zrozumiana i spamiętana i żeby sytuacja psychiczna odpowiadała o ile możliwości tej sytuacji, w jakiej się motorowy znajduje na swoim stanowisku. Postulatem dodatkowym jest, aby ocena kwalifikacji przy tych doświadczeniach dawała rezultaty zgodne z oceną i doświadczeniem dyrekcji kolei elektrycznej. Porównywanie wyników badań psychotechnicznych z wynikami obserwacji praktycznych wykazało według Trauma, że w tym względzie istnieje zgoda między nauką a praktyką i że ci motorowi, którzy się okazują zdolnymi przy badaniach psychotechnicznych, są też zdolni w praktyce służbowej.

W ostatnich czasach u wszystkich zajmujących się psychotechniką zarówno dla celów przemysłu jak i w poradniach zawodowych wyrobiło się zgodne przekonanie, że najlepiej te badania psychotechniczne uskutecznić na przyrządach. Bo w badaniach tych na ogół nie da się utrzymać ściśle idealny postulat, aby badający jednocześnie znał doskonale technikę warunków

\*) Niech mi też będzie wolno na tem miejscu złożyć serdeczne podziękowanie p. Dyrektorowi inż. Polaczko-wi-Korneckiemu za inicjatywę, za zachętę do pracy i wielostronną a życzliwą w niej pomoc. Ponadto chciałbym wyrazić podziękowanie profesorowi politechniki gdańskiej Hennigowi za cenne wskazówki w tej dziedzinie i Drowi Schwabowi z Berlina, który na skutek mojej odezwy w esperanckim piśmie lekarskim „Internacia Medicina Revuo” przesłał mi obszerne i pracowite zestawienie całej literatury francuskiej i niemieckiej z tej dziedziny. Również jestem wdzięczny prof. politechniki berlińskiej Moedemu, inżynierowi psychotechnikowi Tramwaju Berlińskiego Schulzowi, oraz Dyrekcji fabryki berlińskiej Fautzego jak również inż. Drowi Biegeleisenowi z Krakowa za okazaną mi pomoc. (Przyp. autora).

pracy a zarazem był psychologiem i pedagogiem, bystrym w krytycznej ocenie. A jeżeli ilość badanych po sobie kandydatów jest większą, a poziom ich psychiki — przeciętny, to wówczas stopniowo bystrość sądu u badającego i krytyczne porównanie może się obniżyć. Wskutek tego badania te są o ile możności uproszczone i wykonywane zazwyczaj na celowo skonstruowanych przyrządach, które częstokroć automatycznie wskazują lub rejestrują bądź ilość bądź jakość błędów, popełnionych przez badanego. Przyrządami temi bada się też postępy, poczynione podczas nauki przez kandydatów. Posługiwanie się przyrządami w psychotechnice da się porównać z posługiowaniem się termometrami. Tak np. możnaby się niewątpliwie ogólnikowo zorientować w ciepłocie powietrza, wody lub ciała ludzkiego na podstawie własnego zmysłu, ale dopiero ściśle badanie przyrządem, t. j. termometrem, może stanowić podstawę dla odpowiedzialnego działania, które ma być oparte na ocenie temperatury.

Przytaczam przykładowo niektóre metody częściej stosowane do badania motorowych, przy czym jednak zaznaczyć należy, że przy tych badaniach o ile możności zmienia się ciągle zadania, przyrządy, porządek i szablony, aby badany przed egzaminowaniem nie mógł się dobrze zapoznać i wyćwiczyć w stosowanych metodach.

Pamięć badamy np. w ten sposób, że wyliczamy badanemu 10 grup wyrazów, obejmujących po trzy wyrazy, skojarzone np.: 1) tramwaj — szyny — przystanek, 2) ulica — bruk — szuter i t. p., a potem pytamy w ten sposób, że wymieniamy 1-szy wyraz a badany ma wymienić dalsze wyrazy, które spamiętał. Im więcej zapamiętanych jest słów, tem lepszą oczywiście jest pamięć.

Dla zbadania, jak kandydat rozumie i wykonuje zlecenia, istnieją rozmaite aparaty w formie płyt lub szuflad, na których znajdują się celowo zestawione różne sztaby, kłódki, klucze, schówki, pętle, zawiasy, haki i zasówki. Zlecenia pewnych czynności z niemi są wydawane ustnie i badany z pamięci je wykonuje albo są napisane i badany odczytuje z kartki. Winien on je wykonać dokładnie we wskazanym porządku i jak najszybciej. Są to kolejne czynności takie, jak: zdjęcie klucza, odkręcenie śruby, otwarcie kłódki, przewieszenie lub zdjęcie sztaby i t. p., ale tak ułożone, że zlecenia te tylko wtedy dają się uskutecznić bez przeszkód, jeśli zostaną wykonane ściśle i we wskazanej kolei. W razie popełnienia błędu badany nie może dalej robić dopóty, dopóki błędu popełnionego po drodze nie naprawi. Przez to traci czas. W ten sposób dokładne a szybkie wykonanie zleceń mierzy się w sposób bardzo prosty ilością zużytego czasu.

Pewien stopień technicznej orientacji motorowy musi posiadać, albowiem musi umieć wczuć się i orientacyjnie zrozumieć pewne techniczne zjawiska w razie zepsucia się wozu, wykolejenia lub jakichś przeszkód. W tym celu zestawia się szereg kół pasowych lub kół zębatach z ciężarami w system, podobny do zegarowego, prosty i dla każdego zrozumiały, i zadaje się odpowiednie pytania, jak np.: w jakim kierunku obracać się będzie dolne koło, jeżeli górne

obracać się będzie w prawo, albo też, które z kół robi największą ilość obrotów i t. p.

Co się tyczy badania bystrości wzroku to już dawno stosowane są przez lekarzy próby rozpoznawania pewnych liter, cyfr i znaków, widzialnych z pewnej ściśle określonej odległości. Ale psychotechnika wprowadziła ponadto metodyczne badanie szybkości dostrzegania, które jest konieczne przy znacznym ruchu ulicznym, albowiem szybkie spostrzeżenie zapobiega wypadkom i daje pewność ruchu tramwajowemu. W tym celu są używane przyrządy, badające szybkość spostrzegania krótkotrwałego obrazu. Badanemu pokazuje się obrazy, punkty i t. p., przez bardzo króciutki czas i mierzy się szybkość dostrzegania konieczną ilością krótkotrwałych powtarzań obrazów aż do właściwego rozpoznania. Przy badaniach wzroku rozchodzi się również o to, czy bystrość, prawidłowa zresztą przy świetle dziennym, nie ulega znacznemu, chorobliwemu upośledzeniu o zmroku, względnie przy zmniejszeniu naświetlania (kurza ślepotą). Bo motorowy musi też spełniać swe czynności w miejscach mniej oświetlonych i w nocy względnie w ciemności. W tym celu używa się specjalnych aparatów dla oznaczania bystrości wzroku w ciemności, polegających w zasadzie na tem, że badany wstawia głowę w ciemną skrzynkę a na przezroczystej tafli szklanej pojawiają się litery lub figury o określonych kształtach, które mogą być rozmaicie i zmiennie silnie naświetlane. Tafla stopniowo coraz silniej się naświetla, aż zarysy zostaną rozpoznane. Ilość światła do tego potrzebna stanowi kres pobudliwości oka, t. j. dolną granicę bystrości. Natężeniem potrzebnego światła jakoteż długością czasu, potrzebnego dla rozpoznania kształtu, mierzy się bystrość widzenia o zmroku. Inną właściwością, której badać nauczyła psychotechnika, jest dostosowanie się wzroku po oślepieniu względnie olśnieniu silnym blaskiem światła. Badania wykazały, że wprawdzie każdy człowiek po silnem olśnieniu blaskiem światła traci na jakiś czas zdolność rozpoznawania przedmiotów, ale czas, potrzebny potem do dojścia do równowagi, jest u różnych osobników rozmaity. Takich nagłych olśnień przybywa w nowoczesnym rozwoju ruchu coraz więcej, jak np. olśnienie przez reflektory samochodów, lamp ulicznych, wystaw i reklam sklepowych, blask ognia z pieca lokomotywy i t. p. Prof. Moede miał do badania przypadek sądowy, w którym dwaj funkcjonariusze kolejowi, obok siebie stojący na lokomotywie, pod przysięgą różnie zeznawali przed sądem o zjawiskach, zaszyłych przed lokomotywą podczas wypadku kolejowego, a mianowicie, jeden z nich widział osobę przechodzącą przez tor, a drugi — nie. Bezpośrednio przedtem zostali oni oślepieni przez silny blask samochodu. Wówczas badania psychotechniczne Moede wykazały wybitną różnicę w długości wpływu silnego oślepienia u obu tych osobników, która dała dostateczne wytłomaczenie różnicy w odczuciu wrażeń wzrokowych i różnicy zeznań w danym wypadku. Wywołując oślepienie za pomocą specjalnych przyrządów, można potem określić, jak dłu-

go utrzymuje się działanie tego osłepienia względnie — ustalić czas, potrzebny aby oko wróciło do równowagi po osłepieniu. Podobnie bada się zdolność akomodacji wzroku w ciemności bez poprzedniego osłepienia, a mianowicie, przez zwykłe zaciemnienie pokoju i mierzenie czasu, który minie od chwili, aż jasne miejsce wśród ciemnych przedmiotów np. kształtu podkowy, zostają w zarysach rozpoznane. Jest to procedura, podobna do postępowania lekarskiego przed przystąpieniem do badań rentgenologicznych.

Co do badań słuchu, to oprócz zwyczajnych badań lekarskich, mających stwierdzić, czy nie zachodzi głuchota lub upośledzenie słuchu, skutecznia się także inne badania szczegółowe. I tak pracownik musi umieć lokalizować zjawisko, t. j. ustalić, z której strony głos jakiś względnie szmer pochodzi, co łatwo stwierdzić rozmieszczając dzwonki, wprawiane kontaktem elektrycznym w ruch, a umieszczone w najrozmaitszych punktach dużej sali, i polecając badanemu wskazywać miejsce dźwięku. Badanie to jest ważne, bo przy złem oświetleniu ulicy motorowy ze słyszanych szmerów rozpoznaje pojazdy i okolice ich umiejscowienia. W pracowni M o e d e g o jest przyrząd, w którym badany odróżnia z pewnej odległości dwa szmery, przypominające zupełnie turkot kół u jadącego wozu i musi podać, który turkot jest szybszy. Następnie w przyrządzie tym przyspiesza się turkot powolniejszy, a badany musi podać moment, kiedy oba turkoty są jednakowo szybkie. Aparat ten rejestruje różnice szybkości i wielkość popełnianych błędów. Ciekawe są spostrzeżenia T r a m m a, który stwierdził, że osobnik z upośledzonym słuchem zazwyczaj lokalizuje słyszane szmery fałszywie do tyłu.

U osobników nerwowych, a zwłaszcza u alkoholików, bardzo często utrzymuje się stałe drżenie rąk, które niewątpliwie w znacznym stopniu może źle wpływać na ich czynności. Dla stwierdzenia drżenia i niepokoju rąk podaje się badanemu 2 pręty metalowe, które powinien on w spokoju utrzymać wewnątrz otworów płyt metalowych. Jeżeli pręty dotkną brzegów otworu, to mechanizm powoduje dzwonienie a z częstości dzwonięcia urabiamy sobie sąd o sile niepokoju rąk.

Do badania pewności i zręczności ręki i jej ruchów, potrzebnej dla stopniowego nastawiania motoru na pewne stopnie, jest specjalny przyrząd, w którym bardzo ciężka korba metalowa obracana jest lewą ręką zupełnie analogicznie do korby nastawnika. Idzie ona środkiem szpary tak urządzonej, że jeżeli pręt korby dotknie brzegów szpary, dzwoni dzwonek. Liczbę dzwonięć liczy się i notuje graficznie a nadto mierzy się czas, zużyty przy tem doświadczeniu. Badania T r a m m a, wykonywane przez szereg miesięcy z tym przyrządem, wykazały, że wprawdzie zręczność w operowaniu tym przyrządem poprawia się przez ćwiczenie, atoli zręczność władania u dobrych motorowych zawsze jest lepsza, niż u gorszych.

Do badania szybkości chwytu istnieją osobne przyrządy. Jest to rodzaj ramy, na której u góry umieszczone są dwie sztaby, które badany

trzyma w rękach. Sztaby te mogą według woli badającego spadać a zadaniem badanego jest chwycić je w lot i nie dopuścić, aby upadły na ziemię. Im badany reaguje i chwytą szybciej, tem krótszą drogę odbywają spadające sztaby. Osobniki flegmatyczne i powolne, oczywiście, pozwalają sztabom spadać aż na dół.

Do badania wytrwałości w pracy i szybkości męczenia się przy równoczesnej pracy rąk i nóg, jaka ma miejsce u motorowego, badany musi podnosić z podłogi w pewnej pozycji pewien ustalony wielki ciężar tak długo, aż się zmęczy. Potem następuje pauza wypoczynkowa i ponowne dźwiganie dopóty, aż badany jest zupełnie zmęczony. Stosunek czasu pracy do czasu wypoczynku jest tu miernikiem wytrwałości fizycznej.

W pracowni berlińskich kolei elektrycznych jest specjalne pomysłowe urządzenie dla badania lekkości względnie oddziaływania wobec nagłego przestraszenia. Nie jest bowiem rzeczą obojętną, czy motorowy pod wpływem nagłego przestraszenia tylko mrugnie oczyma, czy tylko drgnie albo czy całkiem straci władzę i panowanie nad sobą w chwili, gdy nagle stanie wobec niebezpieczeństwa. Upłynie jakiś czas, zanim na tyle oprzytomnieje, że będzie wiedział, co zrobić, a tymczasem wypadek już się dokona. W tym celu na platformie motorowej, na której badany się znajduje, podczas zwróconej jego uwagi w jakimś kierunku, nagle w momencie, zależnym od badającego, powstaje w najbliższym sąsiedztwie zwarcie prądu z bardzo silnym błyskiem i trzaskiem lub z wstrząśnieniem stanowiska badanego, a w tych momentach ściśle obserwuje się zachowanie się i stopień przytomności umysłu u badanego.

W psychotechnicznych badaniach tramwajowych specjalny nacisk położony być musi na badanie uwagi, albowiem brak uwagi bywa właśnie przyczyną wypadków. Takie badania skuteczniane bywają w najrozmaitszy sposób. Najważniejsze zadanie przy tem polega na zbadaniu równocześnie uwagi i zdolności do reakcji. Bo istotą czynności motorowego jest ciągła uwaga i najróżnorodniejszy sposób reakcji na najrozmaitsze wrażenia, jakie odbiera. Jego uwaga musi być jednocześnie zwrócona na różnorakie bodźce; musi on posiadać zdolność szybkiego zwracania uwagi z jednego bodźca na drugi, a przytem przez czas dłuższy pozostawać bez przerwy w swej czynności. Naprzód istnieją dla motorowego takie bodźce, które w chwili wystąpienia wymagają reakcji z jego strony. Mogą to być albo bodźce z wyzyczone, jak znak odjazdu wozu, lub też bodźce nierynkowe, jak nagłe pojawienie się przechodnia tuż przed wozem. Ta kategoria bodźców niezwykłych jest psychotechnicznie bardzo ważna, bo motorowy musi posiadać zdolność bez przygotowania nagłego przeistaczania swojej czynności, czyli mieć przytomność umysłu dla uniknięcia najeżenia, karambolu i t. p. wypadków. Oprócz tego istnieją bodźce, które motorowy dostrzeże na długo przedtem, zanim zachodzi potrzeba reakcji. Wśród tych bodźców są dwie grupy. Jedna — to bodźce, wymagające napewno reakcji po jakimś czasie; np. przy przystankach „w razie potrzeby”

bodźcem tym jest widok z odległości osób, czekających na przystanku. Druga — to bodźce, które mogą, lecz nie muszą pociągnąć za sobą konieczności reakcji; to — wszyscy przechodnie i wozy, które się znajdują na torze albo obok toru, a mogą się znaleźć w takiej bliskości wozu, że zajdzie potrzeba albo ostrzegawczego dzwonienia, albo hamowania, albo też zatrzymania wozu. Uwaga zatem motorowego jest nastawiona na znaczną ilość bodźców, które mogą wywołać reakcję, oraz równocześnie na bodźce, które muszą wywołać reakcję. Do badania podzielności uwagi i przeczucia jej z jednego miejsca na drugie służy prosty przyrząd Piórkowskiego, w którym jest obracający się walec, mający dziesięć okienek i obok każdego okienka kontakt. W okienkach pojawiają się coraz to w innym miejscu znaczki w najrozmaitszym porządku; dostrzeżenie ich badany ma natychmiast zaznaczyć naciśnięciem odpowiedniego kontaktu. Jeden licznik notuje ilość znaków, które się uwidoczniły, a drugi — ilość znaczków, dostrzeżonych i zaznaczonych przez zbadanego, a temsamem uwidacznia się ilość błędów. Można też badać uwagę jednocześnie z szybkością orientacji i reakcji oraz szerokości pola widzenia w ten sposób, że badany, znajdując się na platformie, widzi na ścianie przed sobą i na bocznych ścianach zaświecające się lampki pewnej barwy, np. czerwone, i dla zgaszenia ich musi wykonać pewne ruchy dźwigni. Oprócz tego przy tem doświadczeniu ma badany przez jakiś czas krótki lub długi odwracać uwagę przez inne lampki innych kolorów lub przez pewne bodźce dźwiękowe, które odwracają jego uwagę od bodźców, na które ma mieć uwagę zwróconą. Im więcej badany rozprasza swą uwagę na bodźce boczne, tem więcej porobi błędów. Uwagę mierzy się w tym przypadku ilością popełnianych błędów. W tramwaju berlińskim badanie uwagi połączone jest z badaniem na wyróżnianie barwy czerwonej w ten sposób, że badany ze swojej platformy widzi perspektywicznie namalowane dwie krzyżujące się ze sobą ulice z wielopiętrowymi domami, oknami oraz latarniami. W różnych oknach i punktach ulic wciąż pojawiają się wyraźnie widoczne dla oka cyfry oświetlone na rozmaitych kolorowych tłach. Cyfry te w rozrzuconych punktach występują na rozmaitych kolorowych świetlnych tłach albo kolejno albo też w niektórych momentach jednocześnie po kilka razem, a utrzymują się przez sekundę lub dłużej. Badany winien odczytywać tylko te cyfry, które pojawiają się na tle czerwonym i wskazywać miejsce, gdzie się one pojawiły. Przez to ocenia się jednocześnie uwagę i zdolność odróżniania barwy czerwonej.

W końcu muszę specjalnie wspomnieć o bardzo pomysłowych przyrządach Pautzego do badania i nauczania motorowych i szoferów, które wchodzi obecnie w powszechne użycie. Przyrząd do badania motorowych obejmuje wszystkie właściwości, wymagane od motorowego i daje badanemu zupełne złudzenie pracy czynnej na wagonie i jazdy przez miasto. Służy, jak wspominałem, zarówno do badania, jak i do nauki, oraz do śledzenia postępów, jakie podczas nauki po-

czyniono. Składa się z 3-ch części, z których jedną stanowi platforma, zupełnie naśladowająca rzeczywistość, a zatem z nastawnikiem, hamulcem mechanicznym, dzwonkiem i t. p., na której po objaśnieniu badany może zupełnie manipulować tak, jak w istotnym wozie. Drugą część stanowi grube płótno około dwóch metrów szerokości, rozpięte na walcach i poruszające się w kierunku motorowego; na płótno to z episkopu, stanowiącego trzecią część przyrządu, pada kompletny barwny obraz żywej ulicy z szynami, zwrotnicami, przystankami oraz z rozmaitemi przeszkodami w ruchu, stałymi lub nagłe i nieoczekiwane się pojawiającymi. Jeżeli badany włączy odpowiednio wóz, obraz ulicy zaczyna się ku niemu poruszać, tak że ma on zupełne złudzenie posuwania się wozu naprzód. Badanie to odbywa się w miejscu zaciemnionem. Badany, stojąc przy nastawniku, musi tak manipulować przyrządami, aby tempo jazdy w pustych ulicach odpowiednio przyspieszać lub w ludnych zwalniać, w odpowiednich miejscach dzwonić lub stawać, zatrzymywać się przed zwrotnicami lub na usłyszane sygnały dzwonkowe oraz w odpowiednich punktach jazdy zwalniać lub zatrzymywać wóz. Wszelkie błędy, tak co do ilości, jak i co do jakości, aparat samoczynnie rejestruje, a wszelkie zderzenia uwiadcniają się przez automatyczny alarmowy odgłos trąbki lub przez wyczuwalne dla badającego i badanego wstrząśnienie.

W przyrządzie tym mamy już do czynienia nie tylko z reakcjami po myśli psychologii doświadczalnej, lecz mamy celowo zestawiony zespół czynności, a każda czynność musi być wykonana w odpowiednim momencie, spokojnie, rzeczowo, celowo i z rozważą. Poza automatyczną rejestracją błędów, badający może śledzić stan psychiczny badanego, jego spostrzegawczość i bystrość, reakcje i zahamowania oraz szybkość orientacji i decyzji, jak również przytomność umysłu. Badanie na tym przyrządzie trwa około 20 minut, ale może być dowolnie przedłużane.

Wyniki badań psychotechnicznych tramwajowych można ułożyć w wykres, z którego widać, czy badany jest uzdolniony na motorowego, czy też nie i jakie są luki w jego właściwościach umysłowych. Przeciętne jedno całe badanie psychotechniczne trwa w Berlinie około 2-ch godzin. Dla uzyskania oparcia dla oceny zupełnie pewnej powinno się zbadać uprzednio doświadczonych i wytrawnych motorowych, aby mieć miarę przeciętną do porównań między siłami doświadczonymi a nowymi i orientować się, jaką miarę przykładać do nowych. Dla uzyskania pewnej miary należy przeprowadzić szereg badań porównawczych na większej ilości ludzi miejscowych, bo nie można np. stosować tej samej miary dla oceny kwalifikacji w Berlinie, co w Krakowie. Przy tem ma się do czynienia z dodatkowymi objawami ubocznymi. Np. w Poznaniu badania psychotechniczne z powodu braku zrozumienia przez personel spotkały się z początku z pewną nieufnością i pewnym oporem personelu (M a s s a l s k i: Psychotechnika w zastosowaniu do potrzeb tramwajownictwa).

Badania psychotechniczne w ogólności a badania tramwajowe w szczególności spotkały się z niektórymi stron z niedowierzaniem i powątpie-

waniem o jej wartości, bądź też z wręcz ostrą a czasem nawet bardzo szczegółową krytyką (Schackwitz). Po części jest to nieufność, z jaką się wszystkie nowe prądy spotykają, po części zaś jest to krytyka zdrowa, prowadząca do wykrywania braków i do poprawy. Medycyna zna wiele takich nowości, które w początkach swych podlegały krytyce lub uległy przemianom, zanim zostały wcielone w szereg trwałych dobrodziejstw ludzkości. Bo że w ocenach psychotechnicznych dzisiejszych są braki, to nie ulega najmniejszej wątpliwości. Np. przy badaniu badanemu udaje się lub nie udaje się rozpoznawać różne stopniowania turkotu, a z tego wnosimy o jego zdolności wyróżniania jakości, względnie ilości szmerów. Tymczasem liczne spostrzeżenia z życia codziennego, a zwłaszcza z praktyki lekarskiej wskazują, że rozpoznawanie różnic i odcieni w szmerach w bardzo znacznym stopniu zależy od ćwiczenia i że we wszystkich zawodach, w których chodzi o różniczkowanie drobnych różnic w szmerach, zdolności w tym kierunku wyrabiają się przez ćwiczenia i doświadczenie. A tej odrębnej zdolności człowieka do wyćwiczenia się w zawodzie i tej przemiany zdolności człowieka po nauczaniu się i dłuższemu stosowaniu pewnych czynności — tego krótkotrwałego badania psychotechnicznego nie są w stanie wykryć. Również np. stopień i obszar uwagi, okazywanej przy badaniu psychotechnicznym, nie dowodzi niezbicie, że badany tak samo będzie się zachowywał w zawodzie, do którego się sposobu. Albowiem to, jak on uważa w chwili badania psychotechnicznego, zależy, pomijając już chwilową emocję i dystrakcję, od jego dotychczasowego wykształcenia, zawodu, zabaw i zajęcia do chwili badania i od chwilowego ogólnego nastroju, zależnego od poprzedniego wyspania się lub np. zakatarzenia nosa. Że uwaga i zdolność do uważania może ulec zmianie, nie ulega wątpliwości i jest widoczne w codziennym życiu. W badaniach psychotechnicznych obecnych jeszcze trudnym jest wyciąganie ostatecznych konkretnych i stanowczych wniosków z badania. Jedni, jak np. w tramwaju berlińskim, są skłonni do wyciągania wniosków na podstawie statystyki pewnej ilości punktów, przyjmując pewne minimum procentu dodatnich punktów przy całym zespole badań za podstawę do wyciągania wniosków. Inni, jak np. prof. M o e d e poza szczegółowym wielokrotnym badaniem funkcji i świadczeń badanego, kładą specjalny nacisk w orzeczeniu na wyróżnienie i ocenę, czy nie stwierdzono u badanego braku, względnie wypadnięcia pewnej szczegółowej grupy funkcjonalnej, ważnej dla danego zawodu.

Oczywiście, wskutek powiększenia zakresu badań, liczba nowych kandydatów, odpadających względnie odrzucanych przy kwalifikowaniu ich zdolności do służby w ruchu, zwiększyła się. Według danych, udzielonych ustnie przez obecnego kierownika berlińskiej pracowni tramwajowej psychotechnicznej inż. S c h u l t z a, na 100 zgłaszających się do tramwaju, tylko około 15-tu nadaje się rzeczywiście do służby. Bo około 15% odpada już przy samym badaniu przeszłości kandydatów i ich papierów, około 15% uznaje lekarz za niezdolnych z powodów fizycznych, a 20% odpada na pod-

stawie badań psychotechnicznych, stwierdzających brak potrzebnych zdolności umysłowych do tego zawodu. Zupełnie analogiczne cyfry podaje inż. P o r e b s k i w swem dziele p. t.: „Wykłady psychotechniki” (Warszawa 1927). Ponadto badania psychotechniczne inż. T r a m m a w berlińskim tramwaju wykazały, że po 35-ym roku życia przeważna część osobników nie nadaje się na motorowych.

Z powstaniem psychotechniki urosły nowe zadania dla dyrekcji tramwajowych. Albowiem w ten sposób powstaje specjalny oddział psychotechniczny, którego zadaniem jest badanie przy przyjęciu, a potem dalsze obserwacje podczas nauki oraz w służbie czynnej. Nauka w Berlinie trwa przez 7 tygodni, z których dwa przeznaczone są na teorię i praktykę w szkole, a 5 — na linii. Każdy motorowy ma swoją stałą kartę obserwacyjną. Podczas nauki na karcie tej uwidacznia się spostrzeżenia, dotyczące zdolności w ćwiczeniu się i w zachowaniu przez czas nauki, a później podczas służby wchodzi tu w rachubę spostrzeżenia z ruchu, wyniki jazdy, uszkodzenia wozów, wypadki, zachowanie się psychiczne i wszelkie inne zaburzenia. Psychotechnika umożliwia też z biegiem lat służby kontrolę nad tem, czy zdolności nie uległy upośledzeniu i czy nie należy przenieść danego funkcjonariusza ze względów na bezpieczeństwo publiczne ma inny postereunek służbowy.

Równoległe z powstaniem i rozwojem psychotechniki wywiązały się rozmaite rozbieżne poglądy w kwestji, czy psychotechnika ma pozostać samodzielną wobec czystej medycyny, czy lekarz czy psycholog ma uprawiać psychotechnikę, czy też ona jest rzeczą inżyniera, względnie technika. Obecnie więcej zajmują się tym działem psychologowie i technicy. W rozmaitych laboratorjach i poradniach zawodowych niemieckich pracują przeważnie psychologowie i inżynierowie, wykształceni psychotechnicznie, gdzieindziej — pedagogzy. Przeciwnicy wyłącznego poruczenia psychotechniki lekarzom opierają się głównie na rozwoju psychotechniki i podkreślają, że lekarz nie może budować wytycznych w przemyśle, handlu, lub w rolnictwie, że do zakresu lekarskiego nie należy np. psychologiczna ocena zdolności do taksury psów policyjnych, psychotechnika reklamy, psychologia zeznania w sądzie, psychotechnika biegłości gospodarczej. Podnoszą oni, że nowoczesna psychiatria wstąpiła na drogę olbrzymiego postępu dzięki psychologii i wskazują na przewrót, jaki psychoanaliza i indywidualna psychologia wywołały w psychiatrii i neurologji. Walka między fachowymi psychologami a lekarzami przy badaniach wojennych dla celów psychotechnicznych wojskowych w Ameryce została usunięta przez wprowadzenie podczas wojny komisji mieszanych, składających się z lekarzy i psychologów. Natomiast lekarze w tym sporze podnoszą, że związek między fizjologią a psychotechniką jest bardzo ścisły, że psychotechnika jest zastosowaniem badań psycho-fizjologicznych do potrzeb życia codziennego, podobnym do medycyny sądowej, w której badania lekarskie zostosowane są do potrzeb i celów sądowych i prawnych. Wiele praktycznie stosowanych zagadnień opiera się

bezpośrednio na fizjologii. Np. całe zagadnienie zmęczenia nie da się traktować bez fizjologii. Nauka o pamięci również oparta jest o fizjologię. Liczne badania, np. terenu zmysłów, wzroku i słuchu, akomodacji wzroku, kurzej ślepoty, ślepoty na barwy i badania zmysłu statycznego, są ściśle związane z fizjologią. W niektórych badaniach psychotechnicznych strona fizjologiczna jest dopiero zapoczątkowana. Tak np. objawy fizjologiczne, towarzyszące wzruszeniom, badania tętna, oddechu, odruchu psychogalwanicznego, parcia krwi, stanu krwi i jej przesunięcia, względnie rozpołożenia są jeszcze niedostatecznie zbadane. Anatomia pomocna jest psychotechnice tam, gdzie chodzi o badanie ruchów, badanie kroku ludzkiego, albo przy psychotechnicznym określaniu sztucznych członków i protez. Nowoczesne badania lekarskie nad konstytucją ludzką wykazują ścisłą korelację między procesami wydzielniczymi, budową ciała i charakterem człowieka. Lekarze też podnoszą żądanie, aby psychotechnika była zadaniem lekarzy, psychologicznie i psychiatrycznie wyszkolonych, nie tylko dlatego, że zagadnienie zdolności psychicznych ściśle jest splecione ze stanem somatycznym, lecz i dlatego, że pozornie psychiczne braki są często tylko wyrazem przejściowych zaburzeń cielesnych lub psychicznych, że poza poszczególnymi objawami lekarz uwzględnia cały

organizm, a poza pojedynczą właściwością i chwilową sytuacją patrzy na całą osobę.

Jeżeli natomiast uwzględnimy wpływ społecznego środowiska na osobnika, to ponieważ wiele czynników, wchodzących w grę leży poza zakresem medycyny, przeto uwidoczni się tu konieczne współdziałanie różnych działów, bo i medycyna z psychologią się tu zrasta ale i technika i ekonomia polityczna i socjologia muszą tu współdziałać dla uzyskania korzystnych wyników badań psychotechnicznych. Dlatego też wśród rozbieżnych powyższych poglądów coraz silniej zaznaczać się zaczyna opinia (inż. T o r — Kraków), że pod nazwą „psychotechnika” zapoczątkowuje się zupełnie nowy i odrębny zawód intelektualny. Do zawodu tego — jak się zdaje — przygotować trzeba będzie studjować anatomję, fizjologję, biologję, higienę, fizykę i mechanikę, logikę, psychologję i pedagogję, znajomość i istotę różnych zawodów, statystykę, ekonomję polityczną i socjologję.

Przed dzisiejszą psychotechniką piętrzą się zatem olbrzymie trudności i zadania rozwojowe. Ale dotychczas dzieje rozwoju ludzkości, a zwłaszcza dzieje medycyny dowodzą, że ogromy zadań nigdy jeszcze nie odstraszyły ludzi od pracowitego podążania po drodze, której ideałem i celem ostatecznym jest dobro społeczeństwa i ludzkości.

## Zastosowanie równania $v = kp + m$ w obliczeniach trakcyjnych.

Aleksander Jelski.

Poniższy artykuł jest opracowany jako ciąg dalszy artykułu tak samo zatytułowanego w Nr. 21 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z ubiegłego roku. Oznaczenia dawniejsze zachowane. (Przyp. autora).

4. Obrany kształt łamanej, zastępującej krzywą naturalnej prędkości pociągu w wykresie  $(v, F)$ , gdy krzywa oporu  $R$  jest wiadoma, wyznacza w tym wykresie wartości krańcowe  $(v, p)$  dla każdego z odcinków łamanej; uzyskując  $v_{sr}$  na odcinkach i stosując wzory (9) oraz (10), możemy obliczyć czas  $t$  i odległość na torze  $s^*$ .

$$t_b - t_a = \frac{v_b - v_a}{p_{sr}} \quad (9a)$$

który nie wymaga obliczenia  $k$ .

Jeżeli krzywa oporu  $R$  jest ciągła, to podział krzywej  $(v, F)$  na odcinki łamanej nie jest krępowany krzywą  $R$ . Lecz gdy tor zmienia pochyłość, lub w miejscach przejścia toru z prostej na łuk, ciągłość krzywej  $R$  doznaje przerwy; chcąc uniknąć odgadywania, jak podzielić krzywą  $(v, F)$ , aby krańce odcinków uzgodnić z przejściem w jej wykresie na odmienną charakterystykę oporu  $R$ , należy rozwiązać odwrotne do poprzedniego zadanie, które rozpatrzemy jako przykład dla odcinka  $C$  (rys. 5).

\* dla czasu  $(t_b - t_a)$  można zastosować wzór dogodniejszy od (9):

Wiadome:

- 1) przyspieszenie na początku odcinka  $C$ .

$$p_3 = \frac{P_3}{M}$$

- 2) odległość na torze  $s_2$  z ukształtowaniem toru o oporze  $R_2$  do miejsca zmiany oporu toru z  $R_2$  na  $R_3$  w wykresie  $(V, F)$ ;

wyznaczyć:

na wykresie (5) punkt 4 na odcinku  $C$  tak, aby punkt 4 odpowiadał przebytej odległości na torze  $s_2$ .

Dla odległości na torze mamy z (10), (8), oraz (6a)

$$s_2 = V_c^{sr} (t_1 - t_3) = k_c^2 p_3 \left( \frac{P_4}{p_3} - 1 \right) + k_c m_c \lg_n \frac{P_4}{p_3} \quad (12)$$

Wprawdzie ani wzór (12), ani odpowiednie wzory  $s = f(t)$ , lub  $s = f(v)$ , jak to łatwo przekonać się, nie pozwalają wyrazić analitycznie funkcji odwrotnych, które zadanie rozwiązałyby w sposób dogodny; jednak wzór (12) daje podstawę do prostego manipulacyjnie rozwiązania wykresowego z wiadomego kształtu krzywej logarytmicznej.

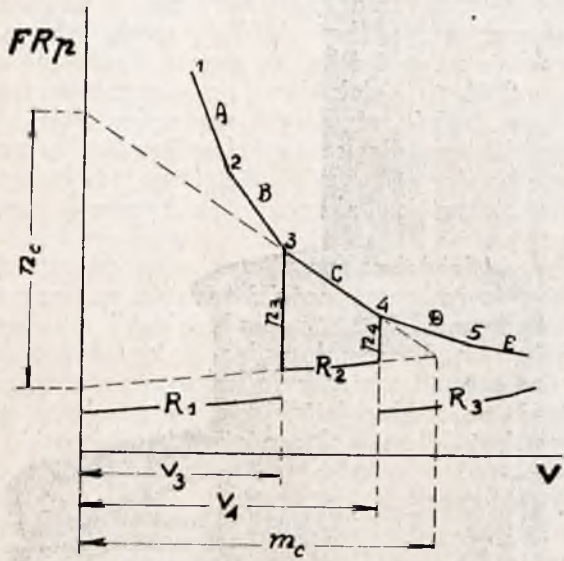
Zauważymy, że stała  $m$  z równania  $v = kp + m$  oznacza wartość prędkości, gdy  $p = 0$ ; dalej, oznaczając wartość przyspieszenia przy  $v = 0$  przez  $n$ ,

$$k = -\frac{m}{n} \quad (13)$$

Przekształcamy równanie (12), uwzględniając (13)

$$\frac{s_2}{k_c^2 n_c} = \frac{p_2}{n_c} \left( \frac{p_4}{p_3} - 1 \right) - \lg_n \left( \frac{p_4}{p_3} \right) \quad (14a)$$

lub podobnie:



Rys. 5.

$$-\frac{s_2}{k_c m_c} = -\frac{k_c}{m_c} p_3 \left( \frac{p_4}{p_3} - 1 \right) - \lg_n \left( \frac{p_4}{p_3} \right) \quad (14b)$$

Rys. 6 powtarza krzywą  $\lg_n \frac{p_b}{p_a}$  z rys. 3. Na skali rzędnych w punkcie  $C_1$  odłożymy stosunek

$\frac{p_3}{n_c} = -\frac{k_c}{m_c} p_3$ , który jest zawsze mniejszy od 1, i połączmy prostą punkt  $C_1$  z końcem 1 skali poziomej  $\frac{p_b}{p_a}$ . Z prawej strony w punkcie  $C_2$  odłożymy na prawej skali rzędnych  $\frac{s_2}{k_c^2 n_c}$ , lub równy

temu stosunek  $-\frac{s_2}{k_c m_c}$ ; z punktu  $C_2$  poprowadzimy  $C_2 C_3$  do 1,  $C_1$ . Pion  $C_3 C_4$  odetnie na skali  $\frac{p_b}{p_a}$

wartość stosunku  $\frac{p_4}{p_3}$  (około 0.4), co pozwoli na wyznaczenie punktu 4 na odcinku C.

Widzimy nadto, że przy danym stosunku  $\frac{p_4}{p_3}$  odległość  $s_2$  możemy znaleźć nie tylko analitycznie, lecz i wykreślić. Odcinek  $C_3 C_4$  jest odległością  $s_2$ , odłożoną w zmiennej skali  $\frac{1}{k^2 n}$ , zależnej od położenia odcinka w płaszczyźnie (VF).

Widzimy nadto, że przy danym stosunku  $\frac{p_4}{p_3}$  odległość  $s_2$  możemy znaleźć nie tylko analitycznie, lecz i wykreślić. Odcinek  $C_3 C_4$  jest odległością  $s_2$ , odłożoną w zmiennej skali  $\frac{1}{k^2 n}$ , zależnej od położenia odcinka w płaszczyźnie (VF).

Odpowiednio do łatwości, z jaką można używać jedną z wielkości  $n$  lub  $m$ , stosujemy wzór (14a) ze współczynnikami niezależnymi od  $m$ , lub wzór (14b), niezależny od  $n$ .

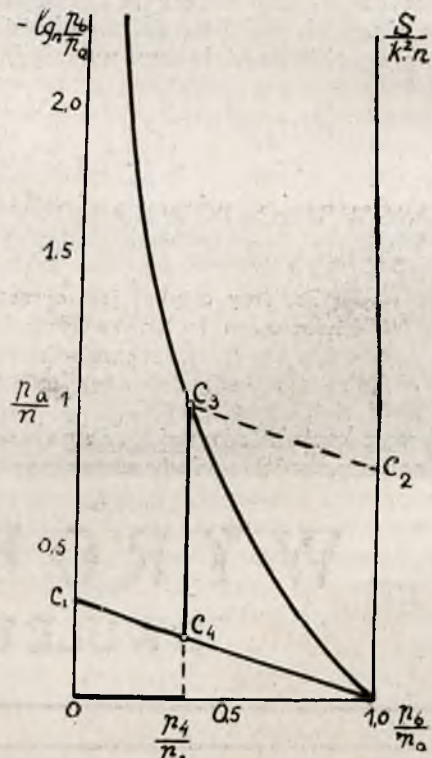
5. Omówimy bliżej sposób zastosowania jednostek i skal oraz wymagania w uzyskaniu wyników z należąą dokładnością.

Wyprowadzone wzory i zastosowanie ich wykreślne nie wymagają żadnych omówień, gdy są zachowane następujące warunki:

wielkości  $p, v, t, s$  we wszystkich wzorach mają należeć do wspólnego układu jednostek (s t), czyli, wyrażając np.  $s$  w metrach,  $t$  w sekundach, musimy wyrażać prędkości w m. sek.<sup>-1</sup>, zaś przyspieszenie w m. sek.<sup>-2</sup>;

przy zachowaniu powyższego warunku, wszelkie wartości liczbowe, odkładane na skalach, muszą posiadać skalę równoważną, np. odcinek na skali przyspieszeń  $p = 1$  m. sek.<sup>-2</sup> ma być równy na skali prędkości odcinkowi  $v = 1$  m. sek.<sup>-1</sup>.

Jak wiadomo, w praktyce nie stosuje się takiego doboru jednostek, ani odpowiednich skal. Przyspieszenia wyrażamy zwykle w m. sek.<sup>-2</sup>, zaś prędkości w km. godz.<sup>-1</sup>. W takim wypadku np.



Rys. 6.

$$k = \frac{(v_b - v_a) \text{ km} \cdot \text{godz.}^{-1}}{3,6 (p_b - p_a) \text{ m} \cdot \text{sek}^{-2}}$$

W dokładności wyników, zależnej od skal w wykresach i od stosowanej tabeli, nie trzeba przesadzać. Krzywa (vF), odpowiadająca wykresowi silnika (moment obrotowy — obroty), nie jest niezmienna w płaszczyźnie (vF).

Tak np. zależnie od pory roku i charakteru obciążenia w czasie cieplna charakterystyka silnika ulega zmianom w szerszych granicach; współcześnie oddziałują niewyznaczalne w pewnym zakresie, indywidualne własności toru, oraz indywi-



dualny kształt wagonów i lokomotyw, nie pozwalające na zbyt dużą ścisłość w obliczeniu R; a przede wszystkim przepisana tolerancja obrotów dla silników przy normalnym prądzie stanowi  $\pm 3\%$  do  $5\%$ .

Wpływ wszystkich czynników, warunkujących nieoznaczoność siły pociągowej, możemy skupić na kształcie krzywej (vF) w postaci przesuwu i zniekształcenia jej, które zakreślają pole nieoznaczoności dla krzywej (vF) w jej płaszczyźnie. Nie wdając się w szczegóły tego zagadnienia, można z pewnością twierdzić, że wykreślne pole błędów



Rys. 7.

łamanej na całej długości krzywej (rys. 7), nie powodując w praktyce specjalnego zwiększenia liczby wierzchołków łamanej, będzie ograniczone do znacząco wyższego rzędu w stosunku do omówionego pola nieoznaczoności. Jeśli w obszarze największej krzywizny krzywej da się zauważyć pomiędzy łamaną i krzywą jakieś ułamkowe pola, które na prostszych odcinkach krzywej sprowadzają się do błędów o grubość linii, to wpływ tych pól możemy

zmniejszyć, prowadząc łamaną pośrednią pomiędzy wpisana i opisana (rys. 7).

Określenie prędkości i czasu z przebytej odległości może być prowadzone dogodnie tylko sposobem wykreślnym (rys. 6).

Aby sposób ten nie wprowadzał nadmiernych błędów w obliczeniu odstępów czasu i wyznaczeniu końcowych (vp), gdy chodzi o znaczną dokładność, należy mieć początek krzywej logarytmicznej, wykreślony w zwiększonej skali pionowej; w tym

samym celu wykres  $\frac{P_{sr}}{P_a} = f\left(\frac{P_b}{P_a}\right)$  z rys. 3 dla małych

wartości stosunku  $\frac{P_b}{P_a}$  powinno się sporządzić ze

skala pozioma wydłużoną.

Podana w zarysie metodę, wynikającą z zastosowania do odcinków krzywej (vF) równania  $v = k \cdot p + m$ , można nazwać metodą średnich przyspieszeń do wyznaczania wartości (v, t, s) z wykresu (vF). Zasługuje ona na miano ścisłej w tem samym znaczeniu, co metoda, wymagająca wykre-

ślenia funkcji  $\frac{1}{p} = f(v)$ , gdyż błąd funkcji  $v = f(t)$

może być i tu dowolnie ograniczony, a błędy graniczne z odcinków w wypadku potrzeby ściśle określone.

## Z praktyki kablowej.

Inż. J. Rychlik.

Rok ubiegły przyniósł w okręgu Górnośląskim kilka ciekawych spostrzeżeń z praktyki kablowej. Najczęściej z nich, to przerwy w ruchu, spowodowane błędami w mufach kablowych. Błędy te bywają głównie dwojakiego rodzaju; albo w mufie kablowej nastąpi rozciągnięcie jednej lub kilku żył kablowych przy zupełnie dobrej izolacji, tak że jedynym widocznym skutkiem błędu jest brak napięcia na końcu kabla w jednej lub kilku żyłach; albo też rozciągnięcie to, zły kontakt w mufie lub złe zalanie mufy masą, powoduje obok innych objawów zwarcia z ziemią w jednej lub kilku fazach. O ile ostatni wypadek jest z jednej strony w praktyce najczęściej notowany, o tyle również stosunkowo łatwy do skontrolowania i usunięcia błędu. Zwarcie z ziemią, a choćby tylko z drugą żyłą powoduje mianowicie prawie zawsze uszkodzenia zewnętrznej osłony, a odszukanie tych uszkodzeń zwłaszcza przy niewielkiej ilości muf w danym kablu nie przedstawia zazwyczaj ani przy kablu szybowym, ani nawet ziemnym większych trudności. Naturalnie należy przedtem choćby z grubym przybliżeniem oznaczyć mniej więcej miejsce błędu i brać następnie pod uwagę przede wszystkim mufy, leżące w sąsiedztwie tego miejsca. Wyznaczyć miejsce błędu można którąkolwiek znaną metodą i przedstawia to trudności tylko wtedy, jeżeli mamy do czynienia z zupełną przerwą jednej lub kilku żył albo też zwarcie wszystkich

żył z ziemią. W pierwszym wypadku prowadzi zwykle do celu zastosowanie metody ballistycznej. w drugim — koniecznym jest użycie izolowanego przewodu pomocniczego.

Drugą grupę aczkolwiek nie tak często spotykaną ale jednak w roku ubiegłym reprezentowaną przez większość znanych mi wypadków błędów kablowych, stanowią błędy w kablu między mufami. Pominąwszy wady fabrykacji, jakie bywają nawet w kablach, pochodzących z najlepszych firm, ale które objawiają się najczęściej w niedługim czasie po uruchomieniu, chodzi tu o błędy, które powstają w kablu po dłuższej kilkumiesięcznej lub po dwudziestokilkoletniej pracy. Takich właśnie kilka wypadków mamy do zanotowania w roku ubiegłym. Błędy takie są o tyle trudniejsze do odszukania, że miejscem ich może być cała długość kabla, — nieraz kilkaset lub kilka tysięcy metrów, a nie — jak poprzednio — ściśle określone miejsce. Wyznaczenie więc miejsca błędu winno być w tym wypadku nastąpić z taką dokładnością, aby odkopanie najbliższych kilku metrów w jedną i drugą stronę od domniemanego siedliska błędu wystarczyło do odnalezienia błędu faktycznego. Niestety, w tych właśnie wypadkach ściśle wskazanie pewnego miejsca, jako prawdopodobnego błędu jest często bardzo utrudnione. Dzieje się to wtedy, gdy miejsce błędu nie jest wogóle określone, a błąd jest rozłożony na dłuższym odcinku i składa się z

szeregu współdziałających drobnych „błędzików”. Jeżeli w dodatku jeszcze musimy wziąć do pomocy inny przewód izolowany o mniejszym przekroju, to dokładność pomiaru zmniejszy się do tego stopnia, że omyłki o kilkadziesiąt i więcej metrów są zupełnie normalnym zjawiskiem. W tych warunkach koniecznym staje się wskazanie innych sposobów, służących do ściślejszego określenia szukanego miejsca błędu. O ile już samo proste obejrzenie trasy kablowej nie wskaże wprost prawdopodobnego miejsca zwarcia, należy w myśl zasady, że niema skutku bez przyczyny, zastanowić się nad miejscami, gdzie błąd kablowy poza mufą jest prawdopodobnie. Miejsca takie mogą powstać tam, gdzie kabel narażony jest na wpływy mechaniczne, chemiczne lub cieplne. Wpływy mechaniczne mogą zachodzić np. w formie rozciągnięcia kabla, a pochodzą z obsunięcia terenu często na terenach kopalnianych obserwowanych. Objawiają się one zwykle w formie, omawianej na początku niniejszego referatu. Znany jest też powszechnie sposób zapobiegania im przez pozostawienie w ziemi zwojów kabla, przeznaczonych na ewentualne rozciągnięcie. Inne wpływy mechaniczne mogą pochodzić ze złośliwego albo przypadkowego uszkodzenia pancerza. Odszukanie takiego błędu nie przedstawia zwykle trudności.

Wpływy chemiczne mogą być oczywiście rozmaite, skutek ich bywa jednak zwykle ten, że najpierw pancerz zewnętrzny, a następnie i płaszcz ołowiany zostaje w jednym lub kilku miejscach przeżarty, czego dalszym następstwem jest uszkodzenie w tych miejscach izolacji. Jakkolwiek tak pancerz zewnętrzny, jak i płaszcz ołowiany są do pewnego stopnia odporne na chemiczne wpływy, to jednak po długim kilkunastoletnim lub jeszcze dłuższym działaniu, — zwłaszcza przy podniesionej temperaturze, widzi się cynkowane pancerze stalowe doszczętnie zgryzione, a nawet płaszcz ołowiane podziurawione.

Szczególnie szkodliwy, jak wykazało kilka wypadków, obserwowanych w zeszłym roku, jest tu wpływ wysokiej temperatury, przyczem pod wysoką temperaturą należy rozumieć tutaj tempera-

turę choćby o kilkadziesiąt stopni wyższą od normalnej, a więc np. temperaturę wody, zasilającej kotły.

W myśl powyższych wywodów miejsca takie, jak zbliżenie lub skrzyżowania kabli z kanałami kominowymi, rurociągami parowymi, kanałami, lub rurociągami z ciepłą wodą, ściekami z wodą zakwaszoną i t. p. należy uważać za prawdopodobne miejsce błędu i w razie błędu przedewszystkiem ograniczyć poszukiwania do tych miejsc. Odkopanie i obnażenie kabla w takim miejscu, a następnie wykonanie pomiaru z różnych miejsc prowadzi już zwykle do celu.

Z drugiej strony należałoby i przy zakładaniu kabli unikać takich niebezpiecznych zbliżeń, a gdzie to się nie da zrobić, chronić kable np. przez izolację rurociągu, lub oddzielenie od ścieków lub kanałów odpowiednimi przegrodami. Przy kablach, które już są w ruchu, pierwszym wskazaniem jest, oczywiście, periodyczna kontrola izolacji. Przy zaniedbaniu tej kontroli kierownik ruchu naraża się na nieprzewidziane nagłe zatrzymanie nieraz całego ruchu na krótszy lub dłuższy okres czasu, co zachodzi niestety najłatwiej właśnie przy głównych kablach, pracujących często bez rezerwy i dlatego rzadko kontrolowanych.

Bardzo ważnym wskazaniem jest również posiadanie możliwie dokładnych i wiernych planów kablowych, t. j. sytuacyjnych planów terenowych w możliwie dużej skali, w które wrysowuje się trasę kabli ze szczególnem uwzględnieniem położenia kabli w sąsiedztwie różnych obiektów. Plany te winny być oznaczone w terenie zapomocą specjalnych kamieni kablowych i to nie tylko w miejscach, gdzie mieszczą się mufy, ale przy wszystkich skrzyżowaniach i na zakrętach trasy. Kamienie te należy również oznaczyć w planie kablowym i sprawdzać co jakiś czas. Przy ułożeniu kilku kabli obok siebie koniecznym jest również dla uniknięcia pomylek przy odkrywaniu oznaczenie ich np. zapomocą małych blaszek, przywiązanych w pewnych odstępach i posiadających odpowiednie napisy, zgodnie z oznaczeniem na planie kablowym.

## Sprawozdanie z pomiarów transformatora 1250 kVA, zbudowanego przez Polskie Towarzystwo Elektryczne w fabryce katowickiej.

Sprawozdanie to podaję do ogólnej wiadomości z tego powodu że jest to pierwsza jednostka tej wielkości, zbudowana w kraju, a jak wynika ze sprawozdania, odpowiedziała ona wymaganiom, stawianym przez przepisy dla transformatorów.

Transformator nap. pierw. 2000 V, nap. wtórne 10 320 — 10 000 — 9 350 V, Amp. 361/72,2, kVA 1250, Okresów 50, połączenie YY A<sub>2</sub>.

Pomiary odbywały się w hali transformatorowej elektrowni kopalni „Jowisz”, przyczem transformator nie był jeszcze ustawiony na właściwym miejscu, stał bowiem na środku hali transformatorowej, tak jednak, aby chłodzenie było zapewnione.

Pomiary i próby wykonywano przy pomocy instrumentów i przyrządów Stowarzyszenia Dozoru Kotłów Parowych (Oddział Elektrotechniczny) w Katowicach oraz firmy P. T. E. na podstawie przepisów niemieckich (RET/23), o ile zaś odpowiednie przepisy lub normy istnieją, według przepisów polskich.

Poniżej podajemy poszczególne wyniki pomiarów i obliczeń oraz opis prób izolacji.

### 1. Nagrzanie transformatora.

Pomiar obciążenia trwał ze względu na ruch kopalni od godz. 15.15 do godz. 14.15 dnia następnego, czyli godzin 23, temperatury jednak ustaliły się już po upływie

15 godzin. Średnie wartości z odczytywanych co godzina przyrządów zestawiono poniżej. Z powodu różnicy pomiędzy wskazaniem 2 amperomierzy, przyjęto średnią arytmetyczną z 2 prądów dla obliczenia mocy pozornej.

	A	kW	V	kVA
Wartość średnia	343,5	957	2 132	1 268

Nagrzanie uzwojeń obliczono na podstawie przyrostu oporu przy pomocy znanego wzoru  $t = \frac{R_{gor.} - R_{zimne}}{R_{zimne}} (235 + T_{zimne})$  (T śr. chł. — T<sub>zimne</sub>)

przyczem T<sub>zimne</sub> = 10°C

T śr. chł. = 13° = średnia z odczytów jednego termometru z ostatnich 6 godzin.

Nagrzanie w ten sposób wyznaczone wynosiło 60,2° C dla wyższego, wzgl. 59,3° C dla uzwojeń niższego napięcia, czyli poniżej dopuszczalnych norm.

Jako temperaturę uzwojeń w stanie zimnym przyjęto temperaturę oleju w środku wysokości transformatora, przyczem różnicy temperatury u góry wynosiły przy odstawnym i zimnym transformatorze aż do + 2,5° C. Za temperaturę środka chłodzącego przyjęto średnią z temperatur, odczytywanych w ciągu ostatnich 6 godzin na 2 termometrach, zawieszonych w odległości ok. 1 — 2 m od transformatora. W danym wypadku musiano, niestety, zrezygnować z odczytów drugiego termometru, gdyż wskazania jego uległy z powodu nieprzewidzianych ubocznych przyczyn kilkakrotnie znacznym, bo dochodzącym do 6° C odchyleniom, temperatura 13° C jest więc średnią z odczytów tylko jednego termometru, na który owe uboczne przyczyny nie miały wpływu większego, niż na sam transformator.

Nagrzanie oleju w górnych warstwach wynosiło 60,5° C, co jest prawie na granicy dopuszczalnych norm. Przy ustawieniu transformatora na właściwym miejscu pracy, gdzie chłodzenie powietrzem będzie intensywniejsze, przyrosty temperatury będą zapewne cokolwiek niższe.

Interesującym może być pytanie, dlaczego nagrzanie uzwojeń wyższego napięcia jest prawie o 1° C wyższe, niż nagrzanie uzwojeń napięcia 2000 V. Odpowiedź na to pytanie wynika częściowo z faktu, że najpierw mierzono opór uzwojenia 10 320 V i to natychmiast po odstawnieniu transformatora, następnie zaś dopiero opór uzwojeń 2000 V, czyli około 5 — 10 minut później; druga przyczyna może leżeć — mimo zastosowania uzwojenia talerzowego — w niezupełnie jednakowym położeniu cewek.

Drugie pytanie dotyczy może kwestji, dlaczego nagrzanie oleju w górnych warstwach jest większe, niż nagrzanie samych uzwojeń, logicznie sądząc, winno być wprost przeciwnie. Należy tu przedewszystkiem zaznaczyć, że nagrzanie oleju dotyczy tylko najwyższej i najcieplejszej warstwy, podczas gdy nagrzanie uzwojenia, mierzone zapomocą przyrostu oporu, jest wartością średnią z nagrzania wszystkich warstw. Różnice temperatur zaś pomiędzy górną a dolną warstwą oleju dochodzą — zależnie od chłodzenia — do 30° C i więcej.

## 2. Wyznaczenie napięcia zwarcia, zmiany napięcia i sprawności.

Na podstawie pomiarów zwarcia i biegu jałowego wyznaczono według norm niemieckich (RET/23):

- napięcie zwarcia  $e_k = 2,74\%$
- zmiana napięcia  $e_\varphi = 1,104$  przy  $\cos \varphi = 1$   
= 2,66 przy  $\cos \varphi = 0,8$
- sprawność przy obciążeniu

	25%	50%	75%	100%	125%
przy $\cos \varphi = 1$	0,965	0,979	0,981	0,981	0,980
$\cos \varphi = 0,8$	9,556	0,973	0,975	0,976	0,975

Oba pomiary, t. j. pomiar strat w miedzi i strat w żelazie wykonano na zaczeple normalnym (II), przyczem wartości podane wyżej, wyliczono dla wartości normalnych. Szczególnych trudności przy tych pomiarach nie było, poprawki zaś ze względu na przyrządy i transformatorzki miernicze nie przekraczały 0,5%.

## 3. Pomiar przekładni w biegu jałowym.

Wobec braku odpowiednich przyrządów dla dokładnego pomiaru sprawdzono przekładnię przy pomocy 2 woltomierzy, odczytywanych jednocześnie. Dla każdego stosunku i każdej fazy odczytano 3 pary wartości, z których podano niżej.

Wartości te są mniejsze od podanych na tabliczce mniej niż o 0,5%, co leży w granicach błędu spostrzeżenia.

Zaczeple	10 320/2 000 V	10 000/2 000 V	9 350/2000 V
średnia $E_1/E_2$	5,144	4,975	4,665

## 4. Próby oleju transformatorowego.

Próbę oleju na wytrzymałość na przebicie wykonywano kilkakrotnie, przyczem za każdym razem otrzymano inne wartości. Jedna wartość wytrzymałości elektrycznej, przeliczonej na kV/cm wypadła znacznie poniżej norm dla olejów transformatorowych, druga — prawie na granicy tych norm, trzecia wreszcie i ostatnia — znacznie powyżej norm. Za każdym razem olej przewirowano i przegrzano, jednakże nie można uważać osiągniętej poprawy za wynik tych zabiegów, gdyż, jak wykazała próba, zawartość wody w oleju była od początku minimalna. Zato decydujący wpływ wywarła według wszelkiego prawdopodobieństwa długość czasu, przeznaczonego na ustanie się oleju. Minimum czasu postoju oleju przed próbą, określone przez normy na 10 minut, wydaje się nawet przy zupełnie niezamocnym podczas nalewania oleju jeszcze za krótkie.

## 5. Próby izolacji.

- Próby na przebicie.

Temperatura transformatora u góry = 18,5° C.

Temperatura powietrza u góry = 17° C.

Uzwojenie 10 000 V do żelaza i do uzwojenia 2 000 V wypróbowano napięciem 32 500 V, uzwojenie 2 000 V do żelaza — napięciem 6 500 V, które utrzymywano przez 60 sekund. Transformator próbę wytrzymał.

- Próba na fale uskokowe.

Temperatury — jak wyżej.

Prób dokonano przy pomocy kondensatorów wyrobu firmy P. Meyer o pojemności 0,05  $\mu$ F, i iskierników o średnicy 70 mm. Kondensatory te połączone były w gwiazdę do ziemi, a odległość elektrod nastawiono na 5,1 mm, co odpowiada napięciu przeskoku ok. 11 000 V. Napięcie, przyłożone ze strony uzwojenia 2 000 V, wynosiło 2 580 V. Wytworzoną na iskiernikach iskrę utrzymywano pod prądem powietrza, wytworzonym przez wentylator, przez 10 sekund.

Uwaga. Dla prób transformatorów o napięciu do 15 000 V jest właściwie przepisana pojemność  $0,02 \mu\text{F}$ , a nie  $0,05 \mu\text{F}$ , dlatego próba, wykonana zresztą w porozumieniu z przedstawicielem firmy P. T. E., przedstawia dla transformatora natężenie wyższe, niż przepisane, z powodu większej ilości energii, biorącej udział w wyładowaniach. Transformator jednak próbę wytrzymał, jak wykazała następna próba.

#### c) Próba na izolację uzwojeń.

Temperatury — jak wyżej.

Do transformatora przyłożono ze strony uzwojeń 2 000 V napięcie o częstotliwości 100 okresów na sekundę, wytworzone przez przetwornicę okresów, złożoną z silnika asynchronicznego 125 kW, 2000 V i 1470 obr. jako silnika i drugiego silnika asynchronicznego 260 kW, 2000 V, 1475 obr. jako generatora. Generator wzbudzony w stojanie z osobnego źródła o 50 okresach dał w wirniku napięcie o częstotliwości 2 razy wyższej, transformowane następnie przez szereg transformatorów. Wysokość napięcia,

zmierzonego na zaciskach transformatora, badanego zwykłym woltomierzem elektromagnetycznym, wynosiła 3 630 V, jako średnia z 3 napięć międzyfazowych. Symetria napięć była jednak zachowana.

d) Przewidzianej przez normy próby wytrzymałości na zwarcie nie robiono, a to z tego powodu, że próba taka stanowi tak dla transformatora, jak i dla całej centrali elektrycznej nader gwałtowne uderzenie o wielkości, jak w tym wypadku dochodzącej do kilkunastu tysięcy amperów. Takie zaś uderzenia stanowią zarówno dla generatorów, jak i transformatorów, które następnie mają być przecież w użyciu, tak wielkie natężenia, że nawet w razie dodatniego wyniku próby mogą pozostać w materiale izolacyjnym deformacje, zmniejszające poważnie jego wytrzymałość nie tylko na wypadek faktycznego zwarcia w sieci, ale nawet podczas normalnego obciążenia. Z tego powodu próby takie wykonywane bywają tylko na jednym transformatorze dla większej serji transformatorów.

*Inż. J. Rychlik.*

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Prosty sposób badania oleju podczas pracy.

Badania fizyczne i chemiczne, które należy wykonać, żeby stwierdzić własności olei izolacyjnych, są dla Niemiec, jak wiadomo, zawarte w przepisach VDE „Vorschriften für Transformatoren und Schalteröle“ oraz (dla olei używanych) w „Richtlinien für die Reinigung und Wiederverwendung gebrauchter Transformatoren- und Schalteröle“. Wymagane własności fizyczne i chemiczne olejów można stwierdzić przy zakupach metodami uproszczonymi. Inaczej postępuje się przy dozowaniu i badaniu oleju podczas pracy, gdyż każdy olej co pewien czas musi być badany, aby można było mieć pewność, że w dalszym ciągu nadaje się on do pracy. Szczególną uwagę należy zwracać przy badaniu oleju na wytrzymałość oraz na sposób pobierania próbki. Naczynie, w którym ma być przeprowadzone badanie, musi być zupełnie suche, gdyż, jak wiadomo, najmniejsza ilość wilgoci w oleju znacznie obniża jego wytrzymałość na przebicie. Ponieważ wytrzymałość na przebicie w znacznym stopniu zależy od zawartości wody, dlatego też można ją w prosty i dostateczny sposób oznaczyć zapomocą badania na zawartość wody. Ścisłe wyniki otrzymuje się przez stosowanie metody przebicia iskrą; jest to metoda niewątpliwie dokładna, lecz wymaga więcej czasu.

Próba na przebicie daje pojęcie o zawartości wody w oleju, natomiast nic nie mówi o jego zużyciu. O zużyciu oleju stanowi zawartość w nim kwasów oraz produktów smolistych. Stwierdzenie obecności tych ciał wymaga specjalnego badania. Przy określaniu zawartości kwasów pomijamy obecność smoły i odwrotnie. A zatem jest zupełnie możliwe, że badania wykazały zawartość kwasów mniejszą od dopuszczalnej, natomiast zawartość smoły może znacznie przekraczać granice, podane w przepisach. Ciekawe są wyniki serji prób, jakie przeprowadzono w celu znalezienia zależności, między zawartością kwasów i smoły. W 1061 próbkach oleju, zbadanych na zawartość kwasów i smoły, stwierdzono w jednej nadmierną ilość kwasów, w dziewięciu — nadmierną ilość kwasów i smoły i w 43 — zawartość smoły, przekraczającą granice dopuszczalne. Gdyby więc badania były przeprowadzone tylko na zawartość kwasów, to z powyższych próbek odrzuconoby tylko 10, a pozo-

stałe uznano by za odpowiednie do dalszej pracy, pomimo że zawierały niedopuszczalną ilość smoły. Natomiast przy badaniu na zawartość smoły, jak to z powyższych liczb wynika, zostałyby również praktycznie objęte próbki, zawierające nadmierną ilość kwasów. Te badania są jednak zbyt uciążliwe, żeby je przeprowadzać na większą skalę. A zatem jest pożądana metoda, która pozwalałaby oznaczyć stopień zużycia oleju w sposób prosty i dokładny. Taką właśnie metodą jest znana w technice smoły metoda kreozotowa, która znalazła zastosowanie przy badaniu olejów transformatorowych i wyłącznikowych, stosowanych przez firmę „A. G. Sächsische Werke“ i posiada już dane z prawie trzyletniej praktyki. Jeśli nawet weźmiemy pod uwagę, że oleje izolacyjne nie zawierają kreozotu, ponieważ nie zawierał go surowiec, z którego olej jest otrzymany, (a gdyby nawet go zawierał, to zostałby usunięty w czasie rafinowania) to jednak okazuje się, że produkty utlenienia oleju zachowują się podobnie jak kreozot. Badanie ma przebieg następujący. Do naczynia, zapoatrzonego w podziałkę, wlewa się  $5 \text{ cm}^3$  badanego oleju i  $5 \text{ cm}^3$  ługu sodowego o stężeniu  $38^\circ \text{Bé}$  (ciężkość właściwa 1,357), a następnie, pozostawiając próbkę na pewien czas działaniu ługu, lub też przyspieszając reakcję przez umieszczenie próbki w gorącej wodzie, otrzymuje się w silnie zużytych olejach między warstwą oleju i ługu ciemne zabarwienie, które pochodzi od produktów utlenienia. Ta metoda ma te zalety, że reakcja zachodzi tylko w olejach, używanych (nowe oleje jej nie dają), oraz że jest bardzo czuła, gdyż małe zawartości produktów utlenienia (rzędu ułamków 1%) stają się zupełnie wyraźne. Wyżej omówione 1061 próbki były również poddane badaniu na kreozot. W 232 wypadkach ukazała się reakcja kreozotowa, zaś w pozostałych 829 próbkach wyniki były ujemne. Próbki, które wykazały reakcję kreozotową, objęły również próbki, zawierające nadmiar kwasów i smoły. Z porównania ilości odrzuconych próbek przy badaniu na kwasy i smołę oraz na kreozot wynika, że próba kreozotowa jest ostrzejsza. Sposób ten, nadzwyczaj prosty i prędko w wykonaniu, daje również możliwość oznaczać zawartość procentową produktów utlenienia oleju. Byłoby bardzo pożyteczne dalsze udoskonalenie tej metody oraz ustalenie pewnego procentu

produktów utlenienia, powyżej którego olej należałoby uważać za podejrzaną i wówczas zbadać go według przepisów dla olei używanych. Zaoszczędziłoby się sporo kosztownych badań („Elektricität in Bergbau Nr. 3 z 15 marca 1928 r., str. 70—71).

**Stan elektryfikacji kolei w Anglii.** — W związku z zapytaniem, skierowanym przez Izbę Gmin do angielskiego ministerjum komunikacji, zostało zakomunikowane interpellantom, iż na dzień 31 grudnia 1928 roku z linii czterech głównych zjednoczonych towarzystw kolejowych Anglii obsługiwane było trakcją elektryczną ogółem 946 mil angielskich (1540 km). Oprócz tego na ten dzień dalszych 295 m. a. (480,26 km) toru kolejowego, należącego do innych przedsiębiorstw, było już wówczas zelektryfikowane. Tak więc w Anglii mamy razem już ponad 2000 kilometrów zelektryfikowanych kolei, przytem, jak zaznaczył to minister w swej odpowiedzi, wszystkie towarzystwa kolejowe mają uwagę swą pilnie zwróconą w kierunku elektryfikacji z tem, aby z nastąpieniem odpowiedniej chwili do niej przystąpić. (The Electrician t. XLVIII Nr. 2558 str. 651).

**Kable giętkie do elektrycznych urządzeń kopalnianych.** — Kabel giętki stanowi ostatnie dzwono łącznikowe pomiędzy końcem kabla stałego, a maszyną przenośną o napędzie elektrycznym; nie jest koniecznym zaopatrywanie kabla takiego rodzaju w uzbrojenie, należy jednak włączyć weń przewodnik uziemiony. Rodzajem izolacji, najczęściej stosowanym w kablach tego rodzaju, jest kauczuk wulkanizowany, pokrycie zaś zewnętrzne stanowi pochwa, przyrównywana przez konstruktorów angielskich co do swej roli do obręczy koła. Przenośne maszyny kopalniane są to najczęściej maszyny wrębowe, urządzenia do przenoszenia ciężarów, pompy, świdy mechaniczne i t. p.; jest więc rzeczą oczywistą, iż w obrębie bezpośredniego pola pracy takiej maszyny kabel jest narażony na zgniecenie przez spadanie nań kawałków węgla, czy kamienia, czy też na ścieranie się okrycia wskutek stykania się z częściami maszyny, znajdującymi się w ruchu, jedyną zaś osłoną przewodu pod napięciem, jest warstwa gumy. Autor po zobrazowaniu tego, w jaki sposób dotychczas starano się zapobiec tym brakom, opisuje pewien rodzaj kabla giętkiego, który powinien, jego zdaniem, dać wyniki zupełnie korzystne. W kablu tym każdy przewodnik fazowy jest chroniony przez otaczającą go gołą linkę metalową, układającą się na izolacji przewodu i znajdującą się w bezpośrednim kontakcie z podobną, pustą wewnątrz linką metalową, t. zw. kablem ziemnym, umieszczoną w środku opisywanego kabla. Całość z trzech przewodów prądowych wraz z linką ziemną jest w sposób zwykły spleciona i zamknięta w osłonę ochronną, utworzoną przez bandaż typu szyny samochodowej. Tą drogą osiąga się większą giętkość kabla wskutek zmniejszenia tarcia pomiędzy przewodami, zwiększa się również stopień bezpieczeństwa w stosunku do uderzeń, na które mógłby być wystawiony kabel przy wszelkich warunkach. Opór linek osłonnych poszczególnych przewodów kabla, znajdujących się w ciągłym zetknięciu się z przewodem uziemionym jest znaczny. Ryzyko ich przepalenia się jest minimalne wobec ich dużej powierzchni zetknięcia się z przewodem uziemionym, co uniemożliwia nagromadzenie się ciepła w jednym miejscu wraz z idącymi za tem następstwami, a to nawet przy bardzo znacznym natężeniu prądu upływowego. Są zatem wykonywane kable nawpół giętkie, specjalnie przeznaczone do użycia dla urządzeń, gdzie przenoszenia z miejsca na miejsce są stosunkowo rzadkie. Kable tego ostatniego rodzaju mają tylko trzy żyły i uzbrojenie z drutu o budowie specjalnej, jednakże aby mieć prawo ich używać, należy od władz uzyskiwać specjalne pozwolenia! W innym typie ka-

bla o podobnym przeznaczeniu, przewody są otoczone osłoną z miedzi, odgrywającą jednocześnie rolę przewodu uziemiającego. Największe zgięcie, dopuszczalne przy użyciu tych kabli odpowiada czterokrotnej jego średnicy. (Electr. Review T. CI, str. 766).

**Kontrola zacisków transformatorów mierniczych.** — Aby prawidłowo połączyć transformatorów mierniczych z licznikiem, należy łączyć właściwie zaciski, oznaczone odpowiednimi literami. Zarówno przytem pierwotne, jak też i wtórne zaciski transformatora posiadają litery jednoznaczne, inaczej mówiąc, jeśli oba te uzwojenia zostały włączone w szereg w taki sposób, jak to wskazują oznaczenia, to kierunek, w jakimby uzwojenia układały się wokół żelaznego rdzenia transformatora, byłby dla obu uzwojeń jednakowy. Nieprzestrzeżenie tego przepisu prowadzi do poważnych błędów w pomiarach. Nie chodzi tu przytem o to, czy jeden zacisk został użyty zamiast innego wewnątrz transformatora, czy też pomyłono się przy doborze zacisków przy łączeniu transformatora z licznikiem. I w jednym i w drugim wypadku wyniki wymiaru są równie błędne. Można tu wspomnieć o tem, iż dla licznika prądu trójfazowego, przyłączonego do urządzenia wysokiego napięcia za pośrednictwem dwóch jednofazowych mierniczych transformatorów prądu i dwóch transformatorów napięcia, istnieje 576 różnych możliwych kombinacji połączeń, z tej liczby jednak tylko 24 są prawidłowe<sup>1)</sup>.

Aby więc uniknąć błędów pomiarowych, jest bezwarunkowo konieczne sprawdzenie prawidłowości oznaczeń zacisków w laboratorium fabrycznym, a również częstokroć i przy pracy. I. A. Möllinger podaje odpowiednie wskazówki, mające zastosowanie w danym wypadku.

Do przeprowadzenia odpowiedniej próby transformatora napięciowego potrzebny jest transformator kontrolujący z bezwzględnie ściśłym oznaczeniem zacisków oraz trzy woltomierze. Te przyrządy zostają ze sobą połączone tak, jak to wskazuje rys. 1. N oznacza tu transformator mierniczy kontrolujący, x — transformator, podlegający próbie. En, Ex i E — woltomierze. O ile oznaczenie zacisków X jest prawidłowe, SEM wtórnych napięć obu transformatorów jest jednakowa i E wskazuje różnicę napięć En i Ex.

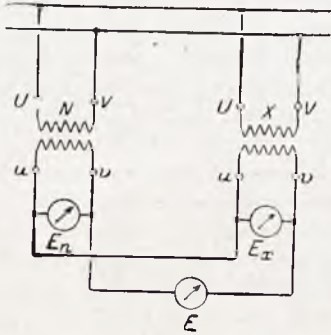
Podobnie dla próby transformatora prądowego potrzebny jest transformator kontrolujący z bezwarunkowo ściśłym oznaczeniem zacisków oraz trzy amperomierze. Układ połączeń podaje rys. 2. Tu transformator kontrolujący jest oznaczony przez N, kontrolowany — przez X, amperomierze zaś przez In, Ix i I. Przy prawidłowym oznaczeniu zacisków prądu In i Ix są jednakowej fazowości, a J wskazuje różnicę pomiędzy In i Ix. Jeśli sposób oznaczenia zacisków kontrolowanego transformatora jest błędny, to w obu wypadkach zamiast różnicy, przyrząd wskazuje sumę.

Podana metoda jest zupełnie pewna, jednakże zastosowanie jej wymaga znacznej ilości przyrządów mierniczych oraz niezależnych źródeł prądu. Przy stosowaniu poniżej podanej metody, proponowanej przez dypl. inż. N. Szekelye'go z Budapesztu, odpada potrzeba użycia transformatora kontrolującego, wystarcza jeden tylko woltomierz, jako źródło prądu zaś, może być użyty prąd zmienny, który wszędzie jest to dyspozycji.

<sup>1)</sup> St. Ziemendorff — Das Verhalten falschgeschalteter Drehstromzähler in Hochspannungsanlagen, Bergmann-Mitt. 1924 r. H. 1, str. 24.

<sup>2)</sup> I. A. Möllinger, Wirkungsweise der Motorzähler, Berlin 1925, str. 235.

Sposób wykonania próby transformatora napięciowego jest uwidoczniony na rys. 3. Zaciski pierwotne U, V transformatora, który jest probowany, są przyłączone do źródła prądu zmiennego, jakie się ma do dyspozycji. Uzwojenia pierwotne i wtórne łączy się w szereg za pomocą przewodnika, łączącego zaciski V i v. O ile zaciski są oznaczone prawidłowo, siły elektromotoryczne pierwotnego i wtórnego uzwojeń są zgodne co do fazy, a wobec tego napięcie wtórne dodaje się do pierwotnego. Mierzy się więc napięcie  $E_1$  pomiędzy zaciskami z U i V i napięcie  $E_2$  pomiędzy zaciskami U i v. Oba te pomiary można wykonać prędko za pomocą woltomierza, przekładając jeden z jego drutów łączących. Przy prawidłowym oznaczeniu zacisków,  $E_2$  jest wówczas

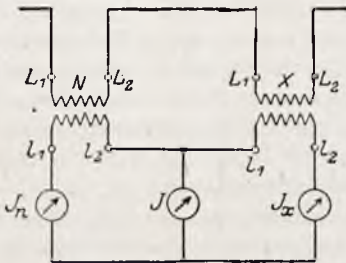


Rys. 1.

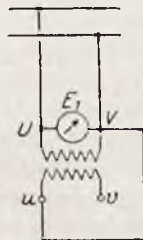
większe, niż  $E_1$ . Przy oznaczeniu błędnym  $E_2$  jest mniejsze od  $E_1$ .

To samo postępowanie ma zastosowanie również do transformatorów prądu. Są one zasilane w tym wypadku od strony wtórnego uzwojenia, przyczem należy mieć na uwadze, aby żelazo transformatora nie zostało przesycone i transformator nie uległ uszkodzeniu wskutek znacznego natężenia prądu. Przy transformatorze prądu na nominalne natężenie prądu wtórnego 5A używa się napięcia od 10 do 40 V. Naogół jest się więc zmuszonym do włączenia transformatora na sieć oświetleniową przy użyciu włączonego szeregowo opornika. To, oczywiście, jest niepotrzebne o ile ma się do rozporządzenia źródło prądu o napięciu, które może być regulowane.

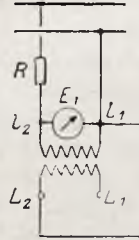
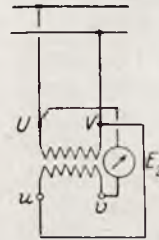
Samo wykonanie pomiaru odbywa się zupełnie tak samo, jak i przy transformatorach napięciowych. Odpowiedni układ połączeń jest uwidoczniony na rys. 4. R oznacza tu



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

wspomniany poprzednio opornik, włączony szeregowo. Przy układzie połączeń, podanym na rysunku, oznaczenie zacisków jest prawidłowe, o ile  $E_2$  jest większe od  $E_1$ .

Prawidłowość wykonanego pomiaru może być sprawdzona w sposób następujący: pierwotne i wtórne uzwojenia łączy się w kierunku przeciwnym. Przy transformatorze napięciowym są więc łączone zaciski U, u. Następnie mierzy się napięcie  $E_1$  pomiędzy U, V i  $E_2$  pomiędzy V, v. Przy prawidłowym oznaczeniu zacisków  $E_2$  jest mniejsze od  $E_1$ .

Sposób ten został wypróbowany przez inż. Szekely'ego,

z notatki którego czerpiemy te dane, w bardzo wielu przypadkach przy transformatorach o przekładni do 1 : 100. Przy przekładni 1 : 100 pomiędzy  $E_1$  a  $E_2$  otrzymuje się różnica, wynosząca 1%; przy ogólnie używanych precyzyjnych metodach pomiarowych różnica ta jest łatwo dostrzegalna.

Ta sama metoda może znaleźć zastosowanie i przy ustalaniu sposobu połączenia uzwojeń transformatorów trójfazowych (połączenie  $A_2$  lub  $B_2$ ).

(ETZ. T. 48, Nr. 39, str. 1420).

### Materiały izolacyjne w przyrządach pomiarowych.

Konstruktorzy elektrycznych przyrządów pomiarowych stosują w nich materiały izolacyjne, ogólnie używane przy budowie wszelkiego innego rodzaju przyrządów elektrycznych, lecz w odmiennych postaciach; brak im jednak materiału izolacyjnego twardego, ścisłego, niezmiennego, a dobrze nadającego się do obróbki. Ten pożądaný, a nieistniejący materiał izolacyjny mógłby być nawet bardzo drogi wobec tego, iż byłby on przeznaczony do wyrobu części bardzo drobnych co do wymiarów, jak np. łożyska oporowe do części ruchomych, do budowy których wciąż jeszcze jest używana kość węgla, czy też nawet kość słoniowa. Podobnie, w braku dobrych materiałów izolacyjnych, spotykamy się w przyrządach elektrodynamicznych z coraz większym nawrotem do używania opór metalowych (z metalu o wysokiej oporności właściwej pomimo prądów Foucault'a. Bursztyn jest jednym z najlepszych materiałów izolacyjnych dla prądu stałego; bursztyn sprasowany jest używany do uzyskania izolacji o bardzo wysokiej oporności, jak np. w woltomierzach elektrostatycznych i w elektrometrach. Rzeczywiście, bursztyn nie jest higroskopijny, przeciwnie, rozgrzewa się on wskutek swych dużych strat dielektrycznych, co wyłącza jego stosowanie, o ile chodzi o prądy zmienne znacznego natężenia, czy też wysokiej częstotliwości (przy 16°C kąt strat byłby określony przez  $\tan \delta = 29\%$ ). Autor zaznacza, iż w woltomierzach elektrostatycznych na 10 kV przy 107 okw./sek. jedno tylko szkło w postaci tarczy było w stanie przy jego doświadczeniach dać dobre wyniki. Gazy pod ciśnieniem są używane prawie wyłącznie w elektrycznych przyrządach pomiarowych na wysokie napięcie: napięcie ich przebicia wzrasta wraz z ciśnieniem do 15 atmosfer i już przy 10 atmosferach ciśnienia większość gazów stawia przebiciu większy opór, aniżeli najlepsze oleje transformatorowe. Ich straty dielektryczne są równe zeru, przebicie zaś

tylko polepsza własności izolacyjne gazu. Niema powodu obawiać się jakichkolwiek wybuchów zarówno przy azocie, jak też i przy kwasie węglanym. Oczywiście, konieczność przestrzegania szczelności zbiornika wytwarza poważne trudności przy budowie; udało się jednak np. zbudować kondensatory na wysokie napięcie, w których ciśnienie początkowe, wynoszące 10 atmosfer, spadało po roku tylko o jedną atmosferę. Jako przykład, jest przytoczony woltomierz absolutny (w którym użyty został azot), który zaczęto używać w 1922 roku i który od tego czasu nie był nanowo na-

pełniony gazem. W zakończeniu artykułu jest przytoczone zestawienie ogólnie używanych materiałów izolacyjnych z podaniem tych granic temperatury, w jakich mogą one być stosowane.

ETZ. t. XLVIII str. 11611).

#### Przyczynek do badań materiałów izolacyjnych.

Przebieg krzywych strat w kablach o izolacji papierowej zależy od materiału izolacyjnego. Na rysunku, załączonym do referowanego artykułu, są podane dwie krzywe, odpowiadające różnego rodzaju środkom impregnacyjnym. Pierwsza z nich (charakterystyczna dla olei mineralnych i wazeliny) zbliża się co do swej formy do krzywej magnetyzacji, przyczem  $tg\delta$  dochodzi do 5,5% przy napięciu 10 kV; w dalszym swym przebiegu krzywa ta przechodzi w linię prostą, a  $tg\delta$  dochodzi do 6,5% przy napięciu 60 kV i częstotliwości 50 okr./sek. Druga krzywa (nasycającym środkiem, który autor nazywa „Kobeltränkmasse” — „masa do nasycania kabli”), ma, praktycznie biorąc, przebieg prostoliniowy. Przechodzi ona przez początek osi współrzędnych i osiąga wartości 275% przy 60 kV. Godnem uwagi jest to, iż dla wielu materiałów, w szczególności dla olei, straty dielektryczne nie są najwidoczniej niczem innym, jak stratami na ciepła Joule'a, co wynika z zupełnej prawie zgodności wyników obliczenia, dokonanego na tej podstawie, z danymi, otrzymanymi z pomiaru oporności omowej. Aby podkreślić ważność ustalenia wielkości oporności omowej przy wysokim napięciu, a także tego, jak dobrze daje się wytłumaczyć fizycznie przebicie materiałów izolacyjnych przy przyjęciu za punkt wyjścia zmiany ich oporności w stosunku logarytmicznym, autor powraca do poprzednio już przedstawionych wyników doświadczeń, dokonanych z kablami, izolowanymi materiałem izolacyjnym, zwanym Karetnia. Dwie nowe krzywe ilustrują tę część artykułu, przedstawiając odpowiednio spadek i wzrost, zawsze w stosunku logarytmicznym, strat dielektrycznych w kablu przy pozostawieniu go pod napięciem 50 kV przy częstotliwości 50 okr./sek. w przeciągu 100 godzin. Zachodzi przy tem swojego rodzaju przekształcenie, czy też „starzenie” się materiału izolacyjnego. Wnioskiem, wyciąganym przez autora z wyników, jest, iż objaw ten, naogół traktowany bardzo pesymistycznie, nie jest uzależniony od formy pola własnego kabla, lecz od obecności pęcherzyków powietrza, gazów, czy też wprost próżni w masie impregnacyjnej, która powinna więc odznaczać się możliwie największą jednorodnością.

(ETZ t. XLVIII str. 1820).

**Podstacja ruchoma do zasilania linii tramwajowych m. Pragi.** — W sieciach prądu stałego linii tramwajowych miast o nierównym terenie istnieją odcinki, na których ruch jest stosunkowo słaby w ciągu większej części roku. W niektórych dniach jednakże ruch ten staje się bardzo znaczny, co prowadzi do trudności w zasilaniu prądem miejsc bardziej odległych od istniejących podstacji. Administracja miejskiej sieci tramwajowej praskiej, długość torów której sięga obecnie 100 kilometrów, zamówiła dla polepszenia warunków zasilania tego rodzaju odcinków podstację ruchomą, ustawioną w wagonie z podwoziem o dwóch wózkach. Wagon ten jest rozdzielony na dwie części: jedna z nich zawiera transformator na 800 kVA na prąd o częstotliwości 50 okr./sek. z podwójnym uzwojeniem pierwotnym, umożliwiającym dowolne przyłączanie do jednej lub drugiej z dwóch sieci, o napięciu 22, czy też 3 kV, z których pobierana jest energia; pozatem znajdują się tu przyrządy rozrządzące i ochronne oraz transformatoriki mierzące. W części drugiej jest ustawiona przetwornica na 750 kW przy 1000 obr./min, która przetwarza prąd sześciofazowy o napięciu 215 V pomiędzy fazami na prąd stały

o napięciu 560 V. Przetwornica jest zaopatrzona w wyłącznik o szybkim działaniu i przetężnik główny, w jednobiegunowy odłącznik dla przewodu jezdnego, przekaźniki i urządzenia zabezpieczające. Kabina sterownicza, umieszczona w środkowej części wozu, jest oddzielona od obu poprzednio omawianych jego części, dostęp do których jest możliwy tylko zzewnątrz. Autor, podając układ połączeń, tłumaczy działanie urządzeń zabezpieczających oraz podaje szczegóły, dotyczące urządzenia przewietrzania i oświetlenia wagonu. Waga ogólna części mechanicznej, dostarczonej przez zakłady Ringhoffer'a w Pradze, wynosi 10,5 tony i waga części elektrycznej, którą budowała Spółka Akcyjna Ceskomorawska — Kolben w Pradze, stanowi 17,8 tony. Otrzymane w wyniku pomiaru wartości sprawności wyniosły: 97,6% — dla transformatora, 96,36% — dla przetwornicy i 94% dla całokształtu urządzenia.

(Elektrotechnický Obzor T. XVI, str. 523).

**Racjonalna budowa linii wysokiego napięcia w Stanach Zjedn. Ameryki.** Przy montowaniu linii prądu trójfazowego o napięciu 220 kV i o długości 165 km między stern Power Co, zastosowano, gdzie tylko było możliwe, pracę mechaniczną w celu zaoszczędzenia kosztów montażu. Przy pierwszym badaniu linii wykonano zdjęcia napowietrzne terenu, według których opracowano szczegóły.

Części żelazne słupów przelotowych były łączone w wiązki po 720 — 360 kg i zapomocą ruchomego żorawia systemu „Fordson” przenoszone na wozy ciężarowe. Do wiercenia dołów w ziemi pod fundamenty dla słupów były stosowane maszyny z wiertłami zębatymi o średnicy 1 m. Wiercenie dołu o głębokości 2,75 m trwało 20 minut, tak że oszczędność w porównaniu z pracą ręczną wynosiła 50 Mk. na jednym dole. Dokładne odstępki między 4 otworami dla stop słupów były ustalane zapomocą składanych żelaznych miar. Ponieważ słupy były 30-metrowe i odstępki między 4-a stopami wynosiły 7,35 m, więc montowano je na miejscu. Aby zawiesić przewód, układano go na ziemi w odcinku o długości 3,2 km, (odwijając z bębna, zawieszono go na wózku dwukołowym), następnie podnoszono go zapomocą krążków i przymocowywano do izolatora. Koszta toru trójfazowego o przewodnikach aluminiowych o przekroju 400 mm<sup>2</sup> oraz słupów, które są przewidziane jeszcze na jedną linię, wynosiły 40 000 Mk.

(V. D. I. Nr. 41. 1927 r. str. 1447).

**Nowe francuskie lokomotywy elektryczne.** — Towarzystwo Kolei Paryż — Lugdun — Morze Śródziemne zamówiło niedawno dla swych linii cztery wielkie lokomotywy elektryczne, będące co do mocy jednymi z największych z dotychczas budowanych. Moc godzinowa silników nowych elektrowozów wynosi 5 500 KM. Zamówiony typ lokomotywy elektrycznej został ustalony na podstawie długotrwałych prac przygotowawczych, które ciągnęły się w przeciągu szeregu lat, obejmując między innymi eksploatację doświadczalną czterech elektrowozów wyrobu różnych firm, z których jeden był właśnie dostarczony przez firmę, jaka obecnie otrzymała zamówienie. Od tych próbnych pierwowzorów lokomotywy zamówione różnią się większą ilością osi pędnych przy większej przytem mocy, przypadającej na każdą oś, a to w związku ze zwiększeniem ogólnej mocy lokomotywy. Poza tą różnicą budowa nowych elektrowozów pozostała ta sama, co i dawniej. Typ ich jest w obu wypadkach ICCI z niezależnym napędem osi pędnych według systemu Oerlikon'a. Każda z tych osi jest wprowadzana w ruch za pomoca zdwojonego silnika na prąd stały. Przy napięciu 1350 V silniki te rozwijają moc 800 KM przy szybkości 75 km/godzina. Przy napięciu pełnem — 1500 V — moc godzinowa każdego silnika wynosi 900 KM, czyli pełna moc

elektrowozu, mierzona na obwodzie kół pędnych — 5400 KM. Dopuszczalne maksymalne ciśnienie na oś wynosi 18 ton, szybkość maksymalna — 130 kilometrów na godzinę. Waga całkowitej lokomotywy dochodzi do 155 ton, tak iż waga na jednego konia mechanicznego mocy godzinowej wynosi 28,7 kg. Całkowita długość lokomotywy razem z buforami wynosi 23,8 m.

(The Electrician T. C. Nr. 2594, str. 199).

**Urządzenia ciepłe do celów gospodarstwa domowego i instalacje, stosowane w Szwajcarii** — Pierwszy z artykułów, z których zaczerpnięte są poniższe dane, omawia zagadnienia ogólne z tej dziedziny, zatrzynając się w szczególności na stanie rzeczy w Bazylei, która posiada znaczną ilość zakładów pomyślnie się rozwijających a wyspecjalizowanych w dziedzinie budowy elektrycznych urządzeń grzejnych do wody oraz wyłączników samoczynnych z nastawianiem na czas wyłączenia. Pierwsze przyrządy tego rodzaju pochodzą z roku 1916 i 1917. Instalowanie ich było wywołane drożyzną i trudnością uzyskania węgla w czasie Wojny Światowej. Są one uruchamiane pomiędzy godzinami 22 a 6, a za energję płaci się według licznika, z zastosowaniem nieraz — dla większych przyrządów o pojemności 75 do 2000 litrów — taryfy podwójnej czy też jednolitej opłaty 4 franków szwajcarskich miesięcznie (6,88 złotych obiegowych) w tym wypadku, gdy pojemność wynosi 30 litrów, lub też 6 fr. szw. (10,32 zł. ob.) miesięcznie za grzejniki o pojemności 50 litrów. Samoczynny przełącznik z nastawianiem na czas, włączający grzejnik o tej godzinie, kiedy rozpoczyna się taryfa niższa, jest wydzierżawiany odbiorcy przez elektrownię. Taryfa normalna wynosi 0,04 franka szwajcarskiego (6,88 grosza) za kilowatogodzinę (jak w Glasgow), taryfa zaś obniżona — 0,02 franka szwajcarskiego (3,44 grosza).

Ilość małych urządzeń grzejnych do wody, które obecnie są w użyciu, wynosi 1671, co odpowiada pojemności ogólnej 3750 litrów; ilość grzejników dużych doszła do 1874 z pojemnością ogólną 33 500 litrów. Poniższa tabelka wykazuje, jak wprowadzenie tej inowacji polepszyło warunki pracy elektrowni:

	Rok 1913	1924
Spółczynnik wyzyskania w odsetkach	56	74
Największe obciążenie w kilowatach	8 200	17 600
Godziny, w których następuje obciążenie szczytowe:	g. 17 m. 30	g. 18 m. 40
Najmniejsze obciążenie w kilowatach	2 100	10 500
Stosunek		
największe obciążenie	3,9	1,68
najmniejsze obciążenie		

Moc ogólna zainstalowanych urządzeń wynosi 8 200 kW. Zakładając, że działają one przy pełnej mocy w ciągu 8 godzin nocnych, otrzymamy wpływ za ten okres czasu  $8\ 200 \times 8 \times 0,04 = 2624$  franki szwajcarskie ( $8\ 200 \times 8 \times 6,88 = 4513$  zł. 28 gr.), czy też tylko 1875 fr. szw. (3275 zł. ob.), jeżeli nie wszystkie grzejniki są włączone w przeciągu 8 godzin. W wyniku prowadzi to do wpływu rocznego, który z pewnością przekracza sumę 375 000 franków (645 000 zł. ob.); suma ta byłaby stracona dla elektrowni, gdyby z prądu w nocy nie korzystano. W artykule, skąd czerpiemy te dane, jest omówione podobne zagadnienie w warunkach innego jeszcze szwajcarskiego miasta — Genewy. Woda gorąca bywa potrzebna nie tylko wieczorem i w nocy, lecz i w ciągu dnia, bądź to do prania, bądź do kąpieli, czy też do mycia naczyń. Autor wykazuje, iż 200-litrowy aparat wystarcza dla zaspokojenia wszystkich potrzeb i że zużywa on rocznie 4886,7 kWh; przy cenie kilowatogodziny 0,04 franka (6,88 groszy), koszt roczny energii wynosi 195 franków

szwajcarskich (335 zł. 44 gr.), co stanowi dzienny wydatek w wysokości 0,53 franka szwajcarskiego (1,092 złotego obiegowego). Z danych liczbowych, przytaczanych przez autora, wynika, iż na to, aby mogła być mowa o konkurencji gazu, energia elektryczna musiałaby być sprzedawana według taryfy 0,07 fr. szw. (12,4 grosza).

W dalszym ciągu autor przytacza typy najbardziej używanych przyrządów, stosowane układy połączeń, typy przewodów elektrycznych oraz przewodów rurowych do wody. W ostatniej trzeciej części swej pracy autor poświęca kilka uwag sprawie przełączników, z nastawianiem na czas systemu Vermer i Sauter, następnie zaś zwraca uwagę na nowy pomysł, który mógłby mieć zastosowanie przy ogrzewaniu wielkich gmachów. A mianowicie, cementowe podłogi są rozgrzewane za pomocą ogniw grzejnych, ujętych w grube pierścieniowe izolatory porcelanowe; utworzone w ten sposób łańcuchy są przeciągnięte przez żelazne przewody rurowe, które są zatopione w cemencie.

(Electrical Review. T. CI str. 675, 718 i 781).

**Rozwój elektryfikacji kolei szwedzkich.** Rozpoczęte już z górą dwadzieścia lat temu prace elektryfikacyjne na kolejach szwedzkich aczkolwiek powoli, lecz wciąż posuwają się naprzód. Po niedawnym zakończeniu elektryfikacji jednej z głównych kolei Szwecji — linii Sztokholm - Goteborg — i przy pomyślnych wynikach już dawniej zelektryfikowanej Riksgraensbanen (Państwowej Kolei Granicznej), która, prowadząc do skrajnych północnych części Szwecji, jest obecnie wogóle najdalej na północ wysuniętą elektryczną linią kolejową, — obecnie przyszła kolej na nowe zastosowanie elektryczności na sieci kolei szwedzkich. Zarząd tych kolei świeżo właśnie ogłosił, iż wozy osobowe mają być wyposażone w elektryczne urządzenia grzejne. Zastosowany do tego celu zostanie prąd zmienny przy napięciu 1000 V. Opublikowana świeżo opinia Departamentu do Spraw Kolei Państwowych głosi, iż nowy ten system ma zarówno technicznie, jak i gospodarczo dawać dobre wyniki. Z innych nowych zastosowań urządzeń elektrycznych na kolejach szwedzkich jest zaznaczane wprowadzenie elektrowozów akumulatorowych dla obsługi ruchu manewrowego na centralnym dworcu kolejowym w Sztokholmie. Maszyny te o mocy 100 kW jak dotychczas dały wyniki zupełnie zadawalniające.

(The Electrician T. XCIX Nr. 2585 str. 770).

**Śmiertelne porażenia prądem.** — Ze sprawozdania szwajcarskiego inspektoratu silnoprądowego wyjmujemy krótkie wiadomości o śmiertelnych wypadkach porażenia prądem.

Porażona została osoba, która dotknęła jedną ręką kadłuba generatora, posiadającego punkt zerowy uziemiony i połączony z tym kadłubem, a drugą — uziemienia drugiego generatora. Pomiar stwierdził, że pomiędzy temi uziemieniami napięcie 300 woltów.

Stąd wniosek, że nigdy nie można przewidzieć, jakie jest w danej chwili napięcie pomiędzy przewodem uziemianym uzwojenia generatora, a innymi przedmiotami uziemionymi; nieostrożne dotykanie tych przewodów powinno być zakazane.

Przy scinaniu gałęzi drzew trzeba bardzo uważać, aby nie nastąpiło zetknięcie z przewodami, które są obok prowadzone; taka gałąź ucięta, którą monter trzymał w rękę, przyprawiła go o śmierć.

Należy baczyć, aby nad transformatorami i wyłącznikami nie prowadzić przewodów, które mogłyby być pod napięciem przy braku napięcia na transformatorze lub wyłączniku; monter, który zabrał się do czyszczenia wy-



łączonego transformatora, od przewodów nad nim mocno poparzył się.

Ważne jest stosowanie skutecznych bezpieczników przepięciowych na niskim napięciu transformatorów. Monter, próbując lampką niskie napięcie, został zabity, bo prąd wysokiego napięcia przebił izolację, oddzielając uzwojenie napięcia wysokiego od niskiego.

Szczególnej opieki wymagają przenośne obrabiarki ręczne, jak wiertarki i t. p. Uszkodzenie izolacji łatwo tu może spowodować wypadek śmiertelny. Powyższe sprawozdanie zanotowało takich wypadków pięć, z których trzy — śmiertelne.

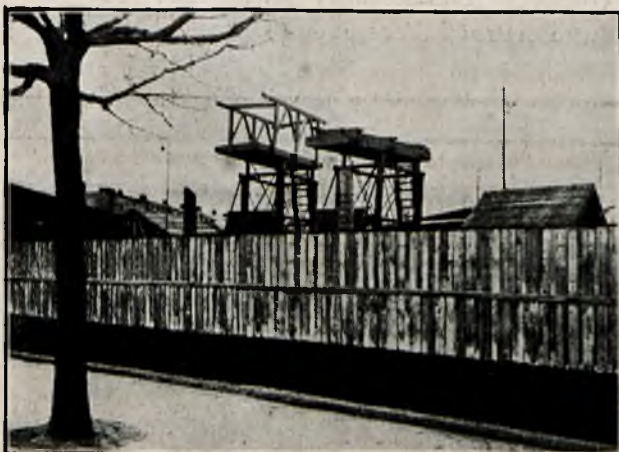
Niebezpieczne są poduszki ogrzewające, nieumiejelnie używane; był wypadek spalenia się dziecka od poduszki, która nadmiernie się rozgrzała.

**Ratownictwo.** — Prof. Bruns, od szeregu lat zajmujący się sprawą ratowania ludzi, u których z jakichkolwiek powodów oddech i bicie serca zatrzymało się w wypadku porażenia prądem, zwraca uwagę na duże znaczenie podniecania skóry w okolicach serca.

**Jak zużytkować klepki beczek po cemencie.** — W latach ubiegłych począwszy od 1921 roku Wydział sieci tramwajów warszawskich zużywał dużą ilość ce-



mentu. — Jednodniowy rozchód dochodził do 70 beczek, t. j.  $70 \times 200 = 14\,000$  kg. Cement ten zużywano na fundamenty betonowe do słupów tramwajowych oraz do



sporządzania specjalnych łożysk żelazo-betonowych dla zabezpieczenia kabli tramwajowych. Zbierała się więc po cemencie duża ilość beczek, po większej części uszkodzo-

nych, tak iż właściwie zostawały tylko klepki. Początkowo materiał ten używano na opał, następnie próbowano budować z niego ścianki. Wyniki otrzymano dodatnie, przystąpiono więc do budowy szop o charakterze czasowym oraz porkanu o długości 500 metrów.

Jak widać z załączonego rysunku, szopy mają wygląd estetyczny; są one trwałe, gdyż od 5-ciu lat stoją bez naprawy.

### Dziesiąte zebranie doroczne Niemieckiej Komisji Normalizacyjnej.

W końcu r. ub. odbyło się w Berlinie X doroczne zebranie Niemieckiej Komisji Normalizacyjnej (Deutscher Normen Ausschuss). Prof. Dr. Dessauer wygłosił referat: „Gospodarcze i techniczne prawo ekonomji”. By rozstrzygnąć kwestję, dlaczego technika dąży do oszczędności, należy — zdaniem prelegenta — przeprowadzić ścisły rozdział pomiędzy ściśle technicznymi a gospodarczymi motywami tego dążenia. Gospodarcze prawo ekonomji zachowuje wprawdzie swoją ważność, jednak konieczność ekonomji ma swoją przyczynę nie tylko w gospodarstwie. Przyczyn istnienia prawa ekonomji należy raczej szukać w istocie samej techniki, która właśnie spowodowała powstanie rzeczowego prawa ekonomicznego, nic wspólnego zrazu i w pierwszym rzędzie nie mającego z zyskiem przedsiębiorcy.

Jeśli pewne przedsiębiorstwo nie chce się dostosować do norm z obawy, by nie wprowadzić przez nie ułatwień dla konkurencji lub też ze względu na koszty, związane z normalizacją, to wyraźnie się uwydatnia, jak prawo rzeczowności jako punkt wyjścia dla dążenia do ekonomji gospodarczej przeciwstawia się wypływającemu z techniki prawu ekonomji środków, odpowiadającym celowi. Przy konfliktach tego rodzaju okazuje się, że na dalszą metę przeważa prawo technicznej ekonomji, które też najlepiej zgadza się z interesami ogółu.

Dr. ing. E. Deuhaus zaznaczył z naciskiem w przemówieniu końcowym, że koniecznym jest sprostowanie opinii, jakoby normalizacja i jakość były rzeczami przeciwstawiającymi się wzajemnie. Przeciwnie, — najwłaściwszym zyskiem normalizacji jest właśnie przymus pracy jakościowo wysokiej. Normalizacja nie powoduje się wyłącznie tylko dążeniem do użyteczności.

Obok tego względu stale wpływają na prace normalizacyjne i inne momenty jak młodzieńczy entuzjazm, popęd do porządku i jasności, tkwiący stale w ludzkim umyśle, oraz dążność do oddzielenia właściwości istotnych od nieistotnych.

W związku z tem zebraniem zorganizowano wystawę różnych wydawnictw normalizacyjnych. Z okazji dziesięciolecia istnienia Niemieckiej Komisji Normalizacyjnej ukazało się wydawnictwo pamiątkowe zawierające dokładną historję pierwszego dziesięciolecia pracy normalizacyjnej w Niemczech.

ETZ. 47, str. 1745).

**Postępy w urządzeniach elektrowni.** — W artykule pod tym tytułem p. Th. Rolles zaznacza, iż tendencja obecna polega na stosowaniu coraz to większych ciśnień, dochodzących do  $70 \text{ kg./cm}^2$ ; oszczędność na paliwie, otrzymywana przy stosowaniu tych wysokich ciśnień, może być bardzo poważna. Zwykle postępuje się przytem w ten sposób, iż do maszyn istniejących, a pracujących przy ciśnieniu umiarkowanym, dodaje się zespół o wysokim ciśnieniu. W elektrowni w Bradford, naprzykład, turbina wysokiego ciśnienia o mocy 2 500 kW dostarcza pary o średnim ciśnieniu dla innej turbiny, o średnim ciśnieniu o mocy od 5000 do 7000 kW. Badania, przeprowadzone przez Norrles Committee (Komitet Norrle'a), wykazały, iż sprawność turbiny wzrasta

wraz z ilością stopni, gdy natomiast, chcąc faktycznie zwiększyć tę ilość, niepodobna utrzymać szybkości obrotowej na poziomie 1500 obrotów na minutę. Podgrzewanie wody zasilającej za pomocą pary, pobieranej pomiędzy stopniami, wymaga lepszego, niż dotychczas połączenia pomiędzy kotłownią a maszynownią, które zaczynają tworzyć obecnie całość bardziej zwartą, aniżeli to bywało dawniej. Ten sposób podgrzewania wody doprowadził do zarzucenia ekonomizerów i zastąpienia ich podgrzewaczami powietrza, potrzebnego do spalania paliwa; objętość ich jest wprawdzie jeszcze większa, lecz cena — niższa. Kotły same uległy również pewnej modyfikacji: odparowanie na jednostkę powierzchni wzrosło trzykrotnie, również ogromnie zwiększyły się rozmiary jednostek kotłowych. Rzeczywiście istnieją już obecnie kotły o zdolności odparowania, dochodzącej do 150 000 kg wody na godzinę. Opalanie pyłem węglowym doprowadziło do konieczności chłodzenia wodą ścian paleniska, dało ono jednak jednocześnie kotłom niezwykłą giętkość, pozwalającą im dokładnie przystosowywać się do wszystkich zmian w obciążeniu przy nadzwyczaj daleko idącym ograniczeniu ilości obsługi.

(Engineering. T. CXXIII. Str. 663).

**Elektryfikacja kolei w Hiszpanii.** — Hiszpański gabinet ministrów niedawno przyjął w zasadniczych zarysach projekt elektryfikacji szeregu linii kolei państwowych (między innymi linie górskie, przechodzące przez łańcuchy gór Sierra de Guadarrama, dalej przez góry Kantaryjskie i Iberyjskie) o ogólnej długości 2 030 km. Prąd do pracy tych linii ma być dostarczony przez elektrownie wodne. Koszt ogólny robót elektryfikacyjnych w przeliczeniu na walutę polską ma wynieść ok. 460 000 000 złotych.

(The Electrician Nr. 2594, str. 199).

**Produkcja żarówek w Anglii.** — Ogólna ilość lamp żarowych, wytwarzanych w Anglii, wynosi ok. 45 000 000 rocznie. Z tej ilość nieco poniżej 8 000 000 idzie na wywóz.

(The Electrician Nr. 2881, str. 632).

**Wyposażenie elektryczne sterowca.** — Podajemy kilka szczegółów, dotyczących wyposażenia elektrycznego nowego angielskiego sterowca R. 100, budowanego przez Airship Gouranty Co, Ltd, Iorkshire (Anglija). Sterowiec ten, o objętości 5 000 000 st. sz. (ok. 140 000 m. sz.), jest obliczony na 100 pasażerów przy 50 ludziach załogi. Urządzenie elektryczne ma tu za zadanie dostarczenie prądu do oświetlenia wewnętrznego i sygnalizacyjnego, do ogrzewania łodzi statku powietrznego, do gotowania i grzania wody, wreszcie do potrzeb urządzenia radiotelegraficznego. Zastosowany został w danym wypadku prąd stały. Urządzenie całe, jako przeznaczone do umieszczenia na statku powietrznym, musiało czynić zadość specjalnym wymaganiom, a więc winno było posiadać możliwie najmniejszą wagę i objętość przy możliwie wysokiej sprawności. Staranne zbadanie potrzeb statku wykazało, iż wystarcza moc 25 kW, wobec czego zdecydowano zainstalować dwie prądnice o tej właśnie mocy w oddziałach maszynowych łodzi, gdzie będą one napędzane przez małe silniki naftowe, używane poza tem do rozruchu głównych silników statku. Pokrywy przyrządów i większość armatury na całym statku, mają być wykonane z lekkich stopów, również kable, użyte do prowadzenia prądu, będą wykonane z żyłą zarówno jak i opancerzeniem z aluminium. Zastosowane w urządzeniu środki zabezpieczające obejmują specjalne przybory, nie tylko chroniące samą instalację od uszkodzeń od przeciążenia, czy też zwarcia, lecz również wyłączające możliwość zjawiania się isker wskutek jakichkolwiek uszkodzeń przewodów. Przyczynia się do tego i specjalna budowa przewodów: opancerzenie kabla jest mocne, jednakże zarazem na tyle rozciągliwe, iż w razie nadmiernego

naciągu ulegnie zerwaniu najprzód przewod, natomiast opancerzenie ściśnie się naokół miejsca zerwania, wyłączając w ten sposób możliwość zjawienia się jakiegokolwiek iskry nazewnątrż. Pokrycia wszystkich przyrządów i części instalacji zostały wykonane z materiałów niepalących.

(The Electrician T. XCVIII. Nr. 2555. Str. 562).

### Postępy w dziedzinie wytwarzania energii elektrycznej i ich odbicie gospodarcze.

— W artykule pod tym tytułem znajdujemy streszczenie odczytu, wygłoszonego przez Th. Poles'a przed angielską Incorporated Municipal Electrical Association, oraz dyskusji, jaka się na tle odczytu wywiązała. Th. Poles ujmuje postępy, dokonane w przeciągu lat ostatnich w dziedzinie wytwarzania energii elektrycznej, w punktach następujących: coraz bardziej wzrastające ciśnienia i temperatury pary; turbiny o wielkich szybkościach; pobieranie z turbin pary dla podgrzewania wody zasilającej; podgrzewanie pary w toku pracy; coraz bardziej wzrastające moce jednostkowe kotłów; kotły z podgrzewaczami, paleniska ze ścianami, chłodzonymi wodą; podgrzewanie powietrza; paleniska na pył węglowy; urządzenia do automatyzacji pracy palenisk. — Po rozpatrzeniu kilku przykładów instalacji europejskich i amerykańskich o dużym ciśnieniu i wysokich temperaturach przegrzania, autor bada teoretycznie korzyść wysokich ciśnień. Za pomocą wykresów entropijnych wykazuje on, iż para o ciśnieniu 105 kg/cm<sup>2</sup>, przegrzana do 425° C zawiera ogółem o 3,57% mniej ciepła, aniżeli para o ciśnieniu 15 kg/cm<sup>2</sup>, że jednak ilość ciepła, nadająca się do użytecznej pracy, w pierwszym wypadku jest o 21% większa, niż w drugim. Autor przytacza krzywe zużycia pary w funkcji ciśnienia dla różnych temperatur pary. Praktycznie biorąc, sprawność turbin i kotłów o wysokim ciśnieniu nie jest tak duża, jak w urządzeniach o niższym ciśnieniu (autor tłumaczy powody tego w swoim odczycie), tak iż teoretycznie zysk 26%, wynikający z wykresów entropijnych, sprowadza się do ok. 16,4%. W każdym razie, w pewnych warunkach, zysk osiągalny wyraża się w oszczędności 73 gramów węgla na wytworzoną kilowatogodzinę. Ponieważ z drugiej strony koszt urządzeń o wysokim ciśnieniu wzrasta bardzo szybko wraz z ciśnieniem, dla dokonania wyboru koniecznym się staje uwzględnienie współczynnika wyzyskania zakładu. Z tego też powodu maszyny na wysokie ciśnienie bywają instalowane tylko do mocy, odpowiadającej stałemu i normalnemu zapotrzebowaniu na energię. Maszyny, użytkowanie których jest mniej regularne, są to już maszyny o niskim ciśnieniu, kosztujące taniej. O ile chodzi o maszyny wielkiej szybkości (3000 obr./min.), to autor zwraca uwagę, iż tendencja zwiększenia szybkości obrotowej maszyny jest korzystna dla zwiększenia ciśnień używanych (zmniejszenie się strat na tarcie pary w wirnikach). Z pomiędzy innych poruszonych zagadnień, autor zatrzymuje się szczególnie na opalaniu kotłów pyłem węglowym, które uważa za jeden z najpoważniejszych postępów, wyliczając szereg różnych jego zalet (czystość, giętkość, łatwość kierowania, wyzyskanie węgla gorszych gatunków i t. p.). W zakończeniu opisuje autor system Smoot'a do samoczynnego kierowania pracą palenisk. — W dyskusji po odczycie p. I. R. Robinson dodał, iż sprawności cieplnej jest przypisywane naogół przesadne znaczenie. Rzeczywiście, jeśliby tylko o nią chodziło, to bez wszelkich kwestji pierwszeństwo byłoby po stronie elektrowni z silnikami spalinowymi. W ciągu dyskusji przytaczano niektóre dane o instalacji próbnej w Rugby, dostarczającej pary o ciśnieniu 250 kg/cm<sup>2</sup>, która ulega rozszerzeniu do 105 kg/cm<sup>2</sup>, poczem zostaje dopiero zużytkowana. Zagadnienie podgrzewania pary stanowiło również przedmiot wymiany poglądów, ale, o ile można sądzić, poszczególni mówcy byli zdania,

iż sprawa ta jeszcze nie dojrzała do zasadniczego jej rozważenia.

(El Review, str. 914).

**Sprawozdanie angielskich komisarzy elektrycznych za rok 1926-27.** — W grudniu ubiegłego roku wyszło z druku roczne sprawozdanie angielskich komisarzy elektrycznych za rok, obejmujący od 1 marca 1926 do 1 marca 1927 roku. Przytaczamy tu z niego szereg liczb, charakteryzujących w sposób ogólny angielską gospodarkę elektryczną za ten okres.

Ogólna ilość elektrycznych przedsiębiorstw publicznych w Anglii na ostatni dzień okresu sprawozdawczego wynosiła 623, t. j. o 30 więcej, aniżeli w chwili opublikowania poprzedniego sprawozdania (5.06% przyrostu).

Ogólna ilość energii elektrycznej, wytworzona przez elektrownie wszystkich uprawnionych („authorised”) przedsiębiorstw elektrycznych Anglii, wraz z wytwórczością elektrowni kolejowych i tramwajowych oraz pewnej ilości niepublicznych przedsiębiorstw („non-statutory undertakings”), stanowi za rok 8 365 857 192 kWh, przy zużyciu 8 493 810 ton ang. (8 629 783 t. m.) węgla, 217 217 ton ang. (220 692 t. m.) koksu oraz 145 911 ton ang. (148 246 t. m.) paliwa płynnego. W liczbach tych odbijają się skutki długotrwałego angielskiego strajku węglowego z r. 1926 w postaci bardzo nieznacznego (poniżej 3%) zwiększenia się ilości energii, wytwarzanej za rok, przy pogorszeniu się wyników eksploatacyjnych wskutek korzystania z częstokroć nieodpowiedniego i naogół znacznie gorszego paliwa, aniżeli za lat poprzednich, co wyraziło się w zwiększeniu się zużycia węgla i koksu na 1 kWh przeciętnie o 3% w stosunku do wyników 1925 — 1926 roku. Dalszem odbiciem się strejku był blisko 300% wzrost ilości zużytego za rok paliwa płynnego (zamiast 38 810 t. a, czyli 39 430 t. m. w roku 1925-26 — 145 911 t. a, czyli 148 250 t. m. w roku 1926-27). Pomimo tych smutnych faktów sprawozdanie podkreśla wielki postęp, widoczny w wynikach w stosunku do stanu rzeczy na początku działalności komisarzy w roku 1921, wyrażającej się we wzroście od tego czasu produkcji energii o 61,9% przy znacznym obniżeniu paliwa na wytworzoną kilowatogodzinę.

Ogólna ilość elektrowni na dzień 1 kwietnia 1926 roku wykazuje zmniejszenie się o 14 w stosunku do liczby z roku poprzedniego wskutek zamknięcia 26 dawniejszych, a utworzenia 12 nowych elektrycznych zakładów wytwórczych. Z ogólnej ilości 570 takich zakładów, które obejmuje sprawozdanie, 252 czyli 44,3% tej ilości, to elektrownie, wytwarzające mniej aniżeli 1 000 000 kWh rocznie, mniej zaś niż 10 000 000 kWh rocznie wytwarza 418 elektrowni, czyli 73,4% ogólnej ilości. Z drugiej strony, na pozostałe 152 elektrownie o wytwórczości poszczególnego zakładu 10 000 000 kWh i powyżej przypada 91,4% ogólnej ilości wytworzonej energii.

Omawiając sprawę zbytu energii elektrycznej, sprawozdanie podaje jako ogólną ilość energii elektrycznej, sprzedanej w roku 1926-27 — 5 723 653 533 kWh, co stanowi wzrost o 57% w stosunku do danych z roku 1922. O ile chodzi o elektryczne zakłady publiczne, oddana ilość energii daje przeciętne jej zużycie w wysokości 130 kilowatogodzin rocznie na mieszkańca Anglii przy 125 kWh w roku poprzednim (przyrost o 4%). W tych liczbach nie są uwzględnione te ilości energii, które są wytwarzane w elektrowniach przedsiębiorstw trakcyjnych, dostawy energii do fabryk do celów przemysłowych oraz własne zużycie elektrowni prywatnych, dają więc one tylko ułamkowe pojęcie o zużyciu energii elektrycznej w Anglii.

Jak zaznacza to sprawozdanie, ogłoszenie zasadniczych wytycznych polityki rządu angielskiego w dziedzinie elek-

tryfikacji, wyrażających się w dążeniu do koncentracji produkcji energii elektrycznej, nie odbiło się w sensie zmniejszenia napływu podań o pozwolenia na budowę nowych lub rozszerzenie istniejących elektrowni, tak iż za rok sprawozdawczy do komisarzy zgłoszono powyżej 100 podań, z czego 85 dotyczyło rozszerzenia elektrowni istniejących. Ogólna moc urządzeń wytwórczych nowych elektrowni oraz rozszerzeń zakładów istniejących, na które udzielone zostały pozwolenia za rok 1926-27, wyniosła 775 604 kWh w porównaniu z 585 700 kWh w roku poprzednim. Z ogólnej mocy 3 597 297 kWh mocy zakładów, na budowę których udzielone było pozwolenie w ciągu 7-letniego okresu od r. 1919 do 1926, 709 210 kWh, czyli 19,7% przypadło na elektrownie nowe, pozostałe zaś 2 888 087 kWh, czyli 80,3% — na rzecz rozbudowy dawniej już istniejących. Przytem z ogólnej mocy nowo instalowanych urządzeń wytwórczych na należące do przedsiębiorstw komunalnych przypadło ok. 61%, na stanowiącą własność spółek uprawnionych — ok. 31,4%; moc maszyn, zainstalowanych przez przedsiębiorstwa elektryczne, tramwajowe i kolejowe, wyniosła ok. 7,4% ogólnej.

W ciągu roku, kończącego się dniem 1 marca 1927 roku, komisarze udzieliли 19 koncesji na nowe zakłady elektryczne wytwórcze o ogólnej mocy 236 000 kWh oraz 67 pozwoleń na rozszerzenie elektrowni istniejących o ogólnej instalowanej mocy nowych urządzeń, wynoszącej 539 504 kWh. Pozwoleń na budowę przewodów przesyłowych udzielono 67. Z ogólnej ilości 175 podań, rozpatrywanych w ciągu roku, a dotyczących budowy nowych lub rozszerzenia istniejących przedsiębiorstw publicznych, w 3 wypadkach udzielone zostało prawo wywłaszczenia dla uzyskania gruntów, potrzebnych do budowy zakładów wytwórczych. W znacznej ilości wypadków (29) komisarze mieli do czynienia z podaniami współubiegającymi się o całość lub część projektowanych obszarów zasilania. Z ogólnej ilości spraw 84 zostały przedstawione parlamentowi i sposób ich załatwienia uzyskał jego aprobatę.

W dziedzinie udzielenia pozwoleń na zawieranie pożyczek przez ciała samorządowe na cele inwestycji elektrycznych, zaznaczyło się w roku sprawozdawczym ożywienie, które znalazło swój wyraz we wzroście o 60% sumy pożyczek, na które udzielono pozwoleń, przyczem ogólna suma takich pożyczek, na które komisarze elektryczni udzielili swej zgody za 7 lat swego urzędowania, dosięgła blisko 85 000 000 funtów sterlingów (ok. 3 700 000 000 zł. p.). Z tej sumy ok. 45% było przeznaczone na budowę urządzeń wytwórczych, 37,5% — na budowę urządzeń przesyłowo-rozdziałczych, reszta — na cele różne. Zaznaczone jest, iż w roku sprawozdawczym udzielona została największa ze wszystkich pożyczek z całego okresu w wysokości ponad 2 200 000 funtów sterlingów (ok. 96 000 zł. zł.), którą uzyskało m. Birmingham. Sprawozdanie podaje, że w roku sprawozdawczym komisarze postanowili skrócić termin, na jaki byłyby udzielane pożyczki do 10 lat, zamiast poprzednich 15.

W ostatnim dziale sprawozdanie omawia sprawę hurtowych dostaw prądu, na które są udzielane pozwolenia przez komisarzy elektrycznych, podobnie jak też i pozwolenia na zasilanie przez zakłady elektryczne pojedynczych odbiorców w miejscach, położonych poza ich właściwym obszarem zasilania. Ogólna ilość takich dostaw, dokonywanych na zasadzie specjalnych pozwoleń, wyniosła w roku sprawozdawczym 351, co zawiera przyrost w ilości 22 (ok. 7%) w stosunku do roku poprzedniego.

Sprawozdanie zawiera pozatem wyliczenie szeregu drobniejszych spraw, załatwionych za okres sprawozdawczy przez angielskie urzędy elektryczne. Między innymi zwraca tu uwagę duża ilość spraw, dotyczących pozwoleń na budowę

linji przesyłowych, których ilość w ciągu roku dosięga 328, z czego w chwili ogłoszenia było 324.

(The Electrician Nr. 2886, str. 777).

**Elektryfikacja w Szwecji.** — Utworzony przez partję konserwatystów angielskich specjalny komitet, mający za zadanie przyczynienie się do podniesienia stanu rolnictwa w Anglii (Conservatore Parliamentary Agricultur Committee), wysłał do Szwecji swego przedstawiciela dla zbadania sprawy wykorzystania energii elektrycznej w rolniczych obszarach półwyspu Skandynawskiego. Z wyciągów ze sprawozdań tego przedstawiciela, opublikowanych w prasie angielskiej przytaczamy następujące dane. — Koszt sieci napowietrznej w okolicach miejskich w Szwecji ma wynosić (napięcie 220 V) przeciętnie ok. 160 funtów sterlingów na milę angielską (ok. 4700 zł. zł. na kilometr), przyczem jako materiał do budowy linji tego rodzaju są używane przewody z miękkiej stali; skrzyżowania z drogami są wykonywane bez siatki ochronnej. Opłata za korzystanie z dróg do prowadzenia przewodów wynosi od 5 do 22 szylingów od słupa (ok. 12 do 57,00 zł. zł.). — Około 40% ogólnej ilości domostw i ponad 60% gospodarstw rolnych jest w Szwecji zaopatrzone w prąd. — W wielu sieciach na tych samych słupach prowadzone są zarówno przewody o napięciu 3000 woltów, jak też i 200-woltowe. Ogólnie stosowaną metodą postępowania przedsiębiorstw elektrycznych jest, iż nie mają one do czynienia z poszczególnymi odbiorcami, lecz z całymi ich związkami. Dla spółdzielni tego rodzaju istnieją duże ułatwienia kredytowe w sensie uzyskania przez nie pożyczek oraz rozkładania kosztów budowy w dogodny sposób na raty. Rolnicy uiszczają przytem pewną roczną opłatę, której wielkość zależy od wielkości obszaru uprawnego, a pozatem pewną kwotę za każdą zużytą kilowatogodzinę, która nie ma, o ile chodzi o zużycie prądu do potrzeb domowych, wynosić więcej aniżeli 3/4 pensa (ok. 15 gr. zł.). W dalszym ciągu sprawozdanie zajmuje się sprawą zastosowania szwedzkich metod organizacji elektryfikacji wsi do warunków angielskich, co jako mniej ciekawe dla nas opuszczamy.

(The Electrician t. XLVIII Nr. 2581 str. 641).

**Tramwaje i autobusy elektryczne w Angli za rok 1926.** — Sprawozdanie angielskiego ministra komunikacji, które się ostatnio ukazało, zawiera informacje w sprawie tramwajów oraz elektrycznych autobusów rolkowych, które pracowały w ciągu roku, kończącego się dniem 31 grudnia 1926 roku dla przedsiębiorstw samorządowych, a 27 marca 1927 roku — dla stanowiących własność spółek akcyjnych. W myśl tego sprawozdania ogólna ilość przedsiębiorstw tramwajowych, które znajdowały się w eksploatacji w Anglii w rozpatrywanym okresie wynosiła 235 (100%), z czego 168 (71,5%) znajdowało się w eksploatacji gmin, a 67 (28,5%) stanowiło całość przedsiębiorstw prywatnych. Ogólna wysokość kapitału, włożonego w te przedsiębiorstwa, wynosiła w końcu rozpatrywanego okresu 98 610 305 funtów sterlingów ok. 4 285 000 000 złotych polskich, co stanowi wzrost około 2 000 000 funtów sterlingów (87 00 000 zł. p. — 2%). Ogólny roczny dochód wyniósł 26 916 535 funtów sterlingów (1 170 000 000 zł. p. — 27,3% w stosunku do włożonego kapitału, wydatki ruchu — 22 128 461 funtów sterlingów (961 000 000 zł.), czysty dochód — 4 788 074 funtów sterlingów kapitału). Ilość pasażerów, przewiezionych wynosiła 4 460 298 677 osób, co stanowi spadek o 4,47% w stosunku

do roku poprzedniego. Ilość kilometrów przejechanych wynosiła 616 596 000 — spadek o 2,34% w stosunku do roku poprzedniego.

Dziewiętnaście ciał samochodowych i jedna spółka eksploatowały benzynowe pojazdy elektryczne, zasilane za pomocą rolek od przewodu jezdnego. Ogólna długość obsługiwanego przez nie szlaku wynosiła 141,64 kilometrów, co stanowiło przyrost o 30,94 km (22%) w stosunku do roku poprzedniego. Ilość pasażerów przewieziona na tego rodzaju kolejkach elektrycznych wynosiła 50 382 196 osób — przyrost o 50% w stosunku do roku poprzedniego.

(The Electrician t. XCIX, Nr. 2585, str. 738).

#### **Zastosowanie elektryczności w ruchu okrętowym.**

Inżynier A. C. Hardy w artykule, poświęconym temu zagadnieniu, podaje przegląd obecnego stanu rzeczy w tej dziedzinie i przyszłych możliwości rozwojowych, zaznaczając, iż już teraz spólczesny statek w 80% jest zelektryfikowany, będąc uzależniony w najistotniejszych swych funkcjach od swych elektrycznych urządzeń wytwórczych, umieszczonych czy to w ogólnej maszynowni, czy też w specjalnych ubikacjach. Co do charakteru tych urządzeń istnieją dwa kierunki rozwojowe: z jednej strony — zastosowanie zespołów dyzłowskich, z drugiej — turbogeneratorów parowych. Wybór między nimi nie jest łatwy, gdyż każde z nich posiada swoje zalety w warunkach okrętowych. Wyższość urządzeń dyzłowskich polega na ich nadzwyczajnej giętkości przy wielkich zaletach gospodarczych, wyższością urządzenia paroturbinowego natomiast jest niewątpliwie stosunkowo znacznie mniejsza waga. Szczególny rozwój urządzenia dyzłowskie w zastosowaniu dla statków osiągnęły w Ameryce, gdzie są one uważane wprost jako warunek niezbędny dla elektryfikacji komunikacji wodnej, a ta tendencja objęła tam już wszelkiego rodzaju okręty, jak to: statki-bazy aeroplanowe, statki pasażerskie, towarowe, katery, promy i t. p. Co do kwestji kosztu, autor uważa za niemożliwe już teraz twierdzić, iż elektryczne urządzenie napędowe jest tańsze od instalacji parowej lub dyzłowskiej o bezpośrednim napędzie; stwierdza on również, iż urządzenie elektryczne wymaga starannej i umiejętnej obsługi, powodując w przeciwnym razie poważne trudności i koszty, związane z naprawami uszkodzeń, spowodowanych przez niewłaściwy dozór, zaznacza jednak, iż w znacznej części trudności, napotymane w tej dziedzinie, zależą od stosunkowej nowości przedmiotu, który się znajduje w stanie ciągłego rozwoju. Jak dotychczas maksymalna moc, osiągnięta przez okrętowe urządzenia dyzłowskie na statkach pasażerskich, dochodzi do 42 000 KM, panuje jednak opinja co do możliwości dojścia do mocy wielkości 76 000, czy nawet 100 000 KM. Co do ruchu towarowego, gdzie moce są mniejsze, zdaniem autora, jak dotychczas korzystniejszym od dyzłowsko-elektrycznego jest bezpośredni napęd dyzłowski, przy zelektryfikowaniu wszystkich urządzeń pomocniczych. W dalszym ciągu autor przytacza szereg przykładów statków o napędzie elektrycznym, wykazując korzyści, uzyskane przez jego zastosowanie. Szczególnie dają się odczuć zalety napędu elektrycznego w statkach, gdzie należy się liczyć z potrzebą częstych, nagłych zwrotów w ruchu, dalej w zastosowaniu do holowników (zarówno morskich, jak i też i rzecznych), do statków-chłodni (przewóz owoców), statków tanków.

(The Electrician t. XCIX, Nr. 2565, str. 638).

# STOWARZYSZENIE ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

## Zarząd Główny.

— Koło Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej zwróciło się do Zarządu Głównego Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich w Warszawie z następującym pismem:

„Koło Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej ma zaszczyt prosić Szanowny Zarząd o łaskawe dopomożenie w naszych staraniach o uzyskanie praktyk dla studentów elektryków. Wskutek braku należytego zrozumienia przez dyrekcje wielu zakładów przemysłowych i elektrowni obowiązku moralnego udzielania praktyk, mamy rokrocznie zwiększający się ich niedobór i w związku z tem bardzo częste kolizje z regulaminem studjów Wydziału Elektrycznego, wymagającym obowiązkowo odbycia praktyki. Powyższy stan ośmiela nas zwrócić się do Szanownego Zarządu z gorącą prośbą, aby łaskawie zechciał zająć się tą sprawą i zainteresować nią ogół swoich członków. Jesteśmy pewni, że życzliwe i przychylne stanowisko Sz. Zarządu, a przez to i członków inżynierów elektryków, przyczyni się do usunięcia tej naszej bolączki, jaką jest brak praktyk, uniemożliwiający zapoznanie się z terenem przyszłej naszej pracy. Ze swej strony dokładamy zawsze wszelkich starań, aby na zaofiarowane nam praktyki przydzielać kolegów w myśl wszelkich życzeń i zastrzeżeń danej firmy. Prosząc raz jeszcze o przychylne potraktowanie naszej prośby, pozostajemy i t. d.”

Zarząd Główny gorąco popiera prośbę naszej młodzieży elektrotechnicznej i wychodzi z założenia, że jedynie dobra wola i żywe przejście się tą sprawą wszystkich naszych członków, mogących tutaj okazać swą pomoc, sprawę powyższą może w korzystny dla młodzieży sposób rozwiązać; młodzież ta wobec rzeczywistego braku zgłoszonych praktyk z jednej strony i konkretnych wymagań, stawianych ze strony Politechniki z drugiej, mogłaby się znaleźć w położeniu bez wyjścia.

Aby powyższa konieczna i pilna akcja społeczna jeszcze w bieżącym okresie wakacyjnym mogła dać praktyczne rezultaty, Zarząd Główny prosi wszystkich Kolegów, chcących okazać swą pomoc, o jaknajszybsze zgłaszanie praktyk tegorocznych do Dziekanatu Wydz. Elektr. lub do Koła Elektryków Stud. Polit. War.

— *Wyciąg z protokołu posiedzenia Zarządu Głównego SEP w dniu 31 marca 1928 r.* Obecni kol. kol.: Arlitewicz, Berson, Karśnicki, Günther, Pożaryski, Podoski, Rakowski, Rau i Straszewski.

1. Odczytano i przyjęto protokół poprzedniego posiedzenia Zarządu z dnia 3 marca 1928 r.

2. Odczytano bieżącą korespondencję i w związku z nią uchwalono m. in: a) przyjąć do wiadomości sprawozdanie Koła Łódzkiego za r. 1927, b) przyjąć do wiadomości wyznaczenie delegatów do Państwowej Rady Kolejowej po porozumieniu ze Związkiem Elektrowni Polskich w tem jednak zastrzeżeniu, aby na przyszłość delegaci, proponowani przez Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich, byli bezwzględnie członkami Stowarzyszenia, c) przyjąć do wiadomości pismo Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego w sprawie delegowania do Komisji porozumiewawczej panów: Drewnowskiego, Staniewicza, Wysockiego i Okoniewskiego, d) uchwalono na wniosek P. K. E. powołać do życia Polski Komitet Kon-

ferencji Wielkich Sieci Elektrycznych o wysokim napięciu i wybrano w tym celu specjalną komisję.

3. Po szczegółowym zreferowaniu stanowiska Koła Poznańskiego przez prezesa tego Koła kol. Rakowskiego w sprawie znanego nieporozumienia oraz po wyjaśnieniu Zarządu Głównego jego stanowiska w tej sprawie, jednogłośnie uchwalono: a) Koło Poznańskie, wysyłając wiadomy list do Magistratu m. Poznania, działało w najlepszej wierze, uważając, iż w myśl posiadanych statutów poruszana sprawa jest tylko lokalną i jako taka, zgodnie z zapatrywaniami Koła na statut, mogła być przedmiotem akcji Koła, b) Zarząd SEP przyznaje, że cała sprawa dałaby się niewątpliwie zlikwidować przy ustnym obustronnem rozpatrzeniu; skomplikowało zaś cały przebieg tej sprawy niedoręczenie Koła Poznańskiemu przez przeoczenie odpisu listu SEP do Magistratu m. Poznania, czego Koło niewątpliwie mogło oczekiwać od Zarządu SEP, a który uchwalono w odpisie przesłać do Koła Poznańskiego. W związku z powyższym Zarząd SEP proponuje Kołu Poznańskiemu uważać sprawę powyższą za zlikwidowaną i nie wątpi, że członkowie Koła, którzy w swoim czasie wystąpili, zgłoszą na nowo swój akces do Koła i ten sposób likwidacji sprawy ułatwi tak pomyślnie rozpoczętą ożywioną działalność jednego z najpoważniejszych Kół Stowarzyszenia.

4. Wysłuchano sprawozdania kol. Podoskiego w imieniu Komisji Statutowej i w dyskusji wysunięto następujące dezzyderaty. 1-o nowa organizacja SEP powinna przewidywać istnienie Kół miejscowych (prowincjonalnych i Warszawskiego), 2-o SEP powinno mieć możliwość a) posiadania członków zbiorowych, b) przejęcia agend P. K. E. oraz c) utworzenia w swem łonie sekcji prądów słabych i szybkozmiennych.

5. Wysłuchano sprawozdania kol. Pożaryskiego w imieniu Komisji Porozumiewawczej.

6. Uchwalono odbyć następne posiedzenia Zarządu Głównego w dniu 14 kwietnia 1928 r.

7. Poruszoną przez kolegę Podoskiego sprawę rozdzielania praktyk wakacyjnych uchwalono przedyskutować na następnym posiedzeniu Zarządu Gł.

8. Po sprawozdaniu kol. Podoskiego uchwalono przedyskutować na następnym posiedzeniu Zarządu sprawę sposobu wzięcia udziału przez SEP w Pomorskiej Wystawie Krajowej w Poznaniu w roku 1929.

9. Uchwalono zorganizować Zjazd Rady Delegatów w dniu 1 czerwca 1928 roku w Toruniu w okresie Zjazdu Związku Elektrowni Polskich. Na tem posiedzenie zamknięto.

*Protokół posiedzenia Zarządu Głównego SEP w dniu 14 kwietnia 1928 roku.*

Obecni kol. kol.: M. Pożaryski, K. Straszewski, T. Arlitewicz, Z. Berson, Z. Rau i zaproszeni koledzy F. Karśnicki i T. Czaplicki.

1. Protokół z poprzedniego posiedzenia Zarządu odczytano i z drobnymi poprawkami przyjęto.

2. Kolega Berson zreferował sprawę regulaminu Koła Bydgoskiego. Regulamin ten, z poprawkami, zaproponowanymi przez kol. Bersona, zatwierdzono.

3. Sprawozdanie Koła Sosnowieckiego postanowiono polecić przerobić tak, aby obejmowało dokładnie rok sprawozdawczy 1927.

4. Wysłuchano referatu kol. Czaplickiego w sprawie prac Komisji Statutowej i w związku z tem postanowiono prosić Komisję o przygotowanie ostatecznego projektu sta-

tutu w ciągu tygodnia, rozesłanie tego projektu wszystkim członkom Zarządu i zreferowanie na posiedzeniu Zarządu za dwa tygodnie.

5. Postanowiono pokryć wydatki, związane z przygotowaniem projektu statutu.

6. Sprawę utworzenia Komitetu Wielkich Napięć odłożono do czasu ukończenia prac nad statutem.

7. Ustalono porządek dzienny posiedzenia Rady Delegatów: a) punkty formalne, b) sprawa zmiany statutu, c) sprawa Wystawy Powszechnej w Poznaniu w roku 1929. Zebranie Rady Delegatów odbędzie się w Toruniu dnia 1 czerwca 1928 r. o godz. 4 po poł.

8. W sprawie przygotowań do Powszechnej Wystawy Krajowej w Poznaniu zdecydowano utworzyć Komisję, która zajmie się sprawami: szkolnictwa, stowarzyszeń, prasy i wydawnictw. Do komisji tej postanowiono zaprosić w dziale

szkolnym pp.: Pożaryskiego, Hensla, Jaszewskiego, Straszewicza, w dziale stowarzyszeń i związków: Straszewskiego, Karśnickiego i Straszewicza, w dziale prasy — Pawłowskiego, w dziale wydawnictw — Jabłońskiego.

9. W sprawie praktyk uznano akcję obecnie za spóźnioną; postanowiono zająć się tą sprawą zczasu w roku szkolnym przyszłym.

10. Zdecydowano wystąpić do Ministerjum Komunikacji o przyznanie specjalnego miejsca w Radzie Kolejowej dla przedstawiciela Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.

11. Przyznano 200 zł. Komisji Słowniczey na prace przygotowawcze.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Przewodniczący (—) M. Pożaryski.

Sekretarz (—) W. Günther.

## Z życia organizacji.

### Związek Elektrowni Polskich.

*Protokół Sądu Konkursowego w sprawie konkursu na broszury elektryfikacyjne.* Skład Sądu był następujący: pp. inż. T. Czaplicki, prof. K. Drewnowski, dyr. F. Kobyliński, prof. G. Sokolnicki i dyr. K. Straszewski.

Sąd odbył dwa posiedzenia dnia 4 i 5 maja 1928 r.

Na przewodniczącego Sądu powołano — p. prof. G. Sokolnickiego, na sekretarza p. inż. T. Czaplickiego.

Ogółem wpłynęło 5 prac, od czterech autorów. Z nich dwie prace jednego autora odrzucono, jako nieodpowiadające warunkom konkursu (nadesłano z ujawnieniem nazwiska autora). Z pozostałych trzech prac dwie dotyczyły pierwszej grupy broszur („Zastosowanie elektryczności w kuchni”) i były opatrzone godłami: „Elektra Dregenz” i „Olifant”, trzecia dotyczyła siódmej grupy broszur („Zastosowanie elektryczności do potrzeb drobnego przemysłu i rękodziel”) i była nadesłana pod godłem: „Czas — to pieniądz”.

Po dokładnem zapoznaniu się ze wszystkimi nadesłanymi pracami Sąd (w nieobecności jedynie p. prof. K. Drewnowskiego) jednogłośnie przyszedł do wniosku, że żadna z nadesłanych prac nie zasługuje na pierwszą nagrodę, natomiast drugą nagrodę Sąd jednogłośnie uchwalił przyznać pracy pod godłem: „Olifant”. Po otwarciu koperty stwierdzono, iż autorem nagrodzonej pracy jest p. Amelja Römrowa z Warszawy. — G. Sokolnicki, K. Straszewski, Fr. Kobyliński, T. Czaplicki.

**Kursy dla techników cukrowniczych.** — Uchwałą Ra-

dy Naczelnej Polskiego Przemysłu Cukrowniczego została w końcu roku ubiegłego powołana do życia nowa placówka pod nazwą „Instytut Przemysłu Cukrowniczego w Polsce”. Jednym z jej celów jest organizowanie odczytów, kursów, wystaw w celu rozpowszechniania wyników prac naukowych, wydawnictw popularnych i t. d. W związku z tem w okresie czasu od 20.III do 3.IV r. b. odbyły się kursy dla techników cukrowniczych, na których przez szereg prelegentów został wygłoszony cykl odczytów tak z technologii cukrownictwa, jak i z dziedzin, mających zastosowanie w cukrowni, jak: gospodarka cieplna i elektrotechnika. Wykłady odbyły się w lokalu Instytutu przy ul. Krakowskie Przedmieście 7 i obejmowały między innymi tematy następujące: Zarys termodynamiki technicznej — prof. I. Dąbrowski (godz. 1). Postępy w budowie maszyn parowych — dyr. F. Suchorzewski (godz. 1), Wysopreżne kotły parowe — prof. I. Dąbrowski (godz. 2), Elewatory elektryczne — dyr. S. Śliwiński (godz. 2), Turbiny parowe — prof. W. Chrzanowski (godz. 2), Nowoczesne sposoby oświetlenia wnętrz fabrycznych — inż. K. Gnoiński (godz. 1), Elektryczne urządzenia rozdzielcze — dyr. K. Szpotański (god. 2), Nowoczesna kontrola kotłów i maszyn parowych — prof. I. Dąbrowski (godz. 1), Elektryczne przyrządy pomiarowe — inż. B. Jabłoński (godz. 1), Silniki elektryczne — inż. J. Roman (godz. 2), Prostowniki elektryczne — inż. W. Moroński (godz. 1), Gospodarka cieplna — prof. I. Dąbrowski (godz. 1), Napęd elektryczny w cukrowniach — dyr. S. Śliwiński (godz. 2).

## NOWE WYDAWNICTWA.

**Spawanie i cięcie metali.** — Miesięcznik Organ Związku Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego.

W dążeniu do obniżenia kosztów produkcji w przemyśle metalowym stosowanie spawania odgrywa coraz większą rolę. Najbardziej jaskrawo występują zalety spawania w naprawach; jednak w ostatnich czasach znajduje ono coraz szersze zastosowanie i w produkcji, rozpowszechniając się bardzo szybko na wszelkie gałęzie wytwórczości przemysłu metalowego, tak iż dzisiaj już trudno sobie wyobrazić fabrykę metalową bez spawalni, odpowiednio urządzonej.

W Polsce spawanie rozpowszechnia się nie tak szybko,

jak na to zasługuje, głównie przez brak fachowej literatury i prasy. Temu brakowi zaradzić postanowił Związek Polskiego Przemysłu Acetylenowego i Tlenowego, który za najważniejsze zadanie postawił sobie strzeżenie wiedzy o spawaniu wśród ogółu technicznego w Polsce. Objawem tej akcji jest powołanie do życia miesięcznika *Spawanie i cięcie metali*.

Wychodząc z założenia, iż rozmaite metody spawania i cięcia metali uzupełniają się wzajemnie i każda z nich posiada swoje pole zastosowania, miesięcznik zawiera — nie ograniczając się do spawania acetylenowego — również inne sposoby spawania, a więc i elektryczne.

# Polski Komitet Elektrotechniczny.

## Komisje P. K. E.

Stan z dn. 1 maja 1928 r.

### Nr. 1. Komisja definicyj.

Przewodniczący p. L. Staniewicz, prof. Polit. Warsz. (Komisja w organizacji).

### Nr. 2. Komisja symboli.

Przewodniczący p. W. Günther, pplk., prof.. Ofic. Szk. Inżynier. Członkowie pp.: K. Drewnowski, K. Klys, K. Krulisz, K. Majkowski, K. Mech, R. Madeyski, W. Niemirowski (del. Stow. Teletechn.).

### Nr. 3. Komisja napięć.

Przewodniczący p. B. Hac, nac. Wydz. Sieci Elektrowni Warsz. Członkowie pp.: K. Drewnowski, A. Jankowski (del. Wydz. Elektr. Min. Rob. Publ.), S. Palecki, J. Skowroński, K. Straszewski, St. Wysocki.

### Nr. 4. Komisja przepisów budowy i ruchu.

Przewodniczący p. G. Sokolnicki, prof. Politechniki Lwow. Członkowie pp.: B. Szapiro, St. Wysocki.

### Nr. 5. Komisja urządzeń elektrycznych w kopalniach węgla.

Przewodniczący p. J. Obrąpalski, dyr. Stow. Doz. Kotł. w Katowicach. Członkowie pp.: J. Bereszko, A. Groza, W. Jaroszyński, S. Kulejewski, W. Obtulowicz, Z. Rychlik.

### Nr. 6. Komisja urządzeń dźwigowych.

Przewodniczący p. W. Rozental, inż., radca ministerjalny M. R. P. Członkowie pp.: O. Chomicki, K. Gnoiński, J. Kraushar, S. Palecki, B. Pawluć (del. Min. Rob. Publ.), L. Puciata.

### Nr. 7. Komisja urządzeń kinematografowych\*).

Przewodniczący p. K. Gnoiński, inż.-doradca.

### Nr. 8. Komisja wskazówek ratownictwa\*).

Przewodniczący p. St. Wysocki, prof. Polit. Warsz.

### Nr. 9. Komisja przewodów i kabli\*).

Przewodniczący p. St. Wysocki, prof. Polit. Warsz.

### Nr. 10. Komisja izolatorów\*).

Przewodniczący p. St. Wysocki, prof. Polit. Warsz.

### Nr. 11. Komisja przewodów napowietrznych\*).

Przewodniczący p. St. Wysocki, prof. Polit. Warsz.

### Nr. 12. Komisja maszyn elektrycznych.

Przewodniczący p. J. Roman, inż. P. T. E. Członkowie pp.: Z. Gogolewski, M. Nacholiński, W. Niżycki, J. Obrąpalski, M. Pożaryski, A. Rothert, St. Sliwiński, K. Żórawski.

### Nr. 13. Komisja sprzętu trakcyjnego.

Przewodniczący p. K. Mech, nac. Warszt. Tramw. Miejsk. w Warsz. Członkowie pp.: T. Baniewicz, T. Kozłowski, R. Madeyski, R. Podoski, W. Rubczyński, K. Żórawski.

### Nr. 14. Komisja lamp elektrycznych.

Przewodniczący p. E. Potemski, dyr. Techn. Brown-Boveri. Członkowie pp.: J. Bulzacki (del. f. „Osram”), T. Czaplicki, K. Drewnowski, K. Gnoiński, L. Küsters (del. f. „Philips”), S. Rapp (del. Zjednocz. fabryk żarówek).

### Nr. 15. Komisja teletechniczna (przy Stow. Teletechn. Polsk.).

Przewodniczący p. K. Zajdler, prezes Warsz. Dyr. Poczt i Telegr. Członkowie: będą podani później.

### Nr. 16. Komisja radjotechniczna.

Przewodniczący p. K. Krulisz, mjr. inż. Min. P. i T. Członkowie pp.: J. Duchowski, S. Jasiński, W. Sczazighino.

### Nr. 17. Komisja zakłóceń w sieciach teletechnicznych.

Przewodniczący p. B. Hac, nac. Wydz. Sieci El-wni Warsz. Członkowie pp.: K. Dobrski, S. Kuhn, M. Pożaryski, St. Zuchmantowicz.

### Nr. 18. Komisja przyrządów pomiarowych.

Przewodniczący p. B. Jabłoński, nac. Wydz. Liczników El-wni Warsz. Członkowie pp.: K. Drewnowski, W. Krulkowski, J. Rzański.

### Nr. 19. Komisja olejów izolacyjnych.

Przewodniczący p. T. Czaplicki, inż. - doradca. Członkowie pp.: K. Drewnowski, B. Hac, B. Hoffmann (del. Zw. Elektrowni), Z. Łachociński (del. Zw. Rafinerji), St. Pilat (del. Zw. Rafin.), W. Piotrowski (del. Zw. Rafin.), J. Skowroński, K. Smoleński, K. Straszewski (del. Zw. El-wni), H. Wysocki.

### Nr. 20. Komisja mas kablowych.

Przewodniczący p. K. Drewnowski, prof. Polit. Warsz. Członkowie pp.: B. Hac, M. Kleiman (del. f. S. Kleiman), J. Skowroński, K. Szpotanski.

### Nr. 21. Komisja silników napędowych cieplnych (przy Polsk. Komit. Normaliz.).

### Nr. 22. Komisja urządzeń piorunochronowych.

Przewodniczący p. M. Pożaryski, prof. Polit. Warsz. Członkowie pp.: M. Boj, K. Gnoiński, J. Pawlikowski, S. Zygałdo, pułk. Wieliński, del. M. S. Wojsk., oraz del. Stow. Doz. Kotł. (vacat).

## Sprawy bieżące P. K. E.

### Prezydium P.K.E.

Posiedzenie dnia 18.IV 1928 r.

#### 1. Sprawy bieżące. Przyjęto do wiadomości:

a) Zawiadomienie Stowarz. Dozoru Kotł. w Warszawie, Poznania i Katowic będzie inż. J. Obrąpalski, dyrektor Stowarz. Dozoru Kotł. w Katowicach, b) Okólnik C. E. I. oraz notatkę do prasy w sprawie koordynacji międzynarodowych zjazdów i organizacji technicznych, c) list holenderskiego Komitetu normalizacyjnego w sprawie rewizji norm na przewodniki izolowane. W wyniku dyskusji, jaka wywiązała się nad potrzebą nowelizacji przepisów polskich na przewodniki i kable, postanowiono dla przeprowadzenia tej nowelizacji uruchomić komisję przewodników i kabli i w tym celu prosić prof. Wysockiego o zajęcie się tą sprawą, d) wysłanie do C. E. I. opinii P. K. E. w sprawie symboli trakcji elektrycznej.

2. Symbole teletechniki i radjotechniki. Nowoopracowane przez Komisję symbole teletechniki i radjotechniki postanowiono wydać w postaci projektu, do czasu międzynarodowego opracowania tych sym-

\*) Komisja nieczynna z powodu ukończenia prac.

boli przez C. E. I. Wobec otrzymanego wyjaśnienia, że posiedzenie podkomisji symboli teletechnicznych i radjotechnicznych C. E. I. nie odbędzie się równocześnie z projektowaniem posiedzeniem C. C. I. w Bernie, przyjęto do wiadomości, że delegat, wybrany na poprzednim posiedzeniu prezydium P. K. E., udziału w niem nie weźmie.

3. Wydawnictwa P. K. E. Według sprawozdania sekretarza generalnego, Biuro P. K. E.: a) wydało ostatnio normy: PPNE-10 „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego”, PPNE-11 „Przepisy techniczne urządzeń kinematografowych”, PPNE-12 „Przepisy na korzystanie z sieci prądu silnego, jako z anten lub uziemień”, i PPNE-14 „Trzonki do lamp katodowych odbiorczych”, b) ogłosiło projekty norm PPNE-13, „Przepisy na korzystanie z sieci telefonicznych, jako z anten lub uziemień”, PPNE-15, „Wtyczki do urządzeń radjotechn. odbiorczych”, PPNE-16 „Przepisy techniczne budowy i ruchu urządzeń dźwigowych” i PPNE-17 „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektr. prądu silnego w podziemiach kopalń”.

Postanowiono pozatem ogłosić projekty norm PPNE-18 „Napięcia normalne”, PPNE-19 „Symbole graficzne teletechniki i PPNE-20 „Symbole graficzne radjotechniki”.

Wreszcie uchwalono wydać „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego” (PPNE-10), w redakcji uzupełnionej, ostatecznej, w nakładzie 3000 egzemplarzy, oraz „Przepisy techniczne urządzeń kinematografowych” (PPNE-11) w nakładzie 1000 egz. — oba w postaci broszur.

Wobec wyczerpania się całego nakładu tablic ściennych ze wskazówkami ratownictwa, zdecydowano nowy nakład 1500 egzemplarzy.

4. Sprawy finansowe. Zestawienie rachunków za kwartał ubiegły przyjęto. Ze względu na brak funduszy postanowiono nie wprowadzać na razie uchwały IX-go Zebrania Plenarnego w sprawie djet za posiedzenia komisyjne. Omawiano preliminarz budżetowy na II kwartał kalend. r. b. Wobec nieustalenia dotąd czy Ministerstwo Robót Publicznych przyzna kredyt dla P. K. E. w bieżącym kwartale, postanowiono preliminarzować na prace przepisowe zł. 1500 z funduszy społecznych i ustalono rozdział tej sumy.

5. Sprawozdanie ze stanu prac w komisjach. Ze sprawozdania zreferowanego przez sekretarza generalnego, wynika, że:

*Komisja definicji* — oceniła projekt klasyfikacji budowy maszyn elektrycznych, opracowany przez inż. Romana.

*Komisja symboli* — opracowała polski projekt symboli teletechniki i radjotechniki oraz projekt symboli trakcji elektrycznej i że projekty te zostały przesłane podkomisji C. E. I.

*Komisja napięć* — opracowała projekt napięć normalnych w Polsce i projekt ten został złożony Ministerstwu Robót Publicznych do zatwierdzenia. Pozatem zabiera się ona do wydania opinii o międzynarodowych normach na napięcia probiercze izolatorów.

*Komisja przepisów budowy i ruchu* — przygotowała ostateczny tekst Przepisów budowy i ruchu. Przepisy te wyjdą z druku w końcu maja b. r.

*Komisja urządzeń elektrycznych w kopalniach węgla* — po 1-ym maja r. b. rozpocznie pracę uzgodnienia uwag nadesłanych do ogłoszonego drukiem projektu przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego w podziemiach kopalń.

*Komisja urządzeń dźwigowych* — po 1-ym maja b. r. rozpocznie pracę uzgodnienia uwag, nadesłanych do ogłoszonego drukiem projektu przepisów technicznych budowy i ruchu urządzeń dźwigowych.

*Komisja maszyn elektrycznych* — rozesłała do zaopiniowania 1-ą część (w I-iej redakcji) projektu przepisów na maszyny elektryczne i wykańcza resztę projektu; pozatem studjuje materiały obrad C. E. I. w Bellagio, celem wydania opinii P. K. E. o międzynarodowych przepisach na maszyny elektryczne.

*Komisja sprzętu trakcyjnego* — przedyskutowała wszystkie sprawy, przekazane przez C. E. I. Odpowiedni referat będzie przedłożony w najkrótszym czasie. Rozpoczęto studia nad polskimi przepisami na silniki trakcyjne.

*Komisja lamp elektrycznych* — uzgadnia nadesłane uwagi do I-iej redakcji projektu przepisów na żarówki. Ostateczny tekst projektu ma być przygotowany w ciągu kwietnia r. b.

*Komisja teletechniczna* — opracowała projekt przepisów na izolatory porcelanowe typu telegraficznego. W projekcie taki sam projekt na izolatory szklane.

*Komisja radjotechniczna* — ogłosiła drukiem projekt przepisów na korzystanie z sieci telefonicznych, jako z anten lub uziemień oraz projekt norm na wtyczki do urządzeń radjotechnicznych odbiorczych. Rozpoczęła prace nad przepisami na anteny otwarte.

*Komisja zakłóceń w sieciach teletechnicznych* — pracuje nad przepisami ochrony sieci teletechnicznych od wpływu prądów silnych. W ciągu kwietnia r. b. ma być gotowa I-sza redakcja tych przepisów.

*Komisja przyrządów pomiarowych* — studjuje materiały obrad C. E. I. w Bellagio.

*Komisja olejów izolacyjnych* — rozpocznie w kwietniu r. b. prace nad polskimi przepisami na oleje izolacyjne.

*Komisja mas kablowych* — złoży w maju r. b. I-szą redakcję projektu przepisów polskich na masy kablowe.

*Komisja piorunochronów* — ukonstytuowała się w kwietniu r. b. i rozpoczęła prace nad przepisami na urządzenia piorunochronowe. Wysłała do pism okólnik o zbieraniu materiałów.

Postanowiono uruchomić komisję linii napowietrznych dla opracowania projektu nowelizacji przepisów na linie napowietrzne. W sprawie tej uchwalono porozumieć się z prof. Wysockim.

6. Ustalenie składu osobowego komisyj. Ustalono skład osobowy następujących komisji: Nr. 2 Komisja symboli, Nr. 3 Komisja przepisów budowy i ruchu, Nr. 5 Komisja urządzeń elektr. w kopalniach węgla, Nr. 6 Komisja urządzeń dźwigowych, Nr. 12 Komisja maszyn elektrycznych, Nr. 13 Komisja sprzętu trakcyjnego, Nr. 14 Komisja lamp elektrycznych, Nr. 16 Komisja radjotechniczna, Nr. 17 Komisja zakłóceń w sieciach teletechnicznych, Nr. 18 Komisja przyrządów pomiarowych, Nr. 19 Komisja olejów izolacyjnych, Nr. 20 Komisja mas kablowych, Nr. 22 Komisja urządzeń piorunochronowych.

Skład osobowy powyższych komisji postanowiono ogłosić w Przegl. Elektr.

7. Sprawa stosunku do Stowarz. Elektrotechn. Polskich. Zaznajomiono się pobieżnie z projektem nowego Statutu S. E. P., przedstawionym przez sekretarza generalnego. Postanowiono omówić szczegóły tego projektu na zebraniu komisji porozumiewawczej.