

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

PRZEDPŁATA: kwartalnie zł. 6.— Cena zeszytu 1 zł.	Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.	CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. -1. 120 " " na 1/2 " " 75 " " na 1/4 " " 40 " " na 1/8 " " 20 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " wewn. (I) i (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zleczone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.
	Rok VIII.	Warszawa, 1 maja 1926 r.

Zagadnienie próżni w żarówkach.

inż. Lucjan Berson.

I. WSTĘP.

Technika opiera się na zastosowaniu zdobycy nauk przyrodniczych, w szczególności fizyki i chemii, do celów praktycznych. Z tego punktu widzenia nie możnaby mówić o technice jako nauce, lecz — umiejętności, polegającej na wyzyskaniu postępów wspomnianych nauk. W praktyce sprawa jednak nie przedstawia się w tak prosty sposób. Po pierwsze, technikę zajmują często zagadnienia, nieopracowane dość szczegółowo przez fizyków, nieprzedstawiające dla nich dostatecznego zainteresowania. Jako przykład mogą służyć badania nad cięciem materiałów na obrabiarkach, metalografia. Po drugie, technika często dochodzi do wynalazków, które prowadzą w dziedziny jeszcze przez nauki przyrodnicze nieopracowane. Wtedy technika wyprzedza, że tak powiem, nauki przyrodnicze. Wyłącznie empiryczne udoskonalenie metod pracy i wytworów nie prowadzi z reguły do szybkich i dobrych wyników, musi więc w tym wypadku technik samodzielnie wziąć się do badania odnośnych zjawisk. O ile chodzi o zagadnienia bardziej interesujące, z punktu widzenia nauk przyrodniczych, lub też o ile strona gospodarza danych problemów jest ważna, prędzej czy później zaczynają się danymi zagadnieniami zajmować fizycy już to z własnego popędu, to z powodów ściśle naukowych, już to zaproszeni do współpracy przez techników — w celach praktycznych. W ten sposób wytwarza się wzajemne oddziaływanie na siebie nauk przyrodniczych i techniki, która ze swej strony przy rozwiązywaniu pewnych zagadnień praktycznych daje asumpt do wielkich prac fizykalnych, wyjaśniających nieraz całe dziedziny nauki, dotychczas leżące odłogiem. Najczęściej jednak technik nie ma czasu czekać na fizyka. Podczas, gdy fizyk dążyć musi z natury rzeczy do zupełnego wyświetlenia całego kompleksu zagadnień i uzgodnienia swych teorii ze zjawiskami, dalekimi często od praktycznego zagadnienia, interesującego w danej chwili technika, ten ostatni musi w myśl swego powołania pracować dla chwili, gdyż fabrykacja nie czeka, a konkurencja nie próżnuje.

To też ostateczne wyświetlenie danej sprawy przez fizyka będzie zwykle uniwersalniejsze i gruntowniejsze, niż wyjaśnienie, wypracowane przez technika; często jednak, nim ono przyjdzie, sprawa jest już dawno dla technika nieaktualna. Krótko mówiąc, technik musi sobie radzić sam i szukać własnych

dróg w dziedzinach, należących napozór wyłącznie do fizyka.

Ten punkt widzenia ośmielił mnie do opracowania zagadnienia zjawisk wysokiej próżni w żarówkach z czysto technicznego punktu widzenia. Wywody moje będą z natury rzeczy dotyczyły całokształtu zagadnień i zjawisk występujących na tle omawianej sprawy tylko o tyle, o ile jest to konieczne dla wyciągnięcia wniosków o znaczeniu praktycznym. Z drugiej strony nie będę się cofał przed przedstawianiem hipotez i teorii bez względu na to, czy są one poparte dostateczną ilością obserwacji z punktu widzenia fizykalnego, o ile tylko potwierdzone są one przez zjawiska w próżni żarówki świecącej i o ile doprowadziły do korzystnych wyników w praktyce.

Takie ujęcie zagadnienia jest konieczne. Cały szereg badaczy, w pierwszym rzędzie Langmuir, dalej Dushman, Skaupy, Dunoyer, Campbell, Soddy, Klemensiewicz, Pirani, Becker, Daudt, Ewest i wielu innych badało zagadnienia, związane z adsorbacją i wydzielaniem się gazów z drucika i ze ścianek, z t. zw. efektem ujemnym i dodatnim i ze zjawiskiem rozpylania. Wyniki, do których doszli poszczególni badacze, są częściowo sprzeczne ze sobą. Dzisiejszy stan tych badań przedstawia splot wyników doświadczalnych, teorii i hipotez, daleki od tego, ażeby technik pracujący w fabrykacji żarówek, mógł wyciągnąć z niego konkretne wnioski i prawa, mające bezpośrednie zastosowanie w fabrykacji. Nie pozostaje więc nic innego, jak iść własnymi drogami, korzystając z wyników badań fizyków w miarę wyświetlania przez nich poszczególnych zagadnień.

Tą drogą poszły też wielkie fabryki żarówek, osiągając przytem bardzo poważne praktyczne wyniki. Nie należy się łudzić, że przy ogromnej trudności i różnorodności zjawisk praca fizyków w tej dziedzinie da już w najbliższym czasie ostateczne wyświetlenie sprawy. Fizyka i chemia wysokiej próżni i najwyższych temperatur jest bardzo jeszcze młoda, zagadnienia ogromnie różnorodne i zawile. Pochłanianie gazów przez ciała stałe, chemiczne zachowanie się gazów i par przy zetknięciu się z drucikiem o temperaturze dwóch tysięcy kilkuset stopni, teoria emisji elektronów przez żarzące się ciała, zagadnienia, związane choćby z rozkładaniem się szkła przy wysokich temperaturach, — wszystko są to sprawy, na których ostateczne wyjaśnienie poczekamy jeszcze szereg lat.

W tych warunkach prowadząc od kilku lat fabrykę żarówek, byłem zmuszony zabrać się do samodzielnej pracy nad wyświetleniem i opanowaniem

zjawisk w świecącej się żarówce. Praca ta przy użyciu licznych wyników prób fabrycznych i materiału statystycznego oraz po przeprowadzeniu specjalnych doświadczeń doprowadziła do pewnych wyników praktycznych, które dodatnio wpłynęły na fabrykację. Wyniki te skłoniły mnie do opublikowania niniejszej pracy, dającej pewien obraz całokształtu zjawisk w próżni żarówki świecącej, tudzież pogląd na te zjawiska i próbę ich wytłomaczenia.

II. Powody zużywania się żarówek próżniowych.

Jakość żarówki próżniowej zależy głównie od dwóch czynników: drucika i próżni. Inne sprawy, jak materiał i kształt podpórek i doprowadzeń prądu, gatunek szkła i t. d., — o ile nie wpływają na próżnię — grają rolę podrzędniejszą. Trzeba stwierdzić, że z dwóch czynników decydujących znacznie ważniejszą jest próżnia. Gdy bowiem jakość drucika zmienia trwałość żarówki praktycznie o kilkanaście, nader rzadko o 25—50%, to drobne błędy próżni mogą tę trwałość zmniejszyć do $\frac{1}{10}$ lub $\frac{1}{20}$ części. Dlatego próżnię należy wytworzyć tak dobrą, ażeby dalsze jej zwiększanie (które jest kosztowne), nie dawało już wielkiego polepszenia jakości. Granica ta leży obecnie, np. dla żarówek 25-świecowych 110-woltowych, przy próżni, odpowiadającej 1800 godzinom świecenia bez przepięć, przy zużyciu początkowym około 1.05 wata na świecę Hefnera.

Ażeby sprawę oświetlić należycie, muszę przede wszystkim wytłomaczyć, dlaczego zła próżnia odbija się tak fatalnie na jakości żarówki. Doświadczony inżynier w fabryce żarówek wie, że o ile tylko zmaleje czujność kontroli poszczególnych czynności, wkrótce daje się zauważyć pogorszenie jakości. Przy szukaniu bezpośredniej przyczyny prawie zawsze znajduje się złą próżnię, która znów może być spowodowana najrozmaitszymi innymi błędami. Tak np., gdy metody wykańczania próżni były jeszcze mniej udoskonalone, wystarczyło, jeżeli robotnicy, nawijającej drucik na podpórki, pocili się ręce, aby żarówki były znacznie gorsze. Wynikiem gorszej próżni jest prawie zawsze znacznie zwiększona liczba żarówek odrzucanych przy pierwszym świeceniu fabrycznym i znacznie zmniejszona średnia trwałość żarówek, świeconych na ramie prób fabrycznych długotrwałego świecenia, ewentualnie także silne czernienie żarówek.

Trzy są główne grupy wpływów, powodujących zużywanie się drucika wolframowego, żarzącego się w próżni: chemiczne, elektryczne i ściśle temperaturowe.

Wpływy chemiczne. Że większe ślady tlenu powodują poprostu spalanie się wolframu na tlenki, jest rzeczą znaną. Tlenki stanowią osad biały, lub niebieski w żarówkach nieszczelnych. W żarówce szczelnej nawet lichego wyrobu, tlenu jest za mało, żeby jego wpływ miał grać poważniejszą rolę. Ważniejszy jest wpływ pary wodnej. Gdy bowiem tlen występujący w małych ilościach wkrótce nieszkodliwi się przez spalanie z wolframem, to para wodna powoduje proces kołowy, wskutek czego drobne jej ślady wywołują poważne spustoszenia. Proces ten polega na tem, że para wodna rozpada się na gorącym druciku, przy czem tlen łączy się z wolframem, tworząc w tych warunkach nietrwałe tlenki, które na ściankach w niskiej temperaturze rozpadają się pod wpływem uwolnionego wodoru, znajdującego się in statu nascendi. Zostaje więc na ściankach wolfram metaliczny w formie czarnego osadu i tworzy się z powrotem para wodna. Po zetknięciu się pary wodnej z wolframem rozżarzo-

nym proces ten powtarza się i tak bez końca, względnie aż do przeniesienia większej części wolframu na ścianki i przepalenia drucika. Lampki takie szybko czernieją i już po kilkudziesięciu godzinach świecenia bywają zwykle zupełnie nieekonomiczne, chociaż ich trwałość może wynosić kilkaset, a nawet i kilka tysięcy godzin. Azot i argon nie nagryzają chemicznie drucika, tak samo wodór zdaje się chemicznie nie szkodzić. Natomiast dwutlenek węgla przy obecności wodoru, którego ślady zupełnie usunąć trudno, może dać parę wodną. Czy to się rzeczywiście dzieje, nie zdołałem dojść. Reasumując, stwierdzam, że głównym szkodnikiem chemicznym jest para wodna.

Wpływy elektryczne. Gdy z rosnącą próżnią wpływy chemiczne zmniejszają się raptownie i, praktycznie rzecz biorąc, kończą się, to wpływy elektryczne jeszcze długo grają znaczną rolę i nawet rosną początkowo, aby dopiero przy znacznie zwiększonej próżni zacząć tracić na sile. Zdaje się, że także znaczną część „naturalnego” wypylania i kruszenia się drucika w próżni przy wysokiej temperaturze należy przypisać wpływom elektrycznym, o czem później — obszerniej. O ile zjawiska te występują w sposób jaszkrawy, można odróżnić trzy stopnie ich intensywności.

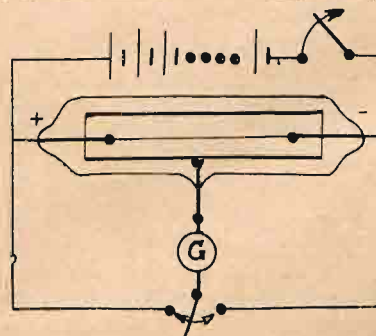
a) Wskutek prądu elektronów w próżni między pierwszą a ostatnią gałęzią drucika występuje w tych częściach większe natężenie prądu, co powoduje wyższą temperaturę drucika. To też z żarówek przedwcześnie przepalonych zdumiewająco wielki procent przepala się w gałęziach przyelektrodowych.

b) Przy zwiększonym prądzie występuje tak zwany „efekt Edisona”, to jest wyładowania w próżni między elektrodami zaczynają się tak potęgować, że atmosfera rozrzedzonych gazów poczyna świecić zależnie od jakości i wysokości próżni najczęściej niebieskim kolorem; w tym wypadku żywot żarówki liczy się już na minuty.

c) Wreszcie efekt Edisona może przejść w łuk próżniowy, który w niewiele sekund przepala drucik i ześlizguje się na elektrody, często rozżarzając je do białości. Żarówki takie zwykle kończą t. zw. eksplozją, która polega na tem, że czy to wskutek uderzenia roztopionych części elektrod pęka balonik, czy to wskutek gwałtownego rozgrzania doprowadzeń prądu (elektrod) pękają dławiki czyli miejsca wtopienia w podstawie, poczem rozpierające się z hukiem powietrze powoduje zupełne zdrzgotanie żarówki.

Przypomnę chociaż w kilku słowach zjawiska elektryczne, zachodzące w żarówkach.

W naczyniu szklanem (Rys. 1), szczelnem



Rys. 1.

i dobrze opróżnionem, mamy drucik z trudno-topliwego metalu, np. wolframowy, który rozgrzewamy do wysokiej temperatury przy pomocy

prądu elektrycznego, przesyłanego zapomocą dowolnego źródła prądu stałego. Metalowy cylinder, otaczający drucik, ale od niego izolowany, połączmy zapomocą galwanometra z dodatnim biegunem, a stwierdzimy wcale pokazywany prąd przepływający w próżni między drucikiem, a cylindrem. Przy przełączeniu przełącznika na biegun ujemny, prąd ten będzie znikomo mały. Badania pokazały, że w pierwszym wypadku chodzi o tak zwany efekt ujemny, czyli Edisona, polegający na przepływananiu elektronów, a więc elektryczności ujemnej z rozżarzonego drucika na cylinder, w wypadku drugim efekt „pozytywny” polega na przenoszeniu elektryczności pozytywnej zapomocą jonów, gazów, wychodzących z drucika lub też wręcz rozpylonych części drucika. Natężenie tych zjawisk zależy od temperatury, różnicy potencjałów, a więc od napięcia elektrycznego i od jakości i stopnia rozrzedzenia gazów. Nie mogę tu wdawać się w szczegóły badań teoretycznych nad temi sprawami, muszę jednak zaznaczyć, że zjawiska te dalekie są od ostatecznego wyjaśnienia. Natomiast chcę omówić wpływ praktyczny, jaki mają te zjawiska na jakość żarówek.

Efekt ujemny powoduje — rzecz jasna — nierównomierne obciążenie temperaturowe drucika. Gałęzie przy elektrodach rozżarzają się mocniej pod wpływem dodatkowego obciążenia prądem elektronowym. Jeżeli weźmiemy dla przykładu lampkę rurkową o jednej parze gałęzi drucika, to natychmiast zobaczymy, że podczas gdy środek drucika przewodzi tylko prąd „I”, odpowiadający oporowi samego drucika, to początki gałęzi przewodzą I+i, jeżeli i jest całkowitym prądem elektronowym. Efekt ujemny rośnie w pewnych warunkach niesłychanie szybko z temperaturą. Zwyżka temperatury powoduje dalszy wzrost zjawiska Edisona, który znów powoduje dalszą zwyżkę temperatury. Jest więc jasne, że łatwo osiąga się tu granicę równowagi chwiejnej, gdzie zjawisko samo z siebie rośnie i prowadzi niechybnie do przepalenia drutu lub, o ile drut jest dostatecznie wytrzymały, — do łuku świetlnego i tak zwanej eksplozji. Zjawisko Edisona występuje w danym gazie najsilniej dla pewnej określonej próżni i osłabia się tak przy wzroście, jak i przy pogorszeniu się tej próżni. Dlatego żarówki zbyt źle wypompowane nie wykazują silnego efektu Edisona, są jednak z innych powodów nie do użycia. Natężenie prądu elektronowego zależy ściśle nie tylko od wysokości rozrzedzenia, ale także od jakości gazów rozrzedzonych. Specjalnie wodór i węglowodory, nawet w minimalnych ilościach występujące, są szkodliwsze, niż inne gazy; w przeciwieństwie do tego halogeny w niewielkich ilościach zdają się utrudniać efekt ujemny, co tłumaczy się tem, że gazy te łatwo wiążą ujemne elektrony, zmniejszając znacznie natężenie prądu elektronów. Dlatego to często wprowadza się do żarówek umyślnie małe ilości halogenów, najczęściej fluoru, rzadziej chloru.

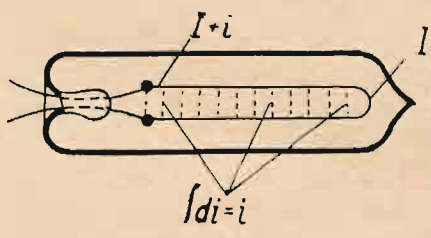
Koniecznym jest zdanie sobie sprawy z wpływu temperatury, napięcia i stopnia rozrzedzenia gazów na zjawisko prądu elektronowego.

Na podstawie teorii elektronowej metali Richardson doszedł do wzoru, podającego wielkość emisji elektronów, czyli natężenie prądu elektronowego w doskonałej próżni.

$$i = a \sqrt{T} \cdot e^{-\frac{B}{T}} \dots \dots \dots 1)$$

gdzie a i B są wielkościami stałymi, zaś T oznacza ab-

solutną temperaturę drucika rozżarzonego i podaje natężenie prądu na jednostkę powierzchni żarzącej. Wzór ten uzyskał Richardson na podstawie poglądu, że wskutek podwyższonej temperatury elektrony niektórych atomów przewodnika rozżarzonego (z których część znajduje się zawsze w stanie jonizacji) wskutek zwiększonej szybkości (podobnie, jak atomy w gazach według teorii kinetycznej), wylatują z przewodnika z taką szybkością, że energia kinetyczna ich jest większa, niż praca, potrzebna do wydobycia się z metalu. Wzór Richardsons daje bardzo stromą krzywą wykładniczą, przy której emisja elektronów niesłychanie szybko rośnie z temperaturą.



Rys. 1 a.

Na szczęście dla fabrykacji żarówek wzór ten nie jest prawdziwy przy wyższych temperaturach, gdyż nie uwzględnia wzajemnego działania na siebie elektronów, które jako ładunki ujemne odpychają się. W ten sposób powstaje „opór elektryczny próżni”, do którego przewyciężenia potrzebna jest odpowiednia różnica potencjałów. W praktyce skutek był ten, że dla każdego napięcia pomiędzy anodą i katodą istnieje pewna temperatura nasycenia, której przekroczenie nie zwiększa natężenia prądu elektronowego. Natomiast przy odpowiednim zwiększeniu napięcia można zawsze otrzymać wartość, odpowiadającą wzorowi Richardsons.

Langmuir zbadał bliżej wpływ oporu w próżni i doszedł do wzoru, w którym wyraża to maksymalne natężenie prądu. Oto wzór Langmuir'a:

$$i' = c V^{3/2} \dots \dots \dots 2)$$

gdzie c jest stałą zależną od kształtu anody i katody i ich wzajemnych odległości. Istnieje szeroki zakres, w którym natężenie prądu elektronowego nie zależy zupełnie od temperatury, natomiast zależy od napięcia!

Zdajmy sobie sprawę, jakie wartości może osiągnąć natężenie prądu elektronowego przy doskonałej próżni w żarówce. Langmuir wyliczył ze swoich doświadczeń wartości na a i B we wzorze 1) na $2,36 \cdot 10^{-7}$ amp/cm² i $5,25 \cdot 10^4$, tak że wzór ten dla temperatur abs. 2300^o. 2400^o i 2500^o daje następujące wartości:

- 1) $i = 2,36 \cdot 10^7 \cdot 48 \cdot e^{-22.8} = 1,43 \cdot 10^{-2}$ amp. = 14,3 miliamp/cm²
- 2) $i = 2,36 \cdot 10^7 \cdot 49 \cdot e^{-21.8} = 39,5$ miliamp/cm²
- 3) $i = 2,36 \cdot 10^7 \cdot 50 \cdot e^{-21.0} = 89,5$ miliamp/cm².

Powierzchnia drucika świetlnego żarówki 25-świetlowej wynosi około 0.44 cm², prąd Richardsons będący więc wynosił dla takiej żarówki 3.7, względnie 8.7, wzgl. 19.7 miliamp.

Prąd drucika wynosi dla żarówki 110-woltowej, zużywającej 1.05 W/św., 233 miliamp., dla żarówki 220 woltowej, zużywającej około 1.18 W/św. — 134 miliamp.

W żarówce doskonale wypompowanej prąd elektronowy jest minimalny, gdyż napięcie elektryczne

jest o wiele zaniskie dla osiągnięcia prądu Richardso-
na. O ile wiem, nikt nie próbował dotąd teoretycznie
obliczyć tego prądu dla żarówki. Jeżeli dla uproszcze-
nia zastąpimy w myśli pierwsze gałęzie drucika pły-
tami o powierzchni odnośnych części drucika o odle-
głości, odpowiadającej odległości elektrod w lampie,
i przyjmiemy, że całe dwie pierwsze gałęzie są pod
wpływem różnicy potencjałów, odpowiadającej peł-
nemu napięciu żarówki, zaś wpływ dalszych gałęzi na
prąd elektronowy pominiemy, to możemy obliczyć
prąd elektronowy przynajmniej co do rzędu wielkości.
Spółczynnik we wzorze 2) będzie wtedy (dokładnie
ważne dla płyt nieskończenie wielkich):

$$c = \frac{1}{9} \frac{2}{d \pi} \sqrt{\frac{e}{m}}$$

gdzie d — odstęp elektrod, e — ładunek m , — masa
elektronu. Po wyliczeniu otrzymamy:

$$i = 2,33 \cdot 10^{-6} \frac{V^{3/2}}{d^2}$$

Przyjawszy $d = 1$ cm, otrzymamy:

$$\begin{aligned} \text{dla } 110 \text{ V} \quad i' &= 2,69 \cdot 10^{-3} \\ \text{dla } 220 \text{ V} \quad i' &= 7,7 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

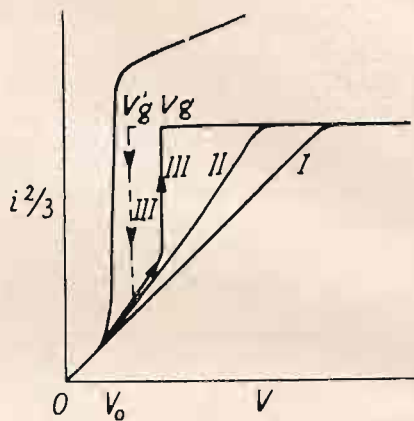
Jeżeli uwzględnimy powierzchnię pierwszej ga-
łęzi drucika, która przy żarówce 110-woltowej, 6 pod-
pórkowej, 25-świecowej wynosi około $3 \cdot 10^{-3} \pi \cdot 39 \text{ cm}^2 =$
 $= 3,7 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2$, zaś w żarówce 25 św. 220 V na 9 pod-
pórek $= 2,1 \cdot 10^{-3} \cdot \pi \cdot 4,8 \text{ cm}^2 = 3,1 \cdot 10^{-2}$, to otrzy-
mamy całkowity prąd:

$$\begin{aligned} \text{dla } 110 \text{ V} \quad i' &= 1,10^{-4} \text{ amp.} \\ \text{dla } 220 \text{ V} \quad i' &= 2,38 \cdot 10^{-4} \text{ amp.} \end{aligned}$$

czyli dla żarówki 220 woltowej prawie 2% prądu cał-
kowitego. Odpowiada to skróceniu czasu świecenia
pierwszych części drucika prawie o 3%. Dla żarówki,
zbudowanej na 330 woltów, wynosiłby prąd elektro-
nowy już około 8%, a skrócenie czasu świecenia
około 11%. Pomimo tego, podjęto by z pewnością już
dawno wyrób żarówek na wyższe napięcie (dotych-
czas granicę stanowi 260 woltów), gdyby nie wpływ
resztek gazów na prąd elektronowy. Żarówka dobrze
fabrykowana, sama wytwarza sobie dobrą próżnię.
Ciśnienie wynosi, jak wykażę w ostatnim rozdziale,
przy zaświeceniu żarówki nie dużo poniżej 10 mikro-
nów słupa rtęci i spada po kilkudziesięciu godzinach
do rzędu około 10,5 mikrona słupa rtęci. Jest rzeczą
trudną urządzić żarówkę tak, ażeby wytrzymała tę
„końską kurację“ pierwszego świecenia, gdyż dopóki
ciśnienie gazów jest znaczne, prąd elektronowy nie
stosuje się do wzoru 1) (Richardsona), ani 2) (Lang-
muira), lecz jest w warunkach danych wyższy.

W obecności już małych ilości gazów, zwłaszcza
niektórych rodzajów, wartości prądu Richardsona ule-
gają znacznemu obniżeniu. To znaczy, że prąd elek-
tronowy jest mniejszy przy danej temperaturze, niż
byłby w doskonałej próżni, — o ile jest dostateczna
różnica potencjałów, wymagana dla zastosowania
wzoru Richardsona. W żarówkach niema jednak, jak
wiadomo, dostatecznej różnicy potencjałów. Nato-
miast prąd Langmuira zwiększa się w obecności wspo-
mnianych gazów, w szczególności już przy śladach
węglowodorów. Wzrost ten łatwo może być dziesię-
ciokrotny i wyższy, zwłaszcza przy wysokiej tempera-
turze. O ile ciśnienia gazów są pokaźne (kilkadziesiąt
mikronów słupa rtęci), to prąd jonizacyjny może od-
grywać taką rolę, że całkowity prąd próżniowy wy-
padnie większy od prądu Richardsona.

Powyższe wyniki, otrzymane przez Langmuira,
uzupełnił Campbell w swoich pracach nad znikaniem
resztek gazów w żarówkach. Używał on do prób ża-
rówki o jednej tylko gałęzi drucika przy napięciu 10
woltów. Równoległe do tej gałęzi szła anoda z drucika
niklowego, utrzymywana zapomocą specjalnej baterji
na napięciu dodatnim (do 600 V) względem drucika
światelnego. Po wypompowaniu żarówki i usunięciu ga-
zów ze ścianek i drucika zapomocą wygrzewania
i świecenia, wpuszczano pewne ilości gazów do żarówki
i mierzono przy stałej temperaturze prąd między
katodą a anodą. Rys. 2 podaje schematycznie krzywe



Rys. 2.

przy różnych ciśnieniach. Część pozioma odpowiada
prądowi nasycenia (Richardsona). Krzywa I odpowia-
da dobrej próżni. Krzywa II odpowiada próżni gor-
szej (około 1 mikrona słupa rtęci). Jak widać, przy
pewnym napięciu (wedle Campbella — jonizacyjnym)
krzywa II opuszcza krzywą I i stromiej podchodzi do
góry), a więc tym samym napięciom odpowiadają
wyższe prądy elektronowe). Przy jeszcze wyższym
ciśnieniu (około 2 mikronów), któremu odpowiada
krzywa III, przy pewnym napięciu prąd podskakuje
odrazu do wartości Richardsona, jednocześnie poka-
zuje się wewnątrz lampki poświata (efekt Edisona).
Wedle Campbella napięcie jonizacyjne jest różne od
napięcia, potrzebnego dla wywołania poświaty. Jeże-
li teraz obniżymy napięcie, to poświata nie zniknie
przy tem samym napięciu, co powstała, lecz (równie
raptownie) przy napięciu nieco niższym. Napięcie wy-
stąpienia poświaty waha się dla różnych gazów przy
ciśnieniu 5-ciu mikronów słupa rtęci pomiędzy 40
a 200 woltami.

Campbell obserwował, że przy wystąpieniu po-
światy, gazy bardzo prędko znikają (ciśnienie raptow-
nie się zmniejsza), podczas gdy przy świeceniu poni-
żej napięcia poświaty, znikanie jest tylko powolne.
Praktyka dawno wyzyskała to zjawisko, „nateżając“
żarówkę przy pierwszym świeceniu do możliwie wy-
sokiego napięcia (przyczem opornica, załączona w sze-
reg, chroni od powstania łuku). Wiemy z praktyki, że
wszystkie prawie żarówki przeżarzone przy niewiel-
kiem przepięciu pokazują efekt. Tak więc, każda
żarówka przy pierwszym świeceniu przechodzi ową
„końską kurację“ kiepskiej próżni. Jeżeli jednak nie-
ma warunków dla związania resztek gazów, to prąd
elektronowy może, jak wskazałem, łatwo osiągnąć na
dłuższy czas wartości bliskie do prądu Richardsona,
co nawet przy tak wysokiej próżni, że łuk nie powsta-
je, musi wywołać szybkie przepalanie się drucika skut-
kiem zbyt wysokiej temperatury pierwszych gałęzi.

Ale nawet w tym przypadku, gdy największa

część gazów została pochłonięta, to o ile próżnia nie jest bardzo daleko posunięta, prąd elektronowy, zwłaszcza przy żarówkach wysokowoltowych, może skrócić ich trwałość kilkakrotnie.

Jednak nawet wtedy, gdy emisja elektronów leży znacznie poniżej granicy, wywołującej różnicę temperatury w poszczególnych miejscach lub gałęziach drucika, mającą praktyczne znaczenie, — nawet wtedy, o ile próżnia nie jest ogromnie daleko posunięta, obserwujemy znaczne rozpylenie drucika, jego szybsze kruszenie i szybsze przepalanie się żarówek. Są to te żarówki, które bez widocznej przyczyny przepalają się po kilkuset godzinach często w miejscach dalekich od gałęzi przyelektrodowych. I to kładziemy na karb zjawisk elektrycznych. Wyjaśnienie tego procesu, mnie osobiście najbardziej przemawiające do przekonania, dał Langmuir. Tłumaczy on, że poruszające się w próżni jony i elektrony uderzają w drut, wybijając z niego małe cząsteczki, a więc równocześnie rozpylając go i niszcząc jego spójną budowę. Jeżeli wyobrazimy sobie np. na wzór modelu atomu Bohra cząsteczkę, złożoną z jednego lub więcej jąder i krążących nokoło nich elektronów, to w razie zderzenia się elektronu wolnego z atomem wodoru, tenże jest w stanie wybić mu dalszy elektron, przez co nietylko ilość elektronów wzrasta, ale i pozostaje dalej szybki atom wodoru o wielkiej sile przebojowej, a więc groźny dla drucika. Przeciwnie, przy zderzeniu się z atomem halogenu, elektron „przyklepa się” do niego, przez co niebezpieczeństwo dla drucika zmniejsza się o jeden elektron, przyczem i cząsteczka halogenu ma jako powolna mała sile przebojowa. O sprawie tej napomykam tylko mimochodem, gdyż rozpylenie się drucika w próżni nie jest jeszcze dostatecznie wyświetlone, a ja sam też żadnych wyników w tym kierunku nie posiadam. Wspomnę tu w kilku słowach o efekcie dodatnim. Polega on na przenoszeniu elektryczności na jonach gazów, wychodzących z drucika, i na samym rozpylonym druciku. Swego czasu (1911) prof. Klemensiewicz wykazał, że największą rolę grają tu gazy, wzdzielane przez drucik, gdyż efekt dodatni, w miarę oddawania gazów, słabł i po dłuższym czasie prawie zupełnie ustawał. Gdy jednak ten sam drucik nasycano z powrotem gazami, np. przez wygrzanie do 200° przy ciśnieniu do kilkuset atmosfer, drucik w pierwszym czasie po ewakuacji dawał znów silny efekt dodatni. Różni badacze są zdania, że rozpylenie drucika polega wprost na gwałtownym uchodzeniu gazów przy nagłym rozgrzaniu, przyczem wytwarzają się potworne ciśnienia, które rozrywają cząstki drucika. Mojem zdaniem pogląd ten jest mylny. Dawniej świecono żarówki na pompie i to nader ostrożnie przy stosunkowo niskich napięciach, a następnie wświecano je również ostrożnie, zaczynając od niskich napięć na ramie w fabryce. Dziś żarówki wświeca się, załączając odrazu na napięcie, zbliżone do normalnego, przyczem jakość ich jest z pewnością nie gorsza, a rozpylenie stanowczo mniejsze, niż przy żarówkach dawniejszych. Polega to na tem, że gazy, wychodzące z drucika, natychmiast się wiążą, o czem później obszerniej pomówię.

Omówiwszy zjawiska elektryczne w próżni żarówki i ich wpływ na jakość żarówek, przechodzę do trzeciego powodu zużywania się żarówek próżniowych, t. j. do bezpośredniego wpływu temperatury w doskonałej próżni. Technika próżni postąpiła dziś tak daleko, że zapomocą pomp dyfuzyjnych, wświecania drucika, wymrażania i środków chemicznych można uzyskać żarówkę o próżni np. sto razy wyższej,

niż u żarówek normalnych. Mimo tego, żarówka taka nie będzie się świecić dużo dłużej, niż dobra żarówka normalnie fabrykowana. Powód tego leży w „naturalnem temperaturowem parowaniu”. Najwyżej obciążone, masowo używane żarówki próżniowe (np. 110 woltów 50 świec) osiągną temperaturę około 2400° do 2500° abs. Temperatura topliwości wolframu leży około 1000° wyżej. Pomimo to, szybkość parowania w tych warunkach w próżni jest już stosunkowo wielka. Szybkość parowania wolframu w próżni jest proporcjonalna do 39-tej potęgi temperatury. Otóż i trwałość żarówek o dobrej próżni jest proporcjonalna do 39-tej potęgi temperatury, co dowodzi, że jest bezpośredni związek pomiędzy parowaniem a przepalaniem. W pierwszej chwili możnaby jednak sądzić, że właściwie żarówka, nie narażona na wstrząsy, powinna trwać wiecznie. Drucik bowiem parując, staje się cieńszy, wskutek czego opór jego rośnie z kwadratem zmniejszania się średnicy, podczas gdy powierzchnia promieniowania zmniejsza się tylko proporcjonalnie do średnicy, co powoduje znane zjawisko obniżenia się temperatury w ciągu świecenia. Dlatego szybkość parowania gwałtownie się zmniejsza. Drucik więc powinienby stawać się coraz cieńszy i świecić coraz ciemniej, aż po pewnym czasie parowanie, praktycznie mówiąc, ustałoby. Żarówka świeciłaby się więc „wiecznie”. Nierównomierność drucika sprawia, że tak nie jest; chciałbym to bliżej objaśnić.

Wyobrazmy sobie, że drucik 0.03 mm, odpowiadający żarówce 220/50, jest w pewnym miejscu na długości 5 mm zwężony o 0,001 mm, co stanowi 3.3% średnicy. Jeżeli narysujemy część zwężoną w stokrotnie zwiększonej skali, a więc długości 500 mm i grubości 3 mm, to w tej chwili zrozumiemy, że: 1) temperatura w części zwężonej będzie odpowiadała jej średnicy i natężeniu przepływającego przez nią prądu, gdyż odprowadzenie ciepła do części grubszych drucika przy wielkiej długości w stosunku do średnicy będzie małe; 2) natężenie zaś prądu będzie zależeć przy stałym napięciu praktycznie tylko od grubości reszty drucika. Wskutek tego, na części zwężonej wytworzy się temperatura odpowiednio wyższa i to wedle moich obliczeń o 3.62%, co odpowiada 4-krotnemu zwiększeniu szybkości parowania. Jeżeli więc po pewnym czasie, wskutek parowania, cały drucik zrobi się cieńszy o 1%, to zwężona część drucika ścięnie się o 1%, tak że będzie ona już cieńszą o przeszło 4% od reszty drucika. Temu odpowiada już przeszło 5-krotna szybkość parowania. Jak widać, całość drucika będzie się rozpylać nader powoli, podczas gdy część zwężona wkrótce osiągnie temperaturę topienia i „przepali się”. W praktyce przepalenie nastąpi już pierwej, wskutek wstrząśnienia lub sprężynowania podpórki, gdy drucik w danym miejscu będzie już odpowiednio gorętszy i kruchszy. Oczywiście zwężenie drucika, powodujące przepalanie, może nie być materialne. Ten sam skutek wywołuje każda inna przyczyna, powodująca lokalną zwyżkę temperatury. Szerzej tę sprawę rozwija Becker w Ztschr. f. tech. Physik Nr. 7a./925., podając wyniki prób statystycznych i ciekawe krzywe i obliczenia. Na zjawisko przepalania się drucika poradziłoby niesłychanie równomierne ciągnięcie drucika z zupełnie równomiernego pod względem chemicznym materiału. Ale niema to wielkiego praktycznego znaczenia, gdyż przy dzisiejszym stanie techniki ciągnięcia, drucik z najlepszymi wytwórnymi jest tak dobry i równomierny, że przepalanie następuje mniej więcej w tym samym czasie, w którym żarówka i tak, wskutek wywołanego pa-

rowaniem zwiększenia się oporu i lekkiego ściemnienia balonika, staje się już nieekonomiczna. Poprawienie więc jakości lampek jest tylko możliwe przez zmniejszenie szybkości parowania i tą drogą poszła technika ostatniego dziesiątka lat, stwarzając tak fałszywie zwaną żarówkę półwątową. Żarówki tej konstrukcji są jak wiadomo napełniane argonem lub azotem pod takim ciśnieniem, że przy świeceniu się osiąga on około 1 atm. Otóż pod tem ciśnieniem paruje wolfram znacznie wolniej, niż w wysokiej próżni. Dłaczego tak jest, nie zostało, zdaje się, dokładnie wyjaśnione, gdyż praktyczne wyniki prześcignęły przypuszczenia, wysnute z teorii. Fakt jednak zostaje faktem i to umożliwiło, jak wiadomo, osiągnięcie przy większych typach żarówek, znacznie wyższej temperatury i w związku z tem, znacznie mniejszego zużycia energii elektrycznej na świecę, pomimo strat chłodzenia.

(c. d. n.).

Łącznice automatyczne rotacyjne.

Mjr. inż. K. Dobrski.

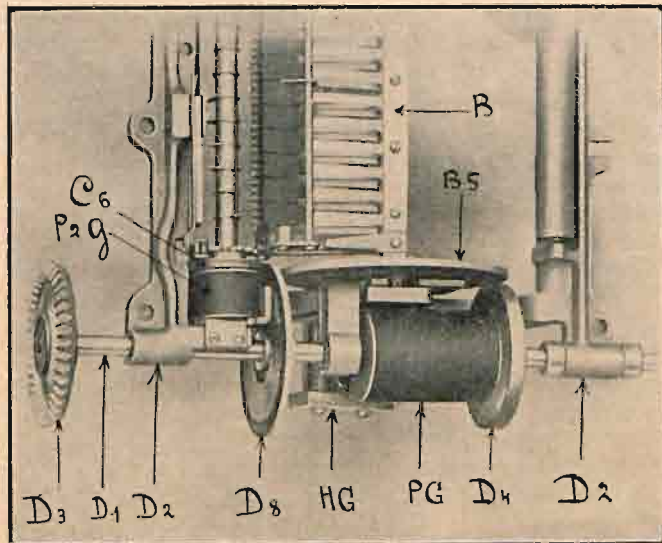
(Ciąg dalszy do str. 70 zes. 4-ty)

Główne organy stacji automatycznych Werstein Electric Cy typu rotacyjnego oraz sposób ich działania.

a. *Sprzęgła magnetyczne.* Sposób wprawiania w ruch poszczególnych organów stacji jest dla systemu Western Electric Cy wielce charakterystyczny i wywiera duży wpływ na konstrukcję różnych organów oraz ukształtowanie poszczególnych obwodów.

Niezbędną energję mechaniczną czerpie się z motorów elektrycznych za pośrednictwem wału transmisyjnego.

Rys. 5-ty przedstawia urządzenie, zastosowane przy wybieraczach. Wał transmisyjny sprzęgnięty jest



Rys. 5.

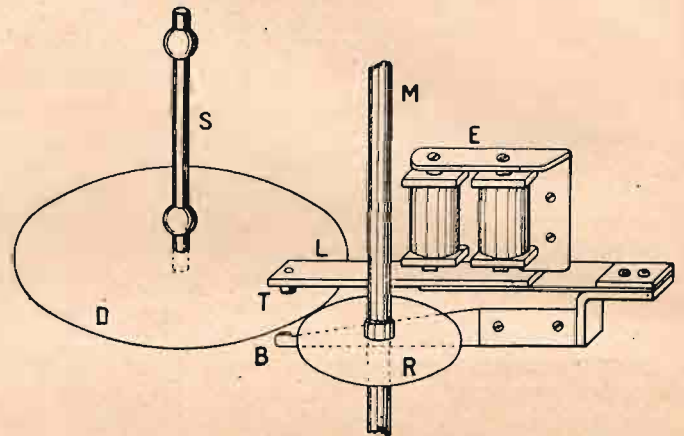
z wałkiem D, przy pomocy koła zębatego D₃. Wał D₁ obraca się z szybkością 31 obrotów na minutę, a więc stosunkowo wolno.

Aby uruchomić wybieracz, stosuje się sprzęgło magnetyczne. W tym celu na wale D₁ osadzone jest krążek D₁ oraz elektromagnes PG; natomiast na osi wybieracza umocowany jest krążek B₅. Kiedy przez uzwojenie elektromagnesu PG popłynie prąd, krążki

D₁ i B₅ zostaną przyciągnięte, a wały — sprzęgnięte. Kiedy prąd przestanie płynąć, krążki wrócą do położenia pierwotnego wskutek własnej sprężystości. Części ruchome wybieracza są dość masywne i dlatego posiadają dość dużą bezwładność. Żeby przymusić je do natychmiastowego zatrzymania się, kiedy sprzęgło przestanie działać, dodaje się pod krążkiem B₅ elektromagnes HG, który wzbudza się z chwilą przerwania obwodu elektromagnesu PG i zatrzymuje wybieracz w odpowiedniej pozycji.

Podobnie wprawia się w ruch nastawniki oraz rejestraty. Sposób ten został zastosowany np. na stacjach automatycznych w Brukseli.

Jednak ostatnio Western Electric Cy zaproponowała nieco odmienne urządzenie. Schematycznie jest ono przedstawione na rys. 6.



Rys. 6.

Na osi S wybieracza osadzone jest elastyczne koło zębate D, które może zazębiać się o koło zębate R, osadzone na wale transmisyjnym i posiadające jednostajny ruch obrotowy. W położeniu spoczynkowym koło zębate D jest wygięte przez naciskające nań ramię L i opiera się o palec B. Kiedy jednak przepuścimy prąd przez elektromagnes E, ramię L zostanie podniesione i uwolni koło D, które też zazębi się o koło B i zostanie natychmiast wprawione w ruch obrotowy. Z chwilą przerwania obwodu prądu ramię L uderzy energicznie z powrotem w krążek D, zwolni go z połączenia z kołem B, a dzięki wywołanemu tarcia zatrzyma część ruchomą wybieracza.

Na stacjach automatycznych systemu Strowgera szczotki wybieraczy postępują krok za krokiem za przesyłanymi impulsami dzięki elektromagnesom. Zastosowanie elektromagnesów jednak ogranicza wielkość siły działającej. Istotnie, nie można iść zbyt daleko w kierunku powiększenia siły nośnej elektromagnesów, gdyż wtedy zmniejsza się jednocześnie ich szybkość działania. Stąd też wypływa konieczność stosowania przy systemie Strowgera wybieraczy o stosunkowo lekkich częściach ruchomych.

Tymczasem przy wykorzystywaniu mocy motorów można czerpać z nich moc dowolną bez ograniczenia. W tych warunkach i konstrukcja wybieraczy też mogła stać się masywną, trwałą i mocną. Oczywiście, w tych warunkach łatwo też było zapewnić dobroć kontaktów.

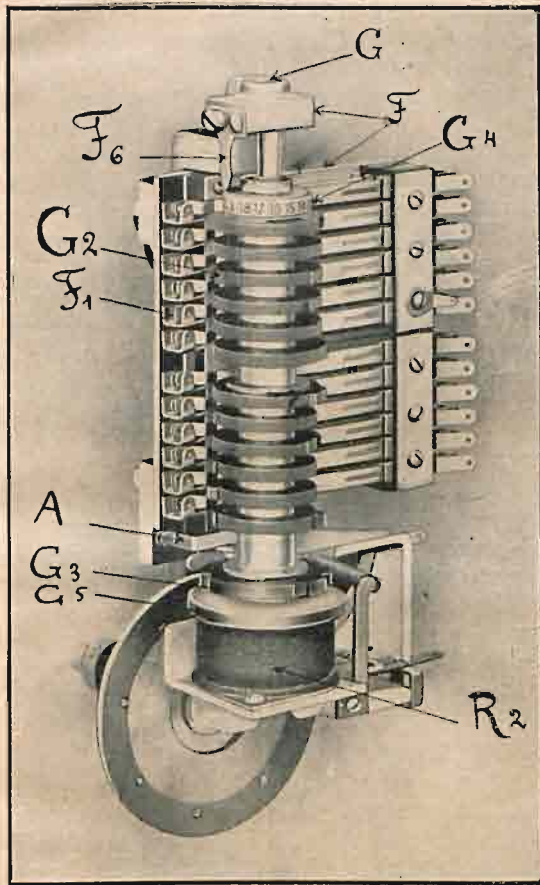
Ruch obrotowy wybieraczy odbywa się w sposób ciągły bez uderzeń i drgań; zmniejsza się przez to ich zużycie.

Szybkość ruchu można tu było zastosować tak wielką, jak tylko na to pozwala precyzyjność w zatrzymywaniu szczotek we właściwym miejscu. Dzięki

znacznej szybkości ruchu obrotowego szczotek, pojemność wybieraczy może być znacznie zwiększona. Wreszcie napęd mechaniczny umożliwił stosowanie prostych obwodów elektrycznych do kontroli ruchu wybieraczy przy pomocy registratora, jak to dalej zobaczymy.

Moc, niezbędna do obracania wału transmisyjnego, z którym mogą być sprzęgane poszczególne organy stacji, może być bardzo niewielka. Silnik dwukonny jest najzupełniej wystarczający do poruszania wybieraczy na stacji o pojemności 10 000 abonentów.

b. *Nastawnik*. Nastawnik (rys. 7-y) pozwala na



Rys. 7.

zaoszczędzenie znacznej ilości przekaźników, używanych w systemach automatycznych, gdyż ten sam przekaźnik może spełniać dzięki nastawnikom kolejno różne czynności w różnych obwodach. W tym celu na osi nastawnika osadzony jest szereg kółek o odpowiednich profilach, na których wspierają się sprężynki, wykonywujące podczas ruchu obrotowego osi potrzebne przełączenia. Oś nastawnika podczas pełnego obrotu przechodzi 18 pozycji. Na każdej pozycji są dokonywane połączenia, odpowiadające danemu położeniu nastawnika. Zresztą niekoniecznie ma on zatrzymywać się kolejno w każdej z 18-tu pozycji; w tych jednak, w których się zatrzymuje, zamyka szereg obwodów prądu elektrycznego, które trwają dopóty, dopóki potrzebne czynności nie zostaną załatwione. Dopiero po dokonaniu tych czynności sprzęgło magnetyczne nastawnika otrzymuje impuls prądu, dzięki czemu oś jego przechodzi do następnej pozycji, przerywając pewne połączenia, a nawiązując inne.

Bardzo często dwa nastawniki wzajemnie się kontrolują w ten sposób, iż kiedy jeden po spełnieniu

swego zadania przechodzi do pozycji następnej, wówczas przesyła impuls prądu do sprzęgła drugiego nastawnika.

W wypadku przerywania połączenia przez abonentą, zanim ono zostało całkowicie nawiązane, nastawnik przechodzi, nie zatrzymując się, przez szereg pozycji aż do tej, w której dzięki dokonanym połączeniom organ zajęty zostaje sprowadzony do pozycji spoczynkowej.

Nastawnik przesuwają się od jednej pozycji do następnej w ciągu $\frac{1}{18}$ sekundy. Czas ten w niektórych wypadkach jest zadługi. Wtedy przychodzą na pomoc specjalne szybkie przekaźniki, które wykonują potrzebne połączenia wcześniej, niż mogą być one uskutecznione przy pomocy nastawnika.

Na każdy wybieracz linjowy, grupowy, końcowy i każdy registrator przypada co najmniej jeden nastawnik.

Rys. 7-y przedstawia nastawnik, umieszczony przy wybieraczach grupowych. Składa się on z korpusu nieruchomego F, do którego przymocowane są sprężyny kontaktowe, oraz z wałka G, na którym są osadzone kółki profilowane G_2 oraz kółko-prowadnica G_3 . Ponadto na wałku osadzona jest tarcza z numerami od 1 do 18. Palec F_1 , umieszczony obok, wskazuje, w jakiej pozycji w danej chwili znajduje się nastawnik. Każdemu kółkowi profilowanemu odpowiada dwie sprężynki kontaktowe oraz dźwignia, która, wspierając się na kółku, kontaktuje to z jedną sprężynką, to z drugą, zależnie od tego, czy wspiera się w danym wypadku na wyniosłości, czy też wydrążeniu kółka, — lub wreszcie pozostaje odizolowana, kiedy znajduje się pośrodku pomiędzy jedną, a drugą sprężynką. Sprężynka A za pośrednictwem wałeczka toczy się po obwodzie kółka-prowadnicy G_3 i przerywa obwód sprzęgła magnetycznego, kiedy wpada do rowków.

Normalnie wał G znajduje się w pozycji I-ej. Tej pozycji odpowiadają też określone połączenia odpowiednio do układu poszczególnych kółek profilowanych. Kiedy połączenia te mają być zmienione, przepuszcza się prąd przez uzwojenia sprzęgła magnetycznego R_1 , dzięki czemu wałek G rusza ze swego położenia spoczynkowego. Lecz wtedy zostaje nawiązane połączenie przez sprężynę A, która, dzięki temu podtrzymuje wzbudzenie elektromagnesu R_2 . Ruch obrotowy wału utrzymuje się zatem w dalszym ciągu dopóty, dopóki sprężynka A nie wpadnie z powrotem do rowka w kółku G_3 . Tymczasem jednak zostaną przerwane pewne połączenia, inne — nawiązane. Kiedy czynności poszczególnych organów, wywołane przez nowe połączenia, zostaną spełnione, elektromagnes R_2 otrzyma nowy impuls prądu i wał nastawnika ruszy ponownie do następnej pozycji, określonej przez wciśnięcie w kółku G_3 . Tym sposobem, w porządku, określonym przez kontakty nastawnika, będą zamykane obwody elektryczne, niezbędne do funkcjonowania całego systemu.

Ważniejsze cechy charakterystyczne nastawnika można by streścić w sposób następujący.

Nastawnik nie wymaga, jak zwykły przekaźnik, energii prądu elektrycznego, aby utrzymywać swe kontakty w stanie zamkniętym. Energia taka jest niezbędna tylko po to, aby obrócić go od jednej pozycji do drugiej.

Dzięki kółkom profilowanym dany kontakt może być zamykany i otwierany wiele razy podczas całkowitego obrotu. Tym sposobem dany przekaźnik mo-

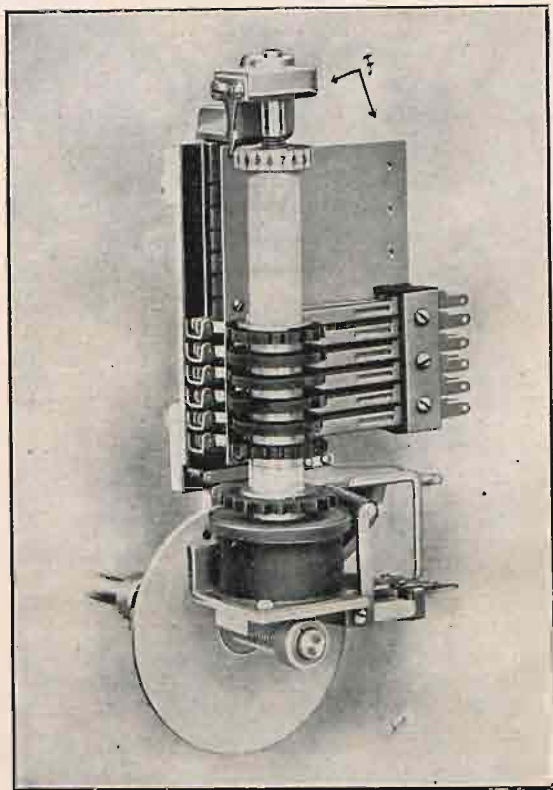
że być włączony dowolnie do różnych obwodów, spełniając różne zadania w okresie łączenia jednego abonenta z drugim.

Ponieważ szybkość obracania się nastawnika jest określona, organ ten pozwala utworzyć w razie potrzeby przejściowe kontakty o określonym czasie trwania.

Czas, w którym ma nastąpić zamknięcie i otwarcie jednego kontaktu za drugim, może być również dokładnie wyregulowany.

Kontakty nastawnika są platynowe i aby przeszkodzić osadzeniu się na nich pyłu, są ułożone pionowo.

Krażek numerowany G₁ wraz z indeksem wskazuje na stadjum, w jakim znajdowały się przyrządy w chwili, kiedy z powodu jakiegoś uszkodzenia połą-



Rys. 8.

czenie żądane nie mogło być doprowadzone do końca. Ułatwia to wyszukanie organów, wadliwie funkcjonujących.

Należy tu zaznaczyć, iż aczkolwiek z jednej strony przez zastosowanie nastawników system Western Electric Cy jest nadzwyczajnie elastyczny, zapewniając we właściwym czasie i na czas dowolny potrzebne i liczne połączenia, to przecież z drugiej strony staje się on, dzięki nim, mało przejrzysty. Istotnie, ruch danego nastawnika nie tylko zakłóca przejściowo cały szereg obwodów, unieruchamia lub neutralizuje cały szereg przekaźników z nim bezpośrednio związanych, ale jeszcze może wpływać na zachowanie się innych nastawników, a przez nie i przekaźników lub organów z tamtymi nastawnikami związanych. To też orjentowanie się w pełnych schematach stacji automatycznych systemu Western Electric Cy jest bardzo trudne i wymaga specjalizacji w tej dziedzinie.

6. *Regestrator*. Jak widać z rys. 8. Regestrator przedstawia wiele podobieństwa pod względem konstrukcyjnym do nastawnika. Oczywiście, układ krążków profilowanych oraz kontaktów jest inny. Rege-

strator posiada 20 pozycji, lecz cały cykl czynności dokonywa się po przejściu przez dziesięć pozycji, to jest po połowie obrotu. Oś obraca się, jak i u innych przyrządów, tylko w jednym kierunku.

Każda serja impulsów zarejestrowana jest przez osobną oś regestratora. A więc, jeżeli mamy np. 2 000 abonentów, czyli przesyłamy numery czterocyfrowe, regestrator musi posiadać cztery osie. Tysiące są rejestrowane przez jedną oś, setki przez drugą i t. d.

Liczba, którą abonent przesyła, zostaje zarejestrowana, kiedy regestrator, obracając się, przejdzie przez tyle pozycji, ile wynosi ilość przesłanych impulsów. Ilość ta w systemie automatycznym kompletnym dopełnia zazwyczaj do dziesięciu liczbę przesyłaną, a więc liczbie 0 odpowiada dziesięć impulsów, liczbie 4 — sześć impulsów i t. d. Odbierając zatem jakąś cyfrę X, regestrator przejdzie przez (10—X) pozycji, odpowiadających właśnie przesłanej liczbie.

Zadaniem regestratora będzie teraz, jak wiemy, kierowanie ruchem wybieraczy odpowiednio do liczb zarejestrowanych. Zatem w systemie rotacyjnym Western Electric Cy kierowanie ruchem wybieraczy jest uniezależnione od abonenta, a powierzone organom, znajdującym się na stacji, podczas kiedy przy systemie decymalnym Strowgera wybieracze są kierowane wprost dzięki impulsom abonenta. Szybkość, z jaką regestrator kieruje ruchem organów wybierających, zależy całkowicie od szybkości, z jaką wybieracz kierowany może wykonywać swe ruchy. A więc czy wybieracz przesuwają się wolno, czy prędko — jest obsłużony jednakowo dobrze.

Regestrator może zacząć kierować ruchem danego wybieracza zaraz po otrzymaniu odpowiedniej serji impulsów od abonenta.

Po ukończeniu kierowania ruchem wybieracza danego rzędu, regestrator czeka, aż wybieracz ten znajdzie wolną linię pomocniczą, łączącą go z wybieraczem następnego rzędu i wtedy dopiero zaczyna kierować ruchem drugiego wybieracza, odpowiednio do zarejestrowanej następnej serji impulsów.

Gdyby się okazało, iż w danym momencie wszystkie linie pomocnicze są zajęte, szczotki wybieracza będą krążyć dookoła, dopóki którakolwiek z linii pomocniczych nie zostanie uwolniona. Dopiero po dokonaniu połączenia regestrator przystępuje do kierowania ruchem dalszych wybieraczy. Tym sposobem w razie zajęcia wszystkich organów na danym stopniu połączenie zostaje mniej lub więcej opóźnione, ale dochodzi do skutku. Ta właściwość stacji automatycznych systemu Western Electric Cy jest szczególnie cenna, kiedy pomiędzy organami jednego stopnia i drugiego biegną w ograniczonej ilości długie, a więc drogie linie pomocnicze.

Dzięki temu iż ruch wybieraczy jest uniezależniony od abonentów, można było nadać tym organom konstrukcję trwałą i mocną i obracać je przy pomocy motorków elektrycznych z szybkością najlepiej dostosowaną do rodzaju i konstrukcji wybieraczy, a niezależną od szybkości obracania się tarczy abonenta. Natomiast regestratorom, które bezpośrednio nie wykonywują znaczniejszej pracy mechanicznej, można było nadać konstrukcję lekką, czyniąca te aparaty czułymi i szybkimi w działaniu, dobrze dostosowaną do słabych i szybkich impulsów, wysyłanych przez abonentów.

Ponieważ impulsy abonenta są natychmiast przyjęte przez regestrator niezależnie od dalszej pracy wybieraczy, abonent więc może obracać swą tarczę

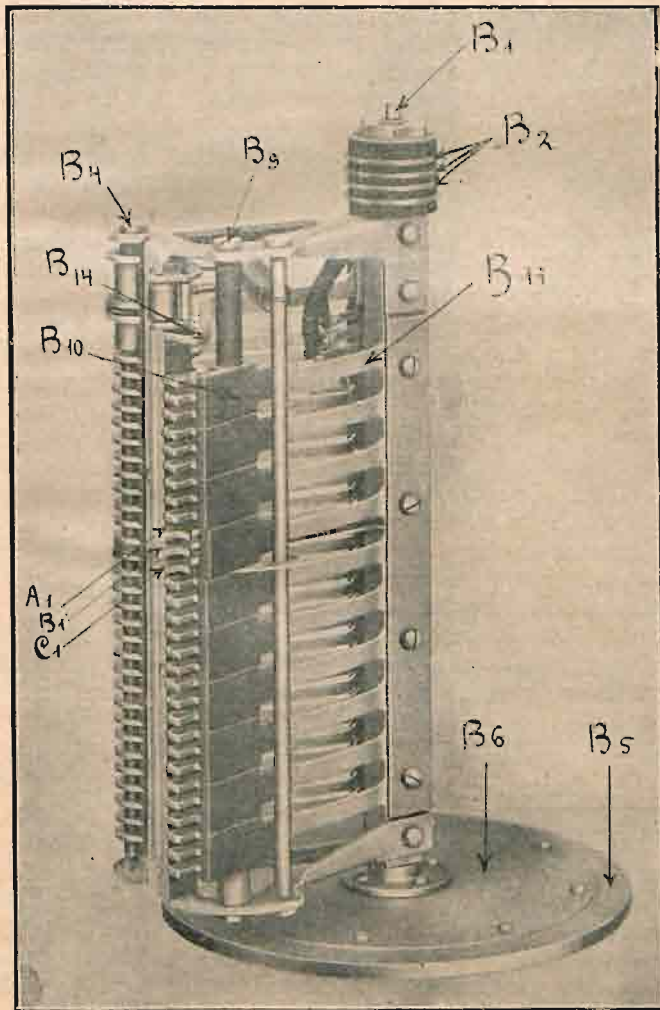
dowolnie szybko bez obawy, że aparaty na stacji mogą nie nadążyć za ruchami jego tarczy.

Nakoniec, dzięki tłumaczeniu impulsów można nie tylko przejść od jednej serii impulsów, ale zmienić charakter elektryczny tych impulsów i tym sposobem umożliwić współpracę jednego systemu automatycznego z drugim.

d. **Wybieracze.** Wybieracz grupowy rys. 3*) posiada, jak wiemy, część stałą, zawierającą kontakty metalowe, osadzone w masie izolacyjnej — elektrozie, oraz część ruchomą, dźwigającą szczotki wraz z wybieraczem szczotek.

Część stała wybieracza zawiera 22 rzędy pionowe kontaktów metalowych, jeżeli to jest wybieracz grupowy, oraz — 20, jeżeli to jest wybieracz końcowy. Rzędów poziomych posiada 30, gdyż do każdego połączenia potrzebne są trzy kontakty, położone jeden nad drugim. Każdy wybieracz będzie zatem posiadał 10 serji kontaktów, — idąc w kierunku pionowym. Taką samą ilość serji przypada na szczotki.

Część ruchoma zawiera szczotki, osadzone na wspólnej osi, oraz wybieracz szczotek.

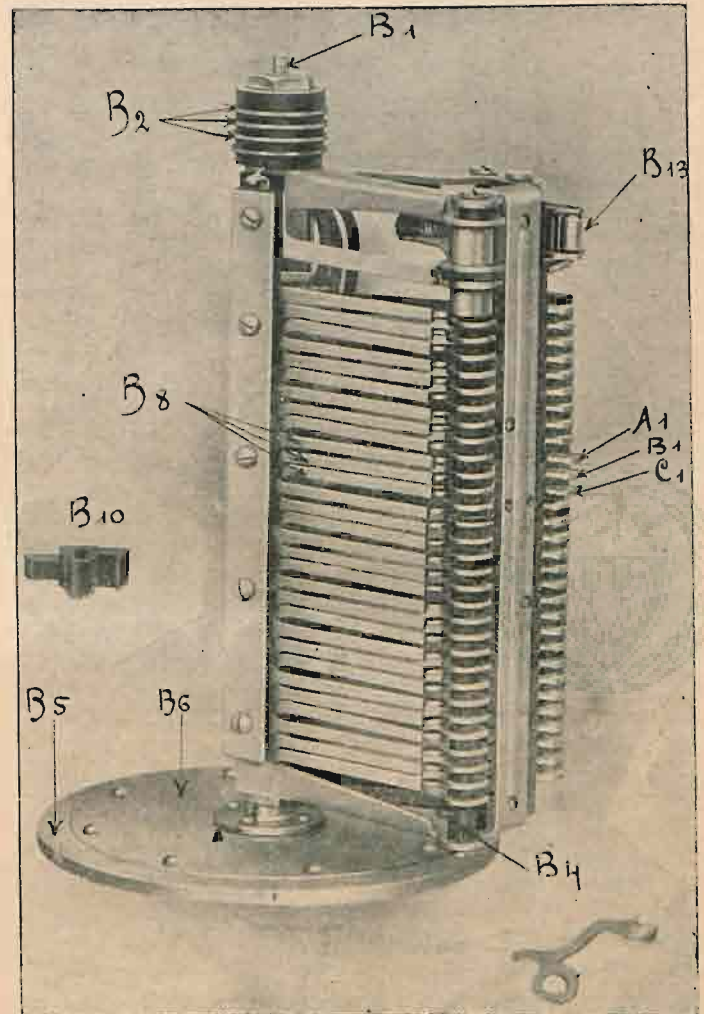


Rys. 9.

Wózek ze szczotkami, rys. 9 i 10 zawiera 10 serji po trzy szczotki. Kształt szczotek uwidoczniiony jest na rys. 9 u dołu. Szczotki osadzone są na osi pionowej B₁, dokoła której mogą się obracać, i są od siebie

wzajemnie odizolowane, łącząc się wszystkie grupami po trzy z pierścieniami B₂.

Na jednych ich końcach wspierają się sprężyny płaskie B₈, pod wpływem których szczotki starają się obrócić dookoła osi B₁ i wysunąć drugi swój koniec ku kontaktowi wybieracza. W ruchu tym są jednak powstrzymywane przez płytki ebonitowe B₁₀. Płytki B₁₀, pokazane osobno na rysunku, osadzone są na osi B₁₁ jedna nad drugą, tworząc 10 rzędów, odpowiadających 10-ciu serjom szczotek. Płytki te są przyciskane do szczotek przy pomocy sprężyn B₁₁, związanych z osią wybieracza. Dopiero po podważeniu ja-



Rys. 10.

kieś płytki odpowiednia grupa szczotek uwalnia się i wysuwa swe końce w ten sposób, iż przy obracaniu się wybieracza będzie mogła kontaktować z odpowiednią serją kontaktów. Na rys. 9 i 10 właśnie pokazana jest jedna taka grupa szczotek A₁, B₁, C₁.

Uwalnianie szczotek odbywa się przy pomocy wybieracza szczotek (rys 11). Wybieracz ten posiada osadzone spiralnie wzdłuż osi C₁ dziesięć palców, umieszczonych odpowiednio na poziomach dziesięciu płytek B₁₀. Przy pomocy tych palców właśnie odbywa się podważanie płytek.

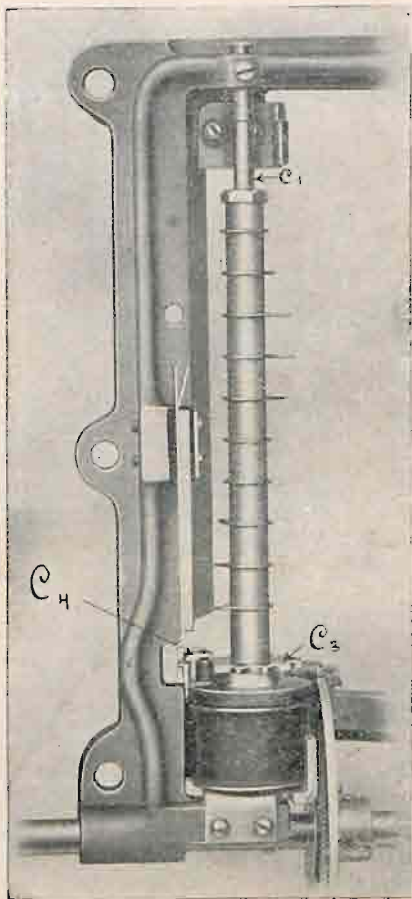
Kiedy ma być wprowadzony w ruch dany wybieracz grupowy, żeby przedłużyć połączenie aparatu abonenta do wybieracza następnej grupy, przedewszystkiem musi być uwolniona właściwa z pośród dziesięciu serji szczotek. Następnie część środkowa wybieracza zostaje wprowadzona w ruch obrotowy, który trwa do-

*) Prz. Elektr. — zeszyt 4. r. 1926.

tań, aż nie zostanie znaleziona wolna linja pomocnicza.

W celu uwolnienia szczotek, znajdujących się na odpowiednim poziomie, zostaje wprawiony w ruch obrotowy wał C_1 .

Wał ten jest kontrolowany w swych ruchach przez registrator dzięki czemu, obróci się o określoną ilość pozycji i nastawi odpowiedni palec w ten sposób, iż, kiedy następnie wózek ze szczotkami pocznie się obracać, zaczepi o odpowiednią płytkę ebonitową B_{1n} i uwolni właściwą serję szczotek. Pozostałe na-



Rys. 11.

tomiaś 9 serji szczotek, przytrzymywane przez płytki B_{1n} , nie będą mogły kontaktować.

Wózek ze szczotkami będzie się obracać dopóty, dopóki nie zostanie znaleziona wolna linja pomocnicza. Wówczas zostanie przerwany obwód sprężła i wózek się zatrzyma. Jest rzeczą ważną, aby zatrzymał się on akurat wtedy, kiedy szczotki będą kontaktować dokładnie z odpowiednimi występami. Osiąga się to dzięki współdziałaniu wałeczków B_{13} i B_{14} . Wałeczek B_{13} , stanowiący zakończenie dźwigni, osadzonej na osi B_1 (rys. 9), przeznaczony jest do toczenia się po zębach odcinka A_1 (rys. 3—1), aby mechanicznie zapewnić dokładne ustawienie się szczotek na kontaktach. Bezpośrednio pod nim umocowana jest druga dźwignia B_{14} , połączona metalicznie z czwartym pierścieniem na wale B_{11} (rys. 10). Wolny koniec dźwigni B_{14} umieszczony jest na wysokości wałeczka B_{13} , ale za nim w odstępnie jednego zęba odcinka A_1 . A więc kiedy B_{13} znajduje się pomiędzy zębami, a szczotki — na kontaktach, dźwignia B_{14} wpada w poprzedzający rowek i jest odizolowana. Kiedy wałeczek B_{13} toczy się po zębach, a szczotki zajmują

miejsce pośrednie pomiędzy kontaktami, szczotka B_{11} dotyka się do zęba poprzedzającego, zamykając odpowiedni obwód, i nie pozwala na przerwanie ruchu wózka ze szczotkami.

Po skończonej rozmowie wózek ze szczotkami uzupełnia swój obrót dalej. Po opuszczeniu ostatnich kontaktów szczotki uderzają o cylinder, widoczny ze strony lewej na rys. 3-im, który zmusza je do cofnięcia się. Wówczas zostają one z powrotem uwięzione przez płytkę B_{1n} . Kiedy wózek przychodzi do położenia normalnego, szczotka B_{11} kontaktuje ze specjalną płytką metalową przymocowaną do korpusu wybieracza i powoduje zamknięcie obwodu przełącznika, a otwarcie obwodu sprężła magnetycznego.

Również i wybieracz szczotek C_1 wraca po spełnieniu swojej czynności do położenia spoczynkowego. W tem położeniu wałeczek C_1 , który się toczy po zębach kółka C_2 (rys. 11), wpada w specjalny głębszy rowek, dzięki czemu przerywa obwód sprężła.

Powyżej został opisany wybieracz grupowy, lecz wybieracz końcowy różni się tylko tem, że posiada dziesięć serji po 20 kontaktów, podczas gdy wybieracz grupowy ma 10 serji po 22 kontakty. Oprócz tego posiada specjalny kontakt lokalny, dzięki któremu przesyła impulsy do registratora, przesuując się krok za krokiem od jednego kontaktu do drugiego.

Wybieracze systemu Western Electric Cy są stosunkowo masywne i nie wymagają dodatkowego dopasowywania swych organów. Przez zastosowanie dziesięciu serji szczotek, umieszczonych na stałe na różnych poziomach, unika się konieczności ślizgania się wózka ze szczotkami wzdłuż osi, jak np. w aparatach systemu Strowgera. Ślizganie to — dzięki zwłaszcza różnym wstrząśnieniom — powoduje zużywanie aparatu, a w następstwie zmusza do ciągłego dopasowywania poszczególnych części wybieracza.

Dzięki temu, iż wózek ze szczotkami obraca się tylko w jednym kierunku, wszystkie kontakty zużywają się w jednakowym stopniu i są dzięki tarcu ciągle oczyszczane i przytem zarówno pierwsze jak i ostatnie. Umożliwia to również poszukiwanie linii pomocniczej, aż do jej znalezienia. Istotnie, jeżeli podczas pierwszego obrotu szczotki nie natrafiają na wolną linję pomocniczą, ruch obrotowy wózka trwa dalej, aż do uzyskania potrzebnego połączenia.

Zastosowanie pierścieni zbiorczych B_2 pozwala uniknąć stosowania giętkich sznurów, łączących szczotki z linją pomocniczą, które łatwo mogą ulec uszkodzeniu.

Elektrotechnikom, którzy trzymają się zdala od Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich dlatego, że nie doceniają roli organizacji zbiorowych w społeczeństwie, pragnącym żyć, działać i pracować, powinniśmy przypominać te słowa Stanisława Szczepanowskiego: „Społeczeństwo żywotne przedstawia zupełną analogię ze stosem galwanicznym. Stosy, połączone w baterję galwaniczną, posiadają w każdym punkcie obwodu prąd, który się równa całej połączonej sile wszystkich stosów. Pojedynczy stos nieraz wydaje za ledwie dostrzegalną iskierkę; stosy, połączone w baterję,—potężną błyskawicę. Tak samo w zwartem społeczeństwie, gdzie jednostki są połączone spójnią duchową, objawy duchowe potęgują się... Siła zbiorowa udziela się każdej jednostce... Żywe społeczeństwo różni się od martwego istnieniem i obiegiem takich prądów”.

Prace nad słownictwem elektro- technicznym.

1900 — 1925.

Pragnąc wytworzyć bliższy kontakt między wytrwale od lat szeregu pracującą Komisją Słownictwa a ogółem elektrotechników i wciągnąć tem samym szersze koła do współpracy w postaci rad, uwag i t. d., zanim jeszcze mozolnie ustalane terminy w świat pójdą, — będziemy dawali częstsze sprawozdania z prac tej Komisji. Zapobiegnie to poniekąd krytyce ex post i walce z terminami ustalonymi, co osłabia wagę powyższych uchwał, a głównie, pozwoli skorzystać z niejednej dobrej rady, płynącej z szerokich kół zawodowych. Warunkiem ku temu jest jednak, aby te koła istotnie zainteresowały się pracami Komisji i przysyłały pod jej adresem (lokal Warsz. Koła St. El. P.) swe spostrzeżenia i uwagi. Red.

Zaczątki prac w Warszawie.

Cwierć wieku zgórą patrzy na pracę elektryków polskich nad stworzeniem rodzimego słownictwa elektrotechnicznego: 26 lat właśnie minęło od chwili, gdy szczupłe grono ludzi, z żalem patrzących, jak gnę się i wije pod brutalnym naporem germanizmów ojczysty język zawodowy, zapragnęło strząsnąć z niego te obce nawarstwienia i wykrzesać z tej jakiejś gwary mieszanej mowę własną, polską. Była to bowiem jeszcze lodowa epoka bobin, szuntów, klem, szaltbretów, kureczslusów, szaltungów, — epoka babilońskich powikłań językowych, gdzie każdy, jak chciał, chrzczył przedmioty: włączniki, wyłączniki, przerywacze, to znów bezpieczniki, zabezpieczniki, ochronniki, aż uzgadniano to sobie potocznie przez... ausszaltery i zicherungi, — słowem, było źle. Praca jednostek już zaczynała się wprawdzie: budziły się do życia mniej lub więcej zręcznie zrobione wyrazy, — ogół jednak pracowników po licznych biurach instalacyjnych tonął w zalewie niemieczyny, Niemcy bowiem głównie kształcili wtedy naszych elektryków.

Nieliczne to było grono w pierwszych swoich zaczątkach, trzygłowe zaledwie. Niezapomniany ś. p. Kazimierz Obrębowicz, spiżowa wprost postać na polu techniki polskiej, — ś. p. Marjan Lutosławski, zdolny, błyskotliwy, energiczny, ale po polsku niewytrwały człowiek — i podpisany. Istniała wtedy Delegacja Elektrotechniczna przy Sekcji Technicznej Muzeum Popierania „rosyjskiego” przemysłu i handlu; — w łonie tej Delegacji właśnie, nie związani narazie w żadną komisję regulaminową, pracowaliśmy w szczupłym kółku, a nieobfite wtedy jeszcze plony przedstawialiśmy szerszemu gronu zapraszanych kolegów, bez wybitnego powodzenia: zżymano nieraz ramionami na radykalne metody Obrębowicza. Zresztą, nic dziwnego: wielogłowe i wielogłose zebrania przygodne, o różnym przygotowaniu językowym niezgranych z sobą żywiołów, nie są właściwą areną do dyskusji tego rodzaju. To też w ciągu lat paru niewiele było słychać o wynikach, — robota mało uzewnętrzniała się w druku, żyła głównie w notatkach osobistych; była pracą — dla przeszłości.

Inne ośrodki. Zespolenie usiłowań.

Echa prac w innych ośrodkach zaczęły wkrótce napływać: szły one ze Lwowa, gdzie ludzie dobrej

woli, zgrupowani we Lwowskim Towarzystwie Politechnicznym, musieli wprost, ze względu na potrzeby istniejącej tam Politechniki polskiej — polonizować język własny, — szły z Darmsztatu, gdzie młodzież studująca — tam, na obcym gruncie, — czyniła to samo.

Zespolenie tych wszystkich usiłowań stało się nakazem chwili. I przyszło wkrótce do niego. Ze Lwowem porozumienie nastąpiło latem 1902-go roku; tam właśnie pp. Obrębowicz i Lutosławski w imieniu Delegacji Elektrotechnicznej warszawskiej, pp. Bogucki, Darowski, Dzieślewski, Sokolnicki, Tomicki, Wiśniewski i Zakrzewski, w imieniu Towarzystwa Politechnicznego, zawarli „umowę”, ustalającą główne wytyczne pracy nad słownictwem i metody tej pracy. Moment był tedy przełomowy: miała się rozpocząć praca skoordynowana, planowa, z wymianą materiału opracowywanego itd. Rzecz była pomyślana dobrze: ustalone wtedy zasady są nam do dzisiaj nicią przewodnią. Zdawało się, że praca pójdzie gładko, zwłaszcza, że po powrocie kolegi Żerańskiego do kraju, Warszawa zyskała dzielnego pracownika w jego osobie. On to bowiem był duszą owego kółka w Darmsztacie, o którym wyżej, — z jego ręki wyszedł w roku 1901-ym „Niemiecko-polski słowniczek wyrazów technicznych i terminów naukowych z dziedziny magnetyzmu, elektryczności i elektrotechniki”, — słowniczek niewielki rozmiarami, pisany na szapirografie, ale tę mający niezwykłą wartość, że był *pierwszym* specjalnym słownikiem elektrotechnicznym polskim, acz dla szczupłego koła zainteresowanych przeznaczonym. W roku następnym ukazuje się znowu w Darmsztacie „Niemiecko-polski słowniczek elektrotechniczny” Żerańskiego, o tym samym charakterze, przejrzany już i uzupełniony przez grono elektrotechników Lwowskiego Towarzystwa Elektrotechnicznego.

Robota ruszyła rażniej: teraz już Warszawa przystąpiła do wydania „Materiałów do słownictwa elektrotechnicznego” skrzętnie zebranych znowu przez kolegę Żerańskiego. Ukazały się one, jako pierwszy we właściwym znaczeniu drukowany słownik elektrotechniczny, w roku 1904-tym, a były rezultatem już pewnego uzgodnienia prac darmsztackich, lwowskich i warszawskich. „Materiały” były pomyślane, jako kanwa do dalszej pracy: dawały przyjęte przewidywalnie terminy polskie w tłumaczeniu z niemieckiego i na tle tych terminów dopiero miały Warszawa i Lwów wpisywać propozycje w przewidziane ku temu rubryki, poczem miało nastąpić uzgodnienie. Niestety, na dobrych chęciach się skończyło; rubryki pozostały puste, zamierzonego uzgadniania zaniechano.

Epoka „Technika”.

Inne bowiem, na szerszą skalę zakrojone dzieło się wyłoniło: przystąpiono w Warszawie do przetłumaczenia i pewnego przystosowania do naszych potrzeb niemieckiego wydawnictwa „Hütte”. Wywołało to konieczność szerszego potraktowania całokształtu słownictwa technicznego; stworzono Komitet ad hoc, którego duszą był Obrębowicz, a współ z nim z działu elektrotechniki pracowali w Komitecie Żerański i Lutosławski.

Nie na tem się jednak kończy udział elektryków: trzeba było przygotowywać do druku przekład działu elektrotechniki w owym „Techniku” i wydać przepisy bezpieczeństwa urządzeń elektrotechnicznych z zastosowaniem w nich nowej terminologii; — tą drogą bowiem spodziewano się najlepiej spopularyzować słownictwo. Sprawa stała się palącą, — zawrzała też

roboty. W pracy przygotowywania tekstu mienią się nazwiska kolegów Bersona, Jaroszyńskiego, Krakowskiego, Rzewnickiego, Siweckiego, Wróblewskiego, — w pracy zaś właściwie słowniczey biorą udział: duch twórczy całej tej roboty Obrębowicz i poza nim kol. Jaroszyński, Rzewnicki, Siwecki, Żerański. Wiele pomocy ta pierwsza właściwie w Warszawie Komisja słownicza znalazła u kol. Pożaryskiego; w luźniejszym z nią kontakcie byli Lutosławski, Krakowski, Silberstein; —poza tem zapraszano na posiedzenia innych, jak Bronisława Rejchmana, Zygmunta Straszevicza, choć ostatni nie taił się ze sceptycyzmem, jeżeli nie co do założeń, to co do poczynań Komisji.

Bo poczynań te, dzięki pewnemu radykalizmowi językowemu ś. p. Obrębowicza, były śmiałe, a język, ta twierdza konserwatyzmu zwyczajowego, szerokiego rozmachu nie lubi: parzą, mrożą, kołą narazie nowe, nieosłuchane wyrazy, choć jakże prędko ucho do nich nawyka! Posypały się tedy krytyki; niektóre z nich znalazły wyraz w druku, jak np. cierpka ocena ś. p. Kossutha, — inne, w postaci podriwań mniej lub więcej małego lotu, z ust szły do ust. Bolało to Obrębowicza; włożył był bowiem w to dzieło całe swe umiłowanie sprawy polskiej, całą żelazną logikę, niepożyta pracę i pomysłowość nawet; tak, pomysłowość! — bo, choć to już trochę anegdotycznie brzmi, wspomnę, że Obrębowicz, łącznie ze ś. p. Lisieckim, obmyślił... maszynę słowotwórczą; składała się ona z kilku tarcz spółśrodkowych z szeregiem wypisanych na nich sufiksów, prefiksów, afiksów, końcówek; brało się pierwiastek wyrazu i misternie przesuwano tarcze, aż do skutku, aż wychodziło coś do ludzi podobnego. W taki to sposób ten podeszły w leciech, chorobą oczu, skutkiem czytania po nocach, u schyłku życia dręczony pracownik, „bawił się“ nieraz do świtu w skromnym swoim mieszkanku! Dziwak, manjak — powie niejedyn. Nie; Obrębowicz tylko nie dostosował się poglądami na tę sprawę do panujących prądów w otoczeniu, a może prądy te — wyprzedził... Jako skromny uczestnik wielu miłe mi się do dziś rzeźbiących w pamięci dyskusji z Obrębowiczem, uważam za obowiązek złożyć Mu hołd przy okazji, hołd tem szczerzy, że należałem często w tych dyskusjach do przeciwników jego językowego radykalizmu. U nas, niestety, zanadto się czasem upraszcza rozumowanie: nie znalazło słownictwo „Technika“ powszechnego uznania, gdyż przesycalo poniekąd język nowotworami, więc i ten, kto mu głównie patronował, przyblił nieco na tle swego dzieła. Najnieśluszniej: Kazimierz Obrębowicz, mimo pewnych przejawskrawień w szczegółach, utwierdził mocno fundamenty rodzimego słownictwa technicznego, a z niem i elektrotechnicznego; tej zaśługi mu żadne krytyki nie pomniejszą.

Zmierzch w Warszawie. Nowe świty.

Po wydaniu „Technika“, mniej więcej od roku 1908-go, umilkła na czas jakiś Warszawa, ustały narazie zbiorowe prace nad słownictwem. Wzmagająca się choroba oczu Obrębowicza, przerzucenie się Lutosławskiego na polityczne zagony, wyjazd Żerańskiego — wprawiły niejako w odrętwienie prace nad niem. Ale — nie umiera nigdy sprawa żywotna: znowu ze Lwowa idą odgłosy. Tam właśnie ukazanie się 2-go tomu „Technika“ z nową terminologią poruszyło opinię: zaczęły się na tem tle dyskusje, zainicjowane referatem K. Drewnowskiego „W sprawie słownictwa elektrotechnicznego, zastosowanego w II tomie „Technika“*); doprowadziły one na lwowskim gruncie do ze-

spalenia wysiłków jednostek dbających o język w osobnej komisji, która rozpoczęła pracę po kilkuletniej martwocie i prowadziła je systematycznie od roku 1908-go. Za kanwę do tych prac obrano tłumaczenie na język polski austriackich przepisów bezpieczeństwa, czem się zajął Sekcja Elektrotechniczna T-wa Politechnicznego. W pracach Komisji brali udział koledzy: K. Drewnowski, T. Gayczak, G. Sokolnicki i inni. Pierwszy projekt słownictwa (litografowany) ułożyli K. Drewnowski i T. Gayczak w 1909 roku, — dalszym etapem i rezultatem prac Sekcji był „Słowniczek Elektrotechniczny Niemiecko-Polski“ z 1911-go roku. Te prace Sekcji były zalecone przez V-ty Zjazd Techników Polskich we Lwowie innym polskim stowarzyszeniom technicznym, jako podłoże do dyskusji nad słownictwem, gdyż odczuwano, że rozbieżność w wysiłkach różnych ośrodków szkodzi sprawie ogólnej. Fala usiłowań wezbrała na nowo: gdy bowiem Lwów pracował dalej, opinując słownictwo do polskiego wydania katalogów austriackich Zakładów siemensowskich, Warszawa przystąpiła do przedyskutowania „Słowniczka“ lwowskiego: Komitet Redakcyjny „Elektrotechniki“ przy warszawskim „Przełądzie Technicznym“ w osobach kolegów Z. Bersona, A. Kühna, A. Olendzkiego, M. Pożaryskiego i S. Wysockiego, porządkuje i uzgadnia materiały — i propozycje swoje w ramach właśnie słowniczka lwowskiego, omówiwszy je uprzednio na zebraniach liczniejszego grona kolegów, przedstawia Warszawskiemu Kołu Elektrotechników. Koło propozycje te drogą głosowań przyjmuje i już jako swoje uchwały rozsyła do innych rzeszeń technicznych z prośbą o wymianę zdań; wybuch wojny dalszą pracę wstrzymuje. Ale wstrzymuje nie pracę wogóle, lecz pracę, że tak rzekę, oficjalną: przedtem już bowiem, drogą pewnego naturalnego doboru, jednoczy się w usiłowaniach grupa kolegów warszawskich, która staje się pierwszym zawiązkiem późniejszej Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego. Duszą tego nowego grona jest kolega St. Odrowąż-Wysocki, a stałymi uczestnikami koledzy Berson, Olendzki, Pożaryski, Rzewnicki. I oto aż do utworzenia Komisji Centralnej w roku 1917-tym grono to, uznane przez Koło Elektrotechników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie za jego Komisję do spraw słownictwa, bądź samo, bądź z pomocą zapraszanych ad hoc osób, przygotowuje materiały dla przyszłości w myśl wskazań V-go Zjazdu we Lwowie. Część tych materiałów, nie budząca w danej chwili większych wątpliwości, obejmuje „Opisowy Słowniczek Elektrotechniczny“, ułożony przez kol. St. Wysockiego i wydany nakładem Koła w roku 1917-tym.

Trzy Zjazdy. Narod. iny Komisji.

Z takim zasobem zastał nas Nadzwyczajny Zjazd Techników Polskich w Warszawie w kwietniu 1917-go roku. Zjazd ten pchnął sprawę naprzód w sposób zdecydowany, mianowicie: 1) ujednostajnił i usankcjonował zgórą półtorej setki najbardziej podstawowych terminów z elektrotechniki²⁾, 2) ukonstytuował Centralną Komisję Słownictwa Elektrotechnicznego przy Kole Elektrotechników w Warszawie. Komisja ta, narazie w zespole, w jakim ją Zjazd zastał, składała się z kolegów Z. Bersona, K. Drewnowskiego, A. Olendzkiego, J. Rzewnickiego i S. Wysockiego.

Obleczona teraz w usankcjonowany autorytet,

*) Czasopismo Techniczne. 1908.

²⁾ Przegł. Techn. 1917. Nr. Nr. 19 i 20.

Komisja prowadziła dalej pracę nad słownictwem; pracowała w dwu kierunkach: „na skład”, t. j. przygotowywała materiały do zatwierdzenia przez przyszły Zjazd Elektrotechników, i na specjalne życzenie instytucji i osób, które zwracały się do Komisji w miarę, jak potrzeby chwili wysuwały te lub inne zagadnienia. Niektóre z tych prac, stanowiących pewne zamknięte w sobie całości, Komisja ogłaszała drukiem. Wszystko to jednak miało charakter tymczasowy, dopóki kolejne Zjazdy Elektrotechników nie uświęcały wyników drogą uchwał walnych.

W ten sposób w roku 1917-tym Komisja opracowała zwyż dwustu terminów ze słownictwa telefonicznego ze specjalnem uwzględnieniem potrzeb wojskowych³⁾; słownictwo to powstało z inicjatywy prof. K. Drewnowskiego, a referowane było przez ppor. S. Rotarskiego. Pomocą służyli Komisji w tej pracy koledzy Jan Babicki i Jan Jaroszyński, z którymi równolegle opracowywano słownictwo elektromedyczne. Wtedy też zajęto się, przy udziale kol. Jaroszyńskiego, „Słownictwem elektrotechniki teoretycznej”, zestawionem przez kol. Drewnowskiego; wyniki w postaci ok. czterystu terminów ogłoszone zostały w roku 1918-tym⁴⁾. Do publikacji Komisji z 1917-go roku zaliczyć jeszcze wypada omówienie przez podpisanego „Pewnych rozbieżności w słownictwie elektrotechnicznym Królestwa i Galicji”⁵⁾.

Rok 1919-ty dał nam I Zjazd Elektrotechników Polskich, który ustalił dalsze 32 terminy, dojrzałe do uchwały⁶⁾ oraz wezwał świat elektrotechniczny polski do porozumiewania się z Komisją Centralną celem osiągnięcia możliwej jednolitości w słownictwie. Nagół jednak sfery zainteresowane nie przeciążały w tym czasie Komisji pracą: ani zbyt wiele propozycji, ani dość zapytań nie napływało z zewnątrz. Starła się sama tedy szukać kontaktu: chciała się zbliżyć z uczonym światem fizyków, bo ci, wychowani na przestarzałych już nieco ze strony językowej wzorach autorów teoretyków, mniejszą mającą styczność z fabryką, z warsztatem, trzymali się tych wzorów książkowych uparcie i stąd wytwarzał się powoli niepożądany paralelizm nazw dla tych samych pojęć. Usiłowania te jednak nie obiecywały dużych wyników: po paru posiedzeniach pp. fizycy wycofali się z współpracy; i nic dziwnego: ludzie czystej nauki nie ulegali tym bodźcom zewnętrznym, jakie działały na nas, praktyków; nie odczuwali wprost potrzeby jakichkolwiek zmian.

Komisja próbowała pozatem poruszyć szersze koła przez ogłaszanie konkursów premjowych na nazwy najbardziej odporne: zaproponowała wynalezienie polskich terminów na korek (topikowy), izolator, mufę (kablową); ani jednak ilościowo, ani jakościowo ten konkurs z roku 1919-go nie odpowiedział oczekiwaniom⁷⁾. Najpewniejszym okazał się system liczenia na własne siły z zapraszaniem od czasu do czasu kolegów, którzy bliżej stykali się z poszczególnymi gałęziami techniki. Kolejno więc pomocni byli Komisji, poza wspomnianym już działem elektromedycyny, koledzy Pożaryski i Żórawski w początkowych stadjach pracy nad słownictwem maszyn elektrycznych, — koledzy Mech i Podoski w dziale tramwajnictwa, a gdzie dział ten kojarzył się z kolejnictwem — p. inż.

Schramm, — w rozpoczętych pracach z dziedziny praktyki instalacyjnej kol. Jaroszyński, wreszcie w różnych działach przez czas dłuższy ś. p. kol. kpt. Krakowski. Wyniki całej tej serii prac publikowane osobno nie były, choć weszły w ogólny plan Centralnej Komisji. Natomiast tam, gdzie praca stykała się bezpośrednio z potrzebami życia, gdzie ciało profesorskie nowej politechniki musiało mieć słownictwo, ujęte w bardziej konkretną formę, Komisja wyniki podawała w druku. Ukazały się tedy kolejno w roku 1921-ym 1) Słownictwo obliczania przewodów elektrycznych przez prof. St. Wysockiego⁸⁾, 2) Słownictwo techniki wysokich napięć przez prof. pułk. K. Drewnowskiego⁹⁾, 3) Słownictwo miernictwa elektrotechnicznego przez tegoż¹⁰⁾. Wszystkie te prace przed ukazaniem się ich omawiano i uzgadniano w Komisji. Wreszcie w roku 1921-ym Komisja przedyskutowała drogą korespondencji z zamiejscowym swym stałym korespondentem inż. Tadeuszem Żerańskim, tyle zasłużonym dla słownictwa, czwartą już z kolei z ogłoszonych jego prac w tej dziedzinie: „Słownik elektrotechniczny do praktycznego użytku w biurach, składach i fabrykach elektrotechnicznych”.

Rok 1921-szy został zamknięty II-gim Zjazdem Elektrotechników Polskich w Toruniu, na którym słownictwo elektrotechniczne zrobiło poważny krok naprzód: Zjazd usankcjonował około sześciuset terminów, przedstawionych mu przez Centralną Komisję¹¹⁾. Wszystkie te terminy łącznie z terminami, uchwalonemi przez dwa poprzednie Zjazdy z 1917¹²⁾ i 1919-go roku¹³⁾, zestawiał w porządku alfabetycznym przewodniczący Komisji prof. St. Odrowąż-Wysocki; zbiorek ten pod tytułem „Terminy elektrotechniczne i t. d.” wyszedł nakładem Przeglądu Elektrotechnicznego i jest po dziś dzień ostatnią z prac Komisji, posiadających aprobatę Zjazdu, jako instancji.

Rok 1922-gi.

Dalsze prace Centralnej Komisji stempla tej aprobaty jeszcze nie mają, raz, że Zjazdu od 1921-go roku nie było, powtóre, że ozwały się głosy krytyki, podające w wątpliwość, czy wogóle Zjazdy walne są właściwą instancją do sankcjonowania słownictwa; nie da się bowiem zaprzeczyć, że na parodniowym Zjeździe wgłębiać się w szczegóły prac nad mianownictwem, w motywy, sprzeciwy, repliki, niema możliwości i że wobec tego cała procedura zatwierdzania staje się do pewnego stopnia formalnością, a w najlepszym razie tylko filtrem do zatrzymywania zbyt śmiałych rzutów; kwestja narazie jest jeszcze otwarta.

Nie czekając na rozstrzygnięcie, Komisja pracuje utartą koleją dalej. Zajmuje się w tym okresie słownictwem izolatorów wisiorowych i odciągowych, opracowanem przez Koło Toruńskie¹⁴⁾, i słownictwem techniki prądów szybkozmennych, zestawionem przez prof. Pożaryskiego¹⁵⁾. Dalej — słownictwem lamp katodowych, opracowanem przez kol. por. J. Groszkowskiego, oraz przez dłuższy czas, częściowo z pomocą kolegów J. Kolebskiego, ś. p. E. Krakowskiego, W. Niemirowskiego i Z. Strasburgera — słowni-

³⁾ Przegl. Techn. 1917. NNR. 43/4, 47/8.

⁴⁾ Przegl. Techn. 1918. NNR. 13—38.

⁵⁾ Przegl. Techn. 1917. NNR. 27, 28.

⁶⁾ Przegl. Techn. 1919. Nr. 5.

⁷⁾ Wynik rob. Przegl. Elektrotechn. 1920. Nr. 9.

⁸⁾ Przegl. Elektrotechn. 1920. Nr. 8.

⁹⁾ Przegl. Elektrotechn. 1921. Nr. 13.

¹⁰⁾ Przegl. Elektrotechn. 1921. NNR. 9 i 11.

¹¹⁾ Przegl. Elektrotechn. 1921. Nr. 23.

¹²⁾ = ³⁾; ¹³⁾ = ⁶⁾.

¹⁴⁾ Przegl. Elektrotechn. 1922. Nr. 1.

¹⁵⁾ Przegl. Elektrotechn. 1922. Nr. 14/15.

¹⁶⁾ Przegl. Radjotechn. 1924. NNR. 8 i 9.

ctwem prądów słabych, ułożonem w formie słownika alfabetycznego przez inż. Stanisława Dębickiego i wydaniem z uzupełnieniami Ministerjum Poczty i Telegrafów pod tytułem „Słownik Elektrotechniki Prądów Słabych”.

Na rok 1922-gi przypada jeszcze rzecz kol. Żerańskiego „Wyrażenia Elektrotechniczne” (zgorą 400 terminów) w instalacyjnym dziale pracy inż. K. Stadtmüllera „Słownictwo Rzemieślnicze”. Zamknęła wreszcie Komisja rok opracowaniem ilustrowanego plakatu ściennego, popularyzującego poprawne nazwy najczęściej spotykanych w praktyce codziennego życia przedmiotów elektrotechnicznych; plakat ten został wydany przez Polski Związek Firm Elektrotechnicznych z okazji I-go ogólnokrajowego Zjazdu polskich kupców i przemysłowców branży elektrotechnicznej (8—10. 12. 1922).

Ostatnie trzechlecie.

Zbliżamy się do lat ostatnich. Centralna Komisja, uzupełniana z biegiem czasu, pracowała w latach 1922-em i 1923-em w składzie osobowym: T. Arlitewicz, Z. Berson, K. Drewnowski, J. Grzybowski (sekretarz), W. Günther, S. Odrowąż-Wysocki (przewodniczący), J. Rzewnicki, — do roku zaś bieżącego, po pewnych przesunięciach osobowych, — w składzie: T. Arlitewicz, Z. Berson, T. Czaplicki, K. Drewnowski (przewodniczący), W. Günther, S. Odrowąż-Wysocki, J. Rzewnicki, J. Skowroński (sekretarz), S. Zuchmantowicz i, oczywiście, jak przedtem, z pomocą innych kolegów niestałych, którzy chcieli swój czas i wiedzę poświęcać sprawie słownictwa, albo też zwracali się sami do Komisji w celu omówienia i uzgodnienia z nią terminologii, potrzebnej im do drukowanych prac. Stałymi członkami korespondentami Komisji są koledzy: prof. G. Sokolnicki (Lwów), T. Żerański (Kraków) i A. Hoffmann (Pomorze). Skład Komisji na rok 1926-ty: T. Arlitewicz, Z. Berson (zastępca przewodniczącego), T. Czaplicki, K. Drewnowski, W. Günther, S. Odrowąż-Wysocki, J. Rzewnicki (przewodniczący), J. Skowroński (sekretarz), T. Żerański. Członek Komisji słownicznej Koła Teletechników kol. Zuchmantowicz będzie utrzymywał kontakt między obiema komisjami. Stałymi korespondentami pozostają koledzy Sokolnicki (Lwów) i Hoffmann (Pomorze).

Materiału do dyskusji było zawsze dość; a że potrzeby chwili na systematyczne rozplanowywanie pracy nie pozwalają, więc szła ona często równolegle na różnych warsztatach. W ten sposób w ostatnim trzechleciu Komisja przedyskutowała słownictwo z następujących działów elektrotechniki, i do następujących prac:

1. Słownictwo tramwajowe, zestawione przez kolegę Z. Bersona; za punkt wyjścia służyły tu autorowi terminy, ogłoszone przez niego w „Przeglądzie Technicznym” jeszcze w roku 1911-ym, pogłębione w swoim czasie w Komisji w dyskusjach z kolegami Mechem i Podoskim, a obecnie ilościowo znacznie rozszerzone. Praca kol. Bersona w rozmiarze sześciuset kilkudziesięciu terminów została wydana w r. 1924-ym nakładem Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce.

2. Słownictwo radjotechniczne — trzy setki terminów — przedyskutowane z autorem kol. por. Groszkowskim i wydane w r. 1924-ym przez Wydział Łączności Dep. VI M. S. Wojsk.¹⁵⁾ (Prace w tej samej dziedzinie rozpoczęto w Komisji już dawniej, wzięwszy za punkt wyjścia materiały, przedstawione przez

ppor. Morawskiego, przerwano je jednak z powodu jego wyjazdu).

3. Normy i Przepisy Związku Elektrotechników Niemieckich, tłumaczone pod redakcją prof. Odrowąż-Wysockiego, — praca, do której Komisja ze względu na cel jej i charakter odniosła się z dużą troskliwością. Książka wydana nakładem Związku Elektrowni Polskich w r. 1924-ym.

4. „Aparaty telegraficzne. Morz — stukawka — juz”, — piękna praca kolegów H. Kowalskiego i S. Zuchmantowicza, wydana w r. 1924-ym przez Koło Teletechników.

5. Słownictwo teletechniczne w opracowaniu majora Kłysa i St. Wysockiego (inżyniera P. A. S. T.), — rzecz przedyskutowana w Komisji gruntownie na tle przedsięwziętego przez autorów wydania książki z tej dziedziny (część materiałów dostarczył Zakład Badań Wojsk Łączności).

W dwu ostatnich pracach z zakresu prądów słabych pracowali łącznie z Komisją, oprócz autorów, jeszcze w różnych kombinacjach osobowych pp. Niemirovski, Olendzki, Strasburger a częściowo mjr. Dobrski, kpt. Noworolski i prof. Trechciński.

6. Ujednostajnienie najważniejszych terminów z teorii prądów zmiennych (zalecone do użytku przez grono wykładowców elektrotechniki w Politechnice Warszawskiej) na podstawie referatu prof. Drewnowskiego¹⁷⁾.

7. Terminy i znaki najważniejszych wielkości i jednostek, używanych w elektrotechnice, z współudziałem prof. L. Staniewicza, — do publikacji Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego; część wyrażona¹⁸⁾.

8. Słownictwo w definicjach symboli graficznych C. E. I. dla Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, referowane przez kol. ppłk. Günthera.

9. Przedyskutowanie szczegółowe z prof. Odrowąż-Wysockim polskiego tekstu jego słownika elektrotechnicznego sześciojęzycznego, będącego właśnie w opracowaniu.

W chwilach wolniejszych Komisja zajmowała się w ostatnim roku słownictwem instalacyjnym (ref. J. Rzewnicki), a na rok bieżący oprócz tego wyznaczyła sobie opracowanie słownictwa maszyn elektrycznych, do czego przystąpiono przy współudziale profesorów Pożaryskiego i Żórawskiego oraz inż. Romana; referatu podjął się łaskawie prof. Pożaryski. Poza tem zajmie się rewizją i uzupełnieniem dotychczasowych swych wydawnictw, które z postępem wiedzy w pewnych szczegółach nieco przestarzały; da to możność wydania ogólnego słownika elektrotechnicznego.

Inne prace Komisji.

Poza temi pracami ogólniejszego charakteru Komisja Centralna zajmowała się w ostatnim trzechleciu rzeczami bardziej specjalnymi. Na prośbę fabryk krajowych pracowała między innymi nad terminologią fabrykacji lampek żarowych, terminologią izolacji przewodników, części maszyn elektrycznych, — nad układem tablic ostrzegawczych dla urządzeń o wysokim napięciu, — nad skrótami napisów na przyrządach pomiarowych i t. d. i t. d., t. j. nad sprawami, które w formie zapytań o radę lub pomoc wpływały z zewnątrz; gruntownemu omówieniu poddała też mianowicie w wydanych w r. 1925-ym katalogach siemensowskich, na co z powodu niekompletnego dotych-

¹⁷⁾ Przegl. Elektrotechn. 1923. Nr. 15.

¹⁸⁾ Przegl. Elektrotechn. 1925. Nr. 11.

czas opracowania słownictwa instalacyjnego wypadło położyć specjalny nacisk.

Wymienić tu wreszcie wypada niektóre sprawy, powstające mniej lub więcej okolicznościowo, jak naprz. dyskusję i starania co do uzgodnienia różnych opinii w kwestji polskiego terminu dla broadcasting¹⁹⁾, — ocenę słownictwa „falarskiego” p. inż. Sławińskiego²⁰⁾, — wymianę zdań z naczelnymi Władzami pocztowymi, a pośrednio z Akademią Umiejętności, co do terminów telefonicznych-telefony, — dyskusję, również wychodzącą po za ramy wewnętrznych prac Komisji, co do terminów oporność, przewodność²¹⁾ i t. d.

Wszelką krytykę swoich poczynań Komisja z wdzięcznością przyjmuje i nad argumentami zastanawia się poważnie; jeżeli nie ze wszystkimi niemi się godzi, to dlatego, że, idąc po linii własnych przekonań, nie chce się kierować oportunistem; wszystkich wymagań i tak przecie nie zadowolili, bo w sprawach językowych nawyknięcia i gusty jednostek dużą grają rolę; w całym przeświadczeniu o niedokładności wyników swej pracy, Komisja, w tych spornych punktach, pozostawia rozstrzygnięcie wątpliwości — próbie czasu. O, bo czas jest wielkim sprzymierzeńcem w tej robocie: czy nie dziwnem nam się wyda, że żywe protesty budził niegdyś w dyskusjach taki wyraz, jak elektrownia? Dziś dawni zwolennicy centralnej stacji elektrycznej temu nie wierzą, — oczywiście, jeśli zdążyli o niej zapomnieć...

Zakończenie.

Oto plon ćwierćwiekowy zgórą pracy Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego i poprzedzających ją komisji dawniejszych, lokalnych. Plon, oczywiście, niedoskonały, jak każde dzieło rąk i głów ludzkich, ale za to przepojony umiłowaniem przedmiotu przez pracowników, którzy przekazują go przyszłości, no, i przekazują — dość wytrwale. Nagrodą dla nich jest życzliwość, z jaką koła zawodowe ich pracę naogół przyjmują: poza zrozumiałymi bowiem zastrzeżeniami co do poszczególnych wyrazów, czy choćby poszczególnych upodobań, doszła do wiedzy Komisji zaledwie jedna krytyka, dotycząca całokształtu pracy, i to pośrednia, mianowicie krytyka z pod pióra p. prof. Z. Straszewicza²²⁾. Jeżeli zbyt optymistycznie tchną te słowa, Komisja prosi wszystkich mających to lub owo do zarzucenia o dalsze uwagi, a nie omieszka z nich skorzystać, o ile tylko łamać nie będą wytycznych linii jej pracy.

Dodać wreszcie należy, że Centralna Komisja związana jest współpracą z Komisją Słowniczą Akademii Nauk Technicznych, dzieląc się z nią wynikami prac swoich, — że znajduje się w najbliższym kontakcie z ciałem profesorskim naszych politechnik, oraz, że słownictwo Komisji zostało zastosowane do prac Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

Pozatem nowy „Słownik Techniczny” prof. K. i inż. K. Stadtmüllerów oparł się w mianownictwie elektrotechnicznym na uchwałach Centralnej Komisji, wprowadziwszy je na swoje łamy w opracowaniu inż. T. Żerańskiego.

*

¹⁹⁾ Przegl. Radjotechn. 1924. Nr. 9. Przegl. Elektrotechn. 1924. Nr. 16.

²⁰⁾ Przegl. Elektrotechn. 1925. Nr. 5.

²¹⁾ Przegl. Elektrotechn. 1924. Nr. 12, 1925. N.Nr. 7, 9, 12.

²²⁾ zob. Przegl. Elektrotechn. 1922. Nr. 14/15.

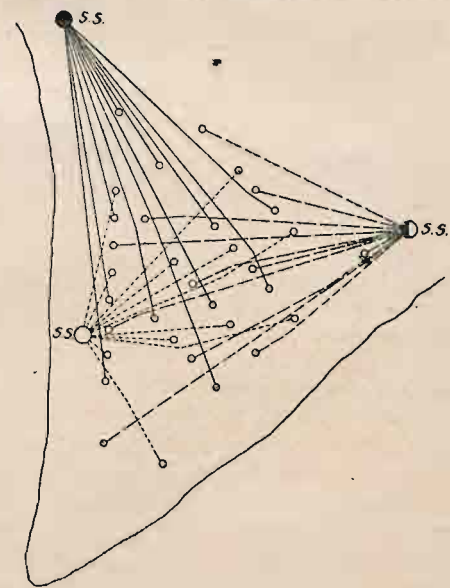
Każdy termin techniczny musi być rozpatrzone z dwu stron: od strony treści — technicznie i od strony formy — językowo. Pierwsza część pracy dla techników nie powinna przedstawiać trudności; druga jest często bardzo trudna. Wiązać jednak z sobą w stałej współpracy specjalistów językowych Komisja nie uważała za możliwe, raz, że wobec ogromu roboty jest to praktycznie niewykonalne, powtórze, że językoznawca znów nie zawsze uchwyci te odcienie treści, które każą przyoblec wyraz w tę lub inną szatę. Dlatego musiała poprzestać na własnym poczuciu językowym i na źródłach pisanych w postaci słowników naszej mowy. W wyjątkowych razach, gdzie szło o czysto językową ekspertyzę, Komisja zwracała się do znawców pp. profesorów Kryńskiego, Szobera, Zawilińskiego, jak również szukała opinii w Towarzystwie Miłośników Języka Polskiego. Im wszystkim, jako i wymienionym w tekście kolegom technikom i profesorom, Komisja składa gorące podziękowanie za gotowość, z jaką jej rad nie szczędzono, i za pracę, którą złożono w ofierze dla dobra sprawy polskiej.

J. Rzewnicki.

Wiadomości techniczne.

Nowa sieć elektryczna miasta Pittsburga. Miasto Pittsburg jest zasilane elektryczną energią przez towarzystwo Duquesne Light Co. Towarzystwo to posiada dwie elektrownie, jedną w samym Pittsburgu, drugą — w odległości ok. 25 km od Pittsburga w Colfax.

Elektrownie są połączone za pomocą linii wysokiego napięcia na 6 000 woltów. Sieć zasilająca posiada aż 6 napięć,



Rys. 1.

a mianowicie: 22 000 V, 11 000 V, 4 000 V, 2 300 V, 220 V, i 110 V. Całkowita moc przyłączona wynosi ok. 250 000 kW.

Obecnie przebudowuje się całkowicie sieć zasilająca Downtown, jedną z najważniejszych dzielnic Pittsburga.

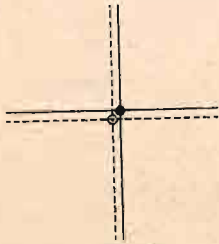
Teren Downtonu przedstawia mniej więcej równoboczny trójkąt o boku równym ok. 2000 m. Zapelniony jest przeważnie „drapaczami nieba” i moc maksymalna pobierana tam dochodzi do 30 000 kW. W ciągu ostatnich trzech lat roczny przyrost pobieranej mocy wynosił 30%.

Taki szybki wzrost zapotrzebowania elektrycznej energii zmusza do ciągłego powiększenia elektrowni i sieci. Obecnie sieć znów okazała się przeciążoną, wobec czego zdecydowano gruntowną jej przebudowę.

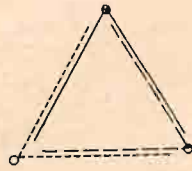
Przy projektowaniu sieci brano pod uwagę, 1) aby odbiorca mógł zupełnie niezależnie otrzymywać prąd z dwóch źródeł, — z każdego za pomocą innej sieci zasilającej,

2) aby był uwzględniony wzrost zapotrzebowania energii w przyszłości.

Zaprojektowano trzy podstacje, połączone między sobą i z elektrownią przewodami o napięciu 11 000 V. Każda podstacja zasilą 11 torów, obliczonych każdy na 2080 kVA.



Rys. 2.



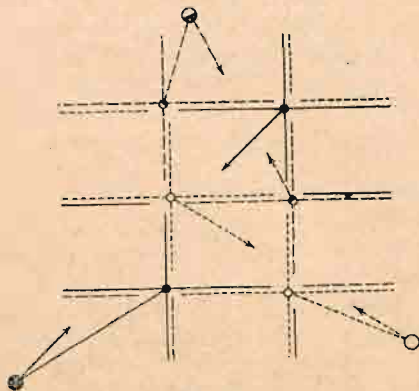
Rys. 3.

Maksymalny spadek napięcia wynosi 1%. Ogólne zestawienie podstacji i torów zasilających podaje rys. 1.

Przy obliczaniu i projektowaniu sieci wtórnej, która składa się z szeregu otwartych torów, łączących punkty zasilania z odbiorcami, rozumowano w sposób następujący.

Aby zapewnić każdemu odbiorcy dostawę energii elektrycznej z dwóch podstacji, można zgodnie z rys. 2 ułożyć równolegle do siebie podwójną sieć wtórną od dwóch punktów zasilania. W tym przypadku w razie zatrzymania ruchu jednej z podstacji lub uszkodzenia jednego z torów zasilających odbiorca otrzymuje pełną energię przez drugi punkt zasilania. O ile sieć obliczyć na ten drugi wypadek, to w normalnych warunkach pracy, przy równomiernym rozłożeniu odbiorców na oba punkty zasilające, tory są obciążone tylko do 50% i co za tem idzie miedź jest wyzyskana tylko do połowy.

O ile sieć wtórną ułożyć tak, jak to pokazane jest na rys. 3, gdzie trzy punkty są zasilane odpowiednio od trzech podstacji, rozumując jak wyżej, przechodzimy do wniosku, że w normalnych warunkach, gdy wszystkie trzy punkty będą zasilane, wyzyskanie miedzi będzie równać się 66,6%. W razie zatrzymania jednej z podstacji lub uszkodzenia jednego z torów dwa pozostałe tory będą obciążone do 100% i przerwy w dostarczaniu energii nie będzie. Wypadek zatrzymania dwóch podstacji naraz nie jest brany pod uwagę.



Rys. 4.

Wreszcie o ile sieć wtórną ułożyć w sposób, wskazany na rys. 4, wyzyskanie miedzi może być jeszcze większe. Co prawda, jeżeli brać pod uwagę zatrzymanie całkowite jednej z podstacji, to należy tak projektować tory zasilające, że przy normalnych warunkach będą wyzyskane j. w. do 66,6%. Jeżeli zaś przypuszczać tylko uszkodzenie jednego z torów, co częściej ma miejsce i sąsiednie cztery tory obliczać tylko na ten wypadek, wyzyskanie miedzi możnaby podnieść do 75%.

Można iść dalej, łącząc każdy z punktów zasilających z 5-ioma innymi, jednak to zbyt skomplikowałoby sieć; to też ostatecznie w Downton zastosowano schemat rys. 4-go.

Od każdej więc podstacji odchodzi 11 torów, z których każdy jest zdolny przewodzić 2080 kVA. O ile przypuszczać, że jedna z podstacji będzie zatrzymana bez przeciążenia torów, przewodzących od innych podstacji, przy ruchu wszystkich trzech każdy z torów będzie przewodzić 1380 kVA, co daje łączną moc 45 600 kVA. Jeżeli przewidywać przyszły wzrost zapotrzebowania energii taki, jak dotychczas, sieć będzie działać bez przeciążenia nawet w razie zamknięcia jednej podstacji w ciągu 3-ich lat.

Jeżeli przypuszczać tylko możliwość uszkodzenia jakiegokolwiek toru, można byłoby liczyć na każdy tor 1560 kVA, i wówczas łączna moc wyniosłaby 51 500 kVA. Instalacja mogłaby istnieć bez zmian w ciągu 3 $\frac{1}{2}$ lat i potem w razie zepsucia poszczególnych torów przeciążona nie będzie, natomiast przy zamknięciu jednej z podstacji tory innych będą przeciążone o 20%.

Przy projektowaniu sieci brano współczynnik jednoczesności 0.65. Dla instalacji światła tylko — 0.75, siły — 0.5 W ten sposób do każdego toru przyłączone było odbiorników nie więcej, niż 4 000 kVA z astrzeżeniem, że poszczególni odbiorcy nie przekraczają 1000 kVA.

Notatka niniejsza jest wzięta z artykułu w „The Electrician”, napisanego przez C. G. Watsona, jednego z współautorów projektu sieci w Downton.

Nowy typ elektrycznych przyrządów grzejnych.

Jak komunikuje „Electrician”, w Londynie świeżo demonstrowano elektryczne przyrządy grzejne, które co do sposobu swego działania zasadniczo różnią się od używanych dotychczas i oparte są na tej samej zasadzie co elektryczne piece indukcyjne. Przyrząd taki mianowicie przy działaniu nie rozgrzewa się, jak inne grzejniki elektryczne, sam, lecz pozostaje chłodny, efekt zaś grzejny wywołują prądy, indukowane w ściankach naczynia w którym odbywa się gotowanie. Oczywiście nadaje się ten przyrząd do użycia tylko przy prądzie zmiennym i pod warunkiem korzystania do gotowania z metalowych naczyń. Przyrządy te są budowane dla prądu o częstotliwości od 25 do 100 okresów na sekundę przy napięciu od 100 do 250 V. Sprawność takiego rodzaju „Inducera” (tak brzmi nazwa tych przyrządów) ma dochodzić do 85 i 92%. Do użytku domowego wyrabiane są przyrządy normalne w dwóch wielkościach: większa, dla największego obciążenia 3700 W z przełączeniem na 900 i na 400 W oraz mniejsza — o normalnym odbiorze 750 W i z ośmioma różnymi przełączeniami na mniejsze zużycie energii. Dla zakładów kulinarnych, potrzebujących większych urządzeń grzejnych są budowane „Inducery” o maksymalnej mocy 15 i 20 kW przy minimalnym obciążeniu — 2 kW. Specjalne przyrządy grzejne dla wody są budowane według tego systemu dla obciążeń od 4,5 do 15 kW. Przy pomocy tych przyrządów otrzymuje się wrzątek po upływie 30 sekund (1 pinta czyli 0,5 litra) lub 1 minuty (3 $\frac{1}{2}$ pinta czyli 1,75 litra) odpowiednio do mocy przyrządu 4,5 kW lub 15 kW.

Pomiary temperatury kabli. W „Journal of Scientific Instruments” nr. 5 (VIII) 1926 znajdujemy opis nowej metody mierzenia temperatur kabli. Przyrząd składa się z 3 termoelementów, miliwoltomierza do odczytywania temperatur, transformatora, krótkiego kawałka kabla porównawczego i przewodników z tych samych materiałów, które użyto do termoelementów.

Blacha żelazna do maszyn elektrycznych. C. E. Webb podaje w czasopiśmie „Electrical Review” (1 styc., t. 48) wyniki badań blachy żelaznej, otrzymane przez National Physical Laboratory. Jak wiadomo straty, wywołane histerezą, są naogół większe, niż powstałe z powodu prądów Foucault. Pierwsze zazwyczaj oblicza się podług wzoru Steinmetza $w = \gamma B^n$, gdzie x dla wartości indukcji magnetycznej w granicach od 4 000 do 10 000 jednostek CGS posiada przeciętną wartość 1,6. Powyżej 10 000 jednostek wartość x szybko rośnie i dla niektórych blach może dojść do 3,2. National Physical Laboratory wykonało serię

badan dla różnych wielkości indukcji w granicach 10 000 do 15 000 jednostek, oraz serje — dla 18 000 jedn.

Badania te ustaliły, że: 1-o dla $B > 10\ 000$ jedn. straty na histerezę rosną znacznie szybciej, niżby to wypadalo z wzoru Steinmetza, i wykładnik potęgi x rośnie stopniowo od 1,6, a nawet dochodzi do 4; 2-o gdy wartość B przekroczy 16 000 jedn. x spada gwałtownie i może być mniejsze od 1,6; 3-o wykładnik potęgi wielkości B dla strat, wywołanych przez prąd Foucault naogół jest mniejszy, niż 2; 4-o straty na histerezę i prądy Foucault w handlowych gatunkach blach zależą od częstotliwości i znajdują się w związku z jednolitością tworzywa; wartości wykładnika x , które wyżej podano, od częstotliwości, zdaje się, nie zależą.

Ze stosunków elektryfikacyjnych w Anglii.

Jak donosi „Electrician” w dniu 10 marca r. b. w Wolverhampton została powołana do życia pierwsza „Zjednoczona Władza Elektryczna” (Joint Electricity Authority), w myśl angielskiej ustawy elektrycznej z r. 1919. Okrąg, którego elektryfikacja ma być miała w swej opiece, obejmuje przestrzeń, wynoszącą 930 mil kwadratowych (1478 km kw.), o gęstym zaludnieniu. Produkcja energii elektrycznej w tym okręgu w roku 1925-tym wynosiła 138 kWh na głowę ludności, co znacznie przekracza przeciętną normę angielską. Komunikując o tem ważnym zdarzeniu w życiu elektrycznym Anglii i witając w niem pierwszą stanowczą próbę realizacji ustawy z roku 1919, redakcja „Electrician” składa swe życzenia nowej organizacji i wyraża przekonanie, że znajdzie szerokie pole do tego, aby doprowadzić do tych 500 kWh rocznie na każdego mieszkańca, które, według sprawozdania komitetu Weir'a (Weir Report), służącego za punkt oparcia dla świeżo uchwalonej nowej angielskiej ustawy elektrycznej, mają stanowić już w bliskiej przyszłości normę zużycia energii w warunkach angielskich. Jednocześnie jednakże tak znaczne, bo aż siedmioletnie opóźnienie w wykonaniu ustawy z roku 1919-go uważa „Electrician” za dowód konieczności przedsięwzięcia nowych, dalej idących zarządzeń, aniżeli te, dla których prawną podstawę dała stara ustawa.

Angielski przemysł elektrotechniczny w roku 1925-tym

Z mowy przewodniczącego rady Brytyjskiego Stowarzyszenia Przemysłów Elektrotechnicznego i pokrewnych (British Electrical and Allied Industries Association), wygłoszonej na uczcie, która odbyła się w związku z dorocznym zebraniem sprawozdawczym, wyjmujemy kilka danych, dotyczących przemysłu elektrotechnicznego w Anglii w roku ubiegłym. Zamówienia wewnętrzno-krajowe dla przemysłu elektrotechnicznego spadły w roku 1925-tym o 15% poniżej poziomu z roku 1924-go.

Przywóz wyrobów elektrotechnicznych do Anglii z zagranicy wyniósł w tym roku 5 500 000 f. st. (137,5 zł. zł.), co stanowi 7,5% ogólnego obrotu w handlu elektrotechnicznym. Wywóz wyrobów angielskiego przemysłu elektrotechnicznego wyniósł 17 351 000 f. st. (441,4 zł. zł.), co stanowi 227% w stosunku do wywozu z roku 1913-ego. — W zestawieniu porównawczym udział w światowym eksportowym handlu elektrotechnicznym dla Anglii i innych głównych państw producentów w tej branży wynosił:

Kraj	Anglia	St. Zjedn. A. P.	Niemcy
Udział w obrotach r. 1913	2,34%	17,7%	48,5%
„ „ r. 1925	30,4%	31,5%	27,3%

Stosunkowy wzrost lub spadek udziału

+ 25,5% + 78,0% — 43,7%

Ogólny obrót przemysłu elektrotechnicznego i część jego, przypadająca na eksport (w odsetkach) dla tychże państw podaje zestawienie poniższe:

Kraj	Anglia	Stany Zjedn. A. P.	Niemcy
obróć ogólny	70 000 000 f. st.	284 000 000 f. st.	90 000 000 f. st.
	(1 780 000 000 zł.)	(7 225 000 000 zł.)	(2 290 000 000 zł.)
% eksportu	25	5,5	15,7

Stan bezrobocia w przemyśle elektrotechnicznym wynosił w roku 1925-tym przeciętnie $6\frac{1}{2}\%$. W związku z tem jest podkreślone, iż zastąpienie w Anglii wyrobów importowanych krajowemi dałoby zatrudnienie ok. 15 000 robotników w przemyśle elektrotechnicznym i takiejże ilości w gałęziach przemysłu, przygotowujących materiały przez ten przemysł zużywane.

Moc ogólna zakładów wytwórczych, na które pozwolenia zostały udzielone za rok ubiegły, wynosiła ok. 480 000 kW.

Elektryfikacja ZSSR. O roli jaką, zdaniem czynników rządowych ZSSR, elektryfikacja ma spełnić w życiu gospodarczym i politycznym Rosji, świadczy znany aforyzm Lenina: „Komunizm — to władza sowieców plus elektryfikacja”. Że rola ta jest tam uważana za bardzo doniosłą, świadczy energja, z jaką D. Trockij oraz inni działacze rządowi wprowadzają w życie plan elektryfikacji, opracowywany przez t. zw. „Goerło”. Plan ten obejmuje zasadniczo budowę w okresie pierwszych 10-ciu lat trzydziestu elektrowni okręgowych, z czego w ciągu pierwszych pięciu lat zdołano zbudować całkowicie lub częściowo następujące elektrownie: Szatarską, Kaszyrską, Kizelową, Niżegorodzką, Szierowską, „Czerwony Październik”, wreszcie znajdującą się na ukończeniu Wołchowską. Elektrownie te mają służyć jako podstawa dla zasilania energją elektryczną ciężkiego przemysłu, komunikacji oraz większych ośrodków przemysłowych. Jest to tak zw. wielki program. Został on w okresie, o którym mowa, zmieniony o tyle, że uzupełniono go nowym czynnikiem, planowo rozwijanym równolegle z wprowadzeniem w życie pierwotnych zasad, a mianowicie elektryfikacją wsi. Jak twierdzą niektóre źródła rosyjskie, w ciągu ostatnich pięciu lat powstało w ZSSR około 500 wiejskich elektrowni (niezawodnie wyzyskano w tym celu urządzenia elektryczne nieczynnych fabryk), o łącznej mocy około 10 000 kW, ocenianych na $2\frac{1}{2}$ miliona rb. Tą drogą tworzy się zaczątek odbiorców energii elektrycznej wśród gospodarstw wiejskich, ogólna ilość których wynosiła ok. 22 miliony.

Jak donosi „Elektryfikacja”, rząd ZSSR preliminował w budżecie r. 1925—1926 na cele powyższe 10 milionów rb. Stanowić to ma według źródła, z którego podajemy niniejszą wiadomość, więcej niż 10% całkowitej pozycji budżetowej, przewidzianej na elektryfikację.

Tramwajownictwo w Niemczech. W jednym ze styczniowych zeszytów „Verkehrstechnik” dyrektor tramwajów Hamburgskich inż. Stein porusza sprawę wzrostu kosztów eksploatacji w przedsiębiorstwach tramwajowych, podkreślając że zwłaszcza wydatki na personel uległy b. znacznej zwwyżce. Autor twierdzi, że cała uwaga administracji przedsiębiorstw tramwajowych powinna być obecnie skierowana ku zmniejszeniu kosztów robocizny, a w tym celu należy dążyć do jak największego zapelnienia miejsc w tramwajach, stosowania możliwie długich pociągów i możliwie wielkich jednostek wagonowych, wprowadzania na poszczególnych liniach wagonów z obsługą jednoosobową i t. d. Autor zatrzymuje się dłużej na nowych typach wagonów amerykańskich o długości do 16 m i szerokości 2,65 m z 60 miejscami, wreszcie porusza sprawę wagonów piętrowych oraz typu „Albrecht Krupp”.

Przechodząc do stanu finansowego przedsiębiorstw tramwajowych w zależności od warunków miejscowych, autor stwierdza, że ruch ulegał pewnym wahaniom, zwiększając się lub też zmniejszając; naogół jednak w ostatecznym wyniku cyfry pozostały te same. Obecnie można nawet przewidywać pewien wzrost ruchu, ale budować na tem planów finansowych niepodobna.

Poza nielicznymi miastami i gminami, które posiadają własne fundusze na rozszerzenie przedsiębiorstw, przeważająca większość jest w położeniu bez wyjścia, gdyż państwowe kredyty — przy oprocentowaniu 9%, jednocześnie zaś przy

waloryzacji — mogą być dla przedsiębiorstw ryzykowne i bardzo niebezpieczne. Wynikiem tego wszystkiego — jest zastój w robotach inwestycyjnych.

W dążeniu do rozwoju przedsiębiorstw i trosce o renowację tego, co ulega zużyciu, przedsiębiorstwa tramwajowe muszą liczyć na własne siły. Tylko przy szerokim stosowaniu oszczędności, wytężonej pracy oraz uzyskaniu pewnych ulg w niepomiernym obciążeniu podatkowym mogą one zdobyć środki na konieczne rozszerzenie i rozbudowę. Ta droga, mówi autor, jest długa, lecz pewna a osiągnięte w ten sposób polepszenie warunków, będzie istotnie trwałe.

Zużycie energii elektrycznej we Włoszech. Roczne zużycie energii elektrycznej wynosiło:

w roku 1914-tym — 2 400 000 000 kWh — 100%

obecnie 7 600 000 000 kWh — 317%

Tak więc zużycie energii zwiększyło się więcej, aniżeli

trzykrotnie. Należy podkreślić, że z obecnego zużycia na cele oświetlenia przypada zaledwie ok. 1,8%.

(Elektrician, 19.III).

Elektryfikacja Szwajcarii. W końcu r. 1925 istniały w Szwajcarii zakłady wodne o mocy 1,85 milionów KM. Z nich 46% należało do prywatnych przedsiębiorstw, 17% — do komun i samorządów, 26% — do mieszanych towarzystw, 11% — do kolei związkowych.

W 1924 r. było wyprodukowane 3465 milj. kWh, gdy w 1923 r. 3063 m. kWh, z czego dla światła, siły i ogrzewania 1988 kWh, dla kolei 340 milj. kWh, dla celów przemysłu metalowego i elektrolizy 570 milj. kWh i przesłano zagranicę 567 milj. kWh. W 1924 r. zużyta energia wynosiła 720 kWh na jednego mieszkańca,

Schweiz. Bauzeitung 3 kwietnia 1926 r.

Gospodarka

Porównawcze dane statystyczne z eksploatacji tram

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje w Grudziądzu				Krakowska Spółka Tramwajowa			Miejska Kolej Elektryczna we Lwowie				
	1926	1925	1926		1925		1926		1925	1926		1925		
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	14 269	16 175	37 878		32 648		—		—	421 221		342 028		
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych rzeczywistych (p)	5 817	6 502	2 871		4 440		—		—	74 307		68 933		
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	17 177	19 396	39 313		34 868		—		—	458 375		376 495		
4. Liczba przewiezionych pasażerów	100 360	109 714	202 002		237 679		—		—	2 824 889		2 772 911		
5. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokilometr rzeczywisty	5.84	5.65	4.96		6.42		—		—	5.70		6.75		
6. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	5	5	10		9		—		—	91		74.68		
7. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	5	5	4		4		—		—	33.21		29.07		
8. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11	14		10		—		—	91		78		
9. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10	4		4		—		—	35		30		
10. Średni dzienny przebieg wozu km	72	73	103.8		101.8		—		—	142.47		141.47		
11. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	11 301	12 803	31 130		24 220		—		—	538 564		440 569		
12. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0.62	0.63	—		—		—		—	1.17		1.17		
13. Ilość węgla zużytego dla wyprodukowania 1 kWh kg	—	—	—		—		—		—	—		—		
14. Cena 1 kWh (o ile przedsiębiorstwo otrzymuje prąd z obcej elektrowni) gr	16	16	13		16		—		—	—		—		
15. Długość sieci eksploatacyjnej m	4 850	4 850	6 000		6 000		—		—	29 442		27 054		
16. Długość torów eksploatacyjnych m	5 510	5 510	6 000		6 000		—		—	57 419		52 734		
	taryfa strefowa		rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy
17. Cena biletu za przejazd:														
a) normalnego gr	20, 30, 40 i 50	15, 25, 35 i 50	20	20	30	15	15	30	—	—	—	—	—	—
b) ulgowego gr	—	—	5	20	—	15	15	30	—	—	—	—	—	—
c) normalnego z przesiadaniem gr	—	—	20	20	—	15	15	—	—	—	—	—	—	—
d) ulgowego z przesiadaniem gr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Wpływy a) Zł	23 078	29 121	26 798.10		23 595.25		—		—	470 627.30		460 113.08		
19. Wpływy na 1 pasażera Zł	0.20	0.207	0.1325		0.0995		—		—	0.1666		0.165		
20. Wpływy na 1 wozokil. rzeczywist. Zł	1.14	1.26	0.658		0.636		—		—	0.9497		1.119		
21. Wydatki eksploatacyjne*) b) Zł	—	—	—		—		—		—	—		—		
22. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	—	—	—		—		—		—	—		—		
23. Spółczynnik eksploatacyjny $(\frac{b}{a})$	—	—	—		—		—		—	—		—		

***) W Warszawie pobiera się dodatkową opłatę w wysokości 5 gr. od biletów normalnych na fundusz bezrobocia.

Jedynie w tramwajach lwowskich widzimy nieznaczne zwiększenie się frekwencji; w pozostałych przedsiębiorstwach

Różne.

Próby przeprowadzone w St. Zjedn. Am. Póln., wykazały, że przy stosowaniu elektrycznego spawania konstrukcji żelaznych otrzymuje się 41% oszczędności w porównaniu z nitowaniem.

El. World.

Abonent sieci telefonicznej St. Z. A. P. może ze swojego aparatu rozmawiać z każdym innym abonentem z pośród 15 700 000 znajdujących się na terenie Stanów Zjedn.

El. World.

Stany Zj. A. P. wytworzyły w 1925 roku więcej, niż pół biliona lamp elektrycznych.

Electrician.

— Jak donosi „Berl. Tagbl.“, w początku kwietnia bawiło w Moskwie grono kapitalistów belgijskich z prezesem izby

handlowej w Brukseli na czele, celem zawarcia umowy na rozbudowę tramwajów w większych miastach ZSSR, przede wszystkim zaś w Charkowie oraz w Moskwie. Pertraktacje te są wynikiem pewnej tradycji, ponieważ przed wojną tramwaje w Rosji były przeważnie budowane i eksploatowane przez Belgów.

— Jedna z wielkich piekarni m. Cleveland'u (St. Zj.), wytwarzająca około 9000 kg chleba na dobę, urządziła w swym zakładzie automatyczny piec elektryczny. Piec posiada długość 24,5 m, szerokość 3 m i wysokość 2,5 m. Ciasto posuwa się na taśmie bez końca, przechodząc przez 9 oddziałów, w których temperatura stopniowo wzrasta od 215° do 270° C. Temperatura może być bardzo dokładnie regulowana i wysokość jej notują przyrządy rejestrujące. Grzejniki o mocy ok. 450 kW, umieszczone w poprzek pieca w rurkach kotłowych, mieszczą się pod i nad taśmą. Szybkość taśmy jest tak uregulowana, aby cały okres wypieku trwał 42 minuty. Po wyjęciu z pieca bochenki

elektryczna.

wajów w Polsce za m. luty 1926 i 1925 roku.

Kolej Elektryczna Łódzka			Poznańska Kolej Elektryczna			Tramwaje w Toruniu			Tramwaje Miejskie w Warszawie			Śląsko-Dąbrowskie Kolejowe Towarzystwo Eksploatacyjne		
1926	1925		1926	1925		1926	1925		1926	1925		1926	1925	
—	—		219 891	195 558		37 851	27 477		1 058 723	1 042 107		174 526	—	
—	—		105 728	85 213		771	13 994		588 806	627 262		62 751	—	
—	—		272 755	238 164		38 237	34 474		1 353 126	1 355 738		205 971	—	
—	—		2 031 445	2 341 518		201 300	257 029		11 499 262	16 381 403		1 116 143	—	
—	—		6 26	8.34		5.24	6.42		6.98	9.81		4.70	—	
—	—		49	47		11	8		250	213		35	—	
—	—		31	32		—	4		142	132		18	—	
—	—		63	58		11	8		253	214		37	—	
—	—		40	40		—	5		143	133		24	—	
—	—		157	142		125.35	118.99		176.02	163.84		152	—	
—	—		201 300	181 700		30 209	28 200		938 098	1 089 100		166 044	—	
—	—		0.738	0.761		0.79	0.82		0.693	0.721		0.805	—	
—	—		—	—		1.47	1.51		1.18	1.12		—	—	
—	—		11.57	11.57		—	—		5 88	5 96		6.53	—	
—	—		—	—		8 870	8 870		89 307	78 105		74 910	—	
—	—		49 364	45 515		10 990	10 990		151 080	132 623		81 700	—	
rano	wdzień	wnocy	rano	wdzień	wnocy	rano	wdzień	wnocy	rano	wdzień	wnocy	Taryfa strefowa		
—	—	—	20	20	20	15	15	15	15	15	30	15	15	30
—	—	—	20	20	20	15	15	15	20	20	20	20	20	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	251 746.81	288 303.75		35 622.10	32 470.50		—	2 253 118.85		308 029.85	—	
—	—	—	0.124	0.123		0.177	0.126		—	0.14		0.27	—	
—	—	—	0.774	1.02		0.927	0.812		—	1.35		1.29	—	
—	—	—	—	—		—	—		—	1 203 468.16		—	—	
—	—	—	—	—		—	—		—	205 129.82		—	—	
—	—	—	—	—		—	—		—	54 32		—	—	

wskutek wyższej taryfy tramwajowej daje się zauważyć znaczny spadek frekwencji, dochodzący w Warszawie do 3%. M. K.

automatycznie spadają w dół do magazynu. Prąd — zmienny 220 V, 60 okres. Zużycie energii wynosiło początkowo 300 kWh na 1000 kg materiału wypiekowego, po przeprowadzeniu zaś pewnych zmian w budowie pieca osiągnięto zużycie znacznie mniejsze, bo zaledwie 177 kWh na 1000 kg ciasta.

[Power].

— Obecnie dzienna produkcja energii elektrycznej w Stacjach Zj. Am. Północnej wynosi przeciętnie 182 800 000 kWh.

(El. World).

— Zastosowanie elektryczności do prania zwiększa się w Stan. Zjednoczonych: w ostatnim pięcioleciu fabrykanci maszyn do prania sprzedali ich 3.154.230 szt. i ilość maszyn do prania, będących obecnie w użyciu, wynosi nie mniej, niż 4 335 000 sztuk.

(Electrician).

— Ze sprawozdania Urzędu Pocztowego w Londynie czerpiemy następnie informacje co do rozwoju telefonów w Londynie w r. 1925. W roku tym ilość linii wzrosła o 10 i w końcu roku całkowita ilość linii wynosiła 269801, a liczba połączeń wyniosła 478 500 000, czyli średnio na dzień przypadają 1 667 000 połączeń.

(Electrician).

Stowarzyszenia i organizacje.

Sprawozdanie z działalności Warszawskiego Koła Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich za r. 1925. Na zebraniu walnym członków Koła w dniu 20.I 1925 r. wobec ustąpienia z Zarządu na mocy losowania kol. K. Mecha i Z. Bersona przeprowadzono wybory uzupełniające, powołując ponownie kol. K. Mecha i Z. Bersona, oraz z racji powiększenia składu Zarządu wybrano kol. T. Czaplickiego i Z. Forberta.

Kol. Forbert z powodu wyjazdu zgłosił na posiedzeniu Zarządu w dniu 6.X 1925 r. rezygnację ze stanowiska sekretarza Koła, wobec czego Zarząd dokooptował kol. Rostka, jako zastępcę.

Zarząd podzielił swe czynności w sposób następujący: prezes Koła — Fel. Karśnicki (kadencja upływa 31.XII 27 r.), wiceprezes — Z. Berson (kadencja upływa 31.XII 26 r.), sekretarz — Z. Forbert — J. Rostek skarbnik — T. Arlitewicz (kadencja upływa 31.XII 25 r.), delegat do spraw odczyt T. Czaplicki, bibliotekarz K. Mech (kadencja upływa 31.XII 26 r.), gospodarz lokalu W. Günther (kadencja upływa 31.XII 25 r.).

Ponieważ w myśl regul. corocznie ustępuje trzech członków Zarządu i ze względu, że kadencja upływa dwum członkom kolegom Güntherowi i Arlitewiczowi dokonano losowania pomiędzy kolegami Czaplickim i Rostkiem i na mocy losowania ustępuje kol. Rostek. Ustępują więc z Zarządu koledzy: Günther, Arlitewicz i Rostek, kadencja zaś kol. Czaplickiego upływa dn. 31.XII 1926 r., kol. Mech na posiedzeniu Zarządu w dniu 19.I 1926 r. zgłosił rezygnację ze stanowiska bibliotekarza i członka Zarządu.

Do komisji rewizyjnej wybrani byli koledzy: J. Kraushara, A. Kühn, A. Olendzki, T. Ruśkiewicz i J. Rzewnicki.

Do komisji kwalifikacyjnej wybrano: W. Günther, St. Mielec zarski (kadencja upływa dn. 31.XII 27 r.), M. Naccholiński.

Protokół Walnego Zebrania Koła Warszawskiego Elektrotechników Polskich w dniu 26 I 1926 r.

Obecnych było 29 członków.

Zebranie otworzył prezes Koła kol. F. Karśnicki i w imieniu Zarząd zaproponował na przewodniczącego kol. T. Ruśkiewicza.

Propozycję przyjęło przez aklamację.

Zaproponowany przez przewodniczącego porządek dzienny.

1. Sprawozdanie Zarządu, bilans za rok 1925, budżet na rok 1926 oraz protokół Komisji Rewizyjnej.

2. a) wybór czterech członków Zarządu, b) wybory członków Komisji Kwalifikacyjnej, c) wybory członków Komisji Rewizyjnej.

Sprawozdanie Zarządu, Komisji Kwalifikacyjnej i Bibliotecznej zatwierdzono bez zmian. Członek Komisji Rewizyjnej, kol. Rzewnicki odczytał protokół Komisji Rewizyjnej, proponując zatwierdzenie Sprawozdania Kasowego. Zebranie zatwierdziło bez zmian Sprawozdanie Kasowe za rok 1925 oraz budżet na rok 1926.

Zgodnie z propozycją Komisji Rewizyjnej, podziękowano kol. T. Arlitewiczowi w imieniu Komisji za prowadzenie ksiąg kasowych oraz Komisji Bibliotecznej.

Kol. Siwicki poruszył sprawę ustosunkowania Koła Warszawskiego do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego. Kol. Arlitewicz wyjaśnił, że Stow. Elektr. Polskich wpłaca do P. K. E. tytułem składki 1000 złotych rocznie.

Przystąpiono do wyborów.

Do Zarządu wybrano: Kol. T. Arlitewicza, W. Günthera, Pustolę i Niemirowskiego.

Do Komisji Kwalifikacyjnej wybrano: Kol. B. Müllera, E. Potempskiego, K. Straszewskiego

Do Komisji Rewizyjnej wybrano: Kol. T. Ruśkiewicza, J. Kraushara, A. Olendzkiego, J. Kühna i J. Rzewnickiego.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Przewodniczący (—) T. Ruśkiewicz.

Sekretarz (—) Ignacy Rostek.

Wreszcie do Rady delegatów Stowarzyszenia wybrano na okres dwuletni: delegaci: E. Gnoiński, E. Potempski, T. Ruśkiewicz, K. Siwicki, T. Sułowski, zastępcy: J. Hirszowski, E. Napieralski, W. Pawłowski, K. Straszewski, J. Wasilewski.

Koło liczyło na początku roku sprawozdawczego 117 członków, przyjętych do Koła zostało 11, ubył 1 — obecnie Koło liczy członków 127.

Koło odbyło 16 zebrań, na których zostały wygłoszone następujące odczyty:

13.I — prof. Mościcki: „O płomieniu elektrycznym wysokiego napięcia i jego zastosowaniu technicznym”.

3.II — inż. J. Kokoczyński: „Zastosowanie elektryczności w medycynie”.

17.II — kol. K. Siwicki: „Stanowisko Polski w Europie pod względem energetycznym”.

3.III — kol. T. Czaplicki: „O ochronie celnej przemysłu”.

17.III — kol. M. Pożaryski: „Radjokomunikacja a geofizyka”.

31.III — kol. T. Czaplicki: „Oleje izolacyjne”.

28.IV — kol. T. Sułowski: „Finansowanie elektryfikacji Polski”.

12.V — kol. K. Mech: „Współczesny silnik tramwajowy”.

26.V — kol. A. Hoffmann: „Elektryfikacja Pomorza”.

9.VI — Dyskusja nad warunkami uprawnień rządowych na zakłady elektryczne.

29.VIII — Odczyt zbiorowy kolegów: K. Drewnowskiego, E. Opęchowskiego i T. Czaplickiego: „Sprawozdanie i wrażenia z kongresów elektrotechnicznych we Francji”.

13.X — kol. T. Czaplicki: „Dozór nad urządzeniami elektrycznymi”.

27.X — kol. B. Hacı: „Międzynarodowa reglamentacja napięć i linii elektrycznych”.

10.XI — inż. Kaniewski: „Nowości w dziedzinie silników asynchronicznych”.

24.XI — inż. L. H. Custers: „Ostatnie postępy w budowie żarówek”.

22.XII — D-r Karol Pollak: „Technika budowy akumulatorów elektrycznych”.

średnia frekwencja na odczytach wynosiła 39,3 osoby, podczas gdy w roku 1924 — 30 osób.

Zarząd Koła odbył w roku sprawozdawczym 19 posiedzeń.

Sprawozdanie Komisji Bibliotecznej.

W roku sprawozdawczym 1926 Komisja Biblioteczna zaprenumerowała dwa czasopisma: 1) „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1925, 2) „Elektrotechnik und Maschinenbau“ 1925.

Otrzymała w darze: 1) B. B. C. Mitteilungen 1925, 2) Siemens-Zeitschrift 1925, 3) 20 książek.

Zakupiono również 20 książek.

Stanowi to razem z poprzedniami: 56 czasopism (nie licząc duplikatów); 160 książek.

Biblioteka była czynna od 1.I 1925 w środy od g. 18 do 19 i po wakacjach, t. j. od października, w środy od g. 19 do 20.

Przez czas dyżurów w bibliotece i czytelni zarejestrowano: czytelników czasopism 7 osób; wypożyczających książki 5 osób (wypożyczono 10 książek).

Protokół Komisji Rewizyjnej.

Komisja Rewizyjna Warszawskiego Koła Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich na zebraniu, zwołanem w lokalu Stowarzyszenia w dniu 18 stycznia 1926 r., po przejrzeniu i dokładnem zbadaniu ksiąg i dowodów kasowych za r. 1925, przedstawionych przez skarbnika Koła kol. Arlitewicza, stwierdziła zgodność poszczególnych pozycji z dowodami.

Bilans Zamknięcia wykazuje po stronie aktywów i pasywów zł. 3729 i gr. 33. Rachunek strat i zysków zamyka się sumą zł. 6600 i gr. 85 i wykazuje saldo-kredyt na r. 1926 zł. 1439 i gr. 23.

Komisja Rewizyjna specjalnie zaznacza, że zaległe składki za r. 1925 wynoszą tylko zł. 36, to jest dowodem niezwykle sprawnego inkasa. Komisja Rewizyjna proponuje walnemu zebraniu zatwierdzenie sprawozdania kasowego i wyrażenie gorącego uznania skarbnikowi Koła kol. Arlitewiczowi za sprawne i wzorowe prowadzenie kasowości Koła, oraz Komisji Bibliotecznej za gorliwe zajęcie się sprawą biblioteki.

Warszawa, dn. 18 stycznia 1926 roku.

(—) T. Ruśkiewicz, (—) Kühn, (—) Rzewnicki,

(—) A. Olendzki, (—) Jul. Kraushar.

Budżet Koła Warszawskiego na 1926 r.

Wpływy.

Pozycja	Preliminowa- no na 1925r. zł.	Wpływy rzecz. w 1925 zł.	Prelim. na 1926 r. zł.	Uwagi
Składki	4 325.—	4 393.20	4 680.—	130 × 9 × 4
Wpisowe	—	39.—	1.—	
Różne	—	121.80	100.—	
Razem	4 320.—	4 554.—	4 781.—	

Wydatki.

Pozycja	zł.	zł.	zł.	Uwagi
Sekretarjat Stowarzysz. Elektr. Pol.	200.—	267.80	300.—	130 × 7 × 4
Lokal	3 360.—	3 472.—	3 640.—	
Różne wydat.	400.—	434.21	500.—	
Razem	360.—	98.31	341.—	
Razem	4 320.—	4 272.32	4 781.—	

Bilans Zamknięcia Warszawskiego Koła Stow. Elektr. Polskich w dn. 31.XII 1925 r.

Aktywa:

1. Zaległe składki za 1925 rok	zł.	36.—
2. Kasa	„	73.39
3. Komisja Biblioteczna	„	285.19
4. Stow. Elektrotechników Polskich. Zaliczenia	„	969.19
5. Inwentarz	„	2 254.10
6. Trzaska, Evert, Michalski	„	110.70
Razem	zł.	3 729.33

Pasywa:

1. Sumy przechodnie	zł.	36.—
2. Kapitał zainwestowany	„	2 254.10
3. Saldo na 1926 rok	„	1 439.23
Razem	zł.	3 729.33

Rachunek strat i zysków:

Winiem:

1. Składki do Stow. Elektr. Polskich za 1925 r.	zł.	3 472.—
2. Sekretarjat	„	267.80
3. Lokal	„	434.21
4. Książki i czasopisma	„	887.32
5. Różne wydatki	„	98.31
6. Saldo do Bilansu Zamknięcia	„	1 434.23
Razem	zł.	6 600.85

Ma:

1. Pozostałość z 1924 roku	zł.	777.85
2. Wpisowe	„	39.—
3. Składki członkowskie	„	4 393.20
4. Składki na bibliotekę	„	1 269.—
5. Różne wpływy	„	121.80
Razem	zł.	6 600.85

Skarbnik Koła Warszawskiego: (—) Arlitewicz.

Komisja Rewizyjna: (—) T. Ruśkiewicz, (—) Kühn, (—) Rzewnicki, (—) Jul. Kraushar.

Związek Elektrowni Polskich. Koło Architektów w Krakowie zwróciło się do Związku Elektrowni Polskich z propozycją ogłoszenia konkursu na budkę transformatorową, która, odpowiadając celowi pod względem budowlanym, posiadałaby wygląd estetyczny, czyniąc zadość niezbędnym warunkom architektonicznym w stosunku do otaczających budowli lub terenu. Inicjatorzy proponują ogłosić konkurs, urządzić 14-dniową wystawę, wyznaczyć nagrody i dopomóc Redakcji „Architekta” w ogłoszeniu wyników konkursu w osobnym zeszycie czasopisma. Koło Architektów pozatem ofiarowuje bezpłatnie swoje usługi. Rada Związku Elektrowni propozycję Koła Architektów zasadniczo przyjęła. Koszta konkursu i zakupienia prac wyniosą 1500 zł.

Porządek obrad VII Ogólnego Zgromadzenia Członków Związku Elektrowni Polskich w Poznaniu w dniu 7—9 maja 1926 r.

1. Zagajenie Zjazdu.
2. Sprawozdanie z działalności Związku w roku 1925.
3. Sprawozdanie Rady i Komisji Rewizyjnej w sprawach kasowych za ubiegły rok związkowy oraz udzielenie Radzie Związku absolutorjum za czynności kasowe roku 1925.
4. Referat p. A. Chelmońskiego: „Projekt nowelizacji Ustawy Elektrycznej.
5. Referat dyrektora F. Kobylińskiego: „Projekt Ustawy Sejmowej o samorządzie, a uzdrowienie gospodarki w przedsiębiorstwach komunalnych”.
6. Referat dyrektora S. Bielińskiego: „Lampy orientacyjne”.
7. Referat prof. S. Odrowąż-Wysockiego: „Przepisy na przewody napowietrzne, a czynniki psychiczne”.
8. Referat inż. B. Jabłońskiego: „Polskie ustawodawstwo licznikowe”.
9. Wybory prezesa, członków Rady i członków Komisji Rewizyjnej.
10. Zbadanie i uchwalenie budżetu na następny rok związkowy.
11. Oznaczenie miejsca i czasu następnego zwyczajnego Ogólnego Zgromadzenia Członków Związku.
12. Interpelacje i wolne wnioski.
13. Zamknięcie obrad Walnego Zgromadzenia.

Zjazd Związków Słowiańskich Zrzeszeń Technicznych.

W czasie obchodu 60-ciolecia istnienia Spolek Ceskoslovenských Inženýru a Architektu w Pradze Czeskiej w czerwcu 1925 roku, powzięto myśl utworzenia Federacji Związków Słowiańskich Zrzeszeń Technicznych.

Na mocy uchwały Zjazdu Delegatów Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych w Wilnie w listopadzie 1925 roku zdecydowano przystąpić do Federacji i w tym celu Związek zwołuje Organizacyjny Zjazd w maju roku bieżącego w Warszawie w gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie.

Program Zjazdu jest następujący:

1) Dnia 11-go maja o godz. 8-ej wieczorem zebranie towarzyskie.

2) Dnia 12-go maja o godz. 10-ej rano otwarcie Zjazdu z następującym porządkiem obrad:

a) Zagajenie Zebrania przez Prezesa Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych — inż. Rybickiego; b) Wybór Prezydium Zjazdu; c) Przyjęcie Regulaminu Federacji i Regulaminu Obard; d) Wybory władz Federacji.

3) Przerwa obiadowa.

4) Popołudniowe posiedzenie Zjazdu:

a) Referat Czesko-Słowackiego Związku Inż. „O Normalizacji”; b) Referat Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych „O położeniu inżynierów i uprawnieniach ustawowych”; c) Referat Jugo-Słowiańskich Inżynierów „Współpraca Federacji na terenie międzynarodowym z innymi organizacjami”; d) Referat Związku Bułgarskich Inżynierów i Architektów „O literaturze technicznej w krajach słowiańskich”.

5) Zamknięcie Zjazdu przez przewodniczącego.

6) O godz. 8-ej wieczorem (20-ej) odczyt na temat ogólnosłowiański lub teatr.

Trzeci Międzynarodowy Kongres Inżynierów Doradców i Inżynierów Rzeczoznawców w maju 1926 r. w Warszawie

Na Zjeździe Międzynarodowego Związku Inżynierów Doradców (Fédération Internationale des Ingenieurs Conseils F. I. D. I. C.), który się odbył w październiku r. z. w Paryżu, postanowiono urządzić Trzeci Międzynarodowy Kongres Inżynierów Doradców w Warszawie (pierwszy taki Kongres odbył się w roku 1913 w Genewie, drugi — 1914 roku w Bernie Szwajcarskim).

Czas trwania Kongresu wyznaczono od 13 do 16 maja r. b.

W Kongresie mogą uczestniczyć nie tylko członkowie F. I. D. I. C., lecz i wszyscy interesujący się sprawami, związanymi z technicznym doradztwem i rzeczoznawstwem — zarówno osoby fizyczne, jak i prawne.

Na Kongresie będą wygłoszone między innymi następujące referaty: a) Arbitraże międzynarodowe, b) Ekspertyzy sądowe, c) Wpływ inżyniera na zapobieganie wypadkom przy pracy, d) Wzory warunków technicznych dla przedsiębiorców (cahier de charge-type), e) Pełnienie przez urzędników funkcji inżynierów doradców i rzeczoznawców, f) Walka z przekupstwem i t. p.

Uprawnienia i władomości rządowe.

Z Ministerjum Robót Publicznych.

„Monitor Polski” w zesz. 85 podaje obwieszczenie Min. Rob. Publicznych o nadaniu uprawnienia rządowego (nr. 19) na zakład elektryczny w Krzywiniu. Uprawnienie zostało wydane magistratowi miasta Krzywina na lat 30, licząc od 1 stycznia 1926 r. na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze, objętym dzisiejszymi granicami gminy miejskiej Krzywini (woj. Poznańskie) oraz na obszarach, które będą przyłączone do gminy miejskiej Krzywini, o ile nie staną temu na przeszkodzie uprawnienia innych osób. Maksymalna opłata za prąd wynosi 75 gr. za kWh dla światła i 37 gr. dla siły.

Z Ministerstwa Przemysłu i Handlu,

„Mon. Polski” w zesz. 79 podaje postanowienie o zatwierdzeniu statutu Spółki Akcyjnej pod firmą Elekrownia w Kielcach S. Akc. Spółka powstaje w celu założenia i eksploatacji elektrowni w Kielcach, jak również założenia i eksploatacji urządzeń elektrycznych do światła, siły, ogrzewania i wszelkich innych zastosowań technicznych energii elektrycznej. W tym celu na spółkę będzie przeniesione uprawnienie rządowe nr. 10, udzielone spółce z ogr. odp. „Elekrownia w Częstochowie, sp. z ogr. odp.”. Kapitał akcyjny ma wynosić 250 000 złotych, podzielonych na 1000 akcji po 250 zł. każda. Założycielami spółki są: „Société d'entreprises électriques en Pologne”, M. Passelecq, Ch. Francken, P. Pirard, L. de Leye, M. Jason, C. Apanowicz, A. Chądzyński i K. Riegert.

Interpelacja sejmowa

w sprawie elektryfikacji Polski przez grupę amerykańską.

Na plenarnym posiedzeniu Sejmu w dniu 20 kwietnia r. b. została zgłoszona interpelacja następującej treści:

Do Pana Prezesa Rady Ministrów, p. Ministra Robót Publicznych oraz p. Ministra Przemysłu i Handlu.

Ministerstwo Robót Publicznych od pewnego czasu prowadzi pertraktacje z American European Utilities Corporation co do udzielenia tej grupie kapitalistycznej monopolu na elektryfikację Śląska, Małopolski i Zachodniej części b. Królestwa Kongresowego do Wisły. Pertraktacje te prowadzone są w ścisłej tajemnicy, choć według udzielanych przez przedstawicieli Rządu informacji, posunięte są dość daleko. Wiadomości, podane przez przedstawiciela Ministerstwa Robót Publicznych na Państwowej Radzie Elektrycznej, były zupełnie pobieżne i nie wychodziły poza ogólniki. Jakkolwiek przyciągnięcie kapitału zagranicznego dla elektryfikacji Polski jest rzeczą nader pożądaną, jednakże oddanie monopolu jednej grupie finansowej na tak znacznej najbardziej przytem uprzemysłowionej części Państwa na przeciąg kilkudziesięciu lat uważać należy za bardzo ryzykowne, niebezpieczne i sprawa winna być poddana jawnemu i wszechstronnemu rozważeniu. W szczególności ze względu na coraz większe znaczenie, jakiego prawidłowa elektryfikacja nabiera obecnie dla rozwoju przemysłu wogóle, a tembardziej naszego w tym kierunku mocno zacofanego, mieć należy na uwadze, że nawet choćby tylko niezupełnie właściwe ujęcie tych lub innych warunków projektowanego uprawnienia, może całkowicie poderwać na lat kilkadziesiąt normalny bieg naszego życia gospodarczego w wielkiej połaci kraju, podporządkowując go przytem kapitałowi obcemu. Dotychczas w gospodarce elektrycznej innych Państw nie posiadamy dostatecznie wypróbowanych wzorów tak wielkich uprawnień o typie monopolowym. Ponadto przy obecnej fluktuacji ekonomicznej, jest zupełnie niemożliwe jakiegokolwiek bliższe przewidywanie układu stosunków gospodarczych nawet na krótki przeciąg czasu, a cóż dopiero na lat kilkadziesiąt, jak to projektuje uprawnienie.

Sprawa jest tem niebezpieczniejsza, że udzielenie uprawnienia na tak wielkim, jak wyżej wspomniany, obszarze praktycznie uniemożliwia jego wykup.

W tym stanie rzeczy interpelanci zapytują:

- 1) Panów Prezesa Rady Ministrów, Ministra Robót Publicznych oraz Ministra Przemysłu i Handlu, czy znane im są powyższe fakty i okoliczności i co zamierzają uczynić, ażeby usunąć grożące rozwojowi naszego życia gospodarczego niebezpieczeństwo i zapewnić wszechstronne i jawne rozważenie sprawy udzielenia omawianego wyżej monopolu, a w szczególności czy skłonni są przed udzieleniem uprawnienia przedstawić jego warunki do rozważenia Sejmowemu Komisjom Przemysłowo-Handlowej i Robót Publicznych;
- 2) Panów Ministra Robót Publicznych i Ministra Przemysłu i Handlu, czy warunki projektowanego uprawnienia przed-

stawione będą do zaopiniowania Państwowej Radzie Elektrycznej oraz Radzie Przemysłowo-Handlowej".

Z Głównego Urzędu Miar.

Przepisy obowiązujące w miernictwie. Nr. 245 z dn. 24.III r. b. zawiera następujące rozporządzenia Głównego Urzędu Miar o dopuszczeniu do legalizacji transformatorów mierniczych:

Rozporządzenie	Przyrząd	Znak fabryczny	Typ	Firma
2,95684	Transfor. miern. napięciowy	E M ₁₂ E O ₁₂	RPT 8,4	Landis & Gyr
2,956841	" " "	E L ₃ , E O ₆ , E M ₆	RPT 8,41	Landis & Gyr
2,95694	Transfor. miern. prądowy	J O ₁₂ , J M ₁₂	RPT 9,4	Landis & Gyr
2,956941	" " "	JL ₁ , JL ₃ , JO ₆ , J M ₆	RPT 9,41	Landis & Gyr.

Nowe wydawnictwa.

„0 uzwojeniach maszyn elektrycznych prądu zmiennego”.

Gustaw Hensel, str. 87, rys. 85, format 22×24 cm., Wydawnictwo księgarni S. Lisowskiej, Warszawa, 1926 r.

Wobec niezmiernie nikłego stanu naszej literatury elektrotechnicznej, każdy jej nowy nabytek witamy z obowiązkową przychylnością. Tem wdzięczniejsza jest rola sprawozdawcy, gdy ów nowy nabytek nietylko formalnie wypełnia lukę w pewnym dziale, lecz wypełnia ją chlubnie. Taką chlubną cegiełką w dziedzinie maszyn elektrycznych jest dziełko p. G. Hensla, poświęcone opisowi i wyjaśnieniu uzwojeń maszyn elektrycznych prądu zmiennego. Książeczka powyższa tworzy wraz z wydaną w roku zeszłym przez tegoż autora książką o uzwojeniach maszyn elektrycznych prądu stałego zamknięty cykl nauki o uzwojeniach wogóle. Autor, nawiązując treść do poprzedniego swego dziełka, rozpoczyna od wyjaśnienia uzwojeń, które bez żadnej zmiany mogą być użyte zarówno dla prądu stałego jak i zmiennego. Następnie wskazuje, jak w niektórych wypadkach należy zmienić uzwojenie prądu stałego, aby je przystosować

Z działalności Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

Propozycje i opinie P.K.E.

przesłane na kongres C.E.I. w Nowym Yorku w kwietniu 1926 r.

I. Maszyny elektryczne.

W sprawie tolerancji na maszyny elektryczne, ogłoszonych w wydawnictwie francuskim, Polski Komitet Elektrot. zajął następujące stanowisko.

Tablice tolerancji w tem wydawnictwie zawierają dwojakie tolerancje: jedne dotyczące błędów i niedokładności przy pomiarach, drugie wskazują tolerancje graniczne, przekroczenie których może służyć za podstawę do odmowy przyjęcia dostarczonej maszyny.

Polski Komitet Elektrotechniczny uważa, że Międzynarodowy Komitet Elektrotechniczny (C.E.I.) powinien przyjąć tylko tolerancje drugie.

Samo przez się jest zrozumiałe, że pomiary i badania powinny być wykonane z dokładnością większą od przyjętych tolerancji, tak, aby nie ulegało wątpliwości, że znalezione odchylenia od liczb gwarantowanych można policzyć na karb niedokładności w wykonaniu maszyny.

Odmowa przyjęcia maszyny przez kupca oczywiście nie może być inaczej umotywowana, jak tylko — niewłaściwością wykonania.

Wprowadzenie dwóch tolerancji niepotrzebnie skomplikuje sprawę.

2. Napięcia próbne dla wyłączników olejowych wysokiego napięcia.

Ponieważ najniekorzystniejsze napięciowe warunki pracy wyłącznika olejowego wysokiego napięcia zdarzają się podczas zwarć z ziemią i wtedy napięcie może podskoczyć do 2,2 — 2,3 razy wyższego napięcia, niż robocze, przeto jako napięcie próbne należałoby przyjąć napięcie próbne, jako równe $2\frac{1}{4}$ — krotnemu napięciu normalnemu + 1000 woltów i jedynie dla wyłączników, pracujących na

otwartem powietrzu i próbowanych pod sztucznym deszczem o opadzie 5 mm. na min. z wody o oporze 7000 omów na 1 cm³, napięcie próbne, jako 2-krotne napięcie normalne + 1000 wolt.

3. Próby izolatorów.

Polski Komitet Elektrotechniczny proponuje następujące warunki dla prób izolatorów.

1) Spółczynnik bezpieczeństwa przy próbach na mokro w stosunku do napięcia nominalnego nie powinien być mniejszy od niżej wskazanych liczb:

napięcie nominalne: 1650 3300 6600 11000 22000 33000 50000
i wyżej

spółczynnik bezpiecz.: 7,9 4,9 3,7 2,8 2,5 2,1 2,0
Spółczynnik bezpieczeństwa posiada jednakowe wartości dla izolatorów stojących, wiszących i odciągowych.

Przez napięcie nominalne należy rozumieć napięcie maksymalne międzyfazowe na linii w warunkach normalnych, bez względu na to, czy punkt zerowy jest uziemiony lub też izolowany.

2) Woda, użyta dla prób na mokro, może posiadać jakąkolwiek oporność, lecz wyżej wymienione współczynniki odpowiadają oporności wody 700 om./cm³. O ile woda użyta przy próbie posiada oporność inną mnożyć przez liczbę „k”, podaną w tabelce przepisów szwajcarskich, ułożonej na podstawie krzywej zależności „k” od oporności wody. Dla oporności pośrednich liczba „k” może być wzięta z krzywej, wykreślonej według liczb podanych w tabelce.

3) Izolatory podczas próby na mokro są zraszane sztucznym deszczem o temperaturze 15° C, o intensywności równej 5 mm na minutę i o kierunku 45° do pionu.

Dla izolatorów odciągowych należy wykonać dwie próby, jedną — przy deszczu pionowym, drugą zaś — przy deszczu pod kątem 45° do pionu.

Izolatory powinny być zraszane deszczem w ciągu conajmniej pięciu minut przed rozpoczęciem próby.

4) Napięcie przy próbie na przebicie powinno być o 30% wyższe od napięcia próbnego na sucho.

d. wymagań symetrii przy prądzie zmiennym. Dalej przechodzi już do typowych uzwojeń prądu zmiennego zarówno jednofazowych, jak i trójfazowych, nie pomijając uzwojeń z ułamkową liczbą żłobków na biegun i fazę oraz uzwojeń o zmiennej liczbie biegunów. W dalszym ciągu autor przechodzi do uzwojeń prądu stałego przeciętych, a na zakończenie podaje tak często spotykane uzwojenia wirników w silnikach asynchronicznych. Wykład niezmiernie jasny i systematyczny prowadzony jest na poziomie dostępnym dla szerszego ogółu ludzi, pragnących zapoznać się z zupełnie dla siebie nową dziedziną lub ludzi znających uzwojenia tylko z praktyki. Niemniej jednak książka p. G. Hensla może być bardzo pożyteczną dla wielu słuchaczy szkół wyższych technicznych, jako przygotowanie i ułatwienie przy studjowaniu dzieł pisanych dla specjalistów. Liczne, bardzo starannie wykonane, rysunki oraz wyraźne reprodukcje fotografii rzeczywistych uzwojeń stawiają książkę p. Hensla w rzędzie szczerze technicznych książek. Trafnie pomyślane tablice uzwojeń w dużej mierze ułatwiają czytelnikowi szybkie opanowanie tematu.

Trochę dziwnym wydaje się na pierwszy rzut oka przesunięcie opisu uzwojeń prądu stałego przeciętych na koniec książki gdy go można było umieścić tuż za opisem uzwojeń prądu stałego niezmiennych lub zmienionych, jak to zresztą jest zwykle czynione gwoździ jednościanki wykładu w podręcznikach tego rodzaju. Niemniej jednak usprawiedliwia tu autora względem pedagogiczny, który każe mu zapoznać czytelnika naprzód z łatwymi do zrozumienia uzwojeniami otwartymi typu normalnego zanim się przejdzie do rozcinania uzwojeń zamkniętych, z jakimi się już czytelnik zdażył żyć przy czytaniu książki o uzwojeniach prądu stałego.

Jedyną usterką w książce jest nieco wadliwie narysowany schemat uzwojeń prętowego wirnika (fig. 79), gdzie zamiast t. zw. połączenia zwartego po dwukrotnym obejściu wirnika np. w I-iej fazie narysowana jest głowica zwrotna, w rzeczywistości niemożliwa do wykonania przy normalnych głowicach uformowanych na przedłużeniu walcowej powierzchni wirnika. Gdyby autor użył linii przerywanych dla uwidocznienia części głowicy (połączeń czołowych) znajdujących się w dolnej warstwie uzwojenia, głowicy tej nie dało by się nawet narysować, gdyż wtedy uwidocznione byłoby niedopuszczalne przecięcie się części tej dolnej z całą dolną warstwą. Wogóle do uzwojeń dwuwarstwowych należy dla uniknięcia tego rodzaju nieporozumień wprowadzać zawsze odmienny rodzaj linii (np. pełne i przerywane) dla obu warstw. Oprócz tego, specjalnie dla uzwojenia, o którym tu mowa, nadaje się znacznie lepiej t. zw. rozwinięcie uzwojenia, jak np. rys. 77, gdyż w tym przypadku odrazu rzuca się w oczy potrzeba użycia różnej długości głowic, co tak często w błąd wprowadza początkujących; poza tem dogodniej jest oznaczać kierunki prądu, a więc i wyszukać odpowiednie połączenia.

J. R.

Przemysł i handel

Spawanie elektryczne.

Spawanie elektryczne (łukowe, stykowe, punktowe), wyparło za granicą wszystkie dotychczas stosowane systemy łączenia spawaniem części maszynowych i konstrukcji metalo-

wych, a nadto pozwoliło w najszerszej mierze na uzupełnienie zużytych części maszyn przez nakładanie (natapianie) materiału konstrukcyjnego. Korzyści z tego systemu są tak znaczne, że za granicą, gdzie w każdym państwie liczy się na dziesiątki tysięcy ogzaminowanych i uprawnionych do wykonywania pewnych specjalnych robót (np. spawania kotłów) spawaczy, nie da się pomyśleć pracownia lub fabryka wyrobów metalowych, nie posiadające urządzeń do spawania łukowego.

W Polsce nowość ta znalazła stosunkowo nieznaczne zastosowanie, czego powodem jest niejednokrotnie okoliczność, że przez używanie mało wykształconych spawaczy osiągnięto wyniki, nie zachęcające lecz dyskredytujące cały system. Spawaczy zaś nie można było odpowiednio wykształcić w braku należycie postawionych kursów spawania, względnie pracowni naukowych.

Izba handlowa i przemysłowa we Lwowie, która w swym Oddziale techniczno - przemysłowym prowadzi od kilkunastu lat kursa zawodowo - doksztalające dla pracowników przemysłowych i rzemieślników przystąpiła do utworzenia w tym roku wzorowej pracowni, w której będą kształceni na kursach zawodowi spawacze łukowi.

W tym celu pracownia będą wyposażone w dwie przetwornice dla pracy prądem stałym, w jedną do pracy prądem zmiennym, a wreszcie maszynę do spawania oporowego, nie licząc drobniejszych ze spawaniem łączących się maszyn i narzędzi. Kierować kursem i wykładać na nim będą pp.: Dyr. inż. Gayczak i R. Ekielski, znani ze swych wydawnictw i prac doświadczalnych w zakresie spawania elektrycznego; do prowadzenia praktycznego szkolenia pozyskała Izba wyśmienicie wykształconych instruktorów.

Nauka odbywać się będzie w ciągu dwutygodniowego trwania kursu w zakresie 80 godzin ćwiczeń praktycznych i 20 godzin wykładu dla każdego uczestnika, przyczem wykłady obejmą zaznajomienie z zasadami elektrotechniki, technologii i techniki spawania łukowego.

Ponieważ kursa pomyślane są jako doksztalające, odpowiednim uczestnikiem kursu może być tylko dobrze fachowo wyszkolony przodownik, względnie ten robotnik, który ze spawaniem choćby nie łukowym miał poprzednio do czynienia. Izba zamierza również w miarę zgłoszeń prowadzić kursa dla inżynierów, powiększając odpowiednio ilość godzin wykładowych i rozszerzając zakres podawanych wiadomości.

Początek pierwszego kursu w tym roku (trzeciego z rzędu wogóle naznaczyła Izba na dzień 4-czerwca, poczem następne kursa będą mogły się odbywać regularnie co dwa tygodnie w miarę napływających zgłoszeń.

Czesne za kurs, obejmujące wszelkie należności za honorarja wykładowe, zużycie prądu i materiałów i t. p., wynosi dla uczestnika 100 zł. Bliższych wyjaśnień udziela i wpisy na kursa przyjmuje Oddział techniczno - przemysłowy Izby we Lwowie ul. Bourlard'a 5, II p. od god. 9 — 2.

Toruń.

— Przymusowy zarządca elektrowni i gazowni w Toruniu na stanowisko dyrektora tych zakładów zaangażował na rok inż. Stefana Dażwańskiego, dotychczasowego kierownika gazowni w Lublinie. Rada miejska przyjęła do wiadomości zaangażowanie nowego dyrektora. („Kurj. War.“).

TREŚĆ: Zagadnienie próżni w żarówkach, inż. Lucjan Berson. — Łącznice automatyczne rotacyjne, mjr. inż. K. Dobrski. — Prace nad słownictwem elektrotechnicznym od 1900 — 1925, R. Rzewnicki. — Wiadomości techniczne. — Różne. — Gospodarka elektryczna. — Stowarzyszenia i organizacje. — Uprawnienia i wiadomości rządowe. — Nowe wydawnictwa. — Działalności Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego. — Przemysł i handel.