

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIII.

15 Listopada 1931 r.

Zeszyt 22.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

## Z TEORJI SILNIKÓW REPULSYJNYCH.

Józef Herschdörfer, inż. dypl.

Funkcją prądu prawie wszystkich maszyn elektrycznych w t. zw. płaszczyźnie symbolicznej<sup>1)</sup>, jest, jak wiadomo, koło. Między innymi silniki repulsyjne (jednofazowe systemu Thomsona i Déri) mają również taki wykres kołowy, którego koło teoretycznie przechodzi przez początek układu<sup>2)</sup>. Doświadczenia wskazują jednak dość wielką rozbieżność teoretycznego wykresu z wynikami pomiarów (rys. 3 i 4). To zjawisko zauważył już dawno prof. F. Punga<sup>3)</sup> i wytłumaczył je oddziaływaniem cewki zwartej elektrycznie przez szczotki. W niniejszej pracy zamierzam wykazać, że oprócz wspomnianego oddziaływania cewki zwartej elektrycznie, także inne przyczyny są powodem różnicy między teorią a doświadczeniem. W szczególności: rozmaity rozkład uzwojenia w kadłubie i wirniku silnika i straty w żelazie (histereza i prądy wirowe). Teoretyczne opracowanie tego tematu wydaje mi się ważne i interesujące, bo wyżej wspomniane zjawisko pogarsza współczynnik mocy ( $\cos \varphi$ ) silnika. Nie udało się dotychczas ująć teoretycznie strat w żelazie komutatorowych silników jednofazowych<sup>4)</sup>. Tego zagadnienia nie mogę jednak w niniejszej pracy omówić.

Teorię silników repulsyjnych można opracowywać w trojaki sposób: 1) Pól magnetycznych kadłuba ( $\Phi_1$ ) i wirnika ( $\Phi_2$ ) nie rozkłada się, innymi słowy, osie współrzędnych tworzą kąt  $\alpha$  pomiędzy osią uzwojenia kadłuba i osią szczotek wirnika<sup>5)</sup> (rys. 1). 2) Pole magnetyczne kadłuba rozkłada się na dwa pola, których jedna oś leży na osi szczotek wirnika, a druga jest do niej prostopadła<sup>6)</sup>. 3) Pole magnetyczne wirnika rozkłada się na dwa pola, których osie tworzą układ współrzędnych prostokąt-

nych, a mianowicie oś kadłuba ( $a - a$ ) i do niej prostopadła t. zw. oś wzbudzenia ( $e - e$ )<sup>7)</sup>. Najlepiej da się uchwycić straty w żelazie trzecim sposobem. Dlatego zastosujemy w niniejszej pracy tę właśnie metodę.

Ramy artykułu nie pozwalają na szczegółowe rozwinięcie wspomnianej teorii i w sprawie szczegółów odsyłam do podanej literatury. Na podstawie tej teorii jest zbudowany rys. 2, który przedstawia wykres wektorów. Uwzględniając kąt przestrzenny  $\alpha$  (rys. 1), układamy przy pomocy t. zw. metody symbolicznej<sup>1)</sup> następujące równania (nasylenie magnetyczne pozostaje nieuwzględnione): dla wirnika zwartej elektrycznie musi być

$$\sum E_2 = J_2 \hat{Z}_2$$

t. zn.

$$\hat{E}_1 (\cos \alpha + j \lambda \sin \alpha) = J_2 [\hat{Z}_2 + \hat{Z}_e (\sin^2 \alpha - j \lambda \sin \alpha \cdot \cos \alpha)]$$

albo dokładniej<sup>8)</sup>.

$$\hat{E}_1 (K_\alpha + j \lambda K'_\alpha) = J_2 [\hat{Z}_2 + \hat{Z}_e (C_\alpha - j \lambda C'_\alpha)]$$

gdzie  $\lambda = \frac{n}{n_0} = 1$  przy synchronizmie.

Dla kadłuba:

$$\hat{U}_1 = \hat{E}_1 + J_1 \hat{Z}_1 + j \hat{J}_2 K_{ai} x_d$$

przyczem  $K_{ai} \sim \cos \alpha$ .

Różnica między funkcjami trygonometrycznymi a dokładnymi wartościami czynników  $K_\alpha$  i  $C_\alpha$  i t. d., pochodzącymi z rozkładu uzwojeń, jest dość znaczna (do 10%) i musi być uwzględniona.

Wobec tego, że

$$\hat{E}_1 y_a = J_a = J_1 - J_2 K_{ai}$$

otrzymujemy z powyższych równań

$$\hat{J}_1 = \hat{U}_1 \cdot \frac{a + \lambda b}{c + \lambda d} \quad (A)$$

gdzie

$$a = y_a (\hat{Z}_2 + \hat{Z}_e C_\alpha) + K_\alpha K_{ai}$$

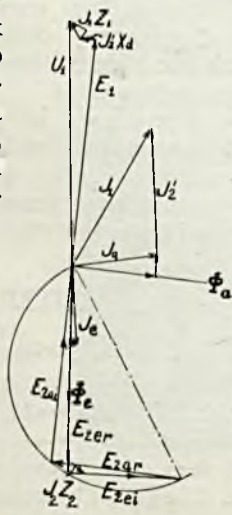
$$b = j (K'_\alpha K_{ai} - y_a \hat{Z}_e C'_\alpha)$$

$$c = (1 + y_a \hat{Z}_1) \cdot (\hat{Z}_e C_\alpha + \hat{Z}_2) + (\hat{Z}_1 + j x_d) \cdot K_\alpha K_{ai}$$

$$d = j [K'_\alpha K_{ai} (\hat{Z}_1 + j x_d) - (1 + y_a \hat{Z}_1) \hat{Z}_e C'_\alpha]$$



Rys. 1.



Rys. 2.

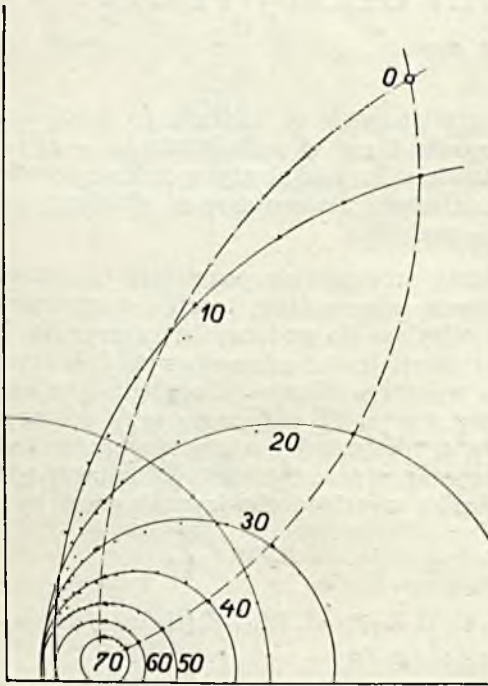
Równanie koła, przechodzącego przez początek układu, ma kształt:

$$x = \frac{a}{c + \lambda d}$$

a więc w równaniu (A)

$$b = j(K'_a K_{ai} - y_a \hat{Z}_e C'_a) = 0$$

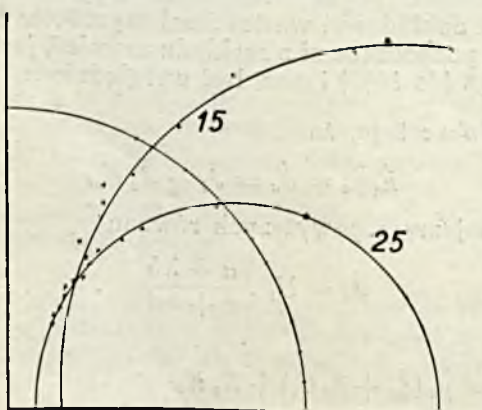
To jednak jest niemożliwe z trzech przyczyn i dlatego doświadczenia (rys. 3 i 4) nie mogą zgadzać się z dotychczas istniejącą teorią. Przyczyny te są następujące:



Rys. 3.

Wykresy kołowe prądu silników repulsyjnych systemu Thomsona. Liczby oznaczają kąt  $\alpha$ .  
Koło punktów zwarcia. -----  
Koło punktów synchron. - - - - -

1. Wyżej wspomniane oddziaływanie cewki zwartej elektrycznie. Przyczyny tej nie uwzględniłem w powyższych wywodach, bo wpływ jej dla



Rys. 4.

Wykresy kołowe prądu silników repulsyjnych systemu Déri. Liczby oznaczają kąt  $\alpha$ .

parametru  $\lambda = \infty$  jest znikomy. B. Lane i A. Fraenckel<sup>9)</sup> wykazali, że im większa jest liczba obrotów wirnika, tem mniejsze jest oddziaływanie cewki zwartej elektrycznie. To samo wykazują równania prof. C. Schenfera<sup>10)</sup>.

2. Jak już wspomniałem różnica między funkcjami trygonometrycznymi a dokładnymi wartościami czynników  $K_a$ ,  $C_a$  i t. d. jest dość znaczna i gdyby nawet  $y_a \hat{Z}_e = 1$ , to wtedy  $b \neq 0$ . Ta różnica jest spowodowana rozmaitym rozkładem uzwojeń w kadłubie i wirniku. Dokładne obliczenie tych czynników jako też reaktancji podwójnie skojarzonego rozproszenia magnetycznego  $x_d$  znaleźć można w pracy mojej, wymienionej pod 7).

3. Z powodu strat w żelazie (histereza i prądy wirowe)

$$\hat{y}_a Z_e = \frac{g_a - j b_a}{g_e - j b_e} \neq 1$$

bo wprowadzicie  $b_a = b_e$ , ale przewodności  $g_a$  i  $g_e$  nie mogą być równe sobie. Obliczenie tych przewodności nie jest możliwe, bo, jak wyżej wspomniałem, dotychczas nie posiadamy wyczerpującej teorii obliczania strat w żelazie maszyn jednofazowych. Przy pomocy wyznaczonych doświadczalnie punktów, z których powstaje wykres koła w płaszczyźnie symbolicznej, możemy ustalić rachunkowo i wykreślić punkt  $J_\infty = \frac{b}{d}$  dla parametru  $\lambda = \infty$ .

Z tego punktu możemy obliczyć wartość czynnika  $b$ .

Rachunek wykazuje, że współczynnik mocy  $\cos \varphi_\infty < 0$  czyli  $\varphi_\infty > 90^\circ$  gdy  $g_a > g_e$ , a przeciwnie gdy  $g_a < g_e$  to  $\varphi_\infty < 90^\circ$ .

Według tabeli obok zamieszczonej otrzymanej z doświadczeń dla kątów  $\alpha < 45^\circ$  mamy  $g_a > g_e$ , a dla kątów  $\alpha > 45^\circ$  mamy  $g_a < g_e$ . Jakościowo zgadza się to zupełnie z teorią, a kąt graniczny jest zależny od wagi żelaza w kadłubie i wirniku. Ilościowo nie możemy obliczyć z doświadczenia tych przewodności, bo niemożna dotychczas, jak wiadomo, uwzględnić z dostateczną dokładnością wpływu spadku napięcia pod szczotkami i oddziaływania cewki zwartej elektrycznie.

Za zezwolenie korzystania z maszyn i przyrządów Instytutu Elektrotechnicznego Politechniki w Darmstadzie przy przeprowadzaniu odpowiednich pomiarów wyrażam wdzięczność panu dyrektorowi tego Instytutu.

## LITERATURA.

- O. Bloch, Ortskurven der graphischen Wechselstromtechnik 1917.
- C. P. Steinmetz, Theory and Calculation of Electrical Apparatus.
- E. Arnold, Wechselstromtechnik V. 2. 1922 str. 367.
- E. Siegel, Elektrotechnik und Maschinenbau (E. u. M.) 1921 str. 197 i 212. Tam dalsza literatura.

$\alpha$	$J_\infty$	$\varphi_\infty$
10	7,50 Amp.	-128°
20	4,95 "	-111°
30	4,00 "	-103°
40	3,98 "	-90°
50	4,05 "	-90°
60	5,78 "	-68°
70	9,00 "	-70°

3. E. T. Z. 1906.
4. M. Radt, Eisenverluste im elliptischen Drehfeld. Dysert. Pol. w Karlsruhe 1911.
5. F. Punga, Das Funken der Kommutatormotoren 1905.
6. E. Arnold, Wechselstromtechnik V. 2. 1922.
7. O. Stern, Untersuchung der Felder eines Dérimotors. Dysert. Pol. w Karlsruhe. 1910.
- J. Herschdörfer, Der einphasige Nebenschluss-Kollektormotor. Dysert. Pol. w Darmstadzie 1931.
8. J. Herschdörfer, jak 7.
9. Electrician, London 1910.
10. E. u. M. 1911 str. 1087.

## UDZIAŁ ZAGRANICZNYCH PRZEDSIĘBIORSTW TRAMWAJOWYCH NA MIĘDZYNARODOWEJ WYSTAWIE KOMUNIKACJI I TURYSTYKI W POZNANIU.

Inż. Wiktor Przelaskowski.

(Ciąg dalszy).

*Tramwaje miejskie w Turynie* (Dyplom honorowy).

Ekspozyty Tramwajów Miejskich m. Turynu były umieszczone w hali Nr. 1. W witrynie był umieszczony plan miasta, na którym zostały oznaczone linje tramwajowe w różnych okresach rozwoju; oprócz tego były wystawione tabele, wykresy i fotografie, obrazujące całość życia i rozwoju Towarzystwa Tramwajów zarówno z punktu widzenia technicznego, jak i ekonomicznego. Poza-tem został nadesłany wagon motorowy najnowsze-go typu; ze względu na zastosowanie nowych za-sad przy budowie tego wagonu, należy go opisać bardziej szczegółowo. Badając warunki ruchu w Turynie i dążąc do wprowadzenia oszczędności, zarząd tramwajów opracował dwa typy wagonów motorowych, któreby odpowiadały potrzebom ru-chu bez konieczności sto-sowania wagonów doczep-nych, a mianowicie:

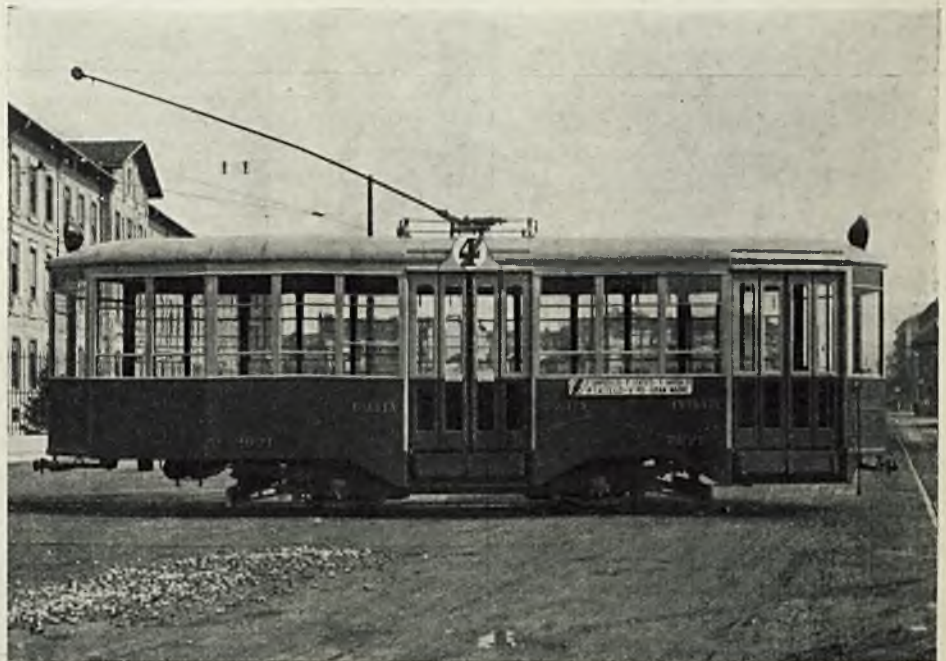
a) dla linji o ruchu in-tensywnym, na których kur-sują obecnie wagony moto-rowe z doczepkami, zostały przewidziane wagony czte-roosiowe o następujących danych technicznych:

- 1) powierzchnia wa-gonu . . . . . 25 m<sup>2</sup>
- 2) ilość miejsc do sie-dzenia — 40; do stania — 50, razem 90
- 3) waga własna . . . 14 t
- 4) wyposażenie elektrycz-ne: 4 silniki o mocy go-dzinnej po 40 KM, ra-zem 160 KM.

Dwa takie wagony zo-stały oddane do ruchu tytułem próby Na 1 pasa-żera wypada 156 kg wagi wagonu; jest to cyfra nie-duża; w wagonach fabry-ki gdańskiej, również czteroosiowych, waga wa-

gonu na 1 pasażera wynosi ok. 244 kg, a są takie typy wagonów, gdzie ta waga dochodzi do 400 kg na 1 pasażera. Oczywiście, duża waga pociąga za sobą znaczne wydatki na energię i duże koszty utrzymania torów i taboru. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że koszty energii elektrycznej stanowią w niektórych przedsiębiorstwach do 20% wszystkich wydatków, to zastosowanie wagonów typu m. Tu-rynu zamiast wagonów fabryki gdańskiej pociąg-nęłoby za sobą zmniejszenie wydatków o przeszło 7%, co może wpłynąć poważnie na polepszenie spółczynnika eksploatacji.

b) Dla linji o mniejszym ruchu zostały prze-widziane wagony motorowe dwuosiowe takiego ty-pu, jaki był nadesłany na wystawę w Poznaniu (rys. 2). Główne dane techniczne tego wagonu są następujące:



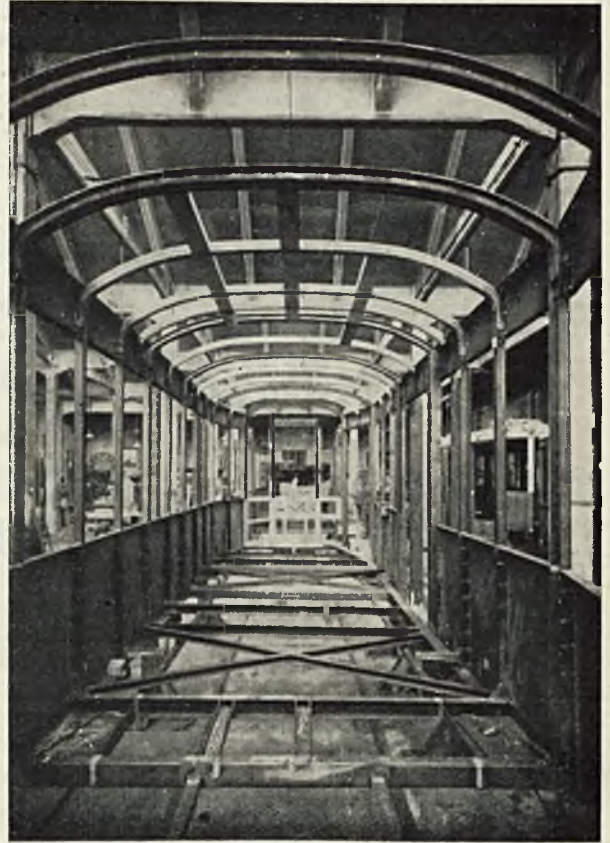
Rys. 2.

Dwuosiowy wagon motorowy Tramwajów Miejskich w Turynie.

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1) Powierzchnia wagonu   | 18,5 m <sup>2</sup> |
| 2) Zawieszenie pudła systemu Peckham.                                  |                     |
| 3) Odsprężynowanie pudła-potrójne; osiadanie wagonu przy obciążeniu    | 10 mm/t             |
| 4) Hamulce pneumatyczne i systemu tarczowego                           |                     |
| 5) Łożyska — rolkowe.  |                     |
| 6) Wyposażenie elektryczne: 2 silniki o mocy godzinnej po 43 KM, razem | 86 KM               |
| 7) Ilość miejsc: do siedzenia 25; do stania — 33; razem                | 60                  |
| 8) Waga własna   | 10 t                |
| 9) Szybkość maksymalna   | 23 km/godz.         |

Wagony te są przeznaczone do ruchu jednokierunkowego i posiadają wejście i wyjście z jednej strony, oraz jeden nastawnik; obniża to koszt wagonu i zwiększa jego pojemność, wymaga jednak posiadania pętli objazdowych na końcu każdej linii. Stopnie wejściowe są podnoszone i opuszczają się automatycznie przy otwieraniu drzwi. Ciekawie został pomyślany ruch pasażerów w wagonie i sposób biletowania; wsiadanie odbywa się przez drzwi, umieszczone przy stoisku motorowego, wysiadanie — przez drzwi, znajdujące się w środku wagonu. Około drzwi wyjściowych znajduje się zagroda z siedzeniem dla konduktora; opłaty za przejazd są pobierane przed wysiadaniem pasażerów z wagonu względnie przy przechodzeniu do drugiej połowy wagonu. W pierwszej połowie wagonu, licząc od stoiska motorowego, jest dużo miejsc do stania z wygodnie pomyślanymi prętami do trzymania się dla pasażerów, jadących na krótkie odległości; w drugiej połowie są fotele do siedzenia dla pasażerów, jadących na odległości dal-

sze (rys. 3). System ten jest nowością w Europie i zasługuje na baczną uwagę.



Rys. 4.

Szkielet pudła wagonu Tramwajów Miejskich w Turynie.

Ilość miejsc w wagonie została obliczona w taki sposób, aby w okresach wzmożonego ruchu można było pomieścić bez niewygody dla podróżujących o 33% więcej pasażerów, niż normalnie, to jest 80 osób.

Przy budowie wagonu uwzględniano osiągnięcie jaknajmniejszej wagi przy dostatecznej wytrzymałości. W tym celu cały szkielet pudła został wykonany z metalu i wszystkie części tego szkieletu zostały połączone ze sobą za pomocą spawania elektrycznego. Wiązania pod podłogę, jak również i wiązania dachowe są metalowe, ściany boczne zostały wykonane z płyt stalowych (rys. 4).

Wnętrze wagonu zostało odrobione drzewem teak'owem; ramy okienne, siedzenia i rączki do trzymania się zostały wykonane z glinu.



Rys. 3.

Wnętrze wagonu Tramwajów Miejskich w Turynie.

Wyposażenie elektryczne wagonu daje możliwość osiągnięcia przyspieszenia do  $1 \text{ m/sek}^2$  przy rozruchu ręcznym i  $1,25 \text{ m/sek}^2$  — przy automatycznym.

Etapy rozwoju gospodarczego tramwajów w Turynie charakteryzują cyfry następujące: w chwili powstania tramwajów długość sieci wynosiła 31,341 km; w 1922 r. — 69,617 km; a w 1929 r. — 148,757 km.

W okresie powojennym, a w szczególności w latach 1921-22 przedsiębiorstwo przeżywało kryzys i miało deficyty; z chwilą nastania rządów faszystowskich sytuacja zaczęła się wydatnie poprawiać i przedsiębiorstwo zaczęło dawać zyski.

Dane, dotyczące eksploatacji za r. 1929, są następujące:

	1929 r.
1) Ilość eksploatowanych linii	23
2) Długość eksploatacyjna linii ok.	149 km
3) Ilość pracowników	3649
4) Ilość wagonów motorowych	524
5) Ilość wagonów doczepnych	249
6) Ilość wagono-kilometrów, w milionach, ok.	30,6
7) Ilość przewiezionych pasażerów, w milionach, ok.	237

Ilość pracowników na 1 km długości eksploatacyjnej linii wynosi:

Wyszczególnienie	Rok	Długość linii	Ilość pracowników na 1 km
Turyń	1929	149 km	24,5
Praga Czeska	1914	102 „	15,—
„	1920	120 „	27,4
„	1929	227 „	20,6

Z tego zestawienia wyciągamy następujące wnioski:

a) po wojnie ilość pracowników wzrosła znacznie, prawdopodobnie z powodu ograniczenia czasu pracy: w Pradze Czeskiej to zwiększenie jest prawie dwukrotne, przy jednoczesnym zwiększeniu długości sieci, które powinno wywołać zmniejszenie jednostkowej ilości pracowników;

b) przy zbliżonej długości sieci w Pradze Czeskiej i w Turynie jednostkowa ilość pracowników jest prawie jednakowa, przyczem jest mniejsza tam, gdzie sieć jest dłuższa;

c) przy zwiększeniu długości sieci jednostkowa ilość pracowników zmniejsza się, ale w stosunku znacznie mniejszym, niż zwiększenie długości sieci, co jest widoczne z podanych liczb pracowników w Pradze Czeskiej w r. 1920 i r. 1929.

Powracając do tramwajów m. Turynu, należy jeszcze zaznaczyć, że ogólny wpływ z eksploatacji w 1929 r. wyniósł około 15,7 milionów lirów. Z tej sumy zostały opłacone bieżące wydatki eksploatacyjne, procenty od kapitałów w wysokości ok. 5,1 milionów lirów i oprócz tego wpłacono do kasy miejskiej jako czysty zysk również ok. 5,1 miliona lirów.

#### Tramwaje miejskie Medjolanu.

Zarząd tramwajów miejskich Medjolanu zdecydował się w r. 1926 na zmodernizowanie ruchu tramwajowego w celu osiągnięcia wygodniejszej

i bardziej oszczędnej eksploatacji. Osiągnięte rezultaty są bardzo korzystne, przebieg wagonów zwiększył się i wynosi obecnie ok. 52,6 milionów wag.-kilometrów rocznie; taryfy są niskie; przejazd przez całe miasto na długość 8—9 kilometrów kosztuje ok. 50 centów. Te rezultaty zostały osiągnięte dzięki zastosowaniu nowego typu wagonów, których w ostatnim roku zamówiono 500. Wagony zostały wykonane w fabrykach krajowych; jeden z takich wagonów wyrobu fabryki „Breda” — „Societa Italiana Breda per Costruzioni Meccaniche Milano”, był nadesłany na wystawę w Poznaniu i umieszczony w hali Nr. 1. Za swe wyroby fabryka „Breda” została odznaczona przez komitet wystawy w Poznaniu wielką nagrodą „Grand Prix”.

Nowy typ wagonów medjolańskich stanowi próbę nowego sposobu rozwiązania zagadnienia potania i usprawnienia ruchu tramwajowego; typ ten jest w zasadzie zbliżony do typu wagonów, zastosowanych w Turynie i opisanych wyżej, różni się jednak pewnymi szczegółami konstrukcyjnymi. Idea tego typu wagonów polega na skasowaniu wagonów doczepnych, co jest możliwe dzięki zwiększeniu ilości miejsc w wagonie motorowym; ze względu na oszczędność energii elektrycznej zachodzi konieczność jednoczesnego zmniejszenia wagi, co daje się połączyć z trudnością z warunkiem zwiększenia ilości miejsc. Rozwiązanie sprawy znaleziono dzięki zastosowaniu do budowy wagonu lekkich metali i dzięki bardzo dużej ilości miejsc do stania, których jest o 55% więcej, niż miejsc do siedzenia. Szybkość i wygoda wsiadania i wysiadania pasażerów została zapewniona dzięki szerokim drzwiom, umieszczonym w bocznych ścianach wagonu. W okresach mniejszego ruchu pasażerowie korzystają z miejsc do siedzenia; w chwilach wielkiego natłoku, który zresztą nie trwa długo, znaczna część pasażerów musi stać, lecz są to przeważnie ci, którzy jadą na bliższe odległości.

Dane techniczne tych wagonów są następujące:

1) całkowita długość	12,852 m,
2) całkowita szerokość	2,310 „
3) wzniesienie podłogi ponad główkę szyny	0,74 „
4) średnica kół	0,66 „
5) ilość osi (dwa wózki zwrotne)	4
6) ilość miejsc: do siedzenia — 47; do stania — 73, razem	120
7) waga w tonach: pudło — 6,58, 2 wózki 4,5, wyposażenie elektryczne — 2,86, hamulec — 0,81, razem	14,75 t

Wyposażenie elektryczne wagonu stanowią 4 silniki szybkobieżne, przewietrzane po 32 KM mocy godzinnej, napięcie 550 V; ilość obrotów na minutę — 915, przekładnia kół zębatach 1:5,7; siła pociągowa przy szybkości 20 km/godz. wynosi 1630 kg. Silniki posiadają bocznikowanie pola w celu zmiany szybkości. Dzięki bardzo starannej wentylacji waga silników jest stosunkowo mała, wynosi bowiem 515 kg na 1 silnik wraz z przekładnią zębatą i ochroną z blachy, co stanowi 16 kg na 1 KM.

Wagony tego typu są budowane jako normalne o wadze podanej wyżej 14,75 t i jako specjalnie lekkie o wadze 12,31 t; zmniejszenie wagi osiągnięto dzięki zastosowaniu do budowy pudła

i wózków lekkich metali o wysokiej wytrzymałości mechanicznej. Konstruktorzy wagonu twierdzą, że możnaby osiągnąć dalsze zmniejszenie wagi o ok. 2 tonny, jednak podniosłoby to zbyt koszty wagonu, wobec czego zaniechano tej próby.

Nowe wagony posiadają ciekawe urządzenia, regulujące samoczynnie nacisk hamulca w zależności od obciążenia wagonu, aby zawsze wyzyskiwać maksimum przyczepności.

Przyspieszenie przy ruszaniu oraz opóźnienie przy hamowaniu są bardzo znaczne, co umożliwia zwiększeniu szybkości handlowej o ok. 15% w porównaniu do wagonów dawnego typu.

Ruch pasażerów odbywa się w podobny sposób, jak w wagonach turyńskich. Pasażerowie wsiadają z przodu około stoiska motorowego, wchodzą następnie do przedziału, posiadającego ławki podłużne i dużo miejsc do stania (klasa II); w środku wagonu w bocznej ścianie znajdują się drzwi wyjściowe, przy których siedzi konduktor w specjalnej zagrodzie; w drugiej połowie wagonu znajdują się fotele dwuosobowe, wyściełane (klasa I), a z tyłu za nimi — pomieszczenie do stania.

Należność za bilety jest pobierana przy wsiadaniu względnie przy przechodzeniu z klasy II do I.

Wagony są przeznaczone do ruchu jednokierunkowego i posiadają jeden nastawnik. Motorowy, zarówno jak i konduktor, siedzi, co bardzo zmniejsza zmęczenie podczas służby. Siedzenie dla motorowego znajduje się na pomoście, nawprost okna środkowego, z lewej strony od tego siedzenia znajduje się nastawnik, umieszczony niesymetrycznie w stosunku do osi wagonu; nawprost siedzenia znajduje się rączka hamulca pneumatycznego, a z prawej strony — urządzenie hamulca ręcznego.

Porównując różne typy wagonów, dochodzimy do wniosku, że dążeniem konstruktorów jest zwiększenie wygody obsługi pasażerów i zmniejszenie wagi wagonu na 1 pasażera; osiągnięte wyniki są znaczne, jak to jest widoczne z poniższej tablicy:

Miejscowość	Typ wagonu	Ilość miejsc				Waga wagonu kg	Waga wagonu w kg na 1 pasażera	
		Wyszczególnienie	Ilość osi do siedzenia	do stania	razem		siedzącego	ogółem
1) Gdańsk	motorowy	4	38	32	70	17 100	450	244
2) Turyn	"	2	25	35	60	10.000	400	167
3) Turyn	"	4	40	50	90	14.000	350	156
4) Medjolan	"	4	47	73	120	14.750	310	120
5) Birmingham	motor piętrowy	2	63	—	63	13.850	220	220

#### Tramwaje i autobusy miejskie Rzymu.

Przedsiębiorstwo komunikacji Rzymu, obejmujące tramwaje i autobusy, nadesłało na wystawę, poza taborem szereg planów, wykresów i fotografii. Nadesłano kolorowe plany miasta z oznaczeniem sieci komunikacyjnej przed i po reformie, dokonanej w 1930 roku, z oznaczeniem ilości linii komunikacyjnych przed i po reformie, z oznaczeniem przeciętnej szybkości ruchu środków komunikacyjnych w różnych częściach miasta również przed i po reformie.

Oprócz tego nadesłano materiały, ilustrujące szczegóły dokonanej reformy i sposoby eksploatacji, a mianowicie: zbiór dokumentów, biletów jednorazowych, schematy sieci tramwajowej i autobusowej w postaci kart pocztowych, przewodnik, artykuł p. A. Militello o reformie komunikacji miejskiej i t. d. Następnie nadesłano materiały, dotyczące poszczególnych urządzeń, a mianowicie: kolorowe rysunki wnętrza i zewnętrznego wyglądu wozowni tramwajowych, siedziby Towarzystwa, różne fotografie wagonów i t. d.

Co się tyczy materiałów, ilustrujących tabor, nadesłano rysunek nowego autobusu, Lancia B 237 i wagonu tramwajowego nowego typu MR—S.

Te ostatnie posiadają dwa wózki zwrotne, przy czym jeden z nich jest zaopatrzony w dwa silniki, a drugi nie posiada ich wcale; łożyska są rolkowe, hamulce tarczowe, działające na wszystkie cztery osie, ilość miejsc 100; drzwi są zamykane przy pomocy sprężonego powietrza. Tabor, nadesłany na wystawę, składał się z autobusu, wagonu tramwajowego i modelu wagonu, wyrabianego we własnych warsztatach. Główne dane techniczne taboru są następujące:

- 1) Autobus Lancia:
 

długość pudła	9,60 m
szerokość	2,26 m
moc silnika	97 KM
ilość cylindrów	6
pojemność cylindrów	7016 cm <sup>3</sup>
ilość miejsc do siedzenia	26
ilość miejsc do stania	24
waga w stanie gotowości do ruchu	7,1 t
- 2) Wagon tramwajowy typu Charleroi:
 

Typ wagonu — dwuosiowy,	
rozstaw osi	2,7 m
ilość silników	2
moc każdego silnika	35 KM
hamulce — pneumatyczne,	
ilość miejsc do siedzenia	18
ilość miejsc do stania	22
- 3) Model wagonu tramwajowego nowego typu:
 

Typ wagonu — dwuosiowy,	
rozstaw osi	2,9 m
silniki — przewietrzane,	
hamulce — pneumatyczne,	
ilość miejsc do siedzenia	24
ilość miejsc do stania	22

Oprócz wagonów dwuosiowych są w ruchu wagony 4 osiowe na 2 wózkach zwrotnych, posiadające 2 silniki o mocy po 56 KM każdy; długość wagonu — 13 m, ilość miejsc do siedzenia — 38, do stania — 47. Wejście i wyjście z wagonu — przez tylną wzgl. przednią platformę, całkowicie zamkniętą i zaopatrzoną w szerokie drzwi. Jakkolwiek ten typ wagonu posiada znaczną pojemność, nie umożliwia jednak tak szybkiego opróżnienia i napełnienia oraz tak wygodnego biletowania, jak nowe typy wagonów medjolańskich lub turyńskich.

Reforma komunikacji miejskiej w Rzymie, o której wyżej wspominałem, była konieczna ze względu na rozrost miasta, stałe zwiększanie ilości mieszkańców, która wkrótce dojdzie do miliona oraz ze względu na bardzo znaczne zwiększanie się ilości przejazdów, głównie w centrum. Przez niektóre ulice, jak na przykład, Babuino i Plebiscito,

przechodziły w r. 1928 dwadzieścia cztery linie komunikacyjne z przeciętną gęstością ruchu 360 pociągów na godzinę, czyli z odstępem 10-sekundowym pomiędzy poszczególnymi pociągami.

Ponieważ wiele ulic jest bardzo wąskich — reforma środków transportowych była konieczna. Trudność tej reformy zwiększały: kształt miasta, jego skomplikowana topografia, szereg wzgórz oraz względy estetyczne, związane z historyczną przeszłością miasta; względy te nie pozwalały na takie rozwiązanie zagadnienia komunikacji miejskiej, któreby zeszpeciło miasto i naruszyło piękno jego historycznych pamiątek.

Na wystawie w Rzymie w związku z XII Międzynarodowym Kongresem zabudowy i planów regulacyjnych miast, były przedstawione przez dwie grupy inżynierów-architektów projekty rozwiązania zagadnień, związanych z usprawnieniem komunikacji miejskiej w Rzymie i dostosowaniem

jej do wciąż zwiększających się potrzeb przewozowych.

Starano się rozwiązać zagadnienia następujące:

1) Rozwój centrum miasta w związku ze zwiększeniem się liczby mieszkańców.

2) Decentralizacja i przeniesienie centrum miasta do punktów bardziej dostosowanych do nowoczesnych wymagań.

3) Zagadnienie ruchu w centrum; ustalono, że trzeba połączyć linią zachód i wschód miasta, że należy ograniczyć ruch w centrum do potrzeb tego centrum i ułatwić tranzyt przez bezpośrednie linie lub okrążenia. Wstępem do reformy komunikacji miejskiej było skupowanie poszczególnych przedsiębiorstw prywatnych w latach 1920—1923 i utworzenie jednego wielkiego przedsiębiorstwa; we wrześniu 1927 r. dokonano centralizacji poszczególnych sieci autobusowych.

(Dok. n.).

## W SPRAWIE OKREŚLENIA MOCY W OBWODACH ELEKTRYCZNYCH O PRZEBIEGACH ODKSZTAŁCONYCH PRĄDU I NAPIĘCIA.

Prof. Dr. inż. Stanisław Fryze.

W artykule o identycznym tytule, wydrukowanym w P. E. Nr. 9 (1931), umieścił prof. Staniewicz krytykę mej pracy, opublikowanej w P. E. Nr. 7, 8 (1931).

Krytykę prof. Staniewicza można podzielić na trzy części:

Pierwszą możnaby nazwać wywodem definicji mocy prof. Staniewicza, druga zajmuje się wytknięciem rzekomych błędów w mej pracy, a trzecią stanowi negatywna ocena mej pracy.

W odpowiedzi mej zacznę od części trzeciej i polskiej ocenie prezesa PKE, prof. Staniewicza, zawartej w słowach: „W artykule prof. Fryzego nie widzę jakiejś nowej teorii, lecz tylko wyrowadzenie znanych zależności sposobem bardziej skomplikowanym, wskutek bojkotowania dostępnych ogółowi elektrotechników szeregów Fouriera”, pozwolę sobie przeciwstawić niemiecką ocenę, podpisaną przez prezesa „Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen” (AEF) Związku Elektrotechników Niemieckich w Berlinie, Prof. Dr. Wallota (list z dnia 23 kwietnia 1931):

Seit meinem Brief vom 11. April hat eine Sitzung des AEF stattgefunden, in der auch über Ihre Arbeit (Leistungsgrößen) eingehend gesprochen worden ist. Man war der Ansicht dass Ihre Entwicklungen neu und sehr beachtenswert seien und bei der weiteren Bearbeitung unseres Entwurfs „Wechselstromgrößen sorgfältig berücksichtigt werden müssten“.

Dowiedziałem się, że powyższa dodatnia ocena mej pracy pochodzi od Prof. Dr. Emde i nadmieniam, że AEF zamówił dla swych członków 35 odbitek z publikacji niemieckiej, która się ukaże w ETZ.

Co do drugiej części krytyki, atakującej rzekome błędy w mej pracy, odpowiadam:

1) Podtrzymuję, że *naogół* funkcja mocy  $P_t$  ma tę samą częstotliwość  $f$ , co funkcja napięcia ( $U_t$ ) i prądu ( $I_t$ ). Ażeby się o tem przekonać, wystarczy wstawić w okres  $T$  dwa odcinki jakichkolwiek funkcji *nieperiodycznych*, jednowartościowych lub wielowartościowych dla skończonej ilości wartości zmiennej niezależnej i traktować je jako przypadające na okres  $T$  części funkcji periodycznych  $U_t$  i  $I_t$ .

Iloczyn:

$$P_t = U_t \cdot I_t$$

obliczony dla utworzonych w ten sposób funkcji  $U_t$  i  $I_t$  daje funkcję o tej samej częstotliwości, jaką zakładamy dla  $U_t$  i  $I_t$ . Przykład prof. Staniewicza ze sinusoidami przedstawia przypadek szczególny, w którym odcinek krzywej  $P_t$ , zawarty w okresie  $T$ , pozatem, że powtarza się periodycznie co okres, jeszcze wykazuje przebieg złożony w okresie  $T$  z dwu jednakowych części. Ten i temu podobne inne *szczególne przypadki nie wpływają oczywiście w niczem ani na analizę, ani na wyniki, podane w mej pracy o mocy.*

Wprawdzie mógłby mi prof. Staniewicz zarzucić, że w mej publikacji brak słowa „naogół”. Odpowiedziałbym jednak, że prawie w każdej pracy naukowej znaleźć można drobne usterki stylistyczne i błędy drukarskie. Prof. Staniewicz także się od nich nie uchronił. I ja mógłbym napisać: „Idąc w kolejności artykułu prof. Staniewicza, zwróćę przedewszystkiem drobną uwagę na błąd dotyczący wzoru 7 (str. 275). Prof. Staniewicz dodaje w liczniku tego wzoru moce i napięcia, co jest przecież niedopuszczalne”. Na str. 275 (druga szpalta od góry) stylizuje prof. Staniewicz błędnie „moc zniekształcenia odpowiada tej części mocy, która powstaje z powodu zniekształcenia prądu (względ-

dem sinusoidy) i t. d.". Ja jednak nie mam zamiaru naśladować prof. Staniewicza w wytykaniu usterek stylistycznych lub błędów drukarskich, a co do mej pracy, pozwolę sobie na twierdzenie, że *niema w niej żadnych błędów istotnych, t. j. zagrożających analizie lub wynikom.*

2) Rysunku 16, w którym uwidoczniono krzywe  $U_t$  i  $I_t$  o odcinkach prostopadłych do osi, nie potrzebują wcale korygować. Jeżeli bowiem chodzi o przerywacz rotacyjny, to wyraźnie zazaczyłem, że krzywe te przedstawiają przebiegi *przybliżone*, jeżeli zaś chodzi o moje wywody i wzory, to są one ważne także dla krzywych tego typu. Pomiąłem tę sprawę w założeniach, bo do wniosku, że *teoria moja jest ważna także dla krzywych perjodycznych, wykazujących wielowartościowość dla skończonej ilości wartości zmiennej niezależnej*, prowadzi dopiero przesłedzenie całej analizy (wzory całkowe).

3) Za radą prof. Staniewicza, aby krzywe tego typu, jak na rys. 16, a więc o *odcinkach prostopadłych do osi x-ów*, rozkładać na szeregi Fouriera iść niestety nie mogę, bo popadłbym w kolizję z matematykami. Z matematyki wiadomo, że ściśle biorąc, krzywe takie nie dadzą się przedstawić szeregiem Fouriera (Knopp: „Unendliche Reihen” 1924, str. 351 i dalsze).

4) Z tych samych powodów *ściśle* wywód, mający na celu ustalenie, jakie warunki muszą być spełnione, aby współczynnik mocy był równy jedności, musi być przeprowadzony nierównościami Schwarza, a nie za pomocą szeregów Fouriera, jeżeli wywód ten ma się rozciągać także na krzywe o odcinkach prostopadłych do osi.

5) Podtrzymuję w dalszym ciągu zapatrywanie, że realność fizyczną mają tylko wartości chwilowe. Wartości średnie i skuteczne tworzy się z wartości chwilowych, zachodzących w różnych momentach czasu. Gdy obliczamy np. ciepło ( $Q$ ), wytworzone w czasie  $t$  przez prąd perjodyczny  $I_t$ , przyczem  $t$  nie jest wielokrotnością okresu  $T$  (lub przy sinusoidach  $T/2$ ), nie możemy położyć:

$$Q = 0,24 \cdot I_{skut}^2 \cdot R \cdot t$$

lecz musimy obliczyć  $Q$  z wzoru:

$$Q = 0,24 \cdot R \cdot \int_0^t I_t^2 \cdot dt$$

To, że jakąś wielkość można zmierzyć, nie przesądza jeszcze jej realności fizycznej. Masę magnetyczną także można zmierzyć, a nawet słabo przygotowany elektrotechnik lub fizyk wie, że masy magnetyczne nie istnieją wcale.

Część pierwsza krytyki prof. Staniewicza zmusza do całego szeregu poważnych zastrzeżeń.

Prof. Staniewicz mylnie informuje czytelników P. E. pisząc, że odnośnie do *obwodów sinusoidalnych* definicja mocy urojonej (biernej):

$$P_b = UI \sin \varphi,$$

i równanie kwadratowe

$P_s^2 = (UI)^2 = (UI \cos \varphi)^2 + (UI \sin \varphi)^2 = P^2 + P_b^2$   
*„nie wzbudzały żadnych wątpliwości”.* Nie tylko bowiem wzbudzały wątpliwości, lecz nawet te *sinusoidalne* formuły poddane były bardzo ostrej krytyce!

Odnośnie do iloczynu  $UI \sin \varphi$  zarzucano, że wprowadza się wielkość, która wcale nie jest *średnią wartością* sprostowanej sinusoidy mocy urojonej, tylko odpowiada jej *amplitudzie* (Czytaj np. Königslów: Die Begriffe „Schein- und Blindleistung”, E u M. 1925, str. 927, Weber: Die elektr. Leistung im allgemeinen Wechselstromkreis ETZ 1929, str. 1547 i t. d.).

Równaniu kwadratowemu

$$(UI)^2 = P^2 + (UI \sin \varphi)^2$$

zarzucano, że w niem dodaje się *moc rzeczywistą P*, która fizycznie przedstawia *średnią wartość funkcji mocy*

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T P_t dt = \frac{1}{T} \int_0^T U_t I_t dt$$

do wielkości

$$P_b = UI \sin \varphi,$$

która (przy sinusoidalnym prądzie i napięciu) przedstawia fizycznie *amplitudę sinusoidy mocy urojonej* i że tę sumę geometryczną przyrównuje się następnie do *iloczynu wartości skutecznych napięcia U i prądu I zasilania*. (Czytaj referat o mocy Dr. Inż. Webera w Związku Elektrotechników Austriackich, ogłoszony w E u M. 1929, str. 277, p. t.: „Zur Definition von „Scheinleistung”, „Blindleistung” und Leistungsfaktor”).

Gdy do tych zarzutów dotyczących sinusoidalnych definicji mocy, dodamy jeszcze, że przy odkształconych prądach iloczyn  $UI \sin \varphi$  nie równa się naogół sumie takich iloczynów dla poszczególnych harmonicznych, zrozumiemy łatwo, dlaczego nie można tak bezceremonjalnie, jak to robi prof. Staniewicz, stosować sinusoidalnych formuł mocy do obwodów o przebiegach odkształconych.

Nauka żąda nawet od najpoprawniejszych formuł matematycznych, zastosowanych do działań fizycznych, *aby miały treść fizyczną!* We wszystkich pracach o mocy ten właśnie cel ma przeprowadzenie „zawikłanych obliczeń”, aby nareszcie dotrzeć albo do znaczenia fizycznego, tego tak gładko przez prof. Staniewicza wstawionego członu  $UI \sin \varphi$ , albo do innego wyrażenia na moc bierną, lecz o fizycznym znaczeniu. Ażeby usiłowania te należycie ocenić, trzeba zrozumieć, że uczipienie się pierwszej lepszej formuły trygonometrycznej w rodzaju:

$$1 = \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi$$

i pomnożenie jej przez  $(UI)^2 = P_s^2$ , dlatego, że w *sinusoidalnych* obwodach moc rzeczywista określona jest wzorem

$$P = UI \cos \varphi$$

*nie stanowi jeszcze żadnej zdobyczy naukowej.* Formuły takie mogą uzyskać prawo obywatelstwa dopiero wtedy, gdy się wykaże, że składniki zawarte w owych formułach są potrzebne i na co, oraz, *gdy się określi ich znaczenie fizyczne.*

Prof. Staniewicz pisze: „Moc rzeczywistą  $P$  możemy rozpatrywać jako *składową mocy pozorną  $P_s$ , w takim razie drugą składową, analogicznie do prądu sinusoidalnego, będzie  $P_s \cdot \sin \varphi$ ”.*

Co uprawnia jednak prof. Staniewicza do takiej analogji i pisania „w takim razie”, skoro:



1) W obwodach o prądach odkształconych suma mocy urojonych poszczególnych harmonicznym naogół nie równa się wcale całkowitej mocy urojonej i skoro

2) Moc urojona ( $UI \sin \varphi$ ) występuje w obwodach o przebiegach odkształconych także w przypadku, gdy funkcja mocy  $P_t$  jest zerem, czyli gdy jej wcale nie ma, co w sinusoidalnym obwodzie zajść nie może.

Pozatem analizy matematyczno-fizycznej, mającej na celu odkrycie najogólniejszych definicji mocy nie można zaczynać od założeń sinusoidalnych:

$$\lambda = \cos \varphi$$

$$(UI)^2 = (UI)^2 (\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)$$

bo nie wiadomo z góry, czy sinusoidalne definicje mocy nie przedstawiają przypadku szczególnego (co też rzeczywiście zachodzi).

Analiza Budeanu dała odnośnie do mocy wzór:

$$(UI)^2 = (\sum U_n I_n \cos \varphi_n)^2 + (\sum U_n I_n \sin \varphi_n)^2 + \sum [U_m^2 I_n^2 + U_n^2 I_m^2 - 2 U_m I_m U_n I_n \cos (\varphi_m - \varphi_n)].$$

Pierwszy człon z prawej strony przedstawia moc rzeczywistą  $P$ , drugi sumę mocy urojonych poszczególnych harmonicznym, a trzeci bardzo skomplikowaną sumę utworzoną z harmonicznym napięć i prądów o różnych częstotliwościach „ $m$ ” i „ $n$ ”.

Budeanu położył:

$$P = \sum U_n I_n \cos \varphi_n \text{ (moc rzeczywista)}$$

$$P_r = \sum U_n I_n \sin \varphi_n \text{ (moc reaktywna)}$$

a trzeci człon:

$$P_v = \sqrt{\sum [U_m^2 I_n^2 + U_n^2 I_m^2 - 2 U_m I_m U_n I_n \cos (\varphi_m - \varphi_n)]}$$

nazwał mocą zniekształcenia. W ten sposób powstało równanie Budeanu:

$$P_s^2 = (UI)^2 = P^2 + P_r^2 + P_v^2,$$

w którym można położyć:

$$P_r^2 + P_v^2 = P_b^2,$$

a następnie:

$$P_b = UI \sin \varphi$$

nie zmieni to jednak stanu rzeczy, że takie upodobnienie obwodu o przebiegach odkształconych do obwodu sinusoidalnego przedstawia jedynie czczą formalność, jak długo nie potrafimy określić, co fizycznie oznaczają nie tylko wszystkie trzy człony  $P$ ,  $P_r$  i  $P_v$ , lecz także i  $P_b$ .

W mojej pracy, o objętości 20 stron druku łącznie z przykładami, widzi prof. Staniewicz jedynie zagmatwany rachunek, jakkolwiek według mnie należy funkcje  $U_t$  i  $I_t$  rozłożyć tylko na dwie składowe funkcje. W pracy Budeanu, o objętości 350 stron druku, według której należy funkcje  $U_t$  i  $I_t$  rozłożyć na  $n$  składowych, przyczem  $n$  może być nieskończonością, nie widzi krytyk żadnego zagmatwania rachunku. Swoista ta krytyka ma swe źródło zarówno w niedocenianiu znaczenia obliczeń liczbowych, jak i ważności fizycznego podkładu dla równań.

Wyprowadzenie formuł Budeanu wymaga wszystkiego kilku stron druku. Budeanu zużył aż

350 stron druku nie na co innego, tylko na fizyczne ugruntowanie swych definicji. Ten sam cel ma także moja praca o mocy i prace innych autorów. Wszystkie te prace przeznaczone są dla elektryków, którzy przekładają choćby zawiłą ścisłość nad prostą dowolność!

Widocznie i CEI podziela ten pogląd, skoro czeka i zbiera materiały, dotyczące definicji mocy.

Chaos w definicjach mocy stwierdzić może każdy, kto się tą sprawą interesuje; wystarczy przerzucić w tym celu kilka roczników pism zagranicznych i przeczytać bodaj jeden referat o mocy, np. wygotowany dla AEF (Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen) Związku Elektrotechników Niemieckich (ETZ 1924, str. 710). Po roku 1927, czyli po publikacji Budeanu chaos ten nie tylko nie zmniejszył się, ale owszem powiększył się, doszły bowiem nowe prace i nowe propozycje o mocy (A. Blondel „Sur les puissances et hormanances mutuelles des courants alternatifs non sinusoidaux”, praca przedłożona Francuskiej Akademii Umiejętności w roku 1929, Emde, „Entohmung” ETZ 1930, Müller - Lübeck „Eine neue Definition des Leistungsfaktors”, Forschung und Technik 1930 i t. d.). Inne zdanie o tej sprawie prof. Staniewicza nic tu nie pomoże, ani nic nie zmieni. A co do zawiłych obliczeń, to moje są igraszką wobec tych, jakie ogłasza się w pismach zagranicznych o mocy. Wielu wykształconych elektrotechników i fizyków spotka tam relacje matematyczne nie tylko mało znane, lecz nawet zupełnie nieznanne.

Opisane w mej pracy doświadczenie Nr. 6 może zdumieć tylko tych elektryków, którzy zagłębiaли się w problemy definicji mocy, wykazuje ono bowiem dobitnie, że dotychczas kroczono w poszukiwaniach za temi definicjami po błędnej drodze. Błąd polegał na przekonaniu, że moc urojona (bierna)  $P_b = UI \sin \varphi$  ma związek z pulsowaniami energii pola magnetycznego i elektrycznego w obwodzie. Właśnie, aby dojść do tych pulsowań energii, rozkładano przebiegi  $U_t$  i  $I_t$  na szeregi Fouriera. Wypada przytem zauważyć odnośnie do określenia „pulsująca energia”, że pod tem określeniem rozumieć należy energję przemieszczaną naprzemian z pól magnetycznych do elektrycznych i naodwrot, a nie energję pochłanianą przez odbiornik.

Doświadczenie Nr. 6 skierowuje analizę, mającą na celu fizyczne ugruntowanie definicji mocy na zupełnie inny tor od tych, jakimi kroczono dotychczas, a dociekania i analiza, przeprowadzone przy uwzględnieniu wniosku wynikającego z tego doświadczenia, dają następujące wyniki:

a) Że każdy dowolnie ukształtowany odbiornik energii elektr. może być zastąpiony układem szeregowym lub równoległym dwu elementów — czynnego i biernego, przyczem oba te elementy przedstawiają opory omowe, jeden stały (czynny), drugi perodycznie zmienny (bierny). (Fizyczne znaczenie rozkładu funkcji  $U_t$  i  $I_t$ ).

b) Że także w obwodach o przebiegach odkształconych wystarczy rozróżnianie trzech mocy:  $P$ ,  $P_b$  i  $P_s$ , określonych dla wszystkich, a więc i dla sinusoidalnych obwodów jednakowo.

c) Że fizycznie moc rzeczywista i urojona odpowiadają iloczynom  $UI$  odnośnych elementów składowych (czynnego i biernego) w układzie za-

stępczym, szeregowym względnie równoległym, a moc pozorna iloczynowi  $UI$  dla całości.

d) Że ogólnie tylko moc rzeczywista ( $P$ ) przywiązana jest do funkcji mocy  $P_t \left( P = \frac{1}{T} \int_0^T P_t \cdot dt \right)$ .

Moc pozorna i urojona ogólnie nie są przywiązane do funkcji mocy, a tylko zależą od wartości skutecznego prądu i napięcia poszczególnych elementów układu zastępczego i występują także, gdy  $P_t = 0$ .

e) Że moc urojona (bierna) nie jest naogół przywiązana do żadnych pulsowań energii w obwodzie, choć ogół elektrotechników (nie wyłączając Budeanu) tak przypuszczał. Budeanu i inni właśnie z pomocą takich pulsowań starali się uzasadnić fizykalne znaczenie mocy biernej względnie jej członów  $P_r$  i  $P_v$ .

f) Że także w obwodach zasilanych ze źródeł prądu o stałych SEM-icznych (elektrownie prądu stałego) możemy mieć do czynienia z trzema powyższymi mocami, a w szczególności z mocą bierną, która powoduje te same ujemne skutki (zmniejszenie  $\lambda$ , straty, konieczność zwiększenia przekroju, mocy maszyn i t. d.) co w obwodach sinusoidalnych.

g) Że obok cewki indukcyjnej i kondensatora także perjodyczne przerywacze, perjodycznie zmienne opory omowe i wogóle wszystkie elementy, sprawujące odkształcenie krzywej prądu względem krzywej napięcia, trzeba uważać za czynniki powodujące ujawnienie się mocy biernej.

h) Że we wszelkich obwodach o prądach i napięciach odkształconych (byle perjodycznych i o jednakowych częstotliwościach) należy skuteczne wartości prądów i napięć na elementach czynnych i biernych dodawać geometrycznie i pod kątem p. ostym.

i) Że umyślony kąt  $\varphi$ , którego cosinus odpowiada współczynnikowi mocy, jest kątem nie tylko w trójkącie mocy (co jednak u mnie wypada nie z założenia, jak u prof. Staniewicza, tylko z matematyczno-fizykalnej analizy), lecz także w prostokątnych trójkątach prądów i napięć składowych, czego dotąd nikt, łącznie z prof. Staniewi-

czem nie przewidywał, nikt bowiem nie wprowadził składowych czynnych i biernych prądów i napięć w ten sposób, jak ja to uczyniłem.

Sądzę, że dość powyższych punktów, aby praca moja mogła pretendować do nazwy „teorii”.

Skoro prof. Saniewicz pyta, na co umieściłem przykłady liczbowe, to mu odpowiem: Przykłady liczbowe służą do pouczenia tych, których to interesuje, jak się liczbowo operuje daną metodą. Pozatem przykłady takie służą do weryfikacji równań, oraz do pewnych pouczeń. Z przykładowo podanego na str. 234 P. E. Nr. 8 (rys. 19) widać np., że jedyny opór rzeczywisty  $R = 10 \Omega$  w obwodzie nie jest wcale oporem czynnym odbiornika, albowiem opór czynny wynosi tam

$$R_w = \frac{U_w}{J} = \frac{89,44}{11,18} = 8 \Omega.$$

Nie każdy elektrotechnik jest tak wyszkolony matematycznie, że wystarczą mu tylko same formuły. Są tacy (i to w większości), do których przemawia lepiej przykład liczbowy. Pozatem dobrze jest sprawdzać teorie nawet największych autorytetów liczbowo. Proste zadanie liczbowo wykonane z pomocą wzorów La Coura ujawniło mi np., że sławna teoria ogólnego obwodu tego wybitnego elektrotechnika niemieckiego, podana w pracy *habilitacyjnej* p. t. „Leerlauf und Kurzschluss — Versuch in Theorie und Praxis“ Braunschweig 1904, jest błędna i posłużyło mi nie tylko do napisania krytyki tej pracy (Fryze: Der allgemeine Stromkreis von I. L. La Cour, Kritische Betrachtung, E. u. M. 1927, zeszyt 7), lecz także do stworzenia nowej poprawnej teorii ogólnego obwodu (Fryze: P. E. 1924, zeszyt 11, 12, 13, oraz ETZ 1924, str. 677). Przez 23 lata elektrotechnicy, mający zaufanie do matematyki, powtarzali błędy La Coura i jakoś ich nie spostrzegli, widocznie więc obliczenia liczbowe mają swój walor. No, ale to nie należy do rzeczy.

Kończąc, proponuję, aby w przyszłości krytyki umieszczane były stale łącznie z replikami. Ten sposób zapobiega wielu niepotrzebnym dyskusjom, bo kończy je często na wyjaśnieniach, czytanych przez samych tylko krytków.

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

### Tematy obrad Międzynarodowego Kongresu elektrowni.

We wrześniu r. ub. odbył się trzeci z kolei Kongres międzynarodowy związków elektrowni, gromadząc w Brukseli 560 osób, reprezentujących dwadzieścia krajów. Program techniczny narad kongresu był podzielony na 13 sekcji, prowadzonych przez referentów generalnych.

**Sekcja I. Ostatnie postępy w budowie wielkich elektrowni ciepłych.** — Referent generalny — p. Herry, dyrektor Towarzystwa Centrales Electriques des Flandres et du Brabant w Brukseli. Na posiedzeniach dyskutowano nad 8 referatami, które można podzielić na dwie kategorie: opisy wielkich elektrowni nowoczesnych i zagadnienia spe-

cialne, jak sprawa ujednostajnienia częstotliwości prądu oraz zwalczania dymu.

Coraz bardziej stosuje się wysokie ciśnienia i wysokie temperatury pary, jednostki turbozespołów o wielkiej mocy przy bardzo wysokich liczbach obrotów, wytwarzające prąd o napięciu, dochodzącym do 24 000, a nawet 36 000 woltów.

W poszczególnych referatach opisano skutecznie w ciągu ostatniego roku powiększenie paryskiej elektrowni w Issy les Moulineaux; elektrownie ciepłe we Włoszech, odgrywające stosunkowo małą rolę w porównaniu do elektrowni wodnych i stosujące, jako paliwo, przeważnie ben-

zynę lub ropę; nową elektrownię „Chade” w Buenos Aires, o mocy zainstalowanej 600 000 kW; elektrownie w zakładach metalurgicznych w Alzacji ze szczególnym uwzględnieniem korzyści, które wynikły ze zgrupowania szeregu elektrowni o różnych cechach i mających różne cele zasadnicze.

W obszernym referacie omówiono zagadnienie oczyszczania spalin, pochodzących z kotłów, dając zarys nowoczesnych metod statycznych, mechanicznych, hydraulicznych i elektrycznych, oraz sposobów usuwania i zużytkowania straconej sadzy. Referent twierdzi, że koszt instalacji nie powinien przekraczać 3 do 4% kosztu kotłów.

Ujednostajnienie częstotliwości w okręgu paryskim zostało omówione w oddzielnym referacie. Poszczególne, powstałe z biegiem czasu niezależnie od siebie, elektrownie paryskie miały różne częstotliwości: 25, 41  $\frac{2}{3}$ , 50 i 53  $\frac{1}{3}$  okresów na sekundę; w ciągu ostatniego dziesięciolecia dokonano ujednostajnienia na 50 okr./sek, celem osiągnięcia możliwości połączenia wszystkich poszczególnych sieci pomiędzy sobą. Roboty przy przerabianiu instalacji zostały przeprowadzone na zasadzie przyjaznego porozumienia pomiędzy zakładami wytwórczymi a odbiorcami.

Ujednostajnienie częstotliwości na 50 okr./sek w Belgii zostało również obszernie potraktowane; referent omawiał szczegółowo zmiany, które musiano przeprowadzić w turbinach, prądnicach, tablicach rozdzielczych oraz w instalacjach u odbiorców: w licznikach, wyłącznikach, przekaźnikach, silnikach asynchronicznych, przetwornicach, transformatorach i t. d. Co do kosztu przeróbek, trudno jest dać cyfry dokładne i jednomierne: w elektrowniach wynosi on około 20 fr. na kW mocy maszyn starych dla zespołów, wymagających tylko nieznacznego dostosowania, a dochodzi do 190 fr. dla zespołów, które mają być całkowicie zmodernizowane: koszt wynosiłby więcej, niż 300 fr. na kW, gdyby należało zastąpić prądnice i kondensatory nowymi.

W ciągu dyskusji, która toczyła się głównie dokoła sprawy oczyszczania spalin, zwrócono szczególną uwagę na usuwanie kwasu siarkowego z dymów w wypadkach, gdy węgiel zawiera stosunkowo duży procent siarki, oraz na zużytkowanie popiołu z miazła węglowego.

**Sekcja II. Ciągłość dostawy energii elektrycznej.** — Referent generalny — p. E. Uytborck, naczelny dyrektor Związku Elektrowni Belgijskich. Zgłoszono na kongres 10 referatów, w tem jeden z Polski, a mianowicie inż. M. Nacholińskiego o „Nécessité d'une statistique des irrégularités de marche des centrales thermiques”.

Na podstawie zgłoszonych referatów i przeprowadzonej ankiety p. Uytborck doszedł do następujących wniosków:

a) Nadzór nad instalacjami rozdzielczymi i utrzymywanie ich w celu zabezpieczenia ciągłości ruchu.

Personel powinien zwracać główną uwagę na rzeczy następujące:

#### 1) Linje napowietrzne o wysokim napięciu.

Kontrolowanie linii pieszo raz na tydzień, a w każdym razie po burzy i po każdej przerwie w ruchu; raz na kwartał dokładne skontrolowanie linii wyłączzonej z pod napięcia; badanie słupów izolatorów, śladów po przeskokach iskrowych, uszkodzeń mechanicznych przewodów, złącz, odgromników, połączeń z płytami uziemiającymi; usuwanie przedmiotów, przyczepionych do linii, ptasich gniazd i t. p., sprawdzanie potrzebnej ilości izolatorów zapasowych; badanie uwag, robionych przez mieszkańców;

sprawdzanie stanu muł przy przejściach z kabli na przewody napowietrzne; kontrolowanie amperomierzy, odplywów w elektrowni i wskaźników uziemienia, płyt z napisami, stanu pokrycia farbą słupów drewnianych i t. d.; bliskość nowych budowli i inne zjawiska nienormalne;

#### 2) Linje kablowe o wysokim napięciu.

Szczegółowe kontrolowanie linii conajmniej raz na miesiąc oraz po powodziach i wielkich deszczach; badanie osuwania się ziemi, gruntów zoranych pojazdami, nowo-założonych kabli, robót ziemnych i drogowych; stanu muł kablowych, szczególnie podczas wielkich upałów; stanu rur, służących do przeprowadzania kabli opancerzonych przez budowy ziemne; elektryczne mierzenie prądów błądzących w pobliżu linii tramwajowych o prądzie stałym.

#### 3) Sieci napowietrzne o niskim napięciu.

Kontrolowanie sieci conajmniej raz na miesiąc, co do punktów, wymienionych dla linii o wysokim napięciu; stanu przyłączy i oświetlenia publicznego.

#### 4) Sieci podziemne o niskim napięciu.

Jak punkt „2”.

#### 5) Podstacje zwykłe.

Kontrola co miesiąc i po każdej burzy; kontrola aparatów „Cardew” (ograniczników napięcia dla niskiego napięcia); kontrola głównych bezpieczników topikowych; sprawdzanie godzin wysokiego obciążenia transformatorów; poziom oleju w transformatorach; kontrola, oczyszczanie lub odnowienie oleju; sprawdzanie aparatury zapasowej; badanie przyrządów, chroniących transformatory od przepięć, izolacji sieci wtórnych względem ziemi; sprawdzanie i odnawianie w czasie wskazanym bezpieczników topikowych wysokiego napięcia; odpowiednie nastawianie i stan cewek wyłączników samoczynnych; badanie wyłączników i ich oleju; czystość izolatorów; szczelność pomieszczeń od wody deszczowej; drzwi i zamki; uziemienie.

Referent starał się ustalić stosunek kosztu nadzoru i utrzymania linii do kosztów zakładowych, lecz zebrane przez niego dane były bardzo rozbieżne.

Roczne wydatki na pokrycie farbą w stosunku do kosztu konstrukcyj żelaznych, które nie są galwanizowane ani obołowione, leżą w granicach między 1,6% a 0,5%.

Raport włoski stwierdza, że dobra farba stanowi 8 do 10% kosztu słupa i nie potrzebuje być odnawiana częściej, niż co 6 — 7 lat.

b) Jakie stosowano środki, aby móc w każdej chwili zastąpić poszczególne części instalacji nowymi.

Stosunek kosztu części zapasowych, które powinno się stale trzymać na składzie dla celów ciągłości ruchu, do wartości materiału zainstalowanego waha się w następujących granicach:

- od 0,1 do 5% dla izolatorów wysokiego napięcia,
- od 0,05 do 1,5% dla kabli wysokiego napięcia,
- od 0,1 do 10% dla słupów z drzewa impregnowanego,
- 0% dla słupów żelaznych kratowych,
- od 3 do 10% dla transformatorów w kioskach zwykłych.

c) Środki stosowane dla najszybszego wykonywania naprawy instalacji.

Z trzech punktów, wymienionych pod powyższym tytułem w kwestjonariuszu, tylko na punkt, dotyczący liczby i rodzaju środków przewozowych, otrzymano zaledwie kilka odpowiedzi.

Kraj	Ilość mieszkańców	km <sup>2</sup>	Liczba i rodzaj środków przewozowych
Belgia . .	29 000	180	1 samochód osobowy i 4 motocykle
Holandja .	754 000	223	2 samochody osobowe i 1 ciężarowy
Włochy . .	1 000 000	50	2 samochody osobowe i 1 ciężarowy

d) Liczba, rodzaj i przyczyny przerw ruchu.

Z otrzymanych odpowiedzi na kwestionariusz wynika, że statystyki przerw ruchu są we wszystkich krajach prowadzone, jednakże nie na zasadach ujednostajnionych. — Referent generalny proponuje ustalenie pewnych zasad, opartych na uwzględnieniu dwóch czynników: czynnika „mocy” i czynnika „czasu”.

Podczas dyskusji uchwalono zagadnienie „Ciągłości ruchu” utrzymać na porządku obrad następnych kongresów międzynarodowych.

## Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

### STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

#### ODDZIAŁ KRAKOWSKI.

Protokół Zebrania z dnia 5.11 1931 roku.

Obecnych osób 15.

Przewodniczył kol. Prezes St. Bieliński, w części odczytowej kol. wiceprezes I. Pilkiewicz.

Na porządku dziennym referat kol. Bielińskiego w sprawie projektu uprawnienia dla Gwarectwa Węglowego Brzeszcze.

Prelegent zreferował w głównych zarysach zasadę projektu uprawnienia, podając na wstępie charakterystykę obszaru zasilania, obejmującego powiaty bialski i częściowo powiaty oświęcimski, wadowicki i żywiecki. Istniejące na danym terenie koncesje pochodzą częściowo z czasów austriackich (Wadowice, Biała), a częściowo z czasów polskich (Andrychów, Kęty, Żywiec i Wilkowice). Następnie zwrócił prelegent uwagę na tę okoliczność, że Gwarectwo Węglowe Brzeszcze nie potrzebuje, ściśle biorąc, jako zakład państwowy, uprawnienia w myśl rozporządzenia M. R. P. z 1923 r. W każdym razie dnia 17.11 1931 r. ma się odbyć w Białej rozprawa komisyjna celem stwierdzenia dopuszczalności i celowości projektowanego zakładu. Jest to więc pierwszy wypadek, że państwowa instytucja podejmuje elektryfikację tak wielkiego obszaru. Zamierzony jest tylko zbyt hurtowny do poszczególnych gmin danego obszaru z pozostawieniem detalicznego rozdziału samym gminom. Podany w projekcie obszar zasilania ma tę cechę charakterystyczną, że na tym terenie oprócz elektrowni w Brzeszczach projektowana jest elektrownia wodna w łączności ze znajdującą się w budowie zaporą wodną w Porąbce, na Sole.

Projekt uprawnienia powstał więc z chęci stworzenia gotowej bazy dla przyszłej współpracy elektrowni w Brzeszczach z elektrownią w Porąbce, przyczem Porąbka ma służyć

dla pokrywania obciążenia szczytowego, jak również jako chwilowa rezerwa na wypadek przerwy w dostawie prądu z Brzeszcz.

Ponadto zaopatrzenie tak dużego obszaru da możliwość kopalni łatwiejszego zbytu węgla w formie uszlachetnionej jako energii elektrycznej.

Nad tym referatem wywiązała się ożywiona dyskusja, w której zabierali głos kol. Kulejewski, jako przedstawiciel kopalni Brzeszcze, kol. Pilkiewicz, Porębski, Rauch, Francki i inni.

Następnie kol. Prezes podał do wiadomości, że do Oddziału zostali przyjęci 4-rej nowi członkowie, a mianowicie: Jankiewicz, Sawczuk, Czylok i Zięba, ponadto ostatnio wpłynęły nowe dwa zgłoszenia: na członka zbiorowego Elektrowni Okręgowej Zagłębia Krakowskiego w Sierszy Wodnej i na członka zwyczajnego — inż. Remera.

Sekretarz: mp. Cieślewski.

Prezes: mp. Bieliński.

#### ODDZIAŁ KRAKOWSKI.

##### Zgłoszenia na członków zbiorowych:

Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim. Siersza Wodna, poczta Trzebinia.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Remer Zdzisław Alfred, „Jaworznicke Kopalnie Węgla”, Jaworzno (koło Szczakowej).

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

##### Zgłoszenie na członka zwyczajnego:

Dzikowski Jerzy Julian, ul. Wawelska Nr. 70, m. 11.

##### Przyjęci na członków zwyczajnych pp.:

Siwecki Stanisław, ul. Krakowskie-Przedmieście Nr. 61, m. 7.

Zambrzycki Janusz, ul. Zakopiańska Nr. 13.

# Polski Komitet Elektrotechniczny.

PNE

29 — 1932

PROJEKT 1 \*).

## WSKAZÓWKI OBCHODZENIA SIĘ Z DOMOWEMI URZĄDZENIAMI ELEKTRYCZNYMI.

### ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PRZECIWKO PORAŻENIOM I POŻAROM\*\*).

#### Przedmowa.

W zaraniu elektrotechniki panował nieuświadomiony lęk przed prądem elektrycznym. Konkurenci elektryczności straszili publiczność przed urojonemi niebezpieczeństwami.

W miarę jednak rozpowszechnienia wszelkiego rodzaju urządzeń elektrycznych przekonano się, że elektryczność jest najbardziej „potulną”, najmniej niebezpieczną formą energii. Nastąpiła przesada w przeciwnym kierunku, lekceważenie wszelkich środków ostrożności i przepisów bezpieczeństwa. Jednocześnie w olbrzymim i wciąż rozszerzającym się zakresie urządzeń elektrycznych zaczęli manipulować ludzie bez dostatecznych kwalifikacyj.

Zaczęto więc wykonywać urządzenia elektryczne niedbale, stosować materiały liche i tanie i zaniedbywać wszelkich środków ostrożności w urządzeniach istniejących.

Rezultat takiego stanu rzeczy jest niepokojący. Często zachodzą wypadki porażeni elektrycznych i powstają pożary od prądu elektrycznego.

Wszystkie te wypadki nie są bynajmniej wynikiem jakiejś fatalnej konieczności, wywołanej przez nieokreśloną siłę żywiołową. W olbrzymiej ilości wypadków przyczyną jest nieostrożne, lekkomyślnie niedbałe obchodzenie się z urządzeniami elektrycznymi lub złe ich wykonanie.

Polski Komitet Elektrotechniczny od szeregu lat pracuje nad poprawą tego stanu rzeczy, opracowując w tym celu liczne przepisy i normy.

Wobec coraz bardziej postępującej i wszechstronnej elektryfikacji mieszkań, Polski Komitet Elektrotechniczny opracował w formie możliwie popularnej niniejsze „Wskazówki”, które oddaje do użytku wszystkich właścicieli mieszkań zelektryfikowanych.

#### § 1. Uwagi wstępne.

a) W mieszkaniach i biurach spotykamy obecnie najczęściej urządzenia elektryczne prądu zmiennego o niskim napięciu 110 do 125 V i 220 do 230 V.

b) Prąd zmienny o napięciu ponad 42 V może się już stać niebezpieczny, jeżeli prąd będzie przez kilka minut, — a przy napięciach wyższych nawet przez kilkadziesiąt sekund tylko, — przepływał przez ciało ludzkie, np. od jednej ręki do

drugiej, od ręki do nóg, od głowy do ręki lub nogi i t. d. Znane są z literatury wypadki śmiertelnego porażenia prądem zmiennym o napięciu ok. 60 V oraz wypadek porażenia prądem stałym o napięciu ok. 80 V.

c) Prąd od ręki do ręki może przejść przez ciało, jeżeli dotknąć jedną ręką jednego bieguna, a drugą drugiego bieguna jakiegoś przyrządu elektrycznego lub źle izolowanych przewodów. — To samo może się zdarzyć, jeżeli jedną ręką dotknąć znajdującego się pod napięciem przedmiotu, a drugą trzymać na kurku wodociągowym lub rurze, na kurku gazowym, kaloryferze, uziemieniu radjowem i t. p. Prąd od ręki do nóg może przejść, gdy, stojąc na kamiennej posadzce, na wilgotnej podłodze drewnianej, na rurze wodociągowej, kaloryferze i t. p., dotkniemy jakiegoś przedmiotu, znajdującego się pod napięciem, np. gołego lub źle izolowanego drutu, końcówki żelazka lub grzejnika i t. p.

d) Gdy przez rękę, trzymającą przewód, przyrząd lub lampę elektryczną, przejdzie prąd, może nastąpić skurcz mięśni, nie pozwalający na wypuszczenie z ręki przedmiotu, znajdującego się pod napięciem. Trzeba wówczas starać się wszelkimi siłami przerwać prąd i uwolnić się z pod napięcia.

e) Dla zwierząt (konie, krowy i t. p.) niebezpieczne jest napięcie już ponad 24 V.

f) Prąd elektryczny, zbaczając z drogi, narkreślonej mu w urządzeniach elektrycznych przez sieć przewodów, może spowodować zapalenie łatwopalnych materiałów i w następstwie wywołać pożar. Już bardzo mały prąd wielkości setnych części ampera może, przepływając przez zawilgotniałą belkę drewnianą, spowodować jej zapalenie się. Drobną iskierka, powstająca przy załamaniu się sznura lampy stołowej, może zapalić firanek i t. p. — Także nadmiernie rozgrzany przyrząd lub przewód elektryczny może zapalić znajdujące się obok przedmioty z materiału palnego.

#### § 2. Ogólne środki zaradcze.

a) Najskuteczniejszym środkiem zapobiegania porażeniom i pożarom elektrycznym jest solidne i staranne wykonanie urządzenia elektrycznego, odpowiadające współczesnemu stanowi elektrotechniki i przepisom Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego (PKE), przy zastosowaniu materiałów i przyrządów solidnych, odpowiadających przepisom. Materiały i przyrządy tanie okazują się nieraz bardzo kosztowne w użyciu wskutek częstych napraw, przerw lub powodowanych szkód.

\*) Wszelkie uwagi do powyższego projektu należy nadsyłać w terminie do dn. 15 grudnia 1931 r. p. a. Stowarzyszenie Elektryków Polskich (PKE), Królewska 11.

\*\*) Opracowane przez Komisję VIII dla spraw bezpieczeństwa elektrycznego PKE.

b) Urządzenia elektryczne muszą być zachowywane stale w dobrym, nieuszkodzonym stanie, odpowiadającym przepisom bezpieczeństwa PKE.

c) Każdy uszkodzony przyrząd lub przewód należy natychmiast usunąć lub naprawić. Niebezpieczne są wyłączniki lub bezpieczniki i t. d. z uszkodzonymi przykrywkami lub bez przykrywek, połamane oprawki w lampach, przewody z przetartą izolacją, wtyczki kontaktowe ze słabo osadzonymi kołeczkami i t. p.

d) Jeżeli przy dotykaniu kadłuba (korpusu) przyrządu elektrycznego odczuwa się uderzenie (szczypanie, elektryzowanie), należy natychmiast wezwać fachowca do naprawy przyrządu.

e) Jeżeli w bezpieczniku przepali się wkładka (korek, stopka), można z zachowaniem należytej ostrożności dać inną wkładkę tych samych wymiarów i dla tej samej ilości amperów. Gdy nowa wkładka także się w krótkim czasie przepali, nie wolno czynić dalszych prób, a należy wezwać fachowca, celem ustalenia przyczyny przepalania się wkładek i usunięcia powstałej wady urządzenia. W żadnym razie nie wolno zamiast właściwej wkładki wkładać do bezpiecznika drucików lub jakichkolwiek przedmiotów metalowych. Należy zatem zawsze mieć w mieszkaniu w pogotowiu wkładki zapasowe.

f) Przy równoczesnym używaniu różnych elektrycznych przyrządów domowych (grzejników żelazek, małych piecyków i t. d.) trzeba się przekonać, czy rozmiary instalacji elektrycznej są wystarczające.

g) Nie należy pozwalać, by ludzie niepowołani „majstrowali”, przerabiali lub powiększali urządzenia elektryczne. Należy zwłaszcza pilnować, by dzieci nie bawiły się kontaktami i innymi urządzeniami elektrycznymi.

### § 3. Lampy elektryczne.

a) Nie należy dotykać ani żarówek, ani świeczników (a zwłaszcza kurków oprawkowych) mokremi rękami, ani też stojąc boso lub w przemoczonym obuwiu na kamiennej posadzce lub mokrej drewnianej podłodze.

b) Przy wkręcaniu lub wykręcaniu żarówek należy przedtem prąd wyłączyć. Lepiej jest przy dotykaniu żarówek nie dotykać drugą ręką metalowego świecznika. W żadnym razie nie należy, manipulując przy żarówce w świeczniku, dotykać oprawki lub trzonka żarówki.

c) Szczególnie przy lampach stołowych należy baczyć, by żadne części lampy nie były uszkodzone, sznur nie był w żadnym miejscu przetarty, a zwłaszcza w miejscu wprowadzenia sznura do lampy i do wtyczki.

d) W pokoju kąpielowym i pralni nie należy zakładać ani gniazdek, (kontaktów) ściennych, ani lamp stołowych. W żadnym razie, znajdując się w wannie lub stojąc boso na podłodze łazienki albo trzymając rękę na kurku (kranie) wodociągowym, gazowym i t. d., nie wolno dotykać lampy, wyłącznika ani żadnych innych części urządzenia elektrycznego.

e) Nie wolno dotykać lampy, a zwłaszcza jej oprawki, gdy się trzyma w ręku słuchawkę telefoniczną, gdy się trzyma w ręku lub na głowie słu-

chawkę radiową lub gdy manipuluje się przy aparacie telefonicznym lub radiowym. Aparaty bowiem telefoniczne i radiowe mają czasem bezpośrednie połączenie z ziemią, a izolacja ich jest słaba. Gdy zatem w lampie będzie uszkodzony przewód i wskutek tego kadłub (korpus) lampy będzie pod napięciem, prąd może przejść do ręki, trzymającej lampę, do głowy lub drugiej ręki przez aparat telefoniczny lub radiowy do ziemi. — Nigdy zaś zgóry nie wiadomo, czy lampa nie jest uszkodzona.

f) Należy pamiętać, że lampa stołowa, posiadająca oprawkę z kurkiem, chociaż jest zgaszona, znajduje się pod napięciem i może się stać niebezpieczna, jeżeli wtyczka siedzi w gniazdku.

g) Nie należy nigdy ciągnąć za sznur lampy przy wyciąganiu wtyczki z gniazdka, lecz za samą wtyczkę.

h) Żarówkę nie należy owijać bibułą i t. p. materiałami palnymi.

### § 4. Przyrządy użytku domowego.

a) Manipulując przy znajdujących się pod prądem przedmiotach użytku domowego, jak: elektryczne żelazka, czajniki, odkurzacze, szczotki do froterowania i t. d., nie należy dotykać jednocześnie żadnych części urządzenia wodociągowego, gazowego lub ogrzewania centralnego. Nie należy dotykać przyrządów użytku domowego mokremi rękami, ani stojąc boso na mokrej podłodze lub kamiennej posadzce.

b) Jeżeli trzeba dokonać jakiejś naprawy w przyrządach elektrycznych, należy je wpięrować z pod napięcia, wyciągając wtyczkę z gniazdka (kontaktu) ściennego.

c) Żelazka, znajdującego się pod prądem nie wolno ustawiać bezpośrednio na palnym materiale, jak drzewo, bielizna i t. p. Jeżeli żelazko ustawia się na podkładce metalowej, należy baczyć, by od ciepła podkładki nie mogły się zapalić palne materiały, na których stoi podkładka. Podkładki metalowe powinny wobec tego mieć dosyć wysokie nóżki.

d) Do czajnika, znajdującego się pod prądem, nie wolno nalewać wody wprost z wodociągu, a należy wpięrować nalać wody, a potem włączyć prąd, wkładając wtyczkę do kontaktu. Nie wolno próżnego czajnika włączać pod prąd, ani zostawiać czajnika pod prądem bez dozoru, zwłaszcza gdy on stoi na drzewie lub wogóle styka się z materiałami palnymi.

e) Lodownie elektryczne, ustawione w pobliżu rury lub kurka wodociągowego, muszą być uziemione przez staranne połączenie z sąsiednią rurą. Wodę należy nalewać przed włączeniem prądu.

f) Przy piecykach przenośnych pokojowych należy uważać, by piecyki nie stykały się z łatwopalnymi materiałami (np. firankami) oraz by sznur nie dotykał piecyka i nie mógł się zapalić.

g) Trzymając w ręku elektryczny osuszacz włosów, elektryczne żelazko do włosów i t. p., nie należy dotykać ani opierać się o kaloryfer, rurę wodociągową i t. p.

h) Jeżeli na przyrządzie elektrycznym przenośnym (odkurzacz, froterka) i t. p., znajduje się wyłącznik, to należy przy włączaniu i wyłączaniu

przrządu posługiwać się wyłącznikiem, a nie wtyczką.

i) Nie należy nigdy ciągnąć za sznur przy wyłączaniu przrządu, lecz za samą wtyczkę.

k) Gdy przrząd elektryczny nie jest w użyciu, należy zawsze wyłączyć go z pod napięcia, wyciągając wtyczkę z gniazdka.

#### § 5. Grzejniki elektryczne (piece) w łazienkach.

a) Piece do grzania wody do kąpieli powinny posiadać regulator dla automatycznej regulacji temperatury oraz w miarę potrzeby wentyl bezpieczeństwa.

b) Korpus pieca musi być uziemiony przez staranne połączenie z sąsiednimi rurami wodnymi łazienki. Należy baczyć, by uziemienie było zawsze w stanie nieskazitelny.

c) Zaleca się przed wzięciem kąpieli wyłączyć piec z pod napięcia na wszystkich biegunach.

#### § 6. Kuchenki elektryczne.

a) Kuchenki elektryczne nieruchome muszą być uziemione przez przyłączenie korpusu do sąsiednich rur i do masy metalowej sąsiedniej kuchni węglowej. Kuchenki ruchome muszą być przyłączone do gniazdka ściennego (kontaktu) za pomocą solidnego sznura wielożyłowego, którego jedna żyła służy do uziemienia. W obu przypadkach należy baczyć, by przewód uziemiający nie był w żadnym miejscu przerwany i miał dobry styk metaliczny w miejscach przyłączenia.

b) Nie należy nalewać wody wprost z wodociągu do kuchenki, która znajduje się pod prądem.

#### § 7. Przrządy lecznicze.

a) Poduszkowe ogrzewacze elektryczne muszą posiadać samoczynne wyłączanie, chroniące od nadmiernego rozgrzania się. Należy je utrzymywać w stanie nieskazitelny i chronić od zamknięcia.

b) Przrządów elektrycznych do masażu i t. p. nie wolno używać, gdy się jest w wannie.

#### § 8. Dzwonki elektryczne.

a) W mieszkaniu z urządzeniem elektrycznym prądu stałego nie wolno zasilać dzwonek z instalacji oświetleniowej, lecz tylko z baterji.

b) W mieszkaniu, posiadającym urządzenie elektryczne prądu zmiennego, nie wolno zasilać dzwonek wprost z instalacji elektrycznej, lecz jedynie za pośrednictwem przepisowego transformatora dzwonekowego. Transformatorek nie powinien być umieszczony obok łatwopalnych materiałów.

c) Trzymając w ręku przycisk dzwonekowy, nie należy jednocześnie dotykać lamp lub innych przrządów elektrycznych.

#### § 9. Zabawki elektryczne.

a) Zabawki elektryczne mogą być stosowane tylko dla napięcia do 24 V. Przy prądzie stałym nie mogą być przyłączone do instalacji oświetleniowej. Przy prądzie zmiennym wolno je przyłączać do instalacji oświetleniowej tylko za pośrednictwem przepisowego transformatora.

b) Lampki choinkowe muszą posiadać oprawki, których części dostępne są zrobione

z materiału izolacyjnego. Części oprawek, pozostające pod napięciem, muszą być po wkręceniu żarówek niedostępne dla dotknięcia. W obrębie drzewka wolno stosować tylko wielożyłowe przewody o przekroju najmniej 0,75 mm<sup>2</sup> w izolacji nie gorszej, niż przewody świecznikowe. Urządzenie kontaktowe i sznur doprowadzający prąd do drzewka powinny być konstrukcji mocnej i odpornej na uszkodzenia mechaniczne. Całe urządzenie elektryczne choinki powinno zawsze się znajdować w stanie nieskazitelny.

c) Należy uważać, by dzieci nie manipulowały przy gniazdkach wtyczkowych (kontaktach).

#### § 10. Aparaty radjowe.

a) Urządzenia radjowe wolno przyłączać tylko za pomocą solidnych przrządów dołącznych, odpowiadających przepisom Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego (PNE — 12).

b) Gdy się manipuluje przy urządzeniu radjowym, lub trzyma w ręku albo na głowie słuchawkę radjową, nie wolno jednocześnie dotykać lamp lub innych przrządów prądu silnego.

c) Gdy się uziemia lub naprawia aparat radjowy, zasilany z sieci elektrycznej, należy go w pierw odłączyć całkowicie od sieci, t. j. wyciągnąć wtyczkę radjową, przekręcić wyłącznik i t. p.

#### § 11. Zachowanie się w łazience.

a) Osoba, znajdująca się w wannie, nie powinna dotykać nie tylko lamp lub jakichkolwiek innych przrządów elektrycznych, lecz i wyłącznika. Nie należy zatem, znajdując się w wannie, gasić lub zapalać lampy.

b) Należy wogóle unikać, nawet nie będąc w wannie, dotykania w łazience jakichkolwiek przrządów elektrycznych, pozostających pod napięciem.

c) Jeżeli dzwonek zasilany jest nie z baterji, lecz z sieci oświetlenia elektrycznego za pomocą transformatora dzwonekowego, należy baczyć, by przycisk dzwonekowy w łazience był zrobiony z solidnego materiału izolacyjnego, niehygroskopijnego i pozostawał zawsze w stanie nieskazitelny.

#### § 12. Urządzenie elektryczne w piwnicach i na strychach.

a) Przewody i przrządy elektryczne narażone są w piwnicach na uszkodzenie ich izolacji pod działaniem wilgoci i kwasu, wydzielających się z mokrego tynku ich ścian i sklepień. Podłoga piwnic jest naogół wilgotna, czasem mokra. Wskutek tego należy postępować z wielką ostrożnością przy stykaniu się z urządzeniami elektrycznymi w piwnicach. Nie należy np. stojąc na podłodze wkręcać żarówki do lamp, lecz należy stanąć na stołku lub na suchej desce.

b) Urządzenia elektryczne na strychu narażone są na uszkodzenia od zaciekającego deszczu i śniegu oraz od rozwieszanej mokrej bielizny. Należy więc pod tym względem zwracać szczególną uwagę na ewentualnie założone na podłodze strychu rurki z przewodami.

c) Urządzenia elektryczne w piwnicach należy co najmniej raz na dwa lata poddać kontroli przez fachowca.

**Dodatek.**

Zaleca się wywieszenie w każdym mieszkaniu dla użytku domowników następującego

**OSTRZEŻENIA:**

1. Nie należy bez potrzeby dotykać urządzeń elektrycznych.
2. Nie wolno bawić się lub „majstrować” przy urządzeniach elektrycznych ani ciągnąć za sznury od wtyczek.
3. Niebezpieczne jest wtykanie palców, lub drucików, gwoździ i t. p. do gniazdek (kontaktów) ściennych.
4. Niebezpieczne jest dotykание lamp, wyłączników, kontaktów lub innych przyrządów elektrycznych, lub przewodów mokremi rękami, lub gdy się stoi boso na wilgotnej podłodze.
5. Niebezpieczne jest dotykание kurka wodociągowego lub gazowego, kaloryfera i t. p. gdy

się drugą ręką dotyka lampy lub przyrządu elektrycznego albo uszkodzonego wyłącznika lub kontaktu.

6. Niebezpieczne jest dotykание lampy lub przyrządu elektrycznego, gdy się trzyma w ręku lub na głowie słuchawkę telefoniczną lub radiową.

7. Niebezpieczeństwo śmierci grozi każdemu, kto, znajdując się w wannie, dotknie lampy lub przyrządu elektrycznego.

8. Stawiając pozostające pod prądem żelazko na drzewie lub bieliźnie, można wywołać pożar.

9. Uszkodzony sznur do lampy stołowej, lub innego przenośnego przyrządu, może wywołać zapalenie się firanki, portjery i t. p.

10. Stosując w bezpiecznikach nieprawidłowe wkładki (stopki, korki), albo wkładając druciki i t. p., można wywołać uszkodzenie, a nawet pożar.

## PRAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO SĄDÓW.

### Ustawodawstwo elektryczne w Szwecji.

Szwecja podobnie, jak i Norwegja, jest bogata w łatwo dostępne siły wyzyskać siły wodne, dzięki czemu nie odczuwa braku taniej siły napędowej. Z chwilą gdy zaczęto w szerszym zakresie wyzyskiwać siłę wodną do wytwarzania energii elektrycznej, rozbudowują się przemysł krajowy odstąpił od kosztownego napędu materiałami opałowymi, co wzmogło niesłychanie popyt na tanią energię elektryczną. Rząd państwa zainteresował się tą dziedziną dopiero wówczas, gdy pierwsze kroki pionierskie były już wykonane i gdy społeczeństwo zrozumiało olbrzymie korzyści, płynące z zastosowania elektryczności dla gospodarki państwa. Rząd przeczuwał, że właściciele ziemscy mogą robić trudności przy przesyłaniu energii elektrycznej i rozumiał ważność zachowania bezpieczeństwa życia i prawa własności w miejscowościach, przez które przechodzą linie elektryczne.

Tym okolicznościom zawdzięczają swoje powstanie dwie pierwsze ustawy, dotyczące gospodarki elektrycznej. Główna ustawa o urządzeniach elektrycznych z dnia 27.VI. 1902 r. wprowadza prawo wyłączenia przy zakładaniu urządzeń elektrycznych oraz nakłada równocześnie na przedsiębiorców, prowadzących tego rodzaju zakłady, obowiązki odpowiedzialności.

Z czasem wydano rozporządzenie o pozwoleniach na zakładanie i uruchomienie przedsiębiorstw elektrycznych. Obie ustawy doczekały się licznych nowelizacji oraz uzupełnień, zachowały jednakże swój pierwotny charakter.

Wraz z rozwojem zastosowania elektryczności nabrało olbrzymiego znaczenia wyzyskanie sił wodnych.

W roku 1908 została uruchomiona Dyrekcja Spadków Wodnych, której szerokie pełnomocnictwa w dziedzinie gospodarki wodnej, w zakresie użytkowania sił wodnych. Na zasadzie pełnomocnictw Dyrekcji zachodziła możliwość korzystania z funduszy państwowych przy zakładaniu i prowadzeniu odpowiednich zakładów. Szereg ułatwień otrzymały również prywatne przedsiębiorstwa. Następuje okres szybkiego i szeroko zakrojonego rozwoju eksploatacji sił wodnych i przemiana ich na energię elek-

tryczną, któremu sprzyja rozwój przemysłu kopalnianego, hutniczego i drzewnego, pokrywającego zapotrzebowania państw, prowadzących wojnę.

Z biegiem lat okazało się, że obowiązujące prawo wodne nie odpowiada już wytworzonym potrzebom i w czerwcu 1918 r. wydano nową ustawę wodną. Nowa ustawa pozostawia prawo własności wód właścicielom terenów nadbrzeżnych, zastrzegając jedynie udział w ich użytkowaniu dla uprawnionego do eksploataowania siły wodnej. Jest to stanowisko odmienne, niż w ustawach większości innych krajów, które naogół traktują wody, jako własność państwowa.

Dla zaradzenia brakowi kapitałów na potrzeby elektryfikacji, parlament przeprowadza cały szereg uchwał, wydaje ustawę o rejestracji linii przesyłowych. W ustawie tej siłownie wraz z odnośnymi urządzeniami przesyłowymi i rozdzielczymi zostały uznane za całość, uprawnioną do zaciągania kredytów hipotecznych.

Uchwałą parlamentu szwedzkiego powołana została Królewska Komisja Elektryfikacyjna, mająca na celu zbadać możliwości racjonalnego zaopatrywania gospodarstw rolnych, które ze względów ekonomicznych nie mogły być zaopatrzone w energię elektryczną.

Sprawozdania z prac Komisji ukazały się w latach 1923 i 1926. Pierwsze z nich zawiera projekt organizacji i współpracy zakładów państwowych w celu zaopatrywania kraju, drugie zawiera projekty zaopatrywania w elektryczność gospodarstw wiejskich w poszczególnych prowincjach kraju. Dalsze ustawy są tylko dostosowaniem i uzupełnieniem wcześniejszych ustaw.

Dzięki aktywności państwa znalazły się w posiadaniu Dyrekcji Spadków Wodnych takie wielkie zakłady, jak: Trollhättan Porjus, Alvkaleby, Lilla-Edet. Nie utrudniało to jednak rozwoju prywatnym przedsiębiorstwom, gdyż rząd szedł w kierunku jak największych ułatwień.

Pierwsza ustawa elektryczna, z dnia 27.VI. 1902 r., traktuje sprawę wyłączenia terenów, na których mają być zbudowane zakłady lub prowadzone przewody, następnie traktuje o pozwoleniach na zakładanie urządzeń



i o odpowiedzialności dzierżawców i właścicieli urządzeń elektrycznych. Z tą samą datą wydana została „Ustawa o zmianie brzmienia § 2 rozporządzenia z dnia 14.IV. 1866 r. o odstępowaniu i oddawaniu do użytku terenów i zabudowań dla wspólnego użytku z dnia 27.VI. 1902 r.” — która ustanawia, że kwestje sporne co do korzystania z terenów i zabudowań mają być załatwiane przez sąd. Dalej następuje również z tej samej daty „Ustawa o zmianie brzmienia rozdziału 19 § 20 i rozdziału 20 § 3 ustawy o karach”, — w tymże roku wydano rozporządzenie o wykonywaniu urządzeń elektrycznych.

Szereg postanowień, dotyczących pozwoleń na zakładanie urządzeń elektrycznych i kontroli, znalazł miejsce w rozporządzeniu z dnia 31.XII. 1919 r. W sprawie pozwoleń niema tu żadnych zmian zasadniczych w stosunku do ustaw poprzednich. Różnica leży przede wszystkim w ujęciu. Kontrolę zakładów elektrycznych dla siły i światła sprawuje Urząd Handlowy przez swoich pełnomocników i przez specjalnych inspektorów. Po otrzymaniu pozwolenia nie można przystąpić do budowy zakładu, zanim specjalnie wyznaczony pracownik Urzędu Handlowego, mający odpowiednie techniczne wykształcenie, nie zapozna się z warunkami pozwolenia. Przy samej budowie również spełnia funkcję kontrolera. Posiada on wielkie uprawnienia; ma prawo zarządzać zastosowanie środków, które uznaje za celowe ze względu na bezpieczeństwo, a w razie oporu może żądać unieruchomienia zakładu.

Następnie znajdujemy w prawodawstwie szwedzkim „Rozporządzenie, dotyczące uprawnień przy budowie urządzeń elektrycznych dla siły i światła i t. p., z dnia 5.XII. 1919 r.” oraz „Specjalne postanowienia o przynależności prac przy urządzeniach elektrycznych do odpowiednich kategorii z dnia 30.IV. 1920 r.” — ta ostatnia ustawa zobowiązuje instalatorów do robienia sprawozdań z wszelkich przez nich lub pod ich nadzorem wykonywanych robót. Sprawozdania te winni oni składać na żądanie Urzędu Handlowego.

Wszystkie powyższe ustawy dotyczyły strony technicznej. Stronę gospodarczą traktuje „Ustawa, zawierająca postanowienia o rejestracji urządzeń elektrycznych, jak również o prawie do siły wodnej z dnia 22.VI. 1920 r.”. Dotyczy ona wszystkich urządzeń prądu silnego i postanawia, że zakłady rozsyłowe i podstacje oraz należące do nich sieci przewodów traktować należy jako należące do pola, na którym jest zakład główny (elektrownia), o ile linja zarejestrowana jest zgodnie z przepisami. Zarejestrowanie linji może nastąpić dopiero po zarejestrowaniu własności terenu, na którym stoi elektrownia, w „Księdze Gruntowej”, o ile zgodzi się na to posiadacz hipoteki. Ustawa ta wprowadza również pewne zmiany ustaw poprzednich.

#### Załącznik 1.

Ustawa, dotycząca postanowień o urządzeniach elektrycznych Nr. 71 z dnia 27 czerwca 1902 r.

W tem ujęciu są uwzględnione zmiany, uchwalone w ustawie Nr. 69 z dnia 31 sierpnia 1907 roku.

Skoro Król uzna, że do założenia urządzeń dla światła i siły lub innych służących do użytkowania w danej okolicy lub do przesyłania siły do zakładów przemysłowych, które mają dla ogółu większe znaczenie, potrzebne są w celu przeprowadzenia przewodów elektrycznych tereny zabudowane lub niezabudowane, należące do pojedynczych osób lub gmin, to tereny te winny być odstąpione lub oddane do użytku za odszkodowaniem.

Właściciele jednak nie są obowiązani do odstępowania terenów, leżących wewnątrz okręgów, dla których obowiązuje prawo budowlane miejskie, ani też do odstępowania lub oddawania do użytku terenów, leżących pośród ustawowo zatwierdzonych okręgów portowych, ulic, targowisk, placów publicznych lub dróg komunikacyjnych wodnych.

Nie jest nałożony obowiązek odstępowania terenów, zabudowanych lub niezabudowanych w takich miejscach, co do których niniejsza ustawa nie ma zastosowania, gdy przewód jest w odległości mniejszej, niż 150 m, od domów mieszkalnych lub innych do zabudowań gospodarskich należących budowli, albo też jest opodal placów zabudowanych lub ogrodów, które należą do właściciela terenów niezabudowanych lub zabudowanych, chyba że prowadzenie w innym miejscu nie jest możliwe bez większych trudności.

W sprawie odstępowania lub oddawania do użytku omawianych w tym paragrafie zabudowanych lub niezabudowanych terenów obowiązują przepisy rozporządzenia o wywłaszczaniu niezabudowanych i zabudowanych terenów dla potrzeb ogólnych z dnia 14.IV. 1866 r.

Jeżeli jednak tereny niezabudowane lub zabudowane mają być użytkowane nie przez państwo, ale przez inne organizacje lub osoby, to odszkodowanie podnosi się o połowę sumy, która dla wypadku wywłaszczenia została ustalona.

#### § 2.

Jeżeli ktoś chce zbudować zakład elektryczny, którego największe skuteczne napięcie przy zastosowaniu przewodu mierzonego między fazą a ziemią, zaś w innych wypadkach między fazami przekracza 250 V, to wymagane jest pozwolenie królewskie. To pozwolenie nie jest potrzebne, jeżeli całe urządzenie znajduje się wewnątrz zabudowania, na ogrodzonym polu albo pod ziemią, lub też urządzenie zainstalowane jest na terenie własnym i żadna droga publiczna ani urządzenie komunikacyjne nie dotyka go, oraz gdy odstęp przewodu nadziemnego od domów mieszkalnych lub innych budynków, należących do zabudowań gospodarskich, jak również od placów budowy i ogrodów, przekracza 20 m lub za pozwoleniem właścicieli mniejszą odległość.

Jeżeli w okręgu, w którym miejskie prawo budowlane nie ma zastosowania, ma być założony przewód napowietrzny w odstępie od zabudowań, placów budowy lub ogrodów mniejszym, niż 20 m, to tam, gdzie przewód nie przechodzi przez ogrodzony teren kolei żelaznej, pozwolenie nie może być udzielone wbrew woli właścicieli zabudowań, placów budowy lub ogrodów, chyba że przeprowadzenie przewodu w innym miejscu nie jest możliwe bez większych trudności.

Wspomniane w tym paragrafie pozwolenia są udzielane przez Króla na przeciąg do 40 lat. Gdy pozwolenie zostanie udzielone, Król wydaje przepisy, jak i pod jakimi warunkami urządzenie ma być założone i utrzymywane.

Jeżeli Król udzielił na podstawie niniejszego paragrafu pozwolenia na budowę zakładu elektrycznego, a osoba trzecia chce wybudować drugie urządzenie tylko do przeniesienia energii o takim samym napięciu, to w drugim wypadku pozwolenie Króla nie jest potrzebne, chyba że jest ono konieczne ze względu na § 1 lub że przewód przechodzi przy publicznej drodze czy linji komunikacyjnej, albo jest założony nad ziemią w odległości mniejszej, niż 20 m od domów mieszkalnych lub innych zabudowań gospodarskich, placów zabudowanych i ogrodów, na co właściciele nie dają swego przyzwolenia.

Kto bez pozwolenia Króla lub niezgodnie z podanemi w udzielonym pozwoleniu przepisami zakłada lub prowadzi urządzenie, będzie ukarany grzywną od 25 do 1000 koron, o ile w ogólnych ustawach karnych nie jest przewidziana kara za przestępstwo.

### § 3.

Do prosby o udzielenie praw do zmuszenia do odstąpienia i oddania do używania niezabudowanych lub zabudowanych terenów, które do budowy linii elektrycznej są potrzebne, jak również do prosby o pozwolenie na założenie urządzenia elektrycznego, jak w § 2, winien być dołączony ścisły opis projektowanego przedsięwzięcia wraz z kosztorysem, plan zakładu i miejsca, w których ma być zbudowana linja, uwierzytelniony spis właścicieli i dzierżawców terenów, nad którymi lub pod których powierzchnią przewód ma być przeprowadzony, a w wypadku, gdy przewód ma być nad ziemią, pozwolenie właściciela i dzierżawcy tych terenów zabudowanych, które nie mają nad sobą przeprowadzonego przewodu w odstępnie mniejszym niż 20 m, dalej — zawarte z nimi umowy, wyszczególnienie przeszkód, na które się napotyka, jak również i inne dane, na których zgłaszający prosbę chce się oprzeć.

Jeżeli przewód ma być w miejscowości, w której znajduje zastosowanie miejskie prawo budowlane, to wyżej wspomniany spis powinien zawierać tylko te tereny, nad którymi lub pod których powierzchnią przewód ma być umieszczony.

Jeżeli prosba nie jest z miejsca odrzucona, zostaje ona przesłana wszystkim gminom oraz miejscowościom, na których terenach przewody mają być założone oraz wszystkim w niniejszym paragrafie wymienionym właścicielom lub dzierżawcom terenów zabudowanych, aby dać im możność złożenia swych uwag i ogólnych dalszych objaśnień do tej prosby, które przy rozpatrywaniu tej ostatniej mogłyby mieć znaczenie.

Postanowienia tego paragrafu o obowiązku podawania planu miejsca, potrzebnego dla linii elektrycznej, spisów i wyszczególnień, jak również postanowienia o tem, że wiadomym instancjom, właścicielom i dzierżawcom zabudowanych terenów dana jest możność wypowiedzenia się w związku ze złożoną prosbą, nie obowiązują przy prosbie o pozwolenie na budowę urządzeń wewnątrz ogrodzonych terenów kolei żelaznej.

### § 4.

Za szkody, spowodowane przez działanie prądu elektrycznego, pochodzącego z urządzeń z własnym generatorem lub transformatorem, jest odpowiedzialny właściciel urządzenia.

Jeżeli szkoda jest wyrządzona przez działanie prądu elektrycznego urządzenia, które własnego generatora lub transformatora nie posiada, to odpowiedzialnym jest posiadacz tego urządzenia, które do poprzednio wspomnianego urządzenia prąd doprowadza.

Jeżeli szkoda jest wywołana siłą wyższą, to właściciel urządzenia nie jest odpowiedzialny, o ile mimo zachowania przepisanych środków ostrożności nie mógł zapobiedz szkodzi.

Jeżeli wszystkie przewody urządzenia elektrycznego znajdują się wewnątrz jednego zabudowania lub ogrodzonego miejsca albo są założone pod ziemią i najwyższe skuteczne napięcie nie przekracza, jak w § 2 ustalono, 250 V, to bez względu na to, że urządzenie posiada własny generator i transformator, mogą przepisy tego paragrafu nie ustalać w tym wypadku odpowiedzialności.

Pod nazwą generator i transformator nie rozumie się w tym paragrafie tych przyrządów, które wytwarzają prąd, nie zagrażające bezpieczeństwu telefonu i innych urządzeń.

### § 5.

W wypadku, gdy nowo uruchomione urządzenie przez instalację lub inne okoliczności szkodzi dawniej istniejącemu podobnemu urządzeniu albo też przeszkadza w pracy, to właściciel tego nowego urządzenia jest obowiązany do podjęcia starań przez zarządzenia lub zmany w jednym lub drugim urządzeniu, które szkodliwemu działaniu zapobiegają.

Jeżeli on tego zaniedba, wówczas właściciel drugiego urządzenia ma prawo na jego koszt przedsięwziąć konieczne środki zaradcze.

### § 6.

Jeżeli urządzenia elektryczne doznają szkód lub przeszkody w pracy wskutek działania prądu elektrycznego innego urządzenia, to właściciel tego ostatniego nie jest obowiązany do odpowiedzialności, o ile nie zaniedbał wprowadzenia zarządzeń, wymaganych od niego w § 5, lub o ile oprócz tego strata czy przeszkoda nie wynika wskutek niedbałości przy zakładaniu urządzenia lub przy obsłudze; gdy zachodzi uszkodzenie lub przeszkoda w pracy urządzenia, które prąd dostarcza, i to uszkodzenie czy przeszkoda jest następstwem niedbałości przy zakładaniu lub przy obsłudze innego urządzenia, to właściciel tego urządzenia jest odpowiedzialny za uszkodzenia i straty.

Jeżeli ma miejsce niedbałość przy zakładaniu lub przy obsłudze obu urządzeń, to należy ustalić przez rozpatrzenie rodzaju obustronnie zachodzących uchybień, w jakiej wysokości każda strona ma ponosić ciężar uszkodzenia lub strat.

### § 7.

Właściciel urządzenia elektrycznego jest wolny od odpowiedzialności, wymienionej w § 4, jeżeli ten, kto doznał szkód, sam był ich przyczyną przez sprzeciwienie się obowiązującym przepisom albo przez inne zaniedbania, albo też gdy poszkodowany był przyczyną szkód przez zapomnienie swoich ogólnych obowiązków względem właściciela urządzenia elektrycznego.

O ile właściciel poszkodowanej własności rozpoznał niebezpieczeństwo, grożące jego posiadłości ze strony urządzenia, jest on uprawniony do odszkodowania, gdy szkoda nastąpiła wskutek jakiegokolwiek niedbałości przy zakładaniu lub obsłudze urządzenia.

### § 8.

Jeżeli właściciel urządzenia elektrycznego jest obowiązany do płacenia odszkodowania na podstawie § 4, to w wypadku, gdy ktoś poniósł śmierć lub obrażenie cielesne, wielkość odszkodowania ustalona zostaje na podstawach, określonych przez ustawę karną; odszkodowania, które w innych wypadkach mają być uskuteczniane, będą przez sąd każdorazowo ustalane.

### § 9.

Jeżeli właściciel urządzenia elektrycznego musi dać odszkodowanie za szkody, które były spowodowane działaniem prądu elektrycznego, dostarczanego z innego układu, a których przyczyna jest spowodowana niedopatrzaniem przy zakładaniu lub obsłudze ostatnio wspomnianego zakładu, to osobie, która musiała dać odszkodowanie, przysługuje prawo żądania od właściciela zakładu, dostarczającego prąd, odszkodowania równowartościowego.

Jeżeli podobne niedopatrzanie ma miejsce także w pierwszym urządzeniu, to sąd musi ustalić, po rozpa-

trzeniu rodzaju obustronnie występujących niedopatrzeń, w jakiej wysokości każda ze stron ma ponosić ciężar odszkodowania.

Jeżeli wina takiego niedopatrzeń nie obciąża żadnej ze stron, to właściciele obu urządzeń mają obowiązek do odszkodowania tak, jak gdyby razem byli przyczyną szkody; jednak w tym wypadku dzierżawca telefonu, telegrafu i t. pod. nie ponosi odpowiedzialności za urządzenie z natury swej nie będące niebezpiecznym.

Jeżeli wspomniana w tej ustawie szkoda wynika wskutek tego, że po zaczęciu budowy urządzenia elektrycznego zostały wprowadzone bez pozwolenia właściciela pewne środki, które powstanie szkody wskutek działania prądu elektrycznego istotnie ułatwiać musiały, to właściciel urządzenia za tak powstałe szkody jest odpowiedzialny bez względu na to, czy osobie, która wprowadzała wspomniane środki, znane było niebezpieczeństwo, jakie mogły powodować, czy też nieznanie.

#### § 10.

Właściciel urządzenia elektrycznego w razie odstąpienia praw swych trzeciej osobie jest odpowiedzialny za szkody, które potem się zdarzą według § 4—9 narówni z dzierżawcą urządzenia, jednak nie inną własnością, jak urządzeniem i jego przynależnością oraz wszystkim tem, co jest wymienione w prawie używalności. Właściciel może zażądać od dzierżawcy zwrotu swoich kosztów.

#### § 11.

Kto na podstawie § 4 — 10 chce zażądać odszkodowania, powinien w ciągu dwóch lat, licząc od dnia wyda-

zenia się szkody, wnieść skargę do sądu. Po przekroczeniu tego terminu skarga traci znaczenie.

#### § 12.

Opłaty uskutecznione przez właściciela lub dzierżawcę urządzenia elektrycznego na zasadzie § 4 — 10, mogą być niezależnie od przeciwnie brzmiącego § 9 ściągnięte od tego, kto szkodę spowodował.

#### § 13.

Jeżeli urządzenie elektryczne założone jest dla transportu towarów lub do tego celu przeznaczone, to postanowienia, dotyczące odpowiedzialności za szkody, nie odnoszą się do posiadłości, która zarządowi lub personelowi przedsiębiorstwa transportowego jest przekazana do transportu.

#### § 14

Postanowienia niniejszej ustawy nie zobowiązują do odszkodowania właścicieli i dzierżawców urządzeń elektrycznych w wypadkach, dla których nabiera mocy „Ustawa, dotycząca odszkodowań za nieszczęśliwe wypadki w czasie pracy”, gdy w ten sposób pokrzywdzony robotnik lub kierownik robót w czasie spełniania swych czynności zostanie wskutek nieszczęśliwego wypadku zabity lub dozna obrażeń cielesnych.

#### § 15.

Bliższe przepisy, które odnośnie do tego, co zawiera niniejsza ustawa, są potrzebne dla zakładania i obsługi urządzeń elektrycznych, zostaną przez Króla wydane.

Niniejsza ustawa wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 1903 r., lecz nie obowiązuje w stosunku do szkód, przed tym terminem powstałych.

P.

## S Z K O L N I C T W O.

### Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej w bieżącym roku szkolnym.

W bieżącym roku szkolnym podań o przyjęcie na Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej wpłynęło 496, co w porównaniu z rokiem ubiegłym (382) stanowi wzrost o ok. 30%. Dopuszczono do egzaminu konkursowego 481 osób (w ubiegłym roku szkolnym 363); przyjęto na podstawie egzaminu konkursowego, innych studjów oraz poza konkursem 114 (133), a więc o ok. 15% mniej, niż w roku ubiegłym, mimo większego napływu kandydatów.

Jak widać z tych cyfr, napływ kandydatów na studia elektrotechniczne w Politechnice Warszawskiej w roku bieżącym wykazuje — mimo coraz cięższych warunków egzystencji — silny wzrost. Zjawisko to — w związku z przewlekłym przesileniem gospodarczym oraz niekorzystną dla kończących studia sytuacją na rynku pracy — nasuwa z konieczności pewne refleksje co do niewspółmierności pomiędzy podażą a zapotrzebowaniem inżynierów - elektryków.

W sprawie tej, interesującej niewątpliwie ogół elektryków w kraju, zdania członków Rady Wydziału Elektrycznego co do roli Politechniki, jako czynnika normującego do pewnego stopnia dopływ młodych sił inżynierskich, są podzielone. Według udzielonych nam łaskawie przez p. Dziekana Wydziału Elektrycznego Prof. D-ra Inż. Leona Staniewicza informacji część pp. Profesorów jest zdania, że nie powinno się bynajmniej z powodu panujących obec-

nie na rynku pracy ciężkich stosunków ograniczać dopływu młodych sił inżynierskich; przy wyznaczaniu ilości przyjmowanych na Wydział Elektryczny kandydatów należy kierować się jedynie takimi względami, jak: pojemność laboratorjów, kreslarni, sal wykładowych i t. p. Intensywny bowiem dopływ młodych sił o wyższym wykształceniu spotęguje — zdaniem owej grupy pp. Profesorów — przedsiębiorczość, energję i współzawodnictwo rozpoczynających swą karierę inżynierów, wynikiem czego będzie powstanie nowych placówek i warsztatów pracy, narazie może niewielkich, zdolnych jednak do szybkiego rozwoju przy pomocy inżynierskiej konjunkturze.

Pozostali członkowie Rady Wydziałowej są natomiast zdania, że należałoby jednak liczyć się ze stale wzrastającą nadprodukcją inżynierów - elektryków, z których wielu w obecnych warunkach zmuszonych jest pracować w dziedzinach nic wspólnego z techniką nie mających, nie mówiąc już o stale rosnącej rzeszy inżynierów, pozbawionych wogóle pracy. W konsekwencji dążyć należałoby do ograniczenia ilości przyjmowanych na Wydział Elektryczny studentów.

Potwierdzeniem niejako tego drugiego poglądu jest zaobserwowana w ubiegłym, a w większej jeszcze mierze w bieżącym roku szkolnym, tendencja wśród inżynierów, kończących bardziej dotychczas uczyszczoną sekcję prądów silnych, do pozostawiania w murach Politechniki pod postacią zapisywania się na sekcję prądów słabych (w obecnym

roku szkolnym uczyniło to ok. 60 osób). Jako przyczynę pozostawiania na Politechnice, mimo posiadania już dyplomu inżyniera - elektryka, podaje się: przedewszystkiem niemożność znalezienia odpowiedniego zajęcia, a zatem chęć wyzyskania z pożytkiem czasu; pozatem istnieje także większe, jakoby, zapotrzebowanie specjalistów w dziedzinie prądów słabych, a to w związku z budową szeregu dalekosiężnych linii kablowych, rozszerzeniem sieci telefonicznej, przeprowadzaniem automatyzacją telefonów i t. d.

Powracając do przytoczonych na początku cyfr, widzimy jednak, że w bieżącym roku szkolnym przyjęto na Wydział Elektryczny o 15% mniej osób, niż w roku ubiegłym. Nie jest to jednak wynikiem wprowadzania w życie tych lub innych poglądów członków Rady Wydziału.

Do ograniczenia ilości przyjmowanych kandydatów (z ok. 150 w ubiegłych latach do ok. 110 obecnie) zmusiły Radę Wydziału inne względy. Samodzielny bowiem Wydział Elektryczny nie istniał od samego początku powstania Politechniki, lecz dopiero z czasem został wyodrębniony z Wydziału Mechanicznego; posiada on skutkiem tego stosunkowo mniej katedr i asystentów, ciasne kreślarnie, a przede wszystkim szczupłe bardzo pracownie. Odczuwa to głównie Zakład Radjotechniki, który cieszy się w bieżącym roku szkolnym b. wielką frekwencją. Bolączką ta, coraz to dotkliwiej odczuwana, usunięta zostanie z chwilą wykończenia budującego się gmachu Instytutu Elektrotechnicznego. Gmach ten, który mieścić będzie szereg pracowni elektrotechnicznych (Miernictwa elektrotechnicznego, Wysokich napięć, Radjotechniki i Teletechniki) o łącznej powierzchni 1750 m<sup>2</sup>, będzie przypuszczalnie w tym jeszcze roku wyprowadzony pod dach. O ile przyznane zostaną w porę dalsze kredyty rządowe, jest możliwe przeniesienie powyższych pracowni do nowego gmachu i zainstalowanie się ich już w następnym roku szkolnym.

(n.).

#### Z Koła Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej.

##### Praktyki we Francji.

Doniosłe znaczenie praktyk technicznych w kształceniu młodych inżynierów oddawna uznały Rady Wydziałowe Politechniki przez umieszczenie praktyk wakacyjnych w ramach obowiązującego programu. Na Wydziale Elektrycznym P. W. sprawę starania się o praktyki i kwalifikowania kandydatów, ubiegających się o nie, powierzono Kołu Elektryków, które zdobywa corocznie szereg praktyk zarówno krajowych, jak zagranicznych. Z tych ostatnich na specjalną uwagę zasługują praktyki we Francji, ofiarowywane Kołu za pośrednictwem Dziekanatu przez Union des

Syndicats de l'Electricité w Paryżu, a wyjednane przed kilku laty przez p. prof. K. Drewnowskiego.

Praktyki powyższe w ilości 40 do 50 rocznie obejmują szereg elektrowni i towarzystw rozdzielczych energii elektrycznej. Większość zakładów znajduje się w Paryżu i okolicy, inne są rozrzucone po całym kraju.

Należy tu wymienić elektrownie paryskie: Saint-Ouen (C. P. D. E.), Gennevilliers, Saint - Denis i Ivry - Port, towarzystwa: Nord - Lumière, Est - Lumière, Ouest - Parisien, S-té des Transports i Sud - Electrique, wreszcie zakłady w Jeumont, Nantes, Rouen, Firminy, Vienne, Charleville i Comines.

Studenci polscy spotykają się w zaprzyjaźnionym kraju z wyjątkowo miłym przyjęciem. Nie obciąża się ich naogół stałą pracą dla danego zakładu, mają tam oni natomiast możliwość dokładnego poznania urządzeń, organizacji przedsiębiorstw, metody pracy, polityki ekonomicznej i t. d. Dla starszych studentów, jacy wyłącznie są kwalifikowani zagranicę, praktyka tak pomyślana daje obfity materiał praktyczny, pozwala poznać bogaty przemysł francuski ze stcsowaniami w nim najnowszymi zdobyczami techniki.

Większość praktyk jest niezle płatna, co wraz z ulgami kolejowymi, wydawanymi przez Union des Syndicats, umożliwia wyjazd do Francji nawet niezamożnym studentom.

Nie ograniczając się do właściwej praktyki, dla studentów, przebywających w Paryżu, „Union” organizuje cykl wycieczek celem zapoznania ich z ciekawymi zakładami i obiektami technicznymi. W ten sposób studenci zwiedzają: zakłady Alsthom, Electro - Mecanique i C-nie des Compteurs, fabryki Renault'a i Citroën'a, powstającą nowoczesną elektrownię Vitry - Sud (500 000 kW), laboratorium wys. nap. „Ampère'a” (1 000 000 V), podstacje Metropolitan i kolei elektr. Paris - Orléans, Ecole Superieure de l'Electricité Office National des Recherches et des Inventions i t. d., a w roku bież. również instalacje świetlne Wystawy Kolonialnej.

Rzecz jasna, że praktyki zagraniczne poza wartością naukową posiadają ogromne znaczenie ogólnokształcące, językowe i turystyczne. Drogą niewielkiego kosztu młodzi elektrycy pogłębiają znakomicie swe wykształcenie i wiadomości, by wejść w służbę elektrotechniki polskiej, jako inżynierowie, posiadający już spory zapas doświadczenia porównawczego i przygotowani do współpracy z zagraniczną techniką.

Dyrektorom zakładów francuskich i wszystkim tym, którzy studentom polskim ułatwiają zdobycie cennych praktyk we Francji należy się gorąca podzięką.

B. D.

## B I B L I O G R A F J A.

**Power Sources in Poland and their utilisation published by the Polish National Committee of the World Power Conference, Warsaw 1931.** (Źródła energii w Polsce i ich wyzyskanie, wydane przez Polski Komitet Energetyczny, Warszawa, 1931 ).

Jest to rozszerzone i uzupełnione wydanie pracy, ogłoszonej w roku 1924 pod tytułem „Ressources d'energie et leur exploitation en Pologne” jako referat na pierwszą Konferencję energetyczną i wydanej następnie w książce w roku 1925.

Praca ta obejmuje w swej pierwszej części inwentarz zasobów energii, a więc opis danych geologicznych, zasobów i gatunków węgla oraz stanu i sposobów jego wydobycia, zapasów oleju skalnego i jego wydobycia, torfu, drzewa, sił wodnych, wiatru.

Drużga część, traktująca o wyzyskaniu tych źródeł energii, omawia środki transportowe oraz stan i rozwój przemysłu gazowego, wreszcie obszerny rozdział poświęcony jest elektryfikacji kraju.

Druga część, traktująca o wyzyskaniu tych źródeł energii, omawia środki transportowe oraz stan i rozwój przemysłu gazowego, wreszcie obszerny rozdział poświęcony jest elektryfikacji kraju.

#### Źródła energii.

**Węgiel:** Charakterystyka geologiczna, przez St. Czarnockiego. Charakterystyka przemysłowa, przez Z. Rajdeckiego, Wyposażenie techniczne i sposoby wydobycia, przez

Z. Rajdeckiego.

*Węgiel brunatny*: przez St. Czarnockiego.

*Olej skalny*: Polskie tereny ropnośląskie, przez St. Czarnockiego. Szyby ropne i ich eksploatacja, przez T. Regułę. Stan ekonomiczny przemysłu ropnego w Polsce, przez D-ra St. Bartoszewicza.

*Gaz ziemny w Polsce*, przez Z. Wrangla.

*Torń*, przez prof. St. Turczynowicza.

*Drzewo*, przez prof. A. Schwarza.

*Siły wodne*, przez H. Herbicha.

*Energja wiatru*, przez St. Kosińską - Bartnicką.

*Wyzyskanie energii*: Środki transportowe przez prof. M. Rybczyńskiego. Stan i rozwój przemysłu gazowego, przez J. Konopkę.

*Elektryfikacja Polski*, przez W. Rozentala.

Ogółem 145 stron tekstu, 20 stron streszczenia w językach francuskim i angielskim, 10 stron informacji bibliograficznych. W tekście znajdujemy 9 map, 5 wykresów, 30 fotografii obok licznych tablic cyfrowych. Do książki do-

łączone są ponadto: mapa źródeł energii, opracowana przez Polski Komitet Energetyczny, oraz mapa sieci elektrycznych w Polsce o napięciu ponad 15 kV T. Czaplickiego. Forma zewnętrzna i język tak tekstu, jak i streszczeń — bez zarzutu. Cyfry statystyczne obejmują lata 1925 do 1929, sięgając wstecz w niektórych tablicach do roku 1913.

Książka ta jest więc najświeższą inwentaryzacją zasobów energii w Polsce i służyć może jako nader cenne źródło informacji w tych kwestiach, którego wartość podnosi jeszcze podana na końcu obszerna bibliografia.

Rozdział o elektryfikacji Polski obejmuje opracowanie i analizę urzędowych statystyk Ministerstwa Robót Publicznych oraz streszczenie prac Komitetu Energetycznego nad projektami elektryfikacji Polski, ogłoszonych już w języku polskim w „Sprawozdaniach i pracach Polskiego Komitetu Energetycznego”, podaje też niektóre informacje o stanie przemysłu elektrotechnicznego w Polsce, informuje wreszcie w kilku słowach o stanie prawnym elektryfikacji.

K. Straszewski.

## Z R U C H U I W Y T W Ó R N I

### Wypadek zwarcia na zaciskach transformatora stacyjnego.

Personel pewnej elektrowni został zaalarmowany niezwykle silnym uderzeniem o charakterze eksplozji, idącym od strony rozdzielni wysokiego napięcia, przyczem odczuł gwałtowne zahamowanie obu pracujących równolegle generatorów; w kilka chwil później generatory wypadły z synchronizmu, poczem jeden z nich, zabezpieczony przekątnikiem energii zwrotnej, został samoczynnie odłączony od sieci, co spowodowało odłączenie także i drugiego generatora. Ruch elektrowni został wstrzymany.

Osobom z kierownictwa ruchu oraz dozoru, które pierwsze wpadły do rozdzielni, przedstawił się widok następujący: celka betonowa, w której znajdował się wyłącznik olejowy od transformatora stacyjnego o mocy 250 kVA oraz 2 transformatoriki prądowe, przedstawiała obraz zupełnego zniszczenia: żelazne dwuskrzydłowe drzwi wyrwane były z zawias i odrzucone o kilka metrów ku przeciwniejszej ścianie, celka i korytarz — pełne dymu i czadu, ściany celki i sufit — zalane olejem; cewki nadmiarowe na wyłączniku były stopione, izolatory zaś, na których były one wsparte, — popękane; oba wreszcie transformatoriki prądu zostały rozsadzone, prowadzące zaś prąd szyny podginane. Wyłącznik znajdował się w położeniu wyłączonym.

Po zbadaniu sytuacji okazało się, że na zaciskach wysokiego napięcia transformatora stacyjnego o mocy 250 kVA i przekładni 6000/220 V powstało trójbiegunowe zwarcie poprzez łuk; przyczyna zwarcia nie została co prawda dokładnie wyjaśniona, jest to jednak rzeczą w tym wypadku drugorzędna. Postaramy się natomiast odtworzyć przebieg zjawisk, jakie miały miejsce, we właściwej ich kolejności.

W chwili zwarcia ruch elektrowni utrzymywany był przez dwa turbogeneratory o łącznej mocy 14000 kVA. Transformator 250 kVA przyłączony był do szyn zbiorczych wysokiego napięcia poprzez wspomniany wyżej wyłącznik olejowy, posiadający w 2 fazach pierwotne przekątniki nadmiarowe o charakterystyce mieszanej (powyżej 4-krotnego prądu nominalnego przekątnika — wyłączanie czasowe niezależne), nastawione na 3½ sek.; nominalny prąd przekątników wynosił 25 A, prąd zaś nominalny wy-

łącznika — 200 A. Generator o większej mocy posiadał — obok pośpiesznego samoczynnego regulatora napięcia — także regulator prądu nadmiarowego, którego zadaniem jest obniżanie prądu zwarcia generatora drogą przejściowego zmniejszenia wzbudzenia.

By uprzytomnić sobie przyczyny opisanego wyżej spustoszenia, przedewszystkiem zaś zerwania i odrzucenia ciężkich żelaznych drzwi, przytoczymy kilka cyfr, bardzo — rzecz jasna — przybliżonych, gdyż dokładny rachunek tego rodzaju może być oparty jedynie na pomiarach oscylograficznych. Początkowa wartość płynącego przez powyższy wyłącznik olejowy prądu zwarcia wynosiła przy uwzględnieniu małej odległości zacisków transformatora od szyn zbiorczych ok. 12000 A. Biorąc pod uwagę działanie wspomnianego regulatora, jak również na podstawie charakterystyk generatorów liczyć się możemy z ustaleniem się prądu zwarcia po upływie ok. 2,5 sek.; wartość ustalonego prądu zwarcia wynosiła ok. 2500 A. Pomijając promieniowanie, uwzględniając natomiast przyrost oporności właściwej uzwojenia cewek ze wzrostem ich temperatury, znajdziemy, że już po upływie pierwszej sekundy temperatura miedzi w cewkach obu przekątników nadmiarowych przekroczyła wartość 700° C, rosnąc gwałtownie w dalszym ciągu i osiągając pod koniec drugiej sekundy w przybliżeniu wartość 1000° C, pod koniec zaś trzeciej — ok. 1200° C. W ten sposób najwyższa dopuszczalna dla przewodów izolowanych temperatura (ok. 120° C) została już po upływie ułamka sekundy przekroczone; rozpoczęło się gwałtowne spalanie izolacji, parowanie lakierów izolacyjnych, a także masy, którą zalane były transformatoriki; składniki palne produktów parowania i rozkładu zapalały się od rozżarzonej miedzi, zwiększając panujące w celce ciśnienie. Jednocześnie po upływie ok. 3½ sek. od chwili powstania zwarcia, wyłączony został samoczynnie wyłącznik olejowy; ilość pozostałego w wyłączniku, jak również ilość wyrzuconego nazewnątrz oleju, pozwalały sądzić, że wyłączenie zwarcia nie należało do łatwych. Miało tu niewątpliwie miejsce gwałtowne wyrzucenie z kotła wyłącznika dużych ilości powstałych z rozkładu oleju pod wpływem łuku gazów, zmieszanych z rozpylonym olejem. Po przedostaniu się na powietrze gorąca ta mieszanina niewątpli-

wie zapaliła się od rozżarzonych cewek przekąźnikowych, potęgując działanie nagromadzonych w celce gazów i zwiększając ciśnienie do tego stopnia, że drzwi celki zostały wysadzone.

Ale nie koniec na tem. Zapalenie się gazów naokoło cewek nadmiarowych wywołało według wszelkiego prawdopodobieństwa powtórne zwarcie trójbiegunowe, tym razem już na wejściowych zaciskach wyłącznika; to właśnie zwarcie było przyczyną wypadnięcia generatorów z synchronizmu; wypadnięciu nie mógł już teraz zapobiedz wytracony nagle z ustalonego położenia przez powtórne zwarcie regulator nadmiarowy.

Powstaje teraz pytanie, czy można było osłabić działanie prądu zwarcia i jeżeli tak, to w jaki sposób? Odpowie na powyższe — twierdząco — współczesna technika zabezpieczania urządzeń i przyrządów elektrycznych, która nakazuje ograniczać prąd zwarcia co do wysokości i czasu trwania tak dalece, by nie zagrażał on ani mechanicznie, ani cieplnie przyrządom, przez które przepływa. Najkrótsza i najtańsza droga prowadzi do umieszczenia w odgałęzieniach od szyn zbiorczych cewek dławikowych; ze względu na niski prąd nominalny odgałęzień można zwiększyć ich współczynniki samoindukcji bez obawy nadmiernego spadku napięcia przy normalnym prądzie, osiągnąjąc tem samym większą skuteczność ich działania. Czas, na jaki nastawiane są przekąźniki nadmiarowe, ograniczyć przytem należy do minimum (do 1 sek.); dotyczy to szczególnie tak zwanych obiektów stacyjnych, przy których — ze względu na brak kilku ustawionych w szereg wyłączników — odpada konieczność stopniowania czasu nastawienia.

Co się tyczy transformatorów przekąźników nadmiarowych, uszkodzonych przez elektrodynamiczny i cieplny efekt prądu zwarcia, oraz transformatorów prądu, to opisany wypadek raz jeszcze dowodzi, jak ważny jest właściwy wybór typu i wielkości przyrządów. Gdyby bowiem wyłącznik nasz posiadał przekąźniki nadmiarowe wtórne, uruchamiane poprzez transformator prądu, nie uległyby one napewno katastrofie; w tej samej bowiem centrali zaszło — innym razem, — w zupełnie zresztą podobnych warunkach elektrycznych, trójbiegunowe zwarcie na rozdzielni, posiadającej wtórny system przekąźników nadmiarowych, przyczem nie zostały one zupełnie uszkodzone. Za typem przekąźnika wtórnego przemawia w tym przypadku również wzgląd następujący: o ile chcielibyśmy dostosować wielkość przekąźników do największego ustalonego prądu zwarcia (tuż za wyłącznikiem) pod względem cieplnym, otrzymalibyśmy przekąźnik o prądzie nominalnym 125 A, nastawialny w granicach 175 — 250 A. Skuteczność ochrony przez przekąźniki tej wielkości odbiornika, którego prąd normalny wynosi ok. 25 A, byłaby co najmniej wątpliwa.

Przekrój uzwojenia pierwotnego transformatorów prądowych winien być dostosowany do przekroju przewodów odgałęzienia, względnie przekroje te winny być identyczne. Sprawdzić pozatem należy najwyższy dopuszczalny ze względu na nagrzewanie czas trwania przeciążenia transformatora prądem zwarcia dla danej gęstości prądu i najwyższej dopuszczalnej temperatury (ok. 200° C). Wreszcie typ transformatora, zwłaszcza w niezabezpieczonych dławikami odgałęzieniach o małym tłumieniu, winien być sztabkowy (uzwojenie pierwotne w postaci szyny) lub też pętlicowy względnie poprzeczny - przepustowy; przy transformatorach bowiem typu „Topfwandler” izolator przepustowy jest piętą Achillesa, która zostaje porażona przedewszystkiem.

Powyższy przykład z praktyki przypomina wymowniej, niż wszelkie oderwane nawoływania, konieczność zastanowienia się nad zabezpieczeniem rozdzielni przed skutkami zwarcia; zastosowanie racjonalnych środków uchroni bowiem kierownictwo ruchu od niejednej przykrości, przedsiębiorstwo zaś od dotkliwych strat, spowodowanych zarówno przerwami w ruchu, jak i zniszczeniem szeregu cennych przyrządów i urządzeń.

W. Ko.

#### Rzadki wypadek przebiecia kabla.

Podczas laboratoryjnej próby napięciowej, skutkiem omyłki robotnika, został przyłączony do napięcia 7000 V kabel  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  na 1000 V w izolacji papierowej, zamówiony według przepisów V. D. E. z 1928 r. Napięcie próbne tego kabla wynosić więc powinno było 3000 V. Długość odcinka fabrykacyjnego wynosiła 507 m. Podczas wykonywania próby, usłyszano w pewnym momencie syczenie w kablu, przyczem amperomierz nie wykazał jednak żadnych zmian w odchyleniach. Próbę natychmiast przerwano i wówczas wyjaśniło się mylne przyłączanie kabla do napięcia probierczego. Ponieważ zewnętrznie zwinięty na bębnie kabel był zupełnie w porządku, sprawdzono jego opór izolacji. Okazał on się bardzo dobry i wynosił dla poszczególnych żył: I — 2180 M $\Omega$ /km, II — 2380 M $\Omega$ /km, III — 2380 M $\Omega$ /km.

Wobec tych wyników kabel został poddany przepisowemu napięciu 3000 V, które wytrzymał bez zarzutu. — Powtórny pomiar izolacji po tej napięciowej dał te same wyniki, co i poprzednio. Na tej podstawie kabel został uznany za dobry i oddany do pancerzenia. Tu dopiero, w miarę odwijania kabla z bębna, zauważono wytopiony w płaszczu ołowianym otwór o średnicy około 7 mm, na odległości mniej więcej 90 m od końca, który uprzednio był przykryty górnymi warstwami zwojów. W środku otworu widać było nawet mały punkcik, — obnażonej żyły miedzianej, otoczony cały naimpregnowaną izolacją, oddzielającą w dalszym ciągu żyłę od płaszczu w sposób dostateczny, by przy napięciu 3000 V uniemożliwić elektryczne połączenie pomiędzy nimi, gdy kabel nie jest wilgotny. Połączenie to nastąpiłoby niezawodnie po ułożeniu kabla w ziemi i nasiąknięciu wilgocią.

Nie omawiając w danym wypadku przyczyny samego przebiecia kabla, musimy stwierdzić ogólnie, że mogą mieć miejsce zjawiska zupełnie wyraźnego uszkodzenia kabla, których normalna próba napięciowa i pomiar izolacji nie wykażą, jeżeli badania te są przeprowadzane na kablu suchym i w suchym otoczeniu. W wypadku opisywanym próba napięcia wykonywana była na kablu, który zdążył już obeschnąć po 24-godzinnem moczeniu go w wodzie.

Dlatego też byłoby może celowem, szczególnie dziś, przy ustalaniu norm kablowych przez P. K. E., wprowadzenie do przepisów badania szczelności płaszczki, gdyż polegać jedynie na uwadze robotnika, śledzącego odwijanie się kabla z bębna, stanowczo nie można. Dotychczasowe przepisy i normy, jak V. D. E. z 1928 r.; i P. K. E. z 1927 r., a również i projekt przepisów P. N. E., podany w zeszycie 12 „Przeglądu Elektrotechnicznego” tego rodzaju badań nie przewidują. Obecnie stosowany jest w fabrykach kablowych naogół następujący porządek prób po obołowieniu kabla: 1) zanurzenie w wodzie, 2) pomiar oporu izolacji, 3) próba napięcia i 4) pomiar oporu izolacji. — W związku z opisanym wyżej wypadkiem wydaje się najprostszem, a jednocześnie w zupełności odpowiadającym

konieczności zbadania szczelności płaszcza po dokonaniu próby napięciowej, wprowadzenie następującej kolejności badań: 1) pomiar oporu izolacji, 2) próba napięcia, 3) zanurzenie w wodzie i 4) pomiar oporu izolacji w czasie zanurzenia.

Przy tej kolejności miejsca płaszcza, uszkodzone podczas próby napięciowej, aż do wytworzenia nieszczelności,

zostaną zanurzone i przy badaniu oporu izolacji wykryte. Jednocześnie dokonywany obecnie pomiar oporu izolacji, który z punktu widzenia dzisiejszej techniki kablowej nie charakteryzuje w dostatecznej mierze dobroci kabla i dokonywany jest częstokroć drogą utartej tradycji, stałby się bardziej celowy.

E. J.

## K R O N I K A.

**Gdynia.** Gmina miejska otrzymała w dniu 4 sierpnia r. b. oficjalne uprawnienie na zakład elektryczny z prawem wyłączności przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu. Obszar zasilania obejmuje granice miasta Gdyni bez portu, gminy wiejskie: Cisowa, Dębogórze, Kazimierz, Kosakowo, Mechlinki, Mosty, Obluże, Pierwoszyń, Pogórze, Rewa, Rumja i Zagórze, obszary dworskie: Chwarzno, Dębogórze, Kolibki, Mały Kack, Obluże, Redłowo, Stefanowo, Suchydwór i Witomino, jak również część państwowego lasu Chylonja. Wyżej wskazane obszary mają być zelektryfikowane najpóźniej do 1 kwietnia 1934 roku. Miasto będzie pobierało energię elektryczną z zakładów przesyłowych, mających prawo przesyłania do obszaru, objętego uprawnieniem, względnie z zakładów wytwórczych, położonych na tym obszarze i mających prawo zbytu energii elektrycznej. W razie niemożności zapewnienia sobie dostawy energii miasto zobowiązane będzie do wybudowania własnego zakładu wytwórczego. Uprawnienie nadano na lat 40.

**Mrzygłód.** — W dniu 18 października r. b. została zakończona przez sp. akc. „Sieci elektryczne” budowa stacji transformatorowej i sieci w osadzie Mrzygłód i wsi Mrzygłódka i mieszkańcy po raz pierwszy ujrzeli u siebie światło elektryczne. Wspomniane miejscowości zostały dołączone do linii przesyłowej o napięciu 35 000 woltów. Linja ta zasilana obecnie prądem oprócz Mrzygłoda jeszcze następujące miejscowości: Żąbkowice, Bielowizna, Łazy, Zawiercie, Mijaczów, Myszków, Żarki, Zawiercie, Mijaczów, Myszków (przedmieścia). Projektowane jest zaś dołączenie wkrótce do sieci osady Poraj i Kromołów.

W celu udostępnienia wszystkim warstwowi ludności korzystania z dobrodziejstw oświetlenia elektrycznego, „Sieci elektryczne” wprowadziły wykonywanie instalacji elektrycznych na raty.

**Ostrów Wielkopolski.** — W dniu 30.5 r. b. w Ostrówie Wielkopolskim uległ śmiertelnemu porażeniu prądem elektrycznym czeladnik rzeźnicki, Szczepański Sylwester. S. p. Szczepański oparł się w pewnej chwili o ścianę i w niewytłumaczony sposób włożył rękę za tabliczkę rozdzielczą światła elektrycznego, która nie posiadała ochrony.

**Pszczyna.** — W najbliższym czasie nastąpić ma elektryfikacja Paprocan i Cichnic (może i Świerczyńca) i przejęcie i rozszerzenie elektryfikacji w Kobiorze. Wysokie napięcie prowadzić będzie z Tychów do Kobiora i z Tychów do Paprocan — Cichnic — Świerczyńca i t. d. Niebawem rozpocznie się budowa masztów żelaznych. — Obywatele tych miejscowości nareszcie doczekają się elektrycznego oświetlenia. To kolosalne opóźnienie wynikało stąd, że władze gminne przed laty zawarły z E. O. L. kontrakt, w którym termin elektryfikacji nie był ustalony.

**Stary Sącz.** — Gminie miejskiej udzielone zostało uprawnienie rządowe na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej po maksymalnej cenie na niskim napięciu 95 groszy za 1 kilowatogodzinę dla światła i 47 groszy dla siły. Regularna dostawa prądu powinna być nastąpić z dniem 1.XI r. b. Uprawnienia udzielono na lat 30.

**Tomaszów Mazowiecki.** — W Tomaszowie Mazowieckim wre walka w radzie miejskiej dokoła sprawy przedłużenia koncesji elektrowni na dalszy okres. Na ostatnim posiedzeniu rady większość socjalistyczna wbrew głosom radnych Bloku Bezpartyjnego, którzy zgłosili sprzeciw, uchwaliła przyznanie koncesji dotychczasowemu koncesjonariuszowi bez zbadania tej sprawy bliżej przez fachowców i komisję elektryfikacyjną.

W związku z ostrą kampanią prasową sprawą tą zainteresowały się bliżej czynniki rządowe.

**Trzemeszno.** — Elektrownia Miejska w Trzemesznie powiększyła moc swych maszyn przez ustawienie nowego zespołu, składającego się z silnika dyzelskiego o mocy 120 KM przy 300 obr/min, sprzężonego z prądnicą prądu stałego o mocy 76 kW przy napięciu  $2 \times 230$  woltów. Zespół powyższy został dostarczony przez Stocznia Gdańską, jako własny wyrób, jednakże na stojanie prądnicy widnieje cecha niemieckiej firmy Bergmann w postaci litery „B” w obwódce sześcioboku.

**Warszawa.** — Elektrownia okręgu warszawskiego (dawniej Pruszkowska) przyłączyła do swojej sieci m. Mszczonów, w którym spodziewanych jest od 600 do 800 odbiorców prądu. W tych dniach nastąpiło uruchomienie i oddanie do użytku drugiej linii przewodów z Pruszkowa do Warszawy o napięciu 35 000 woltów oraz stacji transformator. na Woli z podziemnym kablem o napięciu 35 000 woltów. Wspomniany kabel poraz pierwszy o tem napięciu wykonano w Polsce. Trwają również roboty przy rozszerzeniu samej elektrowni w Pruszkowie.

**Wilno.** — W czerwcu r. b. Rada Naukowo - Techniczna przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Wilnie urządziła „Wieczór dyskusyjny” w sprawie powiększenia istniejącej elektrowni miejskiej, na którym referat wygłosił p. inż. J. Glatman, dyrektor elektrowni.

Obecnie, po wakacyjnej przerwie, Rada Naukowo-Techniczna wznawia dyskusję na temat elektryfikacji i w dniu 22 października r. b. odbył się odczyt p. inż. Jensa w sprawie wyzyskania miejscowych sił wodnych.

P. inż. Jenz wysunął projekt szkieletowy z kosztorysem i kalkulacją wybudowania zakładu wodno - elektrycznego na rzece Wilji koło miasteczka Szyłan, odległego od Wilna o 16 km, o mocy 15 000 koni, przy spadku 9 i pół metra.

Wybudowanie takiego zakładu kosztowałoby około 10 milionów złotych. Ogólna produkcja prądu wyniosłaby rocznie około 70 milionów kilowatogodzin.

Istnieje również możliwość wyzyskania rzeki Wilenki w obrębie miasta przy spadku 42 m. Ogólna produkcja prądu rocznie wyniosłaby 10 milionów kWh. Stację tę należałoby zbudować o mocy 8 tysięcy koni, z tem jednak, ażeby w godzinach największego zapotrzebowania pokrywała ona szczyty.

Koszt budowy tej stacji wyniósłby około 6 milionów złotych, w tem 3 miliony złotych kosztowałby tunel, długości 3 km z majątku Puszkarnia na Wilence do stacji, która znajdowałaby się na Antokolu, pomiędzy szpitalem wojskowym, a kościołem świętych Piotra i Pawła.

Przeprowadzenie wody tunelem dałoby możliwość wyzyskania równowartości 10 tysięcy tonn węgla rocznie. Oszczędności wyniosłby przy cenach obecnych rocznie około 600 tysięcy złotych.

Należy przytem zaznaczyć, że siły wodne na Wileńszczyźnie mogłyby dać rocznie do 460 milionów kilowatogodzin prądu — prawie połowę tego, co obecnie zużywa cała Polska.

Po ożywionej dyskusji, która przeciągnęła się do późna w nocy, cała kalkulacja, przedstawiona przez p. inż.

Jensza, została przekazana Radzie Naukowo - Technicznej do ściślejszego zbadania.

**Wyrzysk.** — W dniu 17.8 31 r. w gminie Stare, pow. wyrzyskiego uległa śmiertelnemu porażeniu córka przodownika Straży Granicznej, 8-letnia Regina Poziomkówna, która będąc w świnia, usiłowała wdrapać się na ścianę, na której była instalacja z przewodów niez izolowanych. W pewnej chwili Poziomkówna chwyciła oburącz za przewód, będący pod napięciem prądu zmiennego o 220 voltach i poniosła śmierć na miejscu.

Przy tej sposobności przypomnieć należy wypadek porażenia prądem, który miał miejsce na terenie uprawienia tej samej elektrowni, a który zaszedł prawie w podobnych warunkach. Mianowicie, z dn. 31.4 28 r. w gminie Osiek, tamtejszy rzeźnik, Paweł Teske, pragnąc wyciągnąć z kotła świnie, którą parzył, stanął na kotle i przypadkowo dotknął szyją gołego przewodu elektrycznego, będącego pod napięciem prądu zmiennego 220 voltów. Śmierć nastąpiła natychmiast.

## R Ó Ż N E.

**Polskie Muzeum Przemysłu przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.** Jedną z istotnych dróg do spopularyzowania zagadnień techniki są odpowiednio zorganizowane muzea. Powstały więc w Europie imponujące Muzea Techniki w Londynie (Science Museum), w Paryżu (Conservatoire des Arts et Metiers), w Monachjum (Deutsches Museum), w Wiedniu (Technisches Museum) i inne. Polska nie mogła dotychczas pójść za przykładem zachodu i po dziś dzień nie była w stanie powołać do życia Muzeum Techniki. Dotychczasowe zabiegi ostatnich lat, związane z organizowaniem „Polskiego Muzeum Przemysłu”, położyły kamień węgielny pod organizację placówki, która jest tak niezbędna dla życia każdego kulturalnego narodu.

Polskie Muzeum Przemysłu powstało w r. 1928 ze zbiorów przemysłu wojennego, zebranych na terenie M. S. Wojsk. w gmachu Ministerstwa Spraw Wojskowych w Warszawie przy ul. Nowowiejskiej.

Zbiory te były wystawione przez M. S. Wojsk. na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu, a po jej zamknięciu przekazane zostały Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, ul. Krak. Przedmieście 66.

Muzeum Przemysłu i Rolnictwa pomieściło te zbiory w kilku własnych salach, specjalnie w tym celu odnowionych.

Obecnie dawne zbiory przemysłu wojennego zostały uporządkowane i uzupełnione ekspozycjami z Wystawy Poznańskiej oraz darami poszczególnych instytucji państwowych i zakładów przemysłowych. Całość zbiorów podzielona została na szereg działów specjalnych, jak: górniczo-hutniczy, metalowo-przetwórczy, chemiczny, włókienniczy, elektrotechniczny, lotniczo-komunikacyjny i t. p., a w stadium organizacyjnym znajdują się jeszcze działy: cukrowniczy, przetwórczo-rolny i inne.

Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, pragnąc nadać zbiorom przemysłowym właściwy kierunek i zapewnić przedstawicielom zainteresowanych instytucji państwowych,

przemysłowych, naukowych i społecznych bezpośredni wpływ na całość zagadnień, związanych z dalszym rozwojem tych zbiorów, zorganizowało na swym terenie jednostkę autonomiczną pod nazwą Polskie Muzeum Przemysłu (P. M. P.), opartą o własny statut i władze (rada, zarząd i dyrekcja).

Zadania P. M. P. polegają na gromadzeniu i utrzymywaniu zbiorów, obrazujących stan obecny przemysłu polskiego i w miarę możliwości jego rozwój historyczny.

Celem formalnego powołania do życia P. M. P. i dokonania wyboru władz zamierzone jest zwołanie w najbliższym czasie organizacyjnego zebrania członków.

Prawo uczestniczenia na powyższym zebraniu posiadają będą tylko osoby, które zapiszą się na członków Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Muzeum Przemysłu i Rolnictwa spodziewa się, że podjęta przezeń inicjatywa, pomimo ciężkiego kryzysu, znajdzie żywy oddźwięk nie tylko wśród bezpośrednio zainteresowanych przemysłów, lecz również u tych wszystkich, którzy rozumieją rolę przemysłu rodzimego dla rozwoju życia gospodarczego kraju i państwowości polskiej.

Otwarcie Muzeum nastąpi w końcu bieżącego roku po odbyciu zebrania organizacyjnego.

Tymczasowy Zarząd Polskiego Muzeum Przemysłu stanowią pp.: prezes Inż. Z. Słomiński, zastępca — Prof. A. Poniowski. Członkowie: Inż. J. Iwanowski, Inż. K. Jackowski, S. Leśniowski.

Prezes Komitetu Muzeum P. i R. — Prof. A. Poniowski.

Dyrektor Muzeum P. i R. — S. Leśniowski.

Przewodniczący koła Przyjaciół P. M. P. — Prof. St. Płużański.

Składka roczna członka wspierającego wynosi zł. 200, członka rzeczywistego — zł. 25. Bliższych informacji udziela biuro Muzeum, mieszczące się przy ul. Krak. Przedm. 66, w godzinach 9—15, tel. 693-40.