

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Rok XX.

7 Czerwca 1938 r.

Zeszyt 11.

Redaktor inż. WŁODZIMIERZ KOTELEWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Kalkulacja kosztów pokrywania obciążeń szczytowych elektrowni

Inż. Stanisław Dziurzyński

### Ogólne warunki pracy elektrowni.

Zagadnienie pokrywania obciążeń szczytowych posiada bardzo duże znaczenie dla całego szeregu zakładów elektrycznych w Polsce. Szczególnie ważne jest to zagadnienie dla tych zakładów, które bądź dysponują kilkoma elektrowniami zaopatrzonymi w zespoły o znacznej różnicy mocy względnie zużycia paliwa, bądź też posiadają rezerwy maszynowe niewystarczające, a które to zakłady mają możliwość ewentualnego pokrycia szczytów przez połączenie się z inną elektrownią.

W omawianym tu przypadku zakład elektryczny dysponuje dwoma elektrowniami, z których jedna — zbudowana w r. 1896 — zaopatrzona jest w maszyny parowe napędzające prądnice prądu stałego. W 1929 r. uruchomiona została nowa elektrownia zaopatrzona w dwa turbozespoły — o mocy 3 000 i 3 500 kW — wytwarzające prąd trójfazowy o napięciu 6,3 kV, przetwarzany następnie na napięcie 380/220 V. Oprócz tych dwu turbozespołów zainstalowany jest jeszcze w nowej elektrowni zespół Diesel'a o mocy ok. 500 kW, ustawiony w okresie przed ukończeniem budowy elektrowni — celem szybszego dostarczenia energii niektórym ważniejszym odbiorcom. Zespół ten wytwarza również prąd trójfazowy o napięciu 6,3 kV.

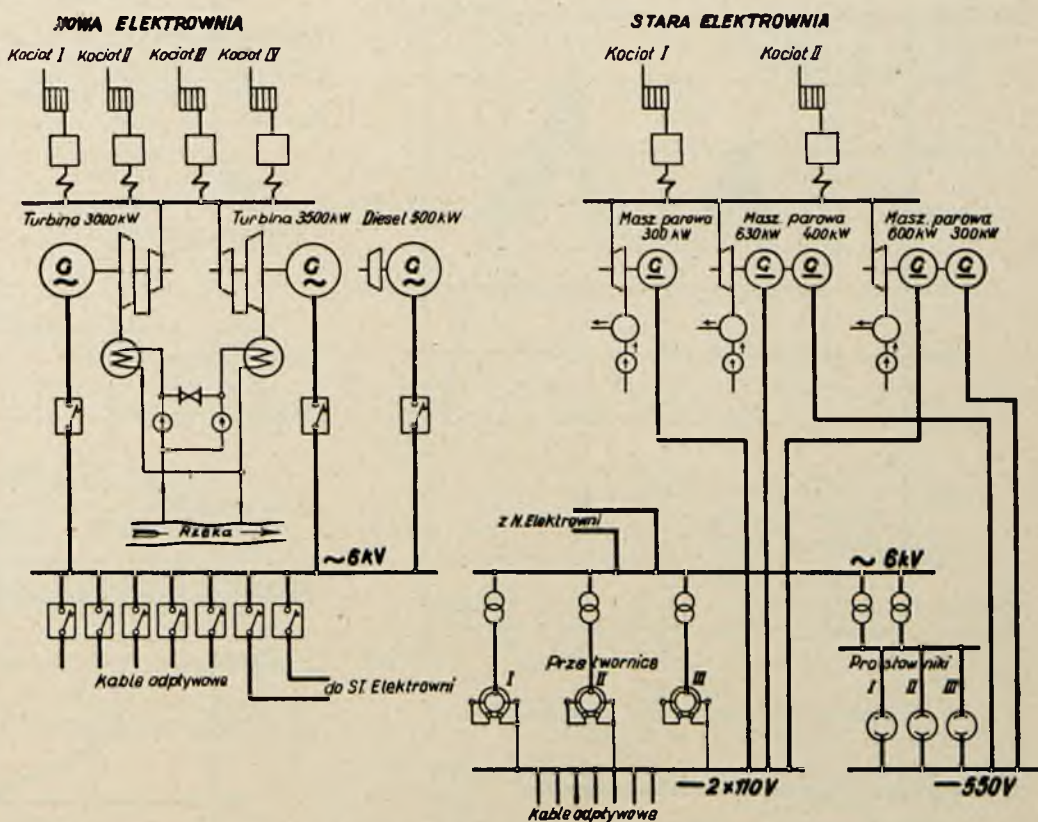
Od roku 1929 sieć elektryczna w nowych dzielnicach miasta budowana jest wyłącznie na prąd trójfazowy przy czym istniejąca sieć prądu stałego ustępuje drogą stopniowej likwidacji miejsca sieci prądu trójfazowego. Ogólny schemat obu elektrowni pokazany jest na rys. 1.

Obciążenie szczytowe elektrowni, jak widać z rys. 2 stale wzrasta; osiągnęło ono w grudniu 1937 r. 4135 kW.

Ponieważ większy z pośród istniejących dwu turbozespołów obciążyć można jedynie do 3 500 kW, — przystąpiono do rozważania sprawy ustawienia trzeciego turbo-

zespołu. Tym czasem zaś, począwszy od jesieni 1937 r., powstała potrzeba uruchomienia dodatkowego zespołu — dla pokrywania szczytów. Zespół ten pracować musiał początkowo w godzinach od 16 do 20 a następnie — wskutek dalszego wzrostu obciążenia — od godz. 6 do 9 oraz od 15 do 20 (rys. 3), a więc ok. 8 godzin dziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt.

W związku z powyższym należało wybrać jedną z



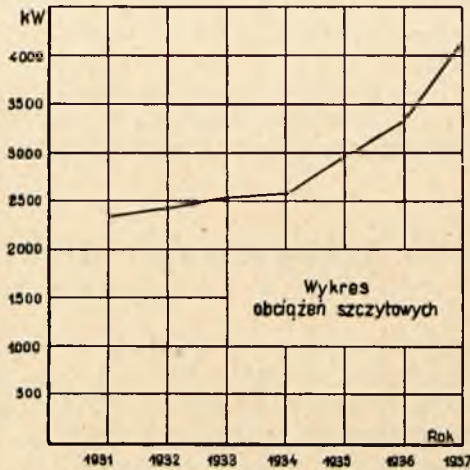
Rys. 1.  
Ogólny schemat obu elektrowni.

trzech możliwości pracy równoległej zespołów, a mianowicie:

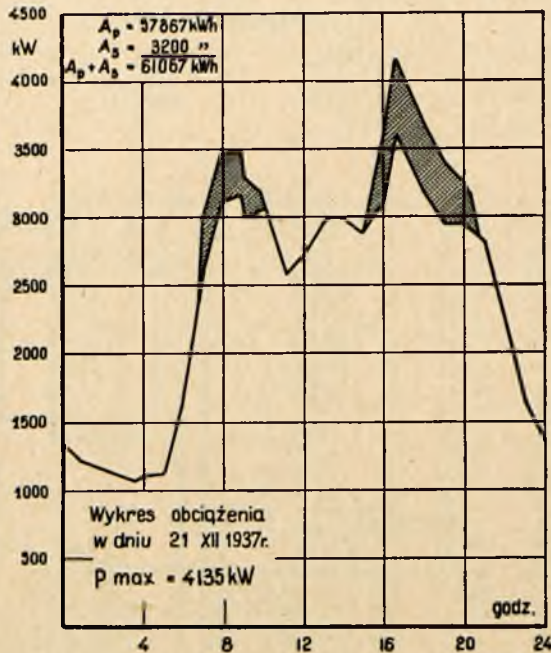
- 1. oba turbozespoły razem;
- 2. turbozespół 3 500 kW wraz z zespołem maszyny parowej, oraz ewent.
- 3. turbozespół 3 500 kW wraz z zespołem Diesel'a.

Przy założeniu, że turbozespół pokrywający obciążenie podstawowe nie powinien być stale obciążony powyżej 3 500 kW — moc potrzebna dla pokrycia szczytu wypada w granicach 150 — 550 kW, produkcja zaś energii odpowiednio do tego 30 000 — 80 000 kWh miesięcznie.

Omówimy po kolei wszystkie te trzy alternatywy, zastanawiając się nad kosztem miesięcznym pokrywania szczytów.



Rys. 2.  
Przebieg obciążeń szczytowych obu elektrowni w latach 1931—1937.



Rys. 3.  
Wykres obciążenia obu elektrowni w dn. 21 grudnia 1937 r.

### 1. Pokrywanie szczytów turbozespołem.

Zależność zużycia węgla na 1 wyprodukowaną kWh od obciążenia pokazana jest dla obu turbozespołów 3 000 kW i 3 500 kW na rys. 4.

Oba te zespoły podczas pracy równoległej w czasie trwania szczytów pokrywają obciążenie po połowie. W tym bowiem przypadku koszt węgla wypada mniejszy, aniżeli w przypadku obciążenia jednego zespołu do maksimum, drugiego zaś minimalnie. Łatwo to można sprawdzić, obliczając z rys. 4 potrzebną ilość węgla w wypadku, gdy np. turbozespoły obciążone są każdy po 2 000 kW oraz — alternatywnie — przy obciążeniu jednego z nich do 3 500 kW, drugiego zaś do 500 kW.

Koszt miesięczny pokrywania szczytów drugim turbozespołem obliczono przy założeniu, że liczba kotłów czynnych pozostaje bez zmiany, obsługa zaś zostaje po-

większona o jednego maszynistę. Przeciętna liczba dni pracy zespołu — 25 na miesiąc, godzin zaś pracy — 8 na dobę.

W tym przypadku koszt całkowity przedstawia się jak następuje:

$$K_T = k_o + k_{sm} + k_{str} + k_w \text{ zł./mies.}$$

gdzie:

$k_o$  — koszt obsługi zespołu;

$k_{sm}$  — koszt smarów;

$k_{str}$  — koszt strat pary wskutek codziennego uruchamiania drugiej turbiny;

$k_w$  — koszt węgla;

Poszczególne pozycje przedstawiają się, jak następuje: koszt obsługi:

$$k_o = 236,85 \text{ zł./mies.}$$

Koszt smarów:

$$k_{sm} = 40 \times 1,462 = 58,48 \text{ zł./mies.,}$$

przy czym ilość potrzebnego smaru, a mianowicie 40 kg/mies., określono na podstawie średniego zużycia za okres kilku ostatnich lat. Koszty dodatkowych strat pary:

$$k_{str} = \frac{2000}{6} \times 25 \times \frac{22,24}{1000} = 185,30 \text{ zł./mies.}$$

przyjmując średnio straty pary 2 000 kg na 1 dzień roboczy oraz odparowalność 6 kg pary z 1 kg węgla.

Cena jednostkowa węgla używanego do opalania kotłów (miał o grubości ziaren 0—10 mm) wynosi:

$$c_w = 22,24 \text{ zł/t loco skład elektrowni.}$$

Koszt węgla przy produkcji podstawowej  $A_p$  kWh/mies. wynosi:

$$A_p \times z_p \times \frac{c_w}{1000} \text{ — zł./mies., przy czym:}$$

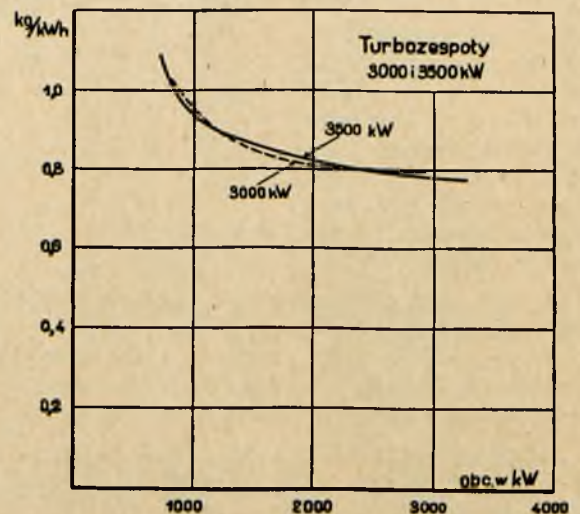
$z_p$  — oznacza średnie zużycie węgla na kWh przy pracy jednego zespołu.

Koszt zaś węgla przy produkcji całkowitej [ $A_p + A_s$ ] kWh/mies. wynosi:

$$[A_p + A_s] \times z_{p+s} \times \frac{c_w}{1000} \text{ zł./mies.}$$

gdzie:

$z_{p+s}$  oznacza średnie zużycie węgla na kWh przy pracy równoległej zespołów w czasie szczytów, gdy oba zespoły pokrywają obciążenie po połowie.



Rys. 4.  
Wykres zależności zużycia węgla od wielkości obciążenia dla obu turbozespołów.

Wobec tego koszt węgla spalanego w związku z pokrywaniem obciążenia szczytowego wynosi:

$$k_w = \left[ (A_p + A_s) \times z_{p+s} \times \frac{c_w}{1000} \right] - \left[ A_p \times z_p \times \frac{c_w}{1000} \right] \text{ zł./mies.} =$$

$$= [A_p \times (z_{p+s} - z_p) + A_s \times z_{p+s}] \times \frac{c_w}{1000} \text{ zł./mies.} =$$

$$= [A_p \times \Delta_z + A_s \times z_{p+s}] \times \frac{c_w}{1000} \text{ zł./mies.,}$$

przy czym:

$$\Delta_z = z_{p+s} - z_p.$$

Na podstawie pomiarów przeprowadzonych w grudniu 1937 r. uzyskano:

- $A_p = 1555000 \text{ kWh};$
- $z_p = 0,84 \text{ kg/kWh};$
- $z_{p+s} = 0,86 \text{ kg/kWh}$  przy  $A_s = 100000 \text{ kWh}.$

Po wstawieniu wszystkich tych wartości miesięczny koszt pokrywania szczytów (rys. 5) wyniesie:

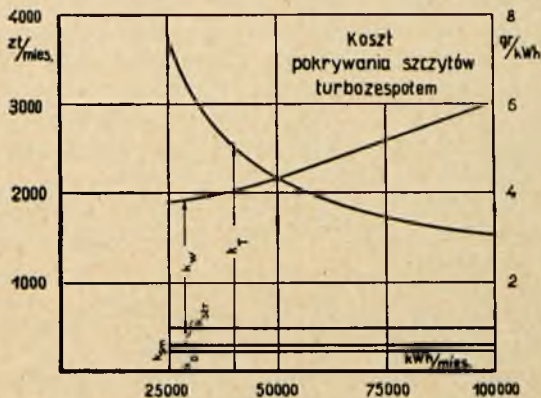
$$K_T = 236,85 + 58,48 + 185,30 + k_w =$$

$$= 480,63 + [A_p \times \Delta_z + A_s \times z_{p+s}] \times \frac{22,24}{1000} \text{ zł./mies.}$$

koszt zaś 1 kilowatogodziny szczytowej

$$k_T = \frac{K_T}{A} \times 100 \text{ gr/kWh.}$$

Zależność kosztu całkowitego  $K_T$  pokrywania szczytów turbozespołem od liczby wytwarzanych miesięcznie kilowatogodzin podana jest na wykresie rys. 5.

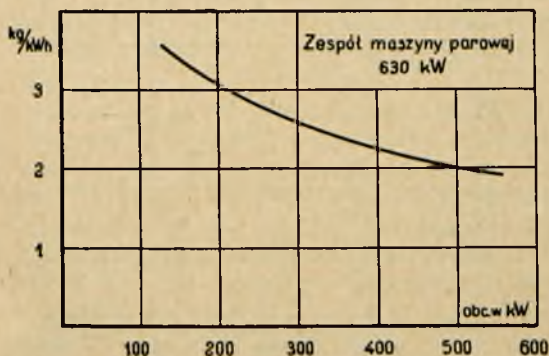


Rys. 5.

Wykresy kosztów pokrywania obciążeń szczytowych turbozespołem w zależności od liczby kWh.

## 2. Pokrywanie szczytów zespołem maszyny parowej.

Zależność zużycia paliwa na 1 wyprodukowaną kWh od obciążenia przy pracy zespołu maszyny parowej pokazana jest na rys. 6.



Rys. 6.

Wykres zależności zużycia paliwa na 1 kWh dla maszyny parowej.

Koszt pokrywania szczytów obliczono przy założeniu, że obsługa musi być w tym przypadku powiększona o 1 maszynistę, 1 palacza oraz 1 pomocnika palacza. Straty wskutek codziennego uruchamiania na okres ok. 8 godzin maszyny parowej ujęte są w kosztach podpału kotłów. Przeciętna ilość dni pracy zespołu wynosi 25 na miesiąc, przy 8 godzinach pracy na dobę.

W tym wypadku koszt całkowity wynosi:

$$K_M = k_o + k_{sm} + k_p + k_w$$

gdzie:

- $k_o$  — koszt obsługi zespołu;
- $k_{sm}$  — koszt smarów;
- $k_p$  — koszt podpału kotłów przy 25 dniach pracy zespołu w miesiącu;
- $k_w$  — koszt węgla.

Poszczególne koszty, składające się na koszt całkowity  $K_M$  są w tym przypadku następujące:

koszt obsługi:

$$k_o = 617,96 \text{ zł./mies.};$$

koszt smarów (400 kg oleju maszynowego oraz 360 kg oleju cylindrowego na miesiąc):

$$k_{sm} = (400 \times 0,926) + (360 \times 1,462) = 896,72 \text{ zł./mies.};$$

koszt zaś podpału kotłów, przyjmując średnio na 1 dzień roboczy 650 kg węgla dla podpału:

$$k_p = 650 \times 25 \times \frac{c_w}{1000} = 454,18 \text{ zł./mies.}$$

Cena jednostkowa za węgiel używany do opalania kotłów w starej elektrowni [2 części groszku + 1 część mialu o  $\div 10 \text{ mm}$ ] wynosi:

$$c_w = \frac{(2 \times 30,80) + 22,24}{3} = 27,95 \text{ zł./t}$$

loco skład elektrowni; wobec tego koszt węgla:

$$k_w = A \times z \times \frac{c_w}{1000} \text{ zł./mies.}$$

przy czym wartość  $z$  obliczono z wykresu zależności zużycia paliwa na 1 kWh od obciążenia (rys. 6); tak np. dla obciążenia

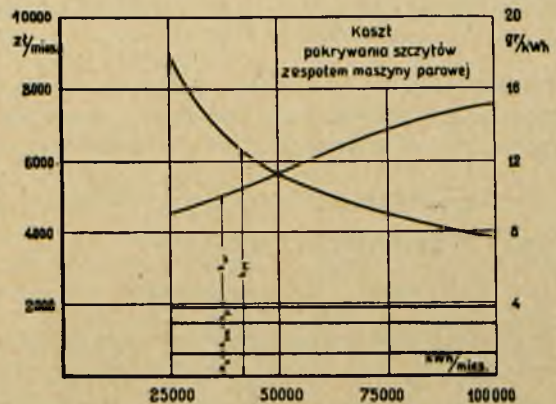
$$P_{sr} = \frac{100000}{8 \times 25} = 500 \text{ kW}$$

średnie zużycie węgla wynosi:

$$z = 2,0 \text{ kg/kWh.}$$

Po wstawieniu wszystkich tych wartości do podanego wyżej wzoru miesięczny koszt pokrywania szczytowej produkcji  $A \text{ kWh/mies.}$  wyniesie (rys. 7):

$$K_M = 1968,86 + A \times z \times \frac{c_w}{1000} \text{ zł./mies.}$$



Rys. 7.

Wykresy kosztu pokrywania obciążeń szczytowych zespołem maszyny parowej w zależności od liczby kWh.

koszt zaś kilowatogodziny szczytowej przy pokrywaniu szczytów zespołem maszyny parowej:

$$k_M = \frac{K_M}{A} \times 100 \text{ gr/kWh.}$$

**3. Pokrywanie szczytów zespołem Diesel'a.**

Koszt pokrywania szczytów przy pomocy zespołu Diesel'a obliczono przy założeniu, że obsługa musi być powiększona o 1 maszynistę oraz 1 pomocnika maszynisty. Przeciętna ilość dni pracy zespołu: 25 na miesiąc, przy 8 godzinach pracy na dobę.

W tym przypadku koszt całkowity wyniesie:

$$K_D = k_o + k_{sm} + k_r,$$

gdzie:

- $k_o$  — koszt obsługi;
- $k_{sm}$  — koszt smarów;
- $k_r$  — koszt paliwa.

Koszty te wynoszą:

$$k_o = 434,94 \text{ zł/mies.};$$

$$k_{sm} = 700 \times 1,645 = 1151,50 \text{ zł/mies.};$$

$$k_r = A \times z \times \frac{c_r}{1000} \text{ zł./mies.};$$

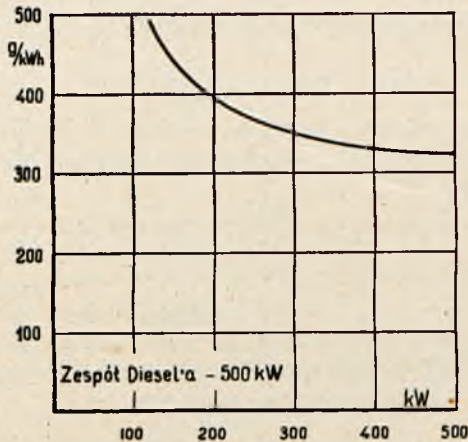
dla ropy (olej gazowy) o dolnej wartości opałowej 10 000 kcal:

$$c_r = 276 \text{ zł./t};$$

wartość z obliczono z wykresu zależności zużycia paliwa na 1 kWh od obciążenia (rys. 8); dla obciążenia:

$$P_{sr} = \frac{100000}{8 \times 25} = 500 \text{ kW}$$

$$z = 325 \text{ g/kWh.}$$



Rys. 8.

Wykres zależności zużycia paliwa od wielkości obciążenia dla zespołu Diesel'a.

Po wstawieniu tych wartości do wzoru na  $K_D$  miesięczny koszt pokrywania produkcji szczytowej  $A$  kWh/mies. (rys. 9) przedstawia się, jak następuje:

$$K_D = 1586,44 + A \times z \times \frac{c_r}{1000} \text{ zł./mies.}$$

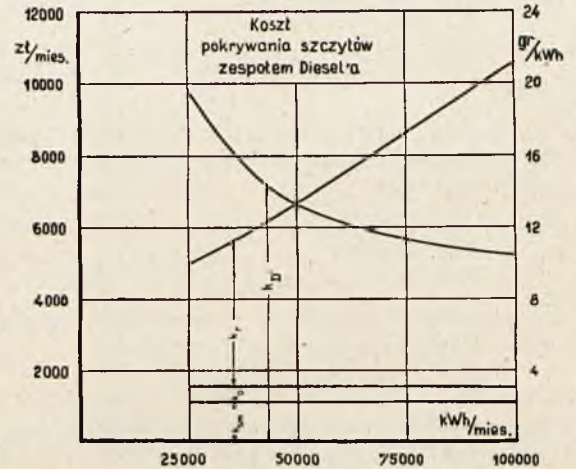
koszt zaś 1 kilowatogodziny szczytowej:

$$k_D = \frac{K_D}{A} \times 100 \text{ gr/kWh.}$$

Przy przeprowadzonym wyżej obliczaniu kosztów pokrywania obciążeń szczytowych nie uwzględniono:

1. W rubryce kosztów zmiennych — kosztu czyszczenia. Koszt ten jest stosunkowo niewielki i normalnie nie przekracza 1% kosztu smarów.

2. W rubryce kosztów stałych, kosztów oprocentowania kapitału i odpisu na fundusz odnowienia oraz kosztów napraw i utrzymania urządzeń. Nie uczyniono tego, gdyż żaden z omawianych zespołów maszynowych nie był ustawiony specjalnie celem pokrywania szczytów.



Rys. 9.

Wykres kosztu pokrywania obciążeń szczytowych przy pomocy zespołu Diesel'a w zależności od liczby kWh.

I tak zespoły maszyn parowych mają już za sobą kilkunastuletnią pracę to też uważać je można za całkowicie zamortyzowane. Zespół Diesel'a ustawiony był, jak wspomniano, przed ukończeniem budowy nowej elektrowni dla przyspieszenia dostawy prądu niektórym odbiorcom, a po uruchomieniu nowej elektrowni spełniał rolę „zespołu domowego“ pomocnego przy uruchamianiu turbozespołów. Drugi wreszcie turbozespół stanowi zasadniczo rezerwę maszynową na wypadek ewentualnego uszkodzenia pierwszego turbozespołu.

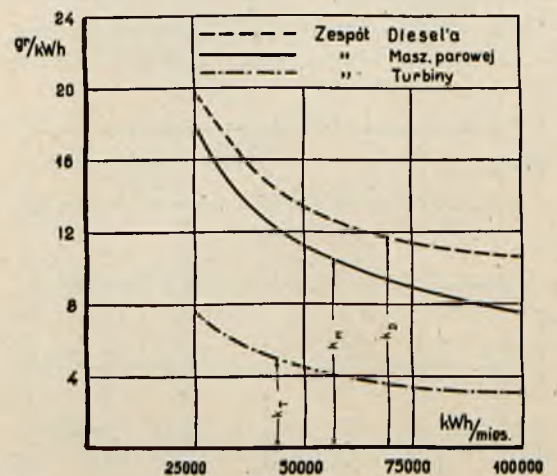
Koszty napraw i utrzymania urządzeń wynoszą przeciętnie — przy 8 godzinach pracy na dobę oraz 25 dniach pracy na miesiąc —

- dla turbozespołu ok. 1 000 zł/mies.;
- dla zespołu maszyny parowej ok. 450 zł/mies.;
- dla zespołu Diesel'a ok. 600 zł/mies.

nie zmieniają one zasadniczo wzajemnego stosunku kosztów pokrywania obciążeń szczytowych.

**Porównanie otrzymanych wyników.**

Z przedstawionych na rys. 10 wykresów kosztów 1 kilowatogodziny szczytowej dla trzech omawianych ze-



Rys. 10.

Wykres porównawczy kosztu kilowatogodziny szczytowej dla omawianych zespołów.

społów wynika, że największe koszty wypadają przy pokrywaniu szczytów zespołem Diesela, najmniejsze zaś — przy pokrywaniu szczytów drugim turbozespołem.

W danym jednakże przypadku pędzenie drugiego turbozespołu, stanowiącego właściwie jedyną pełnowartościową rezerwę maszynową elektrowni, przedstawia zbyt duże ryzyko i jest stanowczo niewskazane. To też względy ekonomii ruchu ustąpić tu muszą miejsca daleko ważniejszym dla całokształtu gospodarki elektrowni względem pewności i bezpieczeństwa ruchu.

Wobec powyższego uznać należy za najbardziej wskazane pokrywanie obciążeń szczytowych zespołem maszyny parowej. Wprawdzie w wypadku tym koszty 1 kilowatogodziny będą mniej więcej 2,5 razy większe, niż analogiczne koszty przy turbozespołe, — jednakże pewność i bezpieczeństwo ruchu musi tu decydować. Ponadto należy nadmienić, że koszt wchodzącej tu w rachubę miesięcz-

nej produkcji 80 — 80 tysięcy kWh dla pokrycia obciążeń szczytowych wynosi odpowiednio 4 600 — 7 000 zł (rys. 7) i jest stosunkowo niewielki w porównaniu z ogólnymi kosztami produkcji podstawowej, sięgającej 1,5 miliona kWh na miesiąc. Uznając przeto za najbardziej w danym wypadku wskazane pokrywanie obciążeń szczytowych zespołem maszyny parowej, uznać należy zespół Diesela za najodpowiedniejszą rezerwę dla maszyny parowej, drugi zaś turbozespoł — za rezerwę zespołu dla pokrycia obciążeń podstawowych elektrowni.

Przypuszczać należy, że podobne zagadnienie, jako powtarzające się w całym szeregu elektrowni w Polsce, były niejednokrotnie szczegółowo rozpatrywane przez kierownictwa elektrowni. Toteż opublikowanie w fachowym czasopiśmie wyników tych kalkulacji byłoby bardzo pożądane i dostarczyłoby niezmiernie interesującego materiału porównawczego.

## Izolatory wysokiego napięcia na Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych w Paryżu w r. 1937.

J. L. Jakubowski

### 1. Wytrzymałość elektryczna udarowa

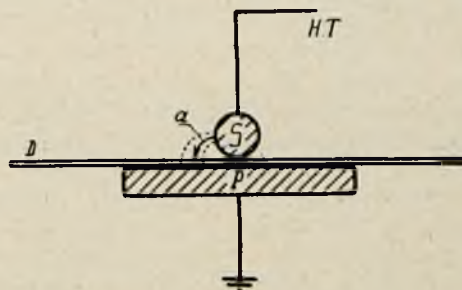
Na pierwszym miejscu wśród zagadnień dotyczących izolatorów i traktowanych na Konferencji, należy wymienić sprawę wytrzymałości udarowej izolatorów. Sprawie tej poświęcona jest przede wszystkim większa część raportu Komitetu Izolatorów, przedstawionego przez R. van Cauwenbergh'e'a (Belgia). Raport ten streszcza wyniki badań przeprowadzonych w laboratoriach różnych krajów z inicjatywy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Celem badań było określenie, czy obecna technika pomiarowa pozwala na uzyskiwanie identycznych wyników przy badaniu tych samych obiektów w różnych laboratoriach. Z zestawień wynika, iż wartości minimalnego napięcia przeskoku tego samego iskiernika sztabowego, otrzymane w 8 laboratoriach europejskich różnią się dość znacznie (np. 236 — 216 — 245 — 220 — 225 — 230 — 240 — 228 kV przy udarze 1/50, lub np. 265 — 315 — 340 — 310 przy udarze 1/5). Średnie obliczone z wyników różnych laboratoriów okazały się jednakże zgodne z dokładnością do  $\pm 8\%$  z wartościami średnimi określonymi w Ameryce.

Badania udarowe izolatorów, przeprowadzone z inicjatywy Komitetu Izolatorów znajdują się obecnie w pierwszym stadium. Z dotychczasowych wyników warto wymienić wartości współczynników udaru dla izolatorów stojących: 1,07 do 1,4 przy fali +1/50 oraz 1,3 do 1,9 przy fali — 1/50. Z omówienia wytrzymałości na przebicie napięciem udarowym wynika, iż jest to dziedzina bardzo mało zbadana; ważniejsze w niej o s k i można streścić, jak następuje:

Przebiecie porcelany następuje często w główce izolatora, co dowodzi, że czasem wyładowania niezupełne nie odgrywają tu roli. Jest prawdopodobne, że dobrze skonstruowane izolatory mogą wytrzymać napięcia udarowe, będące wielokrotnościami minimalnego napięcia przeskoku, oraz że zmęczenie porcelany przy stosowaniu wielokrotnych udarów nie występuje. Można więc wymagać, aby wszystkie izolatory wytrzymały przy próbie minimalne udarowe napięcie przeskoku, albo też i większe napięcie.

Druga część raportu Komitetu Izolatorów poświęcona jest sprawie związanej z badaniami udarowymi, a mia-

nowicie sprawie próby na przebicie. R. van Cauwenbergh'e podaje wyniki pomiarów dla cienkich płytek szklanych o grubości 1 mm (rys. 1).



Rys. 1.

Układ do badania wytrzymałości szkła, stosowany przez R. van Cauwenbergh'e'a.

D — płyta szklana o grubości 1 mm; S i P — elektrody; a — droga, na której powstają wyładowania w oleju, ułatwiające przebicie płytki.

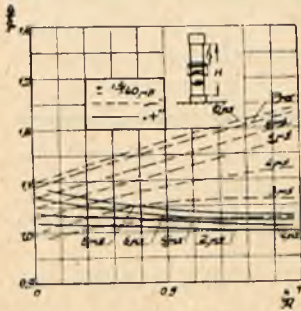
Tabela I.

Napięcia przebicia w kV.

	Napięcie 50 okr./sek.	Napięcie udarowe
Szkło w oleju transformatorowym	22	29,5
Szkło w oleju specjalnym, o dużej przewodności	117	38,2

Wartości podane w tabeli I potwierdzają przede wszystkim znany fakt, iż przy częstotliwości technicznej napięcie przebicia zależy od ośrodka, w którym zanurzone są elektrody oraz badany obiekt (próbka, izolator). W oleju o dużej przewodności i wytrzymałości wyładowania między krawędziami elektrod a dielektrykiem, ułatwiające przebicie, nie powstają; stąd duża wartość napięcia przebicia (117 kV). Przy napięciu udarowym wpływ przewodności na rozkład pola jest minimalny, wobec czego napięcie przebicia mało zależy od rodzaju oleju. Obecna tendencja w dziedzinie normalizacji prób izolatorów: albo usunąć próbę na przebicie napięciem 50 okr./sek. albo też zostawić ją i stosować oleje specjalne.

Wpływ konstrukcji izolatorów na wielkość udarowego napięcia przeskoku omawia referat W. K. Kożuchowa (ZSRR), Zawarte w nim dane mogą mieć duże znaczenie praktyczne, jako oparte na przeszło 20.000 oscylogramów katodowych. Przy badaniach stosowano udary znormalizowane (ZSRR) 1,5/40  $\mu$ s. Wykresy oraz tekst podają zależność napięcia udarowego przeskoku dla izolatorów wsporczych od długości przerwy iskrowej, średnicy oraz położenia kołnierza. Dla izolatorów przepustowych określono ponadto wpływ jednostkowej pojemności powierzchniowej oraz kształt uziemionej elektrody. Przykłady takich krzywych podane są na rys. 2.



Rys. 2.  
Zależność stosunku: „napięcie przeskoku izolatora wsporczego z kołnierzem: napięcie przeskoku izolatora bez kołnierza“ od stosunku: „odległość kołnierza od górnego okucia: całkowita długość porcelany“. Krzywe kreskowane: napięcie ujemne, krzywe pełne — napięcie dodatnie. Czasy w  $\mu$ s, zaznaczone obok krzywych, są czasami do przeskoku, liczonymi od początku czoła (W. K. Kożuchow).

W referacie R. D a v i s a, W. G. S t a n d r i n g a i G. W. B o w d l e r a omawiającym własności udarowe różnych materiałów znajduje się również kilka ciekawych uwag odnoszących się do izolatorów. Tak więc interesujące jest uogólnienie znanego faktu, że napięcie minimalne przeskoku dla izolatorów jest większe dla udarów ujemnych, niż dla dodatnich. Właściwie jest ono wtedy tylko większe, jeśli ujemną jest ta elektroda, przy której powietrze jest bardziej naprężone. Zazwyczaj jest to okucie nieuziemione (obecność w pobliżu izolatora dużych powierzchni uziemionych zwiększa to naprężenie). Możliwy jest jednak układ, w którym elektroda nieuziemiona posiada małą krzywiznę; w tym przypadku dodatnie<sup>1)</sup> napięcie udarowe przeskoku może być większe.

Badania autorów referatu doprowadziły do wniosku, iż zależność napięcia przeskoku izolatorów od opóźnienia przeskoku nie odpowiada wzorowi P e e k a, lecz wzorowi M a s z k i l l e i s o n a:

$$U = U_0 \sqrt{1 + \frac{a}{t}}$$

gdzie  $U$  wartość szczytowa przy przeskoku na grzbiecie,  $t$  — opóźnienie przeskoku liczone od 0,1  $U$  zaś  $a$  i  $U_0$  — stałe.

Powyższy wzór wyznacza charakterystyki udarowe, ważne przy ustalaniu koordynacji izolacji. Z pośród innych wniosków warto przytoczyć, że autorzy nie widzą korzyści ze stosowania metody pośredniej określania charakterystyk udarowych (napięcie — czas do przeskoku) — zamiast metody oscylograficznej. Pierwsza metoda polega na stosowaniu dwóch iskierników — niekulowego o znanej charakterystyce udarowej oraz kulowego mierzącego prawidłowo szczytową wartość udaru. Jest ona wprawdzie pozornie tańsza od oscylograficznej, jednakże i przy niej, zdaniem autorów, nie można się obyć bez oscylografu katodowego.

Syntezę stosunku prób napięciowych, jakim poddaje się izolację zwłaszcza izolatorów przepustowych, do napięć występujących w eksploatacji daje w swym refera-

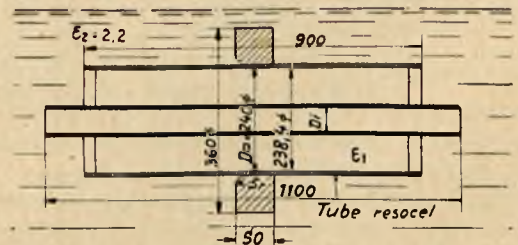
cie H. W i r t h (Szwajcaria). Rozpatruje on przede wszystkim różne rodzaje przebiegów izolacji (przebiecie cieplne, przebiecie wskutek jonizacji gazu w porach, przebiecie udarowe). Z podanych zestawień wynika, że dla wytrzymałości udarowej materiałów stałych brak jest całkowicie pewnych danych. Spółczynniki udarowe dla oleju są natomiast lepiej znane (największa podana wartość 4,5 dla fali o długości półamplitudy 4  $\mu$ s). Wnioski W i r t h a są następujące: przy próbach napięciowych należy wychodzić nie z zachowania pewnego współczynnika bezpieczeństwa na wyładowanie przy częstotliwości technicznej, lecz z napięcia udarowego, które izolator winien wytrzymać. Próba przy częstotliwości technicznej winna zasadniczo naśladować możliwe w eksploatacji długotrwałe zwyżki napięcia roboczego; byłaby to próba długotrwała np. przy napięciu 1,3  $U_{nom}$ . Oprócz tego należałoby wprowadzić próbę napięciem 50 okr./sek. 2 ÷ 4  $U_{nom}$  trwającą najwyżej 10 sek. i odtwarzającą naprężenia występujące przy przepięciach o niskiej częstotliwości.

## 2. Wyładowania ślizgowe

Prawa rządzące wyładowaniami ślizgowymi w powietrzu zachodzącymi na izolatorach przepustowych znane są oddawna; badania natomiast dotyczące wyładowań na izolatorach zanurzonych w oleju nie były dotychczas opublikowane. A. I m h o f (Szwajcaria) podaje wyniki pomiarów przeprowadzonych w firmie „Micafil“, które doprowadziły do bardzo prostego wzoru empirycznego na napięcie początkowe  $U_0$  wyładowań ślizgowych w oleju:

$$U_0 = (k \cdot d + 5) \text{ kilowoltów}$$

( $k$  — stała zależna tylko od stałej dielektrycznej i równa od 1,7 do 25,2, największa dla  $\epsilon = 3,5$ ,  $d$  — grubość dielektryka w cm). Wzór ten odnosi się do izolatorów przepustowych z dielektrykiem jednorodnym w kształcie walca (rys. 3); może on oddawać duże usługi przy obliczaniu izolatorów przepustowych transformatorowych lub wyłącznikowych.



Rys. 3.

Model izolatora przepustowego, stosowany przez A. Imhofa do określenia wpływu stałej dielektrycznej  $\epsilon_1$ , na napięcie początkowe wyładowań ślizgowych w oleju  $\epsilon_2 = 2,2$ . Dielektrykami o różnej stałej dielektrycznej  $\epsilon_1$  były płyny znajdujące się wewnątrz walca wykonanego z papieru bakelizowanego (tube resocel). Napięcie przyłożone do walca wewnętrznego (długości 1100 mm), kołnierz o długości 50 mm uziemiono.

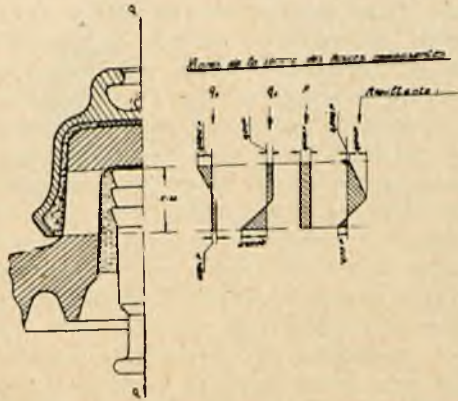
## 3. Wytrzymałość mechaniczna

Wytrzymałości mechanicznej izolatorów wiszących jednokołpakowych typu amerykańskiego (o główce w przybliżeniu cylindrycznej) poświęcone są dwa referaty: A. W. A ł m a z o w a (ZSRR) i L. A. M e i s s e g o oraz J. J. T a y l o r a (USA). Oba są bardzo interesujące ze względu na prawie zupełny dotychczasowy brak tego rodzaju publikacji. Pierwszy podchodzi do zagadnienia za pomocą analizy matematycznej, drugi posługuje się bardzo precyzyjnymi pomiarami odkształceń poszczegól-

<sup>1)</sup> Przy oznaczaniu napięcia udarowego podaje się zawsze biegunowość elektrody nieuziemionej.

nych części izolatora. O trudności tych pomiarów świadczy stosowanie specjalnych metod optycznych, pozwalających na pomiar odkształceń mniejszych od 0,02 mm z dokładnością do 0,0002 mm (rys. 6).

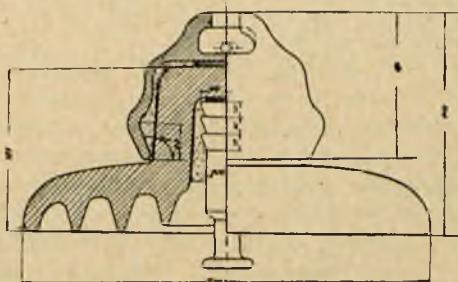
A. W. A ł m a z o w przeprowadza rozważania dla beleczki porcelanowej, równoległej do osi trzona, wyciętej z części cylindrycznej główki; beleczkę tę uważa przy tym za zamocowaną z obu końców, z których jeden znajduje się na tej samej wysokości, co dolny brzeg kołpaka, drugi zaś na tej samej wysokości, co górny brzeg trzona (rys. 4). Założenie to wynika z przypuszczenia, iż



Rys. 4.

Schematyczny przekrój izolatora, pokazujący beleczkę (część niezakreskowana porcelany), do której się stosują rozważania A. W. Ałmazowa. Na prawo — wykres naprężeń promieniowych, pochodzących od trzona kołpaka, naprężenia osiowego i wypadkowego.

zarówno góra główki, jak i klosz, są bardzo mało naprężane mechanicznie. Na omawianą beleczkę działają na powierzchniach wewnętrznej i zewnętrznej siły promieniowe (tj. prostopadłe do osi) oraz osiowe. Z rozważań, dotyczących naprężeń porcelany na ścinanie, wynika zalecenie konstrukcji kołpaka i trzona izolatora, przy której składowe promieniowe naprężeń mechanicznych porcelany kompensują się. Zaleca się przy tym kąt nachylenia powierzchni stożkowych u góry trzona i u dołu kołpaka (powierzchni wewnętrznej) w stosunku do osi izolatora o wielkości  $20^\circ - 30^\circ$  (rys. 5). A ł m a z o w nie uwzględnia jednakże w swych rozważaniach naprężeń wskutek zmian cieplnych, co podniesione zostało w dyskusji.

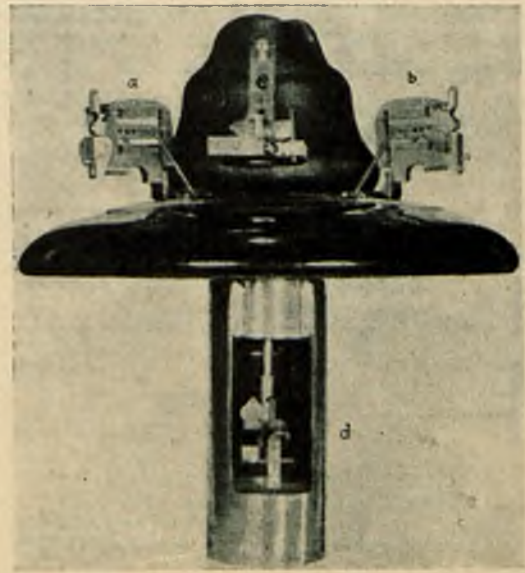


Rys. 5.

Izolator o tej samej części porcelanowej, co i na rys. 4, lecz wykazujący wytrzymałość mechaniczną 30%, większą, dzięki odpowiedniemu kątowi w stosunku do osi dolnej stożkowej wewnętrznej części kołpaka.

W referacie L. A. M e i s s e g o i J. J. T a y l o r a (inżynierów fabryki „Ohio Brass“ w USA), omówione są przesunięcia kołpaka izolatora względem porcelany oraz trzona względem porcelany zachodzące przy wzroście i maleniu obciążenia mechanicznego oraz przy różnych

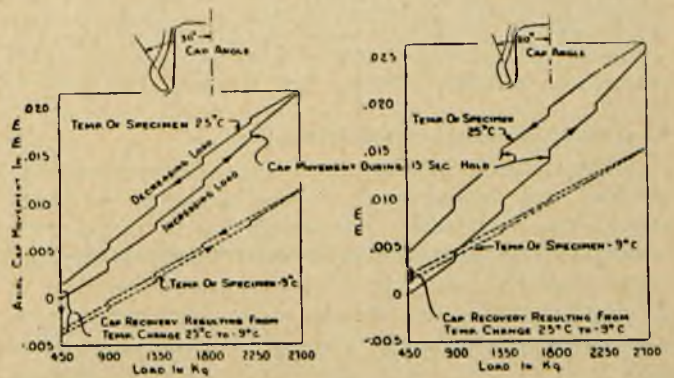
temperaturach; pomiary takie mogą dawać cenne wskazówki. Tak np. z rys. 7 wynika, iż dająca większy kąt dolnej części wewnętrznej (stożkowej) kołpaka, zmniejsza się stałe przesunięcie wynoszące w danym



Rys. 6.

Izolator wiszący zaopatrzony w przyrządy optyczne do badania bardzo małych odkształceń liniowych (pomiar 0,02 mm z dokł. do 0,0002 mm). (Ohio Brass Co. — L. A. Meisse i J. J. Taylor).

przypadku ok. 0,005 mm przy kącie  $20^\circ$  i temperaturze  $25^\circ \text{C}$ . Izolator rozpatrywany na rys. 7 posiada konstrukcję, umożliwiającą przesuwanie kołpaka. W referacie podane są krzywe również dla innych konstrukcyj. Bardzo interesujące i przejrzyste są rozważania dotyczące naprężeń mechanicznych porcelany główki izolatora. Rys. 8 podaje fragmenty główek z różnie ukształtowanymi kołpakami i trzonami; widać tu jaka jest zależność sił, ściskających wycinek porcelany między powierzchniami stożko-



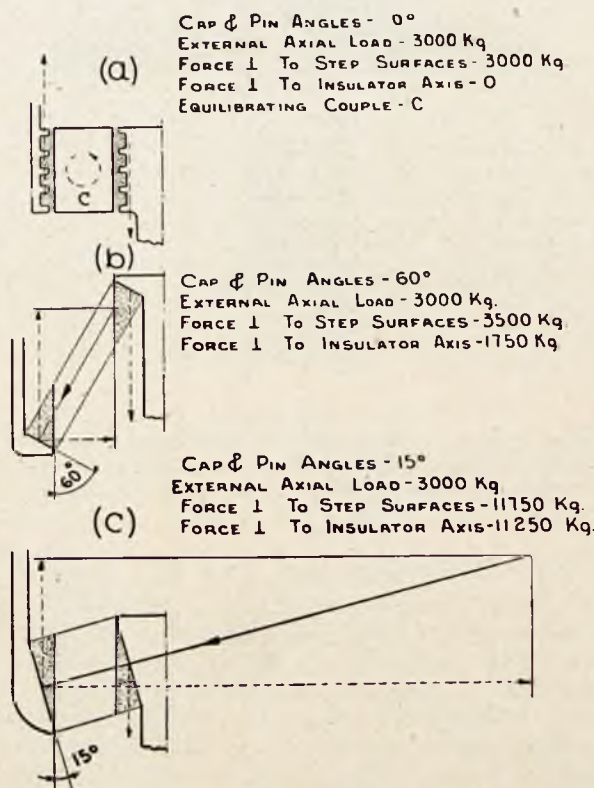
Rys. 7.

Krzywe zależności przesunięcia kołpaka izolatora wiszącego w stosunku do porcelany (rzędne w mm) w funkcji obciążenia osiowego (odcięte w kg). Górna krzywa odpowiada temperaturze izolatora  $25^\circ \text{C}$ , dolna —  $9^\circ \text{C}$ . Nad wykresami szkic, pokazujący kąt, pod jakim nachylona jest do osi izolatora wewnętrzna stożkowa powierzchnia dolnej części kołpaka (L. A. Meisse i J. J. Taylor).

wymi kołpaka i trzonu, od kąta tworzących tych powierzchni. We wszystkich przypadkach naciąg osiowy jest ten sam. Interesujący jest zwłaszcza rys. 8 dolny, wskazujący, że siła zewnętrzna 3.000 kg może być bardzo mała w stosunku do naprężeń wewnętrznych główki por-

celany (11.250 kg). W takim przypadku kołpak musi być bardzo wytrzymały mechanicznie, aby jego granica elastyczności nie była przekroczona; np. przy próbie mechanicznej na obciążenie osiowe 8.000 kg musi on wytrzymać 30.000 kg. Tak mało elastyczny kołpak jest znów niekorzystny ze względów cieplnych; mianowicie poślizg stożkowej powierzchni kołpaka przy zmianach ciepłych jest bardzo utrudniony.

#### AXIAL LOAD AND EQUILIBRATING FORCES (NEGLECTING FRICTION)



Rys. 8.

Fragmenty główek izolatora wiszącego z różnie ukształtowanymi kołpakami (z lewej strony) oraz trzonami (z prawej strony). Wektory określają siły, powstałe wskutek naciągu osiowego 3 000 kg. (L. A. Meisse i J. J. Taylor).

#### 4. Trudne warunki eksploatacji

Trzy referaty zajmują się trudnymi warunkami eksploatacyjnymi izolatorów linii przebiegających w pobliżu morza oraz izolatorów narażonych na zanieczyszczenie i mgłę (Anglia, okolice przemysłowe). Wnioski wyciągnięte przez poszczególnych autorów są częstokroć sprzeczne — niewątpliwie na skutek dużych różnic lokalnych warunków atmosferycznych. Tak np. J. M. de Orioly Orquijo i J. P. Molina Herraus (Hiszpania) komunikują, iż zupełnie zadawalające wyniki przy eksploatacji linii 66 kV, przebiegających w pobliżu morza w Marokku hiszpańskim, osiągnęli stosując, zwykłe izolatory jednokołpakowe w zwiększonej ilości w każdym łańcuchu. Przeciwnie, A. Pessans (Italia) stwierdza w swym referacie, iż trudności przy stosowaniu zwykłych łańcuchów o zwiększonej ilości ogniwi były dla linii 70 kV na wybrzeżu liguryjskim tak duże, że opłaciło się zbudować dodatkową linię w głębi lądu, aby zapewnić ciągłość ruchu w czasie wiatru „sirocco“ (ok. 15 dni w ciągu roku). O trudności warunków pracy izolatorów świadczy fakt, że często włączanie linii na pełne napięcie było wręcz niemożliwe, gdyż normalnie występujące przy tym przepię-

cia powodowały przeskoki na izolatorach. W dyskusji Montandon (Francja) zaznaczył również, iż w pewnych okolicach Marokka francuskiego dobre wyniki uzyskano w podobnych warunkach dopiero dzięki stosowaniu izolatorów ze zbiornikami olejowymi (à bain d'huile) konstrukcji Compagnie Générale d'Electroceramique. Wielką wartość (ale również i wysoką cenę) tych izolatorów podkreśla także C. W. Marshall.

C. W. Marshall (Anglia), omawiając doświadczenia państwowej sieci angielskiej „grid“<sup>2)</sup>, stwierdza, iż w okolicach przemysłowych o bardzo dużej ilości osadów i częstej mgłę dobre wyniki uzyskano dopiero przy pomocy izolatorów specjalnych, których zainstalowano ok. 100 000 (rys. 9). Zagadnienie takich izolatorów wywołało dłuższą dyskusję. Zdaniem Andersena (Anglia) przeskoki na izolatorach odpornych na mgłę („antibrouillard“) noszą charakter iskier ślizgowych; konstruując izolatory należy więc zmniejszyć pojemność powierzchniową. R. van Cauwenbergh (Belgia) zwraca natomiast uwagę na dużą rolę przewodności powierzchniowej, oraz na konstrukcje, w których klosze zatrzymują iskry.

Ożywioną dyskusję wywołały również metody badania izolatorów w eksploatacji i wyszukiwania izolatorów uszkodzonych. Omówiono pomiar rozkładu napięć na łańcuchach przy pomocy woltomierza elektrostatycznego lub iskiernika, osadzonych na żerdzi, pomiar strat izolatorów przepustowych metodą Dobra — tzn. przy pomocy woltomierza i amperomierza i watomierza — oraz mostkiem Scheringa. Podstawowe znaczenie dla oceny jakości izolatorów odpornych na mgłę posiadają badania polegające na pomiarze prądu powierzchniowego (dla zwykłych łańcuchów na sucho stwierdzono 0,2  $\mu$  A na łańcuch, przy mgłę — skoki do 100  $\mu$  A). Okresowe badania izolatorów w eksploatacji są kosztowne; według C. W. Marshalla opłacają się one jednakże, gdy ochrona selektywna sieci i wielokrotne jej zasilanie nie stoją na wysokości zadania.

#### 5. Kierunki prac Komitetu Izolatorów Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci

O zakresie prac Komitetu Izolatorów świadczy duża liczba podkomitetów, a mianowicie podkomitety: naprężeń elektromechanicznych (przew. Tobler), prób wielkiej częstotliwości (przew. van Staveren), zmian temperatury (przew. K. Drewnowski), zachowania się izolatorów w liniach (przew. Jager), prób w oleju (przew. Schuep) oraz prób udarowych. Przewodniczącym Komitetu jest van Cauwenbergh, który jednakże zgłosił swą rezygnację.

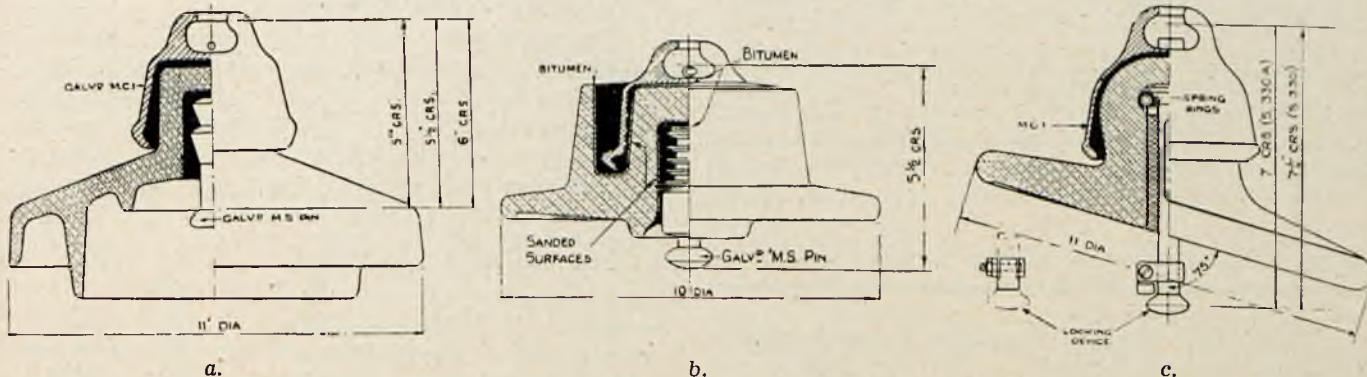
Część prac podkomitetów została przedstawiona, jako referat na Sesję (patrz omówienie referatów). Na posiedzeniu Komitetu rozpatrzono kierunki, w jakich się ma rozwijać dalsza działalność podkomitetów. Są to sprawy prób izolatorów na przebicie w oleju, badania izolatorów przeznaczonych do trudnych warunków eksploatacji (osady, mgła), uszkodzania środkowych izolatorów łańcuchów przy tzw. łukach kaskadowych, niebezpieczeństwa prób izolatorów w liniach pod napięciem, wreszcie zagadnienie zaburzeń radiofonicznych.

Sprawa prób izolatorów na przebicie w oleju była tematem obszernej dyskusji, przy czym van Cauwenbergh, jako jej wyjście, postawił pytanie: czy warto normalizować skład specjalnego oleju półprzewodzącego, czy też należałoby wogóle zrezygnować z próby na przebicie w oleju? W czasie dyskusji wszyscy na ogół mówcy

<sup>2)</sup> 6 000 km linii wysokiego napięcia; więcej niż milion izolatorów liniowych; 10 000 izolatorów przepustowych.



zgodzili się, że próba na przebicie w oleju transformatorowym daje wyniki fałszywe i nie określa wytrzymałości porcelany. Wyjątek stanowi przebicie pod okuciem metalowym, które nie może być ułatwione wyładowaniami w oleju. Odosobnionym był sąd, że stosowanie oleju transformatorowego ma rację bytu, gdyż w ten sposób wprowadza się pewien współczynnik bezpieczeństwa. *Henriod* (U.S.A.) zaznaczył, że olej specjalny nie jest jedyną drogą wyjścia; można badać izolatory w gazie pod ciśnieniem lub też posługiwać się specjalnymi elektrodami. Oleje



Rys. 9.

Typy izolatorów dla okolic obfitujących w osady i mgłę, stosowanych w Anglii w ilości ok. 100 000 ogni (C. W. Marshall).

specjalne stosowane są w Niemczech (fabryki Hescho i Rosenthal) od 4 lat. Przy próbach uzyskuje się duże różnice napięć przebicia dla identycznych izolatorów jest to według *van Cauwenberghe'a* objaw zrozumiały). *Lequerleur* (Francja) ma zastrzeżenia co do tej cechy prób z olejem specjalnym: fabrykanci francuscy życzą sobie albo zupełnego usunięcia próby w oleju, albo też wprowadzenia takiej próby, której wyniki dawałyby się reprodukować. Sprawa, — jak określić olej specjalny, okazuje się skomplikowaną. Według *W. Weickera* (Niemcy, Hescho) skład oleju trudno zdefiniować. *Van Cauwenberghe* zapytuje się, czy wystarczy podanie przewodności oleju oraz napięcia przebicia; gdyby to wystarczyło, sprawa byłaby prosta. *W. Weicker* komunikuje o sposobie sprawdzania, czy olej jest odpowiedni. Główkę izolatorów stojących pokrywa się warstwą przewodzącą; wystąpienie przebicia pod tą warstwą, a nie na jej brzegu świadczy o tym, że olej jest odpowiedni. Zdaniem *van Cauwenberghe'a* próby na przebicie nie nowelizuje się od 6 lat, gdyż fabrykanci obawiają się wywrócenia obecnego porządku rzeczy i wprowadzenia komplikacji.

*Andersen* (Anglia) wysunął tezę, wg. której główną rolę w tych warunkach odgrywa pojemność powierzchniowa będąca przyczyną powstawania iskier ślizgowych. *Van Cauwenberghe* zwrócił wobec tego uwagę że małą pojemność powierzchniową mają izolatory typu „motor“; możnaby zebrać więc informacje, jak ten typ się zachowuje i wykonać pomiary np. napięciem o dużej częstotliwości (ułatwienie powstawania iskier ślizgowych). W czasie dyskusji okazało się, iż izolatory typu „motor“ stosuje się w Palestynie — w okolicach bez deszczu nad morzem; osiągnięte wyniki są dobre.

Sprawę wpływu pojemności powierzchniowej postanowiono przekazać Podkomitetowi wielkiej częstotliwości. *Van Cauwenberghe* zaproponował, aby pracujące na jednej i tej samej linii w Palestynie izolatory jednokołpakowe oraz izolatory typu „motor“ przesłać do Europy do zbadania. Izolatory można przesłać w ten sposób, że osady na nich nie ulegną przytem uszkodzeniu; mówca przekonał się o tym, otrzymując podobne przesyłki z Azji Mniejszej.

## Oleje izolacyjne na Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych w Paryżu 1937 r.

W grupie 15, olejów izolacyjnych, zgłoszono pięć referatów: Nr 138, 117, 110, 108 i 233, przyczym referat 233 był rozpatrywany w grupie kablowej (21).

### 1. Referat 138, H. Weiss i T. Salomon. Sprawozdanie z prac Komisji stałej olejów izolacyjnych.

Sprawozdanie obejmuje:

a) ankietę w sprawie regeneracji olejów izolacyjnych i turbinowych, rozpisaną przy współudziale Sekretariatu Generalnego Konferencji i poszczególnych Komitetów Narodowych. Wyniki z ankiety nie mogły być podane

na bieżącej sesji z powodu zbyt późnego nadsyłania odpowiedzi.

b) wyniki badań *M. Borela* nad czynnikami wpływającymi na przewodność elektryczną olejów izolacyjnych. — Ref. 110.

c) badania nad starzeniem olejów przy temperaturze 100° C i 20 kV/cm *M. Bruckmana*. — Ref. 108.

d) badania nad korozją metali przez oleje starzone. *M. Ornstein* i inni. — Ref. 117.

e) sprawozdanie z zachowania się oleju w wyłącznikach na wysokie napięcie w C. P. D. E. w Paryżu. Doty-

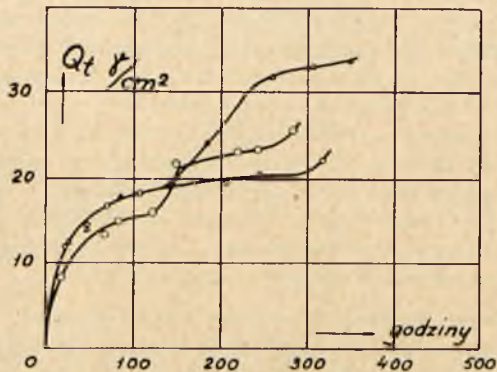
czy to wypadków uszkodzenia wyłączników (przyklejanie noży) wskutek utleniania oleju lnianego użytego do impregnowania niektórych części drewnianych, a który to olej zanieczyścił olej mineralny, jakim napełniony był wyłącznik.

## 2. Referat 117. L. S. Ornstein, P. J. Haringhuizen i D. A. Was. Wzajemne oddziaływanie olejów i metali.

Przeprowadzono badania nad starzeniem olejów izolacyjnych wobec miedzi, cyny i ołowiu w temperaturze 96° C; otrzymywano dla różnych olejów ciekawe wyniki jeśli chodzi np. o osady: (czas starzenia 1000 — 1350 godzin).

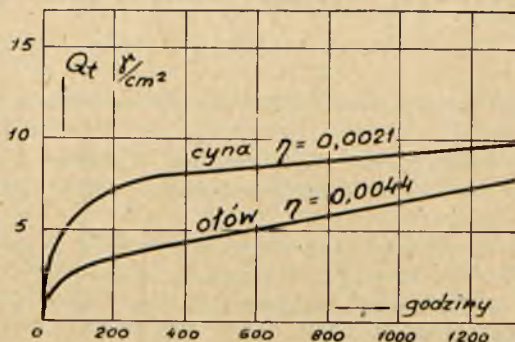
Olej	Starzenie wobec			bez metali
	miedzi	cyny	ołowiu	
A	19,0	6,0	9,0	6,9
B	5,7	4,0	4,4	2,0
C	10,2	0	2,7	1,1
M	43,5	0,3	1,3	14,5
N	73,9	2,2	2,4	15,0

Z cyfr tych widać, że tworzeniu się osadu najbardziej sprzyja miedź, potem ołów, a potem dopiero cyna (rys. 1 i 2), przy czym zależnie od rodzaju oleju, tworzeniu się osadu sprzyjają składniki aromatyczne. Dalej stwierdzono, że liczba kwasowa naogół nie powiększa się, wzrasta natomiast zdolność zmydlania.



Rys. 1.  
Przebieg korozji miedzi przy temperaturze 90° C.

Korozję metali badano metodą optyczną (Van Wyk) również dla miedzi, cyny i ołowiu. Dla miedzi w przypadku olejów izolacyjnych stwierdzono tworzenie się warstwy ochronnej następnie jednak przerywanej, a która to warstwa nie występuje w przypadku olejów smarnych, gdzie rozkład następuje bardzo szybko i zachodzi wobec tego konieczność pokrywania miedzi innymi metalami cyną lub ołowiem.



Rys. 2.  
Przebieg korozji cyny i ołowiu przy temperaturze 90° C.

Korozja występuje silniej dla olejów smarnych niż dla izolacyjnych, przyczym nie odgrywa tu roli kwasowość oleju, jeżeli chodzi o szybkość korozji. Krzywe otrzymane doświadczalnie można ująć we wzór empiryczny:

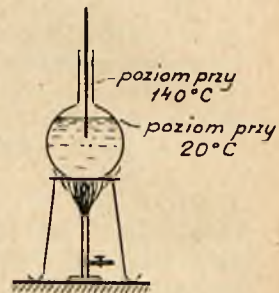
$$Q_t = \frac{\alpha t}{1 + \beta t} + \eta t$$

$t$  — czas

$Q_t$  — ilość metalu rozłożonego w czasie  $t$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\eta$  — stałe (z części krzywej, będącej linią prostą).

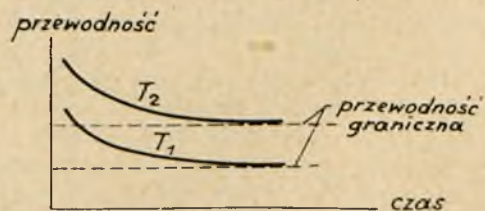
## 3. Referat 110. J. Borel. — Badania nad własnościami dielektrycznymi olejów izolacyjnych.

Referat Borel'a został przygotowany dla Komitetu Olejów C. J. G. R. E. Autor opisuje w nim badania przeprowadzone nad szeregiem olejów: rosyjskich i amerykańskich o różnych stopniach rafinacji. Podkreślona jest specjalnie ważność dobrego przygotowania próbek badanych przez usunięcie z nich wilgoci i tlenu, przyczym jako najważniejszą cechę dobroci oleju przyjęto jego stratność dielektryczną stawiając na drugim planie wytrzymałość na przebicie i stałą dielektryczną. Pomiaru wykonywano: a) dla oleju świeżego, b) po podgrzewaniu przez 15 min. w temp. 140° C, c) po przemyciu wodą, d) po suszeniu 15 min. w temp. 140° C. Stratność mierzono przy prądzie zmiennym w funkcji temperatury, przy prądzie stałym w funkcji ciśnienia i temperatury.



Rys. 3.  
Sposób podgrzewania próbki oleju.

Na uwagę zasługuje sposób w jaki grzano próbki oleju. Mianowicie olej gorący wchodził do szybkiej kolby, tak że tylko bardzo mała jego powierzchnia mogła się stykać z powietrzem (Rys. 3). Podczas pomiarów prądem stałym napięcie utrzymywano dokładnie na tej samej wysokości i jako wartość pomiarową przyjęto przewodność graniczną t.j. wartość asymptoty do której spada wartość prądu płynącego przez olej (Rys. 4).



Rys. 4.  
Wykres zmian przewodności granicznej oleju.

Program badań ustalony został następująco:

- | Stan oleju   | Badanie   |
|--|---|
| 1) Olej świeży grzany w kondensatorze przez 2 godziny w temp. 80° C. | Prąd zmienny, 8000 V; temp. 20 — 80° C.<br>Prąd stały: 20, 100, 350, 700, 1000 V. |
| 2) Olej po badaniu 1) grzany 15 min. przy 140° C.                    | Prąd zmienny i stały, jak w 1) prócz 10000 V. prądu stałego.                      |
| 3) Olej nasycony wodą.   | jak dla 2);   |
| 4) Olej z badania 3) grzany 15 minut przy 140° C.                    | jak dla 1).   |

Z przeprowadzonych badań można wyciągnąć szereg wniosków częściowo już znanych.

Badania prądem zmiennym. — Krzywe kąta stratności nie mają charakteru krzywych regularnych (równań matematycznych).

Oleje rosyjskie mają stratność bardziej równomierną i naogół niższą od amerykańskich i w większości wypadków wykazują większą odporność podczas prób, którym je poddawano (grzanie, mieszanie z wodą). Najciekawsze są jednak wyniki otrzymane przy przemywaniu wodą; mianowicie po ponownym wysuszeniu oleju, stratność jego nieco nawet maleje wbrew przewidywaniom w stosunku do wartości po pierwszym podgrzewaniu do 140° C.

Stała dielektryczna oleju  $\epsilon$  maleje oczywiście ze wzrostem temperatury przy czym rafinowanie zmniejsza stałą dielektryczną.

Badania prądem stałym. — Oporność maleje ze wzrostem napięcia; oleje rosyjskie są mniej wrażliwe na temperaturę od amerykańskich. Olej przemyty wodą posiada przewodność mniejszą niż nieprzemyty.

#### 4. Referat 108. W. L. Bruckman. Przemysłowe badania olejów transformatorowych.

Referat W. L. Bruckmana, omawia zagadnienie badania olejów — podobnie, jak referat Borela. Bruckman wychodzi z założenia konieczności ustalenia metody badania oleju specjalnie transformatorowego, która to metoda miałaby charakter raczej przemysłowy, a więc byłaby łatwą do wykonania, wymagałaby małej ilości oleju i wreszcie była krótkotrwałą (100 godzin). Bruckman proponuje specjalny kondensator, w którym odbywałyby się wszystkie badania; jest on tak skonstruowany, że można w nim robić próżnię, grzać olej, wreszcie dawać olej pod napięcie. Pomiar wykonuje się przy pomocy układu z prostownikiem wibracyjnym.

Szczególnie wygodną jest metoda, w której cewki prostownika są zasilane przy pomocy małego przesuwnika trójfazowego (indukcyjnego). Przesunięcie osiągnęte przy pomocy tego przesuwnika jest zupełnie wystarczające.

Pomiar polega na ustawieniu na zero galwanometru przez przesuwanie wirnika przesuwnika przy pustym naczyniu do oleju (kondensatorze); następnie po wleciu do tegoż naczynia oleju odczytuje się wychylenie galwanometru. Bardzo wygodne jest rejestrowanie pomiarów na drodze fotograficznej.

Wykonano szereg pomiarów proponowaną metodą z olejami rosyjskimi i amerykańskimi, po czym wyniki porównano z wynikami otrzymanymi dla tychże olejów przez M. Andersona (E. T. Z. 1934). Opisana metoda daje wyniki dużo wcześniejsze, — wnioskiem z tego byłaby możliwość skrócenia jeszcze czasu badania ze 100 do 70 godzin. — Podobnie wątpliwą jest jeszcze sprawa wysokości temperatury 100° C. Wartością bardziej zbliżoną do rzeczywistości byłoby 80° C, trudność sprawia tu jednak usunięcie przy tej temperaturze części lotnych, co znowu utrudnia pomiary przy wysokim napięciu.

Jeżeli chodzi o same oleje, to przeprowadzone badania wskazują na to, że stopień rafinacji ma pierwszorzędne znaczenie dla dobroci oleju transformatorowego.

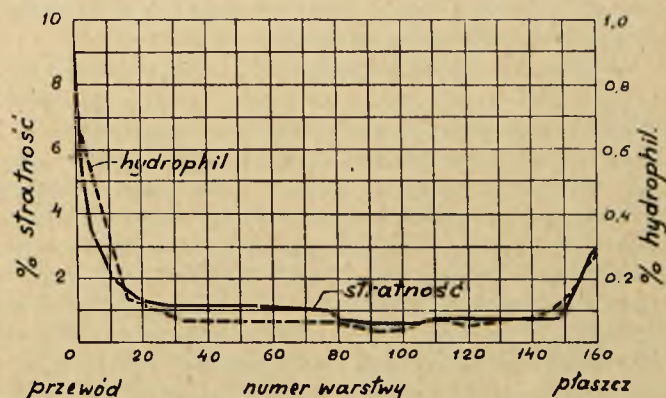
#### 5. Referat 233. K. S. Wyatt — Zniszczenie olejów izolacyjnych przez zetknięcie z metalami w kablu. (Grupa 21).

Referat K. S. Wyatta dotyczy przede wszystkim zjawisk występujących w kablach wysokiego napięcia. Wyatt rozpatrując przypadki pogorszenia się izolacji w kablach, dzieli to pogorszenie na dwa rodzaje: pierwszy, gdy wzrost stratności dielektrycznej zarówno w stałych jak i ciekłych składnikach izolacji nie jest spowodowany jonizacją — straty stałe. Drugi rodzaj, gdy następują wyładowania

w warstewkach gazu lub próżni — jonizacja. W referacie Wyatt podaje właśnie przykłady zniszczenia oleju wskutek zetknięcia z miedzią i ołowiem oraz opis metody badania tego zniszczenia oleju i izolacji w kablu, polegającej na wyznaczaniu krzywej stratności dla poszczególnych warstw izolacji w kablu.

Najważniejszym powodem wzrostu strat stałych jest w większości przypadków utlenianie. W wielu przypadkach, kiedy niema bardziej złożonego rodzaju zniszczenia izolacji, zepsucie izolacji złożyć należy na karb wilgoci, która dostała się do kabla w czasie jego produkcji naskutek np. złego suszenia. Krzywa wilgotności wykreślona metodą wyżej wspomnianą pokrywa się wówczas z krzywą stratności. Płaską krzywą otrzymać można przez specjalnie staranne odciąganie wilgoci przy produkcji kabla (próżnia b. wysoka, przepłukiwanie CO<sub>2</sub> itd.) nie jest ona jednak specjalnie konieczna w warunkach europejskich pracy kabla, tj. mniejszego obciążenia kabla niż w Ameryce.

Dalsze badania wykazały np. w kablu na b. wysokie napięcie wzrost stratności b. duży (17%), którego nie można już było złożyć na karb tylko wilgoci. Analiza wykazała obecność związków chlorowych, a następnie miedzi i popiołu wreszcie związków metalo-organicznych miedzi i ołowiu. W jakim stopniu zmiany w izolacji kabla wpływają na „życie” kabla, z całą pewnością w tej chwili ustalić nie można, gdyż nieznany jest bliżej przebieg i postępowanie naprzód procesu starzenia się. Jeżeli np. rozpatrywać krzywą dla kabla 132 kV, (Rys. 5) to najważniejszą częścią dla „życia” kabla jest jej część między warstwą 8 i 85, gdyż charakteryzuje ona zniszczenie postępujące od żyły kabla w głąb izolacji w kierunku płaszcza. Część krzywej 1 — 7 powstaje pod wpływem zarówno czynników mechanicznych — rozszerzanie i kurczenie żyły jak i zniszczenia oleju w samej żyłce. Szybkość więc posuwania się odcinka krzywej 8 — 85 zależy o „życiu” kabla.



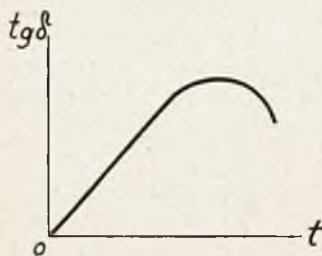
Rys. 5.

Związki miedzi i ołowiu można wykrywać metodami analitycznymi: Fischer i Leopoldi (czuły barwnik: diphenyl thio-carbazone lub dithizone) Clark i Jones, wreszcie Race.

#### 6. Dyskusja.

W dyskusji między innymi Emanuelli podniósł sprawę konieczności specjalnie starannego pobierania próbek oleju do badań. Prof. Keinath uważa, że metody elektryczne zawsze są pewniejsze od chemicznych i fizycznych jeżeli chodzi o badanie olejów.

W sprawie referatu Bruckmana, prof. Keinath komunikuje o swoich badaniach w ciągu ostatnich 2 lat, które



Rys. 6.

dały duże postępy zwłaszcza w dziedzinie aparatów rejestrujących.

Geyger opracował metodę automatyczną kompensacyjną (Referat 113 Grupa 13). Badania nad olejami robiono w wysokiej temperaturze, aby pomiar całkowity wykonać w 24

godziny. W czasie badań otrzymano ciekawe krzywe niezbyt umotywowane (Rys. 6), gdzie opadanie krzywej można złożyć na karb odparowania wody.

Stwierdzono również, że niema proporcjonalnego wzrostu strat z temperaturą. Prof. Keinath podkreśla również ważność sprawdzania oleju w temperaturze podczas jego pracy. (Kondensator pomiarowy umieszczony obok termometru w skrzyni transformatora).

Inż. K. Kolbiński

## O uziemianiu słupów linii napowietrznych z punktu widzenia wpływów atmosferycznych

„Zur Frage der Erdung von Freileitungsmasten im Hinblick auf Gewittereinwirkungen“ von H. Grünwald und H. Zaduk. — ETZ zeszyty 38 i 39 1936, str. 1079 ÷ 1082 i 1108 ÷ 1110; ok. 5500 słów i 7 rysunków.

Stosowanie sztabek magnetycznych, celem określenia wielkości prądu, płynącego w słupach przy wyładowaniach atmosferycznych, dało podstawę do głębszych badań nad sprawą należytego uziemienia słupów — zagadnienia o dużej doniosłości z punktu widzenia ochrony linii elektrycznych.

Należyte wykonane uziemienie ma, jak wiadomo, na celu ochronę życia ludzkiego, oraz wyeliminowanie powstawania t. zw. przepięć zwrotnych (niemieckie: „rückwärtige Überschläge“). Ponieważ odporność linii na wyładowania jest ściśle zależna od izolacji, w jaką dana linia jest wyposażona, przeto można przyjąć, że przepięcie zwrotne nie poczyni szkód w linii, jeśli jego wartość będzie mniejsza od napięcia przebicia izolatorów. Innymi słowy opór uziemienia winien być taki, by spadek napięcia na słupie i uziemieniu, spowodowany przepływem prądu wyładowania atmosferycznego, był mniejszy od napięcia szkodliwego dla linii.

Badania niemieckie wykazały, że prąd wyładowania atmosferycznego, płynący w słupie, zawarty jest normalnie w granicach od 10 do 20 kA, dochodząc rzadko do 60 kA. Maksymalna wartość, jaką podają autorzy wynosi 90 kA. Opierając się na tych danych, obliczono największe dopuszczalne wartości oporu uziemienia, w zależności od wysokości napięcia wyładowania, oraz napięcia nominalnego linii. Np. dla linii 30 kV i wartości przepięcia ok. 300 kV opór uziemienia winien być rzędu 5 omów. Przy tych wartościach przeszło 95% wyładowań pozostanie bez następstw, mających za swe źródło przepięcia zwrotne. Należy zaznaczyć, że niska oporność uziemienia słupów wpływa na skuteczność zabezpieczenia od przepięć zwrotnych jako takich. Dla zabezpieczenia linii od wyładowań bezpośrednich należy, prócz warunku powyższego, zawieszać pomiędzy słupami linkę odgromową, lub kilka linek, starannie je łącząc z uziemionymi słupami.

Dokładny pomiar oporności uziemienia przy wyładowaniach praktycznie jest prawie niemożliwy do wykonania, zważywszy, że należałoby go wykonywać za pomocą generatora wyładowań sztucznych i oscylografu katodowego do pomiarów prądu i napięcia. To też dla celów eksploatacyjnych przyjmuje się, że wyniki otrzymane z pomiarów za pomocą mostka i prądu stałego nie różnią się od rzeczywistych. Jest to dostatecznie słuszne jednak tylko w wypadku uziemień o małych przestrzen-

nie wymiarach, jak np. płyty lub rury. Oczywiście wartość oporności, zmierzona dla danego słupa jest wtedy zgodna z rzeczywistością, jeżeli przed pomiarem usunięto połączenie słupa z linką odgromową.

W praktyce spotykamy się z różnymi sposobami wykonywania uziemień, a mianowicie:

**1. Uziemienie przez stopę słupa.** Każdy żelazny lub betonowy słup ma swoją właściwą oporność uziemienia, niejednokrotnie tak niską, że zbędnymi stają się zabiegi dodatkowe. Zachodzi to również i przy żelaznych słupach z betonowym fundamentem i to nawet wówczas, gdy beton powleczono ochronną warstwą asfaltu. Znamiennym jest, co wykazały liczne pomiary, że oporność stopy słupa jest większa w wypadku zaopatrzenia go w dodatkową płytę uziemiającą, niż bez niej. Niemniej jednak zależy to od sposobu umieszczenia płyty względem stopy słupa. Winno się mianowicie płytę odsunąć, lub też zakopać pod fundamentem, jako pewnego rodzaju jego przedłużenie.

**2. Płyta uziemiająca.** Jest to płyta żelazna, ocynkowana, grubości 3 do 5 mm, o powierzchni  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  m do  $1 \times 1$  m, zakopana w pozycji pionowej, możliwie głęboko i możliwie w wodzie zaskórnej.

**3. Rury uziemiające.** Ponieważ oporność uziemienia za pomocą rury zależy głównie od jej długości, a bardzo mało od średnicy, celowym staje się stosowanie rur długich i cienkich. Normalnie rury o długości 5 m, zakopane możliwie jaknajgłębiej są wystarczające. Przy uziemieniu złożonym z kilku rur należy pamiętać, że wypadkowa oporność uziemienia maleje o ile odległość pomiędzy poszczególnymi rurami wzrasta. W okolicach o złej przewodności ziemi stosuje się rury z otworami na obwodzie, następnie wypełnia się je wewnątrz szlaką, lub wiórami żelaznymi i co pewien czas zwilża roztworem soli, lub sody. Ekonomicznym sposobem budowania uziemień z rur na linii jest zorganizowanie do tego celu specjalnej ekipy robotników, którzy wykonują swą pracę jednocześnie z ekipą kopiącą doły dla fundamentów słupowych. Do dołów fundamentowych można wtedy zapuścić rury, które się następnie dołącza do podstaw słupów podczas ich montażu.

**4. Uziemienie powierzchniowe.** Ten rodzaj uziemień polega na zakopaniu na głębokości 0,5 do 1 m dłuższych odcinków wstęg, lub drutów; w odniesieniu do słownictwa w technice prądów wysokiej częstotliwości, można go nazwać „przeciwwagą”. Rozróżniamy dwa gatunki uziemień powlechniowych: a) uziemienie promieniste i b) linka ziemna.

a) Uziemienie promieniste. Kilka odcinków przewodu, promienisto odchodzących od słupa, niesięgających słupów sąsiednich. Odcinki te bywają czasem na końcach połączone ze sobą przewodem okrężnym. Jeżeli promienie są stosunkowo krótkie (mniej niż 20 m), to opór takiego uziemienia, zmierzony prądem stałym, jest w swej wartości wystarczająco bliski oporowi przy przepływie prądu wyładowania atmosferycznego. Jeżeli zaś promienie są dłuższe to wartość tego oporu przy wyładowaniu może być znacznie większa i wynosi w przybliżeniu dla jednego promienia od 120 do 150 omów, dla kilku zaś promieni zmniejsza się mniej więcej tyle razy ile jest promieni. Wielkości te dotyczą oporu na początku wyładowania. Wykres podaje, że dla uziemienia o łącznej długości przewodów uziemiających 300 m, oporność uziemienia spada w funkcji czasu tym gwałtowniej im więcej jest odcinków przewodów uziemiających, jednak powiększanie tej ilości ponad 4 odcinki staje się już praktycznie nie celowe. Często polepsza się uziemienie promieniste przez wbicie w ziemię dodatkowo rur uziemiających. Rury te nie powinny być jednak oddalone od słupa więcej niż 5 do 10 m.

b) Linka ziemna. Jest to przewód zakopany w ziemi i łączący sąsiednie słupy ze sobą, przez co tworzy analogię do linki odgromowej. Z punktu widzenia skuteczności przy wyładowaniach może być uważany za uziemienie promieniste, składające się z dwóch b. długich promieni. Ten system uziemienia stosuje się tam, gdzie normalne uziemienie promieniste nie może być wykonane (np. gdy linia przebiega ulicami, w terenach zabudowanych), oraz o ile przeloty nie są większe od 200 m.

Aby zdać sobie sprawę czy dane uziemienie powierzchniowe wystarczy do usunięcia wpływów przepięć

zwrotnych należy znać następujące przebiegi w funkcji czasu:

1. przebieg prądu wyładowania atmosferycznego w słupie;
2. przebieg oporności uziemienia stopa słupa + uziemienie powierzchniowe, oraz
3. przebieg napięcia przebicia izolacji liniowej.

Z powyższych przebiegów można wykreślić dla danej wielkości prądu wyładowania i danej oporności uziemienia, krzywe wielkości przepięcia w słupie w funkcji czasu. Porównując ten wykres z wykresem napięcia przebicia izolacji liniowej, można sobie zdać sprawę z wytrzymałości izolacji na przepięcia zwrotne. Należy zauważyć, że krzywe takie są jedynie orientacyjne i nie mogą służyć do bezkrytycznego pośliskowania się nimi tymbardziej, że nie są one kompletne, gdyż przebieg oporności uziemienia w czasie, określonym przez czoło fali jest jeszcze niedostatecznie wyjaśniony.

**Konkluzja.** Ponieważ jednym z głównych warunków odporności linii na przepięcia zwrotne jest niska wartość oporu uziemienia słupów i to tym niższa, im niższa jest wartość napięcia przebicia izolacji linii, przeto na sprawę należytego uziemienia zwrócić należy specjalną uwagę. Odpowiednie rozwiązanie tego zagadnienia zależy głównie od warunków miejscowych, które mogą odrazu narzucić konieczność stosowania tego lub innego rodzaju uziemienia. Przy obieraniu i wykonywaniu uziemienia koniecznym jest, dla danych warunków, znajomość wielkości prądu wyładowania jaki płynąć może w słupie.

J Gn.

## STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

### X WALNE ZGROMADZENIE S.E.P.

#### POSIEDZENIE DLA ZAŁATWIENIA SPRAW ORGANIZACYJNYCH

Porządek dzienny posiedzenia dla załatwienia spraw organizacyjnych został uzupełniony zgodnie z wnioskiem zebrania Zarządu Głównego z udziałem delegatów Oddziałów i przewodniczących organów centralnych S.E.P. następującym punktem, który umieszczony został jako punkt pierwszy:

„Uchwalenie regulaminu obrad posiedzeń Walnych Zgromadzeń S.E.P. dla załatwienia spraw organizacyjnych“.

Projekt tego regulaminu, przyjęty na wyżej wymienionym posiedzeniu, podany jest poniżej.

#### WNIOSKI NA X WALNE ZGROMADZENIE S.E.P.

Na zebraniu Zarządu Głównego S.E.P. z udziałem Prezesów Oddziałów i Przewodniczących Sekcyj, Biur, Komitetów i Komisji Centralnych odbyłym w środę dnia 25 maja 1938 roku postanowiono wystąpić na X Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia, które odbędzie się w sobotę dnia 30 lipca 1938 roku w Gdyni, z następującymi wnioskami:

1) o uchwalenie zmian statutu Stowarzyszenia według podanego poniżej projektu. Wniosek ten zgodnie z § 72 statutu został podpisany przez 30 członków zwyczajnych S.E.P.

2) o uchwalenie regulaminu obrad posiedzenia Walnego Zgromadzenia S.E.P. dla załatwienia spraw organizacyjnych.

Uwagi do niniejszych projektów należy nadsyłać w terminie do dnia 10 lipca 1938 roku, p.a. Zarządu Głównego S.E.P., który rozpatrzy je wraz z udziałem Komisji Statutowej w składzie: przewodniczący p. inż. Alfons Hoffmann, prezes S.E.P., zastępca przewodniczącego p. inż. Wiktor Przelaskowski, prezes Oddziału Warszawskiego S.E.P., sekretarz inż. Józef Podoski, sekretarz generalny S.E.P., członkowie pp. inż. Stanisław Wóycicki i Bronisław Zabłocki oraz w porozumieniu z Komisją Porozumiewawczą S.E.P., S.T.P. i Z.P.I.E., która to Komisja przygotowała niniejszy projekt zmian Statutu.

W celu usprawnienia obrad Walnego Zgromadzenia Zarząd Główny zamierza wystąpić na Walne Zgromadzenie z wnioskiem o przyjęcie proponowanych zmian statutu i regulaminu bez dyskusji, z wyjątkiem tych punktów, co do których zgłoszone będą w terminie do dn. 10 lipca zasadnicze zastrzeżenia.

#### 1. PROJEKT ZMIAN STATUTU STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

U w a g a: Numeracja poszczególnych §§ statutu zostanie zmieniona stosownie do zmian przyjętych na X Walnym Zgromadzeniu.

W § 2 statutu dodać po punkcie e nowy punkt w brzmieniu: „obrona powagi i godności stanowiska in-

żyniera-elektryka“, po punkcie **g** nowe punkty: **h)** „wykonywanie prac zleconych przez władze państwowe i woj-skowe“, **i)** „podtrzymywanie solidarności zawodowej i życia towarzyskiego wśród inżynierów elektryków“, w dotychczasowym punkcie **g** po słowach „i organizację“ dodać: „pomocy koleżeńskiej oraz“.

**W § 5** skreślić „współdziałających“. Zamiast ustępu 1 § 7 wstawić nowe ustępy w brzmieniu następującym:

„Członkami zwyczajnymi Stowarzyszenia mogą być osoby nieposzlakowanej czci, pracujące na polu elektrotechniki i posiadające prawo do tytułu inżyniera elektryka bądź tytułu równorzędnego na podstawie dyplomu krajowej uczelni akademickiej, lub takiej uczelni zagranicznej, która w spisie uzgodnionym z centralną organizacją inżynierską uznana zostanie za równorzędną krajowym uczelniom akademickim.

Zarząd Główny na wniosek zarządu właściwego Oddziału może w drodze wyjątku przyjąć do Stowarzyszenia osobę, nie posiadającą powyższych kwalifikacji naukowych.

**U w a g a:** Dotychczasowy ustęp drugi § 7 w brzmieniu zatwierdzonym przez Komisariat Rządu m. st. Warszawy w dniu 29 marca 1938 r. pozostaje bez zmian.

#### § 8 skreślić.

**W § 9** na końcu dodać: „liczba członków zbiorowych nie może przekraczać 10% ogólnej liczby członków zwyczajnych“.

**W § 10** w zdaniu pierwszym skreślić „współdziałającego lub zbiorowego“ oraz zdanie „lub jeżeli w miejscu zamieszkania, czy siedzibie kandydata nie ma Oddziału, do Zarządu Głównego“.

W zdaniu trzecim skreślić „lub współdziałającego“, a po słowach „może zwrócić się o opinię“ dodać: „Członkami wprowadzającymi nie mogą być członkowie Komisji Balotującej, względnie Zarządu Oddziału, jeśli balotowanie przeprowadza Zarząd“. Zdanie następne od słów „kandydat zaś na członka“ do słów „na Walnym Zgromadzeniu Stowarzyszenia“ — skreślić.

Zamiast ustępu od słów „po upływie 4 tygodni“ do końca paragrafu wstawić nowy ustęp w brzmieniu:

„Przyjmowanie do Stowarzyszenia odbywa się drogą balotowania, któremu nie podlegają oficerowie służby stałej. Rolę Komisji Balotującej spełnia Zarząd właściwego Oddziału, może być jednak powołana oddzielna Komisja Balotująca w składzie niemniej niż 5 członków. Balotowanie odbyć się może najwcześniej po upływie 4 tygodni od chwili ukazania się zeszytu organu Stowarzyszenia, w którym ogłoszona została kandydatura.

W razie zgłoszenia protestu organ balotujący winien po rozważeniu zarzutów odroczyć głosowanie; balotowanie nie może się odbyć w tym przypadku wcześniej niż na następnym posiedzeniu.

Dla przyjęcia na członka zwyczajnego Stowarzyszenia wymagana jest kwalifikowana większość 4/5 obecnych na posiedzeniu członków organu, przeprowadzającego balotowanie.

Zarząd zawiadamia kandydata na piśmie o wyniku balotowania, przy czym odmowa przyjęcia nie wymaga motywacji. Nazwiska nowoprzyjętych członków Stowarzyszenia ogłasza się w organie Stowarzyszenia.

Dodać nowy § 10 A w brzmieniu. „Kandydatury na członków zbiorowych zgłasza się do Zarządu Głównego. Do deklaracji dołączone być winno oświadczenie zwyczajnego członka Stowarzyszenia, że w razie potrzeby zga-

dza się reprezentować danego kandydata na Walnym Zgromadzeniu Stowarzyszenia. Członków zbiorowych przyjmuje Zarząd Główny, przy czym w przedmiocie ogłaszania kandydatur, zgłaszania sprzeciwów i ogłaszania nazw nowoprzyjętych mają zastosowanie przepisy § 10.

Zamiast dotychczasowego § 11 wstawić nowy paragraf w brzmieniu: „Członek zwyczajny lub zbiorowy Stowarzyszenia może być wykreślony z listy członków przez Zarząd właściwego Oddziału:

a) na skutek własnego żądania, złożonego na piśmie do Zarządu Oddziału,

b) jeżeli pomimo upomnienia zalega w opłacie składek przynajmniej za 6 miesięcy,

c) na mocy wyroku Sądu Koleżeńskiego,

d) na mocy wyroku Oficerskiego Sądu Honorowego, orzekającego o wykluczeniu z korpusu oficerskiego“.

#### § 12 skreślić w całości.

**W § 13** w zdaniu pierwszym skreślić: „współdziałający“. W zdaniu ostatnim zamiast słów „nie może być przyjęty ponownie przez żaden Oddział bez zgody Zarządu Głównego“ wstawić „może być przyjęty do Stowarzyszenia jedynie na mocy uchwały Walnego Zgromadzenia po wysłuchaniu opinii Sądu Koleżeńskiego“.

**W § 14** zamiast punktu **e** w dotychczasowym brzmieniu wstawić nowy ustęp w brzmieniu: **c)** subwencje, opłaty za świadczenia, dostarczane przez Stowarzyszenie, wpływy z imprez oraz wszelkie inne dochody.

**W § 16** w zdaniu pierwszym skreślić słowa „współdziałający“, na końcu tegoż zdania po słowach „jednora-zowe wpisowe i roczne składki“ dodać „w wysokości, ustalonej przez Walne Zgromadzenie“. Dalsze ustępy § 16 od słów „wpisowe wynosi“ do końca paragrafu skreślić.

**W § 17** zamiast pierwszego zdania od słów „składki od członków, niezapisanych“ do słów „Zarząd właściwego Oddziału“ wstawić nowe zdanie w brzmieniu: „Składki członkowskie ściąga Zarząd właściwego Oddziału“.

**W § 18** skreślić słowo „współdziałający“. Zamiast słów „po koniec półroczna“ (dwukrotnie) wstawić „do końca półroczna“, zamiast słów „w którym członek zgłosił swe wystąpienie“ wstawić „w którym wystąpienie nastąpiło“.

**W § 19** na końcu dodać jako punkt: **d)** Sąd Koleżeński.

**W § 20** w zdaniu przedostatnim słowa „za ubiegły rok kalendarzowy“ zastąpić przez słowa „za 6 miesięcy“.

Zdanie ostatnie od słów: „W Walnym Zgromadzeniu mogą brać udział“ do końca paragrafu skreślić.

**W § 21** w zdaniu drugim słowa: „Zarząd Główny może zwołać“ zastąpić przez słowo „zwołuje“ oraz skreślić słowa „lub zbiorowych“.

**W § 24** słowa „spraw natury formalnej“ zastąpić przez „spraw organizacyjnych“.

**W § 25** w zdaniu pierwszym słowa „spraw formalnych“ zastąpić przez „spraw organizacyjnych“. W p. **d** dodać na końcu „i Sądu Koleżeńskiego“.

**W § 26** w zdaniu pierwszym słowa „spraw formalnych“ zastąpić przez „spraw organizacyjnych“. Po punkcie **d** dodać nowe punkty w brzmieniu:

„A. Ustalenie wysokości wpisowego i składki członkowskiej“,

„B. Uchwalanie regulaminu Sekcji“.

**W § 27** przed słowami „stanowią prezydium“ dodać „oraz Sekretarz Generalny“.

**W § 28** słowa „w zakresie spraw formalnych“ zastąpić przez słowa „w zakresie spraw organizacyjnych“.

Zamiast zdania ostatniego od słów „może powziąć uchwałę“ do końca paragrafu wstawić nowe zdanie: „prawomocne jest bez względu na ilość obecnych, uprawnionych do wzięcia w nim udziału“.

**W § 29** w ostatnim zdaniu słowa: „poza termin ustalony każdorazowo przez Zarząd Główny“ wstawić słowa: „za 6 miesięcy“.

Dotychczasowy § 31 winien być pomieszczony po dotychczasowym § 29, dotychczasowy zaś § 30 jako ostatni w Rozdziale V.

Zamiast dotychczasowego § 32 wstawić nowy paragraf w brzmieniu: „Zarząd Główny Stowarzyszenia składa się z 13 osób, a mianowicie Prezesa i 12 członków. Z pośród tych 12 członków Zarząd Główny wybiera na pierwszym posiedzeniu po Zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu dwóch wiceprezesów (I-go i II-go), skarbnika, sekretarza, którzy wraz z Prezesem tworzą Prezydium Zarządu Głównego. Z pośród członków Prezydium przynajmniej 3-ch winno stale mieszkać w Warszawie“.

**W § 33** słowa „na jeden rok“ zastąpić przez słowa „na dwa lata“.

**W § 34** skreślić słowa „i pierwszym wiceprezesem“.

W zdaniu ostatnim słowa „ustępuje trzech“ zastąpić przez „ustępuje czterech“.

**W § 35** „10“ zastąpić przez „12“, „sześciu“ zastąpić przez „siedmiu“, „czterech“ zastąpić przez „pięciu“.

W zdaniu „wybiera się corocznie prócz Prezesa i 3 członków“ „3“ zastąpić przez „4“.

Po słowach „przed upływem kadencji“ dodać słowa „o ile z jakichkolwiek przyczyn wyborowi podlega więcej niż 4 członków Zarządu“ po słowie „decyduje“ skreślić „w tym wypadku“.

**W § 36** po słowach „Prezesa Oddziałów“ skreślić słowo „przewodniczący“ i dodać słowo „i“. Po słowach „Sekcji“ dodać „przewodniczący“, po słowach „Komisji Centralnych“ dodać „Biura Znak Przepisowego“.

**W § 37** punkt e skreślić słowa „przyjmowanie członków niezapisanych do żadnego Oddziału i“, zamiast słowa „usuwanie“ wstawić „skreślanie“. W punkcie f skreślić słowo „Sekcji“ i po słowach „Komisji, Komitetów“ dodać „Biura Znak Przepisowego“.

W punkcie g po słowach „członków Komitetów“ dodać „członków Zarządu Biura Znak Przepisowego“.

Ostatni ustęp § 37 od słów „instrukcja Walnego Zgromadzenia określa“ do końca paragrafu skreślić, wstawić natomiast nowy paragraf w brzmieniu następującym:

„Wszelkie umowy, akty zawierające finansowe zobowiązania Stowarzyszenia, pokwitowania, weksle, czeki, pełnomocnictwa itp. wymagają dla swej ważności dwóch podpisów: prezesa lub jednego z wiceprezesów oraz sekretarza generalnego lub skarbnika, pod pieczęcią Stowarzyszenia.

Korespondencja wysyłana w imieniu Stowarzyszenia wymaga podpisu sekretarza generalnego lub wyznaczonego zastępcy.

Warunki ważności zobowiązań finansowych oraz korespondencji Oddziałów i Sekcji normują odnośne regulaminy“.

**W § 39** w zdaniu „niemniej 6 członków“ „6“ zastąpić przez „7“.

**W § 40** skreślić słowa „Prezes w porozumieniu z jednym z Wiceprezesów, a w razie nieobecności Prezesa dwóch Wiceprezesów mogą powziąć decyzję“ wstawić słowa „Prezydium Zarządu Głównego może powziąć decyzję“.

Zmienić kolejność rozdziałów, a mianowicie:

Rozdział VII — Sekretarz Generalny (dotychczas X),  
Rozdział VIII — Komisja Rewizyjna (dotychczas VII),  
Rozdział IX — Sąd Koleżeński (nowy),  
Rozdział X — Oddziały (dotychczas IX),  
Rozdział XI — Sekcje.

W związku z tym zmienić kolejność paragrafów, po dotychczasowym § 41 dodać:

Rozdział IX — Sąd Koleżeński.

**§ 41 A** „Sąd Koleżeński składa się z 7 członków i 2 zastępców wybieranych przez Walne Zgromadzenie na przeciąg 1-go roku. Członkowie Sądu nie mogą być członkami stałych władz Stowarzyszenia, jego Oddziałów i Sekcji. Kompetencji Sądu Koleżeńskiego podlegają wszelkie spory pomiędzy członkami Stowarzyszenia, oraz spory wynikłe na tle pracy zawodowej, pomiędzy członkami Stowarzyszenia, a osobami do Stowarzyszenia nie należącymi, o ile obie strony wyrażą zgodę na rozpatrywanie sprawy przez Sąd Stowarzyszenia. Sąd orzeka w kompletach 3 osobowych.

Organizację oraz działalność Sądu normuje regulamin Sądu, uchwalony przez Walne Zgromadzenie. Oficerowie służby stałej nie podlegają kompetencji Sądu Koleżeńskiego“.

**W § 42** słowo „automatycznie“ zastąpić przez „zasadniczo“, skreślić zdanie od słów: „nie należąc do żadnego Oddziału, do słów „gdzie nie ma Oddziału“.

**W § 43** dodać na końcu „oraz podtrzymywanie życia towarzyskiego pomiędzy członkami Stowarzyszenia“.

**W § 47** zamiast słowa „marca“ wstawić „kwietnia“.

**W § 48** w zdaniu ostatnim po słowach „ma prawo“ dodać „zawiesić Zarząd Oddziału, lub“.

**§ 49** skreślić.

Dotychczasowe §§ 50, 51, 52, 53 w rozdziale IX — Sekcje, zastąpić nowymi §§ 50A, 51B, 52C, 53D, 54E, 55F, 56G o następującym brzmieniu:

**§ 50A.** W łonie Stowarzyszenia mogą organizować się Sekcje, skupiające członków Stowarzyszenia, pracujących w poszczególnych dziedzinach elektrotechniki.

Celem Sekcji jest realizowanie zadań wymienionych w § 2 niniejszego statutu w odniesieniu do danej dziedziny elektrotechniki.

Sekcja może powstać za zgodą Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia, z inicjatywy przynajmniej 50 członków, którzy zgłoszą na piśmie do Zarządu Głównego gotowość przystąpienia do niej.

**§ 51B.** Sekcja rządzi się regulaminem zgodnym ze statutem Stowarzyszenia i uchwalonym na Organizacyjnym Zebraniu Sekcji oraz zatwierdzonym przez Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia.

Prawa i obowiązki członków oraz sposób ich przyjmowania, określone w §§ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 niniejszego statutu, mają również zastosowanie do członków Sekcji, z tym, iż funkcje Zarządu Oddziału spełnia Zarząd Sekcji, członkowie Sekcji są członkami Stowarzyszenia za jej pośrednictwem. Sposób podziału wpływów ze składek członkowskich i wpisowego pomiędzy Zarząd Sekcji i Zarząd Główny ewentualnie Zarząd Oddziału Stowarzyszenia, w wypadku kół prowincjonalnych Sekcji, określa regulamin Sekcji.

Władzami Sekcji są: Walne Zebranie Sekcji, Zarząd Sekcji, składający się z Prezesa i co najmniej 4 członków Zarządu oraz Komisja Rewizyjna.

Sekcja jest osobą prawną i posiada własny majątek, który mogą stanowić: nieruchomości, ruchomości, kapitały i papiery wartościowe. Majątek ten powstaje: a) ze stałych i nadzwyczajnych świadczeń pieniężnych członków Sekcji, b) subwencji, zapisów i darowizn i c) wpływów z imprez, odsetek od kapitałów i innych dochodów. Majątkiem tym dysponuje całkowicie Zarząd Sekcji w ramach budżetu, uchwalonego przez Walne Zebranie Sekcji.

Terenem działalności Sekcji może być cała Rzeczpospolita Polska.

Sekcja może mieć swe koła w Oddziałach Stowarzyszenia, istniejących poza terenem siedziby Sekcji.

**§ 52C.** Każdy członek Stowarzyszenia ma prawo być obecnym na zebraniach odczytowych i naukowych Sekcji oraz korzystać z jej biblioteki i wszelkich urządzeń.

**§ 53D.** Sekcja może występować na zewnątrz w imieniu Stowarzyszenia na podstawie upoważnienia Zarządu Głównego.

Sekcja nie może przyjmować zobowiązań, któreby obciążały Stowarzyszenie, jako całość.

**§ 54E.** Sekcja dostarcza Zarządowi Głównemu co rok, nie później niż 1 kwietnia, sprawozdanie z działalności Sekcji w ubiegłym roku kalendarzowym, przyjęte przez Walne Zebranie Sekcji. Sprawozdanie to Zarząd Główny włącza do ogólnego sprawozdania na Zwyczajne Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia.

**§ 55F.** W razie niestosowania się Zarządu Sekcji do postanowień statutu Stowarzyszenia, regulaminu Sekcji oraz uchwał Walnego Zgromadzenia i Zarządu Głównego, w razie działania Zarządu Sekcji na szkodę Stowarzyszenia lub wystąpienia w sposób nie liczący z godnością Stowarzyszenia, Zarząd Główny wzywa Zarząd Sekcji do wytlumaczenia się i w razie niezadowolających wyjaśnień, ma prawo zawiesić Zarząd Sekcji. W razie dojścia do skutku tej ostatniej ewentualności, Zarząd Główny zwołuje Walne Zebranie Sekcji, w celu wyborów nowego Zarządu Sekcji.

**§56G.** Likwidacja Sekcji następuje na skutek: a) likwidacji Stowarzyszenia, b) uchwały Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia o rozwiązaniu Sekcji, c) prawomocnej uchwały Nadzwyczajnego Zebrania Sekcji, specjalnie w tym celu zwołanego, na podstawie wniosku, podpisanego przez przynajmniej 1/6 ogólnej liczby członków.

Sposób likwidacji majątku Sekcji ustala Walne Zebranie Likwidacyjne Sekcji.

**W § 54** w zdaniu „ułatwianie prac w Komisjach“ słowa „w Komisjach“ zastąpić przez „w Stowarzyszeniu i poszczególnych jego organach“.

**w § 55** skreślić słowo „całkowicie“.

**W § 56** po słowie „obserwowanie“ dodać „i koordynowanie“.

**W § 59** skreślić zdanie „Nad uzgodnieniem i... czuwa Sekretarz Generalny“ oraz od słów „Komisje organizuje...“ do słów „nie występują więc oni w Komisji jako delegaci“.

Po dotychczasowym § 59 wstawić nowy rozdział XII, którego nazwę zmienić na „Komisje Centralne“.

A. Do rozwiązywania kwestyj specjalnych, wynikających z zasadniczych zadań Stowarzyszenia, jak: ustalanie norm i przepisów elektrotechnicznych i polskie-

go słownictwa elektrotechnicznego, studia nad zagadnieniami zawodu inżyniera oraz elektryfikacyjnymi, przemysłowymi, szkolnictwa elektrotechnicznego itd., i do uzgadniania działalności paru lub więcej Komisji pracujących nad pokrewnymi zagadnieniami, Zarząd Główny powołuje Komisje Centralne.

Komisje Centralne podlegają bezpośrednio Zarządowi Głównemu. Występują one na zewnątrz w ramach statutu S. E. P.

B. Komisje Centralne działają na podstawie regulaminów, zatwierdzanych przez Zarząd Główny. Budżety Komisji Centralnych stanowią część składową budżetu Stowarzyszenia.

**§ 60** otrzyma brzmienie:

„Centralna Komisja Normalizacji Elektrotechnicznej jest organem Stowarzyszenia, który wykonuje prace programowe i kodyfikacyjne w zakresie przepisów i norm elektrotechnicznych (PNE), a więc ustala ogólne zadania poszczególnych komisji przepisowych Stowarzyszenia i rozgranicza między nimi przedmiot prac oraz kontroluje ostateczną redakcję przepisów, opracowanych przez poszczególne Komisje. Bez aprobaty Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej żaden projekt przepisów lub norm nie może być złożony przez Zarząd Główny do zatwierdzenia na Walnym Zgromadzeniu“.

**§ 61 i 62** skreślić. Tytuł Rozdziału XIII — skreślić.

**§ 63** otrzyma brzmienie:

„Centralna Komisja Słownictwa Elektrotechnicznego jest organem Stowarzyszenia, który wydaje opinie w sprawach dotyczących słownictwa elektrotechnicznego, koordynuje i uzgadnia prace na polu słownictwa elektrotechnicznego zarówno zreszeń jak i poszczególnych osób, utrzymuje łączność z innymi organizacjami, pracującymi nad słownictwem technicznym polskim, ogłasza słowniki i materiały do słownictwa elektrotechnicznego“.

**§ 64** skreślić.

Po dotychczasowym § 64 wstawić nowy Rozdział „Biuro Znaku Przepisowego“.

„A. Celem Biura Znaku Przepisowego jest badanie i ocena materiałów elektrotechnicznych, mających uzyskać prawo do znaku przepisowego SEP oraz prowadzenie wszelkich spraw, związanych ze znakiem przepisowym.“

B. Biuro Znaku Przepisowego rządzi się regulaminem, zatwierdzonym przez Zarząd Główny. Budżet Biura Znaku stanowi część składową budżetu Stowarzyszenia.

**§ 66** skreślić.

**W § 67** zamiast słów „Komitet organizuje“ (dwukrotnie) wstawić „Komitety organizują“.

**§ 68** skreślić.

**W § 69** wstawić na początku nowy ustęp w brzmieniu:

Komitety działają na podstawie regulaminów, zatwierdzonych przez Zarząd Główny. Budżety Komitetów stanowią część składową budżetu Stowarzyszenia.

**W § 72** skreślić słowo „zbiorowych“ i wstawić na to miejsce zdanie „wniesiony przez Zarząd Główny S.E.P.“.

Wstawić po § 72 nowy § 72 A w brzmieniu: „Interpretacja niniejszego statutu należy do Walnego Zgromadzenia. W okresie pomiędzy Walnymi Zgromadzeniami spory interpretacyjne rozstrzyga Zarząd Główny, od którego decyzji przysługuje odwołanie do Walnego Zgromadzenia“.



W § 73 skreślić słowa „i zbiorowych“.

W § 74 w zdaniu „otrzyma 2/3 obecnych głosów“ skreślić słowo „obecnych“.

### Uchwała.

Walne Zgromadzenie upoważnia Zarząd Główny Stowarzyszenia na okres do następnego Walnego Zgromadzenia do wprowadzenia do statutu zmian redakcyjnych oraz wszelkich innych spraw natury formalnej, któreby się okazały konieczne dla uzyskania zatwierdzenia przez władze administracyjne zmian uchwalonych na X Walnym Zgromadzeniu.

## 2. PROJEKT REGULAMINU POSIEDZEŃ WALNEGO ZGROMADZENIA S.E.P. DLA ZAŁATWIENIA SPRAW ORGANIZACYJNYCH

1) Walne Zgromadzenie otwiera i przewodniczy na nim Prezes S.E.P.

2) Do Prezydium Walnego Zgromadzenia wchodzi oprócz przewodniczącego, dwóch asesorów, powołanych przez Walne Zgromadzenie, sekretarz Zarządu Głównego oraz sekretarz Generalny Stowarzyszenia.

3) Przewodniczący kieruje obradami Zgromadzenia, udziela głosu, powołuje skrutatorów do obliczania głosów, przestrzega parlamentarnego toku obrad, z prawem przywołania mówcy do porządku i odebrania głosu; ogłasza wyniki głosowania, rozstrzyga kwestie formalne związane z prowadzeniem obrad. Od decyzji Przewodniczącego służy odwołanie do Prezydium Walnego Zgromadzenia.

4) W Walnych Zgromadzeniach mogą brać udział członkowie zwyczajni i honorowi. Członkowie zbiorowi są reprezentowani na Walnym Zgromadzeniu przez członków zwyczajnych.

5) Przedmiotem obrad Walnego Zgromadzenia mogą być sprawy organizacyjne przewidziane w statucie, oraz inne sprawy zgłoszone w sposób statutowo przewidziany.

6) W dyskusji nad tym samym wnioskiem wolno zabierać głos nie więcej niż 2 razy, chyba że uchwała Walnego Zgromadzenia dopuści do dalszego przemawiania.

Czas trwania przemówień nie powinien przekraczać 15 minut. Ograniczenia te nie dotyczą referentów i wnioskodawców. Referenci i wnioskodawcy mają w dyskusji ostatni głos.

7) W czasie dyskusji zgłoszone być mogą następujące wnioski formalne:

- a) o zamknięcie listy mówców,
- b) o przerwanie dyskusji,
- c) o ograniczenie czasu przemówień,
- d) o głosowanie bez dyskusji,
- e) o sposobie lub porządku głosowania,
- f) o przejście do porządku dziennego,
- g) o zmianę kolejności porządku dziennego,
- h) w sprawie prowadzenia obrad,
- i) o nagłość sprawy.

8) O wniosku formalnym rozstrzyga Walne Zgromadzenie po wysłuchaniu wnioskodawcy i nie więcej niż jednego mówcy przemawiającego przeciwko wnioskowi oraz jednego przemawiającego za wnioskiem.

9) Wnioski formalne przewodniczący poddaje pod dyskusję, zgodnie z p. 8, natychmiast po zakończeniu przemówienia, w ciągu którego wnioski zostały zgłoszone.

Po przyjęciu wniosku o zamknięcie listy mówców mają prawo przemawiać tylko te osoby, które zapisały

się do głosu przed przyjęciem wniosku oraz sprawozdawca, a po przyjęciu wniosku o przerwaniu dyskusji, jedynie sprawozdawca.

10) Poza kolejną mówców wolno zabierać głos jedynie:

- a) dla wyjaśnienia błędnie zrozumianego oświadczenia mówcy;
- b) w kwestii zapytania, skierowanego do sprawozdawcy,
- c) w sprawie formalnej.

11) Po zamknięciu dyskusji i oznajmieniu przez przewodniczącego o przystąpieniu do głosowania wolno jedynie zgłosić wniosek formalny o sposobie lub porządku głosowania.

12) Głosowanie jest jawne, poza przypadkami przewidzianymi w statucie. Uchwały zapadają zwykłą większością głosów obecnych na zebraniu z wyjątkiem przypadków przewidzianych w statucie.

Uchwały zapadają przez akklamację o ile wniosek formalny o głosowanie przez akklamację zostaje przyjęty bez sprzeciwu.

Przy głosowaniu kilku wniosków dotyczących tej samej sprawy poddaje się głosowaniu najpierw wnioski dalej idące.

Przed głosowaniem wniosku poddaje się pod głosowanie zgłoszone do niego poprawki, o ile wnioskodawca nie przyjmie ich za swoje, poczem poddaje się pod głosowanie wniosek łącznie z przyjętymi do niego poprawkami.

13) Walne Zgromadzenie może do przeprowadzenia obrad i przytowania lub sformułowania wniosków lub rezolucji wybrać Komisję.

Komisja wybiera spośród siebie przewodniczącego i sekretarza.

14) W przypadku powołania Komisji, w sprawach objętych sprawozdaniem Komisji dyskusja na plenum Walnego Zgromadzenia jest dopuszczalna tylko odnośnie tych uchwał Komisji, co do których zgłoszono na Komisji votum separatum. Pozostałe uchwały Komisji głosowane są bez dyskusji. Zgłaszanie na plenum poprawek, które nie są objęte votum separatum mniejszości Komisji jest niedopuszczalne. O ile sprawozdaniem Komisji objęty jest regulamin, zmiany statutowe itd., a żadne votum separatum na Komisji nie zostało zgłoszone, głosowanie na plenum winno obejmować en bloc cały projekt przedłożony przez Komisję.

15) Z posiedzeń plenarnych i komisyjnych spisany być winien protokół z podaniem wszystkich wniosków, uchwał i wyniku wyborów oraz streszczeniem dyskusji. Tak sporządzony protokół podpisuje Prezydium Walnego Zgromadzenia.

16) Interpretacja statutu i regulaminów w czasie obrad Walnego Zgromadzenia należy do przewodniczącego.

17) Zmiana niniejszego regulaminu wymaga uchwały Walnego Zgromadzenia powziętej zwykłą większością głosów.

## PROGRAM ZJAZDU S. E. P.

W pierwszej połowie czerwca będzie rozesłany do wszystkich członków S. E. P. okólnik o X Walnym Zgromadzeniu z programem wycieczki do Szwecji i programem pobytu nad polskim morzem dla tych osób, które do Szwecji nie pojadą, ale będą chciały wziąć udział w Zjeździe i skorzystać ze zniżek zjazdowych i interesującego programu wycieczek. Do okólnika będzie również

dołączona deklaracja GAL-u dla uzyskania zbiorowego paszportu zagranicznego oraz kwestionariusz do wypełnienia co do daty przyjazdu do Gdyni, zapisów na poszczególne wycieczki w Szwecji i w Gdyni itp. Liczba wycieczek w Szwecji została obecnie zwiększona do 9-ciu.

Przypominamy, że termin wnoszenia opłat za kabiny na m/s „Piłsudski“ upłynął dnia 1 czerwca. Osoby, które z jakichkolwiek powodów nie wpłaciły całej należności, proszone są we własnym interesie o dokonanie tej wpłaty **natychmiast**, lub w razie jakichkolwiek przeszkód, o skomunikowanie się z biurem Zjazdu, w przeciwnym razie kabiny będą uważane za **zwolnione**.

Termin wpłaty wpisowego (10 zł) i kosztów wycieczek w Szwecji (30 zł) upływa 1 lipca.

#### REFERATY Z CYKLU „POSTĘPY POLSKIEGO PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO“.

Stosownie do zlecenia Zarządu Głównego S. E. P. Sekcja Przemysłowa Stowarzyszenia opracowała nowe wytyczne, dotyczące ogłaszania referatów z cyklu „Postępy polskiego przemysłu elektrotechnicznego“ wjazdowych zeszytach „Przeglądu Elektrotechnicznego“.

Termin nadsyłania referatów z tego cyklu ustalony został do 16 czerwca br.

Nadsyłać referaty należy p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Królewska 15.

#### Wytyczne dla opracowywania referatów.

1. Wszystkie referaty drukowane są w 2-gim numerze zjazdowym „Przeglądu Elektrotechnicznego“.

2. Referaty dzielą się na 2 grupy:

a. sprawozdań firmowych obejmujących całokształt rocznego rozwoju przedsiębiorstwa,

b. artykułów technicznych omawiających przedmioty postępu.

3. Referaty grupy pierwszej umieszczone są w kolejności ich nadsyłania i w tytule zawierają nazwę firmy zgłaszającej. Sprawozdania mogą uwzględniać wszystkie zdobycze przedsiębiorstwa — zarówno konstrukcyjne, jak i fabrykacyjne, gospodarcze, organizacyjne i t. d., osiągnięte w rocznym okresie międzyjazdowym.

4. Referaty grupy drugiej (dalej nazywane: „referaty techniczne“) są zgłaszane przez poszczególne firmy, które ze swej strony wyznaczają lub zapraszają prelegentów. Ich nazwiska łącznie z nazwą firmy wymienia się w programach Walnego Zgromadzenia.

5. Przedmiotem referatu technicznego może być każdy wyrób i każda jego odmiana, o ile tylko stanowią rzecz zasadniczo nową w produkcji przedsiębiorstwa lub też największy osiągnięty postęp. Omawiane aparaty muszą być faktycznie wykonywane w kraju w formie wykończonego artykułu przemysłowego. Jeżeli niektóre części sprowadzane są z zagranicy, należy to lojalnie zaznaczyć. To samo dotyczy licencji zagranicznych. Nie wolno umieszczać opisów aparatów sprowadzanych z zagranicy lub stanowiących próbne modele.

6. Przedmiotem referatu technicznego może być również po raz pierwszy zainstalowane urządzenie badawcze lub kontrolne, mający zasadniczy wpływ na jakość produkcji, a przy tym zaprojektowane i zmontowane w Polsce.

7. Na każdy wyrób lub urządzenie należy zgłaszać oddzielny referat techniczny. Ta sama firma może zgłaszać dowolną liczbę referatów.

8. Referaty winny być zredagowane zwięźle, rzeczowo i w formie najzupełniej obiektywnej. Wolno wyłuszczyć zalety zgłoszonego przedmiotu, lecz niedopuszczalne

są ujemne opinie o wyróbach lub konstrukcjach innej firmy. Pożądana jest możliwie duża ilość ilustracji.

8. Nadesłane teksty sprawozdań i referatów podlegają kontroli Sekcji Przemysłowej S. E. P. Z ramienia Sekcji racę powyższe wykonuje Komisja Redakcyjna, która powinna, odwołując się w razie potrzeby do opinii specjalistów lub zasięgając informacji inną drogą, sprawdzić zgodność opisów z rzeczywistością i stwierdzić fakt osiągniętego postępu. Komisja ta ma prawo nieumieszczenia referatów nieodpowiednich lub też nadesłanych po ustalonym przez nią terminie.

9. Niezależnie od sprawdzenia referent i firma zgłaszająca ponoszą całkowitą odpowiedzialność za treść dostarczonych artykułów. W razie napłynięcia słuszych sprzeciwów wszelkie sprostowania są drukowane na koszt firmy zgłaszającej referat. Decyzja co do druku przysługuje Zarządowi Sekcji Przemysłowej.

10. Sprawozdania firm są tylko zamieszczane w „Przeglądzie Elektrotechnicznym“, lecz nie są włączane do programów Walnych Zgromadzeń, natomiast referaty techniczne są dyskutowane na posiedzeniach Sekcji Przemysłowej w godzinach specjalnie na to wyznaczonych.

11. Sprawozdania i referaty są drukowane w „Przeglądzie Elektrotechnicznym“ na koszt firm zgłaszających, przy czym wysokość opłat ustala Sekcja Przemysłowa w porozumieniu z Sekretarzem Generalnym S.E.P. i Administracją „Przeglądu Elektrotechnicznego“.

#### ANKIETA O TYTULE INŻYNIERA.

W dniu 22 grudnia 1937 roku został przyjęty na Radzie Ministrów na wniosek Ministra W. R. i O. P. projekt ustawy o stopniach dyplomowanego inżyniera oraz inżyniera. Projekt ten, wprowadzając dwa stopnie inżynierskie, przewidywał, że stopień inżyniera dyplomowanego jest stopniem akademickim, nabywanym zasadniczo w szkołach akademickich na wydziałach technicznych, rolniczych, ogrodniczych i leśnych (art. 2). Stopień ten jednakże mógłby być nadawany przez Rady Wydziałów, wprawdzie wyjątkowo, lecz również i osobom, które ukończyły średnią szkołę zawodową, a które poza tym wyróżniły się działalnością we właściwym zawodzie, wykazały się sześcioletnią praktyką, przedstawiły sprawozdanie z prac dokonanych w czasie praktyki i złożyły egzamin stwierdzający odpowiedni ich poziom wiedzy (art. 3). Natomiast stopień inżyniera miał być stopniem zawodowym (art. 4). Stopień ten mieli otrzymywać przy spełnieniu pewnych warunków, nie tylko wychowankowie wyższych szkół przemysłowych nieakademickich, lecz również i tych szkół zawodowych technicznych, rolniczych, ogrodniczych i leśnych, do których warunkiem przyjęcia jest ukończenie czterech klas gimnazjum nowego ustroju lub sześciu klas szkoły średniej dawnego ustroju. Warunkami koniecznymi do otrzymania tytułu inżyniera po ukończeniu tych szkół miało być wykazanie się odbytą praktyką, przedstawienie sprawozdania z niej oraz zdanie egzaminu w zakresie swej specjalności (art. 5). Stopień inżyniera nadawać miały Komisje powołane przez Ministra W. R. i O. P., w skład których wchodziłoby w połowie nauczyciele szkół akademickich oraz w połowie nauczyciele odpowiedniej szkoły technicznej nieakademickiej (art. 6).

Celem skonkretyzowania stanowiska świata inżynierskiego wobec tego projektu ustawy oraz opracowania własnego projektu powołana została w dniu 13 stycznia r. b. Komisja Akcji. W skład Komisji Akcji weszli przed-

stawiciele 16 organizacji inżynierskich, przedstawiciele towarzystw naukowych, zrzeszeń, asystentów szkół akademickich oraz młodzieży akademickiej; łącznie Komisja Akcji skupiała w swoim gronie przedstawiciele 30 organizacji.

Zarząd Stowarzyszenia Elektryków Polskich, chcąc ustalić jakie jest stanowisko członków S. E. P. wobec tego projektu, rozpiął w połowie stycznia r. b. ankietę w sprawie tytułu inżyniera. Na ankietę tę odpowiedziało 657 członków S. E. P., w czym 552 inżynierów (84%), 78 technologów (12%) oraz 27 osób (4%), których tytułu zawodowego na zasadzie danych rozporządzalnych ustalić nie można było. Materiał zebrany na podstawie ankiety posłużył za punkt wyjścia dla przedstawiciele S. E. P. na terenie Komisji Akcji.

Wynik ankiety był następujący:

1. Czy Kolega uważa za słuszne, aby Stowarzyszenie Elektryków Polskich wypowiedziało swą opinię w sprawie rządowego projektu ustawy o stopniach „dyplomowanego inżyniera“ oraz „inżyniera“?

626 osób dało odpowiedź „tak“ (95% — w czym 81% inżynierów, 11% technologów), 27 osób — „nie“ (4% w czym 3% inżynierów oraz 0,6% technologów).

Odpowiedzi „nie“ były motywowane tym, że członkami S.E.P. są obecnie inżynierowie oraz technolodzy, wprowadzenie więc dyskusji na ten temat może wywołać nieporozumienia między członkami Stowarzyszenia.

2. Czy kolega uważa za słuszne, aby były ustanowione dwa stopnie inżynierskie: stopień „dyplomowanego inżyniera“ oraz „inżyniera“?

130 osób dało odpowiedź „tak“ (20% w czym 8% inżynierów, 9% technologów).

515 osób — „nie“ (79%, w czym 75% inżynierów, 2% technologów).

Odpowiedzi „nie“ były motywowane tym, że wprowadzenie dwóch tytułów, a mianowicie inżyniera dyplomowanego oraz inżyniera w praktyce spowoduje posiadanie tych obu tytułów i tak do jednego popularnego pojęcia „inżynier“, a zatem obniży życiową wartość tytułu, do osiągnięcia którego konieczne są żmudne studia w uczelniach akademickich. Stosunki panujące w niemieckich kołach inżynierskich o wykształceniu nieakademickim nie są uważane za dobre. Niejednokrotnie było w Niemczech wypowiedzane zdanie, że tytuł inżyniera podobnie jak np. w Anglii, a zatem i w Polsce, winien być nadawany przez szkoły akademickie tzw. politechniki i że winien istnieć tylko jeden tytuł.

3. Czy kolega uważa za słuszne, aby stosownie do artykułu 2-go projektu ustawy osobom, które ukończyły studia w szkołach akademickich na wydziałach technicznych, rolniczych, ogrodniczych i leśnych, nadawany był stopień „dyplomowany inżynier“?

136 osób dało odpowiedź „Tak“ (21%, w czym 10% inżynierów, 8% technologów).

487 osób — „nie“ (74%, w czym 71% inżynierów, 2% technologów).

Głosy „nie“ dotyczyły dwóch spraw, a mianowicie: wprowadzenia podwójnego tytułu inżynier dyplomowany oraz udzielenia w ogóle tytułu inżyniera wychowankom szkół akademickich rolniczych, ogrodniczych i leśnych. W odpowiedzi podkreślano, że tytuł inżyniera winni otrzy-

mywać wychowankowie tylko technicznych szkół akademickich.

4. Czy kolega uważa za słuszne, aby stosownie do artykułu 5-go projektu ustawy osobom wymienionym w tym artykule nadawany był stopień „inżynier“?

113 osób dało odpowiedź „tak“ (17%, w czym 9% inżynierów oraz 6% technologów).

514 osób „nie“ (78%, w czym 72% inżynierów, 4% technologów).

5. Czy kolega uważa za słuszne, aby stopień „dyplomowany inżynier“ nie był wprowadzany, tj. aby był tylko jeden stopień „inżynier“ któryby był nadal nadawany osobom z akademickim wykształceniem?

506 osób dało odpowiedź „tak“ (77%, w czym 74% inżynierów, oraz 2% technologów).

119 osób „nie“ (18%, w czym 8% inżynierów oraz 8% technologów).

6. Czy kolega uważa za słuszne, aby stopień „inżynier“ mógł być nadawany poza uczelniami akademickimi tylko wychowankom Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie, pod pewnymi warunkami, a w przyszłości — przy odpowiednim zreorganizowaniu tej uczelni?

309 osób dało odpowiedź „tak“ (47%, w czym 35% inżynierów, oraz 10% technologów).

313 osób „nie“ (48%, w czym 45% inżynierów oraz 1,2% technologów).

Większość osób dających odpowiedź „tak“ podkreślała, że wychowankowie Szkoły im. Wawelberga i Rotwanda mogliby otrzymywać tytuł inżyniera tylko po spełnieniu pewnych warunków. Warunkami tymi ma być wykazanie się praktyką 6 — 12-letnią oraz zdanie odpowiednich egzaminów. Dający odpowiedź „nie“ podkreślali konieczność zakademizowania tej szkoły po uprzedniej odpowiedniej reformie programu.

## PROGRAM ODCZYTÓW NA M. CZERWIEC

Zarząd Odziału Warszawskiego S. E. P. zawiadamia, że w miesiącu czerwcu r. b. odbędzie się następujący odczyt:

**Wtorek dn. 14 czerwca, o godz. 20-ej: Inż. Stanisław Bładowski „Zjawiska elektryczności statycznej w urządzeniach przemysłowych“.**

Odczyt odbędzie się w sali odczytowej S. E. P. (Królewska 15). Wstęp wolny dla członków S. E. P., Z. P. I. E. oraz wprowadzonych gości.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Książkiewicz Władysław — Warszawa, Czeska 1 m. 3.  
Plewako Stanisław, inż. — Warszawa, Wilcza 58 m. 13.

### ODDZIAŁ LUBELSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych\*):

Rawita-Ostrowski Tomasz, inż. — Puławy, P. I. N. G. W.  
Wiśniewski Stan. Gabriel, inż. — Lublin, Narutowicza 71 m. 9.

\*) Uwaga: Zgodnie z par. 10 Statutu S.E.P., każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

## WSKAZÓWKI BUDOWY I OBSŁUGI URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W SCHRONACH I W POMIESZCZENIACH USZCZELNIONYCH \*\*).

(Ciąg dalszy)

### D. OŚWIETLENIE.

#### § 25. Oświetlenie wejścia do schronów i pomieszczeń uszczelnionych.

1. Każde wejście do schronu musi być stale oświetlone w okresie pogotowia lotniczego. Oświetlenie wejścia uzyskuje się przez zasilanie punktu świetlnego z sieci elektrycznej lub przez zastosowanie niezależnego źródła światła.

2. Oświetlenie elektryczne ma być przyłączone do oddzielnego obwodu instalacji wewnętrznej schronu i wyłączone z tego pomieszczenia.

3. Wejście wewnętrzne, tj. znajdujące się wewnątrz budynku, może być oświetlone w sposób dowolny, lecz zawsze taki, aby światło nie było widoczne z zewnątrz budynku i aby kontur wejścia był dobrze oświetlony. Zaleca się stosowanie oświetlenia elektrycznego.

Oświetlenie wejścia do pomieszczenia uszczelnionego przeznaczonego wyłącznie dla lokatorów danego mieszkania nie jest konieczne.

4. Oświetlenie wejścia zewnętrznego, tj. wejścia z otwartej przestrzeni, ma być tak wykonane, aby służyło tylko jako drogowskaz widoczny jedynie z niewielkich odległości.

#### § 26. Wykonanie oświetlenia wejścia.

1. Zaleca się następujące oświetlenie wejścia zewnętrznego.

- a) do pomieszczeń uszczelnionych — tylko elektryczne z sieci,
- b) do schronów — oświetlenie z niezależnego źródła światła w następującej kolejności pierwszeństwa: akumulatory zasadowe, baterie, naftowe, świece, lampy acetylenowe itp.

2. Świecznik ma być umieszczony na takiej wysokości i w takiej odległości od ściany, aby oświetlał bezpośrednio górną poziomą krawędź konturu otworu wejściowego.

\*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać w terminie do dnia 30 czerwca 1938 r. p. a.: Stowarzyszenie Elektryków Polskich — Warszawa 1, Królewska 15.

\*\*) Odsyłacz patrz „Przegl. Elektr.“. Zeszyt 10, str. 281.

3. Świecznik ma posiadać metalowy reflektor lub osłone, kierującą strumień świetlny w dół. Świecznik ma służyć do oświetlania tylko np. napisu, a nie może oświetlać ulicy, czy chodnika. Świecznik ma posiadać reflektor i musi być umocowany nieruchomo, aby nie poruszał się pod działaniem wiatru.

4. Świecznik musi posiadać przezroczysty klosz osłaniający żarówkę. Klosz musi być osłonięty drucianą siatką, chroniącą przed przypadkowymi uszkodzeniami.

5. Żarówka nie może przekroczyć mocy 15 W, a z chwilą wprowadzenia żarówki specjalnego typu, żarówki przeciwlotniczej, stosowanie innych typów jest wzbronione.

6. Instalacja elektrycznego oświetlenia wejścia zewnętrznego do schronu ma być wykonana przewodami kabelkowymi KGap, KGao, KGaup, KGaop i sprzętem uszczelnionym. Instalację po wykonaniu należy pomalować farbą olejną.

7. Teren znajdujący się w zasięgu bezpośredniego strumienia świetlnego ma być wysypany miałem węglowym, żużłem lub tp. celem zmniejszenia jego widoczności.

8. Sposób wykonania oświetlenia z niezależnych źródeł światła ma być dobrany w ten sposób, aby oświetlenie to spełniało wszystkie warunki niniejszego paragrafu.

**Uwaga.** Przykład oświetlenia naftowego lub acetylenowego: lampa zawieszona nad wejściem na wysokości z kloszem. Lampa ma być osłonięta z góry i z boków metalową osłoną, kierującą strumień świetlny w dół; teren powinien być wysypany żużłem. Lampa powinna czynić zadość ustalonym wymaganiom.

#### § 27. Oświetlenie wewnętrzne pomieszczeń uszczelnionych.

Sposób umocowania świeczników i ich rodzaj w pomieszczeniach uszczelnionych nie podlegają żadnym ograniczeniom i są normowane jedynie przeznaczeniem danego pomieszczenia w okresie pokojowym.

#### § 28. Oświetlenie wewnętrzne schronów.

1. Wszystkie świeczniki elektryczne wewnątrz schronów mają być zaopatrzone w szklane klosze ochronne; przy świecznikach umieszczonych na wysokości dostępu, klosze mają być ponadto zaopatrzone w siatkę ochronną z drutu.

2. W pomieszczeniach nienarażonych na ciągłe działanie wody i pary wodnej i na przechodzenie lub przebywanie osób skażonych gazami parzącymi można stosować w zasadzie wszelkie typy świeczników wewnętrznych, jednak z zachowaniem wymagań p. 1.

3. W pomieszczeniach narażonych na stałe działanie wody i pary wodnej i na przechodzenie lub przebywanie osób skażonych gazami parzącymi zabrania się używania, nawet czasowo, lamp przenośnych, przyłączanych do gniazd wtyczkowych.

baterie akumulatorowe małe, typu przenośnego (np. samochodowego) o napięciu 6 lub 12 V i pojemności około 15 Ah.

Zaleca się stosowanie akumulatorów zasadowych. Bateria akumulatorowa ma być umieszczona w skrzynce zaopatrzonej w zasuwę lub w drzwiczki zamykane na zakrętkę.

Skrzynka ma być przymocowana do podłogi lub ściany w sposób trwały.

Skrzynka powinna być umieszczona w pobliżu tablicy rozdzielczej w miejscu łatwo dostępnym, lecz w takim, aby nie była narażona na przypadkowe uszkodzenie.

c) Bateria ma być przyłączona do specjalnej sieci oświetleniowej, zaopatrzonej w żarówki odpowiedniego napięcia (6 lub 12 V).

d) Instalacja zasilana z baterii akumulatorowej ma posiadać tylko jeden wyłącznik pokretny, włączający i wyłączający całe oświetlenie jednocześnie.

e) Instalacja z baterii ma być wykonana przewodami w powłoce olowanej (KGP lub KGo), albo w sposób podany w § 19 niniejszych wskazówek. Cała instalacja ma być pomalowana farbą olejną.

f) Bateria akumulatorowa może być ładowana poza schronem lub też może być załączona na stałe ładowanie z sieci prądu silnego w celu stałego utrzymania pełnej gotowości do pracy.

g) Zaleca się zainstalowanie dodatkowego, oprócz ręcznego, urządzenia, włączającego samoczynnie sieć oświetlenia akumulatorowego na baterię w razie zaniku napięcia w sieci prądu silnego.

Uwaga. Przykład schematu połączeń podaje rysunek 1. Oporność  $R_1$  służy do ładowania ciągłego, oporność  $R_2$  służy do ładowania szybkiego.

h) Wszystkie przyrządy do ładowania baterii (transformatorki, prostowniki, wyłączniki zanikowe, sieciowy wyłącznik pokretny itp.) mają być umieszczone na tablicy rozdzielczej.

i) Jeżeli akumulatory ładowane są wewnątrz schronu i są typu zasadowego, to w schronie ma się znaleźć wać zapas wody destylowanej do uzupełniania elektrolitu. Wodę tę należy przechowywać w naczyniach hermetycznie zamkniętych.

2. Bateria akumulatorowa w schronach dużych.

a) W schronach dużych, składających się z kilkunastu pomieszczeń o znacznej powierzchni, można stosować dla

4. W pomieszczeniach posiadających instalacje szczelne, należy stosować tylko świeceniki o budowie szczelnej, przy czym części metalowe tych świeceników, za wyjątkiem statki ochronnej, mają być pomalowane farbą olejną.

5. Najmniejsza średnia jasność oświetlenia elektrycznego poszczególnych pomieszczeń schronów powinna w zasadzie wynosić co najmniej 10 luksów.

6. W schronach posiadających instalację elektryczną muszą znajdować się stałe żarówki zapasowe; liczba ich musi wynosić co najmniej 50% ogólnej liczby żarówek, mogących się świecić jednocześnie. Zapas ma być stale uzupełniany do poprzedniego stanu.

7. Stosowanie wewnątrz schronów oświetlenia gazowego, włączanego do sieci, jest wzbronione.

#### § 29. Niezależne źródła światła.

1. Każdy schron niezależnie od posiadania oświetlenia elektrycznego i niezależnie od źródła czerpania energii elektrycznej (zewnętrzne lub własne) musi posiadać niezależne źródła światła (przenośne lampy akumulatorowe lub baterijne, lampy naftowe, świece i lampy acetylenowe).

2. Liczba niezależnych źródeł światła (lamp przenośnych) musi być taka, aby jedna lampa przypadająca co najmniej na każde pomieszczenie.

3. Zaleca się stosowanie przede wszystkim tych niezależnych źródeł światła, które w ogóle nie zużywają tlenu z powietrza (akumulatorowe, baterijne), a następnie tych, które zużywają go najmniej.

Stosowanie lamp acetylenowych, ze względu na przykry zapach jaki mogą wydzielać, nie jest zalecane.

§§ 30 — 33 pozostawiono na ewentualne uzupełnienia.

### E. ZAPASOWE ŹRÓDŁA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

#### § 34. Rodzaje zapasowych źródeł energii.

Schrony specjalnie ważne powinny mieć następujące zapasowe źródła energii elektrycznej:

- baterie akumulatorowe,
- zespoły spalinowe elektryczne.

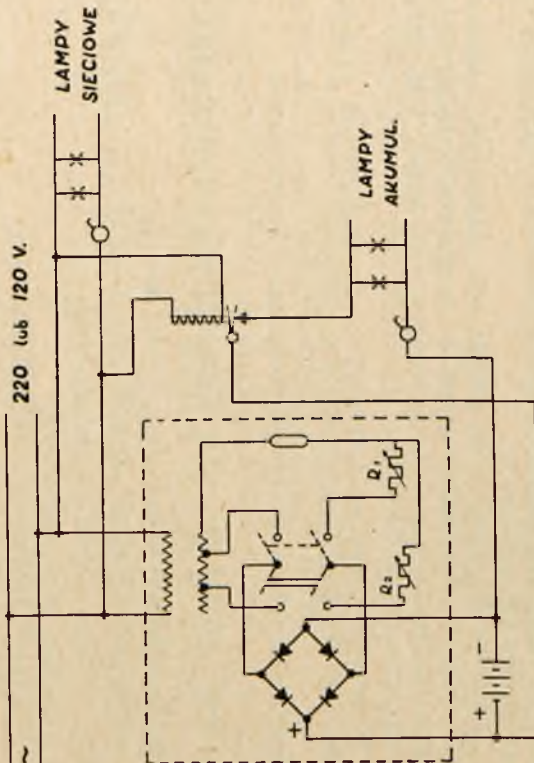
#### § 35. Bateria akumulatorowa.

1. Bateria akumulatorowa w schronach małych.

a) W schronach małych, składających się z 3 — 4 izb o niewielkiej powierzchni, można stosować dla oświetlenia

światła baterie akumulatorowe typu stacyjnego o napięciu równym napięciu sieci prądu silnego.

- b) Bateria akumulatorowa ma być umieszczona w zamkniętym, specjalnym pomieszczeniu, dokładnie nawietrzonym. Drzwi prowadzące do pozostałej części schronu mają być dokładnie uszczelnione.



Rys. 1.

- c) Jeśli dla oświetlenia akumulatorowego zakłada się specjalną instalację, niezależną od instalacji prądu silnego, należy ją wykonać zgodnie z postanowieniami działu C niniejszych wskazówek.
- d) Urządzenie do ładowania baterii akumulatorowej ma być umieszczone na specjalnej tablicy, znajdującej się obok tablicy rozdzielczej.
- e) Dostęp do pomieszczenia akumulatorowego i do tablicy ładowania może mieć tylko osoba wykwalifikowana, przeznaczona specjalnie do obsługi baterii.
- f) Zaleca się stosowanie, oprócz ręcznego, urządzenia samoczynnego, przyłączającego baterię do sieci oświetlowej i uruchamianego przy zaniku napięcia prądu silnego. Włączanie ręczne we wszystkich przypadkach powinno odbywać się z głównej tablicy rozdzielczej.

### § 36. Zespoły spalinowe.

Przy zastosowaniu w schronie zapasowego źródła energii elektrycznej w postaci zespołu spalinowego silnik-prądnica,

w każdym poszczególnym przypadku należy całokształt sprawy rozważyć i dokładnie zaprojektować urządzenie.

Przy projektowaniu należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

1. Wybór rodzaju prądu i napięcia.

Napięcie prądniczy powinno być równe napięciu sieci źródła zewnętrznego oraz pożądanym jest, aby i rodzaj prądu był jednakowy.

2. Miejsce ustawienia zespołu.

Zespół należy umieszczać w oddzielnej izbie schronu niedostępnej dla osób postronnych. Pożądanym jest, aby izba posiadała przynajmniej jedną ścianę zewnętrzną dla ułatwienia wyprowadzania rury wydechowej i ssącej na zewnątrz schronu. Pożądanym jest, aby izba ta była nawietrzana oraz odizolowana od pozostałych izb schronu pod względem akustycznym.

3. Ustawianie zespołu.

Podstawa dla zespołu powinna być tak zaprojektowana, aby drgania, pochodzące od zespołu podczas jego pracy nie przenosiły się na fundament i ściany budynku (schronu). W tym celu fundament, na którym został ustawiony zespół, powinien być oddzielony od fundamentu budynku materiałem elastycznym lub też szczeliną.

W przypadkach, kiedy zespół jest przystosowany do bezpośredniego ustawienia go na płycie fundamentalnej budynku (podłoga schronu), to dla pomniejszenia wstrząsów należy przewidzieć amortyzatory lub odpowiednie podkładki elastyczne.

Bezpośrednie ustawienie zespołów na podłogach jest dopuszczalne jedynie wtedy, kiedy podłoga schronu jest wystarczająco wytrzymała.

Celem pomniejszenia długości, a więc i powierzchni rur gorących, wyprowadzanych na zewnątrz, wskazanym jest ustawić zespół obok ściany zewnętrznej schronu, zachowując jednak odległości między zespołem a ścianą, pozwalające na łatwą obsługę, montowanie i demontowanie zespołu. Rury wydechowe i ssące mają być dokładnie uszczelnione. Na rurach należy umieścić daszek osłaniający wylot przed dostaniem się cieczy. Na rurze ssącej należy przewidzieć urządzenie do ewentualnego założenia na niej pochłaniacza. Długość rury wydechowej ma być możliwie najkrótsza. Przy projektowaniu uszczelnienia rury wydechowej w przejściu przez ścianę należy przyjąć pod uwagę wahań jej temperatury. Tak rury wydechowe, jak i ssące muszą być w obrębie pomieszczeń schronu całkowicie szczelne celem uniknięcia możliwości przypadkowego dostania się do pomieszczeń powietrza zagazowanego, względnie produktów spalania.

## 4. Warunki budowlane.

- a) Pomieszczenia przeznaczone do ustawienia zespołu powinny posiadać wymiary dostosowane do wielkości zespołu, pozwalające na zainstalowanie w tych pomieszczeniach urządzeń rozdzielczych i pomocniczych oraz zbiorników do materiałów pędnych o wielkości, zabezpieczającej 6-godzinną pracę zespołu.
- b) Pomieszczenia powyższe powinny być oddzielone od pomieszczeń pozostałych schronu ścianą ogniotrwałą, jak również drzwi, łączące to pomieszczenie z innymi pomieszczeniami, powinny być ogniotrwałe.
- c) Przy projektowaniu i budowie schronu należy przewidzieć środki umożliwiający dostarczenie, ustawienie, montowanie i demontowanie zespołu, np. belki umocowane pod sufitem, haki obsadzone w sufitach schronów nad fundamentem zespołu, uchwyty na kłatkach schodowych itp.

Strop nad pomieszczeniem powinien być tak obliczony, aby wytrzymał dodatkowe siły skupione, pochodzące od zawieszenia na hakach ciężarów przy ustawianiu, montowaniu i demontowaniu zespołu.

- d) Przejścia i otwory drzwiowe do pomieszczeń, w których ma być zainstalowany zespół, powinny posiadać wymiary pozwalające na dostarczenie największej części zespołu.

## 5. Praca zespołu.

- a) Dopływ powietrza do silnika napędowego zespołu może być nieodkaszany. Należy zabezpieczyć ciągłość dostatecznej ilości powietrza przez przeprowadzenie podwójnego rurociągu ssącego.
- b) Zapas materiałów pędnych powinien zabezpieczać przynajmniej 6-godzinną pracę zespołu. Ilość materiałów pędnych powinna być określona na podstawie rzeczywistego zużycia tych materiałów przez obrany typ zespołu i rodzaj silnika napędowego.
- c) Silnik powinien być dostatecznie chłodzony. Przy obliczaniu ilości potrzebnej wody, należy przyjmować nie mniej niż 50 litr. KM/godz.

Najlepiej jest chłodzić silnik wodą świeżą. Jeżeli tego nie można osiągnąć, to można zastosować wodę chłodzoną, a w tym wypadku chłodzenie wody może się odbywać na zewnątrz schronu.

§§ 37 — 40 na ewentualne uzupełnienia.

## F. PRÓBY ODBIORCZE I OKRESOWE.

§ 41. Zakres i sposób przeprowadzania prób odbiorczych. Instalacje elektryczne muszą być wykonywane pod fachowym nadzorem kierownictwa budowy schronu.

2. W czasie wykonywania instalacji fachowiec-elektryk powinien sprawdzać jakość wszelkich materiałów używanych do budowy. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość tych materiałów instalacyjnych, których nie można sprawdzić przy ostatecznej próbie odbiorczej, jak np. rurki izolacyjne układane pod tynkiem, puszkę, ew. kable itp.

O ile na dany materiał instalacyjny został wprowadzony Znak Przepisowy SEP, to do budowy instalacji wolno używać tylko materiały, zaopatrzone w ten znak.

Uwaga. Wykaz materiałów, zaopatrzonych w Znak Przepisowy SEP, można otrzymać w Sekretariacie Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

3. Maszyny i inne przyrządy należy badać, o ile to jest możliwe, w wytwórni. Ze względu na ważność obiektu, jakim jest pomieszczenie schronu i na konieczność niezawodnego działania tych urządzeń, należy materiał zakupywać w wytwórniach, dających gwarancję jednolitej jakości wykonania.

4. Jeśli instalacja elektryczna jest wykonana po odbiorczych próbach szczelności schronu, to oprócz normalnych prób przewidzianych dla instalacji, musi być przeprowadzona dodatkowa próba szczelności schronu. Jeśli instalacja elektryczna jest wykonana przed odbiorczymi próbami szczelności schronu, to podlega tylko normalnym próbom, przewidzianym dla instalacji.

5. Za podstawę przy próbach odbiorczych i sprawdzaniu instalacji elektrycznych należy przyjąć odnośne Polskie Normy Elektrotechniczne.

6. Po uływie okresu gwarancyjnego, który powinien trwać co najmniej 1 rok, należy próby odbiorcze powtórzyć w takim samym zakresie, jak dla nowej instalacji.

§ 42. Zakres i sposób okresowego sprawdzania instalacji elektrycznych.

Okresowe sprawdzanie instalacji elektrycznych ma na celu stwierdzenie zdatności instalacji do użytku.

1. Co 3 miesiące należy sprawdzać silniki elektryczne. Silniki należy uruchomić, w celu zaś osuszenia uzwojeń silników pożądaną jest utrzymać je w ruchu przez czas co najmniej 8-miu godzin.

2. Co 6 miesięcy należy sprawdzić:

- izolację między poszczególnymi przewodami oraz między przewodami i ziemią,
- urządzenia uziemniające,
- obwody oświetleniowe (np. przez palenie wszystkich żarówek w schronie),

te tablice mają być wyposażone w schematy przyłączonej do nich instalacji.

2. Silniki znajdujące się w schronach, urządzenia do ogrzewania wody lub wnętrza schronu itp. większe odbiorniki energii elektrycznej muszą posiadać instrukcję, podającą sposób ich uruchomienia i zatrzymania w razie uszkodzenia. Instrukcja ta winna być jasna i zrozumiała nawet dla nietachowców.

3. W schronach muszą znajdować się stale zapasowe żarówki (p. § 28). Ilość ich musi wynosić zawsze co najmniej 50% ogólnej liczby żarówek zainstalowanych.

4. Obok każdej tablicy rozdzielczej z bezpiecznikami topikowymi muszą być przechowywane bezpieczniki zapasowe w ilości równej 3-krotnej ilości bezpieczników znajdujących się na tablicy.

5. Obok głównej tablicy rozdzielczej należy umieścić zapasowy drobny materiał instalacyjny i narzędzia montażowe do dorywczego usuwania drobniejszych uszkodzeń (np. oprawki, taśmę izolacyjną, łączniki, przewód zapasowy, kolki, śrubki, zaciski świecznikowe itp., wkrętak, młotek, szczytce itp.). Zapas ten ma być umieszczony w specjalnej torbie lub skrzynce.

6. Zabrania się zmniejszenia ilości zapasowych żarówek, bezpieczników itp. i innych zapasowych materiałów przez wynoszenie ich ze schronu.

#### § 50. Konserwacja urządzeń w okresie pogotowia.

1. Konserwacja urządzeń elektrycznych w okresie wojny polega na czuwaniu nad dobrym stanem izolacji i prawidłowym działaniem instalacji.

2. Wszelkie uszkodzenia instalacji elektrycznej wewnątrz schronu powstałe skutkiem ataku lotniczego i dające się stwierdzić bezpośrednio, należy usuwać natychmiast po zakończeniu ataku i ew. odkażeniu uszkodzeń części instalacji.

3. Po każdorazowym użytkowaniu schronu oraz po usunięciu ewentualnych uszkodzeń, instalacja i urządzenie elektryczne powinny być poddane próbom, przewidzianym w paragrafach (§§ 42—44) dla badań okresowych, jednak z tym wyjątkiem, że przy sprawdzeniu stanu silników można ograniczyć się do uruchomienia ich na czas kilku minut. Sprawdzenia nie należy wykonywać częściej, niż raz na dobę. Instalacje w schronach nieużywanych codziennie mają być również sprawdzane raz na dobę.

4. W razie skażenia gazami parzącymi części schronu, posiadającej instalację elektryczną, odkażanie poszczególnych części instalacji należy przeprowadzać w sposób następujący:

- a) przewody kabelkowe — tak, jak ściany i inne części budowlane,
- b) przewody w ołowiu — przez dokładne wytarcie skażonej części przewodu szmatą zmoczoną w nafcie lub

d) urządzenia grzejne (worniki i ogrzewania wnętrza),  
e) inne odbiorniki energii elektrycznej,

f) urządzenia sygnalizacyjne, telefoniczne, radiowe itp.

3) Przynajmniej co 12 miesięcy należy sprawdzić stan materiałów i wyposażenia dodatkowego.

#### § 43. Zakres i sposób okresowego sprawdzania zespołu spalinowego.

1. Co 3 miesiące należy sprawdzić zespół.

Sprawdzenie polega na próbie uruchomienia zespołu po dokonaniu następujących czynności wstępnych:

a) oględzin zewnętrznych zespołu,

b) sprawdzeniu stanu izolacji prądnic,

c) przygotowaniu zespołu do ruchu.

Gdyby stan izolacji uzwojeń prądnic nie odpowiadał warunkom, pozwalającym na uruchomienie zespołu, uzwojenie prądnic należy osuszyć.

Przy próbie zespół powinien pracować przy całkowitym obciążeniu w ciągu 4-ch godzin.

Podczas pracy próbnej zespołu należy sprawdzić, czy nie zachodzi nadmierne nagrzewanie prądnic i łożysk oraz czy smarowanie wszelkich ruchomych części zespołu odbywa się w sposób należyty.

W razie skonstatowania jakichkolwiek niedokładności w pracy wzgl. uszkodzeń zespołu, należy natychmiast je usunąć, poddając zespół ponownej próbie.

#### § 44. Zakres i sposób okresowego sprawdzania akumulatorów.

Sprawdzenie stanu baterii akumulatorów, które należy wykonywać co miesiąc polega na pomiarach: napięcia akumulatorów, gęstości elektrolitu, wysokości ewentualnych osadów, wysokości poziomu elektrolitu, stopnia izolacji baterii od ziemi oraz na wykonaniu próbnego ładowania i wyładowania akumulatorów.

Przy dokonaniu próby ładowania należy stwierdzić, czy gotowanie się poszczególnych akumulatorów następuje jednocześnie. W razie niejednoczesnego gazowania należy zbadać i usunąć przyczyny jego i poddać baterię ponownej próbie.

§§ 45—48 na ewentualne uzupełnienie.

#### G. KONSERWACJA URZĄDZEŃ.

##### § 49. Wymagania ogólne.

1. Każdy schron zaopatrzony w instalację elektryczną musi posiadać dokładny schemat instalacji wraz z określeniem poszczególnych obwodów. Schemat ma być zawieszony obok głównej tablicy rozdzielczej. Jeśli oprócz głównej tablicy rozdzielczej znajdują się w schronie tablice lokalne (np. w schronach dużych o rozgałęzionej sieci elektrycznej), wówczas wszystkie



- benzynie, wycierać należy rękami, idącymi z góry na dół; szmaty po użyciu zaś spalić lub zakopać w ziemi, a niesmarowane części aparatów i maszyn — jak w punkcie b),
- d) smarowane części aparatów lub maszyn — smar należy usunąć przy pomocy szmat, po czym wytrzeć dokładnie szmatami, zmoczonymi w nafcie lub benzynie, po czym odkażoną powierzchnię wytrzeć do sucha, a szmaty spalić lub zakopać w ziemi; osuszoną część nasmarować smarem czystym.

#### § 51. Konserwacja zespołów.

1. Zespoły w stanie nieczynnym powinny być zabezpieczone przed kurzem. Wszystkie metalowe części niemalowane powinny być natłuszczone, dopływ wody chłodzącej do silnika powinien być zamknięty. Woda powinna być usunięta z płaszczów chłodzących. Wszystkie łożyska należy obficie nasmarować. Przed każdą próbą zespołu prądnicą powinna być starannie oczyszczona z kurzu. Przed uruchomieniem zespołu należy sprawdzić prądnicę pod względem stanu izolacji, a w razie nieodpowiedniego jej stanu — wysuszyć.
3. Po ukończeniu próby zespołu należy doprowadzić go do stanu przewidzianego w p. 1 niniejszego paragrafu.

#### § 52. Konserwacja akumulatorów zasadowych w stanie nieczynnym.

1. Akumulatory zasadowe w stanie nieczynnym należy przechowywać w pomieszczeniach suchych przy temperaturze niższej od normalnej pokojowej.
2. Przykrywy i wszystkie niepomalowane części należy posmarować wazeliną. Jeżeli na części pomalowanej odstała farba, to miejsce to należy powtórnie pomalować (lakierem asfaltowym).
3. W ogniwach, które pozostają w stanie nieczynnym więcej niż 2 lata, należy zmienić elektrolit.
4. Jeżeli bateria pozostaje nieczynna czas dłuższy, to należy co 3 miesiące sprawdzać poziom elektrolitu.
5. Jeżeli pewne względy wymagają przechowywania baterii bez elektrolitu, to należy:
  - a) wylądować baterię przy warunkach normalnych do napięcia 0,8 V,
  - b) zdjąć połączenia między poszczególnymi ogniwami,
  - c) przelać elektrolit do hermetycznie zamkniętej butli szklanej a sam akumulator tak ustawić, aby ułatwić ściękanie elektrolitu.
6. Uruchomienie baterii, która dłuższy czas nie była używana, winno odbywać się w sposób podany przez dostawcę dla baterii nowych.

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

### Szkoły fabryczne niemieckiego wielkiego przemysłu elektrotechnicznego

Wrażenia ze szkół: AEG — w Berlinie  
oraz SSW — w Siemensstadcie i Norymberdze \*)

Inż. Włodzimierz Ketelewski  
Wiceprzewodniczący Sekcji Szkolnictwa  
Elektrotechnicznego S. E. P.

#### Szkolenie robotników fachowych grupy mechanicznej

##### Metody i środki szkolenia warsztatowego.

Spróbujmy odpowiedzieć na pytanie co się składa na tak nieprzeciętne wyniki osiągane w niemieckich szkołach fabrycznych?

Zasadnicze elementy powodzenia dadzą się streścić jak następuje: odpowiednio dobrany, chętny do nauki, **materiał ludzki** — uczniowie, przemysłane, poparte dużym doświadczeniem systematyczne **metody szkolenia** oraz doskonale **wyposażenie warsztatów** szkolnych.

A więc przede wszystkim pamiętajmy, że szkoła dostaje uczniów wybranych drogą selekcji, których już poprzednie wychowanie znakomicie ułatwia szkole realizację jej zamierzeń.

Od pierwszych dni swego pobytu w warsztacie szkolnym uczeń — pod kierownictwem starannie dobranych instruktorów — przechodzi ściśle ustalony, w każdym swym szczególe obmyślany, planowy kurs nauczania, od którego niema odchylenia. Dewizą wszystkich szkół fabrycznych, o których tu mowa, jest: „**nauczanie — na pierwszym planie!**” To też nauczanie ma tu zawsze pierwszeństwo przed jakimikolwiek względami natury gospodarczej. Roboty warsztatowe są tak dobrane i w ten spo-

sób następują jedna po drugiej, że te usprawnienia, które uczeń ma nabyć, są wciąż i stale przezeń ćwiczone. Inne, mniej dla niego ważne czynności, poznaje on jedynie w niezbędnym zakresie.

Normalna praca w **warsztacie przemysłowym** jest chaotyczna, zbyt koniunkturalna i zależna od chwilowego zapotrzebowania, aby mogła zapewnić wszechstronne wyszkolenie nowoczesnego metalowca. Konieczne jest bowiem nie tylko ustalenie, lecz i bezkompromisowe **przestrzeganie** planu nauczania praktycznego. Nie wystarczy — zdaniem kierownictwa szkoły SSW — jeżeli chodzi np. o tzw. pracę produkcyjną, **wybrać i ustalić** pewne roboty — najkorzystniejsze z punktu widzenia dydaktycznego. Konieczne jest, aby był zagwarantowany także na **przyszłość**, a przynajmniej na parę lat z rządu, stały dopływ do szkoły tych właśnie zamówień, gdyż w ten tylko sposób można stworzyć racjonalny plan wyszkolenia warsztatowego i ręczyć za jego skutki. A jest to możliwe jedynie w szkole opartej o wielkie zakłady przemysłowe. W tych tylko bowiem warunkach można np. sporządzić odpowiednie rysunki warsztatowe niezbędne do szkolenia, które — w przeciwnym razie, przy stałych zmianach wykonywanych robót, — trzeba by ustawicznie przerabiać i uzupełniać, komplikując pracę kierownictwa warsztatów i podrażając ją. Korzystne

\*) Ciąg dalszy artykułu ze str. 252 „P.E.” Nr. 9 r. b.

jest też owo powtarzanie się w warsztatach szkolnych z roku na rok tych samych robót o charakterze produkcyjnym—z punktu widzenia nabywania narzędzi, sprawdzianów itd., które — raz nabyte — są już stale w magazynie, usprawniając bieg ćwiczeń. Gdyby trzeba było nabywać z roku na rok coraz to nowe narzędzia, — z wielu pouczających robót musiano by stanowczo nawet w tych, zdawałoby się tak sprzyjających, warunkach zrezygnować. Owo powtarzanie się ćwiczeń podnosi wreszcie doświadczenie personelu instruktorskiego, którego pewność oceniania wykonanej przez ucznia roboty stale wzrasta; łatwiej jest mu też określić czas wykonania danej roboty itp.

Postępy ucznia w warsztatach szkolnych są stale kontrolowane. W pierwszym półroczu wykonywa on co miesiąc pewną pracę, mającą na celu sprawdzenie jego postępów; w następnych półroczach próba ta odbywa się co kwartał. Na ścianach sal wiszą wykresy, na których co tydzień wrysowuje się dla każdego z uczniów punkt, określający, na podstawie średniej z uzyskanych przezeń ostatnio stopni, postępy ucznia w ciągu tygodnia. Ponieważ uczniowie są na ogół ambitni, zachęca ich to do współzawodnictwa.



Rys. 12.

Widok jednej z hal tokarek — dla robót początkowych (AEG).

Każdy z uczniów prowadzi wdg. ustalonego wzoru **zeszyt warsztatowy**, do którego zapisuje wszystkie swe prace, robiąc jednocześnie odpowiedni rysunek — z podaniem wymiarów, obróbki itd. Do zeszytów tych wpisywane są przez majstra oceny za wykonanie danej roboty, za zachowanie i pilność. Należy podkreślić, że na prawidłowe i staranne wykonywanie rysunków oraz ich odczytywanie kładzie się tu, i to dosłownie od pierwszego dnia nauczania, **jaknajwiększy nacisk**. To też wyniki nauczania są w tym kierunku godne uwagi. Już w drugim półroczu sposób wykonywania przez przeciętnego ucznia rysunku, stawiania liczb, rozmieszczania wymiarów itd. nie pozostawia dużo do życzenia, — po 2—3 zaś latach uczniowie opanowują rysunki nieraz b. zawiłe. Miałem możność sprawdzenia tego, przeglądając większą liczbę zeszytów warsztatowych, wybranych wdg. własnego uznania.

Dalszą zaletą warsztatów szkolnych jest **stały i bliski kontakt** ze znajdującą się w ustawicznym rozwoju **fabrykacją przemysłową**. Uczniowie odbywają częste wycieczki do zakładów przemysłowych swego koncernu. Na czele warsztatów stoi inżynier-warsztatowiec o dużym i wszechstronnym doświadczeniu w zakresie metod fa-

brykacyjnych swej firmy, wytrawny pedagog i wychowawca, utrzymujący stały i żywy kontakt z produkcją. Nie mniej żywy kontakt z fabrykacją utrzymują instruktorzy warsztatowi.



Rys. 13.

Fragment hali obrabiarek (dla mechaników precyzyjnych (SSW)).

Do dyspozycji uczni są b. liczne **nowoczesne obrabiarki**, stale uzupełniane co do typów, wszystkie o napędach indywidualnych (rys. 12, 13 i 14). W samej tylko szkole AEG Berlin-Reinickendorf liczba obrabiarek wynosi przeszło 350, liczba zaś imadeł — z górą 600. Należy przypuszczać, że liczba obrabiarek w warsztatach szkolnych wszystkich berlińskich szkół fabrycznych koncernu AEG oraz w szkołach SSW - Siemensstadt i Norymberga — przekracza 1500.

Skoro już mowa o obrabiarkach, chcielibyśmy jeszcze wspomnieć o pewnym szczególe z zakresu szkolenia warsztatowego w szkole SSW — Norymberga. Przy stosunkowo krótkim czasie przeznaczonym na pracę na obrabiarkach pożądane jest, aby każdy z uczniów zatrudniony był przy danej obrabiarce możliwie jaknajdłużej, co nie da się znów przeprowadzić bez z góry obmyślanego planu. Przy przypadkowym i pozbawionym planu przydzielaniu uczniów na poszczególne obrabiarki — nie można ręczyć, czy każdy z nich rzeczywiście pracował na każdej z maszyn możliwie jaknajdłużej. Otóż wspomniana szkoła posiada plan pracy, na którym każdy



Rys. 14.

Warsztat szkolny dla ślusarzy maszynowych.

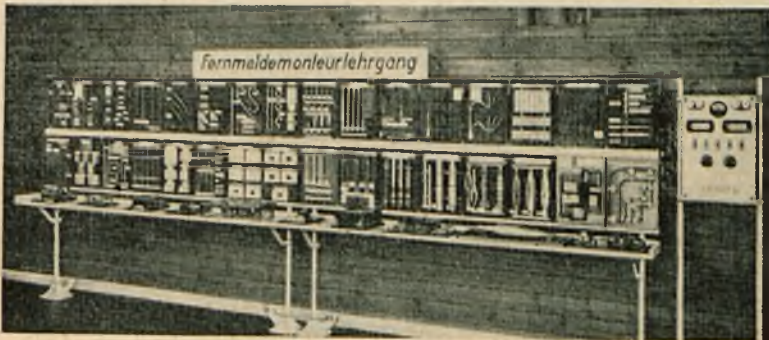
uczeń oznaczony jest nie nazwiskiem, lecz numerem swej skrzynki narzędziowej, wobec czego plan ten nie ulega zmianie z roku na rok. Oprócz tego został tu opracowany prosty i dowcipny sposób codziennego, b. szybkiego obśadzania obrabiarek przez uczniów, wykluczający wszelkie pomyłki i wątpliwości w tym kierunku.

### Przebieg wykształcenia warsztatowego w grupie elektrycznej.

#### Uwagi ogólne

Jak już zaznaczyliśmy, do grupy elektrycznej z czteroletnim okresem szkolenia należą: monterzy - teletechnicy, nawijacze uniwersalni oraz instalatorzy. Ze szkoleniem teletechników, których — z pośród odwiedzonych szkół kształci szkoła SSW (S & H) w Siemensstadtzie, nie miałem, niestety, możliwości bliżej się zapoznać. Systematyczny przebieg szkolenia monterów-teletechników, ujęty pokazowo, widzimy na rys. 15.

Nawijacze uniwersalnych i instalatorów szkolą zarówno szkoły AEG, jak i SSW. Wyzkolenie elektryków tym się różni od grupy mechanicznej, że — pomimo 4-rolletniego okresu nauczania — opuszczają oni warsztaty szkolne o wiele wcześniej, niż mechanicy, — a to prosto dlatego, że niema tam dla nich roboty. Przecież ani maszyn elektrycznych do nawijania — zwłaszcza większych — niepodobna sprowadzać z fabryk do warsztatów szkolnych, ani też instalacyj w prawdziwym tego słowa znaczeniu nie można prowadzić na terenie warsztatów.



Rys. 15.

Tablica zawierająca systematyczny przebieg szkolenia monterów-teletechników (SSW—Siemensstadt).

Szeroko pojęty fach **nawijacza uniwersalnego** jest właściwie w Niemczech nowością — jeżeli chodzi o systematyczne szkolenie. Wdg. programu szkół AEG nawijacz uniwersalny — po rocznym przebywaniu w fabrycznej szkole — przechodzi wprost do fabryki, gdzie pracuje w nawijalniach. Musi on gruntownie opanować wszystkie rodzaje uzwojeń prądu stałego i zmiennego oraz nawijanie zarówno małych, jak i b. dużych maszyn. Musi on poza tym umieć wykonywać, układać i łączyć cewki transformatorów. Obok tego rodzaju nawijacza szkoły AEG szkolą tzw. nawijaczy „częściowych“ (Teilwickler), których okres nauczania trwa 2 lata (pół roku w szkole). Są to robotnicy przyuczeni; posiadają oni już znacznie węższy zakres specjalizacji, gdyż opanowują tylko pewne typy uzwojeń (np. tylko uzwojenia prądu stałego, albo tylko uzwojenia prądu 3-fazowego itp.).

Charakterystyczną cechą liczbowego stosunku uczniów grupy elektrycznej do omówionej poprzednio grupy mechanicznej, jest niewielka liczba elektryków spotykanych na terenie warsztatów szkolnych. Obok rozległych, bogato wyposażonych i gęsto zaludnionych warsztatów mechanicznych, szkolne warsztaty grupy elektrycznej przedstawiają się na ogół bardzo skromnie. Uderza tu mała liczba uczniów - nawijaczy oraz instalatorów, co tłumaczy się to po części tym, że wykszolenie elektryków na terenie szkoły — po wyodrębnieniu ich z ogółu uczniów — trwa b. krótko.

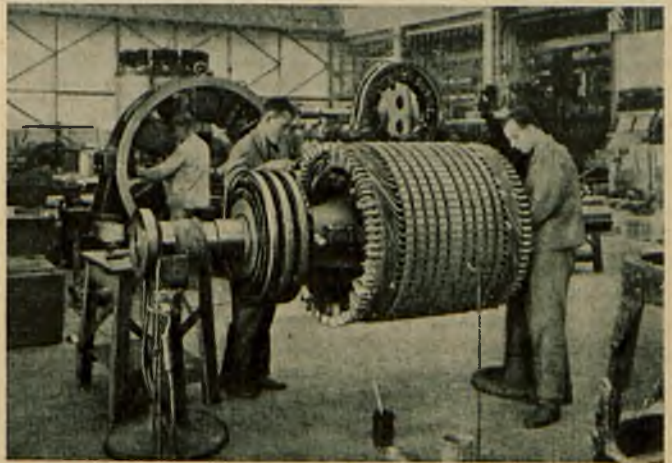
Ze szkoleniem grupy elektryków zetknąłem się bliżej w Norymberdze. To też zarówno przebieg wykszolenia nawijaczy, jak i instalatorów, przytoczę wg. programu i metod opracowanych przez tę Szkołę.

#### Przebieg wykszolenia nawijaczy.

Jak już wspomnieliśmy, dwuletnie wykszolenie podstawowe obowiązuje tu wszystkich bez wyjątku uczniów, a więc i nawijaczy, którzy są w tym okresie traktowani narówni z mechanicznymi. Po dwóch latach uczeń-nawijacz trafia do warsztatu przygotowawczego dla nawijaczy\*) (Anlernwerkstätte für Wickler), gdzie spędza kilka (2—3) tygodni, przechodząc stąd następnie do warsztatów fabrycznych (rys. 16). Będąc w fabryce, uczeń podlega w dalszym ciągu kierownictwu szkoły; przychodzi do szkoły na lekcje, po wyplatę, oraz — co tydzień — musi przynieść tu swój dziennik warsztatowy do przejrzania i podpisu.

W warsztacie przygotowawczym dla nawijaczy uczeń przerabia systematycznie wszystkie najbardziej typowe rodzaje uzwojeń. Nauka rozpoczyna się od wykonywania cewek na szablonach, po czym — już po kilku dniach — uczniowie przystępują do nawijania maszyn. Prace dobierane są w ten sposób, aby przerobić po kolei uzwojenia najbardziej typowe i coraz trudniejsze. Ponieważ warsztat mieści się na terenie wielkiej fabryki maszyn elektrycznych — dostarczanie mniejszych, zblachowanych już, odlewów różnego typu maszyn nie następuje trudności. Uczniowie, jakkolwiek nie znają jeszcze teoretycznie schematów uzwojeń\*\*), to jednak udzielają zupełnie poprawnych odpowiedzi na pytania dotyczące rodzaju uzwojenia, poskoków, liczby żłóbków na biegun i fazę, rodzaju skojarzenia faz itp. Tłumaczy się to tym, że instruktor poucza ucznia przy każdym uzwojeniu, objaśniając mu dokładnie treść karty nawojowej.

W omawianym warsztacie zasługuje na uwagę dział, zawierający szereg ciekawych modeli pokazowych, modeli ćwiczebnych i próbek. Dział ten stanowi oryginalny dorobek Szkoły; został on pomy-



Rys. 16.

Uczniowie-nawijacze przy nawijaniu wirnika w warsztacie fabrycznym (SSW).

\*) Warsztat ten mieści się poza obrębem budynku szkolnego.

\*\*) Lekcje z zakresu uzwojeń przypadają dopiero w 3-im i 4-tym roku nauczania.

ślany i zrealizowany przez jej personel nauczycielski przy współudziale inżynierów z ruchu. A więc widzimy tu m. inn. stalową formę, która służy do ćwiczenia we wprowadzaniu końców cewek do komutatora; wystające końce drutów należy starannie ścinać za pomocą ścinaka. Ma to na celu wprawienie się w przyłączaniu cewek twornikowych do komutatora. Jako drutów „ćwiczebnych“ używa się wszelkich nadających się do tego celu odpadków z fabrykacji. Należy podkreślić, że omawiany warsztat służy jednocześnie do przyuczania niewykwalifikowanych i nowoprzyjmowanych nawijaczek oraz do przeszkalania nawijaczy i nawijaczek z ruchu\*). Dlatego też posiada on większą liczbę modeli do ćwiczeń.

Obok tego widzimy modele, ułatwiające nabycie usprawniania we „wsypywaniu“ drutów cewek do żłobka przez szparę między wierzchołkami sąsiednich zębów. Jak wiadomo, czynność ta, — zwłaszcza, gdy grubość izolowanego drutu jest niewiele mniejsza od szerokości szpary, oraz gdy niema wystającej ze żłobka izolacji przespanowej, wymaga dużej wprawy i ostrożności, by nie uszkodzić izolacji. Na tych modelach oprócz uczniów ćwiczą się też nawijaczki, używając do ćwiczeń odpadków z nawijalni.

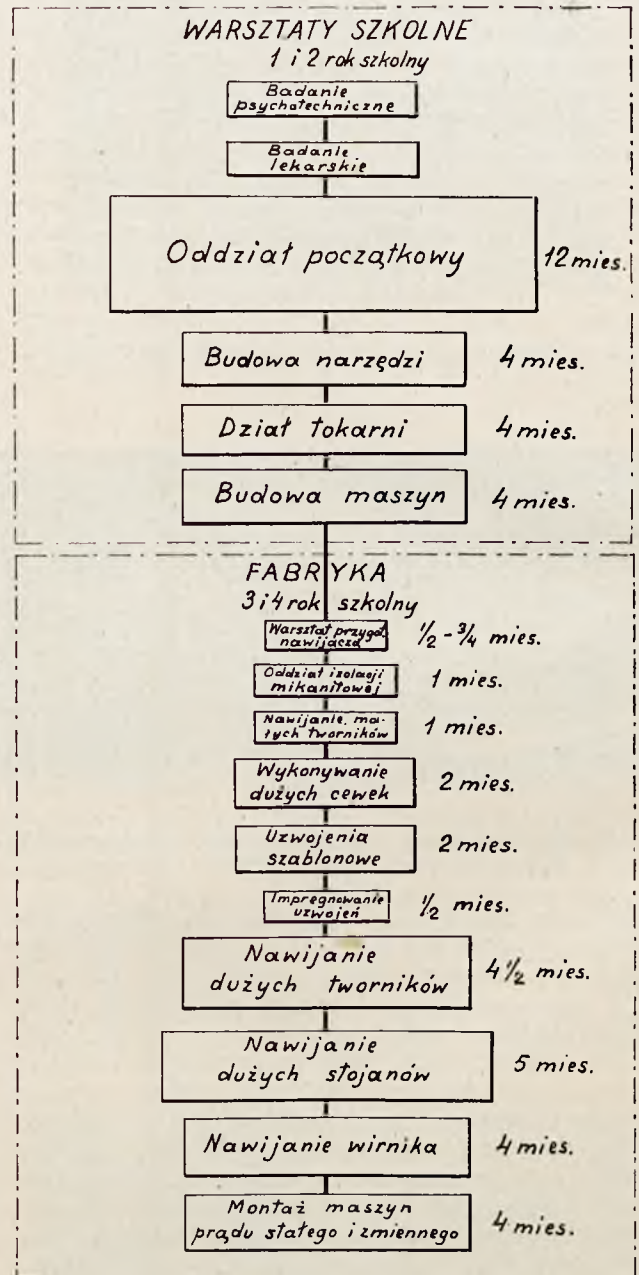
Ciekawe są **modele pokazowe** z zaznaczeniem wszelkich możliwych **uszkodzeń** natury uzwojeniowej. Widzimy więc tu np. specjalnie wykonany stalowy model wirnika silnika asynchronicznego, przy czym wiernie odtworzone są typowe uszkodzenia, jak np. zwarcie międzyzwojowe, zwarcie z korpusem itd.; wszystkie miejsca uszkodzeń ponumerowane są kolejnymi liczbami. Na tablicy, zawieszanej nad modelem, widzimy te same liczby, obok których widnieje obraz tego samego uszkodzenia z wyraźnym zaznaczeniem (czerwonym kolorem) jego „ogniska“; podany jest tu także zwięzły opis przyczyn oraz skutków, jakie uszkodzenie to za sobą pociąga, oraz sposoby jego unikania.

Podobny model stalowy wykonano też w postaci **twornika** prądu stałego z komutatorem. Żłobków na obwodzie twornika jest stosunkowo niewiele, dzięki czemu są one dostatecznie szerokie, aby w każdym z nich można było wyraźnie odtworzyć obraz — coraz to innego — uszkodzenia. Odtworzono tu poza tym uszkodzenia, wady i błędy, spotykane przy łączeniu końców cewek z komutatorem itp. Model uzupełniony jest podobną, jak wyżej, tablicą poglądową.

Poza modelami widzimy tu starannie dobrane pokazowe tablice sposobów wykonywania oraz izolowania cewek z wyraźnym podaniem błędów i niedokładności najczęściej w praktyce spotykanych. Długi szereg tablic z próbkami różnych rodzajów izolacji zaopatrzonych w zwięzłe opisy (pochodzenie, obróbka i zastosowanie) uzupełnia wyposażenie tego skromnego, lecz bardzo pouczającego „kącika“ dydaktycznego dla nawijaczy.

Po ukończeniu kursu wstępnego uczeń - nawijacz przechodzi do warsztatów fabrycznych, gdzie spędza resztę czasu, tj. 2 lata mniej czas spędzony w warsztacie przygotowawczym (rys. 17)\*\*). Przechodzi on tu planowo przez szereg działów, a więc pracuje w dziale mikanitowym, przy nawijaniu małych tworników, przy wykonywaniu cewek do dużych maszyn, w dziale szablonowym oraz impregnacyjnym; następnie idzie na nawi-

janie tworników i stojanów dużych maszyn oraz nawijanie wirników. Szkolenie zakańcza warsztat napraw, wzgl. montaż. Podczas zwiedzania fabryk maszyn elektrycznych i transformatorów concernów AEG i SSW interesowałem się zatrudnionymi w warsztatach uczniami-nawijaczami i obserwowałem ich; trzeba przyznać, że sposób, w jaki wykonywali swą pracę, był wzorowy.



Rys. 17.

Schemat przebiegu wyszkolenia nawijacza\*).

Jak już wspominaliśmy, zatrudnieni w fabryce uczniowie - nawijacze podlegają w dalszym ciągu kierownictwu Szkoły i obowiązani są co tydzień przedstawiać do przeglądania swe zeszyty warsztatowe z wykazem robót, schematami wykonanych uzwojeń itd. Jednocześnie — przez cały 3-ci i 4-ty rok uczęszczają oni do Szkoły na lekcje (2 dni — po 4 godz.), przy czym obowiązuje ich dodatkowo 1 godz. tygodniowo nauki o schematach uzwojeń (Fachkunde für Wickler), prowadzonej

\*) Liczba osób, jaka przechodzi rocznie przez warsztat wynosi przeszło 250.

\*\*\*) Na schemacie rys. 17 — dla prostoty — czas, spędzony przez ucznia w warsztacie przygotowawczym, nie został uwzględniony w ogólnym bilansie.

\*) Zamiast „wirnika“ powinno być w drugiej tabeli od dołu: „wirników“.

pod kątem praktycznym. Obliczania uzwojeń program nie przewiduje, natomiast pojęcie o poskokach i wykonywaniu schematów według zadanych z góry danych opanowują uczniowie gruntownie; umieją też oni przecierać prostsze uzwojenia (np. z 120 na 220 V itp).

**Robota czeladnicza** dla nawijacza przedstawia się w postaci nawinięcia — według karty nawojowej — twornika prądu stałego wraz z uprzednim przygotowaniem szablonu do wykonania cewek oraz sporządzeniem tych cewek. Duży nacisk kładzie się przy tym na staranne wykonanie uzwojenia. W razie pomyślnego wyniku egzaminu uczeń otrzymuje od Izby Handlowej świadectwo „nawijacza-elektryka“ (Elektrowickler) wzgl. „nawijacza uniwersalnego“ (Universalwickler\*).

#### Przebieg wykształcenia instalatorów.

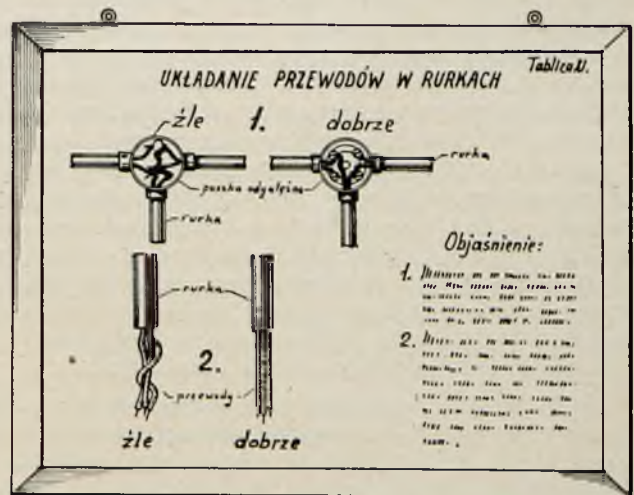
Instalatorów również obowiązuje wspólny z grupą mechaniczną kurs przygotowawczy. Pod koniec drugiego roku uczeń — instalator przechodzi do **specjalnego oddziału** mieszczącego się na terenie Szkoły, gdzie odbywa dwumiesięczny kurs przygotowawczy — czysto już instalacyjny. Prace ucznia polegają tu przede wszystkim na wykonywaniu — na drewnianych deskach (wymiaru ok. 120×100 cm) — typowych układów oraz połączeń instalacyjnych. Do pomocy ucznia istnieje kilkanaście **tablic wzorcowych**, z których każda przedstawia pewien odrębny rodzaj instalacji w postaci **sprzętu** w odpowiedni sposób **przymocowanego** do tablicy. A więc jedna z tablic zawiera np. przewody izolowane na gałkach, rolkach lub tp., druga — rurki Bergmana, trzecia — rurki Peschla, czwarta — rurki stalowo-pancerne itd. — wraz z osprzętem. Są tablice zawierające instalacje wykonane za pomocą przewodów w powłoce ołowianej, przewodów płaszczowych, pancernych, kabelkowych itd. Na każdej z tablic pokazane jest w sposób poglądowy zarobianie końców przewodów, łączenie przewodów, wyginanie i łączenie rurek, umocowanie skobelków, montaż oprawek, wyłączników, przełączników, bezpieczników, puszek, gniazdek odgałęźnych i rozgałęźnych, montaż armatury hermetycznej itd.

Na tablicach tych (rys. 18) pokazane jest zarówno prawidłowe, jak i typowo błędne wykonanie zasadniczych czynności instalatorskich; każda błędnie wykonana czynność posiada swój numer, — pod którym podany jest — obok na tablicy — zwięzły opis błędu, jego przyczyny, skutki oraz sposoby unikania\*\*).

W ten sposób uczeń poznaje wszystkie zasadnicze czynności fachu instalatorskiego, zapoznając się jednocześnie ze sprzętem instalacyjnym. Należy podkreślić, że na tablicach uwzględnione są już także materiały instalacyjne dopiero niedawno wprowadzone na rynek, jak np. szczelne mufy z materiałów zastępczych, wystawione po raz pierwszy na tegorocznych Targach Lipskich.

Mając przed sobą taką tablicę „wzorcową“, uczeń — pod okiem instruktora — wykonywa elementy instalacji danego typu na drewnianej tablicy umocowanej na stole; musi on sam sobie dobrać i przygotować narzędzia itp. Po wykonaniu instalacji uczeń zdaje pewnego rodzaju colloquium przed instruktorem.

Oprócz zasad wykonywania instalacji uczniowie-instalatorzy muszą praktycznie się zapoznać z **zasadniczymi schematami** łączenia silników, prądnic, regulatorów, rozruszników itp. Do tego celu służą specjalne stoły ćwiczebne\*) ze zmontowanymi na nich na stałe dwoma małymi maszynami elektrycznymi: — maszyną prądu stałego z biegunami komutacyjnymi oraz pierścieniowym silnikiem asynchronicznym. Uczeń otrzymuje od instruktora temat wypisany na arkuszu wraz ze schematem i szczegółowym opisem. A więc jest to np. połączenie regulatora napięcia z prądnicą i jego działanie; połączenie rozrusznika i uruchamianie silnika prądu stałego; połączenie przełącznika z gwiazdy w trójkąt i uruchamianie silnika asynchronicznego z wirnikiem zwartym itp. Jakkolwiek z kursu teoretycznego uczeń nie zna jeszcze maszyn elektrycznych, to jednak na każdym z arkuszy znajduje się zwięzły opis i wytłumaczenie tematu. Przyglądałem się m. in. bliżej tematowi dotyczącemu biegunów komutacyjnych; zawierał on zwięzły opis zjawiska reakcji twornika i jej skutków (z uwzględnieniem iskrzenia szczotek i jego przyczyn); uzasadniony był b. zwięzle i przystępnie cel umieszczania biegunów komutacyjnych, ich sposób połączenia (kolejność biegunowości) i rola. Należy podkreślić, że w tym dziale na jednego instruktora przypadało — w czasie zwiedzania — zaledwie 2-ch uczniów.



Rys. 18.

Sposób umieszczenia sprzętu instalacyjnego na drewnianej tablicy wzorcowej\*\*).

Po ukończeniu wstępnego kursu — wraz z zakończeniem drugiego roku szkolnego — uczeń przechodzi do **działu instalacyjnego** firmy, który go skierowuje na roboty instalacyjne (na budowy); uczeń podlega jednakże w dalszym ciągu kierownictwu Szkoły, przynosi co tydzień swój dziennik do kontroli i uczęszcza na lekcje. Zdaniem tutejszych pedagogów jest to jedyny sposób gruntownego i wszechstronnego wykształcenia nowoczesnego instalatora; prace na większych tablicach drewnianych — poza nauczaniem pewnych zasadniczych czynności — mijają się, według nich, z celem, jako wy-

\*) Jednolita nazwa tego niedawno powstałego rzemiosła nie została, zdaje się, jeszcze dokładnie ustalona.

\*\*) Zdaniem kierownictwa Szkoły wskazane jest pokazanie niektórych typowych wykonania błędnych, noszących często dla początkującego pozory wykonania prawidłowego i niewiele, — jak się uczniowi wydaje, — odbiegającego od poprawnego. W ten sposób starają się tu uchronić ucznia od wszelkiego rodzaju „odchyleń“.

\*) Przy każdym takim stole pracuje jeden tylko uczeń.

\*\*) Rys. 18 bynajmniej nie odtwarza rzeczywistego stanu rzeczy; liczba czynności oraz części sprzętu instalacyjnego, umieszczonych na każdej z tablic jest w rzeczywistości b. znaczna; poza tym całkowicie odmienny jest układ itd.

konywane w warunkach nawskroś sztucznych, dających zresztą możliwości niezwykle ograniczone.

W miarę istniejących możliwości uczeń przenoszony jest co parę tygodni z jednej roboty na drugą, — by móc poznać różne rodzaje instalacji do światła, siły itd.

**Robota czeladnicza** instalatora polega na wzorowym („meisterhaft“) wykonaniu trudniejszej instalacji na drewnianej tablicy. Innego sposobu sprawdzenia umiejętności ucznia - instalatora nie wynaleziono tu dotychczas. Po zdaniu egzaminu czeladniczego uczeń otrzymuje świadectwo z tytułem „instalatora - elektryka“ (Elektroinstallateur) uprawniające do wykonywania instalacji na niskie napięcie.

### Przebieg teoretycznego nauczania robotników fachowych.

Po zapoznaniu się — w b. ogólnych zresztą zarysach — z przebiegiem wykszolenia warsztatowego robotników fachowych omówimy pokrótce charakter teoretycznych zajęć w szkole fabrycznej.

Zarówno wykaz przedmiotów, jak i plan godzin w szkołach fabrycznych, jest ściśle dostosowany do ćwiczeń przerabianych w tym samym czasie w warsztatach fabrycznych; uwzględniają one specjalne warunki przyszłej pracy uczniów w wielkim przemyśle, stanowiąc uzupełnienie praktycznego wykszolenia, jakie otrzymują uczniowie w warsztatach szkolnych. Szkoła obejmuje 4 kursy (klasy) — odpowiednio do czteroletniego okresu nauczania. Wszystkie na ogół szkoły fabryczne służą jednocześnie do szkolenia praktykantów oraz dokształcania inżynierów, praktykantów handlowych, majstrów, przodowników itd. Tak np. szkoła SSW w Norymberdze posiada — oprócz normalnych — 2 dodatkowe kursy dla praktykantów (z ukończonymi 6-ma klasami szkoły średniej), odbywających w warsztatach szkolnych obowiązkową dwuletnią praktyką przed wstąpieniem do Politechniki im. Ohma w Norymberdze \*); praktykanci pobierają tu naukę kreślenia, naukę o zawodzie itd.

Dla orientacji podajemy plan godzin jednej ze szkół, zaznaczając, że pozostałe szkoły posiadają w swych planach te lub inne odchylenia, ogólny jednak charakter nauczania jest na ogół podobny. Przy obliczaniu liczby godzin, jaka przypada na dany przedmiot w ciągu roku szkolnego, należy pamiętać, że rok szkolny trwa w szkołach fabrycznych przeszło 10 miesięcy.

P r z e d m i o t	Kurs (klasa)			
	I	II	III	IV
Religia . . . . .	1/2	1/3	—	—
Język niemiecki . . . . .	1	1	1	1
Nauka o państwie . . . . .	1	1	1	1
Buchalteria . . . . .	—	—	—	1
Nauka o zawodzie . . . . .	1	1	1	1
Materiałoznawstwo . . . . .	1	1	—	—
Rachunki . . . . .	2	1	1	1
Algebra . . . . .	—	—	1	—
Geometria . . . . .	1	1	1	—
Elektrotechnika . . . . .	—	1	1	1
Fizyka . . . . .	—	—	1	1
Rysunki . . . . .	2	2	2	2
Razem godzin . . . . .	9 1/2	9 1/2	10	9

\* Ohm - Politechnikum Nürnberg — szkoła techniczna typu wyższego (nieakademickiego).

Omówimy pokrótce materiał nauczania podanych w tabeli przedmiotów z a w o d o w y c h.

**Nauka o zawodzie \*)** — stanowi, właściwie mówiąc, technologię, obejmującą wiadomości uzupełniające o narzędziach, czynnościach warsztatowych oraz maszynach i urządzeniach, z jakimi uczeń spotyka się w warsztatach szkolnych. Przedmiot traktowany jest w połączeniu z opanowaniem odpowiednich czynności warsztatowych. Na kursie I-ym obejmuje on narzędzia ślusarskie oraz proste przyrządy pomiarowe; omawiane są także sposoby obróbki na gorąco, jak: kucie, walcowanie, wyżarzanie, hartowanie, lutowanie itp.

Na kursie II-im omawiane są sposoby obróbki na zimno, pomiary, trasowanie wraz z przyrządami itd. Kurs III-ci obejmuje obrabiarki, gatunki stali (konstrukcyjne, narzędziowe i inn.), obliczanie przekładni, typowe obliczenia warsztatowe z zakresu prac na tokarce, frezarce itp. Wreszcie na kursie IV-ym omawiane są różnego rodzaju połączenia — za pomocą nitowania, połączenia na klin i na śruby, spawanie, malowanie i lakierowanie, pokrywanie metali, niklowanie, miedziowanie, kadmowanie itp.

**Materiałoznawstwo \*\*)** ma na celu zapoznanie ucznia z surowcami, z którymi będzie on miał do czynienia w swym zawodzie; na nauczanie tego przedmiotu położony jest duży nacisk, jako na ugruntowanie umiejętności praktycznych. Materiał nauczania obejmuje: paliwa, otrzymywanie stali z rud żelaznych, gatunki stali z uwzględnieniem stali specjalnych, poczem idą: miedź, cynk, cyna, glin, nikiel, stopy, materiały izolacyjne, smary, kwasy itp. Duży nacisk kładzie się na znajomość rodzimych surowców i ich rozmieszczenia, na znajomość liczb dotyczących ich wydobycia, importu itd. Przy omawianiu ważniejszych surowców uczniowie sporządzają w zeszytach mapy Niemiec, zaznaczając na nich rozmieszczenie odpowiednich pokładów.

**Rachunki** na obu niższych kursach obejmują zadania na działania przeważnie z ułamkami i liczbami dziesiętnymi; duży nacisk kładzie się na praktyczne ujęcie zadania, z którego winno być bezapelacyjnie usunięte wszystko nie mające praktycznego znaczenia lub życiowo nierealne. Zadania uwzględniają w jaknajszerszym zakresie: życie zawodowe, wytwarzanie i spożycie, zakup i sprzedaż, ubezpieczenia, podatki, system monetarny, miary i wagi itd. Na kursie III-im wprowadzone zostaje znakowanie literowe. Uczniowie zapoznają się z podstawowymi własnościami działań i budową wzorów literowych, z pierwiastkami i potęgami oraz z zastosowaniem rachunku literowego do rozwiązywania równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą. Wreszcie, na kursie IV-ym w ramach „rachunków“ wykładane są podstawy **kalkulacji** przemysłowej; główny nacisk kładzie się przy tym na elementy kalkulacji i jej budowę; zalecane jest

\*) Kurs przedmiotu został opracowany — w szkole o której mowa — na podstawie następujących wydawnictw: Stolzenberg: Maschinenbau (tom I i II); Preger: Metallbearbeitung; Sauter i Zimmermann: Berechnungsgrundlagen; Winkel: Der praktische Maschinenbauer; Busch: Der Dreher als Rechner; Pieschel: Kalkulation in Maschinenfabrikation; Deutsche Industrienormen.

\*\*) Jako pomoce zalecane są do tego przedmiotu: V. D. H. Eisenhüttenkunde; Dr. Osann: Eisenhüttenkunde; Stolzenberg: Werkstoffe und ihre Bearbeitung; Meyer: Technologie der Metalle; Uhrmann: Fachkunde für Maschinenbauer; Baltruschat: Fachkunde für Metallarbeiter.

posługiwanie się tabelami wag, cennikami, katalogami itd \*).

**Algebra** ma na celu wdrożenie ucznia do dedukcyjnego sposobu myślenia — przez systematyczną budowę ważniejszych pojęć, twierdzeń i wzorów. Materiał nauczania obejmuje cztery działania podstawowe, rachunek algebraiczny ułamkowy oraz równania pierwszego i drugiego stopnia z jedną niewiadomą.

Nauczanie **geometrii** zaznajamia ucznia z zasadniczymi pojęciami, jak punkt, linia, kąt, powierzchnia i bryła. Duży nacisk kładzie się na obliczanie powierzchni i objętości brył oraz na obliczanie ciężarów — w postaci praktycznie ujętych zadań technicznych \*\*).

**Elektrotechnika** obejmuje: wiadomości zasadnicze, działanie magnetyczne i chemiczne prądu, działanie ciepłe oraz ich zastosowania przy budowie elektrycznych przyrządów pomiarowych, w telefonii, telegrafii, oświetleniu itd. Następnie omawiane są zjawiska indukcji oraz prądnice i silniki prądu stałego. Po omówieniu zasadniczych zjawisk z dziedziny prądu zmiennego uczniowie przechodzą transformatory, prądnice i silniki prądu zmiennego oraz prąd trójfazowy. Kurs elektrotechniki nosi na ogół charakter tak dalece użyteczny, że liczba podawanych uczniom wzorów ogranicza się dosłownie do kilku niezbędnych, jak np. wzór Ohma, Joule'a itp. Podobnie zwięźle potraktowane są własności maszyn elektrycznych.

Do pomocy w nauczaniu elektrotechniki szkoły posiadają liczne, stale uzupełniane, pomoce naukowe, dzięki którym wszystkie bez wyjątku zjawiska z dziedziny prądów stałego, zmiennego oraz trójfazowego są demonstrowane przed klasą w sposób jak najbardziej dydaktyczny. Wśród przyrządów w jednej ze szkół zwraca uwagę komplet tworników, biegunów, rdzeni i cewek (tzw. „Aufbauteile für Schulversuche in Elektrotechnik“) wykonanych w ten sposób, że można na poczekaniu zestawić z poszczególnych części małą prądnicę lub silnik (o dowolnym rodzaju wzbudzenia i dowolnej liczbie amperozwojów), transformator, dławik itp.

Co się tyczy **fizyki**, to ma ona na celu wyrobienie umiejętności obserwowania zjawisk przyrody i wyciągania z nich odpowiednich wniosków. Uczeń zapoznaje się z zasadniczymi prawami fizyki, które mają zastosowanie w praktyce. Program nauczania obejmuje: wstęp ogólny, mechanikę cieczy, mechanikę ciał gazowych, akustykę, naukę o ciepłe, maszyny parowe i spalinowe oraz naukę o świetle. Nauka o elektryczności została na ogół z fizyki wyeliminowana \*\*\*). Na kursie IV wykładana jest poza tym dodatkowo **mechanika** — dla zapoznania ucznia z wa-

\*) Jako książki pomocnicze do rachunków zalecane są: Eckardt: Aufgaben für das gewerbliche Rechnen; Brückner: Rechnen für Metallarbeiter; Treischer: Rechnen für Metallarbeiter; Trinte: Rechenbuch für gewerbliche Fortbildungsschulen; Kirsch: Unterricht im Rechnen; Unger: Gewerbliches Rechnen; Dr. Kley: Rechnen in der gewerblichen Fachschule; Friedrich: Formel- und Tabellenbuch.

Z dziedziny kalkulacji: Mehner: Die gewerbliche Kalkulation; Dorsch: Gewerbliche Kalkulation; Eckardt: Gewerbliche Rechenaufgaben; Pieschel: Die Kalkulation in Maschinenfabriken.

\*\*) Do książek pomocniczych z dziedziny geometrii należą: Wolfinger: Raumlehre (część I i II); Böhm: Die zeichnende Geometrie; Frensenmeyer: Aufgabenblätter für Fachschulen; Pietzker: Raumlehre-Unterricht.

\*\*\*) Książki pomocnicze z zakresu fizyki: Wäber Lehrbuch der Physik; Kleiber: Lehrbuch der Physik; Vater: Die Dampfmaschine; Uhrmann-Schuth: Fachkunde.

runkami równowagi ciał stałych, z nauką o ruchu ciał stałych, prostymi i złożonymi maszynami oraz z tarciami \*).

Ostatni wreszcie przedmiot — **rysunki** — zasługuje na bliższe omówienie, gdyż na wyniki nauczania w tym przedmiocie kładziony jest we wszystkich szkołach fabrycznych, o jakich tu mowa, jak największy nacisk (rys. 19). Jest to, właściwie, rysunek maszynowy (zawodowy). W I-ym roku nauczania obejmuje on rysowanie



Rys. 19.  
Lekcja rysunku maszynowego (AEG).

w 3-ch rzutach prostych wielościanów wdg. szkicu na tablicy lub wdg. modelu. Zasady wymiarowania, rysowanie przekrojów, ćwiczenia w piśmie normalnym i opisywanie rysunków \*\*); dochodzi do tego sporządzanie rysunków w tuszu.

W II-im roku szkolnym rozpoczyna się kreślenie gwintów i śrub, sporządzanie trzeciego rzutu na podstawie szkiców, wykonywanie rysunków warsztatowych, prostszych części maszyn i narzędzi; oznaczanie obróbki powierzchni przedmiotów z zaznaczeniem kreskowania przekrojów — w zależności od materiału — oraz wykonywanie rysunków w ołówku. Na kursie III-im rozpoczyna się szkicowanie narzędzi oraz trudniejszych części maszyn z uwydatnieniem ich szczegółów; uczniowie wykonywują bardziej skomplikowane rysunki warsztatowe — w ołówku i w tuszu. Wreszcie kurs IV obejmuje wykonywanie przekrojów trudniejszych modeli oraz sporządzanie rysunków warsztatowych zestawieniowych z uwzględnieniem obowiązujących norm i pasowań.

Na zakończenie uczniowie wykonywują rysunki typowych robót czeladniczych z uwzględnieniem przekrojów, wymiarowaniem, oznaczeniem obróbki, podaniem tabliczek opisowych itd.

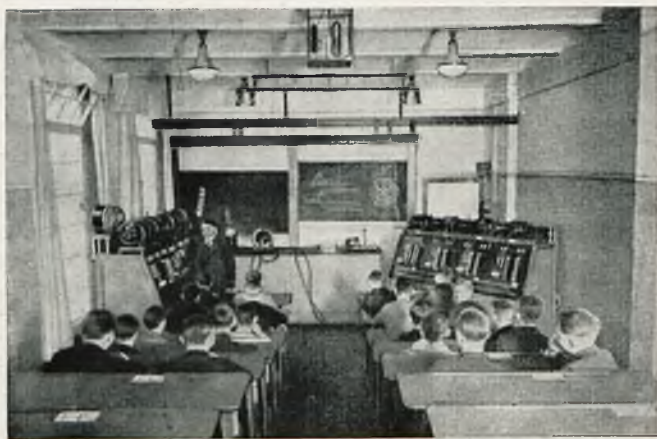
Wyłożony w ciągu lekcji materiał oraz uzyskane wyniki zostają podyktowane w streszczeniu w ciągu ostatnich 5 — 10 minut lekcyjnych uczniom przez nauczyciela, przy czym wykorzystane zostają umiejętności uczniów z dziedziny stenografii, która — mimo, że stanowi dodatkowy przedmiot nieobowiązkowy (w kl. I i II) — pobierana jest na ogół przez wszystkich bez wyjątku uczniów.

Wszystkie szkoły, o których tu mowa, zaopatrzone są w liczne pomoce naukowe odpowiednio posegregowane

\*) Jako pomoce, zalecane są: Hummel: Grundzüge der Mechanik; Prof. Freund: Technik. Ihre Grundlagen zum Verständnis für Alle; Sauter i Zimmermann: Berechnungsgrundlagen; Walker: Der Mechaniker.

\*\*) Na prawidłowe i staranne opisywanie rysunków zwracana jest b. duża uwaga.

ne i stale uzupełniane. Widzimy pośród nich tablice poglądowe z dziedziny materiałoznawstwa, fizyki i elektrotechniki, pomoce z zakresu fizyki i elektrotechniki



Rys. 20.  
Lekcja elektrotechniki w szkole fabrycznej AEG.

w postaci przyrządów, modeli, próbek materiałów, narzędzi, przezroczy i filmów. W Szkole AEG sala, w której odbywają się lekcje fizyki i elektrotechniki (rys. 20)

zaopatrzona jest m. inn. w liczne maszyny elektryczne małej mocy, które służą do pokazów, dokonywanych podczas lekcji w klasie w związku z przerabianym materiałem nauczania.

Dużą zaletą szkoły fabrycznej jest bliski jej kontakt z warsztatami — zarówno szkolnymi, jak i fabrycznymi. Ułatwia to ustawiczną wymianę zdań pomiędzy personelem nauczycielskim szkoły a instruktorami warsztatowymi. Wykładowcy szkół fabrycznych obowiązani są śledzić zmiany i postępy w odpowiednich działach produkcji, — mając w każdej chwili wolny wstęp do dowolnego działu fabrycznego — na podstawie swej legitymacji służbowej. Nauczanie teoretyczne uczniów uzupełniane jest przez zwiedzanie grupami różnych działów produkcji, laboratoriów i specjalnych działów wystawowych koncernu. Laboratoria naukowe zarówno AEG, jak i SSW, dostarczają swym szkołom wszelkiego materiału w postaci najnowszych przyrządów, modeli, tablic pokazowych, filmów obrazujących nowe metody produkcji itd. Wszystko to czyni nauczanie teoretyczne w szkole fabrycznej życiowym i rzeczywiście odpowiadającym obecnemu stanowi techniki.

(Dokończenie nastąpi).

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

Inż. Temerson Leopold. Piorun i obrona przeciwpiorunowa, str. 16, Łódź 1938 r. Nakładem Łódzkiego Związku Techników Włókienniczych.

Broszura zawiera krótkie zestawienie wiadomości o wyładowaniach atmosferycznych i sposobach zabezpieczenia od nich budynków. W rozdziale pierwszym — p. t. „Co to jest piorun?” — Autor omawia powstawanie wyładowań atmosferycznych, podając wielkość wchodzących w grę napięć i natężeń prądu itd. Następnie podany jest zarys zabezpieczania budynków, zawierający wskazówki dotyczące zakładania piorunochronów, prowadzenia przewodów piorunochronowych oraz wykonywania uziemień; omówione są najbardziej typowe rodzaje uziemień, jak: płyty ziemne, uziemieńce rurowe oraz uziemieńce powierzchniowe. Na zakończenie omówione jest zabezpieczanie kominów fabrycznych od wyładowań atmosferycznych oraz kontrola urządzeń piorunochronowych.

Wydawnictwo ma na celu zaznajomienie czytelnika w przystępny sposób z najważniejszymi przepisami ochronny budynków, przy czym — oprócz przepisów polskich z r. 1931 uwzględnione zostały również najnowsze przepisy niemieckie z r. 1937, modyfikujące niektóre poglądy na skuteczność zabezpieczeń przeciwpiorunowych.

N.

„Spawacz”, dwumiesięcznik wydawany przez Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Warszawa, Zgoda 10. Format A<sub>5</sub>. Prenumerata roczna zł 2; cena zeszytu 40 gr. W drugiej połowie lutego b. r. ukazał się pierwszy zeszyt czasopisma „Spawacz”, przeznaczonego dla spawaczy i majstrów spawalniczych. Czasopismo to, poświęcone spawaniu elektrycznemu i acetylenowemu, ma za zadanie dokształcanie spawaczy oraz niższego personelu technicznego.

O rozwoju spawania w przemyśle polskim świadczy wzrost liczby spawaczy, których przed 10 laty było u nas zaledwie 500, a obecnie liczba ich wynosi ok. 8000. Ponieważ w żadnej bodajże gałęzi techniki postęp nie idzie tak szybkim krokiem, jak w spawalnictwie, — konieczność dokształcania spawaczy staje się zagadnieniem jeszcze bardziej palącym, niż dokształcanie rzemieślników w innych zawodach.

Bogata treść (40 str. druku), liczne ilustracje, estetyczny wygląd czasopisma oraz niska cena prenumeraty zapewni niewątpliwie czasopismu duży popyt. Pierwszy zeszyt wydawnictwa „Spawacz” wysyłany jest bezpłatnie wszystkim spawaczom. Właściciele przedsiębiorstw i kierownicy warsztatów na żądanie skierowane do Redakcji „Spawacz” (Warszawa, ul. Zgoda 10) otrzymają niezbędną ilość egzemplarzy dla rozdania wszystkim swym spawaczom.

Re.

PRZEDPŁATA:  
kwartalnie . . . . . zł. 9.—  
rocznie . . . . . zł. 36.—  
zagranicą + 50%  
za zmianę adresu  
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro  
telefon Nr 690-23 i 648-65.

Administracja otwarta codz. od godz. 8 do 15, w soboty od 8 do 13  
Redaktor przyjmuje we środy od godziny 19 - ej do 20 - ej

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

Cennik ogłoszeń  
przesyła administracja  
na żądanie.  
Telefon działu ogłoszeń 648-65.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87.98 w dzierżawie Sp. Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.