

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

15 Listopada 1936 r.

Zeszyt 22.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Telekomunikacja na liniach wysokiego napięcia<sup>1)</sup>

Inż. Witold Nowicki

Państwowy Instytut Telekomunikacyjny

6. Zakłócenia na liniach przesyłowych.

Obecność prądów zakłóceńowych na linii jest jeszcze jedną charakterystyczną okolicznością, z którą nie liczy się technika silnoprądowa, a która może być decydująca dla pracy połączeń telekomunikacyjnych. Przyczyny prądów zakłóceńowych bywają rozmaite, a więc:

1) *Wylądowania atmosferyczne* — wywołują one w przewodach prądy różnych częstotliwości; jeśli częstotliwości te są zawarte w pasmach, wykorzystywanych dla telekomunikacji, to prądy zakłóceńowe trafiają do odbiorników i przeszkadzają w odbiorze, o ile oczywiście są dostatecznie silne.

2) *Wylądowania na linii*, np. wylądowania powierzchniowe na izolatorach uszkodzonych, lub nawet dobrych, są przyczyną analogicznych prądów zakłóceńowych.

3) *Zjawisko korony*, występujące na liniach WN jest źródłem zakłóceń wysokiej częstotliwości.

Jak wynika z badań nad tem zjawiskiem, korona jest ładunkiem przestrzennym, otaczającym przewód i biorącym udział w przewodzeniu prądu. Ponieważ średnica korony tętni z częstotliwością napięcia sieci, przeto przekrój skuteczny przewodu, a zatem opór przewodu, a w dalszej konsekwencji i tłumienie linii, zmieniają się ustawnie. Fala nośna, wysłana na linię, ulega więc po drodze modulacji prądem o częstotliwości 50 okr./sek., ewent. jego harmonicznymi. Jest rzeczą interesującą, że podwyższanie mocy nadawczej nie zmniejsza efektu zakłóceńowego, gdyż moc zakłóceń (moc wstęp bocznych) jest proporcjonalna do mocy fali nośnej.

4) *Stacje radiowe nadawcze*, jeśli pracują na tych samych częstotliwościach, jakie zastosowano dla telekomunikacji na linii WN.

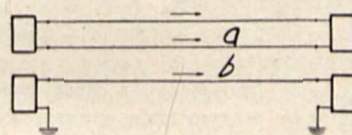
5) *Sąsiednie, równoległe biegnące przewody*, jeśli pracują na nich takie same urządzenia telekomunikacyjne; w tym wypadku możliwe jest zjawisko t. zw. przesłuchu, polegające na przedostawaniu się prądów telekomunikacyjnych z przewodu na przewód drogą sprzężeń magnetycznych, pojemnościowych lub oporowych.

Należy zaznaczyć, że nie wszystkie linie są w jednakowym stopniu wrażliwe na zakłócenia. Tak np., jeśli porównamy linię dwuprzewodową z linią jednoprzewodową, dla której drugim przewodem jest ziemia (rys. 20), to stwierdzimy, że pierwszy rodzaj linii jest mniej podatny na zakłócenia, gdyż prądy zakłóceńowe, wzbudzone w obu przewodach linii, znoszą się zwykle, jeśli nie całkowicie, to przynajmniej w pewnym stopniu. Mimo to system jednoprzewodowy, jak to zobaczymy, jest często stosowany

w telekomunikacji na liniach WN ze względu na szereg innych swych zalet.

Obecność prądów zakłóceńowych w linii jest przyczyną ograniczenia zasięgu połączeń telekomunikacyjnych. Aby pokonać dany zasięg, należy albo: 1) nadać odpowiednio dużą moc tak, aby moc dochodząca do stacji od-

Rys. 20. SEM-ne zakłócenie znoszą się w swem działaniu w linii dwuprzewodowej (a), nie znoszą się zaś w linii jednoprzewodowej (b).



biorczej była jeszcze dostatecznie większa od mocy zakłócającej, albo 2) stosować wzmacniacze pośrednie między stacją nadawczą a odbiorczą; zastosowanie tego drugiego sposobu na liniach WN sprawia jednak pewne trudności techniczne. Obserwacja stanu linii WN wykazuje, że dla przeciętnych warunków i bez zastosowania wzmacniaczy wystarczają urządzenia telekomunikacyjne o mocy nadawczej rzędu  $1 \div 10$  watów w założeniu jednak, że obciążające działanie zbyt licznych odgałęzień oraz zwarć przez transformatory zostanie usunięte. W wypadkach sieci b. rozgałęzionych moc ta musi być zwiększana np. aż do  $\sim 250$  W.

7. Przystosowanie urządzeń do pracy na liniach WN.

Schemat urządzenia telekomunikacyjnego, podany na rys. 17, jest wyczerpujący, jeśli chodzi o pracę samego połączenia telekomunikacyjnego, nie uwzględnia jednak faktu obecności, wysokiego napięcia na linii oraz pewnych innych okoliczności, z jakimi należy się liczyć, a które występują na liniach przesyłowych. Wszystkie te czynniki, wymagające zastosowania urządzeń dodatkowych, muszą być obecnie omówione.

1) *Sprzężenie urządzeń telekomunikacyjnych z linią*. Sprzężenie galwaniczne, jak podano na rys. 17, jest nie do pomyślenia wobec obecności wysokiego napięcia na linii. Należy zastosować urządzenia dostatecznie silnie sprzęgające aparaturę z linią, jeśli chodzi o prądy wysokiej częstotliwości, natomiast izolujące urządzenia teletechniczne od działania wysokiego napięcia.

2) *Zabezpieczenie urządzeń telekomunikacyjnych i obsługi*. Niezależnie od punktu 1 należy zainstalować między aparaturą telekomunikacyjną a linią urządzenia zabezpieczające, działające na wypadek uszkodzenia urządzenia sprzęgającego; mają one chronić aparaturę od uszkodzenia, zaś personel od wypadku.

3) *Uniezależnienie pracy urządzeń telekomunikacyjnych od przelazów na linii i w elektrowniach*. Przewody linii przesyłowej, prowadzone do elektrowni, przechodzą

<sup>1)</sup> Ciąg dalszy artykułu do str. 744, zeszytu 21 r. b.

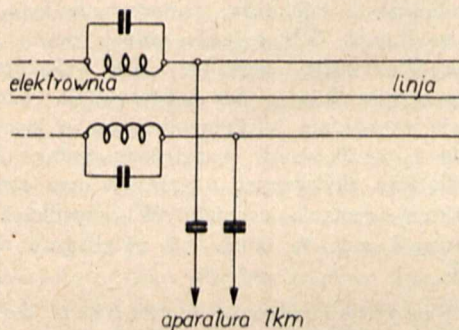


zwykle przez wyłączniki, odłączniki, szyny zbiorcze, transformatory i t. p. Ponieważ możliwe są różnego rodzaju przełączenia w elektrowni (zamiana szyn zbiorczych, wyłączenia wyłączników i t. p.), to jest rzeczą ważną, aby te przełączenia nie odbijały się w żadnym wypadku na funkcjonowaniu urządzeń telekomunikacyjnych, a więc aby nie zmieniały warunków pracy tych urządzeń. To samo dotyczy wszelkich połączeń na linii; tak np., jeśli linia jest podzielona na sekcje, to rozłączenie odcinków linii spowodowałoby przerwę w komunikacji. Zapobieżenie tym wszystkim ewentualnościom możliwe jest przy zastosowaniu specjalnych urządzeń zaporowych i obejściowych.

4) *Usunięcie szkodliwego wpływu odgałęzień na pracę urządzeń telekomunikacyjnych.* Odgałęzienia w linii, a w szczególności odgałęzienia, prowadzące do transformatorów, zwiększają znacznie tłumienie linii, wskutek czego przy dużej mocy nadajnika zasięg instalacji jest mniejszy, albo też dla danego zasięgu potrzebna jest większa moc nadawana. To też odgałęzienia, prowadzące w kierunkach, dla których nie przewidujemy połączeń telekomunikacyjnych, winny być zaopatrzone w specjalne urządzenia zaporowe.

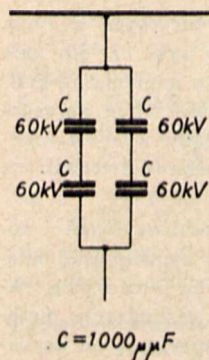
Omówimy teraz pokolei wszystkie te dodatkowe urządzenia.

1) Sprzężenie z linią realizuje się drogą pojemnościową; w tym celu stosuje się sprzężenie kondensatorowe lub przewodowe. Sprzężenie za pomocą kondensatorów przedstawia schemat na rys. 21. Kondensatory włącza się między przewody linii a aparaturę; oczywiście,



Rys. 21. Sprzężenie kondensatorowe z linią oraz urządzenie zaporowe.

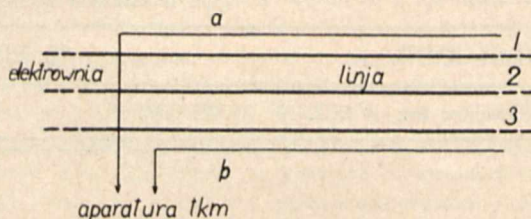
muszą one być obliczone na pełne napięcie sieci. Pojemność tych kondensatorów jest rzędu  $1000 \div 2000 \mu\text{F}$ . Właśnie dzięki przetworzeniu częstotliwości akustycznych na wyższe:  $(50 \div 300) \times 1000$  okr./sek. udało się zastosować kondensatory o stosunkowo małej pojemności. Mimo tego koszt kondensatora sprzęgającego stanowi dość duży procent ogólnych kosztów aparatury. Jeżeli wykonanie kondensatora na dane napięcie sprawia trudności, lub jest zbyt kosztowne, to łączy się wtedy szeregowo kilka kondensatorów o odpowiednio większej pojemności, lecz obliczonych na niższe napięcie; stosuje się też łączenie szeregowo-równoległe, jak na rys. 22; pojemność pojedynczego kondensatora może pozostać wtedy bez zmiany.



Rys. 22. Łączenie szeregowo-równoległe kondensatorów sprzęgających.

Sprzężenie przewodowe polega na poprowadzeniu 2 przewodów o długości 200 ÷ 300 metrów, zawieszonych równoległe do przewodów danej

linii, zwykle na tych samych słupach (rys. 23). Przewód *a* tworzy pojemność np. z fazą 1-a, zaś przewód *b* — np. z fazą 3-ia. Jest ono może mniej kosztowne, ale gorsze pod względem skuteczności sprzężenia. Wadą tego sposobu jest po-

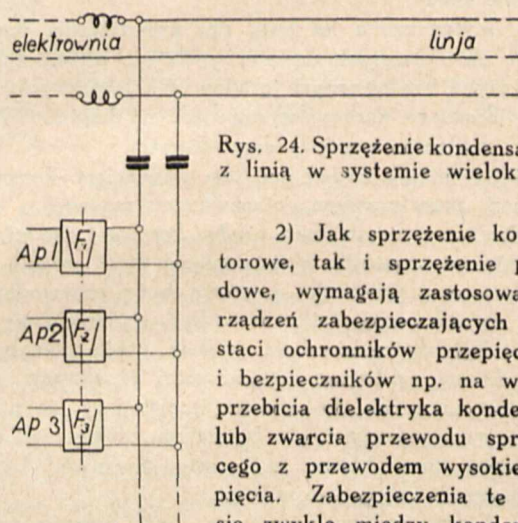


Rys. 23. Sprzężenie przewodowe z linią.

nadto pewna zależność stopnia sprzężenia od warunków atmosferycznych — długości zwisu, stanu izolatorów przewodów sprzęganych i t. p. Obecnie przeważnie stosuje się sprzężenie kondensatorowe; wypiera ono z użycia ten drugi sposób.

Ponieważ za kondensatorem, idąc w kierunku aparatury telekomunikacyjnej, następują filtry pasmowe, przeto elektrycznie biorąc kondensatory sprzęgające winny być uważane za elementy filtru, innymi słowy obecność kondensatorów musi być uwzględniona przy projektowaniu filtru.

Jeżeli istnieje komunikacja wielokrotna (rys. 24), to projektuje się filtry w ten sposób, żeby kondensatory sprzęgające mogły być wspólne dla wszystkich filtrów, a więc wspólne dla wszystkich torów telekomunikacyjnych (rys. 24).



Rys. 24. Sprzężenie kondensatorowe z linią w systemie wielokrotnym.

2) Jak sprzężenie kondensatorowe, tak i sprzężenie przewodowe, wymagają zastosowania urządzeń zabezpieczających w postaci ochronników przepięciowych i bezpieczników np. na wypadek przebicia dielektryka kondensatora lub zwarcia przewodu sprzęgającego z przewodem wysokiego napięcia. Zabezpieczenia te włącza się zwykle między kondensatory,

ewent. przewody sprzęgające z jednej strony, a aparaturę telekomunikacyjną z drugiej strony. Schemat takiego urządzenia podaje rys. 42a.

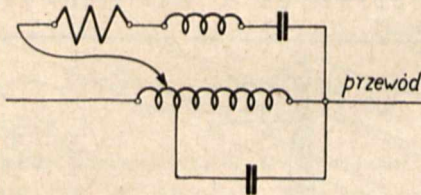
W skład urządzenia wchodzi: ochronnik przepięciowy, odłączniki, bezpieczniki, dławik z uziemionym środkiem, ochronniki próżniowe trój- i dwubiegunowe, wreszcie transformator izolujący o wytrzymałości między uzwojeniami i do rdzenia 5000 V. Obecność dławika jest wskazana nie tylko ze względu na możliwość przebicia kondensatora sprzęgającego, ale i w warunkach pracy normalnej. Ma on na celu mianowicie odprowadzać do ziemi prądy o częstotliwości  $f = 50$  okr./sek., które bądź co bądź przedostają się w pewnym stopniu przez kondensator sprzęgający. Jak wynika bowiem z orientacyjnego przeliczenia przy napięciu  $V = 100$  kV i pojemności  $C = 1000 \mu\text{F}$  prąd ten wyniesie

$$J = V\omega C = 100 \cdot 10^3 \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 10^{-12} \approx 0,03 \text{ A} = 30 \text{ mA}$$

3) Urządzenia zaporowe są wykonywane w postaci dławików, dławików zabocznikowanych kondensatorami lub

nawet w postaci bardziej skomplikowanych układów. Włącza się je w te przewody linii, które są wykorzystane dla przesyłania prądów telekomunikacyjnych, przytem w tych miejscach, w których należy zapobiec przedostawianiu się prądów wysokiej częstotliwości, przepuszczając natomiast prądy o częstotliwości  $f = 50$  okr./sek. Rozpatrzymy te wypadki.

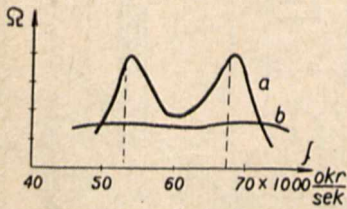
Rys. 21 uwidoczni takie urządzenie zaporowe, włączone między elektrownią a linią WN. Dławik i kondensator tworzą obwód rezonansowy, nastrojony na częstotliwość fali nośnej. Indukcyjność dławika jest rzędu  $0,1 \div 0,5$  mH. Oczywiście, opór takiego obwodu musi być dostatecznie duży nie tylko dla częstotliwości nośnej, ale i dla całego pasma przenoszonego, a więc np. dla pasma  $2 \times 2500 = 5000$  okr./sek. Jeżeli jest szereg połączeń telekomunikacyjnych, pracujących na różnych częstotliwościach nośnych, to jeden obwód nie wystarcza, daje się wtedy albo kilka obwodów anti-rezonansowych w szereg, albo stosuje się bardziej skomplikowane układy, które pozwalają uzyskać krzywą oporu, przebiegającą co prawda niżej, lecz bardziej płasko. Rys. 25 podaje schemat jednego z takich



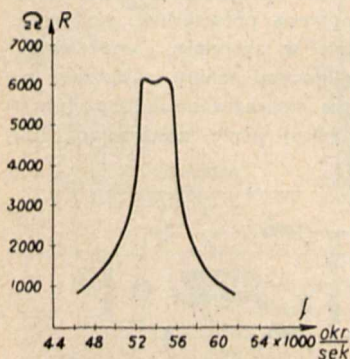
Rys. 25. Schemat urządzenia zaporowego.

układów, który zależnie od wartości elementów pozwala uzyskać przebieg oporu, wg krzywej *a* lub wg krzywej *b* (rys. 26). Opór przebiegający wg. krzywej *a* stosuje się, gdy korzysta się tylko z 2 fal nośnych, np. po jednej dla każdego kierunku rozmowy w komunikacji jednokrotnej. Jak widać z wykresu, częstotliwości te są w tym wypadku

$$F_1 = 53\,000 \text{ okr./sek i } F_2 = 68\,000 \text{ okr./sek.}$$



Rys. 26. Przebieg oporu urządzenia zaporowego w funkcji częstotliwości.

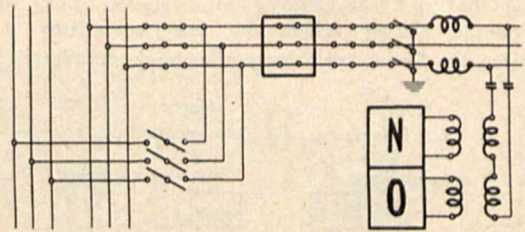


Rys. 27. Przebieg oporu urządzenia zaporowego w funkcji częstotliwości

Splaszczony przebieg krzywej oporu, jak na rys. 27 ma na celu uniknięcie zniekształceń, jakie występują, gdy krzywa ma ostry wierzchołek; bowiem w tym ostatnim wypadku tylko fala nośna jest właściwie blokowana, prądy zaś wstępne bocznych odpywiają częściowo przez zaporę i to tym bardziej, im bardziej są oddalone od prądu nośnego w widmie częstotliwości.

Rys. 28 podaje przykład zastosowania zapory, wykonanej w postaci 2 dławików. Dzięki ich zastosowaniu wszelkie połączenia wewnątrz elektrowni (zamiana szyn zbiorczych, zadziałanie wyłącznika, uziemienie linii) nie wywiera wpływu na pracę urządzeń telekomunikacyjnych.

Oczywiście, podobne zapory winny być stosowane przy wszelkich odgałęzieniach, w szczególności zaś przy odgałęzieniach, prowadzących do transformatorów, które, iak mówiliśmy, mogą zachowywać się przy wysokich czę-



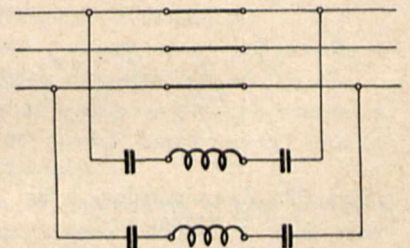
Rys. 28. Przykład sprzężenia aparatury telekomunikacyjnej (N — nadajnik, O — odbiornik) z linią.

stotliwościach jak obwody rezonansowe. Nie włączenie urządzeń zaporowych w tych wszystkich miejscach jest równoznaczne z koniecznością zastosowania odpowiednio większej mocy nadawania.

Właśnie tą drogą poszły niektóre firmy amerykańskie, rezygnując z zysków, jakie dają zapory; firmy te stosują zapory tylko w miejscach b. ważnych; zwiększone zaś tłumienie linii kompensują wyższą mocą nadawaną; zamiast mocy  $1 \div 10$  W, wystarczającą normalnie, muszą one stosować moce, dochodzące do  $200 \div 300$  W.

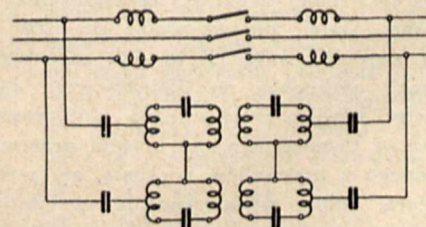
Dławiki zaporowe muszą być obliczone na pełny prąd linii i muszą wytrzymywać siły mechaniczne, jakie występują w chwilach uderzeń prądu.

4) Urządzenia obejściowe, stosowane w punktach podziału linii na sekcje mają na celu uniezależnić pracę urządzeń telekomunikacyjnych od tego, czy sekcje są połączone, czy rozłączone. Obejścia wymagają kondensatorów, takich samych, jakie są stosowane w urządzeniach sprzęgających; ponadto daje się albo dławiki, kompensujące opór urojony kondensatora dla częstotliwości fali nośnej (rys. 29), albo kompletne filtry, przepuszczające żądane pasmo częstotliwości (rys. 30). W tym drugim przypadku w przewody wtrąca się jeszcze dławiki, dzięki którym uzyskuje się całkowitą niezależność pracy dla prądów wysokiej częstotliwości i niskiej częstotliwości: prądy silne przechodzą swobodnie przez dławiki, zaś prądy telekomunikacyjne idą zawsze przez filtr, niezależnie od tego, czy sekcje są rozłączone, czy też połączone.



Rys. 29. Urządzenie obejściowe: mostek rezonansowy.

Należy zaznaczyć, że obejścia podrażają znacznie instalację telekomunikacyjną, wymagają one bowiem stosowania kondensatorów sprzęgających; w systemie dwuprzewodowym takich kondensatorów musi być 4, w

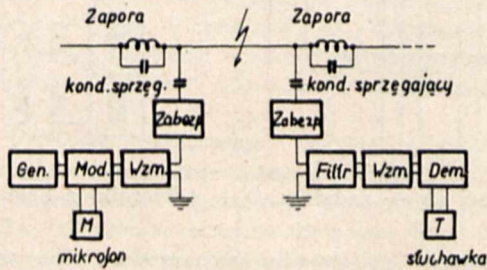


Rys. 30. Urządzenie obejściowe: mostek filtrowy.

dotadku są one łączone parami szeregowo, a stąd pojemność każdego kondensatora musi być dwukrotnie większa, niż zwykłego kondensatora sprzęgającego.

8. Sposoby wykorzystania przewodów linii przesyłowej.

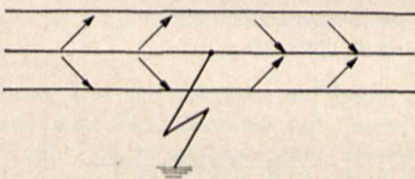
Podając szereg schematów przyjmowaliśmy dotychczas milcząco, że wyzyskujemy dla telekomunikacji które-



Rys. 31. Urządzenie jedнопроводowe, jednokierunkowe telekomunikacji nośnej.

kolwiek 2 przewody linii; w wypadku więc linii trójfazowej jeden tylko przewód pozostałby pod tym względem niewyzyskany. Takie rozwiązanie nasuwa się samo przez się, gdyż linia telekomunikacyjna z natury rzeczy jest dwuprzewodowa. Istnieje jednak inne rozwiązanie, stosowane przez szereg firm i polegające na wykorzystaniu tylko jednego przewodu linii, rolę drugiego przewodu spełnia w tym wypadku ziemia. Schematycznie rozwiązanie to podaje rys. 31. Różni się ono od poprzednio rozpatrywanego schematu dwuprzewodowego (rys. 17) właściwie tylko tym, że jeden z przewodów zastąpiono tu ziemią.

Jak system dwuprzewodowy, tak i system jedнопроводowy, mają swoje zalety i wady. Tak więc niewątpliwą zaletą systemu jedno-



Rys. 32. Zwarcie jednej z faz z ziemią.

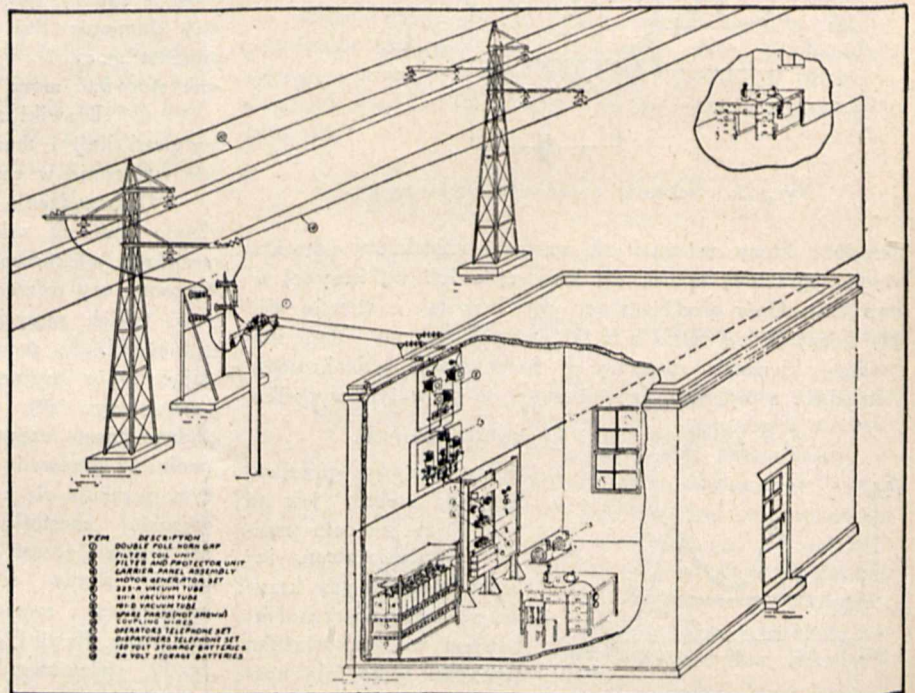
przewodowego jest mniejsza ilość kondensatorów sprzęgających, co ma dodatni wpływ na ogólny koszt instalacji. Z drugiej strony zaletą systemu dwuprzewodowego jest mniejsze tłumienie linii (opór ziemi jest większy od oporu przewodu, między innymi wskutek większych strat na prądy wirowe). Ponadto linia dwuprzewodowa jest mniej wrażliwa na zakłócenia, jak to już uzasadniliśmy. Dalej, porównyując ze sobą oba systemy należy zwrócić uwagę na to, jak zachowują się one w wypadkach uszkodzeń na linii: zwarcia lub przerwy przewodu. Jest bowiem rzeczą ważną, aby właśnie w chwilach uszkodzeń komunikacja nie ulegała przerwaniu. Otóż, zwarcie jednego z przewodów z ziemią, np. wskutek przebicia izolatora, odbija się nieznacznie na jakości komunikacji przy systemie dwuprzewodowym; co najwyżej zjawiają się wtedy silne zakłócenia. Przeciwnie, w systemie jed-

нопроводowym zwarcie z ziemią przewodu, na którym pracuje telekomunikacja nośna, prowadzi nieomal do przerwy w transmisji; chociaż i tu niekiedy możliwy jest odbiór, gdyż pozostałe przewody linii wskutek sprzężeń natury magnetycznej i pojemnościowej przejmują na siebie część energii wysokiej częstotliwości i prowadzą ją dalej — rys. 32. Z tej samej racji przerwa przewodu w systemie jedнопроводowym może być mniej szkodliwa, niż w systemie dwuprzewodowym.

System dwuprzewodowy stosowany jest przeważnie w Ameryce, zaś system jedнопроводowy — w Europie. Jednakże niektóre firmy europejskie budują też instalacje o systemie dwuprzewodowym lub też instalacje jedнопроводowe z możliwością przejścia na system dwuprzewodowy, jeśli sytuacja, np. względem na rozszerzenie zasięgu, tego wymaga.

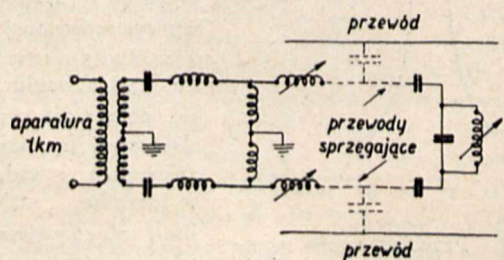
Przejdźmy obecnie do omówienia strony konstrukcyjnej urządzeń sprzęgających, zabezpieczających, zaporowych i obejściowych.

9. Rozwiązania konstrukcyjne urządzeń sprzęgających, zabezpieczających, zaporowych i obejściowych.



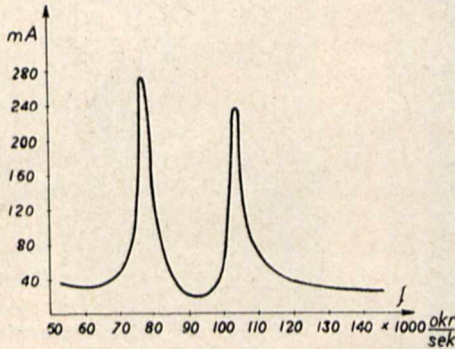
Rys. 33. Sprzężenie przewodowe z linią w wykonaniu Western Electric Company.

Rys. 33 przedstawia sposób sprzężenia aparatury telekomunikacyjnej z linią za pomocą przewodów, zastosowany przez f. Western Electric w systemie dwuprzewodowym. Za przewodami sprzęgającymi mamy odłączniki nożowe, następnie zabezpieczenia umieszczone na specjalnym słupie, dalej (wewnątrz budynku) płytę, zawierającą filtr,



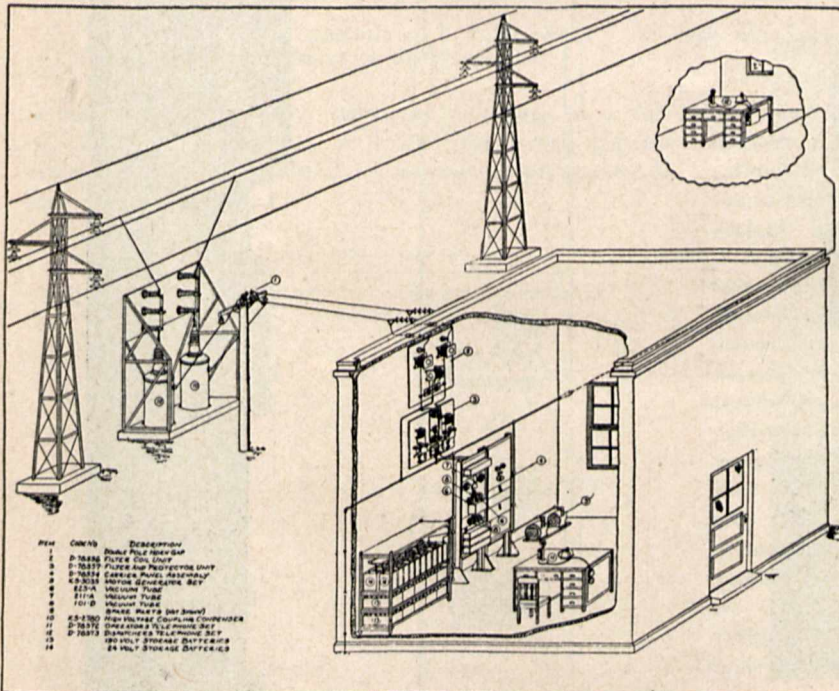
Rys. 34. Schemat selektywnego sprzężenia przewodowego.

plytę, zawierającą dodatkowe zabezpieczenia, wreszcie właściwą aparaturę telekomunikacji nośnej, zmontowaną na stojakach. Przewody sprzęgające nie kończą się ślepo, lecz są zamknięte na pewien układ rezonansowy, jak to przedstawia rys. 34; rys. ten zawiera prócz tego układ filtru. Otóż, filtr i układ rezonansowy są tak zaprojektowane, że sprzężenie aparatury z linią jest selektywne: jest ono mianowicie najskuteczniejsze dla częstotliwości obu fal nośnych, stosowanych w tym systemie. Rys. 35 podaje krzywą stopnia sprzężenia w funkcji częstotliwości.



Rys. 35. Stopień sprzężenia z linią w funkcji częstotliwości.

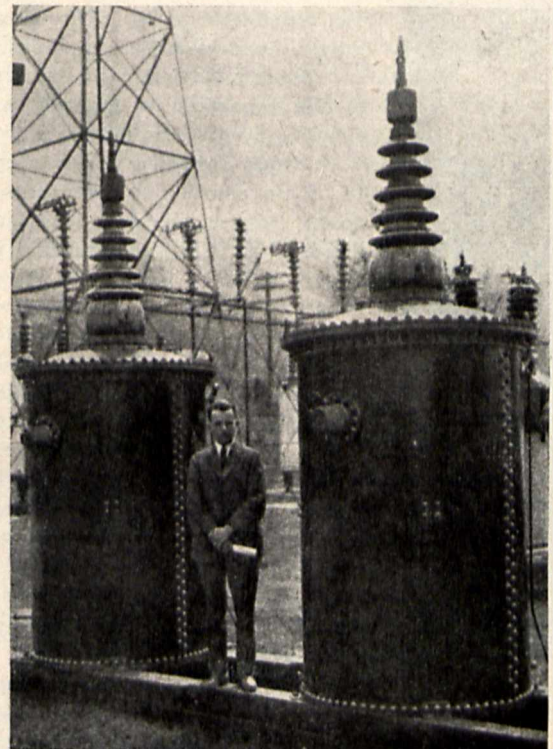
Sprzężenie kondensatorowe w wykonaniu tej samej firmy podaje rys. 36. Pozostałe urządzenia są tu, jak przy sprzężeniu przewodowym. Te same kondensatory uwidocznione są zbliska na rys. 37. Pracują one na linii 110 kV. Pojemność kondensatora 3000  $\mu\mu\text{F}$ ; jest on wykonany z większej ilości elementów połączonych równoległe i zanurzonych w oleju transformatorowym. Wykonanie z r. 1924.



Rys. 36. Sprzężenie kondensatorowe z linią w wykonaniu Western Electric Company.

Jeśli chodzi o konstrukcję kondensatorów sprzęgających, to spotyka się rozmaite wykonania. Tak więc są stosowane kondensatory z dielektrykiem mikowym, papierowym, bakielitowym, porcelanowym. Pod względem spo-

sobu montażu rozróżniamy typ do zawieszania—rys. 38 i typ stojący — rys. 39. Na tym ostatnim rysunku pokazane są również dławiki zaporowe zawieszane oraz filtr sprzęgający (słabo widoczny) umieszczony pod kondensatorem. Jeszcze jeden kondensator przedstawia rys. 40. Kondensator



Rys. 37. Kondensatory sprzęgające, stojące, 3000  $\mu\mu\text{F}$  110 kV Western Electric Company.

sator składa się z 3 części, łączonych śrubami. Każda część jest złożona z szeregu elementów kondensatorowych, łączonych szeregowo; dielektrykiem jest papier, przy czym kondensator jest zanurzony w oleju; typ kondensatora — stojący.

Sposób zamocowania kondensatorów zawieszonych pokazany jest na rys. 41.

Rys. 42 podaje wygląd zabezpieczenia, włączanego między kondensatory sprzęgające, a instalację.

Rys. 43 przedstawia wygląd skrzynki, zawierający mostek obejściowy, obok podano schemat tego mostka.

Wszystkie rozpatrzone dotychczas urządzenia mają znaczenie uniwersalne, gdyż muszą być stosowane zawsze we wszelkich połączeniach telekomunikacyjnych, realizowanych na liniach WN, niezależnie od tego, czy będą to połączenia telefoniczne, teletyryczne, telemechaniczne, czy jakiegokolwiek inne. Obecnie przejdziemy do omówienia zasad działania połączeń poszczególnych rodzajów, przy czym największą uwagę zwrócimy na połączenia telefoniczne, gdyż są one najczęściej stosowane.

10. Urządzenia telefoniczne.

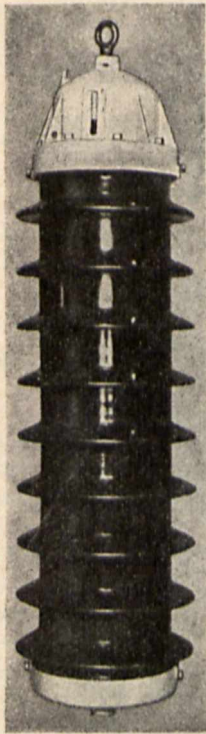
a. Właściwością połączeń telefonicznych jest dwukierunkowość ich działania. Ten warunek nasuwa przy realizacji pewne trudności, z którymi musi się liczyć konstruk-

tor. Istnieje kilka sposobów pokonania tych trudności; dwa z nich znalazły zastosowanie w urządzeniach na liniach WN, a mianowicie system dwufalowy, oraz system jednofalowy z zastosowaniem zaworów sprzężenia zwrotnego.

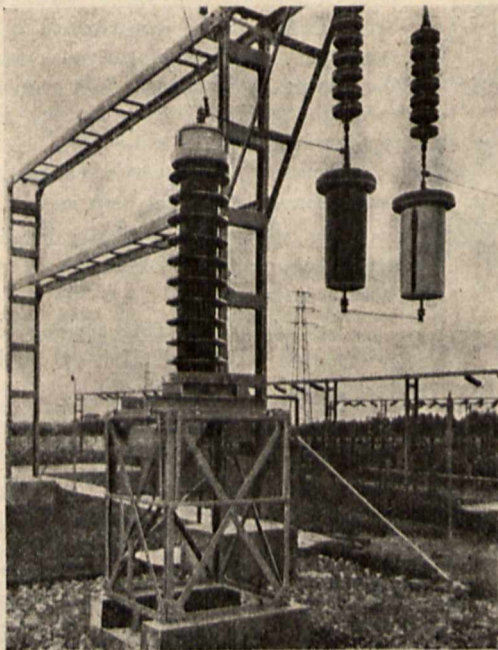
Przy omawianiu tych systemów przyjmujemy narazie, że urządzenie ma umożliwiać jedną tylko rozmowę między 2 stacjami.

System dwufalowy, stosowany przede wszystkim w Europie, przedstawiony jest schematycznie na rys. 44.

Prądy rozmowy, idące z aparatu  $A$  do aparatu  $B$  przechodzą podobnie jak w układzie jednokierunkowym (rys. 17), jak wskazują pojedyncze strzałki, przy czym na stacji  $B$  nie mogą one przedostać się z demodulatora  $D_1$  na modulator  $M_2$ , jeżeli opór równoważnika  $R_B$  równa się oporowi linii abonenta. Częstotliwość fali nośnej jest w tym wypadku  $F_1$ . Prądy rozmowy, idące w kierunku przeciwnym, a więc z aparatu  $B$  do aparatu  $A$ , są przenoszone za pomocą fali nośnej  $F_2$ , przy czym znowu nie mogą one działać na modulator  $M_1$ , jeżeli równoważnik  $R_A$  jest właściwie dobrany. Oczywiście wszystkie pokazane filtry muszą być pasmowe, a w każdym razie nie powinny przepuszczać prądów odpowiadających kierunkowi przeciwnemu. Bardziej szczegółowy schemat instalacji, opartej na tym systemie podaje rys. 45. Jest to system  $f$ . Telefunken.

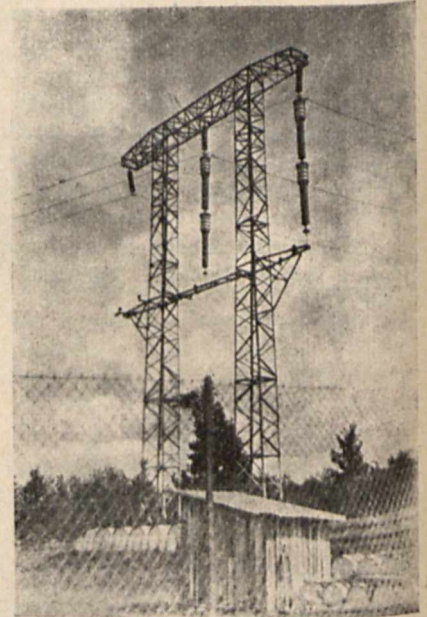


Rys. 38. Kondensator sprzęgający, zawieszany Siemens na 100 kV.  $2200 \mu\text{F}$  na 100 kV.



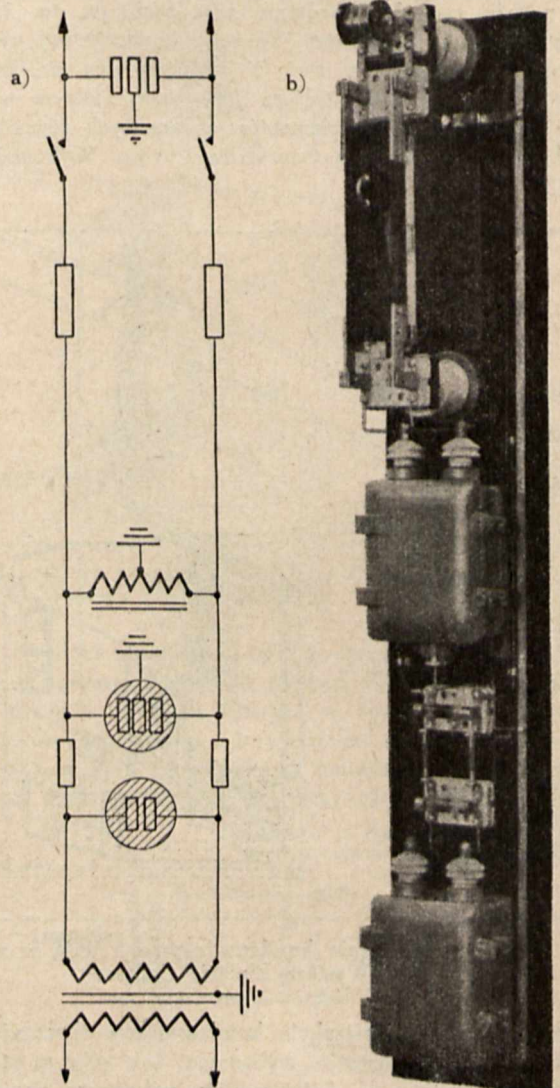
Rys. 39. Sprzężenie z linią w wykonaniu Siemens: kondensator i dławiki zaporowe.

Schemat dotyczy jednej stacji. System jedнопроводowy, sprzężenie kondensatorowe. Część nadawcza (po prawej stronie) zawiera 4 lampy:  $R_1$  — wzmacniacz niskiej częstotliwości,  $R_2$  — generator,  $R_3$  — modulator,  $R_4$  i  $R_5$  —



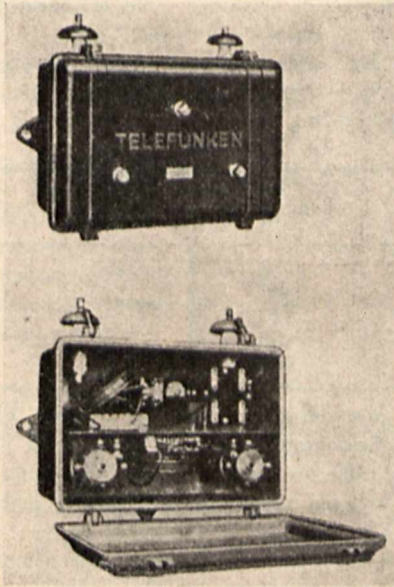
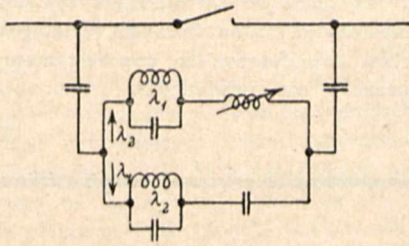
Rys. 41. Sprzężenie za pomocą kondensatorów do zawieszenia w systemie dwuprzewodowym (110 kV).

Rys. 40. Kondensator sprzęgający, stojący, Ericssona  $1000 \mu\text{F}$ ,  $220/\sqrt{3}$  kV.



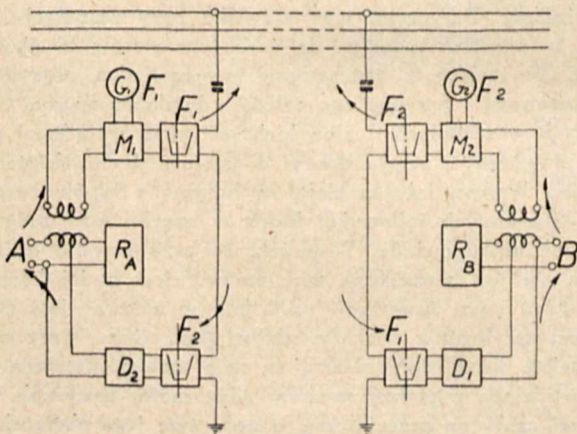
Rys. 42. Urządzenie zabezpieczające: a) schemat, b) wygląd zewnętrzny, w wykonaniu f. Ericsson.

wzmacniacz wysokiej częstotliwości. Część odbiorcza (po lewej stronie) zawiera 3 lampy:  $R_6$  — demodulator,  $R_7$  — prostownik prądów dzwoniowych,  $R_8$  — wzmacniacz prądów akustycznych. Filtr następujący po tej lampie przepuszcza tylko prądy pasma akustycznego, np. do 2 500



Rys. 43. Mostek obejściowy f. Telefunken: u góry—schemat, u dołu—widok.

okr/sek; część nadawcza i odbiorcza dołączone są z jednej strony do rozwidlenia, z drugiej zaś strony poprzez strojone obwody rezonansowe i kondensator sprzęgający do linii.

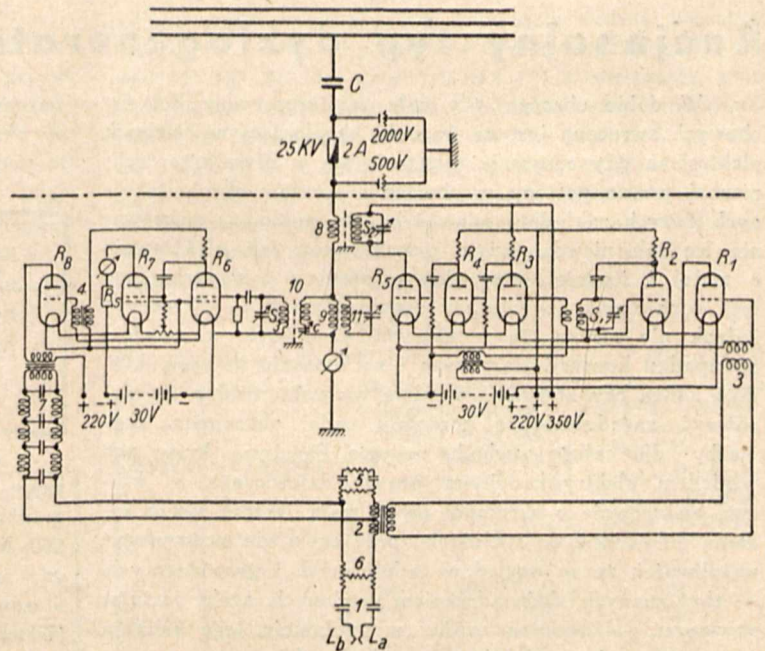


Rys. 44. System telefoniczny dwufalowy.

Instalacja może być dołączana do ręcznej lub automatycznej sieci telefonicznej, np. do centrali wewnętrznej elektrowni, przy czym sygnał dzwonięcia moduluje prąd nośny w podobny sposób, jak prądy akustyczne. Na stacji odbiorczej sygnał po wyprostowaniu w lampie  $R_7$  działa na przekaźnik, znajdujący się w obwodzie anodowym tej

lampy; przekaźnik ten uruchamia następnie lokalne urządzenie alarmowe.

Podany schemat dotyczy instalacji dość starej, bo liczącej już przeszło 8 lat. Dzisiejsza technika idzie w kierunku zastąpienia obwodów rezonansowych między aparaturą, a linią normalnymi filtrami, rozwiązywaniem metodami, jakie są stosowane w teletechnice. W ten sposób zmniejsza się zniekształcenia odbioru, bowiem filtry pozwalają uzyskać przebieg krzywej tłumienia znacznie bardziej zbliżony do prostokątnego. Tymczasem obwód strojony im jest lepszy, czyli im ma bardziej ostrą charakterystykę, tym większe jednocześnie wprowadza zniekształce-



Rys. 45. Schemat urządzenia telefonicznego f. Telefunken.

nia amplitud. Nie należy bowiem nigdy zapominać, że produktem modulacji jest całe pasmo częstotliwości, które całkowicie musimy przekazać stacji odbiorczej, przeniesienie zaś i odebranie wyłącznie fali nośnej jest niewystarczające.

Obok systemu dwufalowego istnieje jeszcze system jednofalowy, stosowany bodaj wyłącznie przez firmy amerykańskie. Polega on na tym, że dla obu kierunków rozmowy stosowane są te same fale nośne, a więc i te same pasma częstotliwości. Schemat przedstawiony na rys. 44 nie mógłby się nadawać do tego celu, bowiem nadajnik sprzęgałby się z odbiornikiem tej samej stacji poprzez filtry liniowe, które z natury rzeczy musiałyby przepuszczać jedno i to samo pasmo częstotliwości. W ten sposób powstałaby zamknięta droga kołowa dla energii: z nadajnika przez filtry do odbiornika, następnie przez rozwidłnię zwrotnie na modulator nadajnika; rozwidlenie bowiem nigdy nie działa idealnie wskutek niemożności dokładnego dobrania równoważnika. Powstałe sprzężenie wywoła działanie generacyjne układu. Aby uniknąć tego efektu, stosuje się urządzenie pomocnicze, t. zw. zawór sprzężenia z wrotnego, uruchamiany prądami rozmowy i działający w ten sposób, że kiedy abonent zaczyna mówić pierwsze impulsy prądów akustycznych otwierają sobie w pewien sposób drogę przez nadajnik pozostawiając jednocześnie zamkniętą drogę prądom przeciwnego kierunku; zawór ten działa tak długo, jak długo płyną prądy rozmowy. Z chwilą przerwy w mówieniu urządzenie przestaje

działać i oba kierunki rozmowy są „zatkane”. Jeżeli znacznie mówić druga osoba, analogiczne urządzenie przeciwnej stacji otworzy drogę prądom rozmowy drugiego kierunku. Zawór sprzężenia może być rozwiązywany albo na drodze mechanicznej — zapomocą przekaźników, albo na drodze elektrycznej — zapomocą lamp katodowych.

System jednofalowy ma swoje bezsprzeczne zalety; do nich zaliczyć można fakt, że w danym zakresie częstotliwości można w systemie jednofalowym umieścić 2 razy więcej jednoczesnych rozmów, niż w systemie dwufalowym, stosując w obu wypadkach jedną i taką samą modulację np. dwuwęstęgową. Jednak trudności wykonania spraw-

nie działających zaworów, związane z tym komplikacje aparatury i wrażliwości zaworów na działanie od przypadkowych zakłóceń skłaniają konstruktorów europejskich do stosowania systemu dwufalowego tym bardziej, że tylko w wyjątkowo rozgałęzionych sieciach ilość niezbędnych połączeń jest tak duża, że zastosowanie systemu jednofalowego przyniosłoby wyraźne korzyści. Dlatego też, jeśli chodzi o system jednofalowy, to poprzestaniemy na tym, cośmy dotychczas o nim powiedzieli.

(D. n.)

## Racjonalny typ dyzlogeneratora

Dr. inż. Jan Studniarski

W dobie obecnej, gdy całe zainteresowanie kół fachowych zwrócone jest na warunki eksploatacyjne wielkich elektrowni, gdy corocznie rejestruje się w literaturze technicznej pewne postępy w obniżeniu kosztów eksploatacyjnych dużych zakładów, zdawać by się mogło, że zajmowanie się tak niewdzięcznym przedmiotem, jak elektrownie o małej i średniej mocy, ich założeniem i wyzyskaniem, jest conajmniej zbytecznym anachronizmem\*). Przeczytać jednak nie można, że w naszych warunkach, mianowicie po upadku koncesji Harrimana i po nastaniu kryzysu, którego końca czy złagodzenia mimo wszystko trudno się dopatrzeć, zagadnienie to pozostało nadal aktualnym, chociażby dla całego wschodu naszego Państwa, kraju pod względem elektryfikacyjnym prawie dziewiczego, w którym elektrownie o skromnej mocy mają jeszcze swoje zadanie pionierskie do spełnienia, przy czym nie może ulegać wątpliwości, że ze względów technicznych i gospodarczych, — zbyt znanych i doświadczeniem ustalonych, ażeby je tutaj powtarzać, — wybitna część w spełnieniu tego zadania przyspaść powinna elektrowniom dyzłowskim.

Inicjatywę do niniejszej publikacji dał konkurs rozpisany w 1908 r. na dostawę 500-konnego zespołu dla jednej z elektrowni miejskich we Wschodniej Małopolsce. Materiał, dostarczony wówczas przez konkurujące fabryki, krajowe i zagraniczne, był niezmiernie bogaty; zaoferowano bowiem rozpisany zespół w 51 alternatywach, a zebrany materiał dostarczył bardzo cennych wyników, które po uzupełnieniu innym materiałem dały możliwość wyprowadzenia pewnych ogólniejszych wniosków.

Na wstępie nasuwać by się mogła wątpliwość, czy materiał cyfrowy, wówczas zebrany, a dzisiaj przez wpływy koniunkturalne zmieniony\*\*), da się jeszcze obecnie do zamierzonej analizy użyć; otóż nadmienić trzeba, że w danym wypadku, w którym chodzi o naświetlenie wpływu postępu technicznego na koszty eksploatacyjne, użyć można tylko cyfr, pochodzących bezpośrednio z tego samego kresu, ażeby wyłączyć inne wpływy różnokresowe, przede wszystkim wpływy koniunkturalne. Do tego zaś celu nadaje się przede wszystkim rok 1928-29, gdyż w tym okresie motory dyzłowskie nowszego typu, wyżejobrotowe i bezsprężarkowe, zaczęły zdecydowanie zdobywać nasz rynek elektrowniany, motory zaś dotychczasowego typu pozycję swoją jeszcze energicznie obronić się starały.

Przeгляд wstępny zebranego materiału ujawnił w każdym razie nie w tym stopniu oczekiwany wynik, że moc generatora do mocy motoru, względnie naodwrot, nie była na ogół racjonalnie dobrana; tylko przy kilku zespołach

warunek ten był spełniony, poza tym w dostosowaniu mocy okazały się w szeregu wypadków znaczne różnice, jak to podaje tabela Nr. 1:

Tabela Nr. 1.

Moc motoru KM	Moc generatora kVA	Moc motoru KM	Moc generatora kVA
480	450	500	480
500	400	540	410
500	420	540	420
500	450	560	425
500	470		

Jak z powyższego zestawienia wynika, dla motoru o mocy 500 KM dobrano w pięciu wypadkach generatory w granicach od 400 do 480 kVA, dla większego zaś motoru 560 KM oferowano generator zaledwie o mocy 425 kVA, gdy znowu dla słabszego (o 80 KM) motoru 480 KM dostosowano większy (o 25 kVA) generator o mocy 450 kVA. Następnym nieodpowiedniego dostosowania mocy generatora do mocy motoru jest ta niedogodność, że moc motoru albo generatora jest za wielka, czyli że z instalowanej mocy jest część w motorze lub w generatorze nie wyzyskana i stanie w elektrowni nieczynnie jako martwy balast, dla którego jednakże ponosić trzeba wszystkie koszty kapitału i konserwacji.

Moc niewyzyskana jest w niektórych wypadkach dosyć znaczna i dochodzi dla generatorów do 16,5% mocy nominalnej. Przyczyną tego zjawiska przy zespołach tych jest w przeciwstawieniu do turbogeneratorów ta okoliczność, że turbina z generatorem tworzą jedną organicznie dostosowaną i przemyślaną całość, gdy dobór maszyn składowych w zespołach dyzłowskich jest poza wyjątkami więcej przygodny i przypadkowy; do motoru dyzłowskiego dobierają bowiem fabryki elektrotechniczne z typów normalnie budowanych jednostkę, która w przybliżeniu żądanym warunkom odpowiada. Wypadek, że przy zespole dyzłowskim nie jest wyzyskana moc motoru, jest mniej korzystny, gdyż koszt inwestycji na 1 kW w motorze jest mniej więcej trzykrotnie większy, niż w generatorze, przy czym jednakże uwzględnić należy, że moc motoru powinna być przewidziana z pewną rezerwą, gdyż motor dyzłowski jest więcej czuły na przeciążenia, a poza tym jego obciążalność z biegiem czasu się zmniejsza; jeżeli zaś moc generatora nie jest wyzyskana, to wadliwość ta wpływa wprawdzie mniej na koszt założenia, lecz maszyna jest mniej obciążona i pracuje z mniejszą wydajnością, co powoduje znowu większe zużycie paliwa — niedogodność, która oczywiście występuje także przy mało obciążonym motorze.

Ażeby uzyskać słuszną i racjonalną podstawę porównawczą dla dalszych rozważań, wprowadzono do

\*) Okoliczność ta jest może częściowo przyczyną opóźnienia powyższej publikacji.

\*\*) Ceny obecne są mniejsze o 5—10%.



wszystkich obliczeń zamiast mocy nominalnej zespołu jego moc skorygowaną, którą przy danym zestawieniu motoru i generatora zespół rzeczywiście oddać może, do cen fabrycznych zaś dołączono wszystkie koszty dodatkowe i uboczne, a więc koszty opakowania, cła przy dostawach zagranicznych, transportu kolejowego, dowozu ze stacji kolejowej na miejsce budowy oraz koszty montażu i ruchu próbnego; poza tym w cenie zespołu uwzględniono koszt elektrycznego napędu do regulacji obrotów, koszt tachometru oraz w wypadkach uzasadnionej potrzeby koszt uzupełnienia mas zamachowych celem zapewnienia niezawodnej pracy równoległej. Na tych założeniach oparte są obliczenia kosztu na instalowany kW ( $\cos \varphi = 0,8$ ) w elektrowni, nie objęte są tylko koszty fundamentu, które wchodzi do kosztów budynku.

W postępowaniu budowy motorów dyzelskich ostatniego dziesięciolecia wymienić i uwzględnić należy przede wszystkim dwie zasadnicze okoliczności, mianowicie: powiększenie ilości obrotów i usunięcie sprężarki.

Z zebranego materiału okazało się, że wpływ ilości obrotów na koszt 1 kW, zainstalowanego w elektrowni, uwydatnia się dosyć znacznie, jak to wynika z tabeli Nr. 2, w której zestawiono koszt ten dla zespołu o mocy ok. 500 KM typu starszego małoobrotowego o  $n = 187$  w porównaniu do zespołów więcej obrotowych aż do górnej granicy  $n = 300$ .

Tabela Nr. 2.

Moc motoru ok. 500 KM.

Ilość obrotów	Koszt na 1 zainstalowany kW ( $\cos \varphi = 0,8$ )	
	w zł.	w %
187	950	100
215	900	95
250	800	84
300	750	79

Stosując zamiast zespołu z ilością obrotów  $n = 187$  zespół o obrotach  $n = 300$ , otrzymuje się zmniejszenie kosztu na 1 instalowany kW ponad 20% — i to bez względu na to, czy motor budowany jest ze sprężarką, czy bez niej; okoliczność ta ma bowiem wpływ nieznaczny, wynoszący w danym materiale ok. 5% na korzyść zespołów ze sprężarką; materiał cyfrowy dla powyższej tabeli zestawiono na podstawie wartości przeciętnych dla zespołów sprężarkowych i bezsprężarkowych, wskutek czego różnice wynoszą one zaledwie 2—3%.

Kosztami na 1 zainstalowany kW (skorygowany, rzeczywisty) objęte są wszystkie koszty uboczne i dodatkowe, już uprzednio wyszczególnione. Podane koszty odnoszą się do wypadku, że masy zamachowe, niezbędne do zapewnienia niezawodnego równoległego biegu, umieszczone są w odrębnym kole; zastrzeżenie to może mieć pewne znaczenie, jeżeli masy zamachowe umieszczone są wewnątrz wirującym kole magnesów generatora, gdyż wówczas cena zespołu względnie koszt na 1 kW podnieść się może o 10 do 15%, gdy przy umieszczeniu mas w zewnątrz wirującym kole magnesów różnica ta dochodzi maksymalnie do +5%.

Zastosowanie większej ilości obrotów ma nie tylko wpływ bezpośredni na zmniejszenie kosztu zakładowego zespołów maszynowych, lecz także wpływ pośredni na koszt całej elektrowni, gdyż wskutek zwiększenia ilości obrotów zmniejsza się pojemność zespołu, a tym samym pojemność hali maszynowej, czyli jej koszt budowy. Z wymiarami hali zmniejszają się poza tym wymiary i koszty fundamentów maszynowych, konstrukcji dachowej i żorawia.

Wpływ ilości obrotów na kapitał zakładowy elektrowni, a w następstwie na koszt kapitału, jako główną składową część stałych kosztów eksploatacyjnych, jest zatem wielostronny, a w górnych granicach obrotów 250 i 300 dosyć znaczny.

Jak już poprzednio zauważono, okoliczność, czy motor budowany jest ze sprężarką czy bez sprężarki, nie ma dla kosztu zakładowego większego znaczenia; również na wymiary hali okoliczność ta nie ma żadnego wpływu; jedyną zastrzeżenie zrobić jednakże należy odnośnie do pewnego typu motoru (oznaczonego „St”) bez sprężarki z zapłonem przedkomorowym, który ma wyjątkowo większe wymiary.

Pozostaje więc sprawa zużycia paliwa. W tabeli Nr. 3 podano zużycie paliwa z 10% tolerancją według gwarancji fabryk na 1 KMh dla motorów o mocy ok. 500 KM i dla obrotów 187 do 300 przy 1/1, 3/4 i 1/2 obciążenia, poza tym podano jeszcze dla oceny warunków eksploatacyjnych elektrowni ważniejszą wartość zużycia paliwa w przecięciu rocznym na 1 kWh, oddaną do sieci na szynach zbiorczych elektrowni, przy czym przyjęto oświetleniową krzywą obciążenia, gdyż dla tych warunków eksploatacji przede wszystkim odpowiednie są elektrownie z napędem dyzelskim i tam znajdują główne zastosowanie.

Tabela Nr. 3.

Moc motoru = ok. 500 KM. Ilość obrotów = 187 do 300.

Zespół	Fabrykat	Zużycie paliwa motoru w gr. na 1 eff. KMh przy obciążeniu			Zużycie paliwa w gr. na 1 kWh oddaną do sieci na szynach zbiorczych w eksploatacji rocznej
		1/1	3/4	1/2	
ze spręż.	B — D	190	195	215	403
	G — Z	180	190	225	421
	U	185	195	225	422
	Przeciętnie	185	193	222	415
bez spręż.	D	170	175	190	355
	K	180	185	200	370
	G	178	180	200	376
	Przeciętnie	176	180	197	367

Jak podają wyniki, zestawione w tabeli 3, zużycie paliwa w eksploatacji rocznej jest przy zespołach bezsprężarkowych przeciętnie mniejsze o 415 — 367 = 48 gramów na 1 kWh, czyli o przeszło 11% zmniejszyłyby się koszty zmienne zakładu. Do tego stosunkowo korzystnego wyniku na rzecz motorów bezsprężarkowych przyczynia się jednakże w wielkim stopniu słusznie zresztą przyjęte założenie obciążenia oświetleniowego elektrowni, przy którym przeciętne roczne obciążenie wynosi z reguły mniej, niż 50% największego w ciągu roku zachodzącego obciążenia szczytowego, wskutek czego w porównaniu motorów ze sprężarką do motorów bez sprężarki więcej uwydatnia się różnica w zużyciu paliwa, która jest większa przy małych obciążeniach, niż przy większych; według tabeli 3 różnica ta wynosi bowiem przeciętnie:

przy obciążeniu	1/1	3/4	1/2
gramów na 1 KMh	9	13	25
w % na 1 KMh	5	7	11

Do poprzednich wyników, odnoszących się do zużycia paliwa, należy jednakże zrobić jeszcze pewne zastrzeżenie; w zestawieniu tabeli 3 pominięto bowiem w motorach bezsprężarkowych dane dla poprzednio już wspomnianego typu „St” z zapłonem przedkomorowym, dla którego od-

nośne wartości zużycia paliwa są większe i bardzo zbliżone do wartości dla motorów ze sprężarką; odnośne wartości wynoszą:

180 — 195 — 210 gramów na 1 KMh,

względnie:

393 gramów na 1 kWh w eksploatacji rocznej.

Również wyeliminowano w tabeli 3 dane dla motoru ze sprężarką typu „Sb”, który wykazuje znowu stosunkowo mniejsze zużycie paliwa, mianowicie: 170 — 180 — 200 gramów na 1 KMh, a w eksploatacji rocznej 375 gramów na 1 kWh, a więc zużycie, pokrywające się prawie z wartościami, osiąganymi według tabeli 3 przy motorach bezsprężarkowych.

Nie można zatem ostatecznie wypowiedzieć, że zużycie paliwa wypada tak zdecydowanie na korzyść motorów bezsprężarkowych, jak by to z tabeli 3 wynikać się zdawało.

Zupełnie odrębne miejsce w klasyfikacji zajmuje w tabeli 3 także nie wymieniony typ bezsprężarkowy „LG” o wyjątkowo małym zużyciu paliwa, dla którego odnośne wartości wynoszą:

160 — 163 — 173 gramów na 1 KMh,

względnie:

313 gramów na kWh w eksploatacji rocznej.

Zespół ten został z zestawienia tabeli 3 wyeliminowany, gdyż wyjątkowo małe zużycie paliwa przypisać należy nie tylko tej okoliczności, że motor pracuje bez sprężarki, lecz także tej właściwości konstrukcyjnej, że tłoki motoru nie mają sztucznego chłodzenia. Szczegółowe dane tego zespołu, który także jeszcze pod innym względem wyróżnia się od reszty, podane są w alternatywie II tabeli 4.

Rozpatrzenie przedmiotu nie byłoby zupełne, gdyby pominięto sprawę rozmieszczenia mas zamachowych. Stosowane są 3 sposoby, mianowicie: umieszczenie mas w odrębnym kole zamachowym motoru, albo w kole magnesów generatora, wirującym wewnątrz lub zewnątrz stojana. Przy zwykle stosowanym umieszczeniu mas w odrębnym kole zamachowym wypada większa długość zespołu, wskutek czego zwiększa się rozpiętość hali maszynowej, a w następstwie powiększą się koszty budynku, konstrukcji dachowej i żorawia. Niedogodność ta częściowo odpada, jeżeli masy zamachowe umieści się w generatorze; uwzględnić jednak trzeba, że — o ile masy umieszczone są w kole magnesów wirującym wewnątrz stojana — koszt zespołu jest większy; wydaje się bardzo wątpliwym, czy ta nadwyżka kosztów, która wynosić może do 15%, znajdzie — przy ustawieniu kilku zespołów — dostateczne pokrycie w oszczędności, uzyskanej ze zmniejszenia rozpiętości hali w kosztach budynku i żorawia; w każdym razie należy sprawę tę w poszczególnym wypadku sprawdzić, tym więcej, że przy drugim rozwiązaniu wskutek zwiększonej średnicy generatora okazać się może koniecznym pewne, chociaż niewielkie przedłużenie hali. Jeżeli się zaś umieści masy zamachowe w kole magnesów, wirującym zewnątrz stojana, uzyskana oszczędność w kosztach budowlanych niewątpliwie pokryje ewentualne zwiększone koszty zespołów, które wynosić mogą maksymalnie zaledwie 5%; poza to zmniejszają się nieco koszty fundamentów maszynowych, a przede wszystkim zmniejsza się długość hali; skrócenie hali może być znaczne, np. przy ustawieniu trzech zespołów o mocy 800 KM i 187 obrotach zmniejszyć się może długość hali z 24 m do 18 m, czyli o 25%; w końcu zwiększyć się może wydajność generatora o 1 do 2%. Oprócz tych korzyści gospodarczych za umieszczeniem mas w kole magnesów, wirującym zewnątrz stojana, przemawia

jeszcze ta okoliczność, że rozwiązanie to jest pod względem dynamicznym najkorzystniejsze i najodpowiedniejsze dla zapewnienia niezawodnej pracy równoległej.

Reasumując wyniki poprzednich rozważań, można dla wyboru względnie racjonalnej budowy zespołów dyzlowskich, przeznaczonych do pracy w elektrowniach, przyjąć następujące wytyczne:

1) moc motoru powinna być racjonalnie dostosowana do wymaganej mocy generatora;

2) należy stosować zespoły szybkoobrotowe, oczywiście w granicach ilości obrotów, dla której przy danej mocy pewność ruchu została już doświadczeniem dostatecznie stwierdzona;

3) przewagę mają motory bezsprężarkowe, jednakże typy o małym zużyciu paliwa i mniejszych wymiarach;

4) masy zamachowe powinny być, o ile możliwości, umieszczone w kole magnesów, wirującym zewnątrz stojana.

O skuteczności spełnienia powyżej wymienionych warunków świadczy bardzo wymownie i przekonująco zestawienie, podane w tabeli 4. W alternatywie I tabeli zestawiono dane zespołu, dla którego nie są spełnione powyżej wyszczególnione warunki, w alternatywie II zaś podane są dane zespołu, dla którego warunki te zostały spełnione.

Tabela Nr. 4.

Wyszczególnienie	Alternatywa I	Alternatywa II
Moc nominalna motoru . . . . .	500 KM	480 KM
Ilość cylindrów . . . . .	4	6
Sprężarka . . . . .	ze sprężarką	bez sprężarki
Ilość obrotów . . . . .	187	300
Moc nominalna generatora . . . . .	480 kVA	430 kVA
Moc rzeczywista zespołu $\cos \varphi \approx 0,8$ . . . . .	331 kW	324 kW
Umieszczenie mas zamachowych . . . . .	w kole motoru	w gener. zewn
Koszt zespołu . . . . .	315 400 zł	249 900 zł
Koszt zespołu na 1 (rzeczywisty) kW . . . . .	952 zł	772 zł
Zużycie paliwa motoru z 10% tolerancją na 1 KMh przy 4/4, 3/4, 2/4 obciążenia . . . . .	180/190/225	160/163/173
Zużycie paliwa zespołu na 1 kWh w eksploatacji rocznej . . . . .	421	313

Korzyści alternatywy II są widoczne, mianowicie:

Różnica w kapitale zakładowym . . . . .	65 500 zł. = 21%
Różnica w kosztach zakładowych na 1 instalowany kW . . . . .	180 zł. = 19%
Różnica w zużyciu paliwa w eksploatacji rocznej . . . . .	108 gr. = 26%

Oprócz tych korzyści bezpośrednich uwzględnić by jeszcze należało pośrednie oszczędności w kosztach budowlanych: fundamentów maszynowych, hali i żorawia. Bardzo znaczna różnica wypadłaby przede wszystkim w kosztach budowlanych hali maszynowej na korzyść alternatywy II, jakby to wynikało z tabeli 5, w której podane są wymiary potrzebnej przestrzeni w hali dla obu wypadków; w tabeli tej oznacza:

$L$  = rozpiętość hali;

$B$  = szerokość, potrzebna dla umieszczenia zespołu w hali z uwzględnieniem odstępów od ściany i sąsiedniej maszyny;

$H$  = wysokość hali, mierzona od posadzki do jezdni żorawia względnie kota;

$V = L \times B \times H$ .

Tabela Nr. 5.

		L	B	H	V
		m	m	m	m <sup>3</sup>
Alternatywa I	n = 187	13,50	7,30	7,00	690
Alternatywa II	n = 300	11,50	6,00	5,00	345

Prześciern, potrzebna do ustawienia zespołu w hali, zmniejsza się zatem w alternatywie II o 50%.

Pojemność fundamentu maszynowego wynosiłaby:

- w alternatywie I 220 m<sup>3</sup>,
- w alternatywie II 120 m<sup>3</sup>, czyli 55%,

a wymagany udźwig koła byłby:

- w alternatywie I 5000 kg,
- w alternatywie II 1000 kg.

Do zestawienia, podanego w tabeli 4, nadmienić należy, że alternatywa II przedstawia wyniki optymalne, odnoszące się do zespołu odrębnego typu, odznaczającego się przede wszystkim wyjątkowo małym zużyciem paliwa, przy którym motor pracuje bez sztucznego chłodzenia tłoków. Wobec tego podaje się jeszcze w alternatywie III dla porównania z alternatywą I dane dla innego zespołu z motorem wyrobu krajowego:

Alternatywa III.

- 480 KM,
- 6 cylindrów,
- ze sprężarką,
- 420 kVA,
- 318 kW,

masy w kole zamachowym motoru,

- 222 700 zł.
- 700 zł./kW.
- 175/185/200 gr. na 1 KMh.
- 373 gr./kWh.

Jak alternatywa II przedstawia także alternatywa III wobec alternatywy I znaczny postęp, koszt nabycia względnie koszt na zainstalowany kW jest w alternatywie III nawet o ok. 10% mniejszy, niż w alternatywie II,

zauważyć jednakże trzeba, że zespół w alternatywie II jest wobec alternatywy III obciążony nadwyżką kosztów cła w wysokości 26 000 zł.\*).

Zastanawiając się nad budową względnie wyborem racjonalnego tego zespołu dyzłowskiego dla elektrowni, ograniczono rozpatrzenie zagadnienia do zespołu o mocy 500 KM. Oczywiście rozpatrzenie w tak wąskich ramach przedmiotu nie wyczerpuje; przede wszystkim należałoby jeszcze osobną uwagę poświęcić rozpatrzeniu zespołu dla małych mocy, ważnych nie tylko dla małych elektrowni, lecz także dla pokrywania obciążenia podstawowego w elektrowniach oświetleniowych średniej wielkości; buduje się bowiem dzisiaj zespoły dyzłowskie 1000-obrotowe od najmniejszej mocy do 360 KM, a zespoły od najmniejszych mocy ok. 15 KM buduje się bezpośrednio sprzężone z generatorem, gdy dotąd w tym wypadku stosowano przekładnie pasowe, co połączone było wobec małej ilości obrotów motoru z większym kosztem zakładowym, nie tylko urządzeń maszynowych, lecz także z większym kosztem budowlanym ich pomieszczenia.

Jakie możliwości otwierają się w związku z tymi konstrukcjami nowszej daty w budowie, rozplanowaniu i obniżeniu kosztów eksploatacyjnych małych i średnich elektrowni, których przeznaczeniem byłoby przede wszystkim elektryfikacyjne przygotowanie nietkniętych dotąd terenów naszego kraju, jest zagadnieniem dalszym i wymagałoby odrębnego opracowania.

\*) Czy w porównaniu rocznych kosztów eksploatacyjnych obu alternatyw II i III przeważa wpływ kosztów zakładowych względnie wpływ kosztów paliwa, zależne jest od przyjętej stopy procentowej dla kosztów kapitału, od ilości wyprodukowanych rocznie kWh i od ceny paliwa; w danym wypadku wypadły na korzyść alternatywy III mniejsze koszty kapitału w wysokości 3 500 zł., natomiast w alternatywie II wynikały mniejsze koszty paliwa o 5 400 zł., czyli ostateczny wynik kosztów eksploatacyjnych wypadł na korzyść alternatywy II o kwotę 1 900 zł.

## Zastępcze układy dla długich linii elektrycznych prądu silnego

Inż. Paweł Jan Nowacki  
adjunkt Politechniki Lwowskiej

**Streszczenie:** Artykuł niniejszy stanowi dyskusję referatu Prof. Dr. Inż. L. Staniewicza p. t.: „Warunki możliwości zastąpienia długiej linii elektrycznej sztucznym układem”, ogłoszonego w Przeglądzie Elektrotechnicznym 1936, Nr. 9, str. 202 ÷ 204.

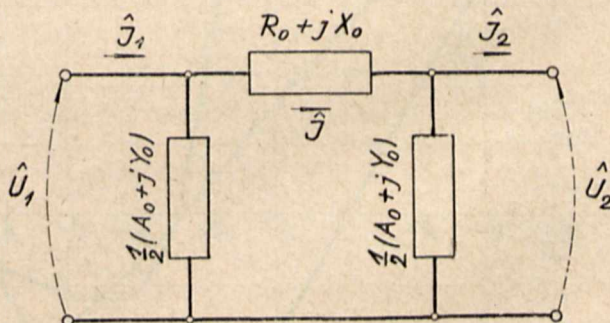
W zeszyte Nr. 9 „Przeglądu Elektrotechnicznego” 1936 ukazał się interesujący referat prof. Staniewicza o możliwości zastosowania układów zastępczych dla długich linii elektrycznych. W referacie cytowanym Autor doszedł jednak do wniosków, które budzą poważne zastrzeżenia.

Zaznaczam na wstępie, że w niniejszym artykule biorę głównie pod uwagę linie napowietrzne prądu silnego o normalnej częstotliwości 50 okr./sek.

Wyprowadziwszy wzory na elementy zastępcze w najbardziej używanych praktycznie układach „II” i „T”, prof. Staniewicz doszedł w swym przykładzie I do wniosku, że nie można w danym wypadku zastosować dla odległości krótkich, t. zn. dla długości linii 0 ÷ 375 km, ani układu II, ani T. Wynikałoby stąd, że praktyk wobec powyższego winien linię napowietrzną o długości np. 60 km i napięciu 60 kV (co odpowiadałoby mniej więcej praktycznej długości linii dla obranego przez prof. Staniewicza przekroju miedzi) liczyć na podstawie funkcji hiperbolicznych, zamiast

stosować, jak to zawsze w danym wypadku czyni, uproszczony układ zastępczy.

Podane niżej obliczenie wykazuje, że wniosek prof. Staniewicza jest niesłuszny.



Rys. 1.

Weźmy np. pod uwagę układ „II” (rys. 1) i ten sam przykład I, jaki przeliczył w swym referacie prof. Staniewicz. Dana jest linia wysokiego napięcia o następujących stałych:  $R = 0,2 \text{ } \Omega/\text{km}$ ,  $L = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ H/km}$ ,  $C = 9 \cdot 10^{-9} \text{ F/km}$ ,  $A = 1,3 \cdot 10^{-10} \text{ S/km}$ ,  $f = 50 \text{ okr./sek}$ .

Dla założonego ścisłego układu zastępczego II otrzymamy zastępczo elementy, jak następuje:

$$R_0 = Z \{ \cos \alpha \cdot \cos bl \cdot \sin \text{hip } al - \sin \alpha \cdot \sin bl \cdot \cos \text{hip } al \} \quad (1)$$

$$X_0 = Z \{ \cos \alpha \cdot \sin bl \cdot \cos \text{hip } al + \sin \alpha \cdot \cos bl \cdot \sin \text{hip } al \} \quad (2)$$

$$A_0 = \frac{2}{Z} \cdot \frac{\cos \alpha \cdot \sin \text{hip } al + \sin \alpha \cdot \sin bl}{\cos \text{hip } al + \cos bl} \quad (3)$$

$$Y_0 = \frac{2}{Z} \cdot \frac{\cos \alpha \cdot \sin bl - \sin \alpha \cdot \sin \text{hip } al}{\cos \text{hip } al + \cos bl} \quad (4)$$

Wartości liczbowe, wynikające z powyższych wzorów, możemy obliczyć, jeśli znamy wartości  $Z$ ,  $\alpha$ ,  $a$ ,  $b$  oraz długość linii  $l$ . Na podstawie wzorów na ostatnie stałe, podanych w artykule prof. Staniewicza, otrzymujemy:

$$\begin{aligned} Z &= 388,5 \Omega \\ \alpha &= -13^\circ 58' 28'' \\ a &= 0,26547 \cdot 10^{-3} \text{ km}^{-1} \\ b &= 1,066 \cdot 10^{-3} \text{ km}^{-1} \end{aligned}$$

oraz długość fali

$$\lambda = \frac{2\pi}{b} = 5894 \text{ km.}$$

Prof. Staniewicz otrzymał podobne wyniki, bowiem:

$$\begin{aligned} \alpha &= -14^\circ \\ a &= 0,26 \cdot 10^{-3} \\ b &= 1,07 \cdot 10^{-3}. \end{aligned}$$

Obliczenia moje są jednak dokładniejsze, dzięki czemu wartość  $A_0$  otrzymamy dodatnią, podczas gdy prof. Staniewicz otrzymał wartość ujemną dla zakresu długości linii 0 ÷ 375 km. Ponieważ wzór (3) jest wzorem różnicowym gdyż  $\sin \alpha$  jest wartością ujemną, a poza tym ponieważ licznik jest różnicą dwóch wartości różniących się mało od siebie, przeto jasne jest, że wzór taki wymaga dużej dokładności liczenia. Mała dokładność liczenia prof. Staniewicza jest zatem przyczyną, że otrzymał dla upływności zastępczej  $A_0$  wartość ujemną i na tej podstawie wysnuł

wniosek, że układu nie można dla przykładu I zastosować w zakresie 0 ÷ 375 km długości linii.

Aby sprawdzić ten wniosek, przeliczyliśmy przykład dla powyżej linii o długości 100 km. Wstawiając we wzory 1 ÷ 4 obliczone przezemnie wartości, otrzymujemy:

$$R_0 = +19,94 \Omega \quad (1a)$$

$$X_0 = +37,7 \Omega \quad (2a)$$

$$A_0 = +1,77 \cdot 10^{-7} \text{ S} \quad (3a)$$

$$Y_0 = +2,827 \cdot 10^{-4} \text{ S} \quad (4a)$$

Wartości faktyczne dla danej linii są następujące:

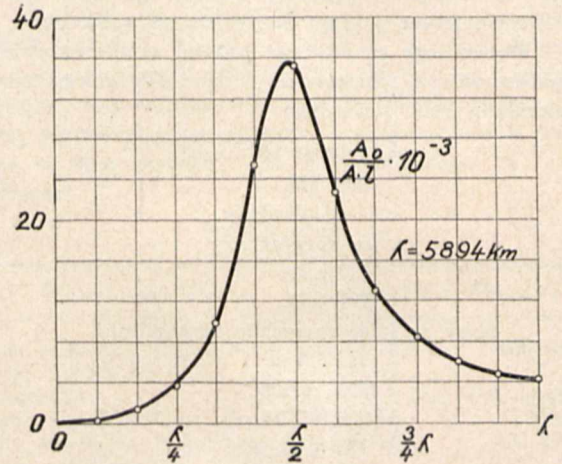
$$Rl = 20 \Omega \quad (1b)$$

$$L\omega l = 37,7 \Omega \quad (2b)$$

$$Al = 1,3 \cdot 10^{-8} \text{ S} \quad (3b)$$

$$C\omega l = 2,826 \cdot 10^{-4} \text{ S} \quad (4b)$$

Jak widać, różnice pomiędzy wartościami elementów zastępczych  $R_0$ ,  $X_0$  i  $Y_0$  a odpowiednimi wartościami fak-



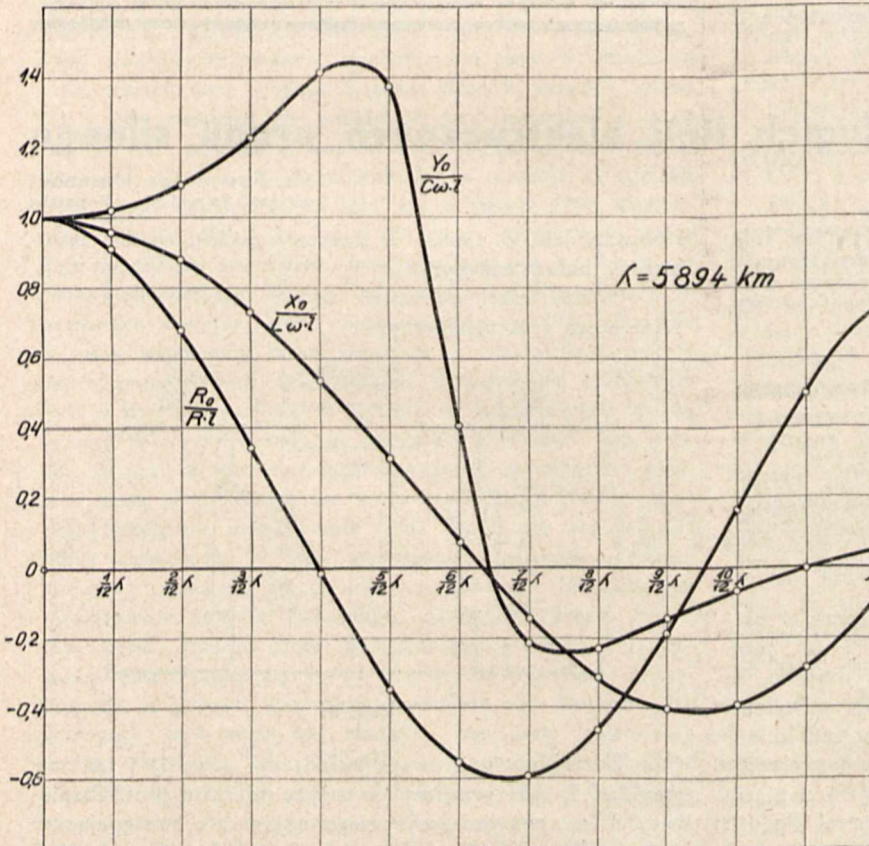
Rys. 3.

tycznymi  $Rl$ ,  $L\omega l$  i  $C\omega l$  są bardzo małe, wartość  $A_0$  różni się wprawdzie od  $Al$ , lecz rząd wielkości jest jeszcze tego rodzaju, że dla praktycznych wyliczeń możemy w tym wypadku  $A_0$  zupełnie zaniedbać.

Wartość  $A_0$  dla układu II jest w tym wypadku dodatnia. Można dowieść ogólnie, że dla układu II zastępcza upływność  $A_0$  musi być zawsze dodatnia, do dowodu nie przytaczam dla braku miejsca.

Bardzo interesującym będzie jednak zbadanie, jaki przebieg mają zastępcze elementy  $R_0$ ,  $X_0$ ,  $A_0$  i  $Y_0$  dla długości linii w zakresie jednej długości fali, t. j. od 0 ÷ 5894 km. Przebiegi te ilustrują nam rysunki 2 i 3. Na powyższych rysunkach wykreślono wartości stosunków elementów zastępczych do wartości faktycznych, t. zn.  $\frac{R_0}{R \cdot l}$ ,  $\frac{X_0}{L \omega l}$ ,  $\frac{Y_0}{C \omega l}$  i  $\frac{A_0}{Al}$  i to dla ścisłego układu zastępczego II oraz przykładu I prof. Staniewicza. Z rysunku 2 czytamy, że stosunek  $\frac{R_0}{R \cdot l}$  jest do 1940 km wartością dodatnią, następnie  $R_0$  staje się ujemne, a dopiero począwszy od 4677 km  $R_0$  staje się znowu dodatnie<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Tu widzimy znowu rozbieżność między wnioskami prof. Staniewicza a ścisłym obliczeniem odnośnie do układu  $\pi$ , albowiem prof. Staniewicz twierdzi, że dla danego przykładu I powyżej 1924 km  $R^1$  pozostaje w obrębie jednej długości fali ujemnej.



Rys. 2.

Jak dalej z rys. 2 wynika, podłużna reaktancja zastępcza  $X_0$  jest dodatnia od 0 do ok. 3100 km, ma więc w tym zakresie charakter oporu indukcyjnego, powyżej tej odległości zmienia  $X_0$  swój znak, ma zatem w tym zakresie charakter oporu pojemnościowego. Zastępczy element  $Y_0$  ma charakter pojemności do długości linii ok. 3150 km, po czym ma charakter indukcyjności aż do  $\frac{11}{12} \lambda$ , t. j. 5401 km, powyżej tej odległości przybiera z powrotem charakter pojemności. Wartość  $A_0$  przebiega według rys. 3. W okolicy pół długości fali funkcja ta ma swoje maksimum, po czym znowu maleje, przyczem  $A_0$  w całym zakresie badanego obszaru  $0 \div \lambda$  jest stale wartością dodatnią.

Prof. Staniewicz ma więc formalnie rację, twierdząc w swym referacie, że przy pewnych długościach otrzymujemy ujemne wartości elementów zastępczych, w szczególności oporności omowych. Niemniej jednak wnioski podane przez niego dla przykładu I nie są poprawne z następującego powodu.

Jeśli chodzi o ścisły układ zastępczy, to oczywiście ujemne elementy zastępcze nie stanowią żadnej przeszkody w stosowalności bądź to układu II, bądź to układu T, które wszak teoretycznie są równoważne, jak to wynika z ogólnych praw transformacji obwodów elektrycznych<sup>2)</sup>. Licząc zatem wartościami, otrzymanymi z wzorów 1 ÷ 4, obojętnie, czy one są dodatnie, czy ujemne, otrzymamy zawsze dobre wyniki, toteż gdy mamy dane np. napięcie i prąd na końcu linii i obliczymy napięcie i prąd na początku linii na podstawie ścisłego układu zastępczego II albo T, otrzymamy zawsze dobre wyniki z matematyczną ścisłością.

Jeśli chodzi o wykonalność modelu linii przy ujemnych opornościach omowych, to oczywiście sprawa przedstawia się inaczej.

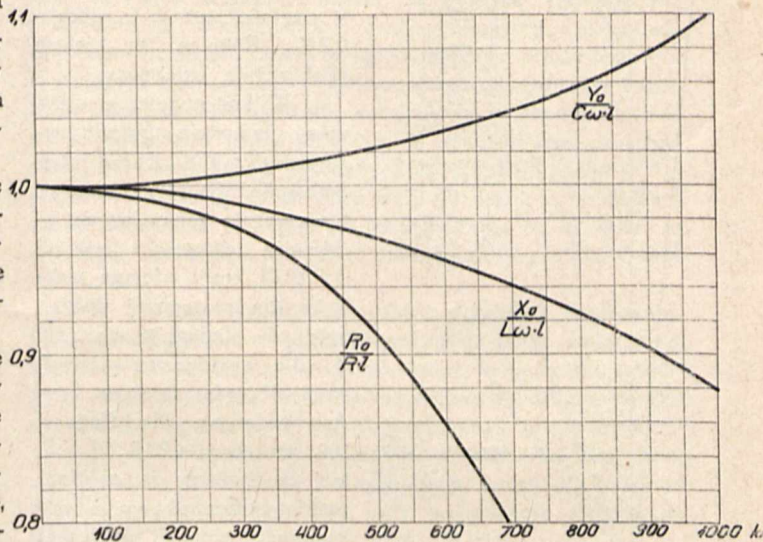
Prof. Staniewicz w pracy swej używa dwóch nazw — układ „sztuczny” i układ „zastępczy”. Jeśli Szanowny Autor przez nazwę „układ sztuczny” ma na myśli model linii (o czym jednak w swym referacie nie mówi), to można się z nim zgodzić, że układ o ujemnych oporach omowych jest praktycznie niewykonalny. Jeśli natomiast mówimy o układzie „zastępczym” jako o tworze teoretycznym, to jest on zawsze możliwy.

Odnosnie do powyżej podanego przykładu I prof. Staniewiczza trzeba jednak zauważyć, że układ jest możliwy zarówno teoretycznie, jakoteż jako model praktyczny w zakresie od 1 ÷ 1940 km, zatem zakres przez niego „zabroniony” dla długości 1 ÷ 375 km dla układu II nie istnieje.

Po powyższych uwagach trzeba jeszcze wyjaśnić sprawę praktycznego obliczania linii dalekosiężnych. Wiadomo, że linie dalekosiężne prądu silnego budujemy w odcinkach o maksymalnej długości około 200 km<sup>3)</sup>. Zastanówmy się pokrótce, czy wogóle musimy linie dalekosiężne prądu zmiennego o odległościach do 200 km liczyć na podstawie ścisłego układu zastępczego.

Aby odpowiedzieć na to pytanie, wykreślmy sobie dla ścisłego układu zastępczego wartości stosunkowe  $\frac{R_0}{R \cdot l}$ ,  $\frac{X_0}{L \omega l}$  i  $\frac{Y_0}{C \omega l}$  w zależności od długości linii od 0 ÷ 1000 km (rys. 4). Rys. 4 jest zatem przedstawieniem w większej podziałce wartości względnych elementów zastępczych z rys. 2 dla zakresu od 0—do około  $\frac{2}{12} \lambda$ . Z rysunku 4 czytamy, że dla

długości 400 km zastępczy opór podłużny  $R_0$  jest dopiero o 5% mniejszy od faktycznego oporu  $R_l$ , zastępczy opór indukcyjny  $X_0$  jest o 2% mniejszy od faktycznego oporu indukcyjnego  $L \omega l$ , a zastępcza przewodność pojemnościowa  $Y_0$  tylko o ok. 1,5% większa od faktycznej przewodności pojemnościowej  $C \omega l$ .



Rys. 4.

Jeśli zaniedbamy bardzo małą upływność  $A_0$  i założymy:

$$R_0 = Rl \dots \dots \dots (5)$$

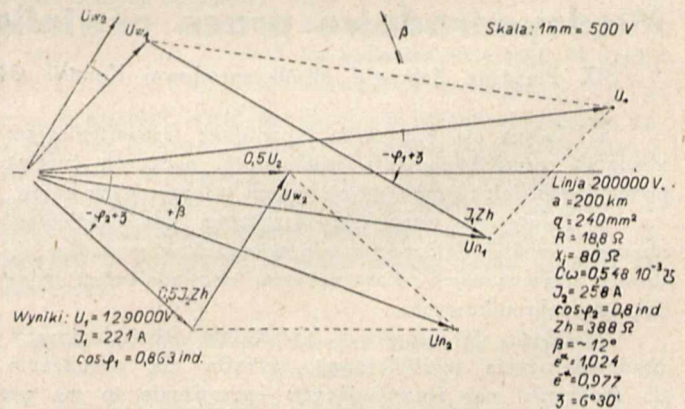
$$X_0 = L \omega l \dots \dots \dots (6)$$

$$A_0 = 0 \dots \dots \dots (7)$$

$$Y_0 = C \omega l \dots \dots \dots (8)$$

to możemy naszą linię o długości nawet 400 km obliczyć z dokładnością wystarczającą, błąd maksymalny wartości  $R_0$  nie przekroczy bowiem 5%, przy czym błąd dla wyliczonych napięć i prądów będzie znacznie mniejszy.

Stosowanie dokładnych wzorów 1 ÷ 4 zamiast ogromnie prostych wzorów 5 ÷ 8 dla odległości praktycznie wchodzących w rachubę jest zatem zbyteczne, a daje nam właściwie tylko złudzenie dokładności. Wiadomo bowiem, że temperatura na linii napowietrznej już w ciągu doby może się zmienić o 20°C, wskutek tego już podłużny opór omowy linii przy zastosowaniu przewodów z miedzi może



Rys. 5.

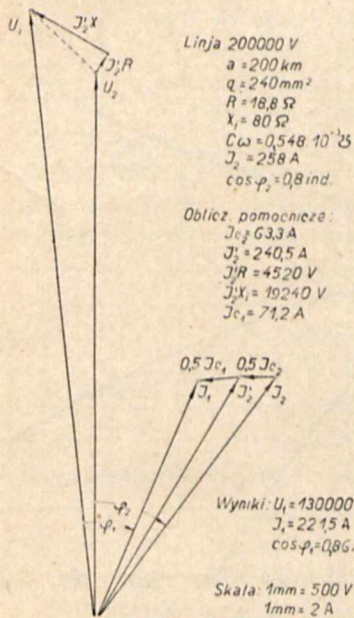
się zmienić o 8%. W naszych „dokładnych” obliczeniach musielibyśmy zatem uwzględnić także wpływ temperatury, czego przecież nikt nie robi.

Jakie różnice wynikają praktycznie z metody ścisłej i przybliżonej, widać z rysunków 5 i 6. Na rys. 5 nary-

<sup>2)</sup> Prof. dr. inż. St. Fryze: „Ogólna teoria transformacji obwodów elektrycznych”. P. E. 1934, zes. 5, 6, 7 i 8.

<sup>3)</sup> P. J. Nowacki: „Linie dalekosiężne prądu zmiennego”. P. E. 1936, zes. 9.

sowano bowiem wykres wektorowy linii dalekosiężnej o napięciu 200 000 V na podstawie metody ścisłej, a na rys. 6 wykres wektorowy tej samej linii dla tych samych założeń na podstawie metody przybliżonej, przy zastosowaniu uproszczonego układu II, t. j. stosując wzory 5 ÷ 8. Wartości napięć różnią się o 8%, a wartości  $\cos \varphi$  o niecałe 0,2%. Różnice są zatem praktycznie znikome.



Rys. 6.

200 km uproszczony układ „T” nadaje się dla praktyka zarówno do jego obliczeń, jakoteż do wykonania modelu linii.

Uwagi wyżej wypowiedziane na temat układów zastępczych można zatem ująć w formie następujących wniosków:

1) Układy zastępcze II i T jako teoretycznie ścisłe układy zastępcze są dopuszczalne do obliczeń i równoważne dla wszelkich długości i rodzajów linii dalekosiężnych.

2) Dla praktycznych obliczeń można dla długości odcinków do kilkuset kilometrów stosować jako metody przybliżone uproszczone układy II i T i wykonać modele tych układów.

\*) Prof. Staniewicz otrzymał w swym przykładzie I dla układu „T” zakres 0—4113 km, zatem wynik praktycznie ten sam.

W końcu jeszcze kilka uwag odnośnie układu zastępczego „T”. Układ ten wykazuje dla przykładu I, teoretycznie rzecz biorąc, w zakresie długości linii od 0 ÷ 4120 km<sup>4)</sup> ujemne wartości dla zastępczej upływności  $A_0$ . Jednakże wartości  $A_0$  dla praktycznie używanych długości linii są bardzo małe, np. dla długości 100 km  $A_0 = -2,18 \cdot 10^{-7}$  S, tak że możemy je całkiem pominać bez obawy o dokładność naszych obliczeń. Po wyeliminowaniu  $A_0$  okaże się, że dla praktycznie stosowanych długości 0 ÷

*Replika.* Cieszy mnie, że referat p. t. „Warunki możliwości zastąpienia długiej linii elektrycznej sztucznym układem”, którego, niestety, nie mogłem osobiście wygłosić na Zjeździe Elektryków w Wilnie, wywołał zainteresowanie i pobudził p. inż. P. Nowackiego do napisania dyskusyjnego artykułu, w którym zostały poddane krytyce niektóre moje wnioski. Czuję się w obowiązku w krótkości wyjaśnić swoje stanowisko.

Mówiąc o sztucznym układzie, mogącym zastąpić linię rzeczywistą, miałem na względzie nie układ fikcyjny, który może służyć tylko do uproszczenia obliczeń, lecz układ, który daje się zrealizować za pomocą oporników, cewek indukcyjnych i kondensatorów, inaczej bowiem nie potrzebowalibyśmy zakładać w moich rozumowaniach, że oporność rzeczywista powinna mieć znak dodatni. W takim rozumieniu wniosek mój, stanowiący cel mego referatu, że nie zawsze jest możliwe zastąpienie długiej linii elektrycznej sztucznym układem T lub II pozostaje słuszny.

Rozumiem, że dla prądów silnych przy 50 okr./sek. kwestja możliwości wykonania modeli zastępczych układów odegrywa rolę drugorzędą i że do obliczeń technicznych można dopuścić czasem nawet dosyć znaczne odchylenia od rzeczywistości, toteż nie ludziłem się, aby moje wnioski miały praktyczne zastosowanie do obliczenia linii prądu silnego. Zupełnie inaczej sprawa się przedstawia w teletechnice, na przykład w zastosowaniu zastępczych układów w kablowych pupinizowanych liniach telefonicznych, gdzie są stawiane w pewnych odstępach wzmacniaki, zawierające sztuczne układy, zastępujące odpowiednie odcinki linii rzeczywistej. Przy niewielkiej stosunkowo długości fali, dla akustycznych częstotliwości, jaknajściślejsze odтворzenie linii rzeczywistej posiada pierwszorzędne znaczenie.

W przykładach liczbowych, które podałem tylko dla ilustracji zastosowania otrzymanych wyników teoretycznych, obliczenia nie przeprowadzałem z większą ścisłością, wobec czego możliwe są pewne odchylenia w otrzymanych rezultatach i w przykładzie I, jak słusznie zauważył Szanowny Autor powyższego artykułu, dla układu II oporność  $R_1$  staje się ujemną tylko dla długości linii od 1489 do 4677 km, w granicach jednej długości fali.

L. Staniewicz.

## Międzynarodowe prace oświetleniowe w r. 1935\*)

(IX Plenarne Zebranie Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w Berlinie i Karlsruhe w lipcu 1935 roku)

5. Zaleca się wszystkim Komitetom Oświetleniowym zbadanie rozszerzenia kąta widzialności bocznych światel pozycyjnych, jak również granic takich rozszerzonych kątów.

6. Zaleca się wszystkim Komitetom Oświetleniowym zbadanie światel najbardziej odpowiednich w wypadku lądowań przymusowych ze szczególnem uwzględnieniem światel spadochronikowych.

7. Zaleca się wszystkim Komitetom Oświetleniowym zbadanie użycia nadfioletowego światła dla pobudzania do świecenia mas fluoryzujących — urządzenie to ma na celu zamianę połączenia użycia zwykłego mas świetlnych z dodatkowym oświetleniem za pomocą światła widzialnego.

8. Według opinii M. K. Ośw. użycie przepisów C. I. N. A., dotyczące oświetlenia wodnych samolotów, napotyka na poważne trudności, z tego względu, iż z jednej strony

źródła energii elektrycznej nie są na wodnopłatawcach do tego celu wystarczające, z drugiej strony potrzebne połączenie obwodów energii jest bardzo skomplikowane. Poza tym układ wielkiej ilości skomplikowanych światel jest trudny do rozróżnienia przez pilotów innych statków powietrznych i wodnych. M. K. Ośw. proponuje własny układ światel na wodnopłatawcach.

9. Przyjęte określenia.

Światło przyrządowe (Instrument Light, Instrumentenleuchte, feu d'instrument).

Światło na samolocie, przeznaczone do oświetlenia jednego lub paru przyrządów.

Światło kontrolne (Indicator, Functional Light, Kontrolllicht, feu de contrôle).

Światło na samolocie, które ma za zadanie dzięki swej barwie lub położeniu dać wskazanie o działaniu jakiegoś urządzenia lub przyrządu na samolocie.

\*) Ciąg dalszy artykułu do str. 749, zeszytu 21 r. b.

Światło kabinowe. (Cabin Light, Raumleuchte, Plafonier).

Światło na samolocie, przeznaczone do oświetlenia ogólnego kabiny pasażerskiej, albo bagażnika.

Światło pozycyjne pomocnicze (określenie używane tylko w St. Zjedn. Ameryki Półn.).

Światło na samolocie, przeznaczone do wzmocnienia oświetlenia bocznych świateł pozycyjnych w ich kącie widzialności w kierunku lotu samolotu.

Światło kotwiczne. (Riding Light, Ankerlicht, Feu de mouillage).

Światło na wodno-samolocie, przeznaczone do wskazania, że wodnosamolot znajduje się na kotwicy.

#### Kom. 26c. Sygnały ruchu (Anglja).

Sprawozdanie sekretarjatu zawierało postanowienia, powzięte w Cambridge w roku 1931, oraz uwagi sekretarjatu, wynikające z odpowiedzi na kwestjonariusz, które otrzymano od poszczególnych krajów. Dalej sprawozdanie zawierało propozycje, sformułowane przez sekretarjat na zasadzie tych odpowiedzi.

Dyskusja na posiedzeniu komisji dotyczyła głównie średnicy szkieł, źródła światła, kolorów światła, systemów badania szkieł oraz słownictwa oświetleniowo-technicznego.

W wyniku obrad uchwalono następujące zalecenia:

1) Zaleca się, by krajowe komitety zbierały materiały do wpływu siły i równomierności oświetlenia sygnałów ruchu na ich widoczność.

2) Zaleca się stosowanie do sygnałów ruchu soczewek o średnicy około 8 cali (20 cm) i lamp o mocy co najmniej 60 watów.

3) Zaleca się przyjęcie dla sygnałów ruchu następujących kolorów, o ile stosowany jest system trzech kolorów: drogowy czerwony, drogowy żółty i drogowy zielony, według określeń podanych poniżej.

4) Zaleca się, aby kolorymetryczne i fotometryczne własności szkieł kolorowych sygnałów ruchu odpowiadały następującym warunkom, jeżeli stosowane są ze źródłem światła o temperaturze barwy 2360° K:

Kolor drogowy czerwony: Przejrzystość\*):

Y nie większe niż 0,325 Nie mniejsza niż 8%.

Z " " " 0,001

Kolor drogowy żółty:

Y nie większe niż 0,442

Y " mniejsze " 0,379 Nie mniejsza niż 25%.

Z " większe " 0,010

Kolor drogowy zielony:

X nie większe niż 0,290

X " " " Y—0,170 Nie mniejsza niż 8%.

Y " mniejsze " 0,385

Niemiecki komitet krajowy przyłączył się do tej uchwały pod warunkiem, że znajdzie ona poparcie w rozpoczętych doświadczeniach.

5) Dla umożliwienia szybkiego postępu w rozwoju sygnałów ruchu, Komitety krajowe proszone są o jaknajszybsze przesyłanie do sekretarjatu materiałów, dotyczących konstrukcji stosowanych systemów optycznych, rozdziału światła w sygnałach drogowych i czynników, wpływających na trwałość żarówek. Zaleca się materiały te zaopatrzyć w dokładne dane cyfrowe.

6) Komitet sygnałów ruchu ustalił ponadto listę terminów w trzech językach z dziedziny sygnalizacji ruchu,

\*) Stosunek strumienia świetlnego, który doszedł do powierzchni wyjściowej, do strumienia świetlnego, który przekroczył powierzchnię wejściową.

zalecając właściwym komitetom dobrać do nich w miarę potrzeby odpowiedników w innych językach\*\*).

#### Kom. 26d. Szklá barwne do sygnalizacji (Japonja).

Sprawozdanie Sekretarjatu zawiera: 1) odpowiedzi Anglii, Holandji i St. Zj. A. Płn. w sprawie określenia fotometrycznych własności szkieł za pomocą współczynnika przejrzystości (transmission) oraz współczynnika przepuszczalności (transmittance), uwzględniającego straty odbicia; 2) przegląd historyczny rozwoju angielskich wzorców barwnych szkieł sygnałowych dla kolei; 3) testy dla odróżnienia barw, nadesłane przez Szkocję; 4) specyfikację przejrzystości barwnych szkieł optycznych dla kontroli ruchu w Japonji; 5) rezolucje A. R. A. z dnia 22 czerwca w sprawie szkieł barwnych; 6) uwagi do sprawozdania M. K. Ośw. ze zjazdu w Cambridge w 1931 r. poczynione przez Dr. Gauge (U. S. A.).

W dyskusji wyjaśniono różnicę pomiędzy współczynnikiem przejrzystości i przepuszczalności filtra świetlnego. Pierwszy z nich daje stosunek pomiędzy strumieniem świetlnym, wychodzącym z filtra i strumieniem świetlnym dochodzącym do tego filtra. Drugi daje stosunek pomiędzy strumieniem dochodzącym do granicznej powierzchni filtra przy wychodzeniu zeń światła i strumieniem, który odchodzi od granicznej powierzchni filtra przy wchodzeniu światła do tego filtra.

Następnie podnoszono konieczność wyłonienia podkomisji do rozgraniczenia barw. Niemcy np. odróżniają kolory pomarańczowy od żółtego. Kolejowe sygnały ruchu mają już swoją klasyfikację barw, ale ogólna klasyfikacja barw nie jest jeszcze dokonana.

Po dyskusji Komisja przyjęła następujące uchwały:

1) M. K. Ośw. zaleca, aby własności fotometryczne szkieł sygnalizacyjnych były określane wyłącznie przy pomocy współczynnika przepuszczalności (transmittance).

2) M. K. Ośw. zaleca, aby barwy świateł, używanych do sygnałów kolejowych, były ujęte zgodnie z normami Komisji w systemie trójchromatycznym, jak następuje:

Barwa czerwona-kolejowa:

Y nie większe od 0,320

Z nie większe od 0,007

Barwa żółta-kolejowa:

Y nie większe od 0,429

Y nie mniejsze od 0,386

Y nie mniejsze od 0,897 — 0,843X

Barwa zielona-kolejowa:

Y nie mniejsze od 0,385

Y nie mniejsze od 1,068X + 0,153

Z nie większe od 0,186.

3) Komitet szkieł barwnych do sygnalizacji uważa, że wyniki, do których on doszedł podczas plenarnych zebrań M. K. Ośw. w latach 1928, 1931 i 1935, stworzyły wystarczającą podstawą do porozumienia międzynarodowego w sprawie specyfikacji szkieł barwnych do sygnalizacji. W związku z powyższym Komisja uważa swoje zadania za skończone.

#### Kom. 27. Oświetlenie dzienne naturalne i sztuczne. (Szwecja).

Komitet Szwedzki złożył wyniki przeprowadzonych badań, które dotyczyły jednego tylko zagadnienia, a mianowicie wpływu koloru ścian i podłogi pokoju na oświetlenie dzienne wnętrza.

\*\*) Lista terminów polskich będzie ustalona przez P. K. Ośw. w porozumieniu z Centr. Komisją Słownictwa Elektr.

Dla przeprowadzenia szczegółowych pomiarów wykonano zmniejszony w skali 1 : 5 model pokoju o przeciętnych wymiarach pokoi mieszkalnych, stosowanych przy budowie nowych domów w okresie 1930 — 32 w Sztokholmie, a ustalonych na podstawie pomiaru 261 pomieszczeń (długość pokoju 4,80 m, szerokość 3,25 m, wysokość 2,75 m).

W modelu zastosowano sufit o stałym kolorze, wykazującym współczynnik odbicia 0,75. Poszczególne badane kolory ścian i podłogi naniesiono na odpowiednie ekrany i umieszczano w odpowiednich ramach modelu dla uskutecznienia pomiaru. Do pomiarów użyto tylko 4-ch podstawowych barw, utrzymanych w odcieniu szarym dla ścian, o współczynnikach odbicia 0,75, 0,25, 0,14 i 0,055 oraz 2-ch barw dla podłogi o współczynnikach 0,25 i 0,055. Ponieważ współczynniki odbicia wszystkich barw stosowanych do ścian i podłóg mieszczą się zasadniczo w przyjętych granicach, więc wyniki uskuteczonych pomiarów użytkowane być mogą i we wszelkich innych konkretnych przypadkach.

Model w czasie pomiarów był umieszczony w oknie. Dla uwzględnienia wpływu jezdni ulicy i domów naprzeciw leżących na oświetlenie wnętrza, ustawiono przed modelem odpowiednie ekrany, z których poziomy, zastępujący jezdnię ulicy, posiadał stały współczynnik odbicia 0,14, pionowy zaś ekran, wyrażający wpływ fasady przeciwległego budynku, wykazywał współczynniki 0,25 i 0,055.

Pomiary jasności dotyczyły 4-ch punktów wnętrza modelu, umieszczonych na linii poziomej prostopadłej do otworu okiennego i leżącej na wysokości odpowiadającej 85 cm.

Uskuteczono zostały pomiary we wszystkich możliwych kombinacjach barw (4 rodzaje barw ścian i 2 rodzaje — podłogi) w okresie całkowitego zachmurzenia w ciągu możliwie krótkiego okresu czasu dla zmniejszenia do minimum wahań światła zewnętrznego. Jedną grupę pomiarów zrobiono przy usuniętym ekranie pionowym, zastępującym przeciwległą fasadę, a więc przy zupełnie odsłoniętym horyzoncie, drugą i trzecią grupę — z ekranem odbijającym światło (0,25 i 0,055%).

Z powyższych doświadczeń dadzą się wyciągnąć następujące wnioski:

- bezwzględna zmiana jasności na różnych odległościach od okna jest mniej więcej ta sama;
- z oddaleniem od okna wzrasta wpływ barwy ścian;
- przez zastąpienie ciemnych kolorów ścian jasnymi podnosi się jasność 5—6-krotnie;
- jeżeli za minimum koniecznego oświetlenia pokoju przyjmujemy wartość 0,2% oświetlenia dziennego zewnętrznego, to zauważyć można, że przy bardzo silnie zachmurzonym niebie i ciemnej fasadzie domu naprzeciw położonego, wartość ta nie da się osiągnąć w pokoju, nawet przez za-

stosowanie najjaśniejszych barw do ścian; wartość ta może być osiągnięta tylko w tym wypadku, gdy nie tylko ściany i podłoga, ale i naprzeciw leżąca fasada będą miały kolor bardzo jasny; przy otwartym horyzoncie wartość tę da się łatwo uzyskać nawet przy ciemnej barwie ścian i podłogi.

W dyskusji podniesiono, że dalsze prace w tej dziedzinie należy przeprowadzić w kierunku ustalenia norm oświetlenia wewnątrz oraz opracowania praktycznych danych do użytku architektów.

Zadnych konkretnych uchwał, dotyczących wyżej wymienionych zagadnień, nie powzięto ze względu na nieukończenie szczegółowych prac i pomiarów, przeprowadzanych wyczerpująco przez Komitet Oświetleniowy Stanów Zjednoczonych, a dotyczących sztucznego oświetlenia dziennego. Doświadczenia te doprowadzone zostaną do końca w ciągu trzech najbliższych lat.

W końcu przez głosowanie powzięto następujące uchwały, dotyczące dalszych badań i wskazówek przy wykonywaniu doświadczeń:

1. Zaleca się Komitetom Krajowym prowadzenie dalszych badań oświetlenia wewnątrz budowli światłem dziennym dla umożliwienia w możliwie najkrótszym czasie udzielenia wskazówek architektom i władzom miejskim, opartych na ściśle naukowych badaniach a przydatnych do praktycznego stosowania.

Badania te winny w szczególności wyświetlić następujące punkty:

- związek między oświetleniem dziennym wewnętrznym a zasadami urbanistyki (usytuowanie każdego budynku a położenie w stosunku do innych budowli, wysokość, kolor ścian zewnętrznych i fasad);
- wpływ wszystkich szczegółów konstrukcji okien, a w szczególności ich zdolności przepuszczania światła dziennego;
- wpływ wymiarów wewnętrznych pomieszczeń oraz odbicia światła dziennego i ścian na oświetlenie wnętrza;
- wartości minimalne i zalecane jasności, w szczególności odnoszące się do niektórych wybranych punktów, w których wartość jasności może charakteryzować jasność całego pomieszczenia.

2. Sekretarjat Komitetu Oświetlenia dziennego przystąpił do porozumienia się z Komitetem Krajowym Niemieckim, któremu powierzono prace, dotyczące kolorymetrii, oraz z innymi Komitetami Krajowymi co do opracowania definicji sztucznego światła dziennego, odpowiadającego potrzebom praktyki.

3. Zaleca się również, by Komitety Krajowe przystąpiły do zagadnienia rur świetlających i ich użycia do produkcji taniego sztucznego światła dziennego. (D. n.)

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

### Obrót energii elektrycznej we wrześniu

Objęte statystyką miesięczną 184 elektrownie o mocy instalowanej powyżej 1000 kW wytworzyły we wrześniu roku bieżącego 246 mio kWh, przewyższając o 7 mio kWh wytwórczość z tegoż miesiąca 1929 r. (rok najwyższej wytwórczości).

Procentowy przyrost wytwórczości w odniesieniu do września r. ub. wyniósł ogółem + 10,5%, przy czym elektrownie zawodowe dały przyrost + 8,5% (w tym okręgowe + 8%, lokalne + 9,5%), oraz elektrownie niezawodo-

we dały przyrost + 12%. Wśród elektrowni przemysłowych kopalnie węgla wykazały przyrost + 4%, huty + 27%, fabryki chemiczne + 26%, a więc średni przyrost wytwórczości dla ciężkiego przemysłu, obejmującego wymienione grupy zakładów wyniósł + 12,2%. W pozostałych gałęziach przemysłu przyrost wytwórczości waha się od — 5,5% (trakcyjne) do + 20% (cementownie), wykazując średnio + 11,5%. Jednakowe prawie przyrosty dla tych dwu odłamów przemysłu wskazują, że uczestniczą one w równej mierze w rozwoju wytwórczości energii elektrycznej. Przewyższają one pod tym względem elektrownie za-



wodowe, wśród których elektrownie lokalne wykazują z kolei silniejszy rozwój wytwórczości, niż elektrownie okręgowe.

W okresie ostatnich 12-tu miesięcy w porównaniu z takimiż okresem poprzedzającym, zakłady zawodowe i niezawodowe dały ogółem przyrost + 8%.

W celu uwidacznienia wyników osiągniętych przez zakłady elektryczne w r. 1936 poniżej podana jest porównawcza tablica wytwórczości energii elektrycznej w okresach I — IX.1936 i I — IX.1935 r.

Tablica I.

Elektrownie o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Wytwórczość I—IX 1936			Wytwórczość I—IX 1935			Przyrost wytwórczości	
	10 <sup>6</sup> kWh	Udział % ugrupowań elektrowni	Udział % el. zawod. i niezawod.	10 <sup>6</sup> kWh	Udział % ugrupowań elektrowni	Udział % el. zawod. i niezawod.	10 <sup>6</sup> kWh	%
a	b			c			d	
Zawodowe . . . . .	796	100	39	739	100	39	57	+ 7,7
Okręgowe . . . . .	503	63		468	63		35	+ 7,5
Lokalne . . . . .	293	37		271	37		22	+ 8,1
Niezawodowe (przemysłowe).	1252	100	61	1149	100	61	103	+ 9
Kopalnie węgla . . . . .	581	47		554	48		27	+ 5
Wszystkie el. przem. za wyjątkiem kop. węgla .	671	53		595	52		76	+ 13
Ogółem zawodowe i niezawodowe . . . . .	2048		100	1888		100	160	+ 8,5

Z przytoczonej tablicy widać, że przyrost wytwórczości el. zawodowych wyniósł + 7,7%, w tym dla zakładów okręgowych + 7,5%, lokalnych + 8,1%; dla elektrowni niezawodowych przyrost wytwórczości wyniósł + 9,0%, przy czym dla el. w kopalniach węgla + 5%, dla innych zakł. przemysłowych średnio + 13%. Ogólny przyrost wytwórczości wyniósł + 8,5%, przy czym wytworzono odpowiednio 2048 i 1888 mio kWh, co stanowi średnio na dzień kalendarzowy 7474 tys. kWh wobec 6919 tys. kWh dziennie w okresie ubiegłym.

Ilość godzin użytkowania mocy instalowanej wyniosła we wrześniu r. b.

- I) dla el. zawodowych . . . . . 1620 godz.  
 II) „ „ przemysłowych . . . . . 1905 „  
 średnio dla wszystkich zakładów . . . . . 1780 „

Przechodząc do rozpatrzenia wymiany energii elektrycznej z innymi elektrowniami, stwierdzamy, że wśród elektrowni zawodowych w elektrowniach okręgowych przeważa energia oddana nad otrzymaną (otrzymały 14 mio kWh, oddały 21 mio kWh), a wśród niezawodowych ten sam objaw ma miejsce w kopalniach węgla (otr. 12 mio kWh, oddały 22 mio kWh). Nasuwa to uwagę, że elektrownie okręgowe, jako duże jednostki elektryczne, oraz te elektrownie przemysłowe, które posiadają na miejscu własny surowiec energetyczny w postaci tanich sortymentów węgla, zasilają energią inne elektrownie, poza spełnieniem swych bezpośrednich zadań. Odwrotny stosunek zachodzi w elektrowniach lokalnych i tych zakładach przemysłowych, które mają możliwość pobierania en. el. ze źródeł obcych: elektrownie lokalne otrzymały 4 mio kWh, oddały 2 mio kWh, pośród elektrowni przemysłowych znaczną nadwyżkę en. otrzymanej nad oddaną wykazały huty, które otrzymały 11 mio kWh, oddały 1 mio kWh przy własnej wytwórczości 20 mio kWh.

Rozpatrując ustosunkowanie „energii rozporządzalnej po wymianie” do „własnej wytwórczości” zauważymy odmienne ukształtowanie dla el. zawodowych, niż dla prze-

mysłowych. Jak to jest widoczne z odpowiednich wykresów statystyki miesięcznej, dla pierwszych en. rozp. po wymianie jest mniejsza niż energia wytworzona, natomiast dla zakładów przemysłowych przewyższa ona en. wytworzoną; zakłady przemysłowe poza energią wytworzoną w własnych elektrowniach czerpią dodatkowo energię elektryczną z el. zawodowych.

W ogólnym bilansie obrotu energii elektrycznej w 3-ch kwartałach r. bież. na zaznaczenie zasługuje przekroczenie po raz pierwszy w mies. lutym, maju, sierpniu

i wrześniu wytwórczości en. el. z odpowiednich miesięcy r. 1929. Rola poszczególnych grup zakładów elektrycznych w osiągnięciu tych pomyślnych wyników może być wyjaśniona przez porównanie „energii rozporządzalnej po wymianie” w okresach I — IX. 1936 i I — IX. 1935 r., przedstawione w poniżej zamieszczonej tablicy II.

Tablica II.

Elektrownie o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Energia rozporządz. po wymianie		
	I—IX 1936	I—IX 1935	Przyrost
	milionów	kilowatogodzin	%
Zawodowe . . . . .	745	681	64 + 9,5
Okręgowe . . . . .	437	398	39 + 10
Lokalne . . . . .	308	283	25 + 9
Niezawodowe . . . . .	1315	1217	98 + 8
1. Kopalnie węgla . . . . .	495	494	1 + 0,2
2. Huty . . . . .	247	229	18 + 8
3. Fabryki włók. . . . .	80	73	7 + 9
4. „ chem. . . . .	250	216	34 + 16
5. Cukrownie . . . . .	1	1	0 0
6. Papiernie . . . . .	119	100	19 + 19
7. Cementownie . . . . .	61	45	16 + 35
8. Poz. zakł. przem. . . . .	32	30	2 + 7
9. Trakcyjne . . . . .	30	30	0 0
Ogółem . . . . .	2060	1893	162 + 8,5
Uwaga: dla grup 2, 3, 4, 6, 7, 8, razem	789	693	96 + 14

Jak widać z przytoczonej tablicy, energia rozporządzalna po wymianie wykazała ogólny przyrost + 8,5%, dla el. zawodowych + 9,5% (okręgowe + 10%, lokalne + 9%), dla elektrowni przemysłowych + 8%. Dla tych ostatnich przyrost rozkłada się nierównomiernie na poszczególne ugrupowania, przy czym występuje odrębne stanowisko przemysłu węglowego. Mianowicie w kopalniach węgla przyrost „energii rozporządzalnej po wymianie” w okre-

Ciąg dalszy na str. 783

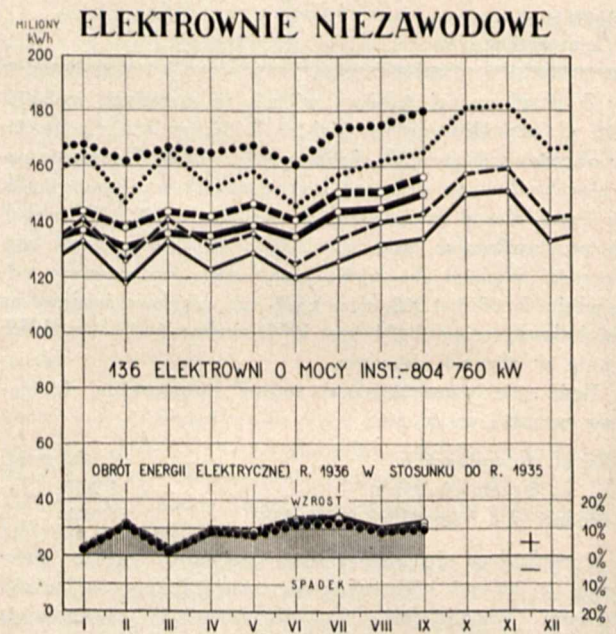
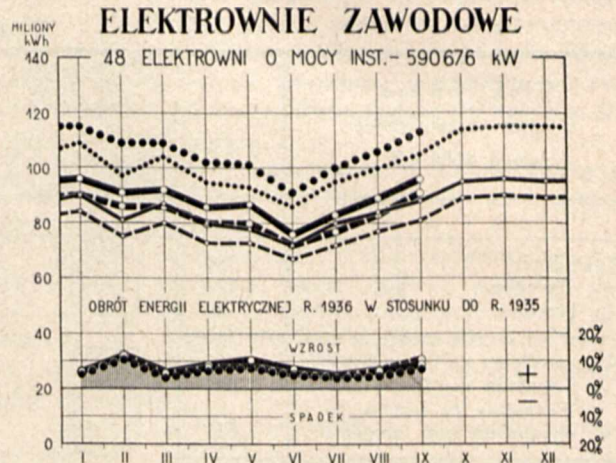
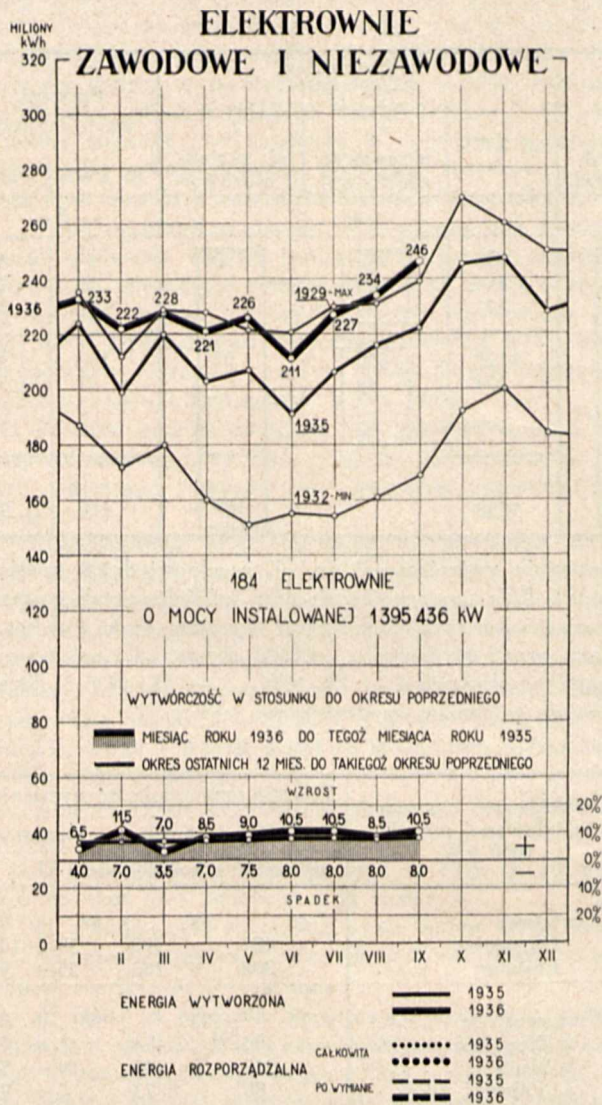
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU  
BIURO ELEKTRYFIKACJI  
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VII

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Wrzesień 1936

Elektrownie (184) o mocy instalowanej ponad 1 000 kW (ok. 93% wytwarzności).



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwarzność		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1 000 kWh	przyrost %	otrzymano 1 000 kWh	oddano 1 000 kWh	całkowita rb. (4+5) 1 000 kWh	przyrost %	po oddaniu innym elek- trowniom rb. (4+5-6) 1 000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>I + II</b>	<b>184</b>	<b>1 395 436</b>	<b>246 078</b>	<b>+10,5</b>	<b>46 835</b>	<b>45 910</b>	<b>292 913</b>	<b>+ 8,5</b>	<b>247 003</b>	<b>+10,5</b>
<b>I Zawodowe</b>	<b>48</b>	<b>590 676</b>	<b>95 909</b>	<b>+ 8,5</b>	<b>17 444</b>	<b>22 761</b>	<b>292 913</b>	<b>+ 7,0</b>	<b>90 592</b>	<b>+10,5</b>
1) Okręgowe . . . . . O	22	349 320	60 147	+ 8,0	13 554	20 543	73 701	+ 5,0	53 158	+11,0
2) Lokalne . . . . . L	26	241 356	35 762	+ 9,5	3 890	2 218	39 652	+10,5	37 434	+ 9,5
<b>II Niezawodowe</b>	<b>136</b>	<b>804 760</b>	<b>150 169</b>	<b>+12,0</b>	<b>29 391</b>	<b>23 149</b>	<b>179 560</b>	<b>+ 9,5</b>	<b>156 411</b>	<b>+10,5</b>
1) Kopalnie węgla . . . . . W	39	379 180	66 938	+ 4,0	12 438	21 560	79 376	+ 3,0	57 816	+ 2,5
2) Huty . . . . . H	13	94 268	19 550	+27,0	10 800	1 264	30 350	+16,0	29 086	+14,5
3) Fabryki włókiennicze . . . . . Wł	16	44 189	8 925	+ 1,5	578	—	9 503	+ 2,0	9 503	+ 2,0
4) Fabryki chemiczne . . . . . Ch	15	116 128	25 952	+26,0	3 221	229	29 173	+19,0	28 944	+19,0
5) Cukrownie . . . . . Ck	21	51 261	138	+ 8,0	17	—	155	+ 6,0	155	+ 6,0
6) Papiernie . . . . . P	6	44 364	13 730	+17,0	726	—	14 456	+20,0	14 456	+20,0
7) Cementownie . . . . . Cm	8	33 351	9 136	+20,0	—	96	9 136	+20,0	9 040	+20,5
8) Pozostałe zakłady przem. . . . . R	16	28 439	3 505	+10,0	353	—	3 858	+16,0	3 858	+16,0
9) Trakcyjne . . . . . T	2	13 580	2 295	- 5,5	1 258	—	3 553	+ 8,0	3 553	+ 8,0

## MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Wrzesień 1936

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3		4	t y s i a c e		8 (1000) kWh		9
	<b>Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .</b>	<b>1 160 916</b>	<b>1 500 028</b>	—	<b>212 910</b>	<b>28 181</b>	<b>44 100</b>	<b>241 091</b>	<b>196 991</b>
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim . . . . . O	23 500	33 050	11 000	3 725	1 223	2 173	4 948	2 775
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	10 700	13 780	4 200	1 597	—	—	1 597	1 597
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . O	11 200	14 000	(5 min.) 3 100	998	—	—	998	998
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . . W	10 000	12 935	1 500	754	—	—	754	754
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	600	—	600	600
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . L	7 050	8 750	2 430	1 000	—	402	1 000	598
		II (stara) . . . L	1 910	2 230	—	—	402	—	402
7	Chorzów III — Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	22 800	9 274	9 767	4 712	19 041	14 329
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych . . . . . Ch	55 200	81 300	15 300	10 210	2 783	—	12 993	12 993
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	1	—	1	1
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . W	10 760	13 450	5 200	2 287	—	1 757	2 287	530
11	Czechowice-Żebrawe — Zakłady Górnicze „Silesia” . . . . . O	17 900	27 847	6 900	2 745	—	1 294	2 745	1 451
12	Czerwonka—Kopalnia „Dębieńsko” . . . . W	8 400	10 500	3 300	1 711	—	—	1 711	1 711
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego . . . . . O	10 700	16 735	5 400	2 546	—	201	2 546	2 345
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . . Wł	5 100	6 350	2 391	733	—	—	733	733
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	3 800	1 876	—	211	1 876	1 665
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . H	7 096	8 696	3 750	1 981	34	577	2 015	1 438
17	Goleszów—Golesz. Fabr. Portland-Cementu. Cm	6 056	7 580	3 450	1 891	—	96	1 891	1 795
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” . . . . . W	10 975	13 700	8 200	3 201	58	9	3 259	3 250
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . . O	6 800	8 380	4 100	1 227	93	363	1 320	957
20	Janów—Elektrownia św. Jerzego . . . . . W	29 820	34 780	16 500	9 803	—	6 720	9 803	3 083
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” . . . . . W	19 120	23 925	12 750	6 490	1	3 665	6 491	2 826
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	434	—	434	434
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 700	1 552	8	—	1 560	1 560
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natro-nag” . . . . . P	4 910	6 140	3 180	1 770	—	—	1 770	1 770
25	Kalisz-Piwnice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozeczka” . . . . . O	4 200	5 250	1 180	417	—	—	417	417
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . . W	8 320	9 320	2 100	993	202	—	1 195	1 195
27	Katowice—Kopalnia „Katowice” *) . . . . W	12 325	15 265	2 350	1 049	—	—	1 049	1 049
28	Katowice-Brynow — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	3 800	2 056	—	825	2 056	1 231
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 600	674	1	—	675	675

\*) dawn. „Ferdynand“.

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia							
		kW	kVA			kW	t	y	s	i	a	c	e	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9							
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” . . . . .	W	7 500	9 375	—	—	2 245	—	2 245	2 245					
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” . . . . .	W	7 243	9 043	—	—	1 556	—	1 556	1 556					
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie. . . . .	L	15 700	19 880	3 000	546	2 513	4	3 059	3 055					
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”. . . . .	W	6 620	8 115	1 245	557	—	—	557	557					
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie. . . . .	L	5 800	7 250	1 750	611	—	—	611	611					
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne . . .	O	25 900	31 380	9 700	3 557	—	—	3 557	3 557					
36	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” . . . .	O	87 100	110 125	38 400	23 145	50	10 461	23 195	12 734					
37	Łaziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko”. . . . .	W	5 300	6 625	—	—	584	—	584	584					
38	Łódź—Elektrownia Łódzka. . . . .	L	70 750	93 890	35 000	13 534	—	1 411	13 534	12 123					
39	Łódź—„Widzewska Manufaktura” . . . .	Wł	6 240	7 800	5 759	1 552	73	—	1 625	1 625					
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „I. K. Poznański”	Wł	6 000	7 500	5 100	1 778	97	—	1 875	1 875					
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów”. . . . .	W	14 240	18 050	4 100	2 263	1	2	2 264	2 262					
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych	Ch	24 900	31 125	10 200	6 769	—	229	6 769	6 540					
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”. . . . .	W	13 472	16 222	3 700	1 710	—	—	1 710	1 710					
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” . . . . .	P	18 950	23 690	8 800	5 625	—	—	5 625	5 625					
45	Niemce—Kopalnia „Juliusz”. . . . .	W	9 500	11 875	4 900	1 584	637	6	2 221	2 215					
46	Nowy Bytom—Huta „Pokój” . . . . .	H	12 230	18 480	6 500	3 282	1 976	204	5 258	5 054					
47	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie . . . . .	H	5 070	7 590	3 500	646	—	—	646	646					
48	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”. . . .	W	13 960	17 435	5 100	2 844	3	1 004	2 847	1 843					
49	Poznań—Elektrownie { I (nowa) . . . . .	L	20 000	25 000	7 488	2 466	2	55	2 468	2 413					
	{ II (stara) . . . . .	L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—					
50	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego . . . . .	O	31 500	43 450	12 400	4 278	—	74	4 278	4 204					
51	Pszów—Kopalnia „Anna” . . . . .	W	24 800	31 000	9 800	4 561	21	1 368	4 582	3 214					
52	Radlin—Kopalnia „Emma” . . . . .	W	14 300	17 875	3 800	1 965	57	29	2 022	1 993					
53	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” . . . . .	W	16 800	21 000	11 200	4 012	—	1 658	4 012	2 354					
54	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte” . . . . .	W	11 360	14 200	4 500	1 155	1 311	1 669	2 466	797					
55	Siemianowice—Elektrownia „Siemianowice”) W		19 760	25 900	10 500	4 843	—	966	4 843	3 877					
56	Siersza-Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim . . . . .	O	22 500	32 140	7 250	3 429	—	1	3 429	3 428					
57	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” . . . . .	W	9 200	11 000	4 050	1 109	577	34	1 686	1 652					
58	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szczakowa” . . . . .	Cm	7 000	8 750	4 350	2 774	—	—	2 774	2 774					
59	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”. . . .	W	8 750	10 445	4 500	1 728	1	—	1 729	1 729					
60	Świętochłowice—Huta „Florian”) . . . .	H	51 000	64 660	20 000	10 213	—	483	10 213	9 730					
61	Tomaszów - Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu . . . . .	Ch	8 115	9 895	4 470	2 659	—	—	2 659	2 659					
62	Warszawa—Elektrownia w Warszawie . . .	L	57 900	79 000	34 300	10 542	—	346	10 542	10 196					
63	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich . . . . .	T	12 900	12 900	6 720	2 295	346	—	2 641	2 641					
64	Wilno—Elektrownia w Wilnie . . . . .	L	4 800	5 875	2 700	820	—	—	820	820					
65	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa	O	5 800	7 250	2 200	789	—	—	789	789					
66	Włocławek — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”. . . . .	P	9 000	11 250	4 400	2 618	—	—	2 618	2 618					
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” .	W	17 100	21 380	9 300	4 370	9	1 022	4 379	3 357					
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka”	Cm	7 840	9 800	2 850	1 690	—	—	1 690	1 690					
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska . . . . .	L	7 179	10 845	3 050	1 048	37	—	1 085	1 085					
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze .	O	8 200	8 800	5 600	983	478	69	1 461	1 392					

\*) dawn. „Richter”, \*\*) dawn. „Falwa”

sach I — IX. 1935 i I — IX. 1936 równa się + 0,2%, podczas gdy wszystkie inne rodzaje zakładów przemysłowych (za wyj. trakcyjnych oraz nieczynnych w rozpatrywanych okresach czasu cukrowniach) dały przyrost znacznie większy, średnio + 14%.

Dla uwydatnienia wymowy tych liczb zaznaczyć należy, że elektrownie w kopalniach węgla reprezentowały w okresie I — IX.1935 r. 41% energii rozporządzałej zakładów niezawodowych, natomiast cołoży się do 38% w okresie I — IX. 1936.

Inż. St. Rylke.

## Uprawnienia rządowe

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o wpłyńcieniu podać:

1) **m. Poznania** o nadanie uprawnienia rządowego na sieć elektryczną, obejmującą częściowo obszar gmin Kościan i Czempin oraz miasta tej samej nazwy w pow. Kościańskim, woj. Poznańskiego na 40 lat.

2) **Wydziału Powiatowego w Kościanie** o nadanie uprawnienia rządowego na sieć elektryczną na obszarze pow. Kościańskiego woj. Poznańskiego na 40 lat oraz

3) **miasta Baranowicz** o uchylenie w uprawnieniu rządowym Nr. 68 nadanym temu miastu w dniu 18 sierpnia

1928 r. paragrafu 76 o udzielaniu opustów zależnie od zużycia energii elektrycznej.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o wpłyńcieniu podania **Wydziału Powiatowego w Obornikach** o nadanie uprawnienia rządowego na sieć elektryczną na obszarze pow. Obornickiego, woj. Poznańskiego na 40 lat.

Urząd Wojewódzki Stanisławowski komunikuje, że **Edward Kozłowski z Doliny** wniósł podanie o nadanie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny, obejmujący działalnością obszar miasta **Roźniatowa** pow. dolińskiego, służącego do wytwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej na pow. obszarze; napęd ma być wodny i ciepły; prąd zmienny trójfazowy o napięciu 380/220 V; sieć rozdzielcza napowietrzna; czas trwania uprawnienia miałby wynosić 30 lat.

Urząd Wojewódzki Poznański podaje do wiadomości, że **Powiatowy Związek Samorządu Ostrowskiego** wniósł podanie o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej celem wyłącznego detalicznego i hurtowego zbytu na obszarze, objętym dzisiejszymi granicami powiatu Ostrowskiego; prąd ma być trójfazowy, sieć napowietrzna; czas trwania uprawnienia miałby wynosić 40 lat.

# STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

## KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO.

### 1. Organizacja Sekcji w Stowarzyszeniu.

Na posiedzeniu Zarządu Głównego S.E.P. w dniu 7 listopada r. b. postanowiono powołać do życia dwie Sekcje: Sekcję Szkolnictwa Elektrotechnicznego i Sekcję Przemysłową. W dalszej kolejności zostanie powołana do życia Sekcja Elektryfikacyjna. Organizacja dalszych Sekcji zostanie na razie zatrzymana do czasu uruchomienia wyżej wymienionych Sekcji.

#### A. Sekcja Szkolnictwa Elektrotechnicznego.

Zadaniem Sekcji Szkolnictwa Elektrotechnicznego S.E.P. jest praca nad wypełnieniem zadań Stowarzyszenia w zakresie organizacji i rozwoju szkolnictwa elektrotechnicznego w Polsce.

Do wypełnienia powyższych zadań Sekcja będzie dążyła przez:

a) Współpracę z powołanymi władzami i instytucjami państwowymi oraz czynnikami społecznymi w kraju i zagranicą, pracującymi nad rozwojem szkolnictwa elektrotechnicznego.

b) Studia nad programami uczelni elektrotechnicznych wszystkich stopni oraz nad programami praktyk wakacyjnych z punktu widzenia rozwoju elektrotechniki oraz potrzeb elektryfikacji kraju i przemysłu wytwórczego, jak również rozwoju rzemiosła i handlu elektrotechnicznego.

c) Studia nad programami egzaminów kwalifikacyjnych, monterskich, instalatorskich i t. p. oraz warunkami dopuszczania do nich.

d) Inicjowanie i organizowanie wykładów i kursów dokształcających dla inżynierów, techników i monterów przy wszystkich Oddziałach S.E.P.

e) Studia nad zagadnieniami uprawnień poszczególnych stopni elektryków.

f) Inicjowanie i organizowanie wspólnie z Komisją Wydawniczą S.E.P. opracowywania podręczników z elektrotechniki oraz wydawnictw dla dokształcania się elektryków o różnych stopniach wykształcenia.

g) Organizowanie odczytów, zebrań dyskusyjnych, cykli referatów i t. p. zebrań na tematy, wchodzące w zakres działania i zainteresowań Sekcji. W szczególności do Sekcji należy przygotowywanie cykli referatów z dziedziny szkolnictwa elektrotechnicznego na Walne Zgromadzenie S.E.P. i inne zjazdy oraz wystawy.

h) Współpracę z redakcjami czasopism „Przeгляд Elektrotechniczny” i „Wiadomości Elektrotechniczne” oraz ewentualnie innych czasopism specjalnych w działach, poświęconych szkolnictwu elektrotechnicznemu.

Tymczasowy regulamin Sekcji zostanie rozesłany do wszystkich członków Stowarzyszenia, którzy wyrażą zgodę na należenie do Sekcji Szkolnictwa.

Zarząd Sekcji został wybrany w składzie pp.: przewodniczący — prof. Dymitr Sokolcow, dwaj zastępcy przewodniczącego pp.: W. Kotelewski i Z. Rau, sekretarz p. T. Gnoiński, członkowie Zarządu pp.: J. Kadez, W. Przelaskowski, K. Pustola, sekretarzem Sekcji jest Sekretarz Generalny Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Przy Sekcji utworzona została stała Komisja Podręczników dla gimnazjów i liceów elektrycznych w składzie pp.: W. Kotelewskiego, W. Przelaskowskiego, D. Sokolcowa i J. Surmackiego.

Sekcja bezpośrednio zwróci się do poszczególnych Oddziałów Stowarzyszenia z prośbą o zorganizowanie na terenie danego Oddziału czynnej współpracy z Sekcją.

#### B. Sekcja Przemysłowa.

Zadaniem Sekcji Przemysłowej S.E.P. jest popieranie rozwoju i postępu rodzimego wytwórczego przemysłu elektrotechnicznego dla dobra Państwa.

Do wypełnienia powyższego zadania Sekcja będzie dążyć przez:

a) Współpracę z odnośnymi czynnikami urzędowymi i organizacjami społecznymi nad przygotowaniem przemysłu elektrotechnicznego dla celów obrony Państwa.

b) Studia nad zagadnieniami: rozwoju istniejących gałęzi produkcji i tworzenia nowych, właściwego podziału

produkcji, statystyką produkcji, importu i eksportu, współpracy laboratoriów naukowych z przemysłem, patentów i licencji, stanem przemysłu w funkcji czasu i przestrzeni, sprawami szkolnictwa zawodowego z punktu widzenia potrzeb przemysłu elektrotechnicznego i t. p. sprawami ogólnymi, interesującymi elektrotechniczny przemysł wytwórczy w Polsce.

c) Studia nad zagadnieniami technicznymi poszczególnych gałęzi przemysłu wytwórczego.

d) Organizowanie odczytów, zebrań dyskusyjnych, cykli referatów, wykładów i kursów w dziedzinie zagadnień, wchodzących w zakres działania i zainteresowań Sekcji.

W szczególności do Sekcji Przemysłowej należy przygotowywanie cyklów referatów z dziedziny przemysłu elektrotechnicznego na Walne Zgromadzenie S.E.P. i inne zjazdy i wystawy, w których bierze udział przemysł elektrotechniczny.

Sekcja Przemysłowa S.E.P. jest w Stowarzyszeniu organem, zajmującym się całokształtem spraw współpracy S.E.P. z wytwórczym przemysłem elektrotechnicznym.

W szczególności Sekcja:

a) Współpracuje z Centralną Komisją Normalizacji Elektrotechnicznej w sprawach udziału przemysłu w pracach przepisowych, w rozpowszechnianiu stosowania przepisów PNE oraz w sprawach finansowego popierania tych prac.

b) Współpracuje z Biurem Znaku SEP w sprawach wprowadzenia Znaku SEP na poszczególne wyroby elektrotechniczne oraz popiera wyrabianie i rozpowszechnianie materiałów znakowanych.

c) Współpracuje z Biurem Oświetleniowym S.E.P. w sprawach racjonalizacji oświetlenia elektrycznego.

d) Współpracuje z Komitetami S.E.P. w sprawach, dotyczących udziału przemysłu w pracach organizacji międzynarodowych.

e) Współpracuje z Komisją Wydawniczą S.E.P. w sprawach opracowywania i publikowania wydawnictw naukowych i technicznych, potrzebnych dla przemysłu elektrotechnicznego.

f) Współpracuje z redakcją wydawnictwa „Przegląd Elektrotechniczny“ i „Wiadomości Elektrotechniczne“ w działach, poświęconych sprawom przemysłu elektrotechnicznego.

g) Zajmuje się organizacją wystaw i pokazów elektrotechnicznych, urządzanych z okazji Walnych Zgromadzeń S.E.P. lub innych zjazdów i zebrań technicznych.

Tymczasowy regulamin Sekcji zostanie rozesłany do tych wszystkich członków Stowarzyszenia, którzy wyrażą chęć należenia do Sekcji Przemysłowej.

Organizacyjne zebranie Sekcji Przemysłowej odbędzie się we wtorek dnia 17 listopada r. b. o godz. 18-ej min. 30. Bezpośrednio po tym, o godz. 20-ej odbędzie się dwa referaty: inż. dr. L. J. Jakubowskiego p. t. „Współpraca laboratoriów naukowych z przemysłem“ i p. St. Heinricha p. t. „Kilka słów o propagandzie przemysłowej“.

Projektowane jest uruchomienie przy Sekcji następujących stałych Komisji:

- Normalizacji Ustawy Patentowej,
- Materiałów Zastępczych,
- Właściwego Podziału Produkcji.

## 2. IX-te Walne Zgromadzenie S. E. P.

Linia Gdynia - Ameryka musiała odmówić prośbie Stowarzyszenia zorganizowania wycieczki w czasie Zjazdu w Gdyni, gdyż rozkład rejsów z Ameryki jest już od szeregu miesięcy ustalony, a wobec znacznego wzmocnienia ruchu okrętowego z Ameryki, wywołanego przejęciem przez Linie komunikacji pasażerskiej również z Danii do Ameryki, nie jest możliwym zarezerwowanie nawet jednego dnia na zorganizowanie projektowanej wycieczki. Natomiast Linia obiecuje odpowiednio dostosować program

podróży morskich na rok 1938 i z tego względu Zarząd Oddziału Wybrzeża Morskiego projektuje przeniesienie daty Walnego Zgromadzenia w Gdyni na rok 1938.

Zarząd Główny mając upoważnienie VIII-go Walnego Zgromadzenia do wyboru miejsca przyszłego Zjazdu, zdecydował wobec tego IX-te Walne Zgromadzenie zorganizować w Warszawie, X-te Walne Zgromadzenie w roku 1938 w Gdyni, a XI-te w roku 1939 proponuje ustalić na Katowice, przy czym w roku 1939-ym projektowane jest zorganizowanie wystawy przemysłu elektrotechnicznego i przemysłów pokrewnych z okazji Zjazdu w Katowicach.

### 3. Ubezpieczenie od wypadków.

Stowarzyszenie otrzymało ofertę od jednego z Towarzystw Ubezpieczeniowych w sprawie ulgowego ubezpieczenia członków S.E.P. od nieszczęśliwych wypadków. W sprawie tej rozesłany został do członków S.E.P. specjalny okólnik, zawierający warunki ubezpieczenia i wymieniający ulgi w opłatach, z jakich członkowie S.E.P. będą korzystali. W razie ubezpieczenia się większej liczby członków S.E.P., Stowarzyszenie będzie korzystało z dalszego specjalnego rabatu.

## Sprawy Przepisowe

### Projekt I-szy

#### Przepisów na oleje izolacyjne — PNE/41—1936.

Zarząd Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej zatwierdził 1-szy projekt Przepisów na oleje izolacyjne — PNE 41—1936.

Projekt przepisów można otrzymać w sekretariacie Stowarzyszenia, Warszawa, ul. Królewska 15.

Uwagi do powyższego projektu uprasza się nadsyłać pod adresem Stowarzyszenia Elektryków Polskich do dnia 15 stycznia 1937 r.



## KOMUNIKAT BIURA ZNAKU PRZEPISOWEGO

### Udzielenie uprawnienia do Znaku SEP.

Zarząd Główny S.E.P., na podstawie wyników badania zgłoszonych wyrobów oraz wyników wizytacji wytwórni udzielił od dnia 7 listopada 1936 roku uprawnienia do używania Znaku Przepisowego SEP w postaci nitki rozpoznańczej lnianej barwy żółtej poniższemu przedsiębiorstwu, członkowi zbiorowemu Stowarzyszenia Elektryków Polskich:

#### Fabryka Przewodów i Sznurów Elektrycznych Izrael M. Finkelstein, Warszawa,

w zastosowaniu do następujących wyrobów:

- Przewody kablkowe (KGp),
- Nitka fabryczna zielona.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

#### ODCZYT.

We wtorek, dnia 24 listopada o godz. 20 w lokalu Stowarzyszenia, przy ul. Królewskiej 15, odbędzie się odczyt p. inż. Tadeusza Korna z Państw Inst. Telekomunikacyjnego p. t. „Głosopis telefoniczny“.

Odczyt powyższy będzie ilustrowany przezroczami, a w czasie odczytu będzie demonstrowany aparat głosopisowy. Wstęp wolny dla członków i wprowadzonych gości.

#### Wycieczka do Warszawskiej Wytwórni Kabli.

W dniu 28 października r. b. odbyła się wycieczka do Warszawskiej Wytwórni Kabli na Okęcie.

Uczestnicy wycieczki, oprowadzani przez inżynierów, zwiedzili fabrykę w pełnym ruchu, a między innymi zapo-

znali się z produkcją kabla na 35 000 V o przekroju  $3 \times 120$  mm<sup>2</sup>. Z szczególnie żywym zainteresowaniem zwiedzano laboratorium wysokiego napięcia, w którym demonstrowano próby elektryczne na przebicie napięciem do 150 000 V.

Oprócz działu kabli prądów silnych, w którym oglądano prasę do obołowania kabli na 35 000 V, zwiedzano również produkcję kabli telefonicznych dalekosiężnych.

Informacji dotyczących całokształtu produkcji udzielił łaskawie p. dyrektor Wł. Siwecki. Każdy z uczestników otrzymał pięknie wydany katalog firmowy.

Za bardzo serdeczne przyjęcie wycieczki i okazaną pomoc w jej organizowaniu należy złożyć serdeczne wyrazy podziękowania Dyrekcji Warszawskiej Wytwórni Kabli, w szczególności zaś pp. dyrektorowi Wł. Siweckiemu i inż. L. Jachimowiczowi oraz tym wszystkim pracownikom Warszawskiej Wytwórni Kabli, którzy udzielali bardzo chętnie wszelkich wyjaśnień technicznych.

W wycieczce wzięło udział około 50 osób.

#### Zgłoszeni na członków zwyczajnych \*):

Blumenkopf Michał, Warszawa, Pawia 1 m. 8.  
Cerfas Eugeniusz, Warszawa, Krasieńskiego 18.  
Czemeryński Andrzej, Warszawa, Al. Jerozolimskie 93 m. 58.

Dobrowski Konstanty, Warszawa, Marszałkowska 31 m. 24.

Kwolek Jan, Warszawa, Szczygła 1-a m. 14.  
Magnuski Henryk, Warszawa, Chocimska 17.  
Mertz Witold, Piotrków, Piłsudskiego 72.  
Rosenfeld Szulim, Warszawa, Mławska 5 m. 13.  
Zagajewski Tadeusz, Warszawa, Targowa 44.  
Zarski Kazimierz, Bielsk Podlaski, Traugutta 4.

#### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Horski Stanisław, Warszawa, Dobra 75 m. 20.  
Olchowicz Zygmunt, Kalisz, Św. Stanisława 11-a.

#### ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO:

##### Zgłoszeni na członków zwyczajnych \*):

Chełmicki Olgierd, Zakrzewo, p-ta Klecko, pow. Gniezno.

Knothe Stefan, Katowice IV, ul. Chorzowska 86.

\*) Uwaga: Zgodnie z § 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.

Obtułowicz Karol, Chorzów III, Zj. Fabr. Zw. Azot.

Rybczyński Stefan, Żabkowice, Tow. „Elektryczność” Sp. Akc.

Szymczyk Kazimierz, Dąbrowa Górnicza, kol. Mydlice 7 m. 5.

Torbus Wacław, Będzin, Elektrownia Okręgowa w Zagł. Dąbrowskim.

Workowski Tadeusz, Będzin, Elektrownia Okręgowa w Zagł. Dąbrowskim.

Wojciechowski Jerzy, Będzin, Elektrownia Okręgowa w Zagł. Dąbrowskim.

## ELEKTRYCY

### ODZNACZENI W DNIU 11 LISTOPADA

Krzyż Komandorski Orderu Odrodzenia Polski.

Prof. Mieczysław Pożaryski za zasługi na polu pracy naukowej.

Krzyż Olicerski Orderu Polski Odrodzonej.

Inż. Antoni Krzyczkowski za zasługi w służbie państwowej.

Inż. Kazimierz Siwicki za zasługi na polu elektryfikacji.

#### Złoty Krzyż Zasługi.

Inż. Zygmunt Rau za zasługi na polu pracy społecznej.

Inż. Julian Bulzacki za zasługi na polu pracy zawodowej i społecznej.

Inż. Jerzy Ign. Skowroński za zasługi na polu pracy zawodowej i społecznej.

Inż. Stanisław Jasilkowski za zasługi na polu pracy naukowej.

Inż. Leon Nowicki za zasługi w służbie państwowej.

Inż. Bohdan Konstanty Toczyski za zasługi w służbie państwowej.

Inż. Henryk Wojciechowski za zasługi w służbie kolejowej.

Inż. Konstanty Dobrowski za zasługi w służbie pocztowo-telekomunikacyjnej.

Inż. Gustaw Bernaczek za zasługi na polu przemysłu wojennego.

Inż. Adolf Horkiewicz za zasługi na polu przemysłu wojennego.

#### Srebrny Krzyż Zasługi.

Inż. Stefan Ciszewski za zasługi na polu przemysłu.

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

„L'Electricité dans le bâtiment” — *Cahier technique de l'Architecture d'aujourd'hui*. Revue mensuelle. Juillet 1936. 112 stron z licznymi rysunkami w tekście. — Znany miesięcznik, poświęcony zagadnieniom architektury wydaje co pewien czas zeszyty specjalne, których zadaniem jest w sposób przystępny, lecz możliwie dokładny, zaznajomić czytelnika z pewnością gałęzią wiedzy technicznej, związanej ściśle z budownictwem. Nr. 7 z lipca 1936 roku jest poświęcony elektrotechnice. Materiał został ujęty pod kątem widzenia czytelnika nie będącego elektrykiem, a interesującego się wszystkimi zagadnieniami elektrotechnicznymi, z którymi architekt może się zetknąć, czy to współdziałając w projektowaniu instalacji wewnętrznej, czy też stykając się z formalnościami przyłączenia nowowyprowadzonego domu do sieci, bądź wreszcie interesując się współczesną

techniką oświetleniową i t. p. Sposób ujęcia materiału można postawić za wzór autorom tego rodzaju publikacji popularyzacyjnych.

Po wstępie teoretycznym, przypominającym treściwie podstawowe pojęcia i wielkości elektrotechniki, pierwsza część traktuje o wytwarzaniu, przesyłaniu i rozdziale energii elektrycznej. Autorzy uwzględniają oczywiście tylko Francję, w szczególności Paryż. Poza wyszczególnieniem głównych elektrowni wodnych i cieplnych bliżej opisane są centrale Arrighi i Brommat. Mapa głównych linii przesyłowych 90—220 kV ilustruje przesyłanie energii elektrycznej we Francji. Dalsze rozdziały opisują sieci rozdzielcze w Paryżu, taryfy, wreszcie przynoszą bogaty materiał statystyczny. Druga i trzecia część zajmują się właściwą instalacją, a więc rozpięciem prądu w budynku oraz urządze-

niem kuchni elektrycznej, grzaniem wody, chłodnictwem. Wielka ilość rysunków wyjaśnia szczegóły urządzenia przyłącza, prowadzenia pionów oraz urządzeń bardziej skomplikowanych w lokalach o przeznaczeniu specjalnym. Szczegółowo opisany i zilustrowany jest sprzęt instalacyjny. W załączniku — wyciąg z obowiązujących przepisów na wykonywanie instalacji. Czwarta część, poświęcona oświetleniu i szczególnie obszernie potraktowana, zaczyna się też od krótkiego przypomnienia teorii, omawia dalej źródła światła, optykę fizjologiczną, aparaty oświetleniowe jak np. reflektory, wreszcie podaje wytyczne projektowania oświetlenia ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia architektonicznego. Następuje kilkadziesiąt ilustracji różnych armatur oświetleniowych i przykładów wykonanego oświetlenia. Oddzielnie omówione jest oświetlenie miast, pomników i dróg automobilowych. Piąta część zajmuje się dźwigami domowymi i schodami mechanicznymi, szósta wreszcie — różnymi innymi zastosowaniami elektryczności, jak: telefonem, sterowaniem na odległość, zegarami elektrycznymi, komórkami fotoelektrycznymi i instalacją anten radiowych. Zakończenie stanowi pewnego rodzaju ilustrowany katalog wszelkiego sprzętu instalacyjnego, zestawiony z ogłoszeń. Bogata bibliografia popularnych wydawnictw dopełnia całości.

Omawiane wydawnictwo zasługuje na uwagę z dwóch względów: po pierwsze może służyć za wzór, jak tego rodzaju publikacje winny być opracowywane i wydawane; następnie odsłania wiele szczegółów, dotyczących bądź urządzeń technicznych, bądź też stosunków między sprze-

dającym i kupującym energię elektryczną, — szczegółów, które naogół zwłaszcza z daleka trudno jest dojrzeć i poznać, a które mogą zainteresować osoby stojące bliżej tych zagadnień.

Inż. W. Szwander.

**Sprostowanie.** Od inż. K. Hellera, autora artykułu p. t. „Obliczanie poprzeczników dla słupów elektrycznych” (zeszyt 20), otrzymaliśmy z prośbą o wydrukowanie następujące sprostowanie:

„W jednym z początkowych ustępów rzeczzonego artykułu, a mianowicie zaczynającym się od słów „Pierwszy i najmniejszy błąd zacytowanego...”, a kończącym się słowami „...raczej formalnej natury”, zakradł się z mej winy pewien błąd, wywołany nieuwagą przy zbyt pośpiesznym pisaniu ustępu tylko luźno związanego z treścią całości. Mianowicie wyraziłem się niewłaściwie, mówiąc o „naturalnym biegunie momentu pary sił” — jest nim bowiem, jeśli powyższego określenia użyć wolno, w przypadku ciała sztywnego i zupełnie swobodnego zawsze środek ciężkości tego ciała. W przypadku omawianego poprzecznika ciało nasze nie jest swobodne, a więc siła  $F$  nie jest jedyną, występują bowiem jeszcze oddziaływania umocowania, których nieuwzględnienie powoduje wcale znaczne nieścisłości przy zastosowanym przez prof. Wysockiego sposobie przemiany, wzgl. przenoszenia sił. Nie mając zamiaru bliżej zastanawiać się nad tą kwestią, potraktowałem ją pobieżnie, w następstwie czego wyraziłem się zupełnie niewłaściwie”.

## R Ó Ż N E

**Budowa Elektrowni Parowej w Gdyni.** Elektrownia parowa, budowana obecnie przez Pomorską Elektrownię Krajową „Gródek” S. A. w porcie Gdyni ma być uruchomiona w ciągu listopada b. r.

W elektrowni tej ustawiony zostanie jeden turbozespoł o mocy 7500 kW, 10 000 kVA. Prądnica jest wykonana na napięciu 15 000 V, turbina na ciśnieniu pary 29 at, 405° C, z 2-ma odczepami pary dla podgrzewania kondensatu. Turbinę dostarczyła firma Metropolitan—Vickers Electrical Export Co (Anglia).

W kotłowni ustawione będą 2 kotły o wydajności po 17 t pary na godzinę nominalnie każdy. Kotły te mają ściany komory ogniowej systemu „Bailey” po raz pierwszy zastosowane w Polsce. Kotły posiadają ekonomizery parujące, jak również podgrzewacze powietrza. Kotły dostarczyła firma Babcock-Zieleniewski S. A. Do chłodzenia kondensatu użyto wodę morską.

W rozdzielni ustawione zostaną wyłączniki pneumatyczne, wykonane przez firmę Szpotański, wg. licencji „Delle”, pierwsze w Polsce.

Jak widać z powyższego, zastosowano cały szereg innowacji, użytych w kilku wypadkach po raz pierwszy w Polsce.

Dokładny opis elektrowni ukaże się w 23-cim numerze „Przeгляdu Elektrotechnicznego”.

**Możliwości i właściwa kolejność najważniejszych inwestycji w Polsce.** Towarzystwo „Liga Pracy” zaprosiło wybitnych znawców poszczególnych zagadnień inwestycyjnych do wygłoszenia odczytów na aktualne zagadnienia możliwości i właściwej kolejności najważniejszych inwestycji w Polsce.

Program X-go cyklu odczytów jest następujący:

Urządzenia użyteczności publicznej — *dyr. A. Konopka* w dniu 24 listopada.

Telekomunikacja — *dyr. A. Krzyckowski* w dniu 26 listopada.

Budownictwo — *inż. A. Paprocki* w dniu 1 grudnia.  
Lotnictwo — *dyr. W. Makowski* i *kpt. Z. Piątkowski* w dniu 3 grudnia.

Koleje — *prof. A. Miszke* w dniu 15 grudnia.

Motoryzacja — *dr. J. Zaporski* w dniu 15 grudnia.

Odczyty odbędą się w gmachu Stowarzyszenia Techników przy ul. Czackiego 31, o godz. 18-ej.

Dalszych informacji udziela sekretariat „Ligi Pracy” w godzinach od 8-ej do 17-ej. Tel. 235-44.

### 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.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13  
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

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

**Ceny ogłoszeń  
podaje administracja  
na zapytanie.**

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12, Tel. 5.87-98 w dzierzawie Sp. Wydawnicze Czasopism Sp. z o. o.

