

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

15 Października 1936 r.

Zeszyt 20.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Sterowanie na odległość odbiorników elektrycznych i jego znaczenie dla obrony przeciwlotniczej

Inż. Józef Michejda

Jednym z najważniejszych elementów obrony przed skutkami nocnego nalotu nieprzyjacielskiego jest momentalne wyłączenie oświetlenia normalnego przy pozostawieniu dopływu prądu innym odbiornikom i załączanie oświetlenia maskowanego, niewidocznego dla lotnika. Zadanie to jest łatwe tylko wtedy, kiedy sieć rozdzielcza ma osobne dopływy dla siły i osobne dla oświetlenia, co zdarza się jednak nader rzadko. W innych wypadkach należy się uciec do automatyzacji i sterowania na odległość odbiorników elektrycznych, przyczem zagadnienie to rozwiązać można albo przez zastosowanie sterowania centralnego z zakładu wytwórczego, względnie punktu zasilania przy pomocy prądów wysokiej częstotliwości albo też przez zastosowanie sterowania w pewnych punktach sieci przy pomocy przewodów sterowniczych. Z punktu widzenia obrony kraju mają oba sposoby zalety i wady. Zaletą pierwszego, tj. sterowania centralnego, jest to, że wystarczy zaalarmowanie zakładu wytwórczego, który przeprowadza od razu na całym terenie zasilania gaszenie świateł, natomiast wadą to, iż taki centralny punkt mógłby być uszkodzony i działanie jego uniemożliwione. Wadą systemu drugiego jest konieczność zaalarmowania szeregu centrów automatycznego lokalnego gaszenia świateł. Niedogodność ta zmniejsza się, jeżeli ośrodkami, z których uruchomione być mają wyłączniki samoczynne, będą kategorie odbiorców, objęte organizacją obrony przeciwlotniczej, które muszą być i tak z innych powodów połączone sprawną siecią alarmową. Z tego punktu widzenia automatyzację lokalną sieci oświetleniowej można przeprowadzić z powodzeniem na terenie następujących odbiorców:

- a) zakłady przemysłowe (oświetlenie zewnętrzne i wewnętrzne),
- b) miasta i gminy (oświetlenie zewnętrzne — publiczne),
- c) drobni odbiorcy (domy i bloki domów — oświetlenie głównie wewnętrzne).

Poważną rolę w wyborze jednej z podanych metod gra możliwość amortyzacji pewnej części kosztów inwestycyjnych i użytkowanie instalowanej aparatury również do celów pokojowych.

Sterowanie centralne umożliwiają prądy wysokiej częstotliwości, wysyłane z centralnego punktu zasilania i nakładane na sieć rozdzielczą. Prądy te uruchamiają przekładniki, mające za zadanie przy określonej częstotliwości prądu wysyłowego przeprowadzenie określonej manipulacji łączenia w sposób bezpośredni lub pośredni. Istnieją dwa sposoby zastosowania tego systemu sterowania na odległość:

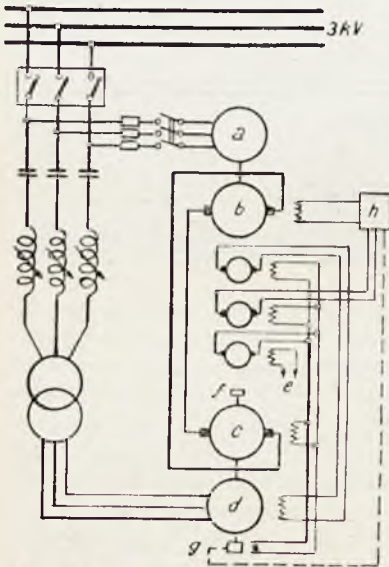
- 1) sposób nakładania równoległego,
- 2) sposób nakładania szeregowego.

Sposób nakładania równoległego został wybrany przez elektrownię w Poczdamie pod Berlinem i wykonany przez

firmę Siemens. Elektrownia w Poczdamie zużytkowała urządzenie nie tylko do załączania i wyłączania lamp ulicznych całonocnych i północnych, lecz zastosowała je również do przełączania liczników dwutaryfowych dla siły, liczników taryfy gospodarczej, nocnej, do gotowania i ogrzewania. W całości zastosowano 12 sygnałów, przyczem 1 sygnał pozostawiono wolny na rezerwę. Dzięki zużytkowaniu aparatury do tak wszechstronnych celów umożliwiono gospodarstwo urządzenia nawet w tym wypadku, gdyby sterowanie oświetlenia ulicznego nie było planowane, które już samo przez się przedstawia pierwszorzędne znaczenie w razie wojny i uproszczenie obsługi w czasie pokoju. Dalsze korzyści techniczne i ruchowe polegają na całkowitej dowolności co do wyboru czasu wyłączania i załączania całych grup odbiorców. Normalnie czas ten określony jest taryfą, przez co istnieje możliwość wpływania na kształtowanie się krzywej obciążenia w ciągu dnia i pory roku. Wielką zaletą jest też uproszczenie aparatury licznikowej, ponieważ przekładniki są tak małe, że można je wbudować w normalny licznik dwutaryfowy. Odpada droższe i bardziej skomplikowane w utrzymaniu i regulacji urządzenie zegarowe, używane normalnie w takich wypadkach, które nie może uwzględniać różnych czasów przełączania w dni świąteczne i przedświąteczne w odróżnieniu od dni roboczych i pewnej dowolności w przesuwaniu tych czasów. W wypadkach większych obwodów prądów lub kilku pozycji łączenia przekładnik skombinowany jest z silnikiem asynchronicznym, uruchamiającym automat.

Przy zastosowaniu nakładania równoległego z szyn zbiorczych prądy sygnałowe rozchodzą się zarówno w dół w stronę odbiorców, jak i w górę w stronę generatorów, wskutek czego dla określenia wielkości maszyn nadawczych uwzględnić trzeba nie tylko odbiorniki w sieci rozdzielczej, przez które ma przepływać prąd sygnałowy, lecz również generatory, pochłaniające pewną moc stacji nadawczej. Fakt ten pociąga za sobą większe komplikacje w wypadkach sieci rozległych i sprzężonych, gdyż powoduje stosunkowo zbyt wielkie straty prądu płynącego, w górę lub wpływa w sposób niepożądany na aparaturę sieci sprzężonych lub sąsiednich, jeżeli w tym kierunku transformatory czy też dławiki nie stanowią dostatecznej przeszkody do przejścia prądu sygnałowego. Można coprawda zastosować blokadę przy pomocy dławików i kondensatorów, połączonych równolegle i dostrojonych na rezonans z okresami nakładanego prądu. Pomijając jednak niedogodność przyłączenia kondensatorów do linii wysokiego napięcia napotyka się na dalsze trudności przy zastosowaniu kilku okresów prądu sygnałowego i konieczności regulacji dławików za pomocą zaczepów i dostrojenia ich każdorazowo do okresów emisji.

Warunki istniejące w elektrowni w Poczdamie zezwoliły na zainstalowanie stacji nadawczej sposobem nakładania równoległego, przyczem moc stacji nadawczej obliczono na przyszłą moc elektrowni 35 000 kVA. Napięcie generatorów sieci zasilającej miejskiej wynosi 3 kV, napięcie sieci zasilającej, dalekosiężnej 10 kV. Schemat takiego urządzenia uwidoczniiony jest na rys. 1. Urządzenie przyłączone



Rys. 1.

Schemat stacji nadawczej prądów wysokiej częstotliwości sposobem nakładania równoległego.

a — Silnik asynchroniczny, b — Generator prądu stałego, c — Silnik prądu stałego, d — Generator trójfazowy częstotliwości akustycznej, e — do baterii, f — Wyłącznik odśrodkowy, g — Generator jednofazowy częstotliwości akustycznej, h — Regulator obrotów.

pracuje na precyzyjny regulator obrotów, regulujący z wielką dokładnością napięcie generatora prądu stałego w zależności od wysyłanych okresów nadawczych. Przez napięcie to uzyskuje się odpowiednie obroty silnika prądu stałego, a tym samym okresy generatora nadawczego. Generator nadawczy pracuje przez transformator na obwód nadawczy, składający się z dławików i kondensatorów, połączonych w szereg, i wyłącznik olejowy na szyny zbiorcze, skąd w momencie emisji rozplywa się energia do wszystkich dołączonych odbiorców. Podczas emisji reguluje się dławiki w ten sposób, że kondensatory i dławiki znajdują się w rezonansie z okresami każdego sygnału, wskutek czego energia nadawcza o wysokiej częstotliwości płynie prawie bez przeszkody przez obwód nadawczy do sieci, podczas gdy dzięki wysokiej oporności pozornej kondensatora przy 50 okr./sek. może płynąć tylko stosunkowo mały prąd główny o 50 okr./sek przez obwód i generator nadawczy. Faktyczny prąd płynący przez obwód jest prądem wypadkowym prądu o okresach 50 Hz i prądu sygnałowego o okresach akustycznych. W przerwach emisji odłącza się urządzenie tylko w ten sposób, że zwiiera się na krótko przewody poza kondensatorami, zużytkowując je do kompensacji faz.

Drugi sposób emisji przez nakładanie szeregowo wybrany został przez elektrownię okręgową w Paryżu, gdzie zużytkowany został system „Actadis” (action à distance — działanie na odległość), wykonany przez „Companie pour la fabrication des compteurs et materiel d'Usines à gaz Montrouge”. Zainstalowanie tej aparatury w okręgu paryskim

miało ten sam cel, co na terenie elektrowni w Poczdamie a mianowicie: sterowanie na odległość liczników o podwójnej lub potrójnej taryfie, załączanie i wyłączanie oświetlenia ulicznego całonocnego i północnego, oświetlenia prywatnego w klatkach schodowych, reklam, wyłączanie transformatorów w chwilach słabego obciążenia i t. p. Przekazniki są również proste i zabudowane w normalnych instalacjach domowych bezpośrednio w liczniku. W chwili pojawienia się impulsu ze stacji emisyjnej przelączają odpowiednią przekładnię taryfy. Przekaznik Actadis może być bezpośrednio użyty jako wyłącznik do mocy 5 kW (25 A przy 200 V), przy mocach większych zwiiera kontakty pomocnicze. Przekazniki przyłącza się równolegle do przewodów niskiego napięcia. Moc pozorna absorbowana przez nie wynosi przy normalnych okresach sieci 2 VA, przy obecności prądu sygnałowego 0,15 VA. Są to zatem wielkości minimalne. Przekaznik Actadis posiada elektromagnes ze szczeliną, na którego rdzeniach nawinięte są 2 cewki połączone w szereg z kondensatorem. Do bieguna elektromagnesu przylegają blaszki metalowe b_1 i b_2 o okresach drgań własnych dostrojonych do okresów f_1 i f_2 prądu sygnałowego. Prąd sygnałowy o okresach f przenikający cewki magnetyczne powoduje drganie blaszki b_1 umocowanej nad magnesem o drganiach własnych f_1 , wskutek czego blaszka ta wibruje w rezonansie. Wibracje powodują uruchomienie zapadki a ta skolei powoduje przy pomocy odpowiedniego mechanizmu daną czynność np. wyłączenie obwodu prądu. Blaszka b_2 dostrojona do okresów prądu sygnałowego f_2 powoduje natomiast przez swoje wibracje uruchomienie mechanizmu powodującego znowu np. załączanie obwodu prądu. W przekazywniku może być wbudowany mechanizm do wykonania dwu lub trzech czynności powodujący czy to bezpośrednio przelączanie przekładni taryfy licznika, załączanie lub włączanie obwodu prądu, czy też pośrednie zwiieranie kontaktów obwodu prądu pomocniczego.

Sposób nakładania szeregowego różni się od nakładania równoległego tym, że prąd sygnałowy nie nakłada się z szyn zbiorczych na całą sieć zasilającą, skąd płynie w górę w stronę generatorów i w dół w stronę odbiorców, lecz wysyła się go seryjnie tylko na jedną linię zasilającą lub grupę linii równocześnie, przyczem czas trwania emisji na jednej linii trwa 20 sekund. Przelączanie zespołu emisyjnego na poszczególne linie odbywa się przy pomocy aparatury, stosowanej w telefonii automatycznej, wskutek czego prąd sygnałowy w stosunkowo krótkim czasie przebiega stopniowo przez całą sieć zasilającą. Napięcie prądu sygnałowego, wynoszące ok. 3 do 4% napięcia sieci jest w przeważnej części zabsorbowane użytecznie przez aparaty odbiorcze, załączone do linii, na której odbywa się emisja, wobec większej znacznie oporności innych linii, niedotkniętych emisją, co umożliwia zredukowanie mocy stacji emisyjnej a tym samym jej kosztów do minimum. Dalszą zaletę tego systemu stanowi zlokalizowanie emisji tylko do linii zasilającej, na którą załączone jest zespół emisyjny, wskutek czego unika się wpływu na sieci sąsiednie. System szeregowego nakładania stosuje się w wypadkach sieci rozległych i skomplikowanych, jak to ma miejsce w okręgu paryskim, gdzie w kilku punktach, stanowiących radialny układ większej ilości linii zasilających zainstalowano stacje nadawcze o stosunkowo niedużej mocy, obsługujące określony rejon. Punkty takie stanowią stacje rozdzielcze, zasilające sieć średniego napięcia, połączone przez transformatory sprężgłowe z siecią pierwotną najwyższego napięcia. Napięcie prądu emisyjnego nakładanego na daną linię zasilającą rozdziela się proporcjonalnie do oporności obwodu i normalnie przeważna część jest pochłaniana użytecznie przez aparaty załączone do linii zasilają-

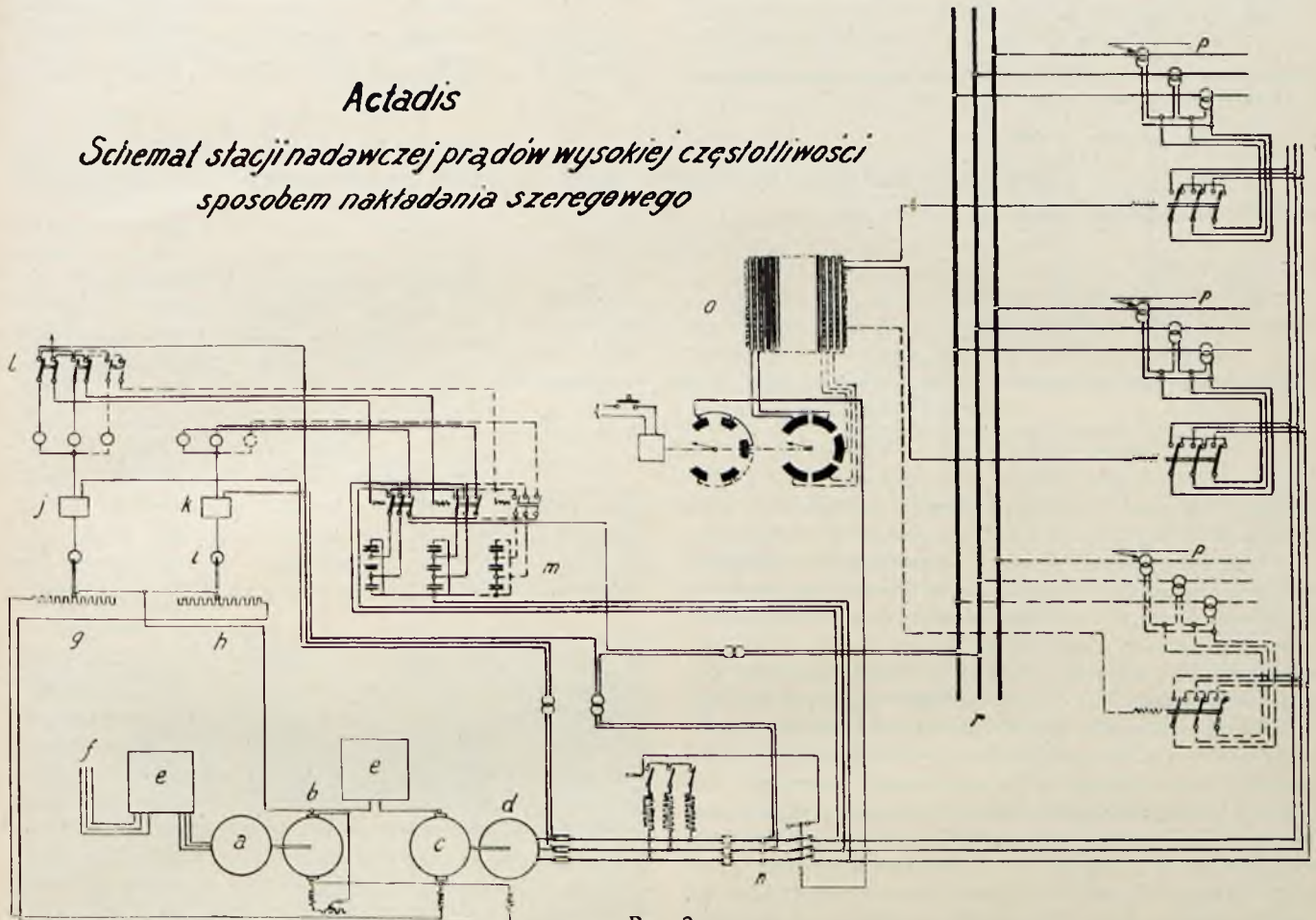
cej, podczas gdy nieznaczna część zabsorbowana zostaje w kierunku w górę przez oporności transformatorów sprzęgłowych. Również i tutaj w razie konieczności można stworzyć blokadę, mającą na celu odwrócenie prądu w dół a składającą się z kondensatorów i dławików, zaopatrzonych w zaczepty i dostrojonych do okresów emisji. Regulacja automatyczna tych zaczeptów jest prosta, gdyż aparaty blokady znajdują się tu w samej stacji emisyjnej.

Schemat aparatury stacji nadawczej systemem nakładania szeregowego przedstawia rys. 2.

prądu emisyjnego do sieci uskuteczniają transformatorki emisyjne, zabudowane w szereg w każdej fazie linii zasilającej. Szczelina tych transformatorków obliczona jest w ten sposób, żeby żelazo nie było nasycone wtedy, kiedy obwód niskiego napięcia jest otwarty, i żeby napięcie wtórne było możliwie niskie w czasie największego natężenia prądu w sieci. W tych warunkach oporność wprowadzona do linii przez transformatorkę jest bardzo mała a spadek napięcia jest mniejszy, niż 2% napięcia sieci. Wtenczas kiedy przez transformator nie przechodzą okresy emisji, następuje auto-

Actadis

Schemat stacji nadawczej prądów wysokiej częstotliwości sposobem nakładania szeregowego



Rys. 2.

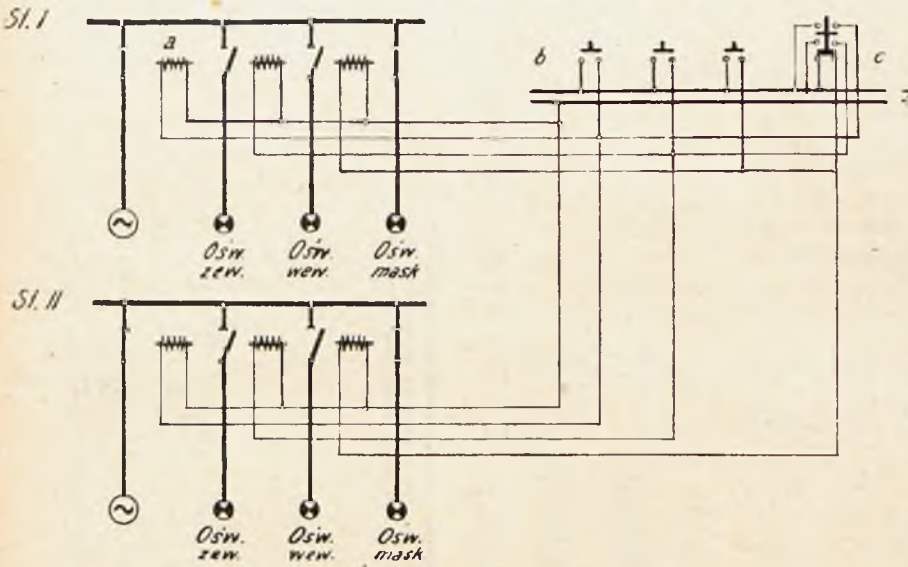
a — Silnik asynchroniczny, b — Generator prądu stałego, c — Silnik prądu stałego, d — Generator trójfazowy częstotliwości akustycznej, e — Rozrusznik automatyczny, f — Źródło pomocniczego prądu trójfazowego, g — Regulator obrotów, h — Regulator napięcia, i — Serwomotor, j — Przekaznik okresów, k — Przekaznik napięcia, l — Wyłaczniki uruchamiające, m — Kondensatory kompensacyjne, n — Kondensatory blokady, o — Urządzenie automatyczne seryjnego przełączania prądu emisyjnego na poszczególne linie zasilające, p — Transformator emisyjny, r — Szyny zbiorcze.

Prąd emisyjny wytwarza generator trójfazowy nadawczy o częstotliwości zmiennej akustycznej. Generator ten napędzany jest przez silnik prądu stałego o obrotach regulowanych wzbudzeniem, pozwalających na emisję przy różnych okresach. Silnik prądu stałego zasilany jest przez osobny zespół, składający się z generatora prądu stałego, napędzanego przez silnik asynchroniczny. Rozruch i uruchomienie tych grup uskuteczniają automatyczne rozruszniki i wyłączniki. Precyzyjną regulację okresów emisji, odpowiadających danej manipulacji, jaką emisja ma wywołać, przejmuje przekaznik okresów, zbudowany jako aparat elektrodynamiczny, zasilany przez generator o częstotliwości akustycznej. Przekaznik ten posiada jeden obwód stały, drugi ruchomy, zależny od okresów nadawczych. Za pośrednictwem serwomotora działa przekaznik na regulator obrotów silnika prądu stałego. Napięcie prądu emisyjnego jest praktycznie stałe i regulowane przez przekaznik napięcia. Wrzucanie

matycznie zwarcie obwodu niskiego napięcia, przez co oporność obniża się do zera. W momencie emisji obwód niskiego napięcia transformatorów emisyjnych załączany jest przy pomocy aparatury automatycznej na zespół emisyjny w szereg z kondensatorami kompensacyjnymi. Kondensatory te mają na celu skompensowanie dość znacznego prądu magnetyzującego w momencie emisji, spowodowanego obecnością szczeliny w transformatorze emisyjnym. Pojemność tych kondensatorów zależy od okresów emisji i ilości transformatorów wzgl. linii, na których dokonuje się emisja. Załączanie tych kondensatorów odbywa się również automatycznie. Ponadto w przewodach wysok. częstotliwości zasilających transformatorki emisyjne włączone są kondensatory blokady stałe w każdej fazie, mające na celu obniżenie natężenia prądu sieci, przechodzącego przez generator nadawczy w momencie emisji. Jeżeli w momencie emisji okaże się, że w pownej linii istnieje zwarcie lub uszkodzenie

aparatury nadawczej, wyłącza wyłącznik automatyczny zespół emisyjny, uruchamiając równocześnie sygnał. Uruchomienie aparatury odbywa się całkowicie automatycznie,

zorganizowane ośrodki obrony przeciwlotniczo-gazowej. Takimi ośrodkami są, jak wspomniano powyżej, a) zakłady przemysłowe, b) miasta i gminy oraz c) domy i bloki domów.



Rys. 3.

Schemat sieci oświetleniowej zautomatyzowanej przy pomocy przewodów sterowniczych.

a — Wyłącznik automatyczny, zaopatrzony w cewkę magnetyczną, b — Wyłącznik centralny, c — Przelącznik centralny.

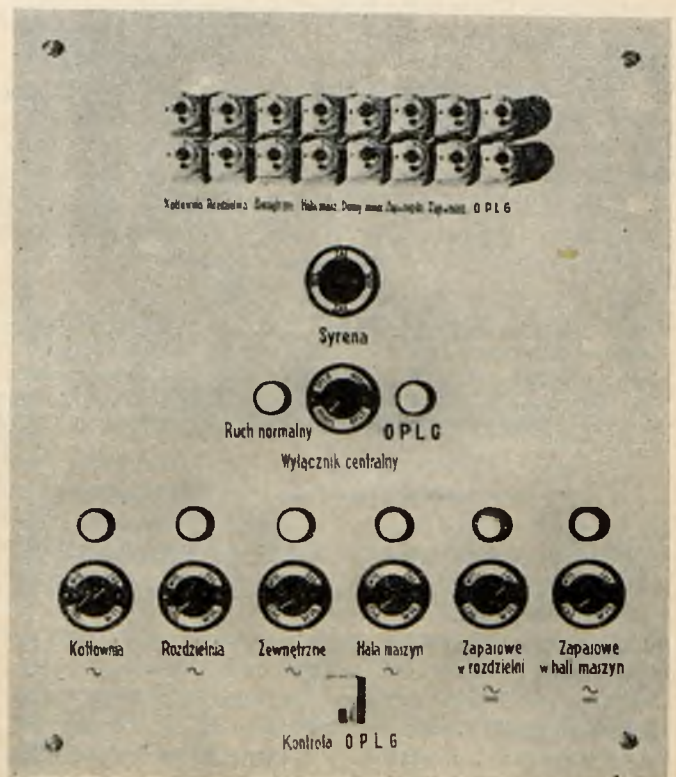
przyczem schemat świetlny wskazuje każdorazowy stan czynności.

Opisane powyżej sposoby sterowania na odległość przy pomocy prądów wysokiej częstotliwości przedstawiają dla obrony kraju w razie nalotu nieprzyjacielskiego pierwszorzędną wartość. Umożliwiają bowiem zastosowanie metody gaszenia centralnego światła ze źródła zasilania. Zastosowanie jednak tak skomplikowanej aparatury pociąga za sobą bardzo wielkie koszty inwestycyjne, które choćby częściowo muszą się amortyzować w czasie pokoju. Ażby umożliwić amortyzację trzeba wykorzystać aparaturę nie tylko do obsługi oświetlenia, lecz również do innych wspomnianych wyżej celów. Rozszerzenie zaś zakresu działania stacji emisyjnej związane jest z koniecznością przebudowy wzgl. wymiany liczników, zainstalowania przekaźników, co pociąga za sobą dalsze koszty. W naszych warunkach elektryfikacja — zwłaszcza zaś wszechstronne zużytkowanie energii elektrycznej — nie posunęły się tak dalece wszędy i w głąb gospodarstw domowych i przemysłu i nie wymagają wskutek tego tak wszechstronnej taryfikacji, ażeby mogły powstać gospodarcze warunki dla zbudowania stacji emisyjnej i dostosowanie odbiorników do sterowania na odległość. Koszt takiej inwestycji w naszym wypadku, kiedy odpadają — względnie nie występują na plan pierwszy — koszty, wynikające ze sterowania liczników, obciążałby musiał nie tylko zakład wytwórczy, lecz również te zakłady odbiorcze, i gminy, których sieć oświetleniowa byłaby obsługiwana przez stację emisyjną, co jednak byłoby zbyt kosztowne. Ponadto metoda gaszenia centralnego ma tę wadę, że w razie zbombardowania względnie uszkodzenia punktu zasilającego, wyposażonego w stację emisyjną oraz konieczności przelączenia części sieci na inne źródło prądu, nie posiadające stacji emisyjnej, trzeba przejść do nieprzygotowanego gaszenia indywidualnego.

Dlatego też w naszych warunkach powyższe rozważania i kalkulacje wypadną przeważnie na korzyść wyboru metody sterowania na odległość przy pomocy przewodów sterowniczych i zastosowania tej metody na terenie określonych kategorii odbiorców, stanowiących równocześnie

zorganizowane ośrodki obrony przeciwlotniczo-gazowej. Takimi ośrodkami są, jak wspomniano powyżej, a) zakłady przemysłowe, b) miasta i gminy oraz c) domy i bloki domów. Automatyzację przy pomocy przewodów sterowniczych przeprowadziła na swoim terenie elektrownia chorzowska, stosując wyłączniki samoczynne krajowe i armatury maskowane dla oświetlenia przeciwlotniczego, wykonane we własnych warsztatach. Rys. 3 przedstawia schemat zasadniczy sieci elektrycznej oświetleniowej, zasilanej z różnych stacji transformatorowych i dostosowanej do potrzeb obrony przeciwlotniczej.

Z tych samych szyn zbiorczych niskiego napięcia zasilane są silniki, oświetlenie zewnętrzne, oświetlenie wewnętrzne i oświetlenie maskowane przeciwlotnicze, które stanowią armatury z filtrami niebieskimi lub żarówki niebieskie. Obwody oświetleniowe zaopatrzone są w wyłączniki automatyczne, posiadające cewkę magnetyczną, sterowaną z pewnego centralnego miejsca. Przepływ prądu pomocniczego przez tą cewkę powoduje przyciąganie kotwicy, a tym samym zwieranie kontaktów prądowych wyłącznika głównego, zaś przerwanie obwodu prądu pomocniczego opadnięcie kotwicy i oderwanie kontaktów prądowych. Rys. 3 przedstawia chwilę alarmu przeciwlotniczego; cewki wyłączników oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego są pozbawione prądu, zaś przez cewkę oświetlenia maskowa-



Rys. 4.

nego przepływa prąd pomocniczy. Wobec stosunkowo dużej mocy, zużywanej przez cewki magnetyczne ok. 40 do 75 VA, zużytkowano do ich uruchomienia przeważnie prąd zmienny. Wszystkie cewki magnetyczne danej grupy oświetlenia

połączono równolegle, doprowadzając przewody sterownicze do wyłącznika centralnego, uruchamianego normalnie w ciągu dnia do obsługi oświetlenia. Ponadto równolegle do wyłączników centralnych doprowadzono przewody sterownicze do przełącznika głównego, uruchamianego w chwili alarmu przeciwłotniczego. Przełącznik ten przerywa obwód prądu pomocniczego wyłączników automatycznych oświetlenia normalnego, zewnętrznego i wewnętrznego, i równocześnie załącza obwód prądu pomocniczego wyłączników automatycznych oświetlenia maskowanego (przełącznik krzyżowy).

Rys. 4 przedstawia widok tablicy, na której zcentralizowana została obsługa sieci oświetleniowej elektrowni

chorzowskiej. Stworzono następujące grupy: oświetlenie kotłowni, oświetlenie hali maszyn, oświetlenie rozdzielni, oświetlenie zewnętrzne, oświetlenie zapasowe rozdzielni i hali maszyn, podlegające wyłączaniu jak zbyt obfite w razie wojny i oświetlenie maskowane przeciwłotnicze. Stan wyłączników sygnalizują kolorowe żarówki. Na tej samej tablicy znajduje się wyłącznik do syreny alarmowej, oraz osobny wyłącznik do kontroli oświetlenia maskowanego.

Tego rodzaju automatyzację i centralizację lokalną można z powodzeniem przeprowadzić na terenie zakładów przemysłowych, gmin i miast, oraz bloków domów. Wykonać ją można wyłącznie materiałami krajowymi.

Obliczanie poprzeczników dla słupów elektrycznych

Inż. mech. i inż. elektr. **Kazimierz F. Heller**

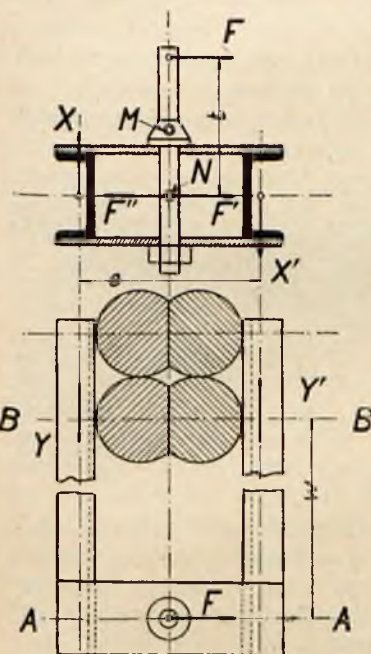
W powszechnie używanym podręczniku prof. S. Odrowąż Wysockiego p. t. „Obliczanie słupów elektrycznych” (Wydawnictwo Państwowej Rady Elektrycznej i Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, Warszawa 1927) znajduje się na stronie 89-iej ustęp o obliczaniu poprzecznika z dwóch korytek (ceówek) równoległych i na stronie 93-iej o obliczeniu poprzecznika z dwóch korytek zbieżnych. Konstrukcje te są wykonaniami bardzo często spotykanymi, a ponieważ nie

mogą zgodzić się z zastosowanym tam sposobem rozwiązania wymienionych tematów, przeto pragnę sprawę tę poruszyć i ewent. poddać pod dyskusję ogólną

Zacniemy od poprzecznika z korytek równoległych w wypadku siły F działającej (p. rys. 1) i równoległe do linii, jak np. siły naciągu jednostronnego, i pionowej siły ciężaru przewodników, przedstawiając wpiery rozwiązanie obliczenia według prof. Wysockiego.

Siły F i Q działają na poprzecznik za pomocą trzona.

Teraz cytuję wymieniony ustęp:



Rys. 1.

„Poprzecznik umocowany jest do wierzchołka podwójnego słupa A-owego (na rys. przekrój czterech drzew) za pomocą sworzni śrubowych (prosta $B-B$ jest osią sworzni). Odstęp osi trzonu izolatorowego (przekrój $A-A$) od osi sworzni jest wysięgiem „ W ” poprzecznika”.

„W obciążeniu poprzecznika nic się nie zmienia, jeżeli do trzonu izolatorowego na wysokości osi poprzecznika przyłożymy dwie siły znoszące się wzajemnie: F' i F'' i równe sile F .”

$$F' = F'' = F.$$

Wyznaczywszy siły działające na poprzecznik: F , F'' , F' , Q , będziemy mogli obliczyć naprężenia: 1) od skręcającej siły Q . 2) od zginania nitą F' i 3) od zginania nitą Q .

1) Skręcanie parą sił F , F'' . Poziome te siły a ramieniu „ t ” starają się poprzecznik skrócić. Taki sam skutek osiąga para umyślonych sił pionowych X , X' , przyłożonych w środkach ciężkości profili korytek w przekroju $A-A$. Odstęp między środkami ciężkości = e . Momenty muszą być sobie równe:

$$F \cdot t = X \cdot e$$

Siła X zgina korytko lewe w górę, siła X' zgina korytko prawe w dół. Tak więc skręcanie zastąpiliśmy zginaniem korytek względem osi x ; naprężenie w przekroju $B-B$ wyniesie:

$$p = \frac{X \cdot w}{W_x}$$

W tym miejscu przestaję cytować, bo dalsze obliczenia t. j. 2) zginanie siłą poziomą F' oraz 3) zginanie siłą ciężkości Q przeprowadzone są prawidłowo. Natomiast zacytowane obliczanie na skręcanie jest błędne.

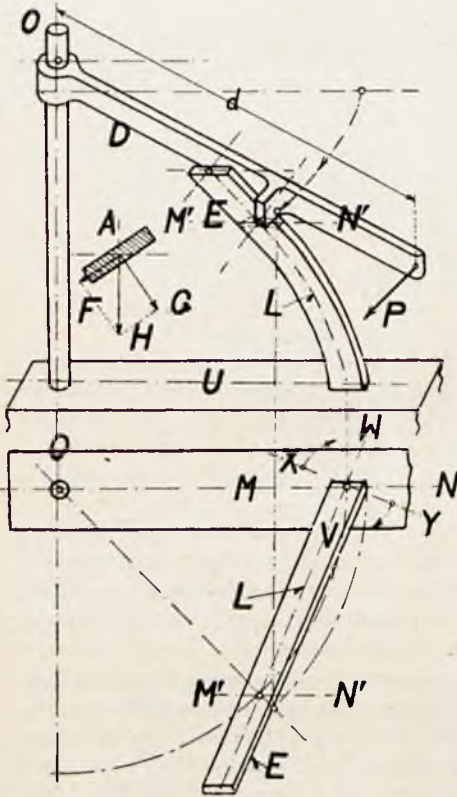
Pierwszy i najmniejszy błąd zacytowanego rozwiązania polega na tem, że naturalny biegun momentu pary sił F , F'' leży w punkcie M , a nie w N . Jeżeli ten drugi jest mimo tego środkiem obrotu, to dlatego tylko, że własność tę nadaje mu konstrukcja poprzecznika. W takich i tylko w takich warunkach można zastąpić działanie pary sił F' , F'' parą X , X' . Fakt ten powinien być podkreślony szczególnie właśnie w podręczniku tak popularnym, jak omawiany, aby osoby mniej wprawne, a stosujące metody autora, w innych przypadkach nie popełniały tym sposobem omyłek bardzo przykrych i zasadniczych. Uchybienie to jest zatem raczej formalnej natury.

Drugi błąd i to bardzo poważny polega na tem, że pomiędzy zginaniem a skręcaniem zachodzi różnica zasadnicza i że zastąpienie jednego drugim jest dopuszczalne, choć w zasadzie zawsze błędne, tylko w pewnym szczególnym wypadku, który w danym zadaniu bynajmniej nie zachodzi.

Bardzo łatwo zrozumiemy istotę tego problemu na podstawie rysunku 2 i 3. Widzimy z nich, jak siła P działając na ramieniu d daje moment obrotowy $P \cdot d$. Ponieważ pręt płaski E jest na rysunku 2-im uchywiony tak, że może się łatwo kręcić i przesuwac, przeto moment ten nie będzie prętu tego skręcać, lecz zginać — t. zn. że krzywa ugięcia „ L ” pozostanie stale płaską, leżąc w płaszczyźnie zginania „ $W-H$ ”. Wprawdzie zginanie pręta tak płaskiego, jak na rysunku przedstawiono, dałoby pewne załamanie się jego podstawy „ U ”, ale przypadki praktyczne, o których mówimy, nie należą do tej grupy. Pręt tak płaski wy-

brałem zaś na rysunek tylko w celu jaśniejszego przedstawienia różnicy między zginaniem a skręcaniem. Powracając do tematu podkreślić należy, że zginanie wspomniane odbywać się będzie bynajmniej nie względem osi $M-N$, lecz względem osi $X-Y$, a ta oś będzie okręcać się w miarę obrotu drąga D około punktu O'' — jak to zaznaczono na rysunku zakrzywioną strzałką. Byłby to więc przypadek zginania bardzo szczególny i w praktyce omawianej nie spotykany, ale mimo swej zawłości jeszcze krańcowo różny od skręcania.

A mianowicie obraz ten zmienia się jaknajzupełniej, jeśli pręt E przyspawamy do drąga D albo uchwycimy go w inny sposób uniemożliwiający wszelkie wzajemne przesunięcia i obroty, — patrz rysunek 3-ci. Tutaj pręt E jest



Rys. 2.

widocznie i mocno skręcany i skręcany jest również drąg D , czego w poprzednim przypadku też nie było. Naprężenie materiału jest widocznie zupełnie odmienne i wybitnie niebezpieczniejsze. Pręt E zostaje ugięty nie według płaskiej krzywej L (rys. 2), lecz według krzywej przestrzennej K (patrz rys. 3). Podlega on zatem jakby podwójnemu ugięciu równocześnie. Jest to różnica ogromna, albowiem materiał zachowuje się zupełnie jakgdyby stanowił część pełnego wału o osi $O-O$.

Obciążenie zginające wytwarza w materiale naprężenie normalne, a obciążenie kręcące daje naprężenia styczne. Jak wielką jest ta różnica, wiemy z nauki o wytrzymałości, a poucza nas o tem już samo choćby tylko porównanie rysunku 2-go z 3-im oraz ten fakt, że najwyższe naprężenie dopuszczalne dla dobrego żelaza zlewne na skręcanie wynosi 600 do 1200 kg/cm^2 , a na zginanie 900 do 1500 kg/cm^2 (Dubbel, 1929).

Powracając ponownie do rysunku 3-go z łatwością stwierdzimy, że przypadek skręcania przejdzie w zginanie zwyczajne dopiero wtedy, gdy promień R stanie się nieskończenie wielkim. Wówczas jednak zginanie odbywałoby się względem osi ST , a więc oś $S'T'$ byłaby w położeniu

$S''T''$. I właśnie ten wypadek odpowiadałby rozwiązaniu prof. Wysockiego (zginanie siłą F'), przyczem rolę pręta E odgrywają oba korytka poprzeczника. Do takiego zaś ujęcia problemu autor nie miał prawa, ile że promień skręcania $e/2$ nie tylko że nie jest bardzo wielkim w stosunku do wymiaru tych korytek, ale zazwyczaj jest wielkością tego samego rzędu, a w niektórych wypadkach jest nawet mniejszy!

Możnaby zapewne bronić metody zaatakowanej przeze mnie twierdzeniem, że naprężenie z jej pomocą wyliczone są zawsze większe od naprężeń rzeczywistych pomnożonych nawet przez stosunek $\frac{900}{600} = 1,50$, wobec czego na nich oparte konstrukcje będą zawsze dostatecznie bez-

pieczne. Odpowiedź moja jednak bardzo łatwa. Moim zdaniem w technice należy osiągać pożądany stopień bezpieczeństwa tylko wprowadzaniem odpowiednich współczynników, albowiem konstruktor powinien zawsze zdawać sobie sprawę z istotnego stanu rzeczy. Tylko stałe zachowywanie tej reguły dać nam może prawdziwe opanowywanie przyrody i tylko ono może ustrzec wielu techników od fałszywych uogólnień i poglądów wyprowadzonych z nieściśłych lub zgoła mylnych uproszczeń i licznych regulek pamięciowych, tak trafnie obdarzonych przez Niemców mianem „Faustregeln”.

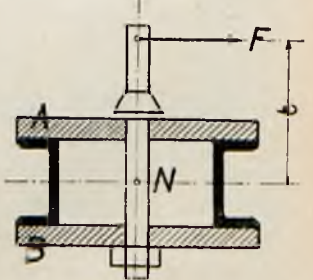
Co więcej, nie widzę zupełnie celu opisanej zmiany skręcania na zginanie. Obliczenie bowiem właściwe jest, jak zobaczymy, tak proste, że nie może nastęrczać ono żadnych trudności technikowi, mającemu jakie takie pojęcie o nauce o wytrzymałości.

Widzieliśmy jasno na przykładzie, przedstawionym przez rysunki 2-gi i 3-ci, że, mówiąc obrazowo, o rodzaju obciążenia nie rozstrzyga nigdy ani siła, ani jej moment, lecz tylko jej punkt zaczepienia i sposób uchwytu rozpatrywanej części danej konstrukcji.

Moment czy siła stanowią dopiero o wielkości naprężeń. Ponadto dodam jeszcze, że nie wolno nam zapominać i o tym pytaniu, czy i o ile w grę wchodzące układy konstrukcyjne mogą być uważane za sztywne. Pomni na to przystępmy do zbadania omawianego poprzeczника i z tego punktu widzenia.

Rysunek 4-ty wyobraża nam przekrój poprzeczника według rys. 1-go w przypadku niewątpliwej jego i zupełnej sztywności. Środkiem obrotu jest wówczas punkt N , a poprzeczник cały skręcany jest momentem $M = Ft$. Ponieważ A i B są tylko wąskimi paskami bardzo grubych płaskówek, przeto na skręcanie liczyć należy tylko same korytka — p. rys. 5

Samo obliczenie takich dwóch przekrojów na skręcanie względem środka O jest zupełnie łatwe. Jak wiadomo,



Rys. 4.

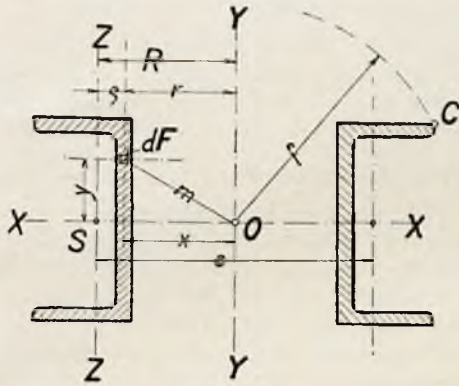
największe naprężenie skręcające występuje w punkcie najdalszym od osi obrotu, w naszym przypadku zatem w punktach C, odległych od środka O o odcinek f . Naprężenie to "s" wynosi:

$$s = \frac{M_s}{W_0}$$

gdzie W_0 jest biegunowym momentem wytrzymałości wspólnego przekroju obu korytek względem osi O. Moment ten ze swej strony równa się:

$$W_0 = \frac{I_0}{f}$$

gdzie I_0 jest biegunowym momentem bezwładności tegoż przekroju również względem punktu O.



Rys. 5.

W ciągu dalszym wiemy, że moment ten dla obu przekrojów korytek jest równy sumie biegunowych momentów bezwładności poszczególnych przekrojów, a więc:

$$I = 2 I_{1,0}$$

Dalej wiemy, że biegunowy moment bezwładności jakiegos przekroju lub ciała względem pewnego punktu równa się sumie dwóch osiowych momentów bezwładności względem dwóch osi prostopadłych do siebie, a przecinających się właśnie w biegunie. W naszym przypadku więc biegunowy moment względem O równa się sumie osiowych momentów względem osi $x - x$ oraz $y - y$. Co wyrazimy pisząc:

$$I_{1,0} = I_{xx} + I_{yy};$$

albowiem jest:

$$I_0 = \int dF (x^2 + y^2) = \int dF \cdot x^2 + \int dF \cdot y^2$$

Ponieważ oś $x - x$ przechodzi przez środek ciężkości S przekroju, przeto moment bezwładności I_{xx} względem niej jest nam znany, względnie łatwy do obliczenia. Dla profili normalnych znajdziemy go, podobnie jak i momenty względem osi $z - z$, w podręcznych tabliczkach technicznych.

Moment I_{yy} zaś obliczymy również łatwo na podstawie znanego twierdzenia o tem, że każdy moment bezwładności względem dowolnej osi równa się sumie momentu bezwładności tegoż przekroju względem osi równoległej do osi pierwszej, a przechodzącej przez środek ciężkości tego przekroju, i jego powierzchni pomnożonej przez kwadrat odległości tego środka ciężkości od osi pierwszej. Przypominam bowiem, że jest (p. rys. 5):

$$I_{yy} = \int dF \cdot r^2 = \int dF (R + \rho)^2$$

gdzie ρ wzięść należy z odpowiednim znakiem.

$$I_{yy} = \int dF (R^2 + 2R\rho + \rho^2) = \int dF \cdot R^2 + 2 \int dF \cdot R \rho + \int dF \cdot \rho^2$$

Ponieważ $R = \text{const}$. przeto

$$\int dF \cdot R^2 = \text{const} = F \cdot R^2$$

ρ jest zaś raz dodatnie raz ujemne, a ponieważ oś $z - z$ przechodzi przez środek ciężkości, przeto całka ta jest sumą równych ilości elementów dodatnich i ujemnych. A zatem:

$$\int dF \cdot R \cdot \rho = 0$$

Wreszcie:

$$\int dF \cdot \rho^2 = I_{zz}$$

Ostatecznie zatem:

$$I_{yy} = I_{zz} + FR^2 = I_{zz} + F \cdot \frac{e^2}{4}$$

I_{zz} jest nam znane z tablic. Ostatecznie mamy:

$$I_0 = 2 I_{1,0} = 2 I_{xx} + 2 I_{yy}$$

$$I_0 = 2 \left(I_{xx} + I_{zz} + F \frac{e^2}{4} \right)$$

oraz:

$$W_0 = \frac{2 \left(I_{xx} + I_{zz} + F \frac{e^2}{4} \right)}{f}$$

$$s = \frac{M_s}{W_0}$$

Czyż dla uniknięcia rachunku przedstawionego dwoma ostatnimi wzorami warto było zniekształcać cały istotny obraz zjawiska?

Musimy jeszcze jednak zadać sobie pytanie, czy aby konstrukcja naszego poprzecznika uprawnia nas do przyjęcia jego zupełnej sztywności? W rzeczywistości blachy, w których osadzony jest trzon izolatorowy mieć będą grubość około 8 do 10, chyba nigdy 15 milimetrów. Otwory w nich nie zawsze będą wiercone, lecz wytłaczane, a w każdym razie sam trzon jest nietoczony, lecz wytłaczany odkuwaniem w formie. W rezultacie faktyczny stan działania trzona przedstawi właściwie najlepiej dopiero rysunek 6-ty, aczkolwiek wykonany widocznie z ogromną przesadą.

Jasne jest, że w takiej sytuacji trzon izolatorowy nie może przenosić momentu skręcającego cały poprzecznik, który już nie jest sztywną całością, a tylko wywiera siły P i P'. Mamy tu więc właściwie skręcanie każdego z korytek z osobna połową całkowitego momentu, a to dlatego, że jest:

$$F \cdot t = 2 P \cdot g = M_s$$

ale moment ten wytrzymują oba korytka.

Naprężenie maksymalne wynosi:

$$s' = \frac{M_s}{2 W_{1s}}$$

gdzie W_{1s} jest biegunowym momentem wytrzymałości przekroju korytka względem punktu S, t. j. jego środka ciężkości:

$$W_{1s} = \frac{I_{1,0}}{h} \quad (\text{p. rys. 6}).$$

$$\text{a że } I_{1,0} = I_{xx} + I_{zz}, \text{ więc } W_{1s} = \frac{I_{xx}}{h} + \frac{I_{zz}}{h}$$

Mieliśmy w przypadku poprzednim

$$s = \frac{M_s \cdot f}{2 \left(I_{xx} + I_{zz} + F \frac{e^2}{4} \right)} \quad \dots \dots \dots (I)$$

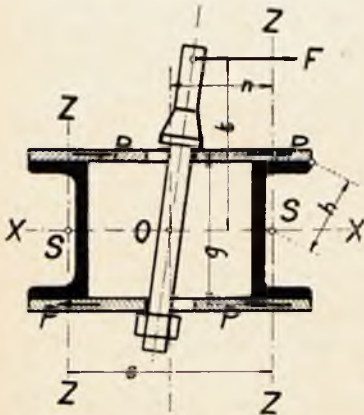
W obecnym zaś:

$$s' = \frac{M_s \cdot h}{2 (I_{xx} + I_{zz})} \quad \dots \dots \dots (II)$$

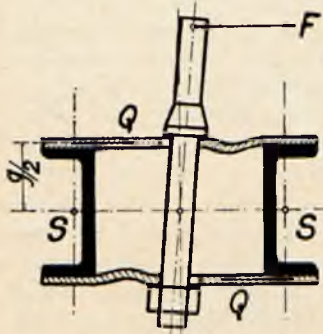
Który z tych przypadków da większe naprężenie, to zależy od stosunku wielkości f, h oraz $F \cdot \frac{e^2}{4}$. Przytem h jest zawsze mniejsze od f , ale w tym samym rzędzie. Z uwagi na wielkość wyrazu $F \cdot \frac{e^2}{4}$ zapewne rzędu trzeciego

względem f i h , będzie zwykle s' znacznie większe od s . Oprócz tedy większej, a zasadniczej, zgodności z rzeczywistym stanem rzeczy, wynik ten jest jeszcze jedną przyczyną więcej do liczenia poprzecznika w sposób ostatnio przedstawiony, t. j. według wzoru II-go.

Nie koniec jednak na tym. Istnieje w budowie maszyn i konstrukcji żelaznych powszechnie znana i uznawana, ale w omawianym przypadku w książce prof. Wysockiego sprostowana zasada, że blachy nie mogą przenosić ciśnień wzdłuż swej powierzchni. Dlatego też w dotychczas już omówionych rysunkach nadawałem im rozmyślnie grubość niezwykłą. W rzeczywistości wynosi ona, jako się rzekło, jakieś 8 do 10 mm. Zależnie od odległości korytek reguła wypowiedziana na początku niniejszego ustępu albo będzie zupełnie słuszną, albo też ścisnienie blach będzie już bliskie granicy wypaczenia, chociaż zaprzeczyć się nie da, że mogą zająć i wypadki grubości, wystarczającej do przenoszenia ciśnień. W każdym razie problem ten z powszechnego punktu widzenia bezwarunkowo jeszcze rozważyć nam wypada. Przedstawia go nam rysunek 7-my.



Rys. 6.



Rys. 7.

większe od sił P w przypadku przedstawionym na rysunku 6-ym. Ale też jest:

$$M_x = Ft = 2Q \cdot \frac{g}{2} = Qg$$

(Oznaczenia jak na rysunku szóstym).

Stan obciążenia obu korytek podaje rys. 8-my. Jest to przypadek zginania korytka względem osi $G-H$ momentem

$$M_g = Q \cdot L = \frac{L \cdot F \cdot t}{g}$$

i równoczesnego jego skręcania momentem:

$$M'_s = \frac{Q \cdot g}{2} = \frac{M_s}{2} = \frac{Ft}{2}$$

Napężenie skręcania wynosi

$$s'' = \frac{M_s}{2 \cdot W_{1s}} = s' \dots \dots \dots \text{(III)}$$

A zatem ten przypadek jest gorszy od poprzedniego o całe napężenie zginające

$$z'' = \frac{M_g}{G_{zz}} = \frac{L \cdot F \cdot t}{g \cdot G_{zz}} = \frac{L \cdot M_s}{g \cdot G_{zz}} \dots \dots \dots \text{(IV)}$$

gdzie G_{zz} jest momentem wytrzymałości przekroju korytka względem osi $z-z$. Prof. Wysocki zamiast napężeń s'' i z'' przyjmuje tylko jedno zginające:

$$z_w = \frac{L \cdot F \cdot t}{e \cdot G_{xx}} = \frac{L \cdot M_s}{e \cdot G_{xx}} \dots \dots \dots \text{(V)}$$

Ponieważ e jest większe od g , a G_{xx} od G_{zz} , przeto musi być zawsze z'' znacznie większe od z_w .

Dodajmy jeszcze, że napężanie z'' złożyć należy z napężeniem s'' . (Zaznaczam nawiasowo, że oprócz tego jedno z korytek jest ściskane, a drugie rozciągane skutkiem zginania całości poprzecznika w poziomie siłą poziomą F' — p. początek niniejszego artykułu). Składanie napężeń podają odpowiednie podręczniki i encyklopedie kieszonkowe techniczne. Naprzykład według Bacha jest napężenie wypadkowe

$$w = 0.35 z + 0.65 \sqrt{z^2 + 4 \cdot \alpha_0^2 \cdot s^2}, \dots \dots \text{(VI)}$$

gdzie α_0 bierze się z tablic.

Zdaniem moim zatem poprzeczniki rodzaju, o którym teraz mówimy, obliczać należy w ten sposób, że w pierw zbadać trzeba wytrzymałość, względnie stopień bezpieczeństwa blach, w których osadzony jest trzon, na wyboczenie siłą P (p. rys. 6 na odcinku n: $P = \frac{Ft}{2g}$). Jeżeli obliczony stąd współczynnik bezpieczeństwa będzie równy lub mniejszy od jedności, wówczas należy albo obliczyć kątowniki według rysunku 7-go t. j. na s'' i z'' według wzorów III i IV, a następnie i VI, albo dać grubszą blachę tak, aby osiągnąć współczynnik bezpieczeństwa równy conajmniej jedności, lepiej jednak taki, jakiego się ogólnie dla tych konstrukcji wymaga, i obliczyć korytka wtedy na skręcanie według wzoru II. W razie gdybyśmy byli zupełnie pewni osadzenia trzona, można zastosować wówczas nawet wzór I. W obu ostatnich przypadkach konstrukcja wypadnie lżejsza, niż przy użyciu metody prof. Wysockiego, która daje często poprzeczniki niepotrzebnie za ciężkie, choć czasem, co gorsza, może je dać za słabe.

Pozostaje jeszcze porównanie wzoru II z wzorem prof. Wysockiego, t. j. V-ym

$$s' = \frac{M_s h}{2(I_{xx} + I_{zz})}$$

Mamy:

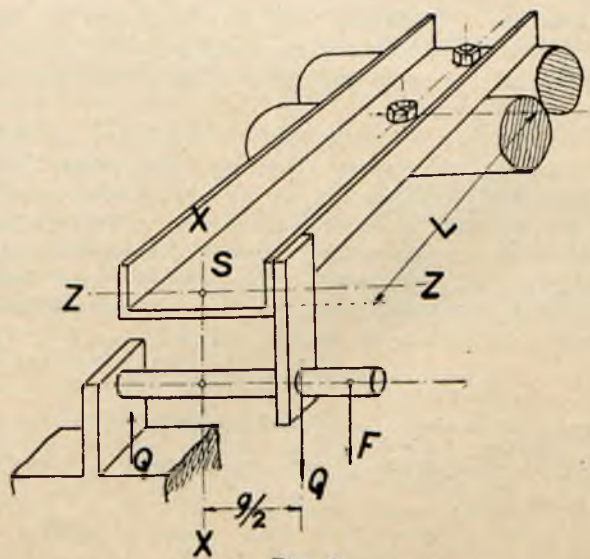
$$z_w = \frac{L \cdot M_s}{e \cdot G_{xx}}$$

a że

$$G_{xx} = \frac{I_{xx}}{h}$$

więc jest

$$z_w = \frac{L \cdot M_s \cdot h}{e \cdot I_{xx}}$$



Rys. 8.

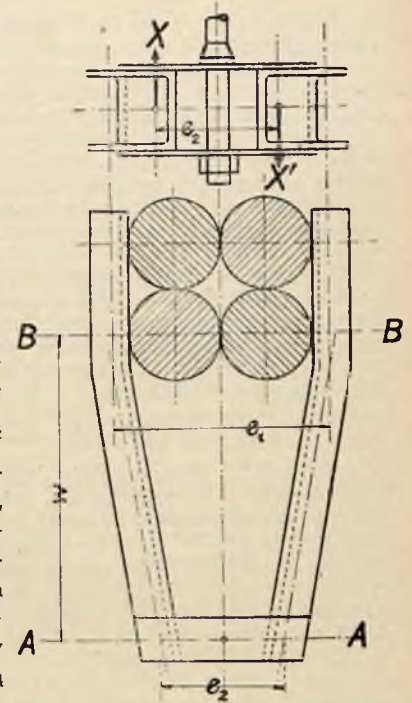
Ponieważ $\frac{L}{e}$ jest wielokrotnie większe od jedności, a nawet zwykle większe od 2, przyczem też $I_{xx} + I_{zz}$ jest znacznie większe od I_{xx} , zatem z_w jest naogół więcej, niż 4 razy większe od s' . Czyni to zadość warunkowi, że cyfrowo rzecz biorąc z_w musi wypaść z rachunku conajmniej półtora razy większe od s' , niemniej jednak, widzieliśmy, uproszczenie to było właściwie zbędne, a w przypadku blachy mogącej przenosić tylko ciągnięcie z_w wypada mniejsze, niż naprężenie rzeczywiste.

Mam w ręku przepisy niemieckiej poczty państwowej z roku 1924, a mianowicie „Vorschriften für die bruchsi- chere Führung von Hochspannungsleitungen über Postleit- ungen, Juni 1924”. W przepisach tych znajdujemy na stro- nie 19-ej w rozdziale pod tytułem „Querträger” obliczenie poprzecz- nika zupełnie takie samo, jak w podręczniku prof. Wysockiego. Sądzić można przeto, że błąd popełniony przez „Reichspost” został przez Niego poprostu tylko powtórzony. I trudno się dziwić, boć przecie wiedza i powaga tech- niczna Reichspost powinna była w zupełności wystarczyć do słusznego rozwiązania, tak w gruncie rzeczy łatwego za- dania.

Przyznać przytem należy, że prof. Wysocki wypro- wadza dla zwężonych na końcu poprzeczników pewną pop- rawkę w postaci naprężeń ścinających. Byłoby to o tyle słuszne, że ścinanie jest również jak i skręcanie naprę- żeniem stycznym. Ponieważ w rzeczywistości ścinania tam jednak wcale nie ma, przeto miał wyjaśnić sprawę, w re- zultacie zaciemniono ją jeszcze więcej. Ciekawe jest, że Reichspost nie wprowadza nawet tej poprawki.

Prof. Wysocki w po- dręczniku swoim przy ob- liczaniu poprzeczników z dwóch korytek zbież- nych (str. 93) powiada, że „naprężenie w prze- kroju B — B (p. rys. 9) oblicza się w ten sam sposób, co w poprzecz- niku z korytek równo- ległych”.

Stosując się do zda- nia należy we wzorze na $X = \frac{F \cdot t}{e}$ wstawić za e wielkość e_1 z ry- sunku 9-go. Tymczasem, skoro już raz zamienili- śmy skręcanie na zagi- nanie, to do obliczenia zginania w przekro- ju B — B wziąć należy siłę zginającą X równą $\frac{Ft}{e_2}$ i działającą, jak te- go chce prof. Wysocki, na ramieniu w . W ten sposób, i słusznie, postępuje Reich- sporst.



Rys. 9.

Zaopatrzenie Sztokholmu w energię elektryczną

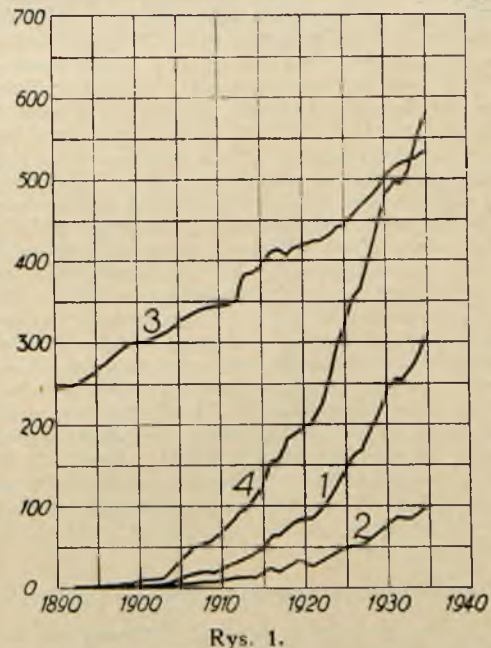
Przegląd historyczny.

Pierwszy komunalny zakład elektryczny Sztokholmu był małą stacją oświetleniową, która została uruchomiona w roku 1892. Zakład był wyposażony w 2 generatory prądu stałego po 150 kW, napędzane maszyną parową, a ener- gja była rozdzielana zapomocą kabli podziemnych na napię- cie 2x110 V, w dolnej części dzielnicy Norrmalm.

Rozwój postępował jednakże dość szybko. W roku 1899 moc stacji zwiększyła się do 2000 kW i zakład był wtedy rozbudowany na całej przestrzeni parceli. Aby na- dążyć rosnącemu zapotrzebowaniu, nowa elektrownia by- ła nieodzowna i w roku 1900 postanowiono wybudować no- wy zakład. Plan rozbudowy porzucał wówczas ogólnie sto- sowany system kilku stacji generatorowych, położonych w punkcie ciężkości danego okręgu zasilania, a przewi- dywał budowę dużej centrali parowej, produkującej prąd trójfazowy o napięciu 6000 V, położonej w porcie nad rzeką Värtan, z wygodnym dostępem do węgla i wody. Z elektrowni energia za pomocą ułożonych w ziemi kabli miała być prowadzona do podstacji, położonych w okręgu zużycia, a stamtąd, po przekształceniu na prąd stały, mia- ła być rozdzielana między odbiorców. Wybrane napięcie przenośne 6 kV było z jednej strony wystarczające dla przyjętych odległości i mocy, jakie w dalszej przyszłości były przewidziane, z drugiej zaś strony było napięciem naj- wyższym, jakie można było zastosować bezpośrednio w ge- neratorach i przetwornicach. Jednocześnie postanowiono podwoić napięcie rozdzielcze do 2x220 V prądu stałego. Narazie miały być zbudowane trzy nowe podstacje, a ist- niejącą stację oświetleniową projektowano przekształcić na podstację. Liczbę okresów dla elektrowni parowej ustalo- no na 25, głównie z myślą o planowanej już wtedy przyszłej współpracy z siłą wodną, przeniesioną z rzeki Dalälven za pomocą linii wysokiego napięcia. Odległość od tych spadów wodnych wynosi 130 do 140 km, przy budo- waniu zaś centrali Värtanverket uważano liczbę okresów 25 na sek. dla linii takiej długości odpowiedniejszą, aniżeli 50 okr./sek., w Szwecji już wówczas normalnie stosowaną.

Nowe zakłady zostały uruchomione w jesieni 1903 r. W centrali Värtanverket zostały wtedy zainstalowane 2 ma- szyny parowe tłokowe, napędzające 3-fazowe generatory

po 1500 kW mocy każdy, a w czterech podstacjach usta- wiono przetwornice dwutwornikowe o łącznej mocy 3130 kW.



Rys. 1.

1— Zużycie energii w milionach kWh; 2—Maksymalne obciążenie w tysiącach kW; 3—Liczba mieszkańców w tysiącach; 4—Zużycie energii w kWh na mieszkańca.

Okres następujący po powstaniu centrali Värtanver- ket był dla elektrowni okresem intensywnego rozwoju czę- ściowo dlatego, że okręg rozdziału prądu stopniowo był rozszerzany w celu zasilania całego miasta i częściowo z powodu powstania nowych obiektów zasilania. W ciągu roku 1904 uruchomiono elektryczne tramwaje, a w roku 1908 elektrownia rozpoczęła bezpośrednią dostawę prądu

3-fazowego o wysokim napięciu większym odbiorcom przemysłowym. W tym samym roku ukazała się na rynku żarówka o włóknie metalowym, a w rok później niżono cenę prądu oświetleniowego z 40 na 30 öre za kWh, wskutek czego światło elektryczne stało się dużo tańsze od oświetlenia naftowego i poczęło je szybko wypierać. Tę dużą niżkę ceny uważano w swoim czasie za krok dość śmiały ze względu na gospodarke elektrowni, lecz wszystkie te obawy okazały się nieuzasadnione dzięki szybkiemu wzrostowi zużycia energii. Również i przed rokiem 1903 zużycie energii silnie wzrastało, a mianowicie przeciętnie 23,9% rocznie w ciągu pięcioletniego okresu 1898 — 1902; w okresie od 1903 — 1908 procent zwiększenia wzrosło do 36,6% przeciętnie (patrz rys. 1). Mocno zwiększające się zużycie wymagało rozszerzenia instalacji ruchu i rozdziału prądu i już w roku 1909 centrala Värtanverket miała moc zainstalowaną 19 500 kW.

Wyzyskanie sił wodnych.

Chociaż podczas całego tego okresu pracy elektrownia używała do wytwarzania energii elektrycznej węgla, już wcześniej zwrócono uwagę na możliwości wyzyskania narodowego źródła energii — siły wodnej; już w roku 1898 badano możliwości wyzyskania energii rzeki Dalälven, jednakże z powodu trudności prawnych i t. p. zakład elektryczny, który otrzymał nazwę Untraverket, przed rokiem 1918 nie został ukończony. Elektrownia Untraverket była wtedy wyposażona w 4 turbiny wodne i generatory o łącznej mocy około 30 000 kW, którą przenoszono do Värtan zapomocą linii o napięciu 100 kV i długości 132 km.

Ponieważ było do przewidzenia, że siły zakładu Untraverket w niedalekiej przyszłości będą zupełnie wyzyskane, elektrownia przez nabycie dalszych źródeł siły wodnej starała się zabezpieczyć sobie odpowiednie rezerwy. W roku 1920 zakupiono więc spadki Svarthalsforsen na rzece Indalsälven, które dać mogą mniej więcej tę samą ilość energii co Untraverket. Ponieważ jednakże odległość do Sztokholmu jest około 3 razy tak duża, jak linia Untraverket, przesyłanie energii nie mogło inaczej być zrealizowane, niż w związku z dostawą energii na dużą skalę z prowincji Norrland do środkowej Szwecji, lecz możliwość ta mogła być wyzyskana dopiero później. W roku 1925 nadarzyła się sposobność nabycia wspólnie z prywatnym przedsiębiorstwem przemysłowym, Sandvikens Jernverks Aktiebolag, dwóch trzecich nadwyżek odpowiedzialnego dla elektrowni spadku wodnego Lanforsen na rzece Dalälven, położonego o 13 km poniżej centrali Untraverket. Elektrownię uruchomiono w roku 1930, o mocy zainstalowanej 30 000 kVA w 3-ch generatorach. Współposiadanie spadku wodnego Lanforsen przynosi elektrowni również tę korzyść, że energia centrali Untraverket może być lepiej wyzyskana i regulowana. Poza tym miasto w roku 1929 weszło jako współwłaściciel do firmy Krangede Aktiebolag, która została założona w celu wyzyskania spadów wodnych Krangede na rzece Indalsälven, i otrzymuje z tytułu swego udziału około 8 000 kW oraz możliwość zakupu ponadto 4 000 kW i pozostających do rozporządzenia nadwyżek energii po niskiej cenie. Przeniesienie energii z Krangede, które rozpocznie się w roku 1936, odbywać się będzie za pomocą linii napowietrznej o długości około 480 km i o napięciu 200 kV. Tym sposobem otwierają się również dla elektrowni możliwości przenoszenia w przyszłości energii z wyżej wspomnianego spadku Svarthalsforsen, położonego o 35 km od Krangede, za pomocą sieci przedsiębiorstwa.

Dzięki doprowadzeniu energii z prowincji Norrland do stolicy, w połączeniu z nowoplanowaną dużą elektrownią parową przy Skanstull w południowej części miasta, kwestia zaopatrzenia miasta w energię będzie rozwiązana na długi okres czasu.

Stopniowe porzucanie starszego systemu rozdziału prądu.

Od czasu powstania centrali Untraverket zaopatrzenie w prąd elektryczny Sztokholmu opierało się na kombinacji sił parowych i sił wodnych z własnych zakładów, co i w przyszłości będzie miało miejsce. Pewność ruchu została przytem utrzymana przez zaopatrzenie centrali parowej w maszyny, wystarczające do przejścia w razie potrzeby całego obciążenia maksymalnego poza częścią przypadającą na odbiorców przemysłowych, niekorzystających w myśl umowy z takiej rezerwy. Ruch kombinowany zawiera również znaczne ekonomiczne korzyści.

System rozdziału, który zaczęto stosować w założonym w roku 1903 nowym zakładzie, okazał się odpowiedni

dla zapotrzebowania i pozostał też w ciągu całych 25 lat prawie niezmienny. Jeszcze w roku 1927 dostarczano prawie całej energii z elektrowni w formie prądu stałego lub prądu 3-fazowego 6 000 V 25 okr./sek. Zasilanie podstacji tak z elektrowni parowej, jak i wodnej, zapewniło stałą dostawę energii. Ustawienie przetwornic dwutwornikowych z regulacją napięcia prądu stałego, tak aby te same maszyny mogły być używane dla sieci 2×220 V lub dla tramwajów, przyczyniło się do ujednostajnienia systemu, który stał się również gospodarczo korzystny. Dzięki rezerwie w baterii akumulatorowej uzyskano praktycznie biorąc absolutną pewność ruchu.

Słabe strony, które stare system rozdziału był obarczony, nie dawały się odczuć, póki elektrownia stosowała wyłącznie własne źródła energii, a rozdział prądu był ograniczony do okręgu miasta gęsto zabudowanego. Przy współpracy z innymi dostawcami energii, co w przyszłości mogło być pożądane, różnica między zastosowaną liczbą okresów prądu zmiennego a normalną musiała okazać się stanowczo niedogodną. Przy zastosowaniu w bezpośrednim zasilaniu odbiorców miejskich prądu niskonapięciowego zmiennego, co z punktu widzenia kosztów daje pewne korzyści w stosunku do rozdziału prądem stałym, wyższa liczba okresów stała się prawie nieodzowną.

Ze względu na przyszły rozwój należało zmienić system dość radykalnie, przechodząc mianowicie stopniowo do rozdziału prądem zmiennym o 50 okr./sek. W roku 1927 komisja wypracowała pewne linie wytyczne przyszłego rozwoju elektrowni, które zatwierdzono w rok później. Zgodnie z tym programem rozpoczęto już w lecie 1928 na przedmieściach rozdział energii niskiego napięcia o 50 okr./sek. W roku następnym ukończono i uruchomiono w elektrowni Värtanverket instalację przetwornic okresów o mocy łącznej 20 000 kVA i w ten sposób zapoczątkowano przenoszenie energii o 50 okr. zapomocą kabli 30 kV. Rozdział prądu zmiennego niskiego napięcia rozciągnięto na nowowbudowane dzielnice na peryferiach miasta i zastosowano po raz pierwszy prostowniki rtęciowe, początkowo jednak tylko do zasilania sieci tramwajów. Jak wyżej wspomniano, w roku 1930 energia spadku wodnego Lanforsen została doprowadzona do Sztokholmu. Elektrownia Lanforsverket była już od początku wykonana dla częstotliwości 50 okr. Z biegiem czasu część maszyn o 25 okr./sek. została usunięta względnie przerobiona, a wszystkie nowonabyte generatory oczywiście były zbudowane na prąd zmienny o 50 okr./sek., tak że ten ostatni system prądu obejmuje obecnie w elektrowni Värtaverket około 60% całej mocy zainstalowanej dochodzącej do 100 000 kW. W elektrowni jest zainstalowana turbina parowa o mocy 15 000 kW, z dwoma generatorami o 50 oraz 25 okr./se., zasilające oba systemy sieci. Dla dalszego wyrównania obciążenia istnieją 2 przetwornice okresów o łącznej mocy 17 000/20 000 kVA.

Obecny system rozdziału prądu.

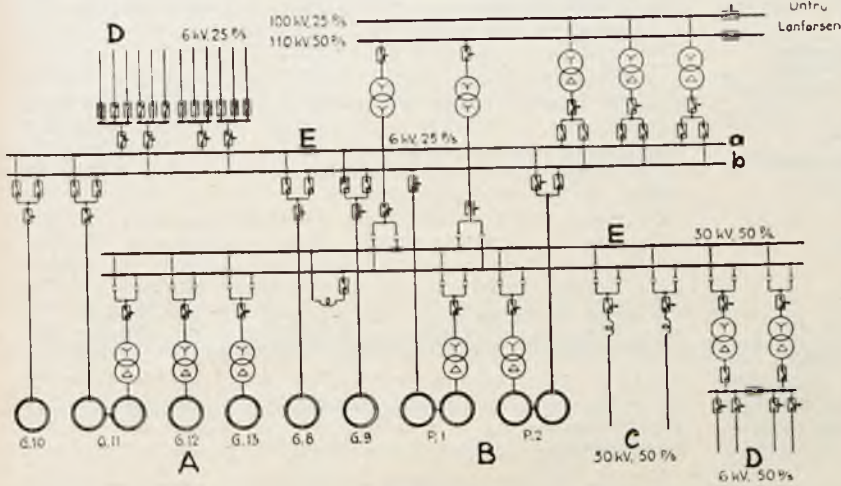
Z elektrownią Värtaverket, gdzie całą energię produkują maszyny parowe, łączą się siły wodne z Untra i Lanforsen. Cała energia o częstotliwości 25 okr. doprowadzana jest do systemu szyn zbiorczych 6 kV, do którego turbogeneratory parowe przyłączone są bezpośrednio, a siła wodna przez transformatory 100/6 kV (rys. 2). Od szyn zbiorczych 6 kV odchodzą kable, które zasilają częściowo abonentów wysokiego napięcia i częściowo przetwornice dwutwornikowe w podstacjach. Większa część tych podstacji jest również przyłączana do systemu 50 okresowego. Poza tym urządzenie w podstacjach w głównych zarysach jest normalne, z wyjątkiem baterii, które obecnie dla wyrównania obciążenia nie są używane, lecz zawsze są nafadowane, aby w razie potrzeby służyć swoją pełną mocą. Poza tym pewność ruchu po stronie zasilania została polepszona przez pewne zmiany w kierunku szybkiego otrzymania rezerwy z elektrowni parowej. Maszyny o 25 okr. do przetwarzania na prąd stały posiadają obecnie łączną moc około 34 000 kW, lecz moc ta zmniejsza się ciągle wskutek przezawiania motorów itp. na 25 okresów.

Energia 50 okresowa w Värtanverket jest doprowadzana do systemu szyn zbiorczych o napięciu 30 kV. Generatory parowe przyłączone za pomocą transformatorów 6/30 kV, a siła wodna za pomocą transformatorów 100/30 kV. Z szyn zbiorczych energia rozdzielana jest albo bezpośrednio przez kable 30 kV lub po przetransformowaniu przez kable 6 kV. Kable dla 30 kV wychodzą do podstacji elektrowni, gdzie zasilają częściowo prostowniki rtęciowe,

które przetwarzają energię na prąd stały 2×220 V dla sieci rozdzielczej wzgl. 600 V dla tramwajów, częściowo zaś — transformatory 30/6 kV. Kilku większych abonentów przemysłowych, transformujących we własnym zakresie potrzebne napięcie swej sieci, dołączono do tych kabli. Transformatory 30/6 kV zasilają przetwornice dwutwornic-

wiednia ilość kotłów (2) elektrycznych dla zapotrzebowania łącznej mocy 6 500 kW, zasilanych z ewent. nadmiarem energii w elektrowni wodnej. Poza tym część starszych kotłów parowych została wymieniona na 4 kotły promieniowe o znacznie większej wydajności, aniżeli usunięte. Są one opalane olejem i węglem i pozwalają na bardzo szybkie ogrzewanie. W połączeniu z powyższymi ustawiono również 2 akumulatory parowe systemu Ruthsa, skutkiem czego praktycznie biorąc umożliwiające jest momentalne włączenie rezerwy parowej.

Celem racjonalnego wyzyskania rezerwy całego systemu zasilania, urządzone zostało centralne biuro ruchu, wyposażone w niezbędne techniczne środki pomocnicze, jak: kompletne schematy rozdziału prądu w elektrowni, bezpośrednie połączenie telefoniczne z podstacjami, aparaty do sygnalizowania błędów i uszkodzeń oraz przyrządy do mierzenia z odległości. Biuro ruchu jest również odpowiedzialne za gospodarcze wyzyskanie źródeł energii, t. j. najbardziej racjonalny rozdział produkcji energii pomiędzy siłą parową a wodną, gospodarkę wodną przy Untraverket i Lanforsen i współpracy między tymi dwiema elektrowniami oraz elektrownią państwową w Alvkarleby.



Rys. 2.

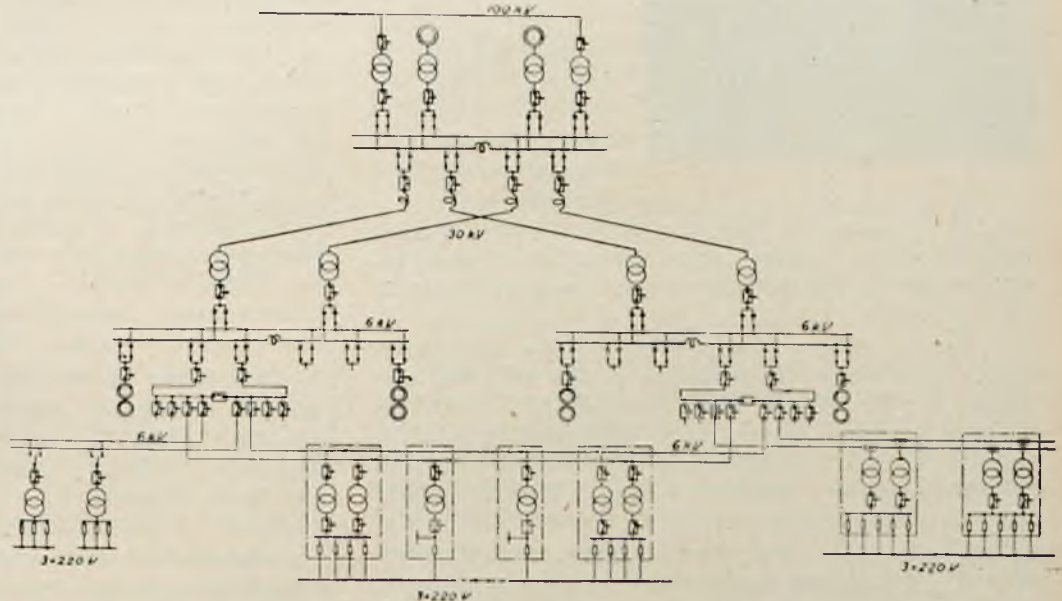
A — generatory, B — przetw. częstotliwości, C, D — kable, E — szyny zbiorcze: a) siła wodna, b) siła parowa.

kowe i część prostowników rtęciowych w podstacjach większą część abonentów przemysłowych, wreszcie transformatory dla sieci rozdzielczej 3 × 220 V niskiego napięcia. Łączna moc przetwornic dwutwornikowych o 50 okr./sek. wynosi około 30 000 kW, dla prostowników rtęciowych 28 000 kW oraz dla transformatorów sieci prądu zmiennego niskiego napięcia — około 32 000 kVA. Jak wynika z powyższego, moc prostowników rtęciowych dochodzi obecnie do ok. 30% całego zespołu przetwornic. Dalej zużywa się obecnie ok. 18% mocy o napięciu 220 V prądu zmiennego, który zatem nie ulega przetwarzaniu, lecz jedynie transformowaniu. Ten stan rzeczy łącznie ze zmniejszonymi stratami w sieci kablowej wysokiego napięcia wskutek wprowadzenia wyższego napięcia 30 kV spowodował, że straty rozsyłowe w całości zmniejszyły się z ok. 19% w roku 1927 na około 14% w roku 1934.

Wielką uwagę zwrócono na środki ograniczające ewent. przerwy w ruchu oraz pozwalające na szybkie włączanie potrzebnej rezerwy. W tym celu łączna moc w elektrowniach jest podzielona na oddzielne sekcje szyn zbiorczych, które mogą być łączone zapomocą cewek reakcyjnych. Wskutek tego prąd zwarcia ograniczony jest do minimum. Podobne cewki są zainstalowane na wychodzących kablach 30 kV. W wypadkach uszkodzenia jednego z kabli zostaje on automatycznie odłączony na obu końcach, pozostałe zaś, przyłączane do tego samego punktu zasilania, wystarczają do przejścia całego obciążenia. Podstacje zasilane są z conajmniej dwóch od siebie niezależnych źródeł energii lub sekcji w elektrowni, tak że w razie ewent. uszkodzeń tylko pewna część maszyn zostaje wyłączona w ruchu. Podstacje sieci zmiennej niskiego napięcia 220 V wykonane są w sposób podobny. Są one z reguły zaopatrzone w dwa transformatory jednakowej wielkości, przyłączone każdy do swego kabla i tak zwymiarowane, że jeden kabel i połowa ilości transformatorów przynajmniej podczas kilku godzin może przejąć całe obciążenie. Jako rezerwa w Värtanverket trzymana jest pod parą odpo-

Taryfy.

Elektrownia Sztokholmu nigdy w większej mierze nie sprzedawała energii p/g taryfy ryczałtowej. Już od początku stosowano liczniki z rabatami dla większych odbiorców oraz różne ceny dla prądu oświetleniowego i motorowego, głównie na podstawie kosztów własnych elektrowni i z uwzględnieniem możliwości odbiorcy płacenia za energię do tych celów. Ceny energii były stopniowo zniżane, z wyjątkiem czasu trwania wojny, kiedy pewne ograniczenia musiały być wprowadzone. Gdy w roku 1908 zapoczątkowana została sprzedaż energii 3-fazowej odbiorcom przemysłowym, trzeba było wprowadzić nową formę taryfową. Opracowano ją na zasadzie racjonalnego ustalenia kosztów własnych jako taryfę maksymalną ze stałą opłatą dla połączenia wraz z opłatami za moc i energię. W roku 1922 wprowadzono taryfę z ograniczeniem mocy dla aparatów akumulujących energię oraz, by zachęcić do zwiększenia zużycia w gospodarstwach domowych, również do innych

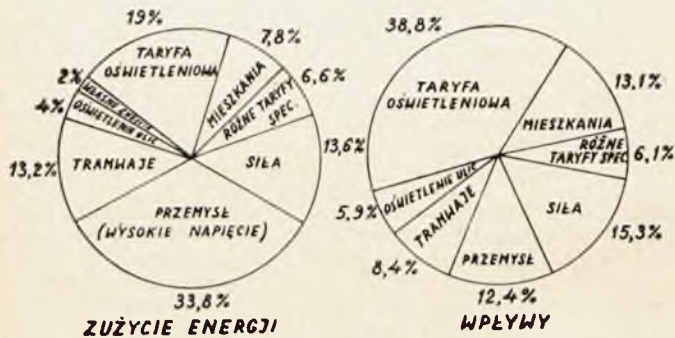


Rys. 3.

Schemat rozdziału prądu o 50 okr. sek.

celów, niż oświetlenie, wprowadzono w roku 1930 t. zw. taksę mieszkaniową z opłatą zasadniczą, zależną od powierzchni podłogi mieszkania, oraz stosunkowo niską cenę prądu, obecnie 12 öre/kWh (ok. 16 groszy za kWh). Taryfa prądu motorowego dla energii niskiego napięcia 2 × 220 i 3 × 220 składa się ze stałej opłaty 12 koron szwedzkich rocznie na 1 kW oraz ceny prądu 12 öre/kWh.

Powyższe trzy taryfy, t. zw. ogólne taryfy, ustalane są przez radę miejską. Poza tym istnieje cały szereg taryf specjalnych, ustalonych przez zarząd elektrowni.



Rys. 4.

Gospodarka elektrowni rozwinęła się z biegiem lat nadzwyczaj korzystnie. W ciągu pierwszych lat nadwyżkę zysku używano wyłącznie na odpisy względnie amortyzację kapitału, przyczem stopniowo miała miejsce silna konsolidacja. Wskutek szybkiego wzrostu zużycia stopniowo

wprowadzone zniżki cen nie pociągnęły za sobą większych przerw w dążności wzrastania krzywej wpływów i zysków.

Już w roku 1906 zaczęto używać nadwyżki wpływów elektrowni dla zaspakajania ogólnych potrzeb miasta i od tego czasu elektrownia wpłacała do kasy miejskiej łącznie ok. 104 000 000 koron, a więc sumę znaczną w porównaniu z księgowaną wartością elektrowni, która z końcem roku 1934 dochodziła do nie całych 48 000 000 koron.

Chociaż główna część rozdzielanej przez elektrownię energii obecnie używana jest do innych celów, aniżeli oświetlenie, w dalszym ciągu jednak większość wpływów brutto pochodzi od odbiorców tej grupy. Oświetlenie w mieszkaniach i sklepach daje mianowicie ok. 54% wpływów brutto, potem następuje zużycie siły niskiego napięcia ok. 15% oraz energia przemysłowa wysokiego napięcia ok. 12% (patrz rys. 4). Jeżeli podzielić grupy odbiorców według wielkości zużycia, ustosunkowanie będzie inne: na pierwszym miejscu będzie zużycie przemysłowe ok. 34% całości, następnie oświetlenie prywatne ok. 28% i niskonapięciowy prąd motorowy i tramwaje po 13%. Ten procentowy podział zużycia i wpływów brutto nie wspomina wprawdzie o tym, w jakiej mierze poszczególne grupy przyczyniają się do zysku netto elektrowni, lecz można wnioskować, że rezultat gospodarczy w wysokim stopniu zależy od zużycia światła i od taryf oświetleniowych.

DR. EDWARD WESTON



Zmarł d. 20. VIII r. b. Urodzony d. 9. V. 1850 r. w Bryn Castle koło Owestry w Shropshire (Anglia), początkowo studiował dentystykę i w związku z nią — 3 lata medycynę. Studiów tych jednak nie ukończył, pragnął bowiem poświęcić się technice.

W 1870 roku wyemigrował do Ameryki i objął stanowisko chemika i elektryka w niewielkiej wytwórni fotochemicznej.

W 1872 roku stworzył własną pracownię galwanoplastyczną, pędzoną przy pomocy baterii. Z tych czasów pochodzi jego fabrykacyjna metoda czystego i trwałego niklowania.

Wkrótce potem, w roku 1875, stał się udziałowcem firmy, która zajęła się produkcją prądnic do oświetlenia i która w roku 1877 przyjęła nazwę „Weston - Dynamo - Electric. Maschine-Company”, a w 1881 roku przejęła firmę U. S. Electric. Light Company. Z okresu tego pochodzi ok. 300 pomysłów z dziedziny budowy maszyn oraz lamp żarowych i łukowych, między innymi, metoda otrzymywania niełamiwych nitek żarówkowych przez zwęglanie nitek celulozy oraz sposób produkowania miedziowanych węgli dla lamp łukowych w bardzo czystym gatunku. E. Weston uważany jest jako twórca fabrykacji węgla do lamp łukowych w Ameryce. Równocześnie zbudował on pierwszą, dla własnego użytku potrzebną prądnicę z opornikiem bocznikowym do regulacji, z twornikiem, wykonanym z cienkich blach.

We wszystkich tych pracach E. Weston miał wiele trudności, ponieważ pomiary przy pomocy istniejących

wówczas przyrządów, jak np. galwanometrów stycznych, były uciążliwe i kłopotliwe. To skłoniło go do budowy dla własnych potrzeb praktycznych przyrządów, a osiągnięte rezultaty były tak wielkie, że w roku 1888-ym postanowił poświęcić się wyłącznie dziedzinie miernictwa. W tym roku też powstała firma Weston Electrical Instrument Company, którą on aż do 1925 roku, a więc do 75-go roku życia osobiście kierował. Toteż biografia E. Westona — to historia rozwoju techniki pomiarowej.

Dla zbudowania przyrządu prądu stałego potrzebny był E. Westonowi przede wszystkim rzeczywiście trwały magnes, który odpowiadałby celowi. W zanieanie i wartość jego przyrządu początkowo powątpiewano właśnie ze względu na zastosowanie magnesu. Z biegiem czasu jednak przyrządy na tej zasadzie oparte zdobyły powszechne uznanie.

Krok za krokiem tworzył on poszczególne dziś nam dobrze znane części miernika cewkowego, jak: nasadki biegunowe, rdzeń, krzyżak i nade wszystko spiralę doprowadzającą prąd i nie ulegającą działaniu magnetycznemu, którą on po raz pierwszy przy tych przyrządach zastosował.

Następną swą pracę poświęcił E. Weston stworzeniu stopu oporowego o minimalnym, możliwie negatywnym współczynniku temperatury; jego stop nosił początkowo nazwę „Westonin”, później „Manganin”. Zastosowanie strzałki aluminiowej i takżeż ramki dla cewek celem tłumienia — pochodzi również z tego okresu.

Trzy patenty z roku 1888 obejmują konstrukcję, składającą się z połączenia magnesu trwałego, cewki ze spiralami, ramki tłumiącej i środki do ich wykonania. Przedtem jeszcze w roku 1884 uzyskał on patent na udoskonalenie busoli stycznych i w roku 1886 patent U. S. A. No. 334145 na przyrządy prądu stałego.

Amperomierze owego czasu wymagały, aby grube szyny miedziane prądowe, doprowadzane były do samej tablicy. Dr. E. Weston w 1892 wskazał pierwszy na praktyczną możliwość zastosowania bocznika. Oszczędność okazała się tak wielką, że Weston początkowo przyjmował zaoszczędzoną miedź jako zapłatę za dostarczane boczniki.

Już od samego początku swej pracy elektrotechnicznej E. Weston interesował się sprawą ogniw normalnych. Początkowo, w roku 1884 wprowadził on znaczne udoskonalenie w ówczesnym ogniwie Clarka, a następnie w zwią-

ku z tym stworzył własne ogniwo kadmowe, które w 1908 roku w Londynie na międzynarodowej konferencji przyjęte zostało, jako wzorzec siły elektromotorycznej.

W Europie ukazały się po raz pierwszy przyrządy Westona na Wystawie wszechświatowej we Frankfurcie, początkowo sceptycznie przyjęte. W roku 1903 nadany został E. Westonowi tytuł doktora „honoris causa” przez uniwersytet Mc.Gill, następnie—tytuł doktora nauk przez Instytut Technologii Stevensa i w roku 1910 przez uniwersytet Princeton.

Dr. E. Weston był typowym cichym i skromnym pra-

cownikiem laboratoryjnym, unikającym wszelkiej reklamy i rozgłosu do tego stopnia, że jego współpracownicy często zapytywani byli, czy też „stary Weston jeszcze żyje”. Z zadziwiającą jasnością umysłu i energią pracował on do ostatnich dni życia w swym prywatnym laboratorium, poświęcając się wciąż z wielkim zainteresowaniem nowym zagadnieniom.

Marzenie jego młodych lat, aby stworzyć z przedsiębiorstwa Instytut, ziściło się i było mu dane dożyć ukoronowania dzieła jego życia.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektrycznej w sierpniu

W sierpniu wytwórczość energii elektrycznej wyniosła 234 miliony kWh, przekraczając o 4 miliony kWh wytwórczość z sierpnia 1929 r. (rok najwyższej dotychczasowej wytwórczości). Zaznaczyć przy tym należy, że również w mies. lutym i maju r. b. wytwórczość przewyższyła odpowiednio wartości z r. 1929.

W porównaniu z sierpniem roku ub. przyrost wytwórczości wyniósł + 8,5%, czyli jest nieco mniejszy od przyrostu w mies. ubiegłym (+ 10,5%). Dla elektrowni zawodowych wyniósł on + 6,5%, dla przemysłowych + 10%, co świadczy o silniejszym rozwoju wytwórczości elektrowni przemysłowych.

Całkowita energia rozporządzalna, odzwierciedlająca stan produkcji przemysłowej, dała w przyrostach następujące wyniki: kopalnie węgla + 5%, fabryki chemiczne + 11%, huty + 18,5%. Są to najważniejsze gałęzie przemysłu, gdyż łącznie posiadają ok. 600 tys. kW mocy instalowanej, a więc prawie tyleż, co wszystkie elektrownie zawodowe. Poza tym przyrost dodatni wykazują papiernie, cementownie oraz grupa „Różnych”, natomiast przyrost ujemny — fabryki włókiennicze, cukrownie i trakcyjne.

Porównując okres ostatnich 12-tu miesięcy 1935-36 r. z takim samym okresem poprzedzającym, znajdujemy dla wytwórczości ogólnej wszystkich elektrowni przyrost + 8%, który od kilku miesięcy utrzymuje się niemal na jednym poziomie.

Inż. St. Rylke

Uprawnienia rządowe

Urząd Wojewódzki w Stanisławowie komunikuje, że

Zarząd Miejski w Stanisławowie wniósł do Ministerstwa P. i H. podanie o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny rzemysłowo-rozdziałczy, obejmujący działalnością 1) miasta: *Tłumacz* i *Tysmienice* w pow. Tłumackim, 2) gminy wiejskie: *Tłumacz* w pow. Tłumackim, *Łysiec*, *Pasieczna* i *Uhorniki* w pow. Stanisławowskim, 3) gromady: a) *Opryszowce* i *Chryplin* w gminie Czerniejów pow. Stanisławowskiego, b) *Pałahicze* i *Ostrynia* w gminie Oleszów pow. Tłumackiego; sieci mają być napo-

wietrzne i podziemne; rozdzielany ma być prąd zmienny o napięciu 380/220 V; linie przesyłowe mają być zbudowane dla napięcia 30 000 V; czas trwania uprawnienia 35 lat; energia byłaby dostarczana z Elektrowni Miejskiej w Stanisławowie;

Zarząd Miejski w Stryju wniósł podanie o rozszerzenie obszaru zasilania podanego w § 1. Uprawnienia Nr. 104 na zakład elektryczny w Stryju o obszar gromady *Grabowiec Stryjski* w gminie tejże nazwy.

Urząd Wojewódzki Warszawski podaje do wiadomości, że

w dniu 11 sierpnia 1936 r. wpłynęło do Urzędu Wojewódzkiego podanie *gminy Wawer* o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na terenie *gminy Wawer*; czas trwania uprawnienia przewiduje się na lat 25;

w d. 19 września wpłynęło podanie Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością *Lipnowski Zakład Elektryczny „Lipzel”* o udzielenie uprawnienia na zakład elektryczny do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii na obszarze objętym granicami powiatu Lipnowskiego; czas trwania uprawnienia przewiduje się na lat 40.

Urząd Wojewódzki Poleski podaje do wiadomości, że wpłynęły podania:

Chany Podostrojce w sprawie udzielenia jej uprawnienia rządowego na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze osady *Chomsk*, leżącej na terenie gminy wiejskiej Chomsk, pow. drohickiego; czas trwania uprawnienia miałby wynosić lat 15;

Sergiusza Mukosieja w sprawie udzielenia mu uprawnienia rządowego na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarach gmin wiejskich *Iwacewicze*, *Kosów* i *Różana* oraz Miasta *Różana*, leżących na terenie pow. kosowskiego; czas trwania uprawnienia rządowego miałby wynosić lat 40;

Chaima Pomeranica w sprawie udzielenia mu uprawnienia rządowego na wytwarzanie, przetwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze *m. Łunińca*; czas trwania uprawnienia rządowego miałby wynosić lat 25.

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Sierpień 1936

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	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	5	6	7	8	9	
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) .	1 151 316	1 488 028	—	203 560	28 480	44 605	232 040	187 435
1	Będzin—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim O	23 500	33 050	10 500	3 464	1 164	2 130	4 628	2 498
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	10 700	13 780	4 100	1 540	—	—	1 540	1 540
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne . O	11 200	14 000	(5 min.) 3 200	1 039	—	—	1 039	1 039
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	10 000	12 935	1 600	806	—	—	806	806
5	Buchacz-Radzionków — Kop. „Radzionków” W	8 655	10 780	—	—	576	—	576	576
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . L	7 050	8 750	2 230	943	—	372	943	571
		II (stara) . . . L	1 910	2 230	—	2	372	—	374
7	Chorzów III — Śląskie Zakłady Elektryczne O	76 000	95 000	25 000	8 940	9 493	4 959	18 433	13 474
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	17 100	11 089	3 108	—	14 197	14 197
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	1	—	1	1
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . W	10 760	13 450	4 500	2 128	—	1 628	2 128	500
11	Czechowice-Żebracze — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 900	27 847	6 300	2 244	—	1 129	2 244	1 115
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” W	8 400	10 500	3 400	1 842	—	—	1 842	1 842
13	Częstochowa—Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	10 700	16 735	5 100	2 193	—	209	2 193	1 984
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	5 100	6 350	2 350	450	—	—	450	450
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . W	13 550	16 850	3 600	1 635	—	170	1 635	1 465
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	7 096	8 696	3 650	1 895	22	590	1 917	1 327
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	6 056	7 580	3 400	2 188	—	102	2 188	2 086
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” W	10 975	13 700	7 200	3 277	6	—	3 283	3 283
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	2 100	388	397	43	785	742
20	Janów—Elektrownia św. Jerzego W	29 820	34 780	16 300	10 642	—	7 530	10 642	3 112
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	19 120	23 925	12 800	6 367	1	3 596	6 368	2 772
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	515	—	515	515
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . P	6 000	7 250	2 620	1 435	8	—	1 443	1 443
24	Kalety—Fabr. celulozy i papieru „Natronag” P	4 910	6 140	3 400	1 871	—	—	1 871	1 871
25	Kalisz-Piwnice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” O	4 200	5 250	1 050	394	—	—	394	394
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” W	8 320	9 320	2 100	919	197	—	1 116	1 116
27	Katowice—Kopalnia „Ferdynand” W	12 325	15 265	2 350	1 015	—	—	1 015	1 015
28	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” . . W	12 000	15 500	4 000	2 053	—	889	2 053	1 164
29	Katowice-Załęże—Kopalnia „Kleofas” . . . W	8 940	10 815	1 600	668	1	—	669	669

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	otrzymano	oddano	calkowita 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	—	—	2 167	—	2 167	2 167
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer”	W	7 243	9 043	—	—	1 557	—	1 557	1 557
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie	L	15 700	19 880	1 700	405	2 357	6	2 762	2 756
33	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina”	W	6 620	8 115	1 260	614	—	—	614	614
34	Lublin—Elektrownia w Lublinie	L	5 800	7 250	1 560	532	—	—	532	532
35	Lwów—Miejskie Zakłady Elektryczne	O	25 900	31 380	8 600	3 103	—	—	3 103	3 103
36	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro”	O	87 100	110 125	38 800	23 475	31	10 723	23 506	12 783
37	Łaziska Średnie—Kopalnia „Zjedn. Aleksander-Książątko”	W	5 300	6 625	—	—	594	—	594	594
38	Łódź—Elektrownia Łódzka	L	70 750	93 890	29 200	12 120	—	1 445	12 120	10 675
39	Łódź—„Widzewska Manufaktura”	Wł	6 240	7 800	5 750	1 475	73	—	1 548	1 548
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „I.K. Poznański”	Wł	6 000	7 500	5 150	1 669	15	—	1 684	1 684
41	Modrzejów — Centrala elektr. „Modrzejów”	W	14 240	18 050	3 900	2 183	—	1	2 183	2 182
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych	Ch	24 900	31 125	9 200	4 656	—	217	4 656	4 439
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice”	W	13 472	16 222	3 700	1 664	—	—	1 664	1 664
44	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	8 950	11 190	8 600	5 374	—	—	5 374	5 374
45	Niemce—Kopalnia „Juliusz”	W	9 500	11 875	4 850	1 966	443	—	2 409	2 409
46	Nowy Bytom—Huta „Pokój”	H	12 230	18 480	5 300	2 271	3 162	201	5 433	5 232
47	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie	H	5 070	7 590	3 500	732	5	—	737	737
48	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź”	W	13 960	17 435	5 800	2 795	—	956	2 795	1 839
49	Poznań—Elektrownie { I (nowa) L	L	20 000	25 000	6 032	2 240	1	40	2 241	2 201
	{ II (stara) L	L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
50	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego	O	31 500	43 450	11 500	3 943	—	64	3 943	3 879
51	Pszów—Kopalnia „Anna”	W	24 800	31 000	9 600	4 556	8	1 222	4 564	3 342
52	Radlin—Kopalnia „Emma”	W	14 300	17 875	4 000	1 902	17	56	1 919	1 863
53	Ruda—Elektrownia „Mikołaj”	W	16 800	21 000	11 000	4 731	—	2 371	4 731	2 360
54	Rydułtowy—Kopalnia „Charlotte”	W	11 360	14 200	4 500	1 138	1 205	1 528	2 343	815
55	Siemianowice — Elektrownia „Richter”	W	19 760	25 900	9 900	4 622	—	984	4 622	3 638
56	Siersza - Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim	O	22 500	32 140	7 100	3 422	—	1	3 422	3 421
57	Sosnowiec-Sielce—Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard”	W	9 200	11 000	3 900	1 016	590	22	1 606	1 584
58	Szczakowa — Fabryka Portland - Cementu „Szczakowa”	Cm	7 000	8 750	4 250	2 480	—	—	2 480	2 480
59	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy”	W	8 750	10 445	5 300	1 739	—	109	1 739	1 630
60	Świętochłowice—Huta „Falwa”	H	51 000	64 660	19 000	9 653	120	414	9 773	9 359
61	Tomaszów - Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu	Ch	8 115	9 895	4 375	2 706	—	—	2 706	2 706
62	Warszawa—Elektrownia w Warszawie	L	57 900	79 000	26 600	8 674	—	—	8 674	8 674
63	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich	T	12 900	12 900	6 360	2 210	—	—	2 210	2 210
64	Wilno—Elektrownia w Wilnie	L	4 800	5 875	2 150	664	—	—	664	664
65	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa	O	5 800	7 250	1 800	687	—	—	687	687
66	Włocławek — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger”	P	9 400	11 750	4 500	2 735	—	—	2 735	2 735
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz”	W	17 100	21 380	8 600	3 921	—	764	3 921	3 157
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka”	Cm	7 840	9 800	3 250	1 811	—	—	1 811	1 811
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska	L	7 179	10 845	2 900	990	30	—	1 020	1 020
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze	O	8 200	8 800	5 200	1 259	244	134	1 503	1 369

Podane liczby mogą, w niektórych pozycjach, ulegać późniejszym nieznacznym zmianom.

Międzynarodowe prace oświetleniowe w r. 1935*)

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

Kom. 22a. Materiały rozpraszające (Niemcy).

W myśl zaleceń Międz. Kom. Ośw., przyjętych w Cambridge w 1931 roku, Sekretarjat miał za zadanie: po pierwsze zbadać, czy szkła rozpraszające można scharakteryzować przy pomocy trzech stałych wielkości q , u i $N \cdot B$. Według teorii Ryde'a i Cooper'a, gdzie q — oznacza współczynnik całkowitego rozproszenia, u — współczynnik pochłaniania, $N \cdot B$ — iloczyn z koncentracji cząstkowej N i współczynnika rozproszenia B poszczególnej cząsteczki w kierunku wstecznym;

po drugie ustalić taką definicję zdolności rozpraszających, która by pozwoliła na łatwy i szybki sposób jej określania;

i po trzecie zbadać projekt oznaczenia szkieł rozpraszających przez sprawność zamkniętych kloszy kulistych o takiej grubości, by włókno żarówki nie było widoczne, przy czym grubość szkła ze względów mechanicznej wytrzymałości była co najmniej równa 0,13 cm.

W sprawozdaniu Sekretarjatu w pierwszej sprawie przedstawione były wyciągi z prac Ryde'a i Cooper'a oraz Ryde'a, Cooper'a i Stoyle'a, w których ci autorzy usiłują przystosować swe teorie rozpraszania światła przez materiały rozpraszające, teorie oparte na skomplikowanych równaniach różniczkowych, do celów praktycznych. Podano również wyniki doświadczeń Dunbar'a, który mierzył bezpośrednio wielkości cząsteczek i ich koncentrację w szklach rozpraszających i porównywał następnie otrzymane dane z obliczeniami tych wielkości według teorii Ryde'a i Cooper'a. Okazało się, że obliczone wartości są z reguły większe od zmierzonych bezpośrednio i że różnice te rosną ze wzrostem średnicy cząsteczki (kryształu).

W drugiej sprawie Sekretarjat podał poza projektem Schönborna, polegającym na określeniu zdolności rozpraszania szkieł, jako stosunku średniej jaskrawości pod kątem 20° i 70° do jaskrawości pod kątem 0° (5°), projekt japoński, opracowany przez Curosaawa'ę. Projekt ten dotyczył jedynie innego niż dotychczas przedstawienia wykresu jaskrawości: wykreślenia w prostokątnym systemie współrzędnych iloczynu jaskrawości B i $\cos d$ (gdzie d kąt wypromieniania) w funkcji wyrazu $1 - \cos d$. Metoda ta ma tę zaletę, iż można tu wyznaczyć bardzo łatwo strumień świetlny źródła światła, gdyż równa się on powierzchni ograniczonej wykresem i osiami współrzędnych.

Zastrzeżenia w sprawie projektu Schönborna nadesłała do Sekretarjatu Holandia

W sprawie trzeciej, Sekretarjat na mocy już wymienionych wyżej prac Ryde'a i jego współpracowników udowodnił na szeregu przykładów, że sprawność kloszy mierzona w sposób podany w zleceniach Komisji zgadza się doskonale ze sprawnością obliczoną według teorii trzech stałych dla płytek płaskich. Pomimo tego jednak Sekretarjat uważa za wskazane dla ostatecznego wyjaśnienia sprawy dalsze prace w tym względzie.

W zakończeniu Sprawozdania Sekretarjat opracował definicję i metody pomiarów własności oświetleniowych kloszy ze szkła rozpraszającego, przyjęte już dziś przez Deutsche Lichttechnische Gesellschaft.

Metoda polega na badaniu samych kloszy bez opraw, przyczem dla przykrywania otworów kloszy stosowane są czarne zasłony.

W dyskusji nad sprawozdaniem między innymi podniesiono, że cały szereg publikacji, dotyczący materiałów rozpraszających, był zgłoszony dopiero podczas samego posiedzenia Komisji i nie był zupełnie rozpatrywany przez Sekretarjat. Ponadto wyrażano wątpliwość, czy teoria Ryde'a i Cooper'a nadaje się do szkieł fosforowych i czy znaczenie tej teorii dla pomiarów praktycznych jest w rzeczywistości tak wielkie. Cytowano prace Minnaert'a (Holandja), który twierdzi, że zależność rozkładu światła przepuszczonego i odbitego w różnych kierunkach od kierunku padania można ustalić jedynie drogą doświadczalną.

W wyniku dyskusji przyjęto następujące uchwały:

1) Zaleca się, aby w pracach naukowych dla określenia własności optycznych szkieł rozpraszających stosować przede wszystkim współczynniki q , u i $N \cdot B$, zdefiniowane przez Ryde'a i Cooper'a.

2) Zaleca się, aby zdolność rozpraszania szkieł opalowych i matowych była określana dla celów praktycznych, jako stosunek średnich wartości jaskrawości, mierzonych pod kątem 20° i 70° do jaskrawości mierzonej pod kątem 5° , gdy próbka badanego szkła jest oświetlona prostopadle do swej powierzchni.

3) Zaleca się, aby określane do celów praktycznych własności szkieł opalowych, przeznaczonych do budowy kloszów, były ustalone, jako określenie wartości i sprawności kuli, wykonanej z tegoż szkła i posiadającej taką grubość, przy której źródło światła jest już niewidoczne. Grubość ta w żadnym wypadku nie może być mniejszą od 0,13 cm.

4) Wszystkie Komitety Krajowe proszone są o zbadanie metody zaproponowanej przez Sekretarjat i odnoszącej się do prób kloszów wykonanych ze szkieł rozpraszających.

Kom. 22b. Klasyfikacja opraw świetlnych (Austria).

W Cambridge w 1931 r. M. K. Ośw. przyjęła zasadniczy podział opraw świetlnych dzieląc je na pięć grup.

Sekretarjat opracował obecnie projekt zakresów strumienia świetlnego dla tych grup. Projekt ten z bardzo wielkimi zmianami przeważnie natury redakcyjnej został przyjęty przez Komisję i ujęty w jej uchwałach.

Następnie Sekretarjat zaproponował oznaczenie opraw świetlnych przy pomocy ułamka, którego licznik i mianownik stanowią 3-cyfrowe (względnie 4-cyfrowe) liczby, charakteryzujące przebieg krzywej światłości w górnej i dolnej półkuli.

Każda z półkul jest podzielona na trzy strefy o jednakowym kącie bryłowym. Strefy są oddzielone od siebie równoleżnikami. % strumienia świetlnego przypadające na każdą strefę zaokrągla się do całych dziesiątków. W ten sposób otrzymane liczby dziesiątków stanowią odpowiednio cyfry licznika (górną półkula) i mianownika (dolną półkula) ułamka charakteryzującego oprawę. Suma cyfr licznika i mianownika musi zasadniczo równać się 10, ale w granicznych wypadkach, gdy procenty czterech stref są jednocześnie zaokrąglone w górę lub w dół, może osiągać wartość 12 lub 8. Liczba 4-cyfrowa może się zdarzyć w liczniku lub w mianowniku, o ile w jednej ze stref (najczęściej najwyższej lub najniższej) pada co najmniej 95% całego strumienia świetlnego. Wówczas dwie pierwsze cyfry licznika lub mianownika odpowiadające tym skrajnym strefom są jedynką i zerem, pozostałe zaś wszystkie cyfry są zerami.

*) Ciąg dalszy artykułu do str. 620, zeszytu 18 r. b.

Zdaniem Sekretarjatu oznaczenie opraw świetlnych przy pomocy ułamków umożliwiłoby zrekonstruowanie krzywej rozsyłu strumienia i pozwoliłoby na uniknięcie słownego oznaczania podgrup opraw świetlnych, który to podział na podgrupy referowany już w Cambridge nie uzyskał dotąd jednomyślności.

Ze swej strony Sekretarjat proponuje podział opraw na 9 podgrup w stosunku do półsferycznego rozsyłu światła. Każda podgrupa określa typ opraw o określonym podziale strumienia świetlnego pomiędzy trzy strefy półkuli dolnej lub górnej, przy czym strefy są tu te same, co i przy znakowaniu opraw świetlnych zapomocą ułamków.

W zakończeniu swego sprawozdania Sekretarjat zgodnie z propozycją Komitetu belgijskiego zaproponował, aby w celu bliższego określenia opraw podawać:

szkic z głównymi wymiarami oprawy i normalnem położeniem żarówek, dwie cyfry, określające największą i najmniejszą żarówkę dopuszczalną dla danej oprawy,

markę fabryczną i ew. numer fabryczny,

krzywą światłości dla 1000 lm, o ile nie wystarczy podanie liczby ułamkowej oraz nazwy podgrupy.

W dyskusji nad sprawozdaniem poddano przedewszystkiem krytyce projekt Sekretarjatu, dotyczący oznaczania opraw przy pomocy ułamków. Podkreślano, iż projekt jest zbyt skomplikowany dla sprzedawców i odbiorców, którzy nie będą zeń wogóle korzystali, a nie przedstawia żadnych korzyści ani dla producentów, ani dla projektujących oświetlenie. Dla pierwszych nie oznacza on żadnej standaryzacji typów, dla drugich nie daje żadnych wskazówek przy projektowaniu. Poza to system ten nie uwzględnia sprawności oprawy, co w niektórych wypadkach może nawet spowodować błędy przy wyborze opraw przy pomocy systemu ułamkowego. System ten nie jest również uniwersalny, gdyż nie może być zastosowany do wszystkich opraw o małym kącie rozwarcia, np. reflektorach sygnalizacyjnych i samochodowych.

W wyniku dyskusji przyjęto następujące uchwały:

1) Klasyfikacja zasadnicza opraw świetlnych.

Zasadnicze grupy opraw świetlnych ustalone w Cambridge są określone rozsyłem strumienia światelnego w sposób następujący:

Grupa	Rozsył strumienia świetlnego
(a) oprawy bezpośrednie	90% lub więcej strumienia w półkuli dolnej
(b) oprawy półbezpośrednie	więcej niż 60% i mniej niż 90% w półk. doln.
(c) oprawy mieszane	od 40 do 60% w półkuli dolnej lub górnej
(d) oprawy półpośrednie	więcej niż 60% i mniej niż 90% w półkuli górnej
(e) oprawy pośrednie	90% lub więcej w półkuli górnej.

2) Poleca się Sekretarjatowi zwrócenie się do wszystkich Komitetów Krajowych z prośbą o klasyfikację wszystkich opraw, które znajdują się obecnie na rynku, przy pomocy metod diskutowanych na Komisji, oraz o nadesłanie wyników tej klasyfikacji wraz z opinią o poszczególnych metodach klasyfikacji.

3) Poleca się Sekretarjatowi zwrócenie się do Komitetów Oświetlenia Samochodowego i Oświetlenia Lotniczego oraz do Komitetu Praktyki Oświetleniowej z prośbą o wspólne opracowanie definicji kąta rozsyłu strumienia światelnego w reflektorach.

Kom. 23a. Oświetlenie ulic (Holandja).

Postęp w dziedzinie oświetlenia ulic od 1931 r. (sesja w Cambridge) zaznaczył się w bliższym poznaniu ta-

kich wielkości charakterystycznych dla oświetlenia ulic, jak: wysokość zawieszenia punktów świetlnych, zużycie energii na jednostkę długości ulicy, najmniejsza i średnia jasność pozioma, pionowe składowe jasności, jaskrawość oraz stosunek jasności do jaskrawości.

W odpowiedziach na kwestionarjusz wiele krajów wskazywało na znaczenie pionowej składowej jasności. Na przykład na drodze mokrej od deszczu tylko dzięki dobremu oświetleniu pionowemu dochodzi do skutku wystarczające działanie kontrastów. Ponieważ przy oświetleniu dziennym stosunek pomiędzy składową pionową jasnością a składową poziomą wynosi mniej więcej 2:1, więc stosowano w poszczególnych wypadkach ten sam stosunek i w oświetleniu sztucznym (lampami sodowymi) z dobrymi wynikami. Okazało się, że wtedy odstęp punktów świetlnych winien być dwu- lub trzykrotnie większy, niż wysokość tych punktów.

Co do jaskrawości wysunięto w dalszej dyskusji projekt dalszego badania tego zagadnienia, a mianowicie: 1) zbieranie dalszego materiału pomiarowego dla danych fizycznych, 2) studjowanie wyników na nawierzchniach istniejących, 3) uzgodnienie poglądów co do odcinka drogi, jaki wchodzi w rachubę dla automobilisty jako tło, a więc naprzykład 100 m przed wozem. Oświetlenie autostrad staje się zagadnieniem coraz ważniejszym ze względu na bezpieczeństwo przy dużych szybkościach ruchu. Do osiągnięcia oświetlenia w zakresie widzialności dziennej potrzeba 7 do 10 watów na metr bieżący.

Nie mogą być zalecane ze stanowiska oświetlenia zupełnie gładkie nawierzchnie dróg, gdyż odbijają światło, jak lustro. Podobnie — nie są również odpowiednie nawierzchnie silnie pochłaniające światło.

Przy badaniach należy uwzględnić również i warunki klimatyczne. Na mokrych (niemal przez pół roku) drogach w Anglii robiono z jadącego samochodu zdjęcia i stwierdzono, że wiele niebezpiecznych przeszkód zjawia się niekoniecznie na tle drogi, ale także na tle płotów, ścian domów i t. p. A zatem, warunki oświetlenia takich przedmiotów również należy brać pod uwagę.

W Szwecji dla ciemnych dróg asfaltowych przepisana jest trzykrotnie większa jasność niż dla dobrze odbijających innych nawierzchni drogowych: na ulicach o małym ruchu wymaga się 2,5 do 5 luksów przy jasnych nawierzchniach i 7 do 10 luksów (jasności poziomej) przy ciemnych nawierzchniach; na ulicach o dużym ruchu — 5 do 10 luksów oraz 15 do 30 luksów, wreszcie — na głównych ulicach w miastach 7 do 15 luksów oraz 20 do 45 luksów. Przez jasne rozumie się także ulice, które w stanie suchym posiadają zdolność odbicia światła 25 do 40%, a w stanie mokrym — 15 do 25%. Jako ciemne rozumie się takie ulice, które w stanie suchym wykazują 6 do 10%, a w stanie mokrym 3 do 6% odbicia.

W wyniku dyskusji przyjęto następujące ogólne uchwały:

1) M. K. Ośw. zwraca uwagę tych, którzy zajmują się sprawą oświetlenia dróg publicznych, na znaczne ulepszenia i rozwój, jakich doznały od 1931 r. niektóre nowe źródła światła o sprawności świetlnej, przewyższającej sprawność źródeł dawniej używanych;

2) M. K. Ośw. zaleca, by komitety krajowe studjowały zagadnienie jaskrawości nawierzchni drogi i jej rozłożenia dla uwydatnienia przeszkód, oraz metody, za pomocą której ta jaskrawość może być zapewniona i kontrolowana.

Kom. 24. Oświetlenie fabryk i szkół.

(Stany Zjednoczone Amer.).

Od r. 1931 (uchwały w Cambridge) nastąpił znaczny postęp w oświetleniu fabryk i szkół, a to głównie wskutek tego, że zaczyna się uwzględniać w szerokiej mierze higie-

nę wzroku, co pociąga za sobą o wiele większe wymagania w oświetleniu od dawniejszych.

Drogą uświadamiania najszerszych warstw społeczeństwa przy pomocy prasy, radja, stowarzyszeń i broszur b. wiele dokonano w kierunku poprawy oświetlenia.

W St. Zjedn. np. w ruchu tym brały b. czynny udział akademje medyczne, stowarzyszenia oftalmologiczne, wydziały zdrowia publicznego, rady zdrowotne, towarzystwa dla zapobiegania ślepotcie, federacje i kluby kobiece, stowarzyszenia pracownicze, rady rodzicielskie i t. p. Powołano tam do życia krajowe biuro lepszego oświetlenia, które skupia przedstawicieli przemysłu oświetleniowego, elektrowni, fabryk papieru i tapet, fabryk farb, fabryk przyrządów optycznych i innych zainteresowanych przemysłów.

I. Oświetlenie szkół.

Wartości jasności, zaproponowane w Cambridge, zostały przyjęte przez Belgię. Szwajcarja uważa, że normy te są za skromne, jednakże naogół biorąc nie są one osiągame w oświetleniu szkół.

Zasługują na uwagę przepisy, dotyczące oświetlenia szkół, opracowane pod łączną egidą Ameryk. Komitetu Oświetleniowego i Stowarzyszenia amerykańskich architektów i biorące pod uwagę: czas, w którym dane pomieszczenie szkolne jest używane przy sztucznem świetle, szerokość geograficzną (jasność nieba), zaciemnienie przez inne budynki, drzewa i t. p. Wydane w 1931 r. dane statystyczne wskazują, że jeżeli nawet światło dzienne będzie wykorzystane do swojej ostatecznej granicy, oświetlenie sztuczne wymagane jest więcej niż w ciągu 40% czasu szkolnego, aby zapewnić potrzebne warunki oświetleniowe.

W ciemne dni zimowe światło dzienne przy ścianie przeciwległej do okien często daje mniejszą jasność, niż 10 lx, co wskazuje na konieczność używania sztucznego światła.

Ogólny poziom jasności w amerykańskich pomieszczeniach szkolnych obecnie waha się od $50 \div 100$ lx. W całym szeregu szkół nowe projekty uwzględniają oświetlenie pracowni i klas z jasnością od 180 do 200 lx.

Jeśli chodzi o klasy szkolne dla dzieci ze wzrokiem wadliwym, to klasy takie istnieją tylko w St. Zjed., Francji, Niemczech i Anglii. Zebrany materiał z tych krajów pozwala wysnuć wniosek, że wpływ dobrego oświetlenia nie da się zaprzeczyć jako jeden z ważniejszych czynników przy nauczaniu. Zauważono np., że ze zmniejszeniem jasności w klasach wzrastają trudności dla nauczyciela w utrzymaniu uwagi uczniów. Amerykański Komitet Oświeł. zaleca stosowanie następujących norm:

- | | |
|---|--------------|
| A. Szwalnie, kreślarnie, studia malarzkie i pomieszczenia do robót precyzyjnych, na miejscu pracy | 150 ÷ 100 lx |
| B. Klasy szkolne — na tablicy, na ławce, biblioteki na stołach, warsztaty, roboty ręczne, sale śpiewu, laboratorja — na miejscu pracy, sale gimnastyczne, bawialnie, pływanie | 120 ÷ 80 lx |
| C. Sale odczytowe, sale zebrań i inne pomieszczenia, w których uczniowie spędzają wolny czas | 50 ÷ 30 lx |
| D. Sale rekreacyjne, pomieszczenia z pomocami szkolnymi, korytarze, schody, przejścia i toalety | 40 ÷ 20 lx |

Z badania oczu 46 000 uczniów i studentów amerykańskich wynika, że 46% uczących się posiada defekty wzrokowe.

Niedostateczne urządzenia i nadmierna oszczędność w używaniu światła w ostatnich latach doprowadziły do b. poważnych uszkodzeń i zakłóceń w organach wzrokowych.

Stosunek największej do najmniejszej jasności na stołach ławek szkolnych wynosił od 2 do 34, z czego tylko

13% wypadków było pomiędzy 2 i 4 i 75% powyżej 16. Te cyfry wskazują na używanie nieprzezroczystych reflektorów, które wysyłają strumień na b. małą powierzchnię, tworząc w pomieszczeniach silne kontrasty i mroczne cienie. Badania przeprowadzono w 18 szkołach amerykańskich, w których zbadano 500 pomieszczeń.

Już dawno stwierdzono oplakane braki w oświetleniu stołów do nauki uczniów zarówno w internatach, jak i w domach rodzinnych. W wielkiej ilości wypadków używane są lampy z reflektorami nieprzezroczystymi, które rzucają cały strumień światła w dół. Ten rodzaj oświetlenia wywołuje olśnienie, cienie i silne odbijanie światła od błyszczących powierzchni. Ustalono, że wskutek ograniczenia mocy żarówek b. często jedna lampa służy do oświetlenia nie tylko miejsca nauki, lecz również całego pomieszczenia. W domach prywatnych znajdują zastosowanie lampy, przeznaczone raczej do celów dekoracyjnych, nie zaś do oświetlenia miejsc pracy.

Amerykańskie stowarzyszenie inżynierów oświetleniowych opracowało typ lampy stołowej przeznaczonej do nauki. Lampa ta o wysokości 19,5 cala (49 cm) zaopatrzona jest w klosz ze szkła mlecznego, otwarty u góry. Na klosz jest nasadzony reflektor, również z otworem u góry. Lampa ta daje dwa rodzaje oświetlenia: bezpośrednie rozproszone, rzucające w dół, i pośrednie, odbite od sufitu. Oświetlenie pośrednie usuwa ostre cienie w całym pomieszczeniu.

Stowarzyszenie inżynierów oświetleniowych Wielkiej Brytanji zaleciło następujące normy minimalnej jasności:

1) na stołach do pracy szkolnej: (a) 50 luksów do zwykłej pracy czytania i pisanja i (b) 80 luksów do specjalnych robót (w studiach malarskich, salach rysunkowych, warsztatach, szwalniach, gdzie szyje się ciemne materiały);

2) na tablicach jasność powinna być o 60% większa, niż jasność mierzona na stole szkolnym;

3) w pomieszczeniach do zebrań i salach rekreacyjnych 30 luksów w płaszczyźnie poziomej, znajdującej się na wysokości 85 cm na podłodze;

4) niezależnie od minimalnych wartości zaleconych wyżej, nie powinno być miejsca w budynku szkolnym, w którym jasność byłaby mniejsza niż 10 luksów (na stopniach schodów i na wysokości 85 cm od poziomu podłogi w innych punktach).

II. Oświetlenie fabryk.

W praktyce oświetleniowej w zakładach przemysłowych daje się odczuć dążenie do urządzenia dobrego ogólnego oświetlenia w połączeniu z oświetleniem lokalnym, gdzie jest ono niezbędne ze względu na większe wymagania co do jasności.

W Belgji utrzymuje się pogląd, że o ile w fabryce zastosowano oświetlenie lokalne, to oświetlenie ogólne powinno być tylko takie, jakie wystarcza do łatwego chodzenia. Większa jasność jest potrzebna tylko wówczas, gdy podłoga lub tylny plan są ciemne. W Belgji b. wielkie znaczenie przypisuje się naturalnemu oświetleniu.

W Szwajcarji, gdzie jest rozwinięty przemysł zegarowy, stosuje się w wielkim zakresie oświetlenie miejscowe przy pomocy żarówek na 15 ÷ 25 watów. Jasność od ogólnego oświetlenia rzadko przekracza 50 lx.

W Anglii ogólny kierunek praktyki oświetleniowej skłania się ku przyjęciu wyższych wartości jasności (150 — 200 lx), otrzymywanych w nowoczesnych instalacjach oświetleniowych zazwyczaj przy pomocy lamp oświetleniowej. Jeszcze większe wartości otrzymuje się za pomocą dodatkowego miejscowego oświetlenia. Wogóle uważa się, że na oświetlenie ogólne nie powinno być przewidziane mniej niż 30 — 40 lx w wypadku, gdy jest stosowane i oświetlenie miejscowe. Wielkie znaczenie wszakże przypisuje się

dziennemu oświetleniu, które stosuje się wszędzie tam, gdzie to jest możliwe.

W Anglii daje się zauważyć pewien postęp w stosowaniu rur świetlających do celów przemysłowego oświetlenia; są one używane w niektórych hutach, zecerniach, fabrykach trykotaży jedwabnych. W wielu zakładach przemysłowych zabarwienie światła uznano za korzystne do określonych robót w przemyśle.

Metoda obliczania oświetlenia, potrzebnego do danego rodzaju pracy, opierająca się na znajomości stosunku, jaki zachodzi pomiędzy oświetleniem a zmiennymi czynnikami pracy wzrokowej, takimi jak wielkość, kontrast, ruch i t. p., jest w toku opracowania.

Używanie oświetlenia, zbliżonego do światła dziennego (rury z dwutlenkiem węgla), ogranicza się tylko do pewnych gałęzi przemysłu, gdzie zachodzi potrzeba dobiegania barw np. skór, sukna, jedwabi.

W St. Zjednoczonych przeprowadzono również badania nad zależnością nieszczęśliwych wypadków w przemyśle od oświetlenia.

Badania te wskazują na to, że niedostateczne lub niewłaściwe oświetlenie jest w bardzo znacznym stopniu przyczyną nieszczęśliwych wypadków w przemyśle.

Wyniki w tej dziedzinie zebrane zostały z tysiąca kilkuset miast St. Zjedn. na terenie 36 stanów (na ogólną liczbę 48).

Stwierdzono, że średnie oświetlenie w przemyśle dzisiejszym St. Zjed. charakteryzuje się jasnością 28,5 lx w miejscu pracy. Najniższą jasności wykazały wytwórnie materiałów budowlanych, najwyższą zaś przemysł włókienniczy i odzieżowy. Uznano na podstawie powyższych badań, że urządzenia oświetleniowe używane w przemyśle St. Zjednoczonych są w 54% przestarzałe. Średni wiek urządzeń oświetleniowych w St. Zjed. wynosi na dzień 1 paźdz. 1934 roku 8,74 lat. Średnia moc żarówek na 1 punkt świetlny wynosiła 121 watów. Średnie dla wszystkich gałęzi przemysłu zapotrzebowanie mocy na oświetlenie na jednostkę powierzchni wynosiło 6,8 W/m², przy minimalnym zapotrzebowaniu w zakładach przemysłu drzewnego 1,93 W/m² i przy maksymalnym — 14 W/m² w przemyśle skórzanym.

Doprowadzenie oświetlenia w zakładach przemysłowych St. Zjed. do norm, zalecanych przez stow. inż. oświel., wymaga stosowania po 30 W na każdy punkt świetlny.

Ze sprawozdania o warunkach oświetleniowych w przemyśle St. Zjed. wynika, że na ogół wszelkiego rodzaju oświetlenia są niedostateczne, chociaż istnieje wiele instalacji oświetleniowych będących w stałym użyciu, gdzie uzyskiwane są wspaniałe warunki oświetleniowe.

Wiele jest przedsiębiorstw, które stosują oświetlenie, dające jasność od 150 do 250 lx, stanowią one jednak zaledwie mały odsetek ogólnej liczby przedsiębiorstw.

Biorąc pod uwagę względy bezpieczeństwa oraz wygodę i ochronę oczu, Komitet St. Zjed. opracował następujące wartości jasności dla przemysłu:

1000 lx lub więcej dla robót bardzo trudnych i długotrwałych: delikatne szycie, precyzyjne roboty grawerskie, dokładne rysowanie, montaż precyzyjny, szycie ciemnych materiałów, odróżnianie drobniagowych szczegółów o małych kontrastach;

500 ÷ 1000 lx dla robót trudnych i długotrwałych: korekta, rysowanie, czytanie drobnego druku, naprawa zegarków, robota koło delikatnych mechanizmów, zwykłe szycie.

200 ÷ 500 lx dla robót średniotrudnych i długotrwałych: praca biurowa, zwykłe czytanie, zwykła praca przy warsztacie, zwykłe szycie jasnych materiałów.

100 ÷ 200 lx dla robót mniej trudnych i długotrwałych w biurach i fabrykach, jak również dla niezbyt długiego zwykłego czytania i szycia jasnych materiałów.

50 ÷ 100 lx dla wzrokowej kontroli robót, gdzie widzenie jest ważne, lecz gdzie praca jest przerywana lub dorywcza i nie wymaga rozróżniania drobniagów lub słabych kontrastów.

0 ÷ 50 lx niebezpieczna strefa dla odpowiedzialnych prac wzrokowych oraz dla szybkiego i pewnego widzenia. Wystarcza do dostrzegania większych przedmiotów i do dorywczego patrzenia.

III. Wyniki dyskusji.

Na posiedzeniach rozwinęła się dyskusja na temat, jakie przyjąć wartości minimalne oświetlenia w szkołach: genewskie, czy z Cambridge, czy też zaproponowane przez St. Zjednoczone. Przychyliając się do nowych propozycji amerykańskich, Komisja przyjęła następujące minimalne jasności dla szkół, zalecając stosowanie wartości wyższych w interesie nauczania i dla zwiększenia dobrego samopoczucia oraz zapewnienia ochrony wzroku:

A. Szwalnie, kreślarnie i pracownie robót precyzyjnych w miejscu pracy 100 lx

B. Klasy szkolne na stołach i tablicach, sale do odrabiania lekcji i biblioteki — na pulpitych i stołach, pracownie różnego rodzaju, pracownie rzeźbiarskie, sale śpiewu, laboratorja — w miejscu pracy, sale gimnastyczne, bawialnie (piłka, boks) sale zawodów, pływalnie 80 lx

C. Audytorja, sale zebrań, jadalnie i inne pomieszczenia, w których uczniowie zbierają się na pewien czas, lecz nie pracują 30 lx

D. Sale rekreacyjne, sypialnie, korytarze, schody i toalety 20 lx

Ponadto M. K. Ośw. przyjęła na wniosek Angielskiego Komitetu następujące zalecenia:

1) Jeżeli przy dzisiejszym stanie naszej wiedzy trzeba opierać wartości jasności dla różnych robót na doświadczeniu praktycznym, konieczne jest przeprowadzenie badań nad zależnością, jaka zachodzi pomiędzy jasnością, charakterystycznymi własnościami oka i widzialnością tak, aby można było znaleźć naukowe podstawy do sformułowania przepisów oświetleniowych.

2) Ponieważ warunki oświetleniowe wpływają na dokładność jak również i szybkość pracy, pożądane jest, aby w związku z badaniami nad zależnością pomiędzy jasnością a wydajnością pracy zwrócono również uwagę na dokładność pracy, w szczególności zaś na to, czy możliwa jest do osiągnięcia większa dokładność pracy przez zastosowanie jasności wyższych od tych jasności, przy których bywa osiągana maksymalna szybkość pracy. (C d. n.)

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

F.O.N.

W wyniku zbiórki na Fundusz Obrony Narodowej zadeklarowano przez S. E. P. kwotę **Zł. 20.807.52.** Zarząd Główny wzywa Szanownych Kolegów do dalszego deklarowania wpłat na ten cel.

KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO.

Na posiedzeniach Zarządu Głównego w dniach 5 września i 3 października rb. omówione zostały następujące sprawy:

1. Organizacja Sekcji Naukowo - Technicznych S.E.P.

Do wszystkich członków Stowarzyszenia rozesłany został z końcem września kwestionariusz, wraz z podanym krótkim programem Sekcji Naukowo-Technicznych, które mają powstać w Stowarzyszeniu dla prowadzenia prac naukowo-technicznych, do których wciągnięci mają być wszyscy członkowie Stowarzyszenia, zależnie od swych specjalności i dziedziny, w której bezpośrednio pracują. Napływają już liczne odpowiedzi na kwestionariusz. Odpowiedzi te są bez wyjątku przychylnie dla nowej organizacji prac Stowarzyszenia. Szereg z nich podaje propozycje zorganizowania innych jeszcze sekcji w Stowarzyszeniu. Prosimy usilnie Szanownych Kolegów o zachęcanie członków Oddziału do możliwie rychłego odesłania wypełnionego kwestionariusza oraz ewentualnie o przedyskutowanie tej sprawy na posiedzeniach Oddziału.

Zarząd Główny powołał Komisję Organizacyjną Sekcji Naukowych w składzie: przewodniczący prof. J. Groszkowski, członkowie pp.: prof. J. Lenartowicz, S. Konczykowski, S. Szpor, J. Roman, S. Wachowski, J. Podoski.

2. Sprawy IX-go Walnego Zgromadzenia S.E.P. nad polskim morzem.

Zarząd Główny powołał Komisję Organizacyjną Zjazdu w osobach pp.: K. Bielińskiego, prezesa Oddziału Wybrzeża Morskiego, S. Paleckiego i Sekretarza Generalnego S.E.P. Komisja ta, po omówieniu sprawy projektowanej wycieczki na morze z naczelnym dyrektorem Linii Gdynia—Ameryka, przedstawiła prowizoryczny program Zjazdu w Gdyni, który przedstawiałby się w sposób następujący:

Dnia 26 maja (środa) godz. 9-ta rano, msza św. przy ołtarzu polowym w Dworcu Morskim. Godz. 10-ta uroczyste otwarcie Walnego Zgromadzenia S.E.P. w Dworcu Morskim. Godz. 12-ta zaokrętowanie na M/S „Piłsudski”, który odpływie na wycieczkę w „Nieznane”. Wycieczka trwać będzie od godz. 12-jej dnia 26 maja do godz. 20-tej dnia 27 maja.

Dalszy ciąg Zjazdu odbędzie się w piątek i sobotę dnia 28 i 29 maja, przy czym odbędą się w Gdyni posiedzenie formalne Zjazdu, posiedzenia Sekcji Naukowych oraz szereg wycieczek miejscowych.

Zarząd Główny powołał Komisję Referatową Zjazdu w składzie: przewodniczący prof. K. Drewnowski, członkowie pp.: S. Kaniewski, S. Konczykowski, W. Pawłowski, J. Podoski, A. Sadowski, S. Szpor, S. Wachowski.

3. Powołanie Komisji Czterech Mężów Zaufania.

Zarząd Główny powołał Komisję Czterech Mężów Zaufania w składzie: p. prof. J. Groszkowski, p. W. Günther, p. J. Roman, p. St. Szpotański. Komisja ta przygotuje kandydatury na prezesa SEP i trzech członków Zarządu Głównego na kadencję 1937—1938.

4. Organizacja Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego.

Zgodnie z tekstem nowego regulaminu C. K. S. E., ogłoszonym w Nr. 18 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 15 września 1936 r., Zarząd Główny powołał nowy skład C. K. S. E., a mianowicie zaproszeni zostali pp.: T. Arlitewicz, Z. Berson, T. Czaplicki, K. Drewnowski, J. Gumiński, K. Mech, J. Rzewnicki, i T. Zerański. Dziewiąty członek Komisji zostanie

mianowany po przedstawieniu kandydatury przez C.K.S.E. na najbliższym posiedzeniu Zarządu Głównego.

Centralna Komisja Słownictwa Elektrotechnicznego przystąpi w najbliższym czasie do organizacji podkomisji słowniczych przy poszczególnych Oddziałach Stowarzyszenia.

5. Wytoczenie sprawy sądowej za nadużycie Znaku Przepisowego SEP.

Oddział Bydgoski zakomunikował, że na terenie Bydgoszczy ujawnił oszustwo, dokonane ze znakiem SEP przez zaopatrzenie przewodów elektrycznych nieprzepisowych w żółtą nitkę SEP oraz nitkę „Kabla Polskiego”. Zarząd Główny wystąpił przeciwko firmie, która się dopuściła nadużycia, na drogę sądową, żądając skazania na zapłacenie pokutnego na rzecz Funduszu Obrony Narodowej, pokrycia kosztów sądowych oraz ogłoszenia wyroku w prasie pomorsko-poznańskiej, „Kurierze Warszawskim”, „Ilustrowanym Kurjerze Codziennym” oraz „Przeglądzie Elektrotechnicznym” i „Wiadomościach Elektrotechnicznych”.

Zarząd Główny uznał za wskazane dążyć z całą bezwzględnością do tępienia wszelkich tego rodzaju nadużyć, które podrywają zaufanie do Znaku SEP i przyczyniają się do obniżania jakości materiałów elektrotechnicznych.

6. Pierwszy ogólnopolski Zjazd w sprawie Szkół Technicznych.

Zjazd ten odbędzie się w Śląskich Zakładach Naukowych w Katowicach w dniu 28 i 29 listopada 1936 r. (sobota, niedziela). Udział w Zjeździe jest bezpłatny. Komplet referatów zjazdowych kosztuje zł. 3, które otrzymać można, przesyłając zamówienie pod adresem: inż. M. Bogdanowicz, Katowice, Śląskie Techniczne Zakłady Naukowe, Krasieńskiego 3 (P.K.O. Nr 303-608).

Stowarzyszenie nasze, które zajmuje się sprawami szkolnictwa elektrotechnicznego i interesuje się organizacją nauczania elektrotechniki, weźmie udział w tym zjeździe i zamierza zorganizować przed terminem Zjazdu Sekcję Szkolnictwa Elektrotechnicznego, do której wejdą ci wszyscy członkowie S.E.P., którzy się tymi sprawami interesują. Z ramienia Sekcji zgłoszone będą ew. odpowiednie referaty.

7. Drugi Zjazd Elektryków Wołyńskich w Równem.

W dniach 19 i 20 września rb. odbył się w Równem II-gi Zjazd Elektryków Wołyńskich, zorganizowany przez Oddział Wołyński S.E.P. W Zjeździe tym wzięło udział około 40 osób, przy czym zgłoszone zostały referaty, dotyczące stanu elektryfikacji Kresów, taryf, widoków rozwoju przemysłu i elektryfikacji Wołynia, organizacji propagandy oraz parę zagadnień natury technicznej. Po Zjeździe odbyło się Walne Zebranie Oddziału Wołyńskiego S.E.P., na którym dokonano wyboru nowego Zarządu. Na prezesa Oddziału wybrany został kol. St. Mossakowski, na członków Zarządu kol. Gładysz, Wasilewski, Winogradow. W Zjeździe wzięli udział przedstawiciele Biura Elektryfikacji Ministerstwa Przemysłu i Handlu, Związku Elektrowni Polskich oraz Sekretarz Generalny S.E.P.

8. Sprawy organizacyjne.

Zarząd Główny rozesłał do wszystkich członków Stowarzyszenia broszurę „O celach i zadaniach Stowarzyszenia” oraz list, wzywający członków do współpracy we wszystkich organach Stowarzyszenia. Prócz tego Zarząd Główny rozesłał list, według posiadanych przez siebie adresów inżynierów elektryków, wzywający do zgłaszania swych kandydatur na członków Stowarzyszenia w poszczególnych oddziałach S.E.P.

FUNDUSZ POMOCY KOLEŻENSKIEJ.

(Sprawozdanie kwartalne).

Sprawozdanie finansowe od dnia 1.I.1936 r.
do dnia 1.X.1936 r.

Saldo gotówkowe na 1.I.1936 r.	zł 4.560,26
Wpływy ze składek na Fundusz Pomocy Ko- leżeńskiej za czas od 1.I.1936 r. do dnia 1.X.1936 r.	„ 10.165,30
Razem	zł 14.725,56
Wydatki za czas od 1.I.1936 r. do 1.X.1936 r.	„ 6.803,94
Saldo gotówkowe na 1.X.1936 r.	zł 7.921,62

Z tego w pożyczkach u 17 osób znajduje się zł 3.785.—

ODDZIAŁ RADOMSKO - KIELECKI.**Przyjęci na członków zwyczajnych:**Dzioba Mieczysław, Warszawa, Koszykowa 33
m. 95.Karwowski Zenon, Dęblin, Zjedn. Elektr. Okrę-
gu Radomsko-Kieleckiego.**ODDZIAŁ WARSZAWSKI.****Przyjęci na członków zwyczajnych:**Butkiewicz Aleksander, Warszawa, Hoża 15
m. 12.Grzonkowski Zygmunt, Warszawa, Fabrycz-
na 30 m. 22.Majewski Mieczysław, Warszawa, Złota 61
m. 5.

Paluszyński Stefan, Warszawa, Wilcza 32 m.17.

Przedpełski Jerzy, Warszawa, Grzybowska
32 m. 65.Radobyłski-Hubarewicz Wiktor,
Al. 3-go Maja 2 m. 173.

Todtleben Tadeusz, Warszawa, Wilcza 16 m. 9.

Woźnikowski Tadeusz Albert, Warszawa,
Chmielna 112 m. 3.**Ś. P. EDWARD POTEPSKI**

Dnia 21 wrześ-
nia zmarł w Płoc-
kiem na wsi na ane-
wryzm serca ś. p. Ed-
ward Potemski, in-
żynier-elektryk, zna-
ny w szerokich ko-
łach technicznych i
przemysłowych.

Ś. p. Edward Po-
temski urodził się w
Warszawie w r. 1876,
gimnazjum ukończył w
Kijowie, poczem stu-
diował na politechni-
ce w Rydze, kończą-
c tę uczelnię w roku
1902 ze stopniem in-
żyniera-mechanika, a
następnie uzupełniał
swą wiedzę w dziedzi-

nie elektrotechniki na politechnice w Karlsruhe. Pierw-
szym etapem pracy ś. p. inżyniera Potemskiego była bu-
dowa warszawskiej sieci telefonów, gdzie pierwotnie zaję-
ty był przy budowie sieci kablowej, następnie zaś kiero-
wał robotami przy urządzaniu stacji centralnej. W Towar-
zystwie Akcyjnym Cedergren pracował ś. p. Edward Po-
temski w okresie czasu od roku 1903 do 1906, poczem
przeszedł jako zastępca dyrektora technicznego do budo-
wy pierwszej fabryki lamp elektrycznych „Cyrkon” w
Warszawie. Od roku 1911 do roku 1916 był już ś. p. in-
żynier Potemski dyrektorem technicznym wspomnianej fab-
ryki, gdy oto w roku 1916 powołano go na stanowisko
administratora należących do hr. Pusłowskich dóbr Chle-
wiska, posiadających cały szereg przedsiębiorstw przemy-
słowych. Tutaj rozpoczęła się wyteżona praca ś. p. in-
żyniera Potemskiego, który w niezmiernie trudnych i cięż-
kich ze względu na wojnę warunkach musiał administrować
nie tylko kopalnią rudy i hutą, ale również wielu fol-
warkami i rozległymi lasami. Dzięki swej pracowitości
i zdolnościom administracyjnym oraz umiejętności postę-
powania z ludźmi podołał jednak ś. p. Potemski tym
zadaniom i przetrwał w Chlewiskach do roku 1920, to jest
do czasu, gdy te dobra przemysłowe przeszły do rąk in-
nego właściciela.

W roku 1920 ś. p. Edward Potemski powrócił na
dawne stanowisko dyrektora technicznego fabryki lamp
elektrycznych „Cyrkon” w Warszawie i trwał na tem sta-
nowisku do roku 1924, poczem do końca życia pozostał
członkiem zarządu tej fabryki, żywiąc zawsze dla niej
szczery sentyment.

Przez sześć lat, od roku 1924 do 1930, był ś. p. in-
ż. Potemski dyrektorem technicznym firmy Brown Boveri,
następnie dyrektorem Związku Przedsiębiorstw Elektrycz-
nych i prezesem Organizacji Gospodarki Światłej, wresz-
cie ostatnio prowadził dział propagandy w Warszawskiej
Elektrowni Miejskiej.

Ś. p. inżynier Potemski, od najmłodszych lat wyso-
ce uspołeczniony, bierze czynny udział w życiu akademic-
kiej korporacji „Arkonja” w Rydze, a potem jest czynnym
członkiem Koła Filistrów tej korporacji.

Przez długie lata pozostaje członkiem zarządu Sto-
warzyszenia Techników Polskich; w czasie wojny, od po-
czątku istnienia Komitetu Obywatelskiego aż do roku
1916, jest członkiem tego Komitetu, po wojnie od r. 1929
jest radnym miasta Warszawy aż do chwili rozwiązania
rady, prezesem Rady Małopolskiej Fabryki Zarówek, człon-
kiem rady Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotech-
nicznych, członkiem Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia
Elektryków Polskich, sędzią handlowym warszawskiego
Sądu Okręgowego. Od roku 1921 wreszcie prowadził na
Politechnice Warszawskiej wykłady z dziedziny oświetle-
nia elektrycznego.

Przy tak wielostronnej działalności ś. p. inżynier Po-
temski był człowiekiem niezmiernie uczynnym i nigdy
nikomu, kto się do niego zwracał, nie odmówił rady lub po-
mocy. Był człowiekiem powszechnie szanowanym i cenio-
nym, o czym świadczyły liczne zastępy kolegów, przyja-
ciół i życzliwych, jakie brały udział w smutnym obrzędzie
pogrzebu w dniu 24 września r. b. na cmentarzu powąz-
kowskim, gdzie w imieniu Stowarzyszenia Techników Pol-
skich zęgnął zmarłego w serdecznych słowach pan profes-
or Ignacy Radziszewski, a jako przedstawiciel kolegów-
arkonów przemówił nad otwartą mogiłą pan inżynier Sta-
nisław Trepkowski.

Odszedł człowiek z acy i prawy, pozostawiając po
sobie żal powszechny, szczery i głęboki.

Cześć jego pamięci!

T. L.

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

Budowa linii kablowych prądu silnego. Inż. Stanisław Bładowski. Wydawnictwo Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Oddział Bydgoski. Bydgoszcz, rok 1936. Str. 142, rys. 91. Form. 15 × 21 cm.

Ukazanie się książki inż. Bładowskiego jest b. na czasie, ponieważ od dawna brak było podobnego wydawnictwa. Napisana nadzwyczaj przystępnie będzie ona doskonałym podręcznikiem dla naszych techników kablowych, ponieważ przy opracowaniu jej autor oparł się na własnych spostrzeżeniach, jakie zebrał w czasie swej kilkusetletniej praktyki. Będzie ona czytana z pożytkiem zarówno przez inżynierów, jak i monterów, wykonywujących roboty kablowe. Bardzo obszerne wiadomości, dotyczące budowy i układania kabli oraz montażu muf kablowych podane w tej książce w sposób barwny i objaśnione licznymi rysunkami, stanowiąc będą dla naszych elektryków pożyteczny podręcznik w dziedzinie budowy linii kablowych.

Inż. Bładowski pomieścił w 10 rozdziałach swej książki prawie wszystko, co obchodzić powinno elektryka, zajętego przy układaniu kabli. W pierwszym rozdziale są podane w sposób zwarty wiadomości o budowie kabli. Rozdział drugi opisuje różne sposoby układania kabli w ziemi i w kanałach. Rozdziały trzeci i czwarty podają przepisy techniczne na skrzyżowania i zbliżenia linii kablowych prądu silnego z innymi liniami elektrycznymi: drogami, osiedłami i lotniskami oraz przepisy bezpieczeństwa pracy w sieciach kablowych prądu silnego.

W najbardziej obszernym rozdziale piątym książki o budowie linii kablowych autor zamieszcza dokładne wskazówki o robotach ziemnych przy układaniu kabla, o transporcie kabla, o układaniu kabla w ziemi, przez rzeki, wewnątrz budynków, na mostach, w kopalniach i na okrętach.

Rozdziały VI, VII i VIII podają budowę i montaż

różnego rodzaju muf kablowych oraz mówią o masach kablowych.

W końcu rozdział IX opisuje próby kabli na ułożeniu. W ostatnim rozdziale X autor podaje kilka uwag o wykonywaniu kosztorysu robót kablowych.

Książka odznacza się bardzo estetyczną szatą zewnętrzną, jest wydrukowana na dobrym papierze i posiada starannie i przejrzyście wykonane rysunki.

Książka inż. Bładowskiego z pewnością nie będzie leżała na półkach bibliotek, lecz znajdzie się w rękach praktyków, dla których została napisana. *B. Hąc.*

Dr. Feliks Burdecki — Telewizja, czyli jak człowiek nauczył się widzieć na odległość, 61 stron, 20 ilustracji na 12 tablicach. Dwubarwna okładka J. Szancera. M. Arct, Warszawa, 1936. Cena zł 1.80.

W wydawnictwie M. Arcta ukazała się nowa książeczka dr F. Burdeckiego — „Telewizja”. Czytelnik dowiaduje się z tego dziełka w formie bardzo przystępnej, jak rozwijała się myśl telewizyjna, jak poprzez setki doświadczeń, prób i usiłowań wynalazców kształtowały się pomysły widzenia na odległość, aż przyjęły w naszych czasach kształt całkiem konkretnych precyzyjnych urządzeń, dających się z powodzeniem stosować.

Dr. Burdecki potrafił świetnie się wywiązać z trudności popularyzatora i napisał książkę, którą zrozumie czytelnik zupełnie nieprzygotowany, a interesujący się zagadnieniami telewizyjnymi.

Przy omawianiu rozmaitych pomysłów telewizyjnych dr. Burdecki uwzględnił również polską twórczość techniczną. Wspomniał o pracach Szczepanika i Wolfkego i omówił doświadczenia, przeprowadzane obecnie w Warszawie w Państwowym Instytucie Telekomunikacyjnym.

Książka interesująca i aktualna.

R Ó Ż N E

Sprawa zniesienia ograniczeń przy obrocie radiosprzętem

Przemysł i handel radiotechniczny w Polsce poza wszystkimi ciężarami, jakie obciążają inne gałęzie wytwórczości, podlega jeszcze specjalnej kontroli, sprawowanej przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów na mocy ustawy z r. 1924 o poczcie, telegrafii i telefonii. Państwo, obawiając się, że radio z jednej strony łatwo może stać się narzędziem obcego wywiadu, z drugiej zaś strony uważając aparaty radiowe za przedmiot zbytku — rozciągnęło kontrolę nad sprzedażą i obłożyło ją podatkiem od zbytku w wysokości 20% w razie zagranicznego pochodzenia sprzętu i 2% w wypadku pochodzenia krajowego.

Pamiętamy wszyscy czasy (1922, 1923 r.), kiedy pionierzy naszej radiofonii byli aresztowani, a ich stacje konfiskowane jako materiał rzeczowy, mający udowodnić niedozwolone porozumiewanie się z krajami zagranicznymi. Tym się też tłumaczy powstanie ustawy, na zasadzie której rozciągnięto surową kontrolę nad zakładami wytwarzającymi i sprzedającymi sprzęt radiowy.

Ustawa ta wszelako bardzo szybko poczęła tracić na swej aktualności. Już w r. 1926, kiedy na terenie państwa rozpoczęła swą działalność prywatna spółka akcyjna p. n. „Polskie Radio”, uruchamiająca pierwszą radiostację na-

dawczą broadcastingową w Warszawie, stało się zrozumiałe, że rozwój radiofonii nie będzie miał ujemnego wpływu na obronność i bezpieczeństwo państwa. Odtąd niemal rok rocznie powstawały w różnych dzielnicach Polski rozgłoszenie regionalne, dzięki czemu popularność radia postępowała szybko naprzód. W r. 1930 zaprzestano dalszego pobierania wspomnianego podatku luksusowego przy sprzedaży aparatów i sprzętu radiowego; należało też w tymże czasie znieść kontrolę nad sprzedażą i produkcją radiosprzętu zrównując w ten sposób warunki pracy w przemyśle radiotechnicznym z ogólnymi warunkami pracy w przemyśle elektrotechnicznym.

Ustawa została wprawdzie zniewolizowana w r. 1933, jednakże dokonane w niej zmiany prawie w niczym nie przyczyniły się do zniesienia ograniczeń poprzednio wprowadzonych. O ile ustawa ta mogła mieć uzasadnienie w r. 1924, kiedy trudno było przewidzieć, jakimi drogami potoczy się rozwój radiofonii w kraju, o tyle dziś, po 12 latach istnienia, przy olbrzymim rozpowszechnieniu radia (510 000 abonentów) dalsze jej utrzymywanie nie znajduje żadnego uzasadnienia. W chwili obecnej kontrola Ministerstwa Poczty i Telegr. sprowadza się już tylko do sprawdzania ilości wyprodukowanego lub nabytego zastrzeżonego sprzętu, jako to: odbiorniki, lampy, cewki, kondensatory obrotowe, transformatory, z podaniem źródła zakupu, numeru i daty fak-

tury — oraz do ścisłej kontroli, komu ów sprzęt został sprzedany z podaniem imienia i nazwiska, dokładnego adresu, daty transakcji i numeru abonamentu nabywcy.

Rzecz prosta, że zebranie tych wszystkich danych natrafia w praktyce na znaczne trudności, zwłaszcza jeśli się przyjmie pod uwagę, że klienci wiedząc o zniesieniu podatku albo nie mają przy sobie upoważnienia — albo też uchylają się od podawania o sobie ściśle personalnych danych w obawie, że służyć one mogą do jakichś handlowych lub reklamowych kombinacji firmy. Ma to miejsce zwłaszcza przy groszowych transakcjach (cena np. detektora wynosi 80 groszy, a cewki komórkowej od 25 gr.).

A jednak za drobne nawet uchybienia w tym względzie (np. brak adresu klienta lub numeru jego upoważnienia) grozi firmie protokół kontrolera Min. P. i T. i sprawa karna, skazująca właściciela na areszt z zamianą na grzywnę do 3 000 zł. Jeśli uwzględnimy, że w r. 1935 sprzedano w Polsce samych tylko odbiorników około 120 000 oraz lamp do ½ miliona, łatwo sobie wyobrazić, ile przy tym powstaje mozolnej pisaniny, która nie przynosi żadnych korzyści ani państwu, ani społeczeństwu, ani towarzystwu „Polskie Radio”.

Wykonywanie wyżej opisanej kontroli ma na celu przeciwdziałanie tzw. „radiopajęczarstwu”. Mimowoli nasuwa się pytanie, czy radiopajęczarstwo jest aż tak wielkim złem społecznym, że do walki z nim nie wystarcza zwykła kontrola odpowiednich władz pocztowych, działających w porozumieniu z władzami administracyjnymi, wykonywana bezpośrednio u abonentów?

Czy istotnie zachodzi potrzeba wciągania do walki całego społeczeństwa radiowego zamiast karania jednostki, w razie udowodnienia jej winy — co byłoby zgodne z współczesnym poglądem na odpowiedzialność jednostki wobec prawa (tak np. jak to ma miejsce z pasażerem kolejowym podróżującym bez biletu).

Omawiana ustawa, ograniczająca swobodę obrotu radiosprzętem jest w wielu punktach nierealna i już przestarzała, a stosowanie jej w życiu nie tyle przyczynia się do zwalczania radiopajęczarstwa, co do hamowania rozwoju radiofonii w Polsce.

Najlepszym tego dowodem jest bardzo znaczna ilość spraw sądowych — pozbawionych zupełnie cech karalności. Zarządzenie, zezwalające na nabywanie na jedno upoważnienie nieograniczonej ilości sprzętu radiowego, jest niekonsekwencją, uprzywilejowuje przy tym chałupników, „bastlerów”, którzy mogą nabywać i sprzedawać sprzęt i odbiorniki w dowolnych ilościach bez żadnej kontroli.

Dalszym przykładem paradoksalnej niekonsekwencji zarządzenia jest to, że podstawowe części składowe nowoczesnego odbiornika, jak transformator sieciowy i kondensator blokowy, nie podlegają kontroli, a natomiast nabycie lampy elektronowej (zwanej popularnie radiową) teoretycznie możliwe jest tylko dla abonenta Polskiego Radia, podczas kiedy aparaty nic wspólnego z radiem nie mające, jak np. dźwiękowa aparatura kinowa, nowoczesne aparaty sygnalizacyjne i elektromedyczne, zaopatrzone są właśnie w lampy elektronowe.

Niczym nie uzasadnione jest też niestosowanie kontroli w firmach znajdujących się w mniejszych miastach, nie będących siedzibami dyrekcji pocztowych, tak jakby

w tych miastach radiopajęczarstwo nie istniało. I tak np. to, co karane jest w Warszawie lub Poznaniu, jest tolerowane w Otwocku lub Lesznie.

Jak z powyższych rozważań wynika, sprawa zniesienia kontroli nad sprzedażą sprzętu radiowego powinna być w imię interesów polskiej radiofonii i całego społeczeństwa radiowego w jaknajkrótszym czasie załatwiona, przy udziale zainteresowanych czynników Ministerstwa Poczty i Telegrafów, Polskiego Radia i przedstawicieli firm radiowych.

Sprawa ta nabiera obecnie specjalnej aktualności wobec podobno toczących się obrad nad jej powtórny znowelizowaniem.
Stanisław Chomicz.

Elektrotechnika na I Wystawie Turystyczno-Uzdrowiskowej w Krakowie

Wystawa ta, która powstała z inicjatywy prezesa Izby Przemysłowo-Handlowej w Krakowie, p. inż. J. Brzozowskiego i która odbyła się w czasie od 15 sierpnia do 10 września r.b. w gmachu Akademii Górniczej w Krakowie, była znakomicie zorganizowana i zakrojona na większą skalę, umożliwiając zwiedzającym pogląd na całokształt naszej turystyki i uzdrowisk. Jedną salą poświęconą była elektrotechnice. Zorganizowaniem tego działu zajęły się Międzykomunalne Zakłady Elektryczne S. A. w Krakowie.

Wywieszona tu była mapa R. P., wyobrażająca stan elektryfikacji uzdrowisk w Polsce. Na podstawie jej można było stwierdzić, że dużo pozostaje jeszcze do zrobienia w tej dziedzinie, zanim osiągnęłyby one poziom zachodnio-europejski.

Druga mapa przedstawiała obrazowo wytwórczość energii elektrycznej w szeregu większych państw w Europie, przyczem na Polskę wypada w tej grupie państw cyfra najniższa.

Inna znów mapa, bogato ilustrowana, przedstawiała trasę projektowanej kolei elektrycznej Kraków — Myślenice — Mszana Dolna — Zakopane. Fotomontaże, umieszczone obok tej mapy, dawały obraz wybitnego charakteru turystycznego tej trasy, która jest o około 30 km krótszą od dotychczasowej trasy PKP. Poza tym wywieszono tu niektóre rysunki, będące w związku z omawianą koleją, jak np. projekt budynku nowego dworca głównego w Krakowie, dworca podziemnego kolei elektrycznej i t. p.

Wystawione były ponadto rozmaite eksponaty elektryczne, interesujące uzdrowiska, jak: grzejniki, żelazka, garnki, odkurzacze, wentylatory, aparaty do masowania, radioodbiorniki, kuchnia, chłodziar, warniki, turbopompa i t. p. Pokazany był też model willi w przekroju z miniaturową instalacją elektryczną i wodociągową, obsługiwanymi całkowicie automatycznie przez urządzenie, składające się z motoru spralinowego, prądnicy, baterii akumulatorowej oraz hydroforu.

Chociaż dział elektrotechniki w porównaniu do innych przedstawiał się dosyć skromnie, to jednak można uważać, że cel swój w zupełności osiągnął. Była to skromna, jednak celowa propaganda zastosowań elektryczności w uzdrowiskach. Największe zaciekawienie wywołała mapa trasy kolei elektrycznej, którą szczególnie interesowano się i którą żywo dyskutowano.
K.

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 „Przegląd Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.