

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVII.

15 Stycznia 1935 r.

Zeszyt 2.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## SYSTEMY POMIARÓW W SIECIACH ŚLĄSKICH ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH

Inż. Zenon Rosnowski

Systemy pomiarowe, stosowane w danej sieci, muszą odpowiadać warunkom miejscowym, a zatem całokształtowi układu sieci, rozplywu energii w niej i t. p. Zanim przeto przystąpię do opisanie systemów, stosowanych przez Śląskie Zakłady Elektryczne, muszę przedewszystkiem zapoznać czytelnika z ogólnym układem ich sieci oraz systemem rozdziału energii w nich, poczem dopiero przystąpię do opisu samych systemów pomiarowych. Wobec obszerności tematu opis ten będzie z konieczności tylko ogólnikowy, gdyż zbytek szczegółów zaciemniłby tylko całokształt sprawy.

Jedynie więc jako przykłady opiszę następnie nieco dokładniej system pomiarowy 6 kV, zastosowany na kopalni Maks, oraz system, zapomocą którego odbywa się pomiar energii niezależnie na 4 liniach dosyłowych wraz ze sumowaniem energii przesłanej i obciążeń na wszystkich czterech liniach razem, — zastrzegając sobie możliwość powrócenia do dalszych szczegółów w artykułach późniejszych.

Rys. 1, 1a i 2 przedstawiają mapę Województwa Śląskiego, układ połączeń sieci kablowej 6 kV oraz sieci 40 i 60 kV. Oznaczenia na wszystkich trzech rysunkach są te same, tak, że uzupełniają się one wzajemnie, dając ogólne pojęcie o rozmieszczeniu, zagęszczeniu i położeniu geograficznym sieci.

Na rys. 1 widzimy zatem sieć kablową 6 kV, granice Państwa, granice Województwa Śląskiego, które są zachodnią i wschodnią granicą okręgu zasilania Ś. Z. E. (okręg ten nie należy wyłącznie do Ś. Z. E., ponieważ w poł. zach. stronie zasilają go sieci E. O. L., a w centralnej jego części znajdują się sieci lokalnych elektrowni kopalnianych i t. d.; wszystkie te sieci pomijam i mówić będę tylko o sieciach Ś. Z. E.).

Punkty czarne, okrągłe lub kwadratowe na rys. 1 oznaczają transformatory z 6 kV na niskie napięcie, czyli punkty odbiorcze sieci 6 kV, które są zasilane bądź przez elektrownie, bądź przez transformatory 40/6 kV, względnie 60/6 kV, oznaczone od 1 do 11.

Poszczególne punkty oznaczają \*):

- (1) Elektrownia Ś. Z. E. w Chorzowie — punkt zasilający sieci 6 kV; z rozdzielni odchodzi cały szereg kabli 6 kV.
- (2) Punkt zasilający sieci 6 kV — stacja transf. 60/6 kV Chorzów, która jest niejako punktem centralnym sieci 60 kV (por. rys. 2).

\*) Znaki (1), (2), ... (I), (II) ... odpowiadają podanym na rysunku odpowiednim cyfrom arabskim lub rzymskim, otoczonym kółkiem.

- (3) Stacja transf. 60/6 kV Katowice-Dąb, która jest znowu dalszym punktem, zasilającym sieć 6 kV (por. rys. 2).
- (4) Punkt zasilający sieci 6 kV oraz lokalnej sieci 2 kV — stacja transf. Knurów.
- (5) Punkt zasilający sieci 6 i 2 kV, stacja transf. 60/2/6 kV Radzionków.
- (6) Stacja transf. 60/20/6 kV Tarnowskie Góry, która jest dalszym punktem zasilającym sieci 6 kV; z tej stacji odchodzą dwie linie napowietrzne 20 kV: jedna do Pniowca, druga do Lublińca.
- (7) Stacja transf. 40/6/5,5 kV Hillebrand jest dalszym punktem zasilającym sieci 6 kV.
- (8) Elektrownia kop. Wujek, z którą pracujemy równoległe, pobierając do 1800 kW; zasilająca ona również sieć 6 kV.
- (9) Elektrownia kop. Niemcy.
- (10) Elektrownia kop. Andaluzja.
- (11) Elektrownia huty Falwa, z którą możemy pracować równoległe i dla której utrzymujemy rezerwę do 1000 kW.

Na rys. 2 są widoczne sieci 60 kV, dla których wymienione wyżej od (2) do (6) stacje transf. są punktami odbiorczym. Punktami zasilającymi są oznaczone (I) elektrownia Zakładów Elektro w Łaziskach Górnych i (II) elektrownia Zakładów Donnersmarck'a w Chwałowicach.

Wreszcie punktem zasilającym sieci 40 kV, dla której odbiorcą jest wymieniona wyżej stacja transf. 40/6/5,5 kV Hillebrand, jest oznaczona na rys. 1 przez (III) stacja transf. 6/40 kV Chorzów.

Spójrzmy na rys. 1 i przedstawmy sobie rozplyw prądów; szereg punktów okrągłych czy kwadratowych oznacza odpływy bądź do lokalnych sieci niskiego napięcia czy rozdzielni zasilanych kopalni, hut i innych zakładów przemysłowych. Połączenia i doprowadzenia do tych punktów stanowią sieć zasilającą 6 kV (względnie w niektórych wypadkach 2 kV). Punkty, znaczone od (1) do (10) względnie (11), są punktami zasilającymi sieci zasilającej 6 kV, t. j. elektrowniami bądź stacjami transf., wreszcie (I), (II) i (III) oznaczają punkty zasilające sieci zasilającej 60 kV względnie 40 kV.

Oto całokształt sieci Śląskich Zakładów Elektrycznych. Zajmiemy się obecnie sposobami pomiaru energii oddawanej względnie pobieranej w związku z ruchem równoległym elektrowni.

Poszczególne pola miernicze generatorów zaopatrzone są w transformatory prądowe we wszystkich trzech fazach

oraz w transformatory napięciowe, przy czym każdy zespół pracuje na amperomierze we wszystkich trzech fazach, na kilowatomierz, wskaźnik współczynnika mocy i licznik ze wskaźnikiem obciążenia, wykazującym najwyższe średnie obciążenie w czasie 15 minut. Bezmocnych kilowatogodzin normalnie stale nie mierzy się przy produkcji własnej, t. zn. w elektrowni Chorzów.

włączony zespół pomiarowy, składający się z dwu transformatorów prądowych w fazach R i T, transformatorów napięciowych — dwóch jednofazowych wzgl. jednego trójfazowego, przy czym transformatory te pracują na dwa zespoły liczników z odpowiednimi hamulcami wstecznymi dla dwu kierunków zasilania. Każdy z tych zespołów składa się przede wszystkim z:



Rys. 1.

Elektrownie, pracujące równolegle na sieci 6 kV, posiadają w polach poszczególnych generatorów urządzenia pomiarowe takie same, jak w elektrowni chorzowskiej. W kablach, zapomoć których jesteśmy połączeni i na których odbywa się praca równoległa, są również włączone amperomierze w trzech fazach, kilowatomierze i wskaźniki współczynnika mocy. Poza tem w kabel odchodzący już przy napięciu 6 kV, przy którym odbywa się praca równoległa, jest

- 1) licznika kWh dwutaryfowego,
- 2) licznika kWh jednotaryfowego ze wskaźnikiem obciążenia i urządzeniem rejestrującem co 15 min. średnie obciążenie.
- 3) licznika BkWh (bezmocnych kWh),
- 4) zegara, przełączającego w określonych godzinach liczydła I-sze i II-gie,
- 5) aparatu, sygnalizującego brak napięcia po stronie wtórnej transformatora napięciowego.

Analogiczny zespół istnieje dla działania w przeciwnym kierunku zasilania. Sprawa ta jednak jest więcej skomplikowaną, jeśli sobie zdamy sprawę, że przy pracy równoległej mogą zachodzić i zachodzą wypadki przesyłania energii przy obciążeniu pojemnościowym, a wówczas pracują liczniki BkWh z przeciwnego kierunku zasilania, niż zasilamy w rzeczywistości, i te BkWh trzeba jeszcze oddzielić. Nad tą sprawą ze względu na szczupłość miejsca nie będę się narazie rozwodził; powrócę może do niej później osobno.

W ten mniej więcej sposób wyglądają systemy pomiarowe w elektrowniach, pracujących równoległe z elektrownią Ś. Z. E. w Chorzowie, a zatem w elektrowniach wymienionych wyżej, oznaczonych na rys. 1 przez (I), (8), (9), (10) i (II).

Jak widzimy zatem, pomiar chwilowych obciążeń elektrowni, pracujących na sieciach 6 kV, nie jest skoncentrowany w jakimś jednym miejscu — skąd — powiedzmy — odbywałoby się sterowanie tym ruchem równoległym. Nawet skoncentrowanie zwykłych watomierzy na kablach łączących nie jest możliwe ze względu na to, że kable te dołączone są w stacjach różnych i bez stałej obsługi, a choć są tam włączone watomierze, amperomierze i t. d., to jednak nie są one obserwowane stale. Jak ten ruch równoległy wyglądał średnio w każdych 15 min., wiemy, zawsze jednak w najlepszym razie z 15-min. opóźnieniem. Obciążenie średnie wykazują nam liczniki, znajdujące się na kablach odchodzących w poszczególnych elektrowniach, zaś obciążenia chwilowe znają tylko rozdzielczy poszczególnych elektrowni, którzy mają możliwość telefonicznego porozumienia się między sobą w sytuacjach niewyraźnych.

Praca równoległa przy tego rodzaju urządzeniach pomiarowych bez zcentralizowania kabli, przychodzących bezpośrednio od poszczególnych elektrowni bądź urządzeń do mierzenia mocy na odległość, jest tu zupełnie możliwa, a to ze względu na stosunkowo niedużą wymianę energii między elektrowniami na sieciach 6 kV. Ruch ten odbywa się według pewnych z góry określonych założeń, a wszelkie szczyty i wahania pokrywa elektrownia w Chorzowie.

Inaczej wygląda sprawa przy pracy równoległej na sieciach 60 kV z elektrowniami Zakładów Elektro i Zakładów Donnersmarck'a (por. rys. 2 — (I), (II)). Tutaj ze względu na obciążenie, pokrywane z tych elektrowni w stosunku do obciążenia elektrowni w Chorzowie, jak również innych, z którymi pracujemy równoległe na sieciach 6 kV, musimy w każdej chwili wiedzieć chwilowy rozkład obciążeń w miejscu, w którym odbywa się sterowanie tym ruchem równoległym. Musimy posiadać jakieś urządzenie do mierzenia mocy na odległość, które wykazywałoby w każdej chwili obciążenia, pokrywane z Zakładów Elektro w Łaziskach Górnych i Zakładów Donnersmarck'a w Chwałowicach.

Dla przykładu podajemy rozkład obciążeń między równoległe pracującymi elektrowniami w dniu 29.X. r. ub o godz. 14-ej.

a) obciążenie elektrowni Chorzów, na rys. 1a, 2 i 3 oznaczonej (I),	9 400 kW
b) obciążenie elektrowni kop. Wujek, na rys. j. w. oznaczonej (8),	885 "
c) obciążenie elektrowni kop. Niemcy, na rys. j. w. oznaczonej (9),	846 "
d) obciążenie elektrowni kop. Andaluzja (pobierane), na rys. j. w. oznaczonej (10),	— 600 "

e) obciążenie elektrowni huty Falwa, na rys. j. w. oznaczonej (II) (elektrownia ta każdej chwili może odebrać do 1000 kW),	0 kW
f) obciążenie elektrowni Zakładów Elektro, na rys. j. w. oznaczonej (I),	12 400 "
g) obciążenie elektrowni Zakładów Donnersmarck'a na rys. j. w. oznaczonej (II),	6 000 "
razem	29 531 kW



Rys. 1a.

Jak zatem widzimy, na ok. 29 500 kW obciążenia 27 800 kW są pokrywane z elektrowni (I), (I) i (II), pozostałych 1 700 kW dostarczają do sieci 6 kV inne, na tej sieci równoległe z wymienionymi elektrowniami pracujące elektrownie zakładów przemysłowych (poza zasilaniem swych lokalnych sieci danej kopalni i t. p.).

Jak widzimy, dokładny pomiar, skoncentrowany w jednym punkcie, nie jest konieczny dla pracy równoległej elektrowni (I), (8), (9), (10) i (II), gdyż elektrownia (I) jest zawsze w stanie pokryć wahania obciążeń, otrzymywanych z równoległe pracujących elektrowni, a wspólnie z (I) i (II) także wahania u odbiorców. Natomiast między (I), (I) i (II) musi istnieć urządzenie pomiarowe, któreby w każdej chwili wskazywało rozkład obciążeń. Musi ono być umieszczone tam, skąd odbywa się sterowanie tym ruchem równoległym, i gdzie wyrównuje się głównie ogólne wahania, spowodowane przez poszczególnych odbiorców, — zatem w tej elektrowni, która pracuje jako szczytowa. Jest nią elektrownia w Chorzowie, oznaczona na rysunkach przez (I).

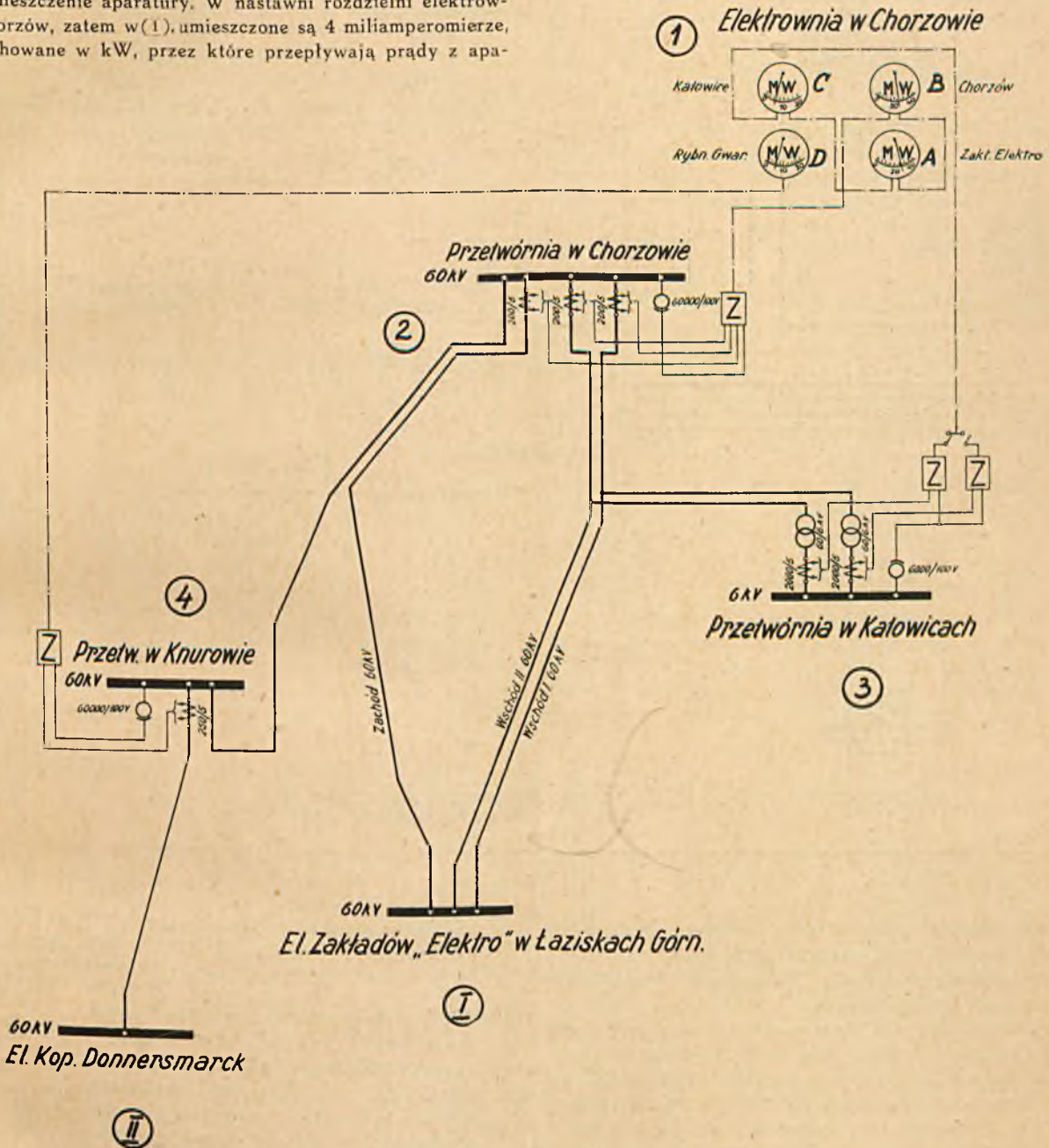
Rys. 3 pokazuje układ połączeń aparatury mierzenia mocy na odległość dla ruchu równoległego na sieciach 60 kV. Chodzi o to, aby w miejscu, skąd jest sterowany ruch



średniego obciążenia, odczytanego na maksygrafach, nie dają jednak rozdzielnemu w (I) wskazówek co do tego, jakie obciążenie pokrywają w każdej chwili elektrownie (I) i (II) i jakie wyrównać musi elektrownia (I) wraz z elektrowniami, pracującymi z nią równoległe na sieć 6 kV.

Rys. 3 podaje w najogólniejszych zarysach schemat i rozmieszczenie aparatury. W nastawni rozdzielni elektrowni Chorzów, zatem w (I), umieszczone są 4 miliamperomierze, wycechowane w kW, przez które przepływają prądy z apa-

Zatem rozdzielnicy na rozdzielni (I) widział, że pobiera na sieciach 60 kV o wspomnianym wyżej czasie 6 000 kW z Zakładów Donnersmarck'a, 12 400 kW z Zakładów Elektro, z czego 2 000 kW pozostaje w Katowicach (3) (por. rys. 1, 2 i 3), pozostałe 10 400 kW zasila rozdzielnię 60 kV w Chorzowie (wskazania miliamp. A, B i C w każdej chwili muszą



Rys. 3.

ratów nadających (Z). Natężenie danego prądu zależne jest od obciążenia linii, przez którą przesłana moc chcemy zmierzyć na odległość. Aparaty nadające połączone są z miliamperomierzami zapomocą kabli telefonicznych.

W omawianym wyżej rozkładzie obciążeń w dniu 29.X. r. ub. o godz. 14 miliamperomierze, umieszczone na rozdzielni elektrowni Chorzów (I) (por. rys. 3), wykazywały:

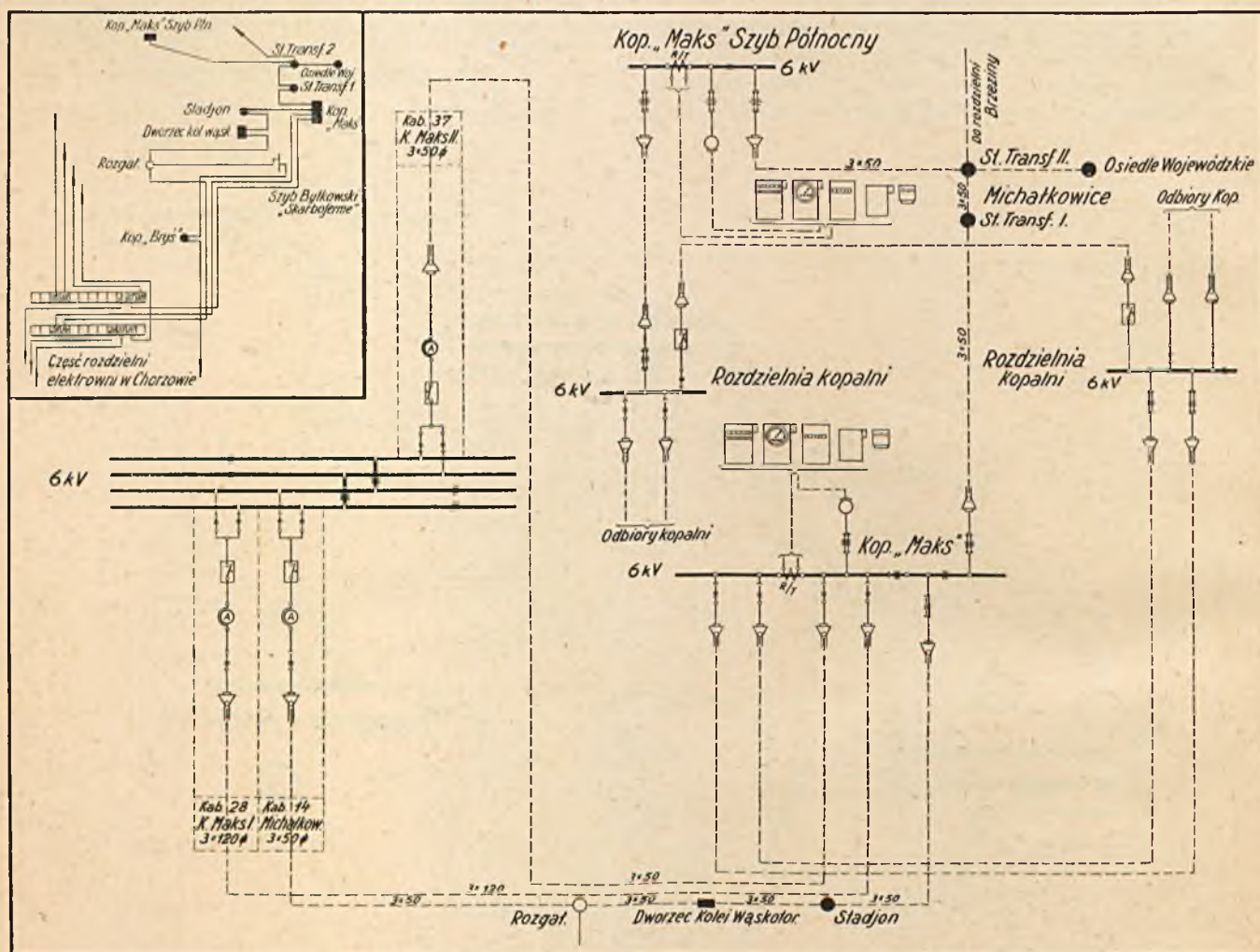
miliamperomierz	A	—	12 400	kW
"	D	—	6 000	"
"	C	—	2 000	"
"	B	—	10 400	"

się zgadzać w myśl równania  $A = B + C$ . Obciążenie średnie w 15 min., jakie było na liniach Wschód I, Wschód II i Zachód, Łaziska Górne — Chorzów, wykaże maksygraf, umieszczony w Łaziskach Górnych. Ile energii przez każdą z linii zostało przesłane, wykażą liczniki. Średni współczynnik mocy w pewnym okresie czasu mamy ze wskazań liczników kWh i BkWh, podobnie na linii: elektrownia kopalni Donnersmarck — Knurów — Chorzów.

Dokładniej ująć tych rzeczy w krótkim referacie nie sposób; dają tylko zupełnie ogólne pojęcie o pracy równoległej w naszych sieciach i związanej z nią kwestji systemów pomiarowych.

Zobaczmy, jak wyglądają systemy pomiarowe w punktach odbiorczych naszej sieci 6 kV. Wróćmy do rys. 1. Omówimy system pomiarowy, najczęściej u nas spotykany na sieci 6 kV, bez sumowania energii na kilku linjach, a jako

węgo. W miesiącu październiku r. ub. mieliśmy następujące dane: zegar przełączający był nastawiony tak, że na liczydło „wysoka taryfa” liczyliśmy zużycie w godz. od 16-tej do 21-szej.



Rys. 4.

przykład weźmiemy jedną z wielu rozdzielni, oznaczonych na rys. 1 kwadratowymi czarnymi punktami, w danym wypadku rozdzielnię na kopalni Maks, której dokładniejszy układ połączeń pokazuje rys. 4.

Rozdzielnia kopalni Maks zasilana jest kablami z rozdzielni elektrowni w Chorzowie, gdzie mierzymy tylko obciążenia wszystkich trzech faz; pomiar zużycia energii odbywa się na rozdzielni naszej, leżącej na terytorjum kopalni. Na rys. 4 widzimy szyny zbiorcze 6 kV, kable przychodzące, dalej pola miernicze, a więc transformatory prądowe w fazach R i T, transformator napięciowy 6 000/100 V, wreszcie kable, prowadzące do rozdzielni kopalni, gdzie następuje dalszy rozdział energii.

Przyjrzyjmy się teraz samemu zespołowi liczników. Widzimy licznik kWh dwutaryfowy, drugi licznik z jednym liczydłem i wskaźnikiem obciążenia, dalej licznik BkWh, zegar, przełączający liczydła wysokiej i niskiej taryfy oraz dający kontakt do wyzwania zabieracza wskaźnika obciążenia. Dalej widzimy aparat, sygnalizujący brak napięcia w którejś z faz transformatora napięciowego.

To jeden z naszych najcharakterystyczniejszych i może najczęstszych systemów pomiarowych. Zobaczymy od razu, przytaczając cyfrę, jak dokładną charakterystykę danego odbiorcy mamy na podstawie tego zespołu pomiaro-

Liczydło wysokiej taryfy wykazało (W T)	153 000 kWh
Odpowiednio niskiej taryfy (N T)	663 000 „
razem	816 000 kWh

Całkowite zużycie zostało powtórnie zliczone przez licznik kontrolny, który wykazał a więc z błędem 0,74% w stosunku do sumy (WT) + (NT). Ten sam licznik wykazał jednocześnie najwyższe obciążenie kopalni w miesiącu, które wynosiło	810 000 kWh
Na podstawie zarejestrowanych BkWh przez licznik „bezmocny” średni w miesiącu $\cos \varphi$ wynosił	2 004 kWh
Godziny użytkowania szczytu w miesiącu	0,87 kWh
	407 h.

Są to wszystkie dane, potrzebne dla obliczenia należności za dostarczoną energię, której cena jest zależna od osiągniętego szczytu,  $\cos \varphi$  oraz od godzin, w których była pobierana.

Z dwu liczników w zespole pomiarowym pierwszy, posiadający 2 liczydła, oddziela pobraną energię w pewnych godzinach od energii, pobranej w pozostałych godzinach doby, drugi — sumuje na jednym liczydłe wskazania obu liczydeł poprzedniego licznika. Różnica wskaźników tych dwu liczników za miesiąc podany, jak już wspomnieliśmy, wynio-

sła 0,74% w stosunku do licznika dwutaryfowego jako głównego.

Naturalnie nie jest to kontrola idealna, ponieważ oba liczniki pracują na tych samych transformatorach prądowych i napięciowych, to też np. brak napięcia w jednej z faz transformatora napięciowego odbije się jednakowo na

fowego jako głównego i jednotaryfowego jako kontrolnego, wymaga bardzo dokładnego wyregulowania. Nie wystarczy nadanie każdemu z liczników uchybów z granicach dopuszczalnych i możliwie bliskich zeru, jakie dla danego licznika indywidualnie dadzą się nastawić, uchybienia te muszą być jednakowe dla danego zespołu przy poszczególnych obciążeniach. Nie możemy np. dopuścić, aby przy 20% obciążenia nominalnego uchybienie jednego licznika było +2%, drugiego — 2% (dla skrócenia stawiam znaki przed uchybami).

Jako rażący przykład ważności regulacji liczników głównego i kontrolnego, podam, że na ogólną ilość energii, mierzonej zapomocą urządzeń naszych miesięcznie, np. w sierpniu r. ub. 50 milj. kWh, około 18 milj. kWh przechodzi przez jeden zespół pomiarowy. Tutaj błąd liczników 2%, który z punktu widzenia praktyki pomiarów elektrycznych nie jest duży, stanowi w tem jednym urządzeniu „niepewnych” 360 000 kWh miesięcznie, a zatem ilość energii, jaką zużywają w tym czasie np. trzy takie miasta, jak Mysłowice, wraz z całym swoim drobnym przemysłem.

Widzimy więc, jak precyzyjnie muszą być przeprowadzone wszelkie pomiary, jak stosunkowo niewielką rolę grają inwestycje na odpowiednie przyrządy miernicze, czy do pomiarów w ruchu, czy w laboratorium. Podkreślam, że podane wyżej 50 milionów kWh jest ilością energii przemierzonej i nie ma nic wspólnego z ilością energii, wyprodukowanej przez nas czy też przez wszystkie pracujące równolegle elektrownie. Cyfrę tę podaję jako charakterystyczną przy omawianiu naszych systemów mierniczych.

Jako przykład urządzenia pomiarowego, gdzie odbywa się sumowanie energii na kilku liniach, omówimy stację transformatorowe 60/6/2 kV w Knurowie, skąd zasilamy zakłady Skarboferme w Knurowie, której schemat przedstawia rys. 6.

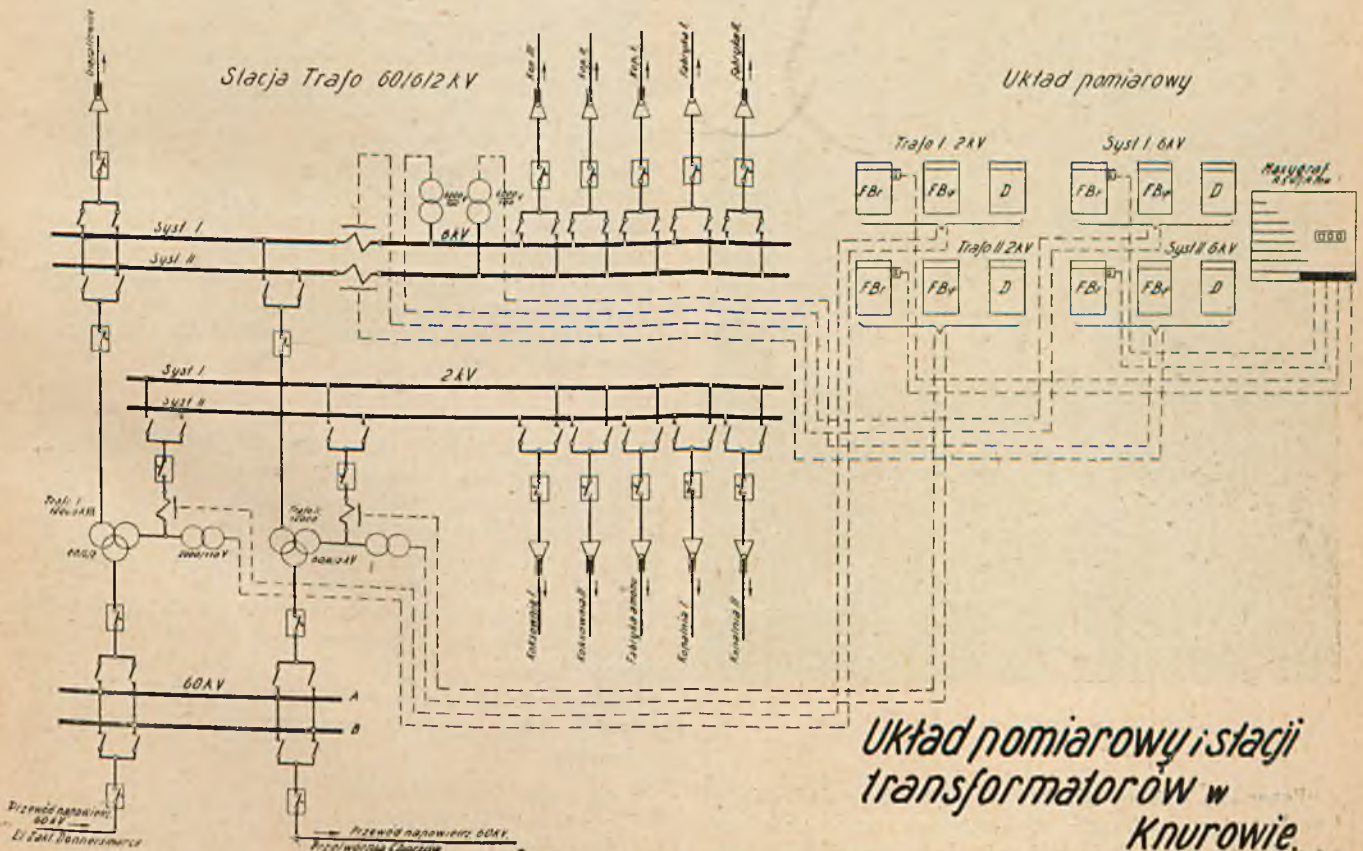


Rys. 5.

wskazaniach obu liczników. Idealne kontrolne układy z osobnymi transformatorami prądowymi i napięciowymi dla każdego z liczników posiadamy również.

Przez dokładną regulację zespołów w laboratorium, częstą kontrolę w ruchu zapomocą specjalnych transformatorów obciążeniowych, utrzymujemy różnice wskazań między licznikami głównym i kontrolnym w granicach, pokazanych dla kilkunastu największych odbiorców na rys. 5.

Przygotowanie w laboratorium wyżej omówionego zespołu licznikowego, składającego się z licznika dwutary-



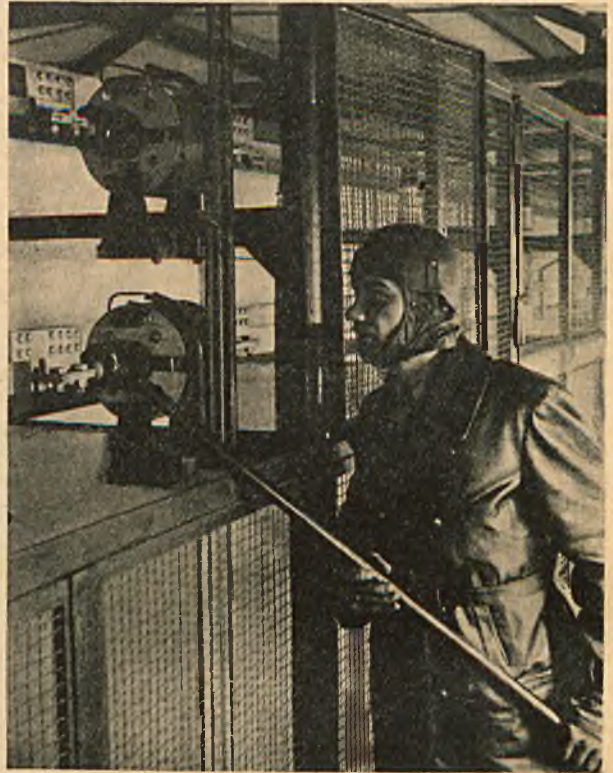
Rys. 6.

Widzimy linię napowietrzną, przychodzącą z Zakładów Donnersmarck, oraz odchodzącą dalej do stacji transformatorów w Chorzowie (por. rys. 1, 2 i 3), dalej — 2 systemy szyn zbiorczych A i B o napięciu 60 kV, 2 transformatory po 12 000 kVA z uzwojeniami wtórnymi na 6 kV i 2 kV, wreszcie — odprowadzenia od poszczególnych transformatorów na dwa systemy szyn zbiorczych 6 kV i dwa systemy szyn zbiorczych 2 kV. Z systemu I — 6 kV zasilamy kopalnię w Knurowie, z systemu II — 6 kV fabrykę amonu i koksownię; analogicznie — na systemie 2 kV.

Zobaczmy, jak wygląda system pomiarowy. Mierzmy przesłaną energię przez system I — 6 kV, przez system II — 6 kV, oraz mierzymy energję, przesłaną przy napięciu 2 kV. Kilowato-godziny, jak również obciążenie w kW na tych trzech liniach, sumujemy.

Przyjrzyjmy się bliżej rys. 6. Między transf. I a szynami zbiorczymi 2 kV mamy dwa jednofazowe transformatory napięciowe 2 000/100 V oraz dwa transf. prądowe 1 500/5 A w fazach R i T. Na ryc. 7 przedstawiamy zdjęcie foto-

2 kV, w pomocniczych szynach zbiorczych, wspomniane transformatory prądowe w fazach R i T, dalej kable, odchodzące do obu systemów 2 kV (porównaj rys. 6). Analogicznie — przy transf. II strona 2 kV.



Rys. 8.

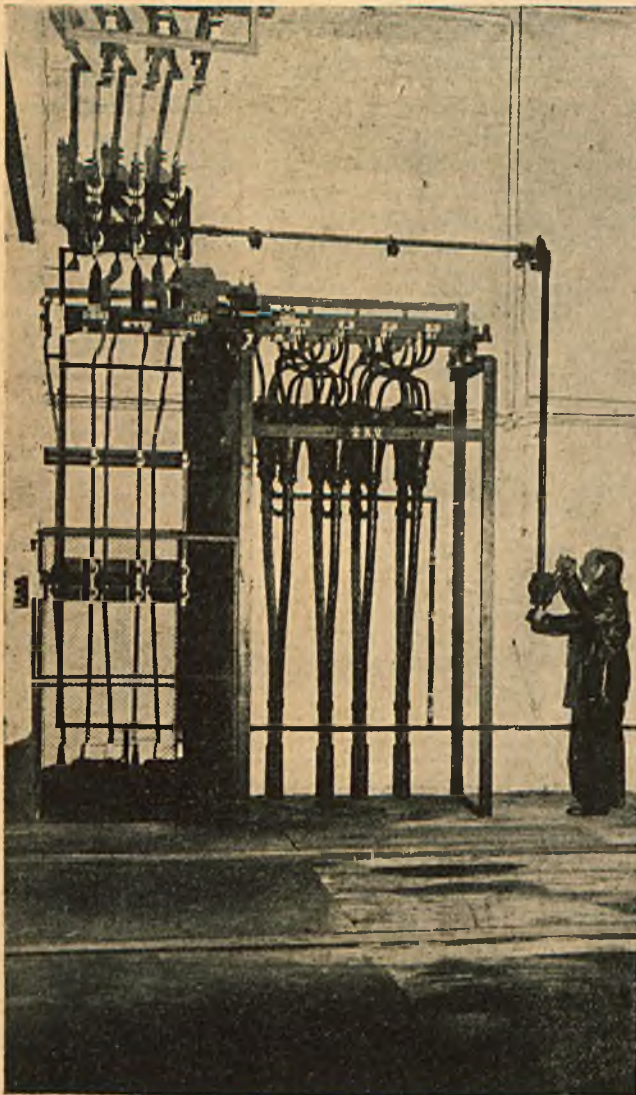
Zobaczmy, jak wygląda układ pomiarowy na stronie 6 kV. Na schemacie rys. 6 widzimy doprowadzenia od obu transformatorów 6 kV na szyny zbiorcze, kabel, odchodzący do Gierałtowic (energja, przepływająca tym kablem, nie jest tu mierzona). Za tym kablem dopiero w obu systemach I i II w szynach zbiorczych mamy po dwa transformatory prądowe w każdym, odpowiednio w fazach R' i T, oraz po dwa jednofazowe transformatory napięciowe. Ryc. 8 przedstawia transformatory prądowe w szynach zbiorczych systemu I — 6 kV, ryc. 9 — transformatory napięciowe osobno dla systemu I i II — 6 kV.

Na ryc. 10 widzimy szereg liczników, po prawej stronie maksygraf, licznik sumujący; ogólny schemat widzimy jednak dokładniej na rys. 6.

Zespół licznikowy „Trafo I — 2 kV”, składający się z licznika głównego FB r z urządzeniem kontaktowym dla licznika sumującego i maksygrafu, licznik kontrolny D, licznik FB  $\phi$  bezmocnych kWh, analogicznie „Trafo II — 2 kV”, analogicznie zespoły liczników dla systemu I — 6 kV i systemu II — 6 kV. Po prawej stronie widać licznik sumujący, który dodaje wskazania wszystkich liczników FB r w połączeniu z maksygrafem, który wykreśla co 15 min. średnie sumaryczne obciążenie, pobierane z szyn 6 kV i 2 kV na czterech liniach.

Dla przykładu podajemy: w miesiącu październiku r. ub. pracował tylko transf. II, przyczem rozdział energii był następujący:

ze strony 2 kV odebrano:	
przez syst. I i II razem	1 456 000 kWh
oraz razem	863 000 BkWh
licznik kontrolny wykazał	1 445 000 kWh



Rys. 7.

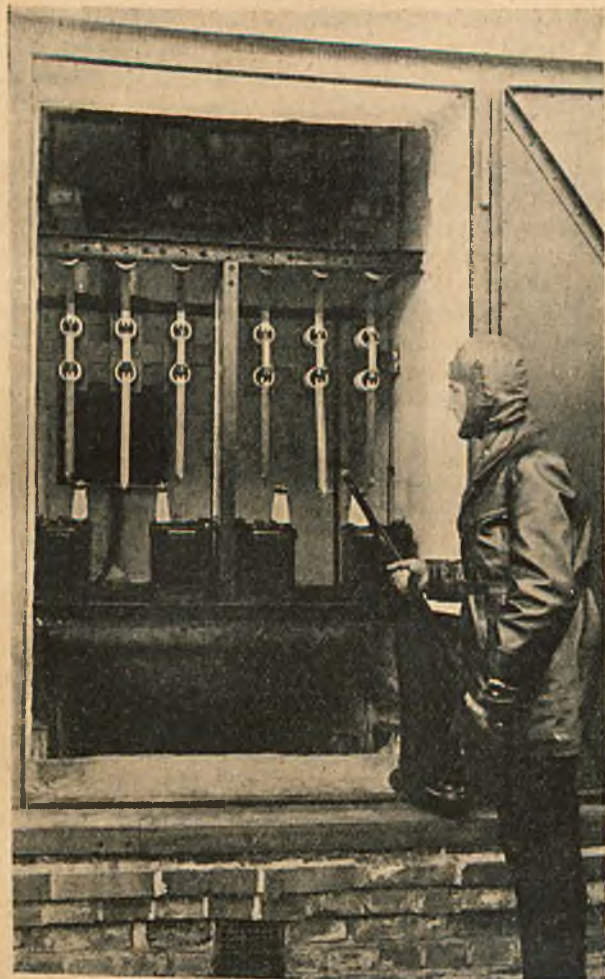
graficzne, na którym widzimy u góry doprowadzenia od transformatora, odłącznik trójbiegunowy, pomocnicze szyny zbiorcze, skąd doprowadzenia do wspomnianych transformatorów napięciowych przez bezpieczniki po stronie



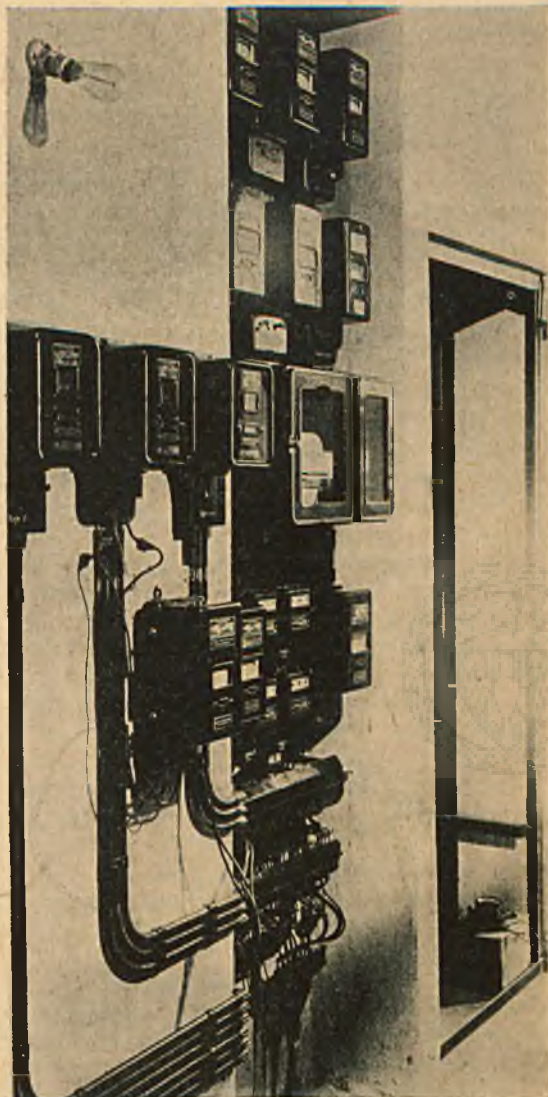
Ze strony 6 kV odebrano:  
 przez system I 484 000 kWh  
 oraz 438 000 BkWh  
 licznik kontrolny wykazał 480 000 kWh  
 przez system II, 494 000 kWh  
 oraz 177 000 BkWh  
 licznik kontrolny wykazał 489 000 kWh  
 licznik sumujący wykazał 2 434 000 kWh  
 maksygraf co 15 min. wykreślał  
 średnie obciążenie, z których naj-  
 wyższe w miesiącu październiku było 5 062,5 kW

ny współczynnik mocy, mamy co 15-cie min. wykreślone obciążenia i t. d.

Dając powyższy ogólny zarys sposobu zasilania i wymiany energii na sieciach Ś. Z. E., mówiąc o pracy równoległej z nami innych elektrorowni i związanej z nią kwestji pomiarów, poruszyłem tylko te rzeczy, które uważałem za niezbędne do zdania sobie sprawy ze sposobu pomiarów ob-



Rys. 9.



Rys. 10.

Widzimy, jak dokładną charakterystykę daje nam taki system pomiarowy, mamy zużycie na poszczególnych liniach, sprawdzane przez liczniki kontrolne, widzimy średni w miesiącu współczynnik mocy, panujący na poszczególnych liniach, względnie z odczytów codziennych — średni dzien-

ciżeń chwilowych, jak również obliczenia ilości energii pobranej względnie oddanej. Dwa systemy pomiarowe, omówione więcej szczegółowo i uzupełnione przykładami liczbami, są jednymi z licznych wypadków w naszym ruchu spotykanych.

# XXIV KONGRES ZWIĄZKU MIĘDZYNARODOWEGO TRAMWAJÓW, KOLEI ZNACZENIA MIEJSCOWEGO I PUBLICZNYCH PRZEWOZÓW AUTOBUSOWYCH

(Ciąg dalszy)

## STRESZCZENIE REFERATÓW.

### I. Tramwaje, autobusy, trolleybusy, ich współpraca i wyniki finansowe.

R. Vente, Naczelny inżynier „Compagnie Générale Française de Tramways”, w Paryżu.

Referent przeprowadził bardzo szczegółową międzynarodową ankietę nad kosztami eksploatacyjnymi w przedsiębiorstwach tramwajowych, autobusowych i trolleybusowych i zestawia odpowiedzi w licznych tablicach. Następnie omawia on granice ekonomiczności różnych środków przewozów i bada czynniki, wpływające na koszty własne. Wkońcu dochodzi do następujących wniosków.

Niektóre rodzaje oszczędności mogą być stosowane tylko przez bardzo bogate przedsiębiorstwa, jak zakładanie nowoczesnych warsztatów, całkowite odnowienie taboru i t. p.

Pewne oszczędności mogą być nawet szkodliwe, np. zakupywanie wozów zbyt lekkich, a niedość mocnych.

Inne rodzaje oszczędności nie dają wyników skutkiem braku dobrej woli ze strony podróżnych i personelu (obsługa jednoosobowa).

Opinia publiczna wymaga częstokroć autobusów na miejsce tramwajów, pomimo wynikającego stąd zwiększenia wydatków.

Wprowadzenie ekonomicznych środków przewozu, jak autobusy dyzelskie i trolleybusy, bywa często odrzucane z nieistotnych powodów (pod pozorem higieny, estetyki i t. p.).

Najlepsze wyniki techniczne, osiągnięte przez wielkie przedsiębiorstwa, bywają zrównoważone finansowo przez największe wymagania personelu.

Uważając, że standaryzacja jest jałowością, konstruktorzy wytwarzają wciąż nowe typy wozów, co powoduje dla przedsiębiorców szereg zbędnych wydatków.

Ustanowienie jednorodnych reguł dla utrzymania taboru jest niemożliwe, gdyż nie można przewidzieć trwałości najważniejszych części.

Niepewność czasów obecnych oddziałuje w sposób szczególnie silny na przemysł komunikacyjny, który stara się wyrównać budżet, wytracony z równowagi przez zastój ogólny i przez zubożenie ludności.

### II. Warsztaty. Ich rozplanowanie i organizacja. Utrzymanie taboru. (Tramwaje i autobusy).

Bronisław Dziugiełł, inżynier Tramwajów i Autobusów m. st. Warszawy, i inż. J. Devienne, naczelnik działu taborów i samochodów Sp. Akc. Tramwajów Brukselskich.

W referacie tym, opracowanym przez naszego rodaka, p. inż. Dziugiełła, przy udziale p. Devienne'a, referenci musieli z powodu obszerności tematu ograniczyć się do przedstawienia ogólnych danych i stosowanych w praktyce metod.

Zapomocą ankiety zebrano bogaty materiał informacyjny, który posłużył do omówienia organizacji zajezdni i warsztatów oraz sposobów utrzymania taboru w znacznej

liczbie przedsiębiorstw tramwajowych i autobusowych w różnych krajach.

W wyniku tych rozważań, referenci dochodzą do szeregu wniosków, a mianowicie:

1) Przedsiębiorstwa, eksploatujące równocześnie tramwaje i autobusy, mają dla tych dwóch rodzajów przewozów warsztaty oddzielne, o ile liczba autobusów usprawiedliwia oddzielny warsztat (około 80 wozów).

2) Większość dużych przedsiębiorstw, które w ciągu ostatnich lat mogły przerobić swe warsztaty lub pobudować nowe, przyjęły metodę pracy na taśmie; metoda ta jest więcej rozpowszechniona dla autobusów, niż dla tramwajów.

3) Koszt własny prac, wykonanych w warsztatach, bywa obliczany zarówno celem kontrolowania własnych metod pracy, jak i dla porównywania tych kosztów własnych z kosztami, podawanymi przez przemysł prywatny.

4) Rewizje główne przeprowadza się, z nielicznymi wyjątkami, w jednym warsztacie zarówno dla tramwajów, jak i dla autobusów.

5) Wysiłki, skierowane ku ulepszeniu utrzymania taboru, dotyczą głównie następujących punktów:

- a) zmniejszenie liczby poszczególnych części zamienianych przez normalizację;
- b) regulowanie zużycia przez badanie materiałów i sposobów ich utrzymania.

6) Powyższe ulepszenia dają możliwość wprowadzenia większych odstępów czasu między poszczególnymi rewizjami mechanicznymi i elektrycznymi.

7) System kontroli (technicznego odbioru w warsztatach) bywa ogólnie stosowany, zarówno przy fabrykacji, jak i przy pracach montażowych.

8) Większość przedsiębiorstw prowadzi dość liczne statystyki i widzi w tem pożytek, gdyż statystyki te dają możliwość osądzania gatunku materiałów i wartości metod utrzymania taboru, a zarazem grupowania pewnych operacji i równoczesnego ich wykonywania.

9) Wykonywanie pracy przez drużyny robotników, mające stałe miejsca pracy i wyposażone w specjalne narzędzia, prowadzi do zwiększenia wydajności personelu. Nie jest ono zawsze możliwe w budynkach starych.

### III. Postępy, osiągnięte w dziedzinie utrzymania i budowy torów tramwajowych, ze szczególnem uwzględnieniem spawania szyn.

F. Tricot, Inżynier T-wa „Electrorail”, Bruksela.

Wychodząc z założenia, że złącza łukowe są częścią toru najtrudniejszą do utrzymania i najczęściej powodującą przedwczesną potrzebę odnowienia toru, referent rozpatruje zagadnienie zmniejszania liczby złączy zapomocą spawania. Przeprowadzona na terenie międzynarodowym ankieta dała obfity materiał, dotyczący obecnego stanu praktycznego stosowania spawania zarówno szyn Vignole'a na torowisku własnym, jak i szyn żłbkowych. Autor omawia pożądane odległości między złączami dylatacyjnymi (100 do 500 m), metody spawania ciągłego szyn Vignole'a, spawanie złączy aluminiotermiczne, spawanie łukiem elektrycznym z łubka-

mi i bez łubek, spawanie stykowe systemem oporowym, inne zastosowania spawania do utrzymania toru, wkońcu różne systemy wygładzania miejsc spawanych. W szeregu załączników podane są szczegółowe wyniki ankiety oraz liczne szkice.

#### IV. Silniki trakcyjne z odzyskiwaniem energii.

L. Bacqueyrise, dyrektor „Société des Transports en commun de la Région Parisienne”, i v. Lengerke, dyrektor „Gesellschaft für Strassenbahnen im Saartal A. G.”, Saarbrücken.

Referenci we wspólnym referacie podali bez osobistych komentarzy szczegółowe wyniki ankiety, a mianowicie: opis poszczególnych wyposażań z odzyskiwaniem energii, warunki eksploatacji, wyniki techniczne i finansowe oraz wszelkie inne ważniejsze informacje, zawarte w odpowiedziach.

Na zasadzie tych danych każdy z referentów opracował oddzielny referat.

Pan Bacqueyrise wskazuje na to, że w referacie na temat odzyskiwania energii, przedstawionym na Kongresie Międzynarodowym w Hadze w 1932 r., wyraził żal, iż tak niewielka liczba przedsiębiorstw wówczas wykonywała praktyczne próby w tym kierunku; w ciągu ostatnich dwóch lat liczba ta potroiła się, głównie pod wpływem konkurencji między tramwajem a autobusem, dzięki czemu materiał doświadczalny jest teraz znacznie obfitszy. Referent opisuje różne rodzaje wyposażań, używanych dla odzyskiwania energii, i rozważając zagadnienie hamowania, stwierdza, że hamowanie z odzyskiwaniem energii jest bezpieczne i skuteczne przy wszelkich warunkach ruchu, na szlaku równym i na pochyłościach, w miastach o dużym ruchu ulicznym i gęstych przystankach, zarówno jak na linjach podmiejskich o przystankach rzadszych. Następnie referent omawia pożądaną moc silników, wagę wyposażań, zagadnienie samoczynności i sterowania o rozrządzie wielokrotnym. Referent podkreśla znaczenie ekonomiczne odzyskiwania energii, które, dzięki znacznej oszczędności na prądzie, powinno być uznane za ważny czynnik w walce tramwajów z autobusami. Silnik szeregowo-bocznikowy najlepiej się nadaje do odzyskiwania energii, gdyż ma on charakterystyki najkorzystniejsze dla rozruchu i dla ruchu normalnego, a zarazem działa najszybciej jako stabilizator podczas odzyskiwania prądu.

Dyrektor v. Lengerke oświadczył ze swej strony odpowiedzi, otrzymane na ankiety. Przedsiębiorstwa, które w ciągu ostatnich dwóch lat powiększyły liczbę wozów, wyposażonych w urządzenia dla odzyskiwania energii, stosują przeważnie silniki szeregowo-bocznikowe, niektóre zaś robiły doświadczenia nad nowym systemem z przetwornicą lub baterją. Przy wszystkich znanych obecnie systemach hamowanie z odzyskiwaniem energii zostaje uruchamiane przed hamowaniem opornikiem, przez co zwiększa się bezpieczeństwo ruchu. Wszystkie systemy dają możliwość znacznego zwiększenia szybkości. Oszczędności, jakie mogą być osiągnięte, są tak znaczne, że koszt nowych instalacji lub przebudowania silników zwraca się w krótkim czasie. Poszczególne przedsiębiorstwa podają zmniejszenie zużycia energii od 5% do 38%, przeciętnie ok. 25%. Bardzo trudno jest wypowiedzieć się ogólnie co do systemu, nadającego się najlepiej do odzyskiwania energii; zależy to całkowicie od warunków ruchu. Autor cytuje wybitny przykład kolei „Montreux — Oberland Bernois”, która na szlaku o długich pochyłościach 72%, przy pociągach o wadze 175 t, stosuje hamowanie z odzyskiwaniem prądu i osiąga oszczędność 25% energii, zachowując zupełne bezpieczeństwo ruchu.

#### V. Stosowanie lekkich metali do budowy taboru. (Tramwaje i autobusy).

R. Zehnder, dyrektor kolei Montreux — Oberland Bernois, i A. M. Hug, inżynier-doradca, Zurich.

Od szeregu lat tendencje konstruktorów środków przewozowych dążą w kierunku zmniejszenia ich wagi; obecny kryzys i potrzeba racjonalizacji i uproszczenia rozwiązań dały technice dalszego bodźca w tym kierunku; doprowadziło to do używania obok specjalnych gatunków stali, także lekkich stopów, które pod względem właściwości mechanicznych i chemicznych zastępują w zupełności inne cięższe metale.

Główną rolę odgrywa tu glin i magnez; przy pomocy zestawienia różnych stopów, w których skład wchodzi te dwa pierwiastki, referent przeprowadza porównanie między nimi a specjalnymi gatunkami stali i omawia ich właściwości, ich rozwój i zastosowanie do budowy wagonów kolejowych dla linii głównych i podmiejskich, wagonów silnikowych, lokomotyw, tramwajów i samochodów. Wywody te wykazują, że np. waga autokarów na 1 pasażera wynosi przy stosowaniu lekkich stopów mniej niż połowę wagi takich samych wozów, wykonanych z drzewa i żelaza; wynikają z tego dla eksploatacji znaczne korzyści, usprawniające wyższą cenę zakupu i większe wydatki na utrzymanie i na amortyzację; ma to również korzystny wpływ na koszty utrzymania dróg, względnie torów.

Właściwości poszczególnych stopów i lekkich metali muszą być sumiennie badane i przy zastosowaniu uwzględniane. Póki niema się za sobą długiego okresu doświadczeń, nie można sformułować opinii co do trwałości taboru, zbudowanego z lekkich metali, w porównaniu ze stalą. Dotychczasowe wysokie ceny lekkich metali tworzą jeszcze pewną przeszkodę w ich zastosowaniu do budowy taboru, lecz w licznych wypadkach zastosowanie to okazuje się z punktu widzenia ekonomicznego usprawiedliwionem. Z drugiej strony, należy się spodziewać, że w miarę dalszego rozpowszechnienia lekkich metali ceny ich się obniżą.

#### VI. Zastosowanie silnika dyzłowskiego.

*Stan jego rozwoju według ostatnich doświadczeń we wszystkich krajach z wyjątkiem Wielkiej Brytanii.*

M. Preuss, naczelny inżynier Spółki Kolei Nadreńskich, Düsseldorf.

Od dwóch lat, dzielących nas od Kongresu w Hadze 1932 r., znaczniejsze zmiany w budowie silników dyzłowskich nie zaszły, lecz zwiększyła się ich liczba w ruchu i dłuższy jest czas, podczas którego zbierano doświadczenie. Różnica między ceną silnika benzynowego, a silnika dyzłowskiego wynosi tylko 10 do 15%; lecz silnik dyzłowski zużywa mniej paliwa, którego cena jest przytem niższa, a ponieważ większość krajów europejskich wwozi znaczne ilości obu rodzajów paliwa, sprawa ta ma dla nich duże znaczenie.

Mając bardzo obszerny materiał informacyjny, zebrany drogą ankiety, autor omawia główne cechy konstrukcyjne silników dyzłowskich, wyrobianych w różnych krajach dla autobusów, samochodów ciężarowych i szynowych wagonów silnikowych; omawia on również różne gatunki paliwa i sposoby jego przechowywania i doprowadzania do wozów, oraz różne gatunki smarów.

Najważniejszą sprawą jest zużycie paliwa. Oszczędność, w porównaniu z silnikami benzynowymi, jest bezwzględna, w niektórych wypadkach nawet bardzo znaczna. Również koszty utrzymania i napraw są mniejsze dla silników dyzłowskich. Referent omawia różne rodzaje napraw, których potrzeba najczęściej się okazuje. Gazy wydmuchowe pod względem zapachu nie dają powodu do narzekań. Hałas nie

jest tak wielki, aby go należało uważać za przeszkodę w stosowaniu tych silników.

Wkońcu referent podaje 10 reguł dla przedsiębiorstw, używających wozy napędzane silnikami dyzlowskimi; reguły te dotyczą paliwa i jego przechowywania.

### VII. Zastosowanie silnika dyzlowskiego.

*Stan obecny zagadnienia w Wielkiej Brytanji, według ostatnich doświadczeń.*

R. Stuart Pilcher, Dyrektor Naczelny Działu Transportów m. Manchester.

Szczegółnej wartości nadaje referatowi p. Pilchera to, że stosowanie silników dyzlowskich do napędu wozów drogowych jest w Wielkiej Brytanji znacznie więcej rozwinięte, niż w innych krajach, a zatem inżynierowie angielscy rozporządzają największym pod tym względem doświadczeniem.

Od 1931 do końca 1933 roku liczba autobusów napędzanych silnikami Diesel'a wzrosła z 11 do 910, eksploatowanych przez 65 przedsiębiorstw miejskich i prywatnych; 280 autobusów dyzlowskich było w grudniu 1933 r. zamówionych i w wykonaniu w różnych fabrykach. Większość silników to czterotaktowe, o czterech lub sześciu cylindrach, przy  $1700 \div 2400$  obr./min; moc na jeden cylinder wynosi 70 KM dla silników cztero-cylindrowych, a 100 KM dla silników sześć-cylindrowych.

Pan Pilcher podaje główne charakterystyki silników i wyniki obserwacji, poczynionych w praktyce, a mianowicie co do sposobów i kosztów utrzymania, kosztów materiałów pędnych i smarów, gazów spalinowych, bezpieczeństwa ruchu, hamowania, hałasu, ryzyka pożaru i t. d. Referent dowodzi, że silnik dyzlowski przedstawia znaczne korzyści pod wszystkimi temi względami; wkońcu podkreśla on, że rozpowszechnienie trakcyjnych silników dyzlowskich daje znaczną oszczędność na ogólnej spożyciu surowej ropy, co jest czynnikiem ekonomicznym ogromnie ważnym w skali zarówno krajowej, jak i międzynarodowej.

W szeregu tablic, w których zestawione są odpowiedzi na ankietę, otrzymane od przedsiębiorstw autobusowych, zarówno jak od wytwórców, podane są szczegółowe dane konstrukcyjne i eksploatacyjne. Większość wytwórców jest zdania, że silnik dyzlowski coraz bardziej będzie wypierał silnik benzynowy.

### VIII. Urządzenia techniczne na skrzyżowaniach kolejowych w poziomie.

G. Berger, naczelny inżynier Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux w Brukseli.

W miarę wzrostu wagi i szybkości pociągów na kolejach głównych, i elektryfikacji kolei znaczenia miejscowego, pierwotne urządzenia, używane na skrzyżowaniach w poziomie, przestały odpowiadać wymaganiom i musiały stopniowo być zastąpione przez części droższe, bądź to wzmocnione, bądź to wykonane ze specjalnych gatunków stali; z drugiej strony, zwiększenie ruchu, a zarazem też robocizny, znacznie podniosło ogólne koszty utrzymania. W tych warunkach i wobec konkurencji między szyną a drogą koleje musiały, celem zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych, przystąpić do rewizji swych urządzeń technicznych.

Referent zajmuje się skrzyżowaniami kolei głównych z kolejami znaczenia miejscowego i tramwajami. Na zasadzie odpowiedzi na międzynarodową ankietę przedstawia on opis ulepszonych systemów, stosowanych w ostatnich czasach na skrzyżowaniach w poziomie, i przeprowadza porównanie między nimi, uwzględniając różne warunki ruchu.

W końcu p. Berger rozpatruje zagadnienie bezpieczeństwa i dochodzi do następujących wniosków:

1) Na skrzyżowaniach kolei głównych z kolejami znaczenia miejscowego, biegnącymi po drodze i chronionymi zapomocą barjer tejże drogi, środki bezpieczeństwa, stosowane dla ochrony ruchu drogowego, bywają zwykle wystarczające dla ruchu pociągów kolei znaczenia miejscowego.

2) Jeżeli kolej znaczenia miejscowego ma być zaopatrzona w oddzielne barjery, wystarcza w większości wypadków obowiązkowe zatrzymywanie pociągów tejże linii przed sygnalami, nastawionymi w pewnej odległości od barjer, i sprzężenie tych barjer z sygnalami kolei głównej.

3) Jeżeli tego wymagają warunki lokalne, sygnały, zatrzymujące pociągi na kolei znaczenia miejscowego, powinny być ruchome, sprzężone z barjerami i z sygnalami kolei głównej.

4) Na skrzyżowaniach o słabym ruchu środki powyżej wymienione mogą być ograniczane, w miarę, jak na to pozwalają warunki miejscowe i gęstość ruchu.

Inż. Alfons Kühn.

(C. d. n.).

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

### Obrót energii elektrycznej w Polsce w listopadzie.

Wynik obrotu energii w m. listopadzie posiada ten sam charakter i naogół niewiele odbiega od miesiąca poprzedniego. Stąd odcinki wszystkich wykresów przyrostów, zawarte pomiędzy miesiącami listopadem i październikiem, są prawie równoległe do osi odciętych. Interesującym jest tu wzajemny stosunek do siebie liczb ogólnej wytwórczości w tych położonych obok siebie miesiącach. Otóż lata zniżkujące, względnie stanowiące przejście do tego okresu, posiadają najwyższą roczną wytwórczość w październiku, natomiast lata zwyżkujące oraz rozpoczynające ten okres mają największą wytwórczość w listopadzie. Jest to, w tym ostatnim przypadku, tembardziej symptomatyczne, że listopad (r. 1934) posiadał mniej dni roboczych, niż październik tegoż roku. Jakkolwiek ogólna wytwórczość w miesiącu listopadzie wykazała dalszą zniżkę przyrostu o 1%, czyli

wyniosła zaledwie +4,5%, to jednak charakter konfiguracji krzywej wytwórczości, na przestrzeni tych dwóch miesięcy, stawia rok 1934 w szeregu wybitnie zwyżkujących oraz stanowi korzystny symptomat dla przewidywań na przyszłość. Wypada też zaznaczyć, że wynik obrotu energii w m. listopadzie daje możność zachowania w całości podstaw założeń prognozy, sformułowanej w m. październiku w sprawie dalszego rozwoju wytwórczości.

Przyrost energii rozporządzanej wyniósł dla elektrowni samodzielnych w m. listopadzie zaledwie +0,5%, co oznacza, że sytuacja gospodarcza na obszarach zaopatrywania tych elektrowni pozostała niemal na poziomie listopada r. 1933. Udział Zagłębia Węglowego wyraził się tu przyrostem ujemnym (-13%), i — jak z powyższego widać — został wyrównany przez przyrost dodatni elektrowni poza Zagłębiem Węglowym (+7,5%). Z pośród trzech ugrupowań, składających się na dział elektrowni samodzielnych,

przyrost ujemny wykazały tylko elektrownie okręgowe (—5,5%). Jest to jedyne, z liczby trzech wymienionych ugrupowań, w którym Zagłębie posiada swój udział i za pośrednictwem którego jest reprezentowane w dziale elektrowni samodzielnych. Wpływ Zagłębia w ugrupowaniu elektrowni okręgowych jest zato dominujący. Źródłem negatywnego wyniku pracy tych elektrowni na terenie Zagłębia są Zakłady „Elektro”, których przyrost ujemny w energii rozporządzalnej wyniósł w listopadzie —45%, podczas gdy reszta elektrowni okręgowych Zagłębia posiadała przyrosty dodatnie od +2% (Śląskie Zakłady Elektryczne) do ok. +20% (E. O. Siersza-Wodna).

Przechodząc do oceny pracy elektrowni lokalnych, należy podnieść, że ani jedna elektrownia tego ugrupowania nie znajduje się na obszarze Zagłębia Węglowego i że wobec tego z rozwoju energii rozporządzalnej tych elektrowni można wnioskować o sytuacji gospodarczej całej reszty Polski poza Zagłębiem. Przyrost energii rozporządzalnej elektrowni lokalnych, na początku roku dość wysoki, bo sięgający +28%, następnie zniżył się do ok. +4%, wynosząc w listopadzie +8%, czyli pozostał na średnim poziomie przyrostów ostatnich kilku miesięcy. Wreszcie ostatnie w tym dziale ugrupowanie — trakcja — w listopadzie dała +2% przyrostu.

W trwającym od m. marca spadku wytwórczości elektrowni samodzielnych nastąpiło wyraźne zahamowanie, gdyż przyrost w listopadzie znalazł się na poziomie m. października i wyniósł —7,5%. Elektrownie okręgowe Zagłębia Węglowego, gdzie spadek wytwórczości całkowicie się koncentruje, zmniejszyły swoją wytwórczość, dając —23,5% przyrostu (w tem Zakłady „Elektro” —40%), podczas gdy elektrownie okręgowe na reszcie obszaru Polski wykazały w tym czasie +9,5% przyrostu. Co do elektrowni lokalnych, to zmiana w stosunku do roku ubiegłego wynosi tu, od kilku miesięcy, średnio to samo, co i w listopadzie, czyli —4%. Liczba ta jest niemal dwukrotnie mniejsza od liczby przyrostu energii rozporządzalnej (+8%), co wskazuje na to, że elektrownie lokalne w r. 1934 w większej mierze, aniżeli w r. 1933, pokrywały swoje zapotrzebowanie energią, pobieraną z zewnątrz.

Z powyższej analizy obrotu energii w elektrowniach samodzielnych wynika, że w gospodarstwie elektrycznym Polski wytworzyły się w omawianym okresie, tak dla energii wytworzonej, jak i dla jej zużycia, dwa obszary charakterystyczne. Jeden z nich — depresyjny — znajduje się na terenie Zagłębia Węglowego, oraz drugi — dość dobrej koniunktury — obejmuje znacznie obszerniejszą część terenów reszty Polski.

Przy analizowaniu obrotu energii elektrowni przemysłowych daje się stwierdzić na podstawie przytoczonej poniżej tablicy istnienie znacznej różnicy pomiędzy przyrostem energii wytworzonej (+14%) oraz przyrostem energii rozporządzalnej (+7%). Wynika stąd, że elektrownie te w okresie omawianym przechodzą, w pewnej mierze, na własne wytwarzanie. Wyróżniły się tu elektrownie zakładów chemicznych (+88% wytw., +14,5% rozp.) i hutniczych (+10,5% wytw., +3,5% rozp.). U reszty ugrupowań

przyrosty różnią się b. mało — to tam, gdzie dotychczasowe stosunki, w zakresie współpracy z innymi elektrowniami, nie uległy większym zmianom, bądź w elektrowniach o pracy izolowanej, gdzie oba przyrosty zawsze są sobie równe. Poza tem widać, że udział elektrowni poszczególnych ugrupowań przemysłowych jest bardziej nierównomierny dla energii wytworzonej, gdzie wchodzi w grę czynnik wzajemnego porozumienia, a więc w pewnych granicach dowolny, aniżeli dla energii rozporządzalnej, gdzie wyłącznym czynnikiem jest niezależna, w danym przypadku, koniunktura gospodarcza. W warunkach poniżej średniej ogólnej normy koniunktury gospodarczej (przyrost +7%) pracowały ugrupowania takie, jak: kopalnie węgla, huty, fabryki włókiennicze i papiernie; powyżej tego poziomu okazały się: fabryki chemiczne, cukrownie, cementownie, wreszcie reszta zakładów przemysłowych.

Wyszczególnienie	Wytwórczość		Energja rozporządzalna	
	tys. kWh	przyrost %	tys. kWh	przyrost %
Przemysłowe:	142 983	+14,0	150 227	+ 7,0
1) Kopalnie węgla . . . . .	63 740	+ 2,0	57 305	+ 3,0
2) Huty . . . . .	15 195	+10,5	25 018	+ 3,5
3) Fabryki włókiennicze . . . . .	7 107	— 1,0	7 547	+ 0,5
4) „ chemiczne . . . . .	22 234	+88,0	25 584	+14,5
5) Cukrownie . . . . .	15 617	+19,0	15 618	+19,0
6) Papiernie . . . . .	11 096	+ 2,0	11 097	+ 2,0
7) Cementownie . . . . .	4 822	+24,5	4 769	+25,0
8) Pozostałe zakłady przemysłowe . . . . .	3 172	+29,0	3 289	+28,0

W. R.

#### Elektryfikacja Węzła Kolejowego Warszawskiego.

W chwili obecnej prowadzone są przez władze kolejowe roboty, związane z wykonaniem programu elektryfikacji, a mianowicie budowa dwóch podstacyj trakcyjnych, przebudowa niektórych stacji, podlegających elektryfikacji, oraz rozbudowa stacji Warszawa Główna, której dolny poziom rozszerzany jest do 8 torów.

Właściwe roboty elektryfikacyjne rozpoczną się w terenie z ustaniem mrozów, przyczem zakładanie szynowych łączników elektrycznych prowadzone będzie nawet jeszcze w ciągu zimy.

Równocześnie finalizowane są pertraktacje w sprawie dostaw t. zw. „transzy polskiej”, t. j. materiałów dostarczanych i wykonywanych w kraju. Wchodzą w to urządzenia wysokiego napięcia dla 6 podstacyj, ich aparatura wewnętrzna łącznie z montażem, słupy sieci roboczej, przewody, akumulatory, transformatory pomocnicze, zespoły silnikowo-prądnicowe do ładowania akumulatorów, oporniki rozruchowe, aparatura powietrzna, grzejniki na 120 i 3000 V i t. p.

Pertraktacje co do dostawy części mechanicznej 4 lokomotyw oraz montażu wagonów motorowych i doczepnych nie zostały jeszcze rozpoczęte.

N.

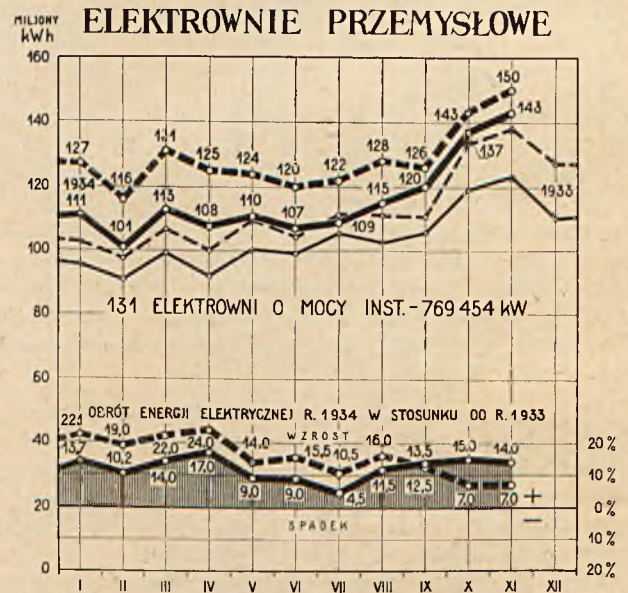
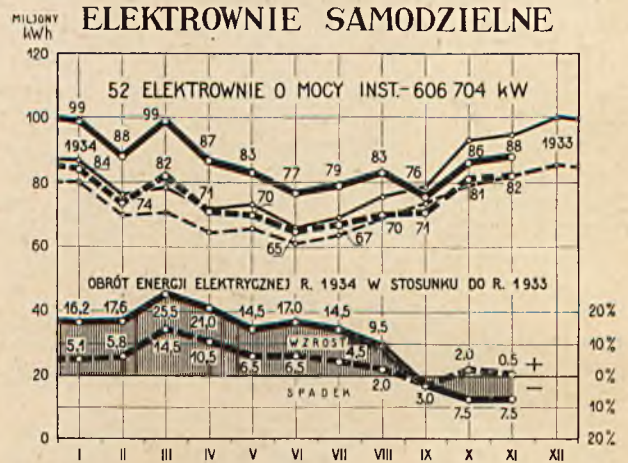
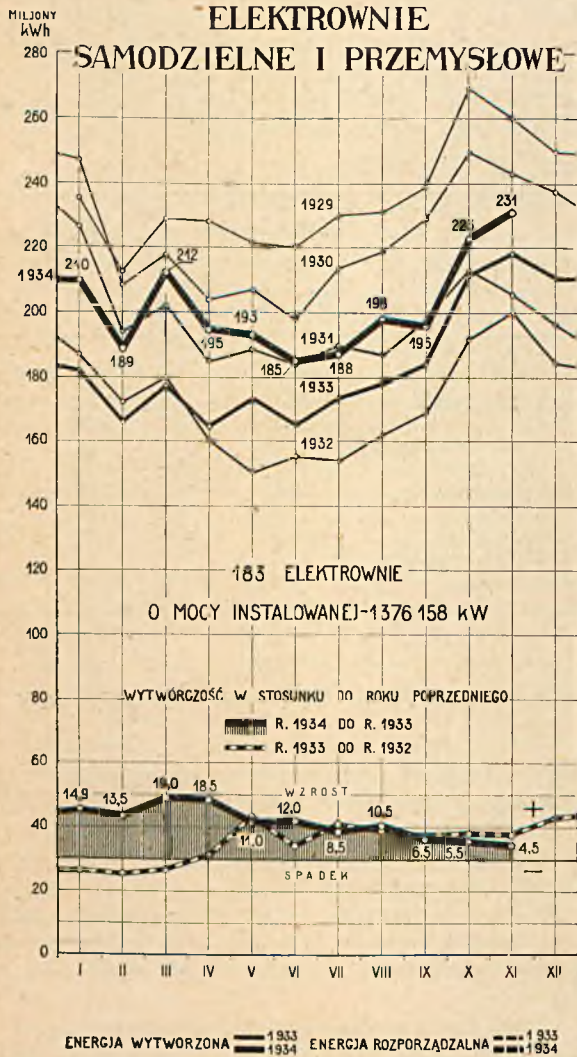
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU  
BIURO ELEKTRYFIKACJI  
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok V

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

Listopad 1934

Elektrownie (183) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 92% wytórczości)



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (4+5-6)
				otrzymano	oddano	
1	2	3	4	5	6	7
<b>I + II</b>	<b>183</b>	<b>1 376 158</b>	<b>230 728</b>	<b>48 817</b>	<b>47 073</b>	<b>232 472</b>
<b>I Samodzielne</b>	<b>52</b>	<b>606 704</b>	<b>87 745</b>	<b>18 858</b>	<b>24 358</b>	<b>82 245</b>
1) Okręgowe . . . . . O	22	350 594	49 208	13 915	22 620	40 503
2) Lokalne . . . . . I.	28	242 530	36 093	4 083	1 738	38 438
3) Trakcyjne . . . . . T	2	13 580	2 444	860	—	3 304
<b>II W zakładach przemysłowych</b>	<b>131</b>	<b>769 454</b>	<b>142 983</b>	<b>29 959</b>	<b>22 715</b>	<b>150 227</b>
1) Kopalnie węgla . . . . . W	41	385 796	63 740	15 138	21 573	57 305
2) Huty . . . . . H	14	97 585	15 195	10 655	832	25 018
3) Fabryki włókiennicze . . . . . Wł	15	40 374	7 107	440	—	7 547
4) Fabryki chemiczne . . . . . Ch	14	112 273	22 234	3 607	257	25 584
5) Cukrownie . . . . . Ck	19	45 168	15 617	1	—	15 618
6) Papiernie . . . . . P	6	28 929	11 096	1	—	11 097
7) Cementownie . . . . . Cm	8	33 411	4 822	—	53	4 769
8) Pozostałe zakłady przemysłowe R	14	25 918	3 172	117	—	3 289

# MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

## ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Listopad 1934

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)
		kVA	kW			otrzymano 1 000 kWh	oddano	
1	2	3		4	5	6	7	8
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) . . .	1 474 838	1 137 935	—	186 423	31 734	45 420	172 737
1	Będzin-Małobądz—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem . . . . . O	31 800	23 500	8 000	2 760	854	1 439	2 175
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności . . . . . L	9 780	7 500	4 100	1 486	—	—	1 486
3	Boryslaw—Podkarpackie Tow. Elektryczne . . . . . O	14 000	11 200	(5 min.) 3 700	1 103	—	—	1 103
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . . W	12 525	10 000	1 500	808	—	—	808
5	Buchacz-Radzionków—Kopalnia „Radzionków” . . . . . W	10 780	8 655	—	—	613	—	613
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . . . L	8 750	7 050	2 470	1 006	—	521	485
		2 230	1 910	—	10	521	—	531
7	Chorzów—Śląskie Zakłady Elektryczne . . . . . O	94 000	76 000	24 000	7 817	10 738	6 830	11 725
8	Chorzów—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych . . . . . Ch	81 300	55 200	14 000	9 699	3 225	—	12 924
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” . . . . . R	6 500	5 200	—	—	2	—	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . . . . W	13 450	10 760	6 700	2 825	—	1 922	903
11	Czechowice-Żebrawce—Zakłady Gór. „Silesia” . . . . . O	27 847	17 900	6 300	2 582	—	1 088	1 494
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” . . . . . W	10 500	8 400	3 250	1 639	—	—	1 639
13	Częstochowa—Elektrownia Okręgu Częstochowskiego . . . . . O	16 735	10 700	4 000	1 970	—	54	1 916
14	Częstochowa—Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . . Wi	6 350	5 100	2 124	532	—	—	532
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . . . W	16 850	13 600	3 000	1 848	—	—	1 848
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . . H	8 696	7 096	3 650	1 867	46	577	1 336
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu . . . . . Cm	7 580	6 056	3 200	1 675	—	53	1 622
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” . . . . . W	13 700	10 975	5 300	2 070	—	—	2 070
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . . O	8 380	6 800	3 600	1 335	114	367	1 082
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” . . . . . W	34 780	27 100	17 000	10 260	—	7 255	3 005
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” . . . . . W	23 925	19 120	10 500	5 285	—	2 994	2 291
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” . . . . . Ch	12 500	6 250	—	—	374	—	374
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . . . P	7 250	6 000	2 550	1 580	—	—	1 580
24	Kalety—Fabryka celulozy i papieru „Natronag” . . . . . P	6 695	5 075	1 800	1 087	—	—	1 087
25	Kalisz—Elektrownie { I (nowa) . . . . . O	5 250	4 200	1 410	448	—	—	448
		1 520	1 274					
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . . W	9 320	8 320	2 000	1 213	194	1	1 406
27	Katowice-Bogucice—Kopalnia „Ferdynand” . . . . . W	15 265	12 325	2 400	1 026	—	—	1 026

Energja rozporządzalna, w rozumieniu tej statystyki, jest to energja wytworzona brutto, łącznie z energją otrzymaną od innych elektrowni, po potrąceniu oddanej również elektrowniom. Innymi słowy, jest to energja, którą rozporządza elektrownia po dokonanej wymianie energii z innymi elektrowniami.

Górne krzywe na wykresach po stronie prawej wykazują porównawczo energję wytworzoną i rozporządzalną, natomiast dolne krzywe dają procentowe ujęcie stosunku obrotu 1934 r. do 1933 r.

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

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowej) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)	
		kVA	kW			otrzymano	oddano		
1	2	3		4	1 000 kWh		6	7	8
28	Katowice-Brynow—Kopalnia „Wujek” . . . . . W	15 500	12 000	4 600	2 025	—	648	1 377	
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” . . . . . W	10 815	8 940	1 350	731	2	—	733	
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” . . . . . W	9 375	7 500	—	—	2 389	—	2 389	
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” . . . . . W	9 043	7 243	—	—	1 774	—	1 774	
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie . . . . . L	19 880	15 700	3 331	615	2 620	—	3 235	
33	Królewska Huta—Huta Królewska . . . . . H	9 380	5 200	2 500	1 236	319	—	1 555	
34	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina” . . . . . W	8 115	6 620	1 050	561	—	—	561	
35	Lublin—Elektrownia w Lublinie . . . . . L	7 250	5 800	1 800	697	—	—	697	
36	Lwów—Miejskie Zakłady Elektr. we Lwowie . . . . . O	31 380	25 900	10 100	3 526	—	—	3 526	
37	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” . . . . . O	110 125	87 100	30 800	17 304	—	11 589	5 715	
38	Łaziska Średnie—Kopalnia „Szczęść Boże”. . . . . W	6 625	5 300	—	—	676	—	676	
39	Łódź—Elektrownia Łódzka . . . . . L	93 890	70 750	31 200	12 466	—	1 097	11 369	
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł	7 500	6 000	5 050	1 466	12	—	1 478	
41	Łódź—Widzew—„Widzewska Manufaktura” . . . . . Wł	7 730	6 180	5 684	1 220	73	—	1 293	
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	31 125	24 900	10 000	6 494	—	257	6 237	
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice” . . . . . W	16 222	12 992	4 000	1 757	—	—	1 757	
44	Myszków—Fabr. papieru „Steinhausen i Saenger” P	11 190	8 950	7 100	4 696	—	—	4 696	
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz” . . . . . W	11 875	9 500	4 400	1 976	536	—	2 512	
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Hillebrand” . . . . . W	10 880	8 800	—	—	1 467	—	1 467	
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” . . . . . H	18 380	12 910	3 600	1 806	2 002	255	3 553	
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie . . . . . H	7 590	5 070	2 900	700	15	—	715	
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź” . . . . . W	17 435	13 960	5 300	2 593	—	852	1 741	
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa) . . . . . L	25 000	20 000	7 800	2 738	44	83	2 699	
	{ II (stara) . . . . . L	13 005	10 000	—	—	—	—	—	
51	Pruszków—Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	43 450	31 500	9 700	3 537	—	101	3 436	
52	Pszów—Kopalnia „Anna” . . . . . W	31 000	24 800	8 600	4 283	120	1 893	2 510	
53	Radlin—Kopalnia „Emma” . . . . . W	17 880	14 300	3 100	1 360	1 478	137	2 701	
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” . . . . . W	21 000	16 800	10 200	3 857	33	1 336	2 554	
55	Rydułtowy—Kop. „Charlotte”, szyb „Leo” . . . . . W	14 200	11 360	6 400	2 370	415	2 040	745	
56	Siemianowice—Kopalnia „Richter” . . . . . W	25 900	19 760	9 000	4 590	—	742	3 848	
57	Siersza-Wodna—Elektrownia Okręgowa w Za- głębiu Krakowskiem . . . . . O	32 140	22 500	5 350	2 386	—	2	2 384	
58	Sosnowiec-Sielce—Elektr. Gwar. „Hr. Renard” W	11 000	9 200	3 750	638	577	46	1 169	
59	Szczakowa—Fabr. Portland-Cem. „Szczakowa” Cm	8 750	7 000	3 450	1 342	—	—	1 342	
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy” . . . . . W	10 445	8 750	5 300	2 131	—	171	1 960	
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” . . . . . H	64 660	51 000	17 000	7 766	2	—	7 768	
62	Tomaszów-Wilanów—Tom. Fabr. Sztucz. Jedw. Ch	10 145	8 115	3 800	2 010	—	—	2 010	
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska . . . . . L	79 000	57 900	33 100	11 013	—	36	10 977	
64	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	6 960	2 444	36	—	2 480	
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie . . . . . L	6 725	5 350	2 950	914	—	—	914	
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O	7 250	5 800	1 450	559	—	1	558	
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” . . . . . W	21 380	17 100	6 800	3 003	—	1 000	2 003	
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” . Cm	9 800	7 840	3 300	1 731	—	—	1 731	
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska . . . . . L	10 845	7 179	2 900	945	—	—	945	
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . . . . O	8 800	8 200	3 700	1 006	463	33	1 436	



# PRZEGLĄD CZASOPISM

**Nowy kompensator prądu zmiennego.**—Inż. H. Schröer w Düsseldorfie zastosował wzorzec napięcia prądu zmiennego (Normalgenerator) według prof. Beckmana do pomiarów metodą kompensacyjną. Całe urządzenie jest oparte na innej zasadzie, niż dotychczasowe układy mostkowe, i jest niezależnione od przyrządów wskazówkowych prądu pomocniczego, odkształcenia jego przebiegu i częstościomierza, mianowicie: źródłem napięcia kompensującego służy wspomniany wzorzec, składający się z nieruchomej cewki, umieszczonej w polu magnetycznym wirującego magnesu stałego. Magnes posiada wewnątrz płasko-równoległe nabiegunki oraz regulowany bocznik magnetyczny i jest umocowany symetrycznie na wale silnika synchronicznego, zasilanego z tej samej sieci, co i obiekt, na którym należy zmierzyć wektor napięcia. Dlatego podczas wirowania magnesu powstaje w nieruchomej cewce siła elektromotoryczna indukowana o częstotliwości  $f$ , ściśle odpowiadającej częstotliwości sieci. Amplituda  $e$  siły elektromotorycznej zależy od kąta  $\alpha$  między kierunkiem pola i prostopadłą do płaszczyzny cewki. Ogólnie wyrazi się ona wzorem:  $e = E \cdot f \cdot \sin \alpha$ , gdzie  $E$  jest SEM przy  $f = 1$  i  $\alpha = 90^\circ$  — wielkość stała przy danym natężeniu pola. Cewka jest umocowana na osi prostopadłej do osi wirowania pola i może być w sposób ciągły ustawiana pod kątem  $\alpha$ , zmiennym od 0 do  $90^\circ$ . Osiąga się przez to ciągłą regulację amplitudy SEM indukowanej  $e$ . Kąt  $\alpha$  odczytuje się dokładnie na tarczy podziałowej.

W celu uzyskania dowolnego przesunięcia ( $\beta$ ) SEM w fazie osi cewki jest umocowana na wale pokrętnym w kierunku wirowania pola. Kąt przesunięcia  $\beta$  cewki w kierunku wirowania odczytuje się również bezpośrednio na tarczy z podziałką (kzgl. może być pokręcany stojan silnika)

Na wolnym końcu wałka silnika synchronicznego jest umieszczony precyzyjny tachometr, wywzorcowany w hercach.

Całość jest zmontowana na wspólnej ramie.

Końce cewki mogą być połączone przez galvanometr wibracyjny z zaciskami, na których należy zmierzyć wektor napięcia. Przy pomiarze pokręca się kolejno cewką o kąt  $\alpha$ , a następnie o kąt  $\beta$  dopóty, dopóki galvanometr nie zostanie sprowadzony do stanu równowagi.

Zaletami nowego kompensatora są: niezależność od wielkości pomocniczego prądu i jego odkształcen, prostota konstrukcji, przejrzystość zasady pomiaru. (Archiv. f. techn. Messen, ATM, I 94—4). H. D.

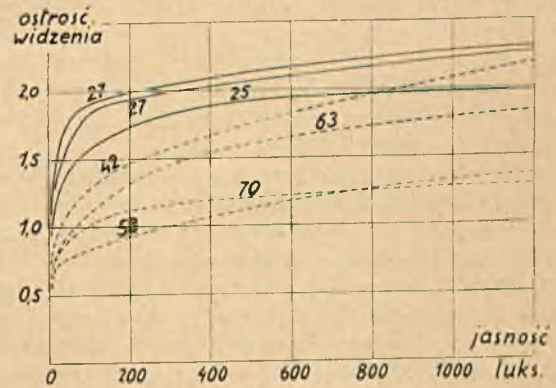
**Ostrość widzenia u ludzi w różnym wieku w zależności od jasności.** — Ostrość widzenia jest różna u różnych osób, przytem zawsze maleje z wiekiem danego osobnika. Zjawisko zmniejszania się ostrości widzenia w latach późniejszych wywołane jest zmniejszaniem się średnicy, mętnieniem soczewki ocznej, osłabieniem akkomodacji oraz zmniejszaniem się wrażliwości systemu nerwowego. Wiadomo, że ostrość widzenia zależy w silnym stopniu od jasności „w polu pracy lub czynności”, ciekawem jest więc zbadanie tej zależności u ludzi w różnym wieku.

Poniżej zamieszczone krzywe przedstawiają zmienność ostrości widzenia u 3 osób młodszych i 4 starszych (przy odpowiednich krzywych umieszczono liczbę, oznaczającą wiek). Pomiaru robiono przy jasnościach, zmieniających się w dużych granicach — od 6 do 1200 luksów.

Jaki widzimy, u ludzi młodszych ostrość widzenia rośnie b. szybko w miarę zwiększania jasności do pewnej gra-

nicy, zwykle 60 ÷ 120 luks. W tym punkcie krzywa ostrości załamuje się i dalej wznosi się już bardzo wolno.

U starszych ludzi przy małych jasnościach ostrość widzenia jest zasadniczo znacznie mniejsza, niż u młodych, zato po przekroczeniu jasności 60 ÷ 120 luks. wzrost ostro-



Rys. 1.

ści jest znacznie szybszy, tak, że przy dużych jasnościach często może osiągać nawet takie wartości, które są możliwe tylko u ludzi młodych. W każdym razie różnice w ostrości widzenia ludzi młodych i starych znacznie są mniejsze przy dużych jasnościach, niż przy małych. Od tej ogólnej zasady zdarzają się wyjątki — krzywe ostrości u niektórych ludzi starych przebiegają podobnie jak u młodych, aczkolwiek przy znacznie niższych wartościach absolutnych, (na wykresie krzywa „70”).

Przy pomocy podanych krzywych rozwiązano ważne dla praktyki zagadnienie, jakich jasności potrzebują różni ludzie, aby widzieć z pewnymi określonymi ostrościami. Jasności te podano w tablicy:

Ostrość widzenia	jasność o luksach potrzebne dla:						
	osób młodszych			osób starszych			
	27 l.	27 l.	25 l.	42 l.	63 l.	53 l.	70 l.
1	6,0	6,0	8,4	29	68	300	92
1,2	7,2	9,6	19,0	74	145	678	575
1,5	19,0	34,0	64,0	216	348	—	—

Z badań powyższych wyciągnąć należy przede wszystkim wniosek, że wskazane jest *dzielenie pracowników na grupy pod względem wieku i miejsca pracy starszych oświetlać znacznie lepiej* (z jasnością kilka a nawet kilkanaście razy większą).

Dla orientacji podajemy tutaj, że według uchwał Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej (Polskie Normy — PNE44) do pracy, nie wymagającej rozróżniania szczegółów, potrzeba conajmniej 5 luks., a do pracy, przy której jest konieczne rozróżnianie bardzo drobnych szczegółów, potrzeba conajmniej 80 luks. Warto zaznaczyć, że bez uwzględnienia indywidualnych własności wzroku pracowników, łatwo można oświetlić miejsce pracy grubiej w istocie „lepiej”, niż pracy dokładnej, aczkolwiek wskazania norm jasności ściśle będą zachowane. (C. E. Ferree, G. Raudu, E. F. Lewis, Trans. Illum. Engng. Soc. Bd. 29, S. 296. J. D.

**Kable telefoniczne, stosowane w państwowym przedsiębiorstwie „Polska Poczta, Telegraf i Telefon“.** Poza kablami specjalnymi, jak np. kable dalekosiężne do komunikacji na dalekie odległości i t. p., p. p. „P. P., T. i T.“ używa 4-ch typów kabli telefonicznych, a mianowicie: kable miejskie, stacyjne obołowione (końcówkowe), stacyjne nieobołowione i instalacyjne.

Telefoniczne kable miejskie są to kable o  $\varnothing$  żyły 0,6 mm z izolacją papierowo-powietrzną, w powłoce ołowianej. Posiadają one skręt czwórkowy i pojemność 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200 lub 300 czwórek. Powłoka ołowiana składa się ze stopu ołowiu hutniczego z domieszką ok. 1% cyny. Są to kable nieopancerzone, zaciągane do kanalizacji telefonicznej lub zawieszane na słupach. (Kabli opancerzonych, poza specjalnymi wypadkami, p.p. „P. P. T. i T.“ nie używa).

Kable stacyjne obołowione służą do zakończenia kabli miejskich w budynkach stacyjnych. Są to kable o  $\varnothing$  żyły 0,6 mm z izolacją jedwabno-bawełnianą w powłoce ołowianej. Posiadają one skręt czwórkowy i pojemność 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 i 50 czwórek. Powłoka ołowiana składa się ze stopu ołowiu hutniczego z domieszką ok. 1% cyny.

Kable stacyjne nieobołowione służą do połączeń wewnątrz centrali telefonicznej. Są to kable o  $\varnothing$  żyły 0,6 mm z izolacją jedwabno-bawełnianą, w oplocie z przędzy bawełnianej, przesyconej masą ognioodporną. Posiadają one skręt parowy lub trójkowy i pojemność 6, 12, 22, 33, 42, 52, 63, 84 i 102 żyły.

Kable instalacyjne służą do wykonywania instalacji w lokalach abonentów. Są to kable o  $\varnothing$  żyły 0,7 mm z izolacją emaljową i bawełnianą, przesyconą masą impregnacyjną, w powłoce ołowianej. Posiadają one skręt parowy i pojemność 1, 2, 4, 6, 15 i 21 par. Powłoka ołowiana składa się ze stopu ołowiu hutniczego z domieszką ok. 1% cyny. (A. Spira, Przegląd Teletechniczny 1934, str. 342). A. S.

**Naturalne niszczenie izolacji w kablach 24 kV.** Autorzy opisują metodę badania kabli wysokiego napięcia, zapomocą której można będzie bliżej poznać zjawiska naturalnego niszczenia, zachodzące w izolacji kabla, oraz można będzie dokładniej ustalić, jaki wpływ na naturalne niszczenie kabli mają nieszczelności w mufach i zakończeniach kablowych.

Ażeby zbadać niszczenie czynnej izolacji kablowej, spowodowane zjawiskami chemicznymi i fizycznymi w poszczególnych warstwach papieru, zbudowano urządzenie pomiarowe, przy pomocy którego można w przeciągu krótkiego czasu zmierzyć współczynnik wytrzymałości pojedynczych papierów przy pewnym natężeniu pola, temperaturze i ciśnieniu pomiędzy elektrodami. Ponadto przy pomocy specjalnej metody można podać ilość produktów utlenienia przez ustalenie procentów ilości utlenionej celulozy w papierze (od nazwy metody — oznaczenie „procentu hydrophil'u“).

Pomiary wykonano na 30 próbkach trzyżyłowego kabla typu Höchstädtera na napięcie 24 kV. Część próbek wzięto w kabli nieużywanych, część z kabli normalnie obciążonych, a część z kabli, które sztucznie postarzano.

Spółczynnik wytrzymałości i procenty utlenionej celulozy, naniesione dla poszczególnych kolejnych papierów, znajdujących się pomiędzy żyłą a powłoką ołowianą — utworzyły zgodne krzywe. Przy kablach nieużywanych krzywe te mają na znacznej części przebieg poziomej prostej, a ze wzrostem starzenia przechodzą w krzywe o wyraźnym podobieństwie do literu U. Znaczy to, że najszybciej ulegają zniszczeniu warstwy, leżące obok żyły i obok płaszczu.

Niszczenie przy poszczególnych żyłach jednego kabla jest różne.

Przyczyną utleniania się papieru jest prawdopodobnie przede wszystkim powietrze, które dostało się do kabla podczas fabrykacji, układania lub montażu kabla. Przyczem budowa kabla höchstädterowskiego sprzyja rozchodzeniu się tego powietrza wzdłuż kabla. Przypuszczenie to opiera się na obserwacji, że w niektórych wypadkach działanie utlenienia było widoczne tylko na żyłe lub na płaszczu, co usprawiedliwia przypuszczenie, że powietrze rozchodzi się kanałami wzdłuż kabla.

Przez przeprowadzenie szeregu pomiarów porównawczych przekonano się, że wilgoć, która wsiąka w taśmę papierową podczas krótkiego czasu pomiędzy odwijaniem warstw z kabla a wkładaniem ich do urządzeń pomiarowych, nie odgrywa żadnej roli, a więc nie może fałszować wyników doświadczenia. (K. S. Wyatt, E. W. Spring and C. H. Fellows, Electrical Engineering. Tom 52, str. 450). A. S.

**Tajemnicze specyfikiki, skracające czas ładowania akumulatorów.** — W Ameryce, a od pewnego czasu w Europie i w Polsce pojawiły się tajemnicze specyfikiki, mające na celu, według brzmienia prospektów, przyspieszenie ładowania akumulatorów ołowiowych, stałe podniesienie napięcia baterji, zapobieżenie przeładowaniu, zamarzaniu kwasu, zarszarcianiu płyt i wreszcie przedłużenie życia baterji.

Po ścisłym zbadaniu kilku takich preparatów, zawierających według wyników analizy chemicznej w różnych proporcjach siarczany magnesu, sodu, potasu, aluminium względnie amonu, okazało się, że skuteczność ich wynika nie z dosyć dowolnego składu chemicznego, ale ze zmiennej koncentracji kwasu siarkowego, przepisanej w sposobie użycia tych specyfikików. Dzięki temu napięcie akumulatora faktycznie się podnosi, ale za silny kwas już w krótkim czasie nadwyreża płyty i pojemność spada tem silniej, im bardziej stężony kwas jest stosowany przy poszczególnych preparatach.

Dalszym szkodliwym skutkiem użycia zbyt mocnego kwasu jest wcześniejsze gazowanie akumulatorów, nie świadczące bynajmniej w tych warunkach o końcu ładowania. O ile bowiem przerwać w tym momencie ładowanie, to odpowiednio mniej energii się zakumuluje o ile zaś ładowanie prowadzić dalej, to bardzo wiele prądu zmarnuje się na bezużyteczne wytwarzanie gazów. Również większej siły elektromotorycznej baterji nie otrzymujemy darmo, gdyż odpowiednio wyższe napięcie musi być przyłożone przy ładowaniu, co pociąga za sobą większy wydatek energii.

Jeżeli idzie o ochronę przed zamarzaniem elektrolitu, to znana jest rzeczą, że kwas bardziej stężony posiada niższy punkt krzepnięcia, więc i ta cecha nie ma nic wspólnego ze składem chemicznym specyfikików. Żadnego wpływu preparatów na odsiarczanie płyt nie zauważono.

Reasumując, można powiedzieć, że tajemnicze specyfikiki wzmiankowanego typu, o szumnych nazwach Lightning Elektrolyt, Tomiolite, Elektrofiat, Radiolite i t. p., neitylko nie dają żadnego pożytku, ale wyraźnie szkodzą akumulatorom, głównie w ten sposób, że silnie stężony kwas siarkowy, stanowiący ich zasadniczy składnik, niszczy płyty. Ceny tych preparatów są zazwyczaj kilkudziesiąt razy wyższe, niżby to wynikało z ich składu chemicznego. (Prof. Dr. K. Arndt, Geheimmittel für Starterbatterien. ETZ 1926 str. 934). A. H.

# Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

## STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zwyczajne doroczne Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego S.E.P. odbędzie się dnia 26 lutego r. b. o godz. 20-ej w lokalu własnym przy ul. Królewskiej 15.

Porządek dzienny:

1. Wybór przewodniczącego.
2. Sprawozdanie Zarządu:
  - a) Sprawozdanie z działalności Zarządu za r. 1934.
  - b) Sprawozdanie finansowe łączne z budżetem na rok 1935.
3. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
4. Wybory:
  - a) Pięciu członków Zarządu (na miejsce ustępujących w kolejności).
  - b) Komisji Rewizyjnej.
5. Wolne wnioski.

### PROGRAM ODCZYTÓW NA MIESIĄC STYCZEŃ.

(Ciąg dalszy).

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Wtorek, dnia 22 stycznia:

Obering. Langrehr z A. E. G. w Berlinie: „Oellose Schalter“.

Odczyt ilustrowany będzie przezroczami. Ponadto wyświetlany będzie film, przedstawiający przebieg łuku elektrycznego w czasie wyłączenia.

Odczyt ten odbędzie się o godz. 20-ej w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich (sala średnia), ul. Czackiego 3.

Wtorek, dnia 29 stycznia:

Inż. T. Blum: „Organizacja pracy równoległej elektrowni w Belgii i jej wyniki“.

Odczyt odbędzie się o godz. 20-ej w lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, ul. Czackiego 3, m. 3.

### ODDZIAŁ LWOWSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego \*):

Zastryc Roman, Lwów, ul. Kosynierska 9.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych \*):

Cegliński Henryk, Warszawa, ul. Uniwersytecka 1, m. 39.

Duszyński Miłkołaj, Środa, wojew. Poznańskie, ul. Górki 12.

Garścia Alfons Jan, Warszawa, ul. Chmielna 62, m. 27.

Graff Tadeusz, Warszawa, ul. Grochowska 30.

Lewintał Antoni, Warszawa, ul. Pańska 9, m. 9.

Ruciński Jan, Piastów, ul. Malczewskiego 8.

Suk Ryszard, Warszawa, ul. Grójecka 39-35.

Wiśniewski Stanisław, Warszawa, ul. Barbary 10, m. 1.

Zubrzycki Eugenjusz, Warszawa, ul. Złota 46, m. 17.

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

PNE

49 — 1935

PROJEKT 1-szy

## WSKAZÓWKI OCHRONY LINIJ TELEKOMUNIKACYJNYCH OD WPLYWU PRZEWODÓW PRĄDU SILNEGO PRZY ZBLIŻENIACH.

(Ciąg dalszy)

### Załącznik IV.

Obliczenie wskaźników niebezpieczeństwa od przewodów linii trójfazowych z uziemionym punktem zerowym.

1. Oznaczenia:

$a$  — patrz załącznik I.

$l$  — cała długość zblżenia w km

$l_2$  — trwały prąd zwarcia linii trójfazowej w amperach, obliczony z uwzględnieniem oporu pozornego źródła prądu, transformatorów i linii.

$\omega = 2\pi f$  — gdzie  $f$  — oznacza częstotliwość prądu trójfazowego

$M$  — współczynnik indukcji wzajemnej \*)

$G_2$  — wskaźnik niebezpieczeństwa.

2. Obliczenia przeprowadza się dla wszystkich zblżeń, przy których

$$a \leq 1000 \text{ m.}$$

3. Wskaźnik niebezpieczeństwa oblicza się dla poszczególnych odcinków zblżenia według wzoru:

$$G_2 = \frac{1}{3} \omega M l l_2.$$

4. Wskaźniki niebezpieczeństwa dla odcinków linii telefonicznej stanowiących jeden obwód dodają się.

5. W razie potrzeby można obwoły telefoniczne podzielić na niezależne obwoły sprzężone ze sobą zapomocą przenośników. Wtedy dla wyznaczenia całkowitego wskaźnika niebezpieczeństwa bierze się tylko odcinki w części obwodów linijowych pomiędzy dwoma przenośnikami.

\*) W henrach na km wzięty z założonego wykresu zał. VII w zależności od odległości  $a$  pomiędzy liniami telefoniczną i trójfazową.



1) Układy do pomiaru współczynnika asymetrii przy zastosowaniu linii sztucznej przedstawiają rys. 2 i rys. 2'.  
Pomiar współczynnika asymetrii przy pomocy linii sztucznej, podany na rys. 2, może się odbywać również przy pomocy normalnie stosowanych mierników przesłuchu wg. rys. 2'.

Opór  $R$  służy do dopasowania oporu linii sztucznej, mierzonej od strony słuchawek do oporu przewodu badanego.

Opór zastosowanej przy pomiarze słuchawki  $S$  powinien być równy oporowi charakterystycznemu linii badanej. Taki sam powinien być opór charakterystyczny, stosowany przy pomiarze linii sztucznej regulowanej ( $H$ ). Generator ( $G$ ) o częstotliwości akustycznej łączy się przez linię sztuczną stałą o tłumieniu 2 nepery, a to celem ustalenia mocy oddawanej przez generator.

W położeniu górnem 4-biegunowego przetłacznika rys. 2 słuchawka jest załączona na napięcie asymetrii, jakie powstaje na linii badanej, w położeniu zaś dolnem — na napięcie poza linią sztuczną  $H$ .

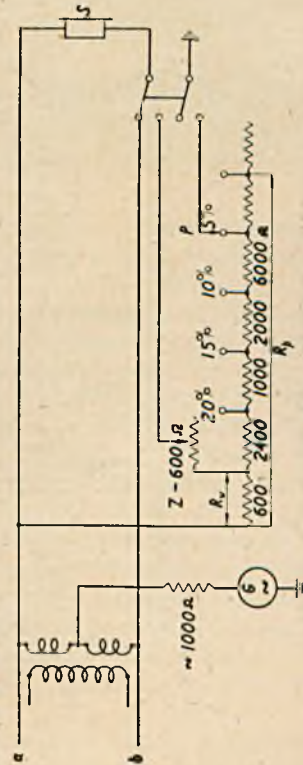
Po zrównaniu wartości tych napięć w obu położeniach przetłacznika, które to zrównanie osiąga się przez regulację linii sztucznej  $H$ , otrzymamy

$$a = 2 \frac{U_s}{U} = 2 e^{-b}$$

gdzie  $e$  — podstawa logarytmów naturalnych, zaś  $b$  — tłumienie linii sztucznej  $H$  w neperach, wartość  $b$  — powinna wynosić przynajmniej:

4 nep. (34,7 decybel.) dla linii napowietrznych,  
5,3 nep (46 decybel.) dla linii kablowych.

2) Układ do pomiaru współczynnika asymetrii z zastosowaniem dzielnika napięcia (potencjometru) o dużym oporze przedstawia rys. 3.



Rys. 3.

W położeniu górnem przetłacznika słuchawka załączona jest na napięcie asymetrii, jakie powstaje na linii badanej.

W położeniu dolnem przetłacznika napięcie na słuchawkę odgależają się z części dzielnika napięcia (oporu potencjometru). Wartość tego oporu wynosi zazwyczaj 600  $\Omega$ . Opór dołączony do obwodu słuchawki w tem (dolnem) położeniu przetłacznika powinien być równy  $Z=600$ , gdzie  $Z$  oznacza opór charakterystyczny linii. Opór pozorny słuchawki powinien być równy oporowi charakterystycznemu linii. Regulację napięcia otrzymanego przez słuchawkę z potencjometru osiąga się, zmieniając wartość całkowitego oporu potencjometru. Regulację tę prowadzi się aż do otrzymania jednakowego natężenia głosu w słuchawce w obu położeniach przetłacznika. Wówczas przy zachowaniu wyżej podanych warunków, współczynnik asymetrii wyrazi się stosunkiem oporu  $R_w$ , do wartości całego oporu włączonego do obwodu potencjometru ( $R_p$ ).

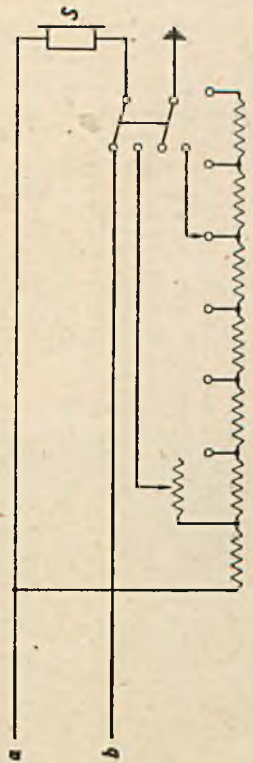
Na układach do pomiaru współczynnika asymetrii stosunek ten podany jest w procentach.

Współczynnik asymetrii zmierzony w ten sposób nie powinien przekraczać wartości:

- 1) dla linii napowietrznych : 4%,
- 2) dla linii kablowych : 1%.

### Wyznaczenie współczynnika asymetrii przewodów linii telefonicznych względem powodujących zakłócenia przewodów prądu silnego.

Powyższy układ z dzielnikiem napięcia o wysokim oporze może również służyć do pomiaru asymetrii przewodów telefonicznych względem powodujących zakłócenia przewodów prądu silnego. Różnica polega jedynie na sposobie załączenia urządzenia, które włącza się bezpośrednio, bez przenośnika (rys. 4).



Rys. 4.

Miarą asymetrii jest tu stosunek napięcia zakłócającego, powodowanego w obwodzie telefonicznym przez linię prądu silnego, do takiegoż napięcia, wzbudzanego w obwodzie, utworzonym z jednego z przewodów i ziemi.

### Załącznik VIII. Objaśnienia do wskazówek ochrony linii telekomunikacyjnych od wpływu przewodów prądu silnego przy zbliżeniach.

#### I. Określenie pojęć.

*Napięcie robocze linii wysokiego napięcia* jest to napięcie skojarzone międzyprzewodowe.

*Liniją trójfazową z uziemionym punktem zerowym* nazywamy linję wtedy, gdy punkt zerowy uzwojeń generatorów lub transformatorów zasilających przewody jest połączony przez mały opór z ziemią. W przeciwnym razie uważamy linję trójfazową za linję z punktem zerowym nieziemionym, nawet wtedy, gdy punkt zerowy generatorów lub transformatorów jest połączony z ziemią za pośrednictwem cewki gasikowej lub znacznego oporu.

*Przeplataniem* nazywa się zmianę kolejności umocowania poszczególnych przewodów linii trójfazowej.

*Pełny przepiół* (obieg) zachodzi na odcinku, w którym każdy przewód zmienia dwa razy miejsce umocowania, tak iż przewody wracają do pierwotnego układu.

*Dwutorową linję trójfazową* nazywamy taką linję, która posiada dwa zespoły przewodów naprzykład 6 przewodów trójfazowych.

*Zbliżeniem* nazywamy równoległy lub skośny przebieg linii telekomunikacyjnej w pobliżu linii trójfazowej wysokiego napięcia.

*Zbliżenie* uważamy za równoległe, gdy odległość między linjami na rozważanym odcinku nie różni się nigdzie od przeciętnej więcej niż o 5%.

*Zbliżenie* jest *skośne*, gdy odległość między dwiema linjami zmienia się równomiernie wzdłuż rozważanego odcinka.

*Długością zbliżenia* nazywa się rzut rozważanego odcinka linii telekomunikacyjnej na linję trójfazową.

*Krzyżowaniem* przewodów linii telekomunikacyjnej nazywa się zmianę miejsc poszczególnych przewodów obwodu.

*Przeplataniem* obwodów linii telekomunikacyjnej nazywamy zmianę miejsc obwodów.

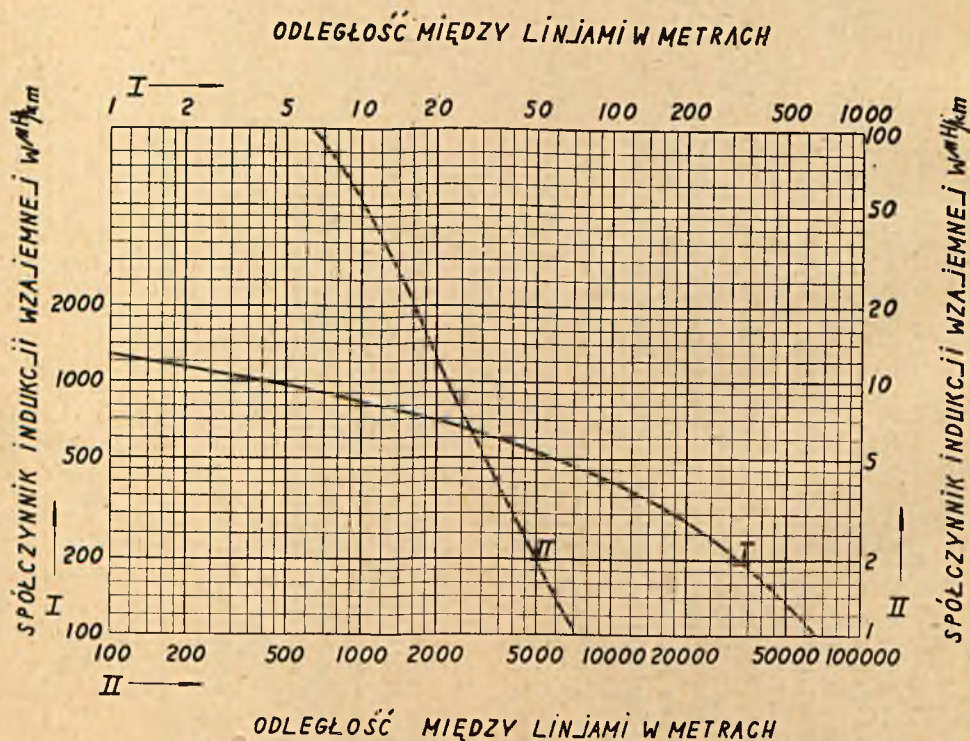
*Długością odcinka zakłócenia* nazywa się największą długość odcinka linii telekomunikacyjnej danego zbliżenia w najbardziej narazonym miejscu t. j. tam, gdzie zjawiska indukcyjne w obwodach telefonicznych nie są skompensowane przez krzyżowania i przeplatania. Długość ta nie powinna przekraczać 8 kilometrów i niema konieczności, aby była mniejsza niż 500 metrów.

*Odcinkiem krzyżowania* lub przeplatania na linii telekomunikacyjnej nazywa się odległość wzdłuż linii między dwoma sąsiednimi słupami krzyżowania się przewodów telefonicznych lub przeplatania obwodów.

(C. d. n.)

### Załącznik VII.

#### Wykres współczynnika indukcji wzajemnej.



## Ś. P. INŻYNIER EDWARD ULMANN

W dniu 8 stycznia 1935 roku zmarł nagle w Niemczech, w drodze powrotnej do kraju, jeden z najwybitniejszych fachowców w dziedzinie techniki wogóle, a elektrotechniki w szczególności, inż. Edward Ulmann, członek Zarządu i dyrektor naczelny Elektrowni Łódzkiej.

Pełen inicjatywy i niewyczerpanej energii, odegrał Zmarły wybitną rolę na polu elektrotechniki na terenie Rosji, a w ostatnim 10-leciu — na terenie naszego kraju.

Ś. p. Edward Ulmann urodził się 21 stycznia 1870 r. w Ekaterynosławiu. Wykształcenie ogólne otrzymał w III gimnazjum klasycznym w Petersburgu. W roku 1889 wstąpił do Instytutu Technologicznego na wydział mechaniczny. Po ukończeniu tego wydziału specjalizował się w dziedzinie elektrotechniki. W roku 1895 ukończył Instytut z dyplomem inżyniera technologa.



W tym samym roku objął stanowisko konstruktora w Zakładach „Newskie Warsztaty Budowy Okrętów i Maszyn”, a w następnym — stanowisko zastępcy naczelnika wydziału technicznego „Aleksandrowskich Zakładów Mechanicznych”. W roku 1898 wstąpił do „Towarzystwa Elektrycznego Oświetlenia z 1886 roku” w Petersburgu, w charakterze starszego inżyniera rozbudowy. W roku 1905 został mianowany dyrektorem tego towarzystwa, w którym później wybrano go na członka Zarządu.

W roku 1906 Rada Politechniki w Petersburgu powołała ś. p. Edwarda Ulmanna na katedrę profesorską, powierzając Mu wykłady z działy budowy elektrowni. Godność tę sprawował do roku 1919, w którym opuścił Rosję z powodu przewrotu politycznego.

Jeszcze w czasie pobytu swego w Rosji Zmarły uczestniczył w pracach nad podjętymi wówczas przez koła przemysłowe projektami wydobywania torfu na wielką skalę. Po wyjeździe z Rosji kontynuowano rozpoczęte dzieło eksploatacji torfu pod Jego przewodnictwem w Finlandji, Danji i Niemczech. W tym okresie przebywał Zmarły przez pewien czas na Spitzbergu, gdzie sprawował kierownictwo wydziałów technicznych kopalń węgla.

Po przyjeździe do Polski ś. p. Edward Ulman zajął się organizacją „Łódzkiego Towarzystwa Elektrycznego, Sp. Akc.”, które przejęło w październiku 1925 roku elektrownię w Łodzi, należąca poprzednio do „Towarzystwa Elektrycznego Oświetlenia z 1886 r.”, a po wojnie objętą przez Zarząd Państwowy. Po przejściu powierzono Zmarłemu stanowisko dyrektora naczelnego Towarzystwa.

Na tem stanowisku ś. p. Edward Ulmann z rozmachem, pełnym pomysłów, zajął się sprawą powiększenia możliwości zastosowania energii elektrycznej oraz nowymi sposobami taryfikacji, a ze względu na wzrastające w związku z powyższym zużycie energii przystąpił do zrealizowania na dużą skalę rozbudowy sieci oraz centrali istniejącej, a wreszcie — pobudowania centrali nowej.

Dzięki stałemu kontaktowi Zmarłego oraz najbliższych

Jego współpracowników ze światem technicznym Zachodu, zastosowano w elektrowni urządzenia, niestępującego w niczym urządzeniom najbardziej nowoczesnych zakładów zagranicznych. Należy tu wspomnieć o ustawieniu największych podówczas co do prężności i powierzchni ogrzewalnej kotłów oraz o wielu urządzeniach, zastosowanych poraz pierwszy w Polsce. Równocześnie z rozbudową elektrowni nastąpiła duża rozbudowa sieci, w której istotną część stanowiły sieć i podstacje na 30 000 V. Zmarły interesował się zawsze wszystkimi szczegółami budowy oraz urządzeniami elektrowni i sieci.

Od kilku lat ś. p. Edward Ulmann zajmował się planami szerokiej elektryfikacji województwa łódzkiego, a ostatnio z dużą energią zaczął realizować zastosowanie na wielką skalę energii elektrycznej do celów ciepłych.

Za zasługi, położone w naszym kraju na polu elektryfikacji, został Zmarły odznaczony orderem „Polonia Restituta”.

W ostatnich latach wybrano ś. p. Edwarda Ulmanna na stanowisko wiceprezesa Zarządu i dyrektora zarządzającego Elektrowni Zgierskiej, oraz wiceprezesa Rady Nadzorczej Kolei Elektrycznej Łódzkiej.

Na stanowisku swem Zmarły popierał wybitnie rozwój przemysłu polskiego, to też niejedną z firm, zwłaszcza elektrotechnicznych, może zawdzięczać swój rozwój lub wprowadzenie nowych działów pracy Jego poparci, jako kierownika Elektrowni Łódzkiej, albo też bezinteresownemu poparci osobistemu przez udzielenie cennych rad i zachęty.

Poza pracą zawodową ś. p. Edward Ulmann interesował się żywo pracami różnych instytucji naukowych, starając się o finansowe ich poparcie; należy tu podkreślić szczególnie przychylny stosunek do prac Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Wiele Mu też ma do zawdzięczenia wydział elektryczny Państwowej Szkoły Przemysłowo - Technicznej w Łodzi.

W pracy społecznej Zmarły brał czynny udział, poświęcając z zamiłowaniem wiele czasu instytucjom, w których praca mogła dać ujście Jego inicjatywie i pomysłom. Należy tu m. in. wskazać na czynny udział przy budowie osiedla mieszkaniowego oraz gmachu Y.M.C.A. w Łodzi.

Z natury optymistą, Zmarły posiadał wielkie zalety osobiste, które wiązały z Nim wielu ludzi w pracy zawodo-

wej i społecznej. Służąc chętnie radą, długoletniemu doświadczeniem i bardzo często osobistym poparciem, zdobył ogólny szacunek i przyjaźń ludzi, którzy mieli możliwość z Nim współpracować.

Optymizm ś. p. Edwarda Ulmana był wynikiem głębokiej religijności i wiary, która nakazywała Mu kierować się zasadami miłości bliźniego nietylko w swoim postępowaniu, ale przelewać ją również na otoczenie. Przejawem Jego religijności była czynna działalność na terenie Stowarzyszenia religijnego, w którym energia Zmarłego doprowadziła ostatnio do podjęcia budowy własnego gmachu.

Jako zwierzchnik cieszył się uznaniem i poważaniem pracowników, których potrzeby brał gorąco do serca. Każdy, kto szukał pomocy i na nią zasługiwał, znalazł ją u Zmarłego.

Nieoczekiwana śmierć Człowieka, który osobistymi zaletami i dużą wiedzą techniczną zyskał sobie ogromne uznanie i popularność, pozostawiła głęboki żal u wszystkich, którzy się z Nim stykali.

Cześć Jego pamięci!

## LIST DO REDAKCJI.

### W sprawie bibliografii prac naukowych prof. Ignacego Mościckiego.

W zeszycie 23 P. E. r. z. prof. Drewnowski podał obszerne wyciągi z pierwszych prac naukowych prof. Mościckiego oraz bibliografię Jego prac z zakresu techniki wysokich napięć i odpowiednią literaturę, zaznaczając, że wykaz nie jest kompletny i że pożądane jest jego uzupełnienie. Z literatury polskiej prof. Drewnowski wymienia swój referat o kondensatorach Mościckiego w Czasopiśmie Technicznym z roku 1907 oraz na zjeździe techników polskich we Lwowie roku 1910, a następnie swój referat „o wytwarzaniu kwasu azotowego z powietrza sposobem Mościckiego” w Czas. Techn. roku 1911. W rzeczywistości istnieje w polskiej literaturze technicznej referaty o tych sprawach o wiele wcześniejsze.

Z początkiem roku 1904 powstał przy Przeglądzie Technicznym z inicjatywy jego ówczesnego bardzo zasłużonego redaktora Jakóba Heilperna dodatek miesięczny p. t. „Elektrotechnika”, który można uważać za protoplastę naszego obecnego Przegl. El. Dodatek był redagowany przez niżej podpisanego przy współudziale osobnego komitetu redakcyjnego w składzie następującym: Z. Berson, M. Majewski, M. Pożaryski, Z. Straszewicz.

W dodatku tym, przy Nr. 20 Prz. Techn. z maja 1904 roku, znajduje się obszerny 3-stronicowy artykuł wstępny p. t. „Kondensatory elektryczne inż. p. Mościckiego dla najwyższych napięć elektrycznych”, artykuł podpisany literami W. Ż. (nazwiska autora już sobie, niestety, nie przypominam). Artykuł podaje, że kondensatory te mogą być budowane dla napięć do 50 000 V i że zastosować je można do celów następujących: 1) do powiększenia współczynnika mocy —  $\cos \varphi$  — w urządzeniach elektrycznych (jak pisze autor artykułu, można przy pomocy tych kondensatorów osiągnąć „zniesienie nieprodukcyjnych składowych prądu, tworzących się często w wielkich sieciach prądu zmiennego”, stosując kondensatory zamiast „silnic synchronicznych”); 2)

można przyłączać motory trójfazowe do tańszych i dogodniejszych sieci jednofazowych, stosując podany w artykule układ Steinmetza. Układ ten, jak pisze autor, stosowany jest przez fabrykę Modzelewskiego; 3) można stosować te kondensatory do „wytwarzania ciepła zapomocą histerezy” (?), co autor nazywa „jedną z najkorzystniejszych elektrycznych metod opalania” (?); 4) kondensatory te mogą stanowić „ochronę od piorunów i wyładowań atmosferycznych”. Artykuł powyższy pojawił się w „Elektrotechnice” wcześniej, aniżeli oryginalny artykuł Mościckiego w ETZ 1904, zeszyty 25 i 26.

W tymże roku zamieściła „Elektrotechnika” (Nr. 9 Prz. Techn.) obszernie sprawozdanie z odczytu M. Altenberga w Tow. Techn. we Lwowie p. t. „O wytwarzaniu kwasu azotowego z powietrza zapomocą wyładowań prądów elektrycznych”. M. Altenberg mówi tam o nowym „systemie fryburskim” prof. Kowalskiego i inż. Mościckiego i wspomina także o kondensatorach Mościckiego. Sprawozdanie podpisane jest również literami W. Ż.

Dodatek „Elektrotechnika” pojawiał się regularnie w ciągu roku 1904 i 1905. Z powodu wypadków rewolucyjnych w latach 1905—6 w b. Królestwie i całym państwie rosyjskim dodatek ten od początku roku 1906 został zaniechany. W dodatku mogą znaleźć dużo materiału elektrycy, interesujący się rozwojem elektrotechniki w Polsce, a zwłaszcza w b. Królestwie, gdyż dodatek prócz artykułów zawierał bogatą kronikę. Między innymi znajdujemy tam osobny dział o poważniejszych instalacjach elektrycznych w tym czasie wykonywanych oraz rubrykę „Pytania i odpowiedzi” w sprawach bezpieczeństwa i sposobu wykonywania urządzeń elektrycznych. Charakterystyczna jest np. wiadomość o budującej się wówczas elektrowni m. Warszawy: ma ona być uruchomiona 1 stycznia 1906 r. i zawierać 2 dynamomaszyny po 800 kW i 1 — 400 kW, przewidziana zaś jest rozbudowa do 10 000 KP. Jak widać z tego, nie zdawano sobie jeszcze sprawy z rozmachu, jaki przybierze elektryfikacja.

B. Szapiro.

PRZEDPŁATA:  
kwartalnie . . . . . zł. 9.—  
rocznie . . . . . zł. 36.—  
za zmiłą adresu  
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro  
telefon № 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.

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98.