

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

Wychodzi 1-go i 15-go każdego miesiąca.

Przedpłata: rocznie Mk. 2400,- półrocznie " 1200,- kwartalnie " 600,- Cena numeru niniejszego Mk. 100,- Sprzedaż numerów pojedynczych we wszystkich większych księgarniach.	Biurowisko Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego (daw. Włodzimierska) № 5, m. 24, I piętro, (Ginachi Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od godziny 12-iej do 2-iej i od 5-iej do 8-iej wieczorem. Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-iej do 8-iej wieczorem. Konto Nr. 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.	Cennik ogłoszeń: Ogłosz. jednoraz. na 1/1 str. Mk. 15000 " " na 1/2 " " 8000 " " na 1/3 " " 4000 " " na 1/6 " " 2500 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (IV) 20% " wewnątrz. (II i III) 20% Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Ogłoszenia przyjm. Administracja, Czackiego 5, III p., m. 28, tel. 90-23 i biura ogłosz. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już złożone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadomienia.
--	--	--

Rok IV.

Warszawa, dnia 1 stycznia 1922 r.

Zeszyt 1.

T R E Ś Ć:

1. Na Górnym Śląsku
2. Porównanie systemów elektryfikacji kolei głównych w Polsce — inż. *R. Podoski*.
3. Błędy w polskim języku elektrotechnicznym — prof. *St. Odr. Wysocki*.
4. Słownictwo izolatorów wiszących (wisiorów) i odciągowych
5. Jeszcze w sprawie „Projektu Ustawy o wytwarzaniu i t. p. energii elektrycznej” — *B. Szapiro*.
6. Elektryfikacja Czechosłowacji — inż. *J. Grzybowski*.
7. Transformator wahadłowy — *J. Machcewicz*.
8. Z przemysłu i gospodarki elektrycznej.
9. Wiadomości techniczne.
10. Wiadomości bieżące.
11. Nowo wydawnictwa.
12. Uzupełnienie bibliografii elektrotechnicznej, zamieszczonej w №№ 10, 11 i 13 r. ub.
13. Przegląd czasopism.
14. Stowarzyszenia i Organizacje.
15. Ceny metali — *J. Kr.*

Zeszytem niniejszym „Przegląd Elektrotechniczny” rozpoczyna IV rok swego istnienia. Warunki, w jakich Redakcja rozpoczyna nowy rok pracy, są jednak zgoła inne, niż były dotąd. Po trzech latach żmudnej pracy, szukania zarówno czytelników, jak i współpracowników, po okresie niepokoju o zagrożony niejednokrotnie byt jedyne go organu polskiego, poświęconego elektrotechnice, nastąpił dziś dla nas okres nowy, — okres spokojnej pracy, wynikającej z uświadomienia tak potrzeby i celowości podjętego zadania, jak społecznego nakazu.

Z prawdziwym zadowoleniem jesteśmy dziś w stanie stwierdzić i podać do wiadomości naszych przyjaciół, że „Przegląd Elektrotechniczny” zdobył już sobie trwałą grunt pod nogami i byt jego jest prawie że zapewniony. Stało się to przede wszystkim dzięki zwiększonej liczbie prenumeratorów, a poza tem przez oparcie finansowej strony Wydawnictwa na Spółce z ogr. odp.

Mając więc zapewnione podstawy materialne dla pisma, a widząc z drugiej strony objawy szerszego zainteresowania się nim społeczeństwa, Redakcja widzi się zobowiązana spotęgować wysiłki, aby uczynić „Przegląd Elektrotechniczny” organem, któryby mógł istotnie zainteresować każdego elektrotechnika polskiego.

Drogę w tej mierze mamy jasno wytkniętą. Dotychczasowe wyniki wyraźnie nam mówią, że kierunek, jaki dla pisma obraliśmy, i poziom, na jakim je utrzymać usiłujemy, istotnie celowi swemu odpowiada. Starać się więc będziemy iść nadal w obranym kierunku.

Nie mamy jeszcze możności rozszerzyć objętości pisma naszego tak, jak byśmy tego pragnęli. Czujemy wyraźnie potrzebę rozszerzenia ram i wprowadzenia nowych działów. Starając się na razie uwzględnić rzeczy najbardziej konieczne (np. wprowadzony niedawno dział „Odpowiedzi” dla samouków) mamy nadzieję, że uda nam się z czasem cel nasz osiągnąć, a udział wybitnych sił fachowych, jakie nam cenną swą pomoc tutaj przyobiecały, każe przypuszczać, że wywiążemy się z zadania należycie.

R.

Na Górnym Śląsku.

„Działalność obecna Oberschlesische Elektrizitätswerke utrzymana zostanie w ciągu lat 3-eh. Państwo polskie będzie mogło odkupić w następstwie Centralną Stację w Chorzowie oraz sieć, która od niej zależy.

Zanim odnośnie przedsiębiorstwo polskie zostanie utworzone, T-wo winno dostarczać na jednokowych warunkach elektryczność obu częściom terytorjum“.

Ustęp z Decyzji Genewskiej.

W chwili obecnej toczą się narady w Komisjach na Górnym Śląsku przy podziale terenu w związku z orzeczeniem Ligi Narodów. Trzeba stwierdzić, że orzeczenie to jest w zasadzie wyraźne, stanowcze i związane, jeżeli chodzi o zagadnienie co do elektryczności. Jest ono jednak zbyt lakoniczne, by mogło się obejść bez dodatkowych uzupełnień wyjaśnień i ugody pomiędzy stronami zainteresowanymi.

Górny Śląsk zasilany jest prądem z kilku elektrowni, z których dwie, jedna w Chorzowie o mocy 81 000 kW, druga zaś w Zabrzu o mocy 34 200 kW, odgrywają najpoważniejszą rolę w życiu przemysłowym. Obecnie należą one do jednego Tow. „Oberschlesische Elektrizitätswerke“, nazywanego w skróceniu O. E. W.; zasilają one powiat Katowicki, Bytomski, część pow. Tarnowskiego, pow. Zabrze i część pow. Gliwickiego, mają odcinki wspólnej sieci elektrycznej i posiadają własną sieć telefoniczną, bardzo rozgałęzioną, łączącą wszystkie znaczniejsze punkty rozdzielcze i większych odbiorców prądu. Produkcja roczna samego tylko Chorzowa — 340 milj. kWh, najwyższe obciążenie — 38 000 kW, napięcie — 6 000/120, 220, 270, 380 woltów 50 okresów.

W myśl orzeczenia Ligi Narodów elektrownia w Zabrzu pozostaje po stronie niemieckiej, zaś elektrownia w Chorzowie przypada Polsce. Chodzi więc o to, by w przejściowym trzyletnim okresie tak podzielić wpływy Zarządu tych elektrowni, by Państwo Polskie było w dostatecznej mierze zabezpieczone pod względem politycznym i gospodarczym, aby przemysł górnośląski możliwie najmniej odczuł zmianę i aby podział sieci mógł być przygotowany w terminie trzyletnim.

Państwu polskiemu przyznano prawo wykupu elektrowni Chorzowskiej. Myśl orzeczenia jest zupełnie jasna, gdyż źródło zasilania prądem części Górnego Śląska, przyznanego Polsce, musi zależeć od Rządu Polskiego.

Jeżeli wyjść z tego punktu zapatrywania, obowiązującego zresztą i stronę przeciwną, plan najbliższego postępowania i przedmiot narad komisyjnych zaznaczy się wyraźnie. Winniśmy dać możność prawidłowego prowadzenia ruchu elektrowni, zabezpieczyć jej wodę i węgiel, ułatwić dozór techniczny; z drugiej zaś strony winniśmy żądać, by Tow. O. E. W. lojalnie zachowało się względem orzeczeń Ligi Narodów i wypływających

stąd konsekwencji. Niepodległość Polski, rozkwit przemysłu oto hasła, które nam najlepiej przemawiają do zrozumienia.

Dotychczasowa praktyka elektrycznych przedsiębiorstw niemieckich na terenie polskim wykazywała konieczność ingerencji Rządu polskiego i wyznaczenia Zarządu Przymusowego (Toruń). Czyż nie będzie to słuszne, jeżeli dla elektrowni Chorzowskiej na okres przejściowy wyznaczony zostanie taki pełnomocnik? Chęć lojalnego wykonania umowy ze strony niemieckiej także przypuszczać, że z tej strony nie będzie opozycji; opinja zaś polska znacznie się dzięki temu uspokoi.

W naradach komisyjnych ze strony polskiej występują pp. inżynierowie: Kazimierz Gayczak, Leon Janowski z Sosnowca, Alfons Hoffmann z Torunia i Kazimierz Siwicki z ramienia Ministerstwa Robót Publicznych.

Udział wyżej wymienionych osób, które zna cały nasz ogół elektrotechników polskich, daje dostateczną gwarancję należytej obrony interesów Państwa Polskiego.

Porównanie systemów elektryfikacji kolei głównych w Polsce.

Inż. R. Podolski.

Pomijając mniej lub więcej udane próby zastosowania systemów mieszanych, jak np. jedno-trójfazowy (splitphase) kolei Norfolk and Western i t. p., które szerszego zastosowania nie znalazły, stosowane obecnie bywają na szerszą skalę trzy zasadnicze systemy, a mianowicie:

- 1) prąd stały,
- 2) prąd zmienny trójfazowy,
- 3) prąd zmienny jednofazowy.

Najdawniej znany i stosowany prąd stały natrafił początkowo na znaczne trudności, skoro rzecz szła o większe moce i odległości, jak przy kolejach głównych, a to dlatego, że nie umiano budować silników dla napięć wyższych ponad 600 — 1000 V, które to napięcia wymagały zbyt ciężkich i kosztownych sieci.

Włochy, które już wtedy przystępowały do elektryfikacji kilku linii magistralnych, zwróciły się tedy do prądu zmiennego trójfazowego i zelektryfikowały kilka linii tym systemem, a mając już obecnie około 600 km kolei elektrycznych, trzymają się nadal tego systemu, pozwalającego na zastosowanie napięć 3000 — 4000 V. Wadami systemu tego są:

a) sieć dwubiegunowa, a zatem skomplikowana i droga, co właśnie nie pozwala na zastosowanie większych napięć;

b) trudne regulowanie prędkości, możliwe tylko w paru stopniach i przy zastosowaniu skomplikowanych połączeń, obniżających przytem znacznie współczynniki mocy i sprawności silników;

c) konieczność stosowania małej częstotliwości, około 15 okresów, gdyż tylko przy takiej pracują silniki trakcyjne dobrze.

Z chwilą wynalezienia silników kolektorowych prądu zmiennego z jednej strony, a udoskonalenia sil-

ników prądu stałego — z drugiej, stracił prąd trójfazowy swe racje bytu, gdyż prąd stały pozwala obecnie na stosowanie napięć do 3000 — 4000 V, a zatem takich, jak prąd trójfazowy, przy jednobiegunowej i znacznie prostszej sieci, prąd zaś zmienny jednofazowy nawet znacznie wyższych — do 15000 — 17000 V przy sieci również jednobiegunowej; silniki zaś obu systemów dają się doskonalić i bez żadnych trudności regulować.

To też nie wyszedł prąd trójfazowy, poza małymi wyjątkami, za obręb Włoch (np. kolej Simplonska w Szwajcarii, łącząca się bezpośrednio z siecią zelektryfikowanych kolei włoskich) i cały spór o system elektryfikacji ograniczył się do dwu systemów prądu stałego i zmiennego jednofazowego.

Sprawę badały w Europie, poza poszczególnymi fachowcami i firmami, liczne komisje i zarządy kolejowe, dochodząc często do zupełnie sprzecznych wyników. Jedną z pierwszych, bo już w roku 1903 powstała w Szwajcarii komisja dla badania trakcji elektrycznej (Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb), złożona z najwybitniejszych fachowców elektrotechników i kolejowców, która przy współudziale i pomocy tak Zarządu kolei Związkowych, jak i firm elektrotechnicznych, przeprowadziła cały szereg badań i prób, opracowała liczne projekta i kosztorysy i wogóle zbadała sprawę systemów nader gruntownie i wszechstronnie, wypowiadając się ostatecznie dla Szwajcarii za prądem zmiennym jednofazowym o 15 — 17 okresach i 10 000 — 16 000 V napięcia, wytworzonym bezpośrednio w elektrowniach. Zarząd Kolei Związkowych przychylił się do zdania Komisji, aczkolwiek już z pewnymi zastrzeżeniami, zaznaczając, że może i prąd stały o wysokim napięciu mógłby być również odpowiedni, że brak jednak co do tego dostatecznych doświadczeń (rok 1914 — 15) i postanowił zelektryfikować stopniowo tym systemem wszystkie koleje szwajcarskie. Prace Komisji, które trwały około 12 lat, bo do roku 1915, przedstawiają obecnie nader bogaty, niewyczerpany materiał dla wszelkich dalszych studjów i badań.

Obszerne badania zostały również przeprowadzone przez Zarząd kolei pruskich i bawarskich, a dalej i austriackich i szwedzkich, które, opierając się częściowo na pracach Komisji Szwajcarskiej, doszły do tychże co i oni wyników, t. j. uznały za najodpowiedniejszy prąd zmienny jednofazowy o 15 — 17 okresach. Odnośnie Komisje nie publikowały jednak prac tak obszernych, jak Komisja Szwajcarska.

Tak więc sprawa zdawała się być ostatecznie na rzecz prądu zmiennego przesądzoną. Tymczasem jednak Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, nie wdając się w komisyjne teoretyczne studia i dociekania, próbowały u siebie praktycznie wszystkie systemy, budując koleje tak prądu stałego, jak i zmiennego, a częściowo nawet trójfazowego. Wyniki przytem były takie, że zaczęto tam coraz bardziej skłaniać się ku prądowi stałemu, podwyższając stopniowo jego napięcie do 2000, 2400 i wreszcie 3000 V; niektóre linje, zaopatrzone w prąd zmienny, zostały nawet przebudowane na prąd stały, a po zelektryfikowaniu w roku 1914 — 15 prądem stałym o napięciu 3000 V pierwszego odcinka 750 km kolei Chicago-Milwaukee and St. Paul i świetnych wynikach, jakie ta elektryfikacja dała i dołączeniu do tego pierwszego odcinka dwu dalszych o łącznej długości około 600 km, przeważały się szala za oceanem stanowczo na korzyść prądu stałego.

Francja, która przed wojną zaczęła była elektryfikować swe linje prądem zmiennym (Chemins de fer du Midi), zamierzając przystąpić po wojnie do szerokiej

elektryfikacji, wyłoniła w roku 1918 specjalną Komisję studjów, stawiając jej za zadanie obiór najodpowiedniejszego systemu dla elektryfikacji na razie 8000 km kolei we Francji. Komisja ta, po zebraniu możliwie wyczerpujących danych o wynikach, osiągniętych już na zelektryfikowanych kolejach i obejrzeniu kolei amerykańskich, przysłała do wręcz przeciwnego zdania i wypowiedziała się w roku 1919 stanowczo za prądem stałym, który też został dla elektryfikacji kolei francuskich obrany.

Obecnie zaczynają się budzić wątpliwości również i w Niemczech, gdzie nie brak stronników prądu stałego (np. firma Siemens-Schuckert); szwajcarska firma Brown Boveri skłania się także ku prądowi stałemu, udoskonalając swe przetwornice jednotwornikowe, które obecnie buduje już dla napięć do 3300 V (prostowniki rtęciowe) i mocy do 1200 kW, a i we Włoszech odzywają się głosy, wzywające do przejścia na prąd stały.

Sprawa więc bynajmniej ostatecznie rozstrzygnięta nie jest, lecz przeciwnie musi być każdorazowo dokładnie badana, jak to ma miejsce obecnie w Polsce przez Międzyministerjalną Komisję: wobec jednak bliskiej już elektryfikacji Węzła Warszawskiego musi w najbliższym czasie zapadnąć decyzja, aby nie wykonać tej elektryfikacji systemem, któryby potem okazał się dla innych linii niezdatnym. Ostateczną decyzję powezmą oczywiście na podstawie prac Komisji, która rzecz całą z punktu widzenia techniczno-kolejowego zbada, odnośnie władze. Sprawa jest jednak z punktu widzenia ogólnej elektryfikacji kraju tak ważna, że pożądanem zdaje się być wypowiedzenie się Komisji Rady co do tego, jaki system byłby z tego szerszego punktu widzenia ogólnej elektryfikacji bardziej pożądanym.

Przechodząc do szczegółowego rozpatrzenia właściwości, zalet i wad obu systemów, zauważyć można co następuje:

1) Ruszanie, regulowanie prędkości, możność utrzymania rozkładu jazdy.

Przy prądzie stałym jest regulowanie prędkości możliwe przy silnikach szeregowych tylko przy pomocy oporników i przełączania silników w szeregi równoległe; pozatem można w pewnych granicach zwiększać prędkość przy pomocy bocznikowania. Oporniki powodują oczywiście poważne straty energii i mogą być stosowane tylko dla osiągnięcia prędkości przejściowych, ilość prędkości jezdnych, t. j. takich, któremi dłuższy czas posługiwać się można, jest więc ograniczona. Przy większej ilości silników, jaką mają zawsze lokomotywy, np. 4 połączonych nawet po dwa stałe w szereg dla wyższego napięcia, można w ten sposób, stosując dla każdego połączenia dwa boczniki, np. 30% i 50%, otrzymać 6 prędkości jezdnych, przy 6 motorach i t. d. Jeśli zważymy, że mamy do czynienia zawsze z wielkimi masami, które dzięki swej bezwładności tak prędko szybkości swej nie zmieniają, to widzimy, że jest to w praktyce zupełnie wystarczające. Pewne trudności powstają tylko przy jeździe na małych pochyłościach, kiedy prędkość, odpowiadająca danemu połączeniu byłaby zbyt wielką, następnemu zaś — zbyt małą. W braku czulszej regulacji nie pozostaje wtedy nic innego, jak wyłączać prąd, zwolnić tem samym bieg, znowu włączyć i t. d.

Silniki kolektorowe prądu zmiennego dają się regulować wprost idealnie bez żadnych strat, zmieniając tylko napięcie na szczotkach, co daje się skutecznie w dowolnych stopniach przez odpowiednie odgałęzienia

na transformatorze lokomotywy lub nawet zupełnie bez skoków przy zastosowaniu np. transformatora obrotowego. Pod tym więc względem górują stanowczo motory prądu zmiennego nad motorami prądu stałego.

To samo odnosi się oczywiście do ruszania. Co do momentu obrotowego, to oba rodzaje silników pozwalają osiągnąć dowolny moment w chwili ruszania, ograniczony li tylko wielkością, czyli mocą silnika, i jego nagrzewaniem się.

Prąd przy ruszaniu odpowiada przy prądzie stałym mocy, jaką rozwijałby silnik przy danym momencie obrotowym i odpowiadającej mu naturalnej prędkości.

Przy prądzie zmiennym wchodzi tu w grę przesunięcie faz, które na ogół zwiększa się ze zmniejszającą prędkością tak, że prąd przy ruszaniu jest wielokrotnie większy, niż ten, któryby odpowiadał rozwijanej mocy. Spółczynnik mocy wynosi w chwili włączania zwykle około 0,20 — 0,25. Tak silniki prądu stałego, jak i zmiennego mogą wytrzymywać w chwili ruszania około podwójnej mocy prądu normalnego, co odpowiada około 2, 4-krotnemu momentowi obrotowemu. Co do wyrównywania ewentualnych opóźnień, to daje się ono osiągnąć przy prądzie zmiennym przez odpowiednie zwiększenie napięcia, a zatem zapasowe napięcie na transformatorze, przy prądzie zaś stałym — przez bocznikowanie.

2) Waga lokomotyw.

Silniki prądu zmiennego są z natury rzeczy przy danej mocy od silników prądu stałego cięższe. Przybywa do tego transformator, oraz mocniejsze i grubsze przewody spowodowane tem, że napięcie na szczełkach silników nie przekracza naogół 500 — 600 V (przy prądzie stałym do 3000) i wreszcie większa waga przyrządów wysokiego napięcia, odpadają natomiast oporniki oraz przetwornice, niezbędne na lokomotywach prądu stałego dla wytwarzania prądu oświetleniowego, sterującego i t. p., ewent. do tego celu służące baterje akumulatorów. W ostatecznym wyniku otrzymuje się różnice minimalne, zależnej już więcej od typu lokomotywy, niż rodzaju prądu.

Komisja Szwajcarska np. oblicza, że średnia waga lokomotywy na moc jednego konia mocy godzinnej wynosi: przy prądzie stałym około 45 kg, a przy zmiennym jednofazowym 45—50 kg.

Lokomotywy, proponowane przez fabrykę Brown Boveri dla Polski, ważą: Przy prądzie zmiennym: 50 kg na konia mocy stałej, osobowe; towarowe zaś — 67 kg. Przy prądzie stałym 3000 V osobowe 50 kg, towarowe 67 kg, a zatem zupełnie to samo przy obu systemach.

3) Spółczynnik sprawności lokomotywy.

Spółczynnik sprawności lokomotywy, t. j. stosunek mocy na obwodzie kół pędnych do mocy elektrycznej, wprowadzonej do lokomotywy, składa się ze współczynników sprawności silników, przyrządów regulujących, ewent. transformatorów, i przekładni z silnika na oś pędną. Ten ostatni jest oczywiście od systemu prądu niezależny.

Spółczynnik sprawności silników prądu zmiennego jest naogół, jak to wynika między innymi z prac Komisji Szwajcarskiej, od współczynnika sprawności silników prądu stałego nieco mniejszy, różnicą nie przekracza jednak 2—3%. Dochodzą jednak do tego straty w transformatorach lokomotywowym, wynoszące zwy-

kle 2—5%, w zależności od obciążenia; natomiast przy prądzie stałym musimy się liczyć ze stratami w opornikach; wpływ tych strat na ogólne zużycie energii zależny jest oczywiście od gęstości stacji, t. j. od częstości ruszania.

Komisja Szwajcarska doszła do wniosku, że lokomotywy prądu stałego mają naogół współczynnik sprawności nieco lepszy, niż lokomotywy prądu zmiennego, i że współczynnik ten wynosi dla prądu stałego średnio 0,70—0,80, dla zmiennego zaś 0,68—0,75.

Różnice są więc tak małe, że naogół nikną i nie dają wyraźniejszej przewagi żadnemu z systemów.

4) Komutacja.

Jak wiadomo, mają nowsze silniki prądu stałego z biegunami zwrotnymi doskonałą komutację we wszelkich warunkach i przy wszelkich prędkościach, nawet przy osłabionem przez bocznikowanie polu magnetycznem.

gorzej nieco przedstawia się sprawa dla silników kolektorowych prądu zmiennego. Aczkolwiek i tu daje się część napięcia iskrowego naogół skompensować przy pomocy odpowiednich uzwojeń wyrównawczych, to jednak pozostaje jego część, spowodowana znajdowaniem się zezwoju krótkozwartego w pulsującym polu magnetycznem, niezależna od ilości obrotów, a zatem przesunięta o 90% względem tego strumienia. Ta część dają się skompensować w silnikach, bezpośrednio zasilanych przy biegu silnika, ale nie w chwili jego ruszania, tak, że pozostaje zawsze pewne napięcie iskrowe, nie przewyższające jednak przy nowych silnikach 4—6 V. Silniki repulsyjne znowu, zresztą z innych przyczyn coraz mniej używane, komutują doskonale przy ruszaniu, natomiast wadliwie — przy prędkościach ponad synchroniczną.

Komutacja przeto silników prądu zmiennego jest wprawdzie naogół zadawalniająca i dobra, nie dorównywa jednak komutacji prądu stałego. Większego praktycznego znaczenia różnica ta niema, niewątpliwie jednak musi być starcie szczełok nieco większe, a utrzymanie kolektorów kosztowniejsze.

5) Straty w sieci roboczej.

Rozróżniać tu musimy straty napięcia i straty energii. O ile pierwsze są dość łatwe do obliczenia, zwłaszcza że gra tu rolę tylko ich wartość maksymalna, o tyle bardzo jest trudno ściślej określić drugie, gdyż wchodzi tu w grę tak czas trwania obciążenia, jak jego zmienność i wreszcie zmienność położenia pociągów.

Oczywiste jest jednak, że odpowiednim obiosem przekrojów miedzi, możemy straty te utrzymać w żądanych granicach, niezależnie od systemu prądu. Co do dopuszczalnej wysokości strat napięcia, to obniżenie napięcia nie wpływa na moment obrotowy ani przy prądzie stałym, ani zmiennym, a odbija się tylko odpowiedniemi zmniejszeniem prędkości. Przy prądzie zmiennym, możemy takie obniżenie napięcia skompensować zapasowym kontaktem transformatora lokomotywowego, przy prądzie stałym — bocznikiem. Ponieważ dalej największe zapotrzebowanie prądu następuje zwykle przy ruszaniu, zwłaszcza przy kolejach równinnych, jak Polskie, kiedy prędkość znaczenia nie ma, to można uważać pod tym względem oba systemy za równoważne.

Komisja Szwajcarska dochodzi do wniosku tegoż samego, z małą przewagą na korzyść prądu jednofazowego, uważając za maksymalnie dopuszczalną stratę napięcia około 20%.

Co do spowodowanych tem założeniem przekrojów miedzi, to pamiętać należy, że nie zmieniają się one dla

prądu zmiennego w porównaniu ze stałym w stosunku do kwadratu napięcia, ale znacznie mniej, a to skutkiem indukcijności sieci górnej i szyn.

Komisja Szwajcarska oblicza n. p. na podstawie wzorów Huldshinera, że strata napięcia na jeden amper i kilometr normalnej sieci, złożonej z drutu roboczego 100 mm^2 i pary szyn o wadze $45,93 \text{ kg}$ na metr, oporze (łącznie ze stykami) $0,0168 \text{ oma}$ na kilometr, wynosi dla prądu stałego $0,19 \text{ volt}$, a jednofazowego o 15 okresach $0,31 \text{ volt}$.

6) Odległość między punktami zasilającymi.

Odległość ta może być teoretycznie przy każdym systemie dowolna, gdyż możemy zawsze odpowiednim doбором przekroju miedzi osiągnąć żadaną stratę energii lub spadek napięcia. W praktyce oczywiście tak nie jest, gdyż zbyt wielkie przekroje miedzi powodowałyby zbyt wielkie koszty, egzystuje więc pewna „gospodarcza” odległość podstacji, przy której koszty stają się najmniejsze. Obliczenie tej „gospodarczej” odległości jest jednak nader trudne: pozatem grają tu rolę i względy kolejowo-techniczne, nie pozwalające na zbyt wielką odległość między podstacjami, aby ewent. uszkodzenie której z nich nie wywołało zbyt wielu zaburzeń ruchu. Dopuszczalna tu największa odległość zależy będzie od miejscowych warunków, nie powinniśmy jednak przewyższać $60\text{--}70 \text{ km}$ maximum.

Dalej uwzględnić należy, że przekrój drutu roboczego nie bywa, ze względu na wytrzymałość mechaniczną mniejszy, niż 80 mm^2 , zwykle 100 mm^2 i że przy prądzie stałym stosuje się przeważnie podwójny drut, aby ułatwić przeprowadzenie prądu przez ślizgacz. Odległość podstacji wynosi zwykle przy prądzie stałym i napięciu 3000 V oraz przekrojach miedzi $400\text{--}600 \text{ mm}^2$ $30\text{--}50 \text{ km}$ w zależności od gęstości ruchu.

Prof. M. Kummer oblicza (Die Energieverteilung für elektrische Bahnen), że skutkiem działań indukcyjnych przy jednakowym napięciu i przekroju sieci oraz jednakowych stratach odległości między punktami zasilającymi dla prądu stałego i zmiennego mają się do siebie jak $5:8$.

Zakładając 200 mm^2 przy prądzie zmiennym (tor podwójny), otrzymamy dla prądu zmiennego 15000 V średnio

$$\frac{40 \left(\frac{15000}{3000} \right)^2 \cdot \frac{5}{8}}{2,5} = 250 \text{ km},$$

że zaś, jak wyżej powiedziano, nie możemy mieć odległości większej, niż jakie $60\text{--}70 \text{ km}$, przeto wynika z tego, że straty w sieci będą przy prądzie zmiennym około 4 razy mniejsze, niż przy stałym.

Ponieważ straty energii wynoszą średnio przy maksymalnej stracie napięcia 20% około $5\text{--}8\%$, to różnica na korzyść prądu zmiennego wyniesie $3\text{--}6\%$. Uwzględniając, że jak to widzieliśmy, współczynnik sprawności lokomotywy jest dla prądu zmiennego nieco mniejszy, dochodzi się do wniosku, że współczynnik sprawności pomiędzy punktami zasilającymi a obwodem kół jest dla obu systemów praktycznie równy. Do tego samego wniosku dochodzi zresztą i Komisja Szwajcarska.

7) Współczynnik sprawności punktów zasilających.

Przy prądzie stałym musimy w punktach zasilających przetwarzać prąd zmienny trójfazowy na prąd stały; skutecznie to można przy pomocy przetwornic

dwu-twornikowych, motor-generatorów, lub jednotwornikowych. Współczynnik sprawności wielkich przetwornic dwutwornikowych wynosi przy pełnym obciążeniu $0,87\text{--}0,89$, przy połowiczem około $0,85$, jednotwornikowych do $0,94$. Doliczyć do tego należy jeszcze straty w transformatorach obniżających napięcie, przy nowoczesnych wielkich transformatorach średnio około $2,5\%$. Średnio więc liczyć można, że współczynnik sprawności podstacji wyniesie przy przetwornicach dwutwornikowych około $0,83$, a przy jednotwornikowych około $0,88$. Przetwornice jednotwornikowe, do niedawna dla wyższych napięć nie stosowane, bywają obecnie stosowane (firma Brown Boveri) w połączeniu szeregowym dla napięć do 3500 V .

Przy prądzie zmiennym musimy rozróżnić dwa wypadki:

a) prąd jest wytwarzany w elektrowni bezpośrednio jako prąd zmienny jednofazowy o częstotliwości $15\text{--}17 \text{ i}$

b) elektrownia wytwarza normalny prąd trójfazowy o częstotliwości około 50 .

W pierwszym wypadku będziemy mieli na podstacjach zwykle transformatory, obniżające napięcie; straty w nich nie przekraczają średnio $2\text{--}3\%$.

W drugim wypadku stosować musimy oprócz transformatorów jeszcze i przetwornice dwutwornikowe, motor-generatory, jak przy prądzie stałym, i liczyć się ze współczynnikiem sprawności około $0,82\text{--}0,82$ i to tylko, jeżeli zastosujemy generator, wytwarzający bezpośrednio 16000 V , w przeciwnym bowiem razie wypadnie doliczyć jeszcze $2\text{--}3\%$ strat w transformatorach, pódnoszących napięcie.

Prąd więc zmienny ma pod względem punktów zasilających stanowczą przewagę nad stałym, ale tylko o tyle, o ile będzie w elektrowniach bezpośrednio wytwarzany jako prąd zmienny jednofazowy o małej częstotliwości. W przeciwnym razie przewagę tę swoją zupełnie traci, a jeśli zważymy, że prostownice rtęciowe, dziś jeszcze do wyższych napięć nie stosowane, ale budowane już w wielkościach 1200 kW , będą prawdopodobnie w niedługim czasie tak udoskonalone, że będą mogły być zastosowane i dla kolei, to przewaga przychyła się nawet na stronę prądu stałego, gdyż współczynnik sprawności takich prostownic wynosi średnio, łącznie ze stratami w transformatorach, około $0,94\text{--}0,95$.

8) Koszta utrzymania i naprawy.

Danych ściślejszych, pozwalających porównać ze sobą koszty utrzymania lokomotyw prądu stałego i zmiennego, brak zupełnie; nie mogła ich też zebrać Komisja Szwajcarska. Koleje prądu stałego większych rozmiarów egzystują tylko w Ameryce, prąd zmienny natomiast jest tam z góry w gorszych warunkach, gdyż pracuje przy 25 okresach, dane zaś amerykańskie nie dają się żadaną miarą bezpośrednio porównać z Europejskimi.

Utrzymanie i naprawa lokomotyw kosztowała na kolei Great Central (prąd stały 600 V , trzecia szyna) w roku $1916\text{--}4,601 \text{ cent.}$, w $1917\text{--}6,314 \text{ cent.}$; średnio zaś za 8 lat $5,64 \text{ cent.}$ na lokomotywo-kilometr; warsztaty zatrudniają $0,48$ ludzi na lokomotywę.

Na kolei Chicago-Milwaukee and St. Paul prąd stały 3000 V , wyniósł w roku $1917\text{--}18$ koszt utrzymania lokomotyw $5,52 \text{ cent.}$ na 1000 t/km . Warsztaty zatrudniają 2 ludzi na lokomotywę.

Na kolei New-York-New-Haven and Hartford prąd zmienny 12000 V , wyniósł w roku 1919 koszt utrzymania lokomotyw elektrycznych $13,37 \text{ cent.}$ na

lokomotywo-kilometr. W warsztatach pracuje 3 ludzi na lokomotywę. Wyciąganie jednak z tych liczb wniosku, jak to uczyniła Komisja Francuska, że utrzymanie lokomotyw prądu zmiennego jest znacznie droższe, nie zdaje mi się być usprawiedliwionem. Kolej New-York New-Haven ma znaczną ilość typów lokomotyw, a zelektryfikowana już w roku 1907, wypróbowywała cały szereg typów silników, przeważnie już dziś przestarzałych; pozatem używa na części swego przebiegu również prądu stałego, co znacznie komplikuje urządzenie lokomotyw. Że wobec tego utrzymanie takich lokomotyw musi być drogie, to zdaje się być zupełnie jasnym.

Utrzymanie przyrządów wysokiego napięcia oraz transformatorów, musi być droższe, niż przyrządów dla 3000 V i oporników przy prądzie stałym; również wydaje się być i utrzymanie kolektorów nieco kosztowniejszem, a starcie szczotek — większem; natomiast odpada utrzymanie przetwornic i ewent. baterji dla prądu oświetleniowego i sterującego. Uzwojenia silników prądu zmiennego wytrzymują tylko około 500 V napięcia, prądu zaś stałego do 3000, utrzymanie ich więc w porządku musi być również tańsze, tak że w rzeczywistości musi być różnica kosztów utrzymania bardzo niewielka, jeżeli oczywiście uwzględnić najnowsze silniki prądu zmiennego, odznaczające się dobrą komutacją.

Obserwacje moje w warsztatach kolei New-York New-Haven nad nowszymi ich silnikami zdają się w zupełności stwierdzać to spostrzeżenie. Tak np. wymagają kolektory obtoczenia po przebiegu 120—160 000 km, na kolei zaś Great Central również około 130 000 km.

Komisja Szwajcarska i Zarządy kolejowe Pruskie i Bawarskie przysły również do przekonania, że koszty utrzymania mogą być uważane za mniej więcej jednakowe.

Z powyższych zestawień i porównań wynika, że oba systemy t. j. prąd stały i zmienny jednofazowy są ze względów kolejowo-technicznych zupełnie równoważne.

Zużycie energii może być przy obu systemach uważane za jednakowe, gdyż różnice są tak małe, że jeden i ten sam system może dawać różnice większe w zależności od wykonania, koszty zaś utrzymania będą się prawdopodobnie nie wiele różniły, z małą przewagą na stronę prądu stałego. O wyborze więc systemu rozstrzygać będą przedewszystkiem koszty instalacyjne.

Co do tych kosztów, to z góry przewidzieć się da, że najtańszy będzie prąd zmienny jednofazowy, wytwarzany bezpośrednio w elektrowni.

Komisja Szwajcarska, opracowując projekta porównawcze, brała niestety pod uwagę prąd stały tylko w połączeniu z baterją akumulatorów, aczkolwiek sama uznała, że baterje dla ruchu kolejowego się nie nadają, powodując zbyt wielkie koszty instalacyjne i eksploatacyjne, a jako prąd zmienny — tylko bezpośrednio wytwarzanie go w elektrowniach; skutkiem takiego postawienia sprawy był wniosek, że prąd stały jest „bardzo znacznie” (ganz enorm) mniej ekonomiczny od prądu zmiennego.

Dyrekcja kolei Szwedzkich opracowała, opierając się na doświadczeniach, zebranych już na zelektryfikowanych linjach Riksgränzen-Kiruna (160 km), Kiruna Gallivare (100 km) i Gallivare-Lulea-Svärton (205 km na ukończeniu) w roku 1918 projekt dalszej elektryfikacji kolei Szwedzkich. Podług tego projektu wynosiłyby koszty elektryfikacji, podług cen z r. 1913, odcinka Stöckholm-Gothenburg — około 370 km przy zastosowaniu prądu jednofazowego, bezpośrednio wytwarzane-

go w elektrowniach 44 996 300 koron, z przetwarzaniem zeń z prądu z trójfazowego — 51 076 300 koron, a prądu stałego — 58 413 300 koron, wobec czego dyrekcja kolei wypowiedziała się za prądem zmiennym, odrzucając wogóle możliwość zastosowania prądu stałego.

Wobec jednak ożywionej dyskusji, jaką opublikowanie tego projektu wywołało i licznych głosów, przemawiających za prądem stałym, powołała Dyrekcja Kolei dla gruntowniejszego zbadania sprawy jeszcze specjalną Komisję, która doszła do zupełnie odmiennych rezultatów.

Przy odległości podstacji — 30 km wynosiłyby koszty elektryfikacji wyżej wspomnianej linii, podług cen powojennych zdaniem Komisji:

1) przy zastosowaniu prądu jednofazowego, wytwarzanego bezpośrednio w elektrowniach — 96 490 000 koron.

2) przy wytwarzaniu w elektrowni prądu trójfazowego i przetwarzaniu w 16 podstacjach na prąd jednofazowy — 98 590 000 koron.

3) oraz na prąd stały — 100 850 000 koron.

Różnica jest tu już bardzo nieznaczna, zaledwie 4%.

Co do współczynników sprawności, względnie zużycia energii, to Komisja doszła do wyników zupełnie podobnych do już wyżej przytoczonych, obliczając zużycie energii, mierzone na lokomotywach dla prądu zmiennego, na 22 Wtg, stałego 21,5 Wtg na tonno-kilometr a współczynnik sprawności pomiędzy zbieraczem prądu a elektrownią na 62,8% dla prądu stałego i 62,5% dla zmiennego z przetwarzaniem.

Ostatecznie wypowiada się ta Komisja za utrzymaniem już w kraju znanego i wypróbowanego systemu prądu zmiennego.

Dla umożliwienia porównania systemów dla warunków w Polsce zostały opracowane projekta elektryfikacji 3 linii, a mianowicie: Lwów—Kraków, Warszawa—Kraków i Dąbrowa—Dęblin—Warszawa. Projekt pierwszy został obliczony dla prądu jednofazowego zmiennego, pozostałe dwa dla stałego o napięciu 3000 V. Wychodząc z założenia, że zużycie energii, mierzone na podstacjach, względnie elektrowni, jest dla obu systemów jednakowe, zostały następnie projekta przeliczone: pierwszy dla prądu stałego, dwa pozostałe dla zmiennego. Ceny maszyn i urządzeń zaczerpnięte są z ofert odpowiednich wielkich firm z lata roku bieżącego.

Koszta te we frankach złotych przedstawiają się w przybliżeniu, jak następuje:

1) Linja L w ó w - K r a k ó w.

a) Prąd zmienny jednofazowy 16²/₃ okresów 16 000 V, wytwarzany bezpośrednio w elektrowni.

6 podstacji transformatorowych (odległość między podstacjami około 90 km) o mocy każda

3 × 2500 kVA 443 000 fr.

Rozdzielnia 372 000 „

815 000 „ 4 890 000 fr. zł.

14 lokom. pośpiesznych po 640 000 fr. 8 960 000 „ „

23 „ towarowych po 610 000 „ 14 030 000 „ „

25 lok. tow.-osobowych po 475 000 „ 11 875 000 „ „

660 ton miedzi na sieć roboczą (druć roboczy 100 mm²

przekroju) po 1 500 fr. 990 000 „ „

40 745 000 „ „

bez słupów, drutów poprzecznych i pozostałych konstrukcji sieci, oraz budynków podstacji.

b) Prąd zmienny jednofazowy 16²/₃ okresów 16 000 V, przetwarzany w 6 podstacjach z prądu trójfazowego:

6 podstacji każda o mocy 3×2500 kVA

Transformatory	284 000 fr.	
Przetwornicę wirującą dwu- twornikowe	864 000 „	
Rozdzielnia	540 000 „	
	<u>1 688 000 „</u>	10 128 000 fr. zł.
Tabor i sieć jak w warjancie „a“	35 855 000 „ „	
	<u>45 983 009 „ „</u>	

c) Prąd stały 3000 V, przetwarzany w 8 podsta-
cjach z prądu zmiennego trójfazowego.

8 podstacji każda o mocy 3×2000 kVA

Transformatory	266 000 fr. zł.	
Przetwornicę jednotworn. 540 000 „ „		
Tabor:		
Rozdzielnia	492 000 „ „	
	<u>1 298 000 „ „</u>	10 384 000 fr. zł.
14 lok. pośp. po 600 000	8 400 000 „ „	
23 „ towar. „ 595 000	13 685 000 „ „	
24 „ tow.-os. 470 000	11 750 000 „ „	
	<u>33 835 000 „ „</u>	

Miedź dla sieci roboczej: 2 druty robo-
cze po 100 mm^2 przekroju oraz prze-
wód wzmacniający 100 mm^2 ogółem
1600 ton miedzi po 1500 fr.

	2 409 000 „ „	
	<u>46 619 000 „ „</u>	

Różnica między prądem zmiennym z przetwarza-
niem, a stałym — 736 000 fr. czyli około 1,6%.

Dla porównania z prądem zmiennym, bezpośrednio
wytwarzanym, należałoby jeszcze uwzględnić większy
koszt transformatorów i generatorów na elektrowni dla
prądu $16\frac{2}{3}\%$ okresowego.

Co do ceny generatorów nie posiadam obecnie od-
powiednich danych; co do transformatorów, to różnica
kosztu transformatora 3000 kW dla prądu jednofazo-
wego $16\frac{2}{3}\%$ okresów a takiegoż transformatora dla prądu
trzyfazowego 50 okresów, wynosi około 50 000 fr. zł.;
można więc większy koszt elektrownioszacować na oko-
ło 1,5—2 milionów franków tak, że różnicą między prą-
dem, zmiennym bezpośrednio wytworzonym, a stałym,
wynesie około 4 000 000 fr. zł. czyli około 10%.

II. Linja Warszawa-Kraków.

a) Prąd stały 3000 V.

8 podstacji o mocy 3×1800 kVA

Transformatory	254 000	
Przetwornice	520 000	
Rozdzielnia	492 000	
	<u>1 266 000</u>	10 128 000
3 podstacje o mocy 2×1800 kVA		
Transformatory	170 000	
Przetwornice	352 000	
Rozdzielnia	450 000	
	<u>972 000</u>	2 916 000
		<u>13 044 000 fr. zł.</u>

Tabor:

31 lokom. osob. po 600 000	= 18 600 000	
42 „ towar. „ 585 000	= 24 990 000	
	<u>43 590 000 „ „</u>	

Miedź dla sieci roboczej: 2 druty robo-
cze po 100 mm^2 i częściowo jeden,
a częściowo 2 przewody wzmacnia-
jące 100 mm^2 ogółem 2000 km drutu
 $100 \text{ mm}^2 = 1800$ ton po 1500

	2 400 000 „ „	
	<u>59 034 000 „ „</u>	

b) Prąd zmienny $16\frac{2}{3}\%$ okresów 16000 V, z prze-
twarzaniem w 8 podstacjach 3×2000 kVA

8 podstacji po 3×2000 kVA

Transformatory	260 000	
Przetwornice	730 000	
Rozdzielnia	540 000	
	<u>1 530 000</u>	2 240 000 fr. zł.

Tabor:

31 lokom. osob. po 640 000	= 19 840 000	
42 „ towar. „ 610 000	= 25 620 000	
	<u>45 460 000 „ „</u>	

Miedź dla sieci roboczej: jeden drut ro-
boczy o przekroju 100 mm^2 900 km
drutu o przekroju $100 \text{ mm}^2 = 810$ ton
po 1500 fr.

	1 215 000 „ „	
	<u>58 915 000 „ „</u>	

c) Prąd zmienny $16\frac{2}{3}\%$ okresów 16 000 wytwarzany
bezpośrednio w elektrowni.

8 stacji transformatorowych po 3×2000 kVA

Transformatory	396 000	
Rozdzielnia	372 000	
	<u>768 000</u>	6 144 000 fr. zł.

Tabor i sieć jak w warjancie „b“

	46 575 000 „ „	
	<u>52 719 000 „ „</u>	

Zwiększenie kosztu elektrowni

	2 000 000 „ „	
	<u>54 719 000 „ „</u>	

Dla tej linii byłby więc prąd zmienny z przetwa-
rzaniem—o 119 000 = 0,2%, a bezpośrednio wytwarzany
o 4 315 000 = 7% od prądu stałego tańszy.

Zupełnie podobne wyniki daje porównanie pro-
jektów dla linii Warszawa—Dąblin—Dąbrowa: szcze-
gółowe ich przytaczanie tu uważam za zbędne.

Różnice kosztów pomiędzy prądem stałym a zmiennym,
przetwarzanym na podstacjach, są tak małe, że mogą
śmiało być uważane za zero, tembardziej że oparte
są na ofertach i kosztorysach przybliżonych, że więc
przy szczegółowym opracowaniu mogą dla każdego sy-
stemu powstać o wiele znaczniejsze różnice.

Natomiast zdaje się być prąd zmienny, bezpośred-
nio wytwarzany w elektrowniach tańszy. Należy się
jednak jeszcze zastanowić nad wpływem sieci kolejowej
na przewody przewody prądów słabych, telegrafu i te-
lefonów. Komisja Szwajcarska przeprowadziła co do
tego cały szereg obszernych prób i badań i doszła do
wniosku, że wpływ ten da się w każdym razie przed
odpowiednie środki unieszkodliwić, że jednak jest on
o wiele większy przy prądzie zmiennym, niż stałym.
Przy tym ostatnim wpływać mogą na przewody słabe-
go napięcia poza prądami błądzącymi tylko prądy zmienn-
ne, powstające na kolektorach motorów, a oprócz tego
ewent. krótkie zwarcia na linii, podczas kiedy prąd
zmienny wywołuje pozatem znaczne napięcia staty-
czne.

Jako środki zapobiegawcze proponuje Komisja
przedewszystkiem przejście linii prądu słabego na sy-
stem dwuprzewodowy, a pozatem krzyżowanie linii,
zastosowanie małych transformatorów (translatorów)
włączanych pomiędzy aparaty i linję, zezwoi wyłado-
wujących itp. a jako środek najradykałniejszy— ułożenie
w obołowionych kablach lub usunięcie na znaczną od-
ległość od trasy kolejowej.

Zupełnie odmiennego zdania jest Komisja Fran-
cuska, która widzi bardzo poważne trudności w usunię-
ciu szkodliwych wpływów prądów zmiennych. W tym
celu zastosowały koleje Chemins de fer du Midi, specjał-
ne transformatory ssące, rozstawione co ok. 4 km

wzdłuż linii; kolej New-York-New-Haven ustawia w tymże celu transformatory zasilające w małych odległościach, 6—8 km. Są to oczywiście środki bardzo już kosztowne. Natomiast wykazuje kolej Chicago—Milwaukee, używająca prądu stałego bez żadnych środków zapobiegawczych, zupełnie minimalne wpływy na sieci prądów słabych, a próby, wykonane na życzenie Komisji na specjalnym przewodzie telefonicznym z powrotem przez ziemię biegnącym około 270 km wzdłuż linii kolejowej, wykazały, że na takim przewodzie doskonale rozmawiać można, a nawet umyślnie wywołane gwałtowne krótkie zwarcia, żadnego wpływu nie wywołują.

Aczkolwiek obawy Komisji Francuskiej co do prądów zmiennych zdają się być nieco przesadzone, a optymizm dla prądu stałego też nieco zbyt wielki, to jednak pewne jest, że przy zastosowaniu prądów zmiennych, nie obeszłoby się bez poważnych kosztów na przerobienie i położenie przewodów telefoniczno-telegraficznych, które to koszty poważnie zmniejszą różnicę między kosztami instalacyjnymi, a przy prądzie zmiennym, przetwarzanym w podstacjach, prawdopodobnie nawet przechylą szalę na stronę prądu stałego.

Tak więc i koszty instalacyjne różnych systemów nie różnią się od siebie tak bardzo, aby dały któremu z nich stanowczą przewagę. Najtańszym jest prąd jednofazowy, wytwarzany bezpośrednio w elektrowniach i doprowadzony oddzielną siecią. Kwestja jednak, czy zastosowanie tego systemu jest u nas wskazane, wiąże się już ściśle z kwestją, czy koleje mają mieć oddzielne elektrownie, czy też czerpać prąd z elektrowni okręgowych i sieci ogólnej.

W Szwajcarii, gdzie ogólna elektryfikacja kraju jest tak daleko posunięta, że obecnie ledwie 6 gmin nie jest zaopatrzone w energję elektryczną, sprawa ta nie ma większego znaczenia: przewody musiałyby i tak być wzmacniane, a zatem można je zbudować i dla innego prądu i częstotliwości.

Inaczej u nas, gdzie elektrownie okręgowe dopiero powstawać muszą. Koleje stanowią dla nich będą stałych i pewnych odbiorców, którzy w wielu wypadkach umożliwią wogóle powstanie elektrowni, któreby inaczej jeszcze szereg lat nie miała dostatecznego zbytu. Przeprowadzenie przewodów dla zasilania podstacji kolejowych pozwoli nieraz zaopatrywać w prąd okolice, do których prowadzenie oddzielnych przewodów nie opłaciłoby się ze względów na małe tam zapotrzebowanie energii. Wszystko to jednak jest możliwe tylko o tyle, o ile koleje czerpać będą prąd z sieci ogólnej; wtedy tylko przyczynią się one do silnego rozwoju ogólnej elektryfikacji kraju. Elektrownie, mając lepszy współczynnik wyzyskania, będą w stanie oddawać energję taniej, czem w wielu wypadkach skompensuje się z konieczną większą nieco koszt instalacyjny.

Wyżej przytoczone zapatrywania, skłoniły głównie Francję do przejścia na prąd stały dla swych kolei, pomimo to, że elektryfikacja ich rozpoczęta już była prądem zmiennym. Wobec tego zdaje mi się być wytwarzanie w elektrowniach prądu jednofazowego o małej częstotliwości dla nowych naszych warunków niewskazane; pozostaje więc wybór pomiędzy prądem zmiennym jednofazowym, przetwarzanym z prądu trzyczfazowego, i prądem stałym.

Jak to już zaznaczyłem, zdają się już być oba te systemy z punktu widzenia kolejowo-technicznego zupełnie równoważne, z małą, może przewagą, co do kosztów utrzymania, na korzyść prądu stałego. Co do kosztów instalacyjnych, to, biorąc pod uwagę sprawę prze-

wodów prądów słabych, stwierdzić można, że koszty te nie będą mniejsze dla prądu zmiennego.

Na korzyść prądu stałego przemawia poza to możliwość zastosowania w przyszłości prostownic rtecjowych, oraz to, że system ten jest znacznie dawniej znany i wypróbowany; wyników takich, jak kolej Chicago—Milwaukee and St-Pau, nie wykazała dotychczas żadna kolej, stosująca prąd zmienny, a to że wyniki te będą również dobre, jest bardzo wprawdzie usprawiedliwione, ale tylko przypuszczenie, a nie fakt dokonany.

Wobec tego, zdaniem mojem, najodpowiedniejszym dla elektryfikacji kolei w Polsce jest prąd stały o napięciu około 3000 V.

Co do wysokości napięcia, to Francja skłania się ku napięciom niższym, 2400 lub nawet 1500 V, a to głównie ze względu na łatwiejsze wykonanie lokomotyw, a zwłaszcza wagonów motorowych.

Taki punkt widzenia nie zdaje mi się być usprawiedliwiony; stosownie do ofert firm miarodajnych, zmniejszyłby się koszt taboru przy przejściu z 3000 na 1500 V około 5%. Dla linii więc np. Warszawa—Kraków, stanowiłoby to różnicę około 2 200 000 fr. Aby utrzymać te same straty w sieci, należałoby równocześnie albo zwiększyć w czwórnasób przekroje miedzi, albo też zwiększyć ilość podstacji. Ponieważ miedź kosztować będzie przy 3000 V 2 400 000 fr., jedna zaś podstacja 1 266 000 fr. przeto oczywiste jest, że spowodowane tem zwiększenie kosztów wielokrotnie przewyższy oszczędność 2 200 000 fr. na tabor.

Zapotrzebowanie energii i obciążenie elektrowni.

1) Kolej Lwów-Kraków

Przewóz roczny w tonno-kilometrach ciągnionych brutto:

Rok 1925 — 7 486 318 000

Rok 1935 — 10 697 029 000

Zużycie na tonno-kilometr ciągniony, mierzone na podstacjach, po stronie wysokiego napięcia

Pociągi pociągowe	36,8 W/g.	} 29,9 W/g.
„ osobowe	45,5 „	
„ towar. ciężkie	18,3 „	
„ „ zbiorowe	23,6 „	

Zużycie roczne, mierzone na elektrowni:

Rok 1925 — 246 000 000 kWg

Rok 1935 — 348 000 000 „

Obciążenie elektrowni Rok 1925 1935

Średnie 23 600 kW 33 400 kW

Maksymalne 32 500 „ 45 800 „

Spółczynnik obciążenia 0,73.

2) Kolej Warszawa-Kraków.

Przewóz roczny w tonno-kilometrach ciągnionych brutto:

Rok 1925 — 7 804 904 000

„ 1935 — 14 214 600 000

Zużycie na tonno-kilometr ciągniony, mierzone na podstacjach po stronie wysokiego napięcia:

Pociągi pociągowe	42,08 W/g.	} 27,70 W/g.
„ osobowe	39,35 „	
„ miejscowe	54,00 „	
„ towar. ciężkie	22,04 „	
„ „ zbiorowe	26,15 „	

Zużycie roczne, mierzone na elektrowni:

Rok 1925 — 248 586 200 kWg

„ 1935 — 452 735 000 „

Obciążenie elektrowni:	Rok 1925	1935
Średnie	35 200	60 750
Maksimum chwilowe	47 000	87 000
" godzinne	42 600	73 500
Spółczynnik obciążenia	0,75	0,70

3) Linja Warszawa-Dęblin-Dąbrowa.

Przewóz roczny w tonno-kilometr. ciągnionych brutto

Rok 1925	— 7 125 400 000
" 1935	— 11 047 200 000

Zużycie na tonno kilometr ciągniony, mierzone na podstacjach po stronie wysokiego napięcia

Pociągi pociągowe	48,5 W/g.	} 27,5 W/g.
" osobowe	40,6 "	
" towarowe	25,0 "	

Zużycie roczne, mierzone na elektrowni

Rok 1925	— 216 000 000 kWg
" 1935	— 330 000 000 "

Obciążenie elektrowni	Rok 1925	1935
Średnie	27 610 kW	44 160 kW
Maksymalne	49 420 "	56 450 "
Spółczynnik obciążenia	0,56	0,78

Błędy w polskim języku elektrotechnicznym.

Prof. St. Odr. Wysocki.

Powiedzmy sobie prawdę, że wśród inteligencji polskiej my, technicy, najgorzej władamy językiem rodzimym. Wzorujemy się na składni niemieckiej, ciężkiej, zagmatwanej. Wysławiamy się długimi okresami, odsuwając istotę rzeczy gdzieś na koniec zdania.

W każde niemal zdanie wciskamy jakiś wyraz obcy, jakiś barbaryzm. Im kwieściściej chcemy się wyrażać, tem zawilszem staje się zdanie, tem więcej obczyzny w szyku i w samych wyrazach. A przecież język nasz jest nadzwyczaj bogaty, bez porównania bogatszy od niemieckiego, a styl polski — taki jasny, przejrzysty!

Wiedzę fachową czerpaliśmy przeważnie z Niemiec, to też nasz język elektrotechniczny aż roi się od germanizmów. Z mało pracujemy nad językiem, bierzemy wszystko żywcem z niemieczyzny i nie przepuszczamy przez sito krytyzmu. Oto garstka wyłowionych błędów językowych.

1. „Hundert zehn Volt“ — sto dziesięć wolt. Czy inaczej mówimy? Zapominamy, że rzeczowniki, choćby obce, podlegają deklinacji. Przecież nie powiemy: „sto dziesięć gulden“, lecz „sto dziesięć guldenów“. A więc mówmy poprawnie: „sto dziesięć woltów, dziesięć amperów, tysiąc omów“. I nie piszmy tych wyrazów wielką literą, jak to czynią Niemcy. Litera wielka może być użyta tylko jako międzynarodowy symbol jednostki. A więc: 110 V, czyli 110 woltów; 10 A, czyli 10 amperów; 1100 W, czyli 1100 watów; 10 H, czyli 10 henrów.

2. „Kilowattstunde“ — kilowatgodzina. Takiego zespolenia język polski nie znosi. Oba wyrazy składowe trzeba koniecznie związać przez samogłoskę o. Wagonokilometry, koniogodziny, amperogodziny, kilowatogodziny.

3. „Hohe Stromstärke“, „hohe Frequenz“, „hohe Tourenzahl“, „hohe Belastung“, „höchste Zeit“ — tłumaczmy niewolniczo: prąd wysoki, częstotliwość wysoka, obroty wysokie, obciążenie wysokie, najwyższy czas.

Język niemiecki, jako uboższy w tym wypadku od polskiego, określa mianem „hoch“ kilka pojęć pokrewnych. Natomiast w polszczyźnie mamy dla rozmaitych pojęć, a nawet odieni pojęć, różne przymiotniki: wysoki, wielki, duży, znaczny, ogromny, olbrzymi i t. d. Człowiek może być wysoki lub niski, a może być wielki lub mały, ale nie każdy człowiek wysoki bywa wielkim i odwrotnie.

Komin może być wysoki, słup — także, ale prąd może być tylko *wielki*, częstotliwość *wielka*, szybkość *wielka*, obciążenie *wielkie* lub silne, *wielki* czas lub *największy* czas.

Nawet w tytułach artykułów „Przeglądu Elektrotechnicznego“ znaleźliśmy ten błąd w postaci „wysokiego przegrzania pary“ zamiast *wielkiego* przegrzania, znacznego przegrzania czy silnego przegrzania a w ostateczności „przegrzania do wysokiej temperatury“.

W pewnych tylko wypadkach, np. dla napięcia lub temperatury, takie określenia są dopuszczalne. Napięcie bowiem przedstawiamy sobie przez analogję, jako pewną różnicę poziomów, jako wysokość umyślnego wodospadu. To samo dotyczy się temperatury, którą uzmysławia nam słup rtęci w termometrze. Słup bywa wysoki i niski, podnosi się i opada, a więc i temperatura może być wysoka i niska.

4. „Volle Stromstärke“, „volle Tourenzahl“, „volle Belastung“ — tłumaczmy bezkrytycznie: pełny prąd, pełne obroty, pełne obciążenie. W języku niemieckim przymiotnik „voll“ jest pojęciem obszerniejszym od naszego przymiotnika „pełny“. U nas prąd, obroty i obciążenie nie mogą być ani pełne, ani puste, ale mogą dochodzić do normy, mogą być *całkowite*. Błąd to zresztą dość pospolity i w języku ogólnym: mówi się często „mam pełne prawo do...“ zamiast: „*zupełne* prawo do...“

5. „Isolierrohr“, „Glühlampe“, „Lampenfassung“ — rura izolacyjna, lampa żarowa, oprawa lampowa. Język niemiecki ma tylko jeden stopień zdrobnienia, język zaś polski bardzo często zdrobnienia stopniuje. Po niemiecku może być „Rohr“ lub „Röhrchen“, natomiast w języku polskim mamy do wyboru trzy gradacje: rura, rurka lub rureczka. Mówimy: „rura kanalizacyjna“, „rura wodociągowa“ wreszcie „rura z barszczu“. Dla cienkich i lekkich rurek elektrycznych stosowniejszy jest pierwszy stopień zdrobnienia: rurka bergmanowska, rurka peszłowska. Wreszcie dla wyrobów bardzo małych możemy zastosować drugi stopień: rureczka szklana, rureczka gumowa. „Rura“ izolacyjna, jak ją ochrzcił katalog jednej z fabryk polskich, jest formą przesadzoną. To samo dotyczy się lamp i opraw. Wielkie lampy półwatowe mogą być lampami, ale normalne żarówki są tylko lampkami, a małe w latarkach kieszonkowych — lampeczkami. Oprawy lamp łukowych lub wielkich półwatowych będziemy nazywali oprawami, do normalnych zaś żarówek — oprawkami.

6. Silnik Diesel'a (jedni czytają „dizla“, drudzy „dizela“) ma oznaczać bynajmniej nie motor, należący do pana Diesel'a, lecz silnik, zbudowany wg jego pomysłu. To samo dotyczy się aparatu Hughes'a (niektórzy czytają to „ad litteram“!), aparatu Morse'a (przez innych czytanego znów z niemiecka „Morse'go“!), różków Siemensa, rurek Bergmana, przewodników Hackethala, rolek Peschel'a i t. d.

Z temi niewłaściwościami trzeba już raz zrobić porządek, spolszczyć je i utworzyć przymiotniki. Mówmy i piszmy: silnik *dyzlowski*, aparat *juzowski* (w skróceniu: *juz*), aparat *morzowski* (w skróceniu: *morz*), różki

simensowskie, rurki bergmanowskie, przewodnik hake-talowski i gałki peszłowskie.

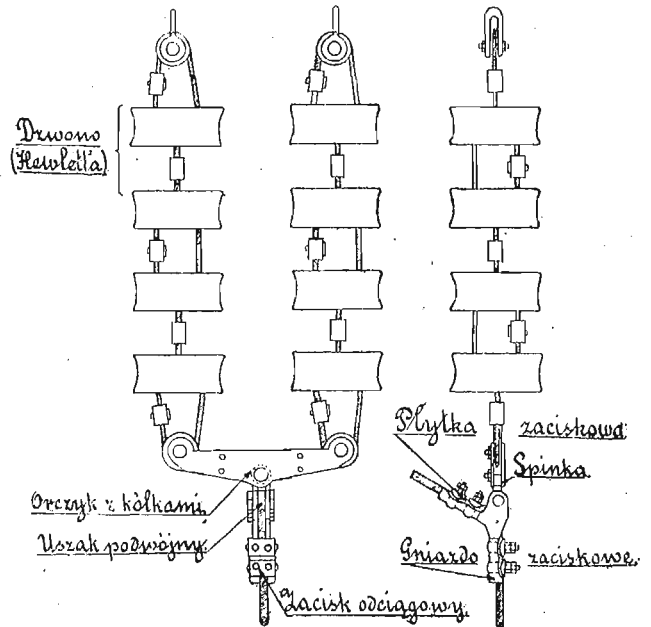
7. Wytknąwszy błędy, spotykane już oddawna, omówimy jeszcze jeden błąd językowy, który w naszym języku elektrotechnicznym ukaże się lada dzień, a który wiąże się emancypacją kobiet. Chodzi o to, jak się będą tytułowały polki, które ukończą politechnikę wogóle, a specjalnie wydział elektrotechniczny. Przed dwudziestu laty nie było kłopotu z tworzeniem rodzaju żeńskiego od takich wyrazów jak: adwokat, doktor, poseł, skrzypek, inżynier lub elektryk. Niedawno pojawiły się tabliczki z napisami: Doktor Anna Kowalska, poseł Helena Jankowska. Przy skróceniu imion i przy nazwisku o brzmieniu obcym powstawała wątpliwość: czy to on, czy ona. Aby rozwiać tę wątpliwość, ukuto nową formę: Dr. H. Stern, kobieta-lekarz. Tylko patrzeć, jak ukaże się napis: „Marja Wolska, inżynier-elektryk“ albo „kobieta-inżynier“.

Wszystko to są formy błędne. Rzeczownik musi być dostosowany do właściwego rodzaju. Kowalska nie jest doktorem, lecz doktor*ką*, Jankowska nie jest posełem, lecz posłan*ką*. Sternowa czy Stern*ówna* nie jest lekarzem lecz lekar*ką*. Zamiast kobieta-adwokat, kobieta-skrzypek będziemy mówili: adwokat*ka*, skrzy-pacz*ka*.

W tej chwili jednak interesuje nasz tytuł przyszłych inżynierek elektryczek. Tak bowiem będą się musiały tytułować nasze młode koleżanki. Początkowo będzie nas raził wyraz „elektryczka“. Wygląda on, jako coś bardzo zdrobniałego. Z czasem jednak przestanie nas razić, jak przywykliśmy już do wspólniczek, chemiczek i medyczek.

paka i trzona. Górne dzwono wisi na konstrukcji wsporczej na uszaku, trzon zaś dolnego dzwona łączy

Isolatory wysokiego napięcia.
Isolator odciągowy dwurzędowy.



Rys. 1.

Słownictwo izolatorów wiszących (wisiorów) i odciągowych.

Opracowane przez Koło Toruńskie, przejrzone a częściowo zmieni-one przez Centralną Komisję Słownictwa Elektrotechnicznego.

Przewody napowietrzne przymocowane są do punktów wsporczych, które bywają odporowe, przelotowe i narożne, lub węglowe. Izolatory bywają stojące, wiszące, czyli wisior*y*, i odciągowe. Izolatory wiszące i odciągowe składają się z odpowiedniej liczby dzwon.

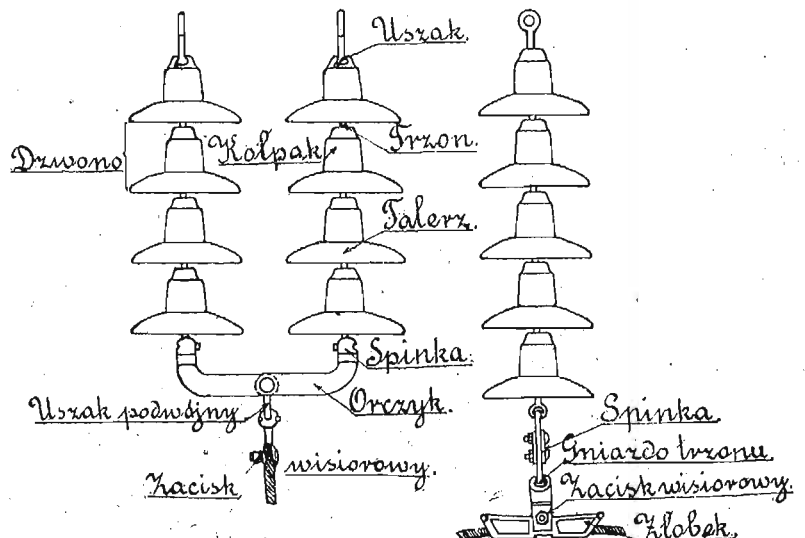
Izolatory odciągowe stosuje się do słupów odporowych i narożnych. Dzwona odciągowe składają się z talerza porcelanowego, kołpaka żeliwnego i trzona żelaznego. Trzon jednego dzwona łączy się przegubowo z kołpakiem dzwona następnego. Górne dzwono wisi na konstrukcji wsporczej na uszaku, trzon zaś dolnego dzwona łączy się z zaciskiem odciągowym, posiadającym dwa gniazda zaciskowe dla przewodu naciągniętego i przewodu luźnego. Dla większego bezpieczeństwa stosuje się też izolatory odciągowe dwurzędowe, a nawet trójrzędowe. W izolatorach dwu- i trójrzędowych trzony w dzwonach dolnych łączą się za pomocą spinek z orczykiem, orczyk zaś łączy się z zaciskiem odciągowym za pośrednictwem uszaka podwójnego.

Izolatory wiszące, czyli wisior*y*, stosuje się do słupów przelotowych. Dzwona wisiorowe składają się również z talerza, koł-

się z zaciskiem wisiorowym. Zacisk wisiorowy ma żłobek ochronny dla podtrzymywania przewodu i jest zaopatrzony w płytkę zaciskową do przykręcania i zaciskania.

Isolatory wysokiego napięcia.
Isolator wiszący lub wisior.

Dwurzędowy. Jednorzędowy.



Rys. 2.

Jeszcze w sprawie „Projektu Ustawy o wytwarzaniu i t. p. energii elektrycznej“.

W zeszycie 21 „Przeglądu“ zamieściłem szereg uwag krytycznych o projekcie Ustawy, która, znalazłszy aprobatę Rady Ministrów, ma wejść niebawem do Sejmu. Sądząc ze sprawozdania, podanego w tymże zeszycie „Przeglądu“, Ustawa spotkała się z surową krytyką, a nawet ostre protestami na Zjeździe Toruńskim. Niestety sprawozdawca nie podaje treści uwag krytycznych, a rezolucja, w tej sprawie na Zjeździe uchwalona, dotyczy jednego tylko punktu, ujętego — zdaniem mojem — z niewłaściwej strony.

Wobec wagi całej sprawy, wobec tego, że omawiana Ustawa stać się może zawadą na drodze elektryfikacji, o której modą się stało dużo mówić, a która w społeczno-ekonomicznej strukturze kraju i bez tej Ustawy natrafi na liczne przeszkody i zapewne bardzo tylko powoli postępować będzie mogła, — pozwolę sobie jeszcze raz zaprzęgnąć uwagę czytelników sprawą, która budzić powinna szersze, niż dotychczas zainteresowanie.

Rezolucja Zjazdu Toruńskiego zwraca się przeciw artykułowi 6 Ustawy za to, że powierza sprawę udzielania uprawnień wojewodom, nie zaś ministrowi. W swojej notatce również przeciw temu artykułowi występowałem, z odmiennych jednakże motywów. Zdaniem mojem, decentralizacja jest tu raczej plusem, gdyż mniej będzie biurokratycznego przewlekania spraw, a więcej znajomości warunków miejscowych. Rezolucja Toruńska spowodowana została — zdaje się — słusznymi względami na potrzebę jednolitej polityki elektryfikacyjnej, lecz to samo da się osiągnąć żądaniem przezemnie wyraźnym sformułowaniem w Ustawie warunków, którym odpowiadać winno urządzenie elektryczne, ubiegające się o uprawnienia. Bez tego, bez jasnego określenia w samej Ustawie i w uzupełniającej instrukcji ogólnych wytycznych, któremi władze mają się kierować przy udzielaniu uprawnień lub kontrolowaniu instalacji elektrycznych, będzie wszystko zależało od widzimisię i od kwalifikacji — technicznych i umysłowych — referenta, czy to ministerjalnego, czy to wojewódzkiego, a samowola referenta ministerjalnego jest bardziej jeszcze, groźna jako bezapelacyjna.

Decentralizacja, oparta na jednolitej, jasnej, ściśle sformułowanej Ustawie, — oto zdaniem mojem najlepsze rozwiązanie sprawy.

Niestety rezolucja Toruńska zajmuje się powyższym jedynie artykułem, nie zwróciła zaś uwagi na artykuł 12, który jakby chyłkiem i mimochodem chce wprowadzić przymus koncesyjny i kontrolę państwową nad wszystkimi, a nawet ściśle prywatnymi urządzeniami elektrycznymi, o czym obszerniej pisałem w swej notatce w zeszycie 21. Ponieważ niedopuszczenie do uchwalenia złej Ustawy jest łatwiejsze, niż uporanie się z Ustawą, która nabrała już mocy prawnej, sądzę, że wszystkie Koła Stowarzyszenia Elektrotechników powinny sprawą się zająć i głos ich protestu powinien dojść jaknajrychlej do Sejmu.

Sądzę, że, gdy podniosą się uzasadnione głosy protestu, Ministerstwo samo wycofa Ustawę i zastąpi ją bardziej celową.

B. Szapiro.

Elektryfikacja Czechosłowacji.

Rzeczpospolita Czechosłowacka w obrębie swych granic posiada ogólnej ilości antracytu, łupków bitumicznych i węgla niższego gatunku około 140 000 000 tonn. Statystyka rządowa podaje, że w roku 1920 ogólna produkcja wynosiła: węgla 5 565 000 tonn, koksu 700 000 tonn, brykietów 722 000 tonn; w kopalniach antracytu pracowało 74 780 górników.

W przeciągu roku było 272,76 dni roboczych, czyli przeciętnie 5,24 dnia w tygodniu. Średnia dzienna wydajność robotnika wynosiła około 250 kg antracytu i około 610 kg węgla bitumicznego; średnia roczna produkcja robotnika wynosiła 67 000 kg antracytu i 174 500 kg węgla bitumicznego. Produkcja ta znacznie wzrosła z chwilą, jak się uregulują stosunki społeczne.

Hydro-elektryczne instalacje mogą dać następujące ilości energii:

R z e k a	System	Maksimum mocy w kW	Roczna produkcja w kWg
W Bohemji:			
Elba do Königrätz'u	tama	4 000	17 000 000
Elba do Melnik'a	kanal	16 000	67 000 000
Elba za Melnik'iem	kanal	11 000	92 000 000
Dopływy do Elby	tama	18 000	76 000 000
Moldau do Bulweis'u	kanal	39 000	156 000 000
Moldau do Pragi	kanal	87 000	450 000 000
Moldau do Melnik'a	kanal	12 000	106 000 000
Dopływy do Melnik'a	tama	163 000	674 000 000
Ogółem		355 000	1 658 000 000
W Morawji ogółem		59 000	178 000 000
W Słowacji ogółem		200 000	—

Wynosi to ogółem dla całej Rzeczypospolitej więcej jak 500 000 kW. Statystyka roku 1919 wykazuje, że w Czechosłowacji jest 390 elektrowni, z których 6 o większej niż 10 000 kW mocy, 3 o 5 000 do 10 000 kW i 21 o 1 000 do 5 000 kW. Największa elektrownia jest w Pradze o normalnej mocy 22 300 kW. Wszystkie te instalacje wytwarzają prąd trójfazowy, o częstotliwości 50 i mają linie dalekonośne o napięciach 3 000, 22 000 i 35 000 V. Jedna linja, idąca od położonej w Zagłębiu elektrowni przy hutach Skoda, przenosi do Pilzna energję o napięciu 100 000 woltów.

W roku 1914 instalacje elektryczne w Bohemji wyprodukowały 160 000 000 kWg. Obecnie dla elektryfikacji Morawji stworzono sześć przedsiębiorstw, mających na celu pokryć cały ten kraj siecią równoległą pracujących elektrowni. 22 lipca 1919 r. zostało przyjęte prawo, opiewające ogólne systematyczne zaopatrzenie całej Rzeczypospolitej w energję elektryczną. Na pierwszy ogień wyasygnowano 75 000 000 koron, które mają być zużyte na rozszerzenie istniejących wodnych elektrowni. Udział przedsiębiorstw prywatnych w tem pierwszym stadium elektryfikacji został ograniczony do 25%. Wszystkie instalacje elektryczne otrzymały prawo wywłaszczenia ziemi. Dla wykonania całego planu elektryfikacji została utworzona Rada konsultacyjna, w skład której weszli przedstawiciele przemysłu, nauki, rolnictwa, pracy i odbiorców energii. Rada ta, do aprobaty której zostały przez Rząd złożone wszystkie projekty, wypracowała cały szereg zasadniczych wytycznych, z których przytaczamy główniejsze.

1) Elektrownie parowe muszą być budowane o jak największych jednostkach mocy i w miarę możliwości jak najbliżej do kopalni; 2) stacje wodne mają pracować z największym zużyciem rzeki i muszą być tak zaprojektowane, by pozwalały na równoległą pracę z innymi elektrowniami; 3) wszystkie dalekoosne linie winny stanowić ogólną sieć; 4) wszystkie elektrownie muszą dawać prąd trójfazowy o 50 okresach; wyjątek stanowią tu elektrownie, obsługujące koleje i inne przedsiębiorstwa, które potrafią udowodnić, że tego rodzaju prąd potrzebom ich nie odpowiada; 5) za napięcie linii rozsyłowej (fiderów) obrano 22 000 woltów z wyjątkiem wypadków, kiedy linja ta jest bardzo krótka; wtedy wystarczy napięcie generatora; 6) dla głównych dalekoosnych linii przyjęto napięcie 100 000 woltów, przyczem czasowo pozwolono brać 50 000 woltów; 7) napięcie odbiorców musi być 220—380 woltów; dla prywatnych przedsiębiorstw dozwolone jest 500 woltów z uziemieniem punktu zerowego; w systemach prądu stałego przewidziane napięcie 440 woltów z uziemieniem zerowego p.; 8) napięcie generatorów 6 000 woltów.

Wytycznym celem w całym tym programie ma być stworzenie całej sieci, która będzie zasilac wszystkie zakłady i stacje kraju i na którą prąd będzie wytwarzano 9 dużych elektrowni parowych. Wszystkie hydroelektryczne instalacje będą pracowały na pokrycie szczytów w krzywej obciążenia, a to w celu ekonomii węgla. Przyjmując pod uwagę, że ogólna moc wodnych stacji wynosić będzie 500 000 kW, można obliczyć roczną ekonomję w węglu na 6 000 000 tonn. Dla wszystkich parowych elektrowni zalecane jest gazowanie węgla w jak najszerszej skali dla wykorzystania wszystkich dodatkowych produktów, jak amonjaku, smoły gazowej i t. p.

Ogólny kosztorys wszystkich parowych elektrowni, linii dalekoosnych głównych i fiderów wynosi sumę około 1 500 000 000 koron. Elektrownie te i sieć mają być wykończone w ciągu 20 lat, a hydroelektryczne—przez 50 lat. Wszystkie wodne elektrownie będzie budowało Państwo przy pomocy władz tej miejscowości, dla której stację się stawia. Elektrownie parowe mają być zbudowane przez towarzystwa prywatne przy pomocy rządu. Zapotrzebowanie energii elektrycznej znacznie się zwiększy z chwilą elektryfikacji. Obecnie właśnie departament kolejowy projektuje napęd elektryczny dla głównych linii kolejowych.

Projekty powyższe są opracowywane pod kierunkiem prof. Politechniki w Pradze Czeskiej Fernando Pietsch'a.

Electr. World, 1921, Vol 78, № 8.

J. Grz.

Transformator wahadłowy.

Do zasilania nadawczych stacji radiotelegraficznych iskrowych bardzo małej mocy (kilkadziesiąt lub kilkaset woltów) używano powszechnie cewek indukcyjnych (cewek Ruhmkorff'a).

Spotkać je można było w wielu typach wojskowych stacji okopowych, stacji lotniczych i morskich stacji ratunkowych, na wypadek uszkodzenia mocniejszego i doskonalszego urządzenia radiotelegraficznego, jakim normalnie rozporządzają. Wogóle stosowano cewki Ruhmkorff'a do zasilania stacji małej mocy w tych wypadkach, gdy zaopatrywanie stacji w alternator o średniej częstotliwości (500—1000 okre-

sów), wymagający tego lub innego rodzaju silnika napędowego, było z jakichkolwiek względów niepożądane lub nawet niemożliwe.

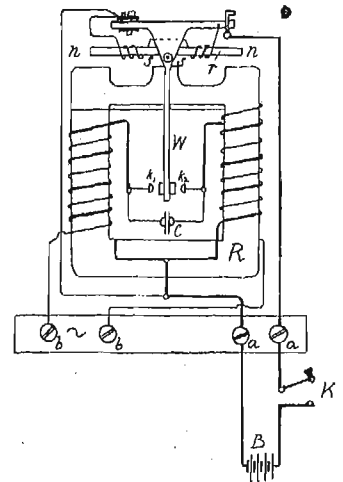
Cewka Ruhmkorff'a jednak jako organ zasilający stacji nadawczej posiada bardzo poważne wady, do których w pierwszym rzędzie trzeba zaliczyć małą sprawność, niedoskonałe i niezbyt pewne działanie przerywacza młoteczkowego oraz niedostatecznie wielką częstotliwość wytwarzanego prądu zmiennego; źródła tego stanowi również przerywacz. Zwłaszcza ostatnia okoliczność zasługuje na szczególną uwagę, gdyż dzięki niej stacja nie może pracować iskrą dźwięczącą: zamiast tonu muzykalnego w telefonie stacji odbiorczej słyszemy dźwięk przykry, nużący dla ucha, o charakterze trzasku, przez co trudno jest odróżnić odbierane sygnały od szkodliwych dźwięków atmosferycznych. Inne zaś konstrukcje przerywaczy, dających częstszą iskrę, jakkolwiek dobre i celowe w warunkach pracy laboratoryjnej, nie mogły być stosowane w warunkach eksploatacji ruchomej stacji radiotelegraficznej.

To też praktyka radiotechniczna do zasilania stacji iskrowych małej mocy wytworzyła nowy typ transformatora, przetwarzającego prąd stały o niskim napięciu na prąd zmienny o wyższym napięciu i znacznej stosunkowo częstotliwości (500—1000), umożliwiającą wytworzenie iskry dźwięczącej.

Transformator ten (nazywać go będziemy transformatorem wahadłowym, Pendelumformer) posiada zamknięty rdzeń żelazny R , na którym umieszczone jest uzwojenie niskiego napięcia, składające się z dwóch części i nawinięte w taki sposób, że wytwarzane przez obie części strumienie magnetyczne obiegają rdzeń transformatora w przeciwnych kierunkach. Końce uzwojenia pierwotnego są przyłączone do zacisków aa , do których się przyłącza obwód zasilający, złożony z baterji akumulatorów B (ca 20 V) i klucza telegraficznego K .

Końce uzwojenia wtórnego są przyłączone do zacisków zewnętrznych bb . Wahadło W jest w swej górnej części połączone z lekkim rdzeniem r , umieszczonym wewnątrz cienkiego uzwojenia; z chwilą naciśnięcia klucza K , uzwojenie to znajduje się pod stałym napięciem baterji B , a dzięki odpowiedniemu kierunkowi zwojów uzwojenia na obu końcach rdzenia r powstają bieguny dodatnie n .

Przez to, że odległości między biegunami n i n a rdzeniem R transformatora nie są jednakowe, wahadło musi opuścić pozycję środkową i dotknąć jednego ze styków k_1 lub k_2 , skutkiem czego będzie przepływ prądu stałego po lewej lub prawej części uzwojenia niskiego napięcia. Jeżeli wahadło dotyka styku k_1 — to u góry lewej części rdzenia R wytwarza się biegun ujemny, u góry zaś prawej części — biegun dodatni. Wynikiem tego będzie przechylenie rdzenia r , przerwanie styku k_1 i wytworzenie styku k_2 , poczem opisany proces powtórzy się w odwrotnym kierunku: gdy klucz K jest naciśnięty — wahadło W drgać będzie z określoną częstością, wytwarzając kolejno styki k_1 i k_2 , i prąd stały płynąć będzie naprzemiennie po lewej lub po prawej części uzwojenia niskiego napięcia; rdzeń transformatora zaś będzie per-jodycznie z taką częstością przemagnesowywany, a na zaciskach bb powstanie zmienna siła elektromotoryczna o często-



tliwości, zależnej od częstości drgań wahadła. Przy pomocy regulowania odległości między wahadłem a kontaktami k_1 i k_2 , częstotliwość wytwarzanej siły elektromotorycznej daje się regulować w szerokich względnie granicach i może osiągać wartości, wystarczające do otrzymania iskry muzycznej. Poważna też zaleta transformatora wahadłowego polega na tem, iż przerywacz jego nigdy się nie zacina i rusza z każdej pozycji, jeśli jest dobrze wyregulowany.

Kondensator C służy do tłumienia iskier, powstających w punktach stykowych.

J. Machcewicz.

Z przemysłu i gospodarki elektrycznej.

Monografia Fabryki Porcelany i wyrobów ceramicznych w Ćmielowie Sp. Akc.

Mieszkańcy Ćmielowa od najdawniejszych czasów zajmowali się garncarstwem, mając przywilej wolnego handlu, nadany przez króla Augusta III, a potwierdzony przez Stanisława Augusta Poniatowskiego. Liczba tych garncarzy dochodziła w roku 1789 do 30 osób.

W roku 1790, jak podaje historia, jeden z garncarzy nazwiskiem Wojtos, zgromadził obok siebie kilku innych i niezależnie od wyrobów garncarskich, zaczął wyrabiać również fajans i majolikę. Ta okoliczność podała myśl Wielkiemu Kanclerzowi Koronnemu, hr. Jackowi Małachowskiemu, ówczesnemu właścicielowi Ćmielowa, aby na wzgórzu pod Ćmielowem założyć wytwórnię fajansu, używając do wyrobu glinę, znajdującą się w olbrzymich pokładach w miejscowym lesie Bałtowskim.

W roku 1811 Kanclerz hr. Małachowski posłał w upominku serwis fajansowy Prezesowi Rady Stanu Księstwa Warszawskiego, Stanisławowi Potockiemu, Ministrowi Sprawiedliwości Łubieńskiemu, Ministrowi Wojny Józefowi Księciu Poniatowskiemu i wielu innym, od których otrzymał dziękczynne listy za założenie tak pożytecznej wytwórni.

Stopniowo wytwórnia fajansu rozwijała się i w r. 1834 posiadała już trzy piece, następnie cztery piece, z których wychodziły wspaniałe okazy Ćmielowskiego fajansu, ozdabiane kwiatami i widokami, przeważnie w blade-niebieskim kolorze.

Za wytwarzane od 1850 r. do 1869 r. wyroby kamienne, wytwórnia otrzymała złote medale, między innymi na wystawach w Paryżu i Finlandji. W tym czasie wytwórnię nabyli p. p. Pogorzelski i Cybulski.

W roku 1842 produkowano już porcelanę i stopniowo wyroby udoskonalono, szczególnie w czasie posiadania wytwórni przez Księcia Aleksandra Druckiego-Lubeckiego, dzięki sprowadzeniu z zagranicy specjalistów technicznych i artystycznych. W ciągu całego szeregu lat, okazy porcelany Ćmielowskiej posyłane były na wystawy krajowe i zagraniczne, zyskując ogólne uznanie, jak również liczne medale złote za doskonałe wyroby.

W roku 1914, wskutek wybuchu wojny światowej. Książę A. Drucki-Lubecki wytwórnię zatrzymał i przerwa ta trwała do 11 maja 1920 r., t. j. do czasu nabycia jej przez Polski Bank Przemysłowy we Lwowie, który finansował zniszczoną wytwórnię, aż do zupełnego uruchomienia, potem utworzył Spółkę Akcyjną i z dniem 1 stycznia 1921 r. przekazał majątek fabryki Radzie Zawiadawczej.

Kierownictwo remontu i uruchomienia wytwórni objął obecny Dyrektor, specjalista-ceramik, p. Jerzy Holnicki-Szulc. Przewyciężając liczne powojenne trudności, wyremontowano zniszczoną wytwórnię i już w lipcu 1920 roku uruchomiono ją.

Czynna od 11 miesięcy, zasila rynki krajowe w wyroby porcelany stołowej białej i malowanej, porcelanę elektrotechniczną, apteczną i laboratoryjną, jak również we wszelkiego rodzaju i fasonu cegły ogniotrwałe (szamotowe) i zaprawy szamotowe.

Normujące się stosunki polityczne i handlowe pozwolą rozwinąć się wytwórni w całej pełni i zaspokoić nie tylko liczne zamówienia odbiorców krajowych, lecz i zagranicznych, a mianowicie z Anglii, Holandji, Niemiec, a nawet z Nowej Zelandji.

W dziale malatury na porcelanie, Zarząd Fabryki, widząc bogate źródła dekoracji rodzimych, zaczerpnął wzory z motywów ludowych i taką porcelaną, w swojskim stylu dekorowaną, ukaże się wkrótce na rynku krajowym.

W sprawie fabryk żarówek.

Od inż. E. Potempskiego otrzymaliśmy z prośbą o wydrukowanie list następujący:

Proszę uprzejmie o łaskawe umieszczenie w najbliższym numerze Przeglądu Elektrotechnicznego kilku następujących słów sprostowania.

W odczycie moim, wygłaszamy na Zjeździe elektrotechników w Toruniu, pod tytułem: „Fabrykacja lamp żarowych w Polsce“, wspominając o niedawno założonej w Bydgoszczy fabryce żarówek pod firmą „Ampol“, wyraziłem się, że fabryka ta jest jeszcze, o ile wiem, nieczynną. Obecnie chciałbym sprostować tę informację, jak się okazało mylną, gdyż fabryka Ampol była już w owym czasie uruchomiona, wyrabiając na początek po kilkaset lampek dziennie.

Nowa ta placówka przemysłu elektrotechnicznego przyczyni się do umożliwienia pokrycia wciąż wzrastającego zapotrzebowania na żarówki wyrobem krajowym, reprezentowanym dotychczas przez jedną tylko istniejącą polską fabrykę żarówek „Cyrkon“.

Z poważaniem (podpis).

Z eksploatacji tramwajów miejskich w Warszawie.

Przytaczamy poniżej ważniejsze dane statystyczne z miesiąca lipca r. b. i dla porównania — z tegoż miesiąca roku ubiegłego.

	Lipiec 1921 r.	Lipiec 1920 r.
Przewieziono pasażerów	13.342.291	12.056.203
Przewiezionych pasażerów		
na wozokil.	8,94	10,12
Przejechano wozokilometrów	1.485.293	1.191.663
Dzienne maximum wagonów motorowych w ruchu	138	105
Dzienne maximum wagonów przyczepnych w ruchu	159	132
Średni dzienny przebieg wagonu w klm.	164,39	168,41
Wyprodukowano energii elektrycznej kWh	9520,41	6991,60
Koszt wyprodukow. 1 kWh fen.	1007,95	213,79
Zużyto dla ruchu osobowego kWh	8512,80	6170,82
" " " towarowego "	4,689	4,738
" na 1 wozokilometr motorowy *) kWh	0,783	0,720
Zużyto węgla dla 1 wyprodukowanej kilowatogodziny kg	1,81	1,87
Długość toru eksploatowanego km	88,728	84,557
Wpływ Mk. p.	125339135,76	24156900,42
Rozchód " "	96817066,53	15650564,31

A.

*) Wozokilometr motorowy przyjmuje się za 1, zaś przyczepny — za 1/2.

Nowa linja tramwajowa w Warszawie.

Nową linję Grójecką o długości 2350 m (od Al. Jerozolimskich do drogi Opaczewskiej) wybudowano w drugiej połowie r. b. Wydział Sieci przystąpił do robót (stawianie słupów i montowanie sieci) przy końcu lipca; pomimo wielkich trudności, wywołanych strajkiem sierpniowym, budowa wykonana została całkowicie na dzień 1.X. 1921 r.

Jest to pierwsza linja, wybudowana od 1914 r. zupełnie normalnie na sposób przedwojenny, t. j. na słupach żelaznych przy użyciu roboczego przewodnika miedzianego profilowego o przekroju 65 m/m^2 . Wysięgi do słupów wykonane zostały siłami własnymi w warsztatach sieci.

Ponieważ pozostawienie w Al. Jerozolimskich przewodników żelaznych powoduje znaczny spadek napięcia, zasillano sieć na ul. Grójeckiej z 7-ej dzielnicy (Twarda-Złota), przeprowadzając kabel 240 m/m^2 pod torami kolejowymi na Towarowej.

Upřednio już, bo w roku 1919, przeprowadzono również kabel dla prądów powrotnych.

Dla założenia sieci na ul. Grójeckiej użyto słupów żelaznych, wyjętych z różnych dzielnic miasta, gdzie zastąpiono je rozetami, wmurowanemi w ściany domów.

Duży odsetek zezwoleń na rozety otrzymano od instytucji społecznych i Ministerstw. Prywatni właściciele domów wstrzymują się od udzielania pozwoleń na założenie rozet, jakkolwiek udało się otrzymać i od prywatnych właścicieli pozwolenia na założenie 25 szt. zyskując w ten sposób taką samą liczbę słupów dla dalszej budowy. Przykładem służyć może ul. Nowowiejska od Al. Ujazdowskich do placu Zbawiciela, gdzie prawie wszystkie słupy zastąpiono rozetami, na czem zyskała perspektywa ulicy. Zaznaczyć zatem należy, że obywatelskie stanowisko poszczególnych osób i instytucji, udzielających pozwoleń na umieszczenie rozet, w znacznej mierze ułatwiało wykonanie linii tramwajowej na ul. Grójeckiej, drewniane bowiem słupy szpecą miasto, wymagają kosztownej reparacji i nie dają tej gwarancji bezpieczeństwa przy ruchu ulicznym, co słupy żelazne.

E. Nap.

Wiadomości techniczne.

Święto radjotelegrafji. Radjoklub francuski w dn. 15 grudnia miał urządzać poranek radjotelegraficzny w teatrze Wielkim na Polach Elizejskich, mając na celu spopularyzowanie radjotelegrafji i spotęgowanie rozwoju radjotechniki amatorskiej. Protektorat honorowy objął profesor E. Branly, a w organizacji święta brali udział R. Poincaré, ex-prezydent Francji, i gen. Ferrié, dyrektor telegrafów wojskowych. Odczyt popularny o powstaniu, rozwoju i stanie obecnym radjotechniki zostanie wygłoszony przez M. Givélet'a, wiceprezydenta radjoklubu francuskiego. Poranek miano urozmaicić w sposób nader oryginalny: oto zamierzano odegrać dwie ad hoc napisane sztuki: „Par sans fil“ i „Forêt enchantée“, które przez publiczność mają być wysłuchane przy pomocy radjotelefonu.

Całkowity dochód z poranku został przeznaczony na subsydja dla prywatnych laboratoriów radjotechnicznych oraz na zapomogi dla rodzin oficerów — radjotelegrafistów handlowej marynarki Francuskiej, którzy zginęli na morzu przy pełnieniu obowiązków służbowych.

J. M.

Elektryczność atmosferyczna. Profesorowie Ewald Rasch i Erust Kvist, zajmując się już oddawna kwestją elektryczności atmosferycznej, doszli do pewnych wyników, które w następstwie mogą mieć nader doniosłe znaczenie. Udało im się mianowicie, stosując specjalne urządzenia na odpowiednio przysposobionych latawcach, uzyskiwać z jednej stacji powietrznej moc stałą, dochodzącą do 50 *kw*.

Wobec tego, że potencjał elektryczny atmosfery na wysokości 1000 mtr. wynosi około 80 000 woltów, a na wysokości 4000 mtr. około 500 000 woltów, prądy atmosferyczne są o bardzo wysokim napięciu. Przez transformację ich można uzyskać napięcia normalnie używane w technice. Koszt instalacji stacji powietrznej w porównaniu do wodnych stacji elektrycznych jest około 10—12 razy mniejszy.

Dotąd przyzwyczailiśmy się czerpać energję z wnętrza ziemi lub jej powierzchni; nadejdzie zapewne epoka, kiedy i otaczająca ziemię atmosfera będzie służyła wydatnem źródłem energii dla celów przemysłowych.

Die Electricität 1921, № 25.

K. D.

Zastosowanie lampy katodowej w medycynie.

„American Scientific“ 1921 r. Podaje, jako rzecz stwierdzoną i wyprobowaną wobec grona lekarzy w laboratorium „Signal Corps“ w Washingtonie, badanie bicia serca przy pomocy lampy trójelektrodowej, jakiej używamy w radjotelegrafji. Lampa gra tutaj jedynie rolę amplifikatora. Wobec tego mamy możność demonstrowania bicia serca pewnego osobnika słuchaczom na sali — powiedzmy, w celach pedagogicznych. Dalej, jeśli użyjemy jeszcze innych urządzeń radjotelegraficznych, można sobie wyobrazić badanie przez pewnego lekarza pacjenta, który wcale nie jest obecny w gabinecie, a znajduje się gdzieś dalej, przypuścmy, leży sobie w wygodnem łóżku swej sypialni. Jeszcze dalszym stopniem rozwoju tej, jeżeli można powiedzieć, „terapii bez drutu“, będzie taki wypadek: Pewien sławny lekarz, siedząc w swej pracowni, przypuścmy, w Paryżu, bada chorego lub chorą na serce, jadącą okrętem gdzieś wśród wód Oceanu Atlantyckiego, a nie mającą zaufania do miejscowego lekarza.

I ten wypadek jest zupełnie możliwy, gdyż radjotelegraf w zwykłym znaczeniu może nam służyć jako środek bardzo szybkiego porozumiewania się lekarza z pacjentem lub jego otoczeniem.

J. W.

Pierwszy transformator na 220 kV. ETZ w zeszycie 31 r. 1921 podaje, że Clinton Jones skonstruował w Gen. El. C-o jednofazowy transformator na 11 000/220 000 V, 50 okr. 8 333 kVA, który razem z dwoma innymi może być włączany jako trójfazowy. Jak zwykle w Ameryce bywa, pierwotne uzwojenie transformatora połączone jest w Δ , a wtórne w Λ z uziemionem zerem; wobec tego właściwa transformacja jest 11 000/127 000 V. Transformator ma konstrukcję rdzeniową ze zwykłym koncentrycznym uzwojeniem i okrągłymi cewkami i zbiornik do oliwy. Taką samą konstrukcję posiadają transformatory AEG. Okrągła cewka ma większą wytrzymałość na zwarcie niż czworokątna, a to z tego względu, że przy zwarciu powstają natężenia, które w tym wypadku rozkładają się więcej równomiernie. Przy koncentrycznym uzwojeniu główna składowa natężenia, wywołanego przez zwarcie jest skierowaną wprost na wytrzymałość miedzi; przy uzwojeniu płaskim ciśnienie to przedewszystkiem odbija się na szkieletcie transformatora. Okrągłe cewki nie wymagają żadnej specjalnej konstrukcji. Wsporcze części cewek leżą pod prostym kątem do zwojów i wszystkie zwoje wspierają na małych odległościach. W typach transformatorów płaskowych wsporcze części położone są równoległe do zwojów, bezpośrednio wspierając tylko poszczególne cewki; utrudniają one cyrkulację oliwy. Uzwojenie wtórne spoczywa na wsporczych izolatorach. Izolator przepustowy napełniony jest oliwą i ma na końcu duże szklane naczynie do kontroli jej poziomu. Ogólna waga transformatora wraz z oliwą wynosi 50 tonn. Wysokość do krańca izolatora 7,3 m, średnica naczynia (pułta) wynosi 3,2 m.

J. Grz.

Stulecie odkryć Ampère'a. Dn. 24 listopada r. 1921 w wielkiej sali Sorbony święcono uroczystym obchodem stu letnią rocznicę epokowych odkryć wielkiego fizyka francuskiego, André Marie Ampère'a; obchód odbył się pod przewo-

dnictwem prezydenta Francji Millerand'a w asystencji ministrów Le Trocquer'a i Dior'a.

Prezydent komitetu organizacyjnego Berthelot streścił całokształt prac naukowych Ampère'a, rektor zaś uniwersytetu paryskiego Appel poświęcił swe przemówienie pracom Ampère'a w zakresie matematyki; po przemówieniu Janet'a prezydenta francuskiego Towarzystwa fizycznego i dyrektora École Supérieure d'Électricité, głos zabierał szereg licznych mówców, a między innymi Legouez, prezydent związku syndykatów elektrycznych, Boucherot, prezydent związku inżynierów francuskich, dr. Mailloux, prezydent Międzynarodowej Komisji elektrotechnicznej, oraz Le Trocquer, minister robót publicznych.

Podczas bankietu, urządzonego z okazji uroczystości w hotelu Lutetia pod przewodnictwem Podsekretarza stanu Laffaut'a — uprzyjemniano gościom czas koncertem artystki Opéra — Comique, p. Yvonne Brothier, śpiewającej przed mikrofonem stacji radiotelegraficznej w Sainte — Assise, w odległości przeszło 50 km od hotelu Lutetia; koncert ten mógł być wyraźnie słyszany w promieniu 1500 km.

J. M.

Wiadomości bieżące.

Osobiste. Z okazji 25-olecia pracy na polu technicznym odbyło się dnia 30 grudnia r. ub. w Warszawskiej Dyrekcji Kolejowej uroczyste wręczenie grupy pamiątkowej, ofiarowanej Wice-Dyrektorowi Wydziału Elektrotechnicznego inż. I. P. Winorowi, znanemu czytelnikom naszego pisma z prac, zamieszczanych w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”. Szanownemu Jubilatowi Redakcja na tem miejscu przesyła życzenia długiej i owocnej pracy na polu techniki polskiej.

— Inż. M. Kuźmicki został przez Prezydium Związku Elektrowni Polskich powołany na stanowisko Dyrektora tegoż Związku.

Zjazd Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce. Na naradzie, odbytej w Poznaniu dnia 26 maja 1921 r. przedstawiciele poszczególnych przedsiębiorstw tramwajowych i kolejowych m. Warszawy, Łodzi, Lwowa, Krakowa, Poznania, Bydgoszczy, Grudziądza, — uchwalili zainicjować i zorganizować Związek. Potrzebę organizacji uzasadnia konieczność obrony słusznych interesów gospodarki przedsiębiorstw komunikacyjnych miejskich i podmiejskich, które wskutek wojny uległy znacznemu zniszczeniu.

Wybrany Tymczasowy Zarząd opracował statut i uzyskał zatwierdzenie Ministerstwa Spraw Wewn. w dniu 22/XI 1921 roku.

Pierwsze Walne Zgromadzenie Organizacyjne ma się odbyć w Warszawie w sali Stowarzyszenia Techników (Czackiego 3—5) w dniu 6, 7 i 8 stycznia 1922 roku z następującym programem:

W dniu 6 stycznia 1922 roku (piątek godzina 8-ma wieczór) zebranie towarzyskie i wspólna kolacja w gmachu Stow. Techników, sala V-ta.

W dniu 7 stycznia (sobota), posiedzenie plenarne od godz. 10 do 2-jej i od 5-jej do 7-jej.

W dniu 8 stycznia (niedziela) wycieczka do tramwajów o godz. 11-jej rano.

Z Politechniki Warszawskiej. W grudniu r. ub. po ukończeniu prac obowiązujących i zdaniu wszystkich egzaminów otrzymali dyplomy inżyniera elektryka pp.:

Antoni Eiger, Janusz Groszkowski i Jerzy Roman.

Są to pierwsi inżynierowie, którzy otrzymali dyplomy na wydziale elektrotechnicznym Politechniki Warszawskiej.

†
Ś. P.

EDWARD KRAKOWSKI

inżynier elektrotechnik,
Członek Stow. Elektrotechn. Polskich,
zmarł dn. 15 grudnia 1921 roku.

W najbliższym zeszycie „Przegl. Elektr.” będzie umieszczone więcej szczegółowe wspomnienie pośmiertne, poświęcone pamięci zmarłego.

Elektryfikacja kolei. Dnia 17 grudnia odbyło się posiedzenie Komisji Kolejowej przy Radzie Elektrotechnicznej, na którym rozpatrywano sprawę wyboru systemu prądu i elektrowni z punktu widzenia ogólnej elektryfikacji kraju. Na podstawie referatów inż. Podolskiego i inż. Kozłowskiego Komisja doszła do wniosku, iż elektrownie, zasilające sieć kolejową w prąd elektryczny, winny być wspólne, najodpowiedniejszym zaś systemem prądu dla Polski jest system prądu stałego, przetworzonego z prądu trójfazowego, czerpanego z ogólnej sieci. Szerokie umotywowanie swych wniosków w postaci ostatecznej Komisja ustali na przyszłym posiedzeniu, które odbędzie się dnia 8 stycznia r. b.

Projekt stworzenia laboratorium dla badań materiałów pędnych i smarów. Wobec częstych zapytań ze strony osób zainteresowanych w tej sprawie w łonie Związku Elektrowni Polskich powstał projekt stworzenia laboratorium, któreby wykonywało analizy techniczne materiałów pędnych i smarów. Na razie, póki jeszcze niezbędne przyrządy nie zostały zakupione, a pracownia — zorganizowana, podajemy do wiadomości, że wykonania powyższych analiz podejmują się Zakłady Elektryczne we Lwowie, które posiadają niezbędne do tego przyrządy i odpowiedni personel.

Nowe wydawnictwa.

H. de Bellescize. Etude de quelques problèmes de radiotélégraphie. 177. Paris 1920. Gauthier-Villars et Cie. Jak zaznacza autor w przedmowie — celem książki jest teoretyczne oświetlenie i wyjaśnienie szeregu zagadnień, jakie wysuwa codzienna praktyka radjotechniczna. To też na całość książki składa się jedenaście prac charakteru monograficznego, najzupełniej nawzajem od siebie niezależnych.

Dobór tematów trzeba uznać za udany, gdyż poruszone zostały zagadnienia takie, jakie w podręcznikach radjotelegraficznych są częstokroć pomijane dzięki ich zawilosci, posiadając pomimo to dla praktyka dużą aktualność; radjotechnika zagadnień tego rodzaju zna bardzo wiele, a rozstrzygnięcie każdego z nich wymaga zazwyczaj długiego i uciążliwego studiowania literatury naukowej periodycznej. Książka de Bellescize'a na niektóre z nich daje odpowiedzi wyczerpujące.

Z poszczególnych rozdziałów książki wymienimy takie jak: obliczanie promieniowania anteny, usuwanie wpływów obcych w komunikacji radjotelegraficznej, stosowność wzoru Austin'a do obliczeń radjokomunikacyjnych, obliczanie ram odbiorczych.

Literatura radjotechniczna w książce de Bellescize'a pozyskuje nowe wartościowe dzieło.

J. M.

Uzupełnienie bibliografii elektrotechnicznej, zamieszczonej w №№ 10, 11 i 13 r. ub.

Br. Fruziński. Grzegorza Chlebowskiego „Podręcznik telegraficzny i telefoniczny”. Kraków 1908.

A. Ledne. Telegraf bez drutu. Tom. I. Bouffał. Warszawa 1905.

Wł. Wasilkowski. Prądy przemienne w zestawieniu z prądem o stałym kierunku. (W sprawozdaniu dyrekcji gimnazjum VI we Lwowie za rok 1903/4). Lwów 1904.

Przegląd czasopism.

Siemens Zeitschrift, Heft 12, grudzień 1921 r. Urządzenia samoczynne dla wodociągów. — Zastosowanie pomp wodnych i powietrznych w urządzeniach kondensacyjnych. — Urządzenia sygnalizacyjne i zegary elektryczne na fabrykach. — Urządzenia elektryczne do kontroli gazów kominowych. — 25-lecie podziemnej kolei elektrycznej w Budapeszcie. — Nowy system hamowania dźwignic, pracujących na prądzie trójfazowym.

Wydawnictwo to z d. 1 stycznia podniosło cenę wewnątrz Niemiec z 12 Mk. na 36 Mk; prenumerata zaś dla zagranicy jest unormowana nie według kursu marki niemieckiej, a w stosunku do ceny podobnych wydawnictw miejscowych w poszczególnych krajach.

Revue générale de l'Electricité. Paris, № 9 — 11. M. Lassalle. Aparat do pomiarów oporów ziemi.

The Journal of Institution of Electrical Engineers № 302. Dysputa o telegrafowaniu radio na duże odległości.

The Radio Review. London, № 9. Prof. J. F. Townsend. Elektryczne falowanie wzdłuż prostych przewodów i solenoidów.

Telegraph and Telephone Age. New York. J. Rymer Jones. Badania kolei podmorskich. — Louis Casper. Kurs technicznej telegrafii dla studentów.

The Telegraph and Telephone Journal. London. F. Addey. Współczesna radiotelegrafia i telefonja.

The Wireless World. London. H. Colquhoun. Konstrukcja i budowa masztu.

Elektrotechnik u. Maschinenbau. Wien VI, № 34 do 38. Dr. L. Högelberger. Rozwój i postępy przy budowie dużych radiostacji.

Jahrbuch-Zeitschrift für drahtlose Telegraphie und Telephonie. Berlin. H. Bales. Telegrafia i telefonja drutowa i bez drutu za pomocą modulowanych fal.

Telegraphen- und Fernspechtechnik. Berlin. F. Lange. Jak ulepszyć wykorzystanie naszych dużych przewodów telefonicznych. — Dyrektor telegrafu Dr. Wratzke. Połączenie telegrafem bez drutu między Berlinem i Londynem. — Karol Berger. Niemiecka sieć telegraficzna.

Elektrotechnik und Maschinenbau. Zesz. 49, 4 VII. Gegenwärtiger Stand des Schlagwitterschutzes in elektrischen Anlagen.

Stowarzyszenia i Organizacje.

Z Warszawskiego Koła Stow. Elektr. We wtorek d. 3 stycznia r. b. w Warszawskim kole Stow. Elektr. będzie wygłoszony przez prof. S. Wysockiego odczyt na temat „Linje napowietrzne”.

— Dnia 17 stycznia referat p. W. Rozentala o „Elektryfikacji Zagłębia Borysławskiego w związku z zagadnieniem udoskonalenia gospodarki cieplnej.

— Do Warsz. Koła Stow. Elektr. zostali przyjęci na członków pp.: Janusz Walowski, Stefan Zygałdo, Zygmunt Sokolowski, Romuald Formulewicz, Herman Wegener, Zygmunt Hubert, Stanisław Mielczarski i Zygmunt Nogowski.

Zgłosili swe kandydatury pp.: Leon Kulpiński, Antoni Wiszniewski, Bernard Müller, Zenon Komosiński.

Zjazd Delegatów Stow. El. P. Dnia 6 stycznia r. b. o g. 5 pp. w Sali Herbowej Stowarzyszenia Techników odbędzie się doroczne Walne Zgromadzenie Delegatów Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.

Z Politechniki. We wtorek d. 20 XII b. r. w kole naukowym przy wydziale elektrotechnicznym odbył się odczyt inż. St. Kanińskiego na temat: Analiza urządzeń zabezpieczających syst. Rüdtenberga.

Zarząd Warszawskiego Koła Stowarz. Elektrotechników Polskich niniejszem zawiadamia Członków Koła, że we wtorek dnia 31 stycznia 1922 roku o godz. 7-ej min. 30 wieczorem w sali herbowej Stowarzyszenia Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5, odbędzie się

Doroczne Walne Zebranie.

Porządek obrad:

- 1) Zagajenie i wybór przewodniczącego.
- 2) Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Koła za rok 1921-y.
- 3) Odczytanie i zatwierdzenie protokołu Komisji Rewizyjnej.
- 4) Rozpatrzenie i zatwierdzenie budżetu Koła na rok 1922 oraz ustalenie w związku z tem wysokości wpisowego i składki członkowskiej na rok 1922.
- 5) Wybory:
 - a) Prezesa Koła — (na okres trzyletni),
 - b) Członków Zarządu — (na okres dwuletni),
 - c) „ „ Komisji Rewizyjnej — (na okres roczny),
 - d) Członków Komisji Kwalifikacyjnej — (na okres trzyletni),
 - e) Delegatów Koła — (na okres roczny).
- 6) Wolne wnioski.

Uwaga I. W myśl art. 14 regulaminu Zebranie jest ważne bez względu na ilość obecnych Członków Koła.

II — Prawo obecności na Zebraniu mają tylko Członkowie Koła.

Ze względu na obszerny porządek dzienny uprasza się o punktualne przybycie.

Ceny metali według Aj. Wsch.

Miedź elektrolit	6036	(6373)
„ rafinowana	4700	(5000)
Ołów miękki	1950	(2100)
Cynk hutn. surowy	1950	(2200)
Cynk hutn. oryg. g-śląski	2250	(2070)
Aluminium hutn.	7700	(8500)
Cyna hutn.	13000	(14100)
Srebro w sztabach za kg	2850	(3300)

Ceny w markach niemieckich za 100 kg, w nawiasach — ceny wcześniejsze.

J. Kr.