

Doświadczenia z lokomobilami spirytusowymi w 1902 r.

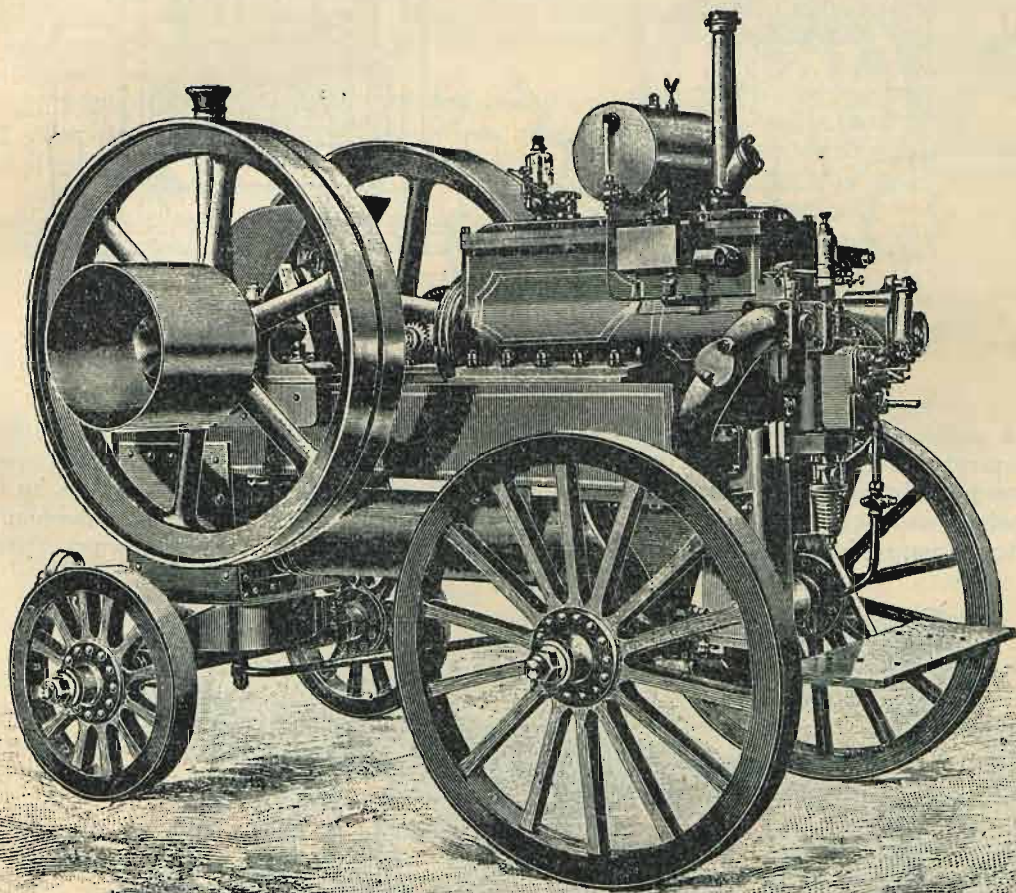
(Ciąg dalszy; p. № 41 r. b., str. 550).

4) *Towarzystwo akcyjne samojazdów i motorów* (n. Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin, Aktiengesellschaft) w Marienfelde pod Berlinem wystawiło 14-konną lokomobilę

jako też rurą wylotową do pary. Regulacja dokonywa się zatrzymaniem wentyla wpustowego i rozpylającego, z pomocą zaś tu użytego regulatora dają się osiągnąć znaczne zmiany w prędkości ruchu. Łożyiska zaopatrzone w smarniki pierścieniowe.

Lokomobila tejże firmy, również systemu ALTMANN'A, 6-konna. Niczem nie różni się od poprzedzającej, z wyjątkiem smarowania tłuszczem gęstym.

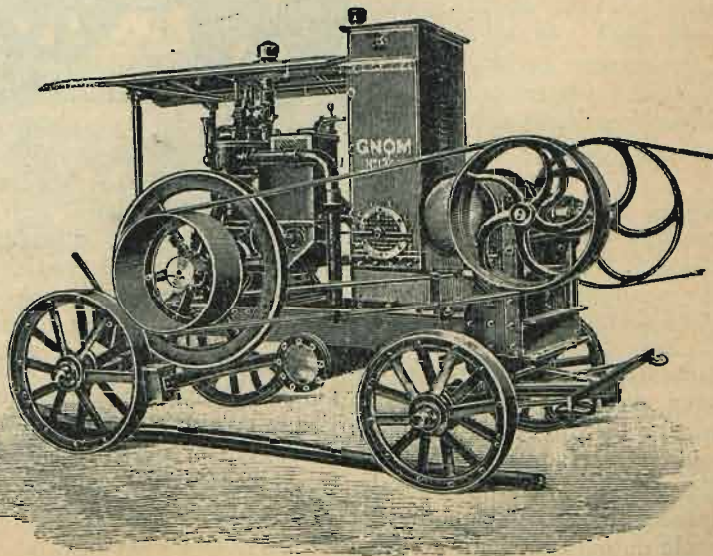
5) *Fabryka motorów towarzystwa akcyjnego Oberursel* (n. Motorenfabrik Oberursel Akt.-Ges.) w Oberursel. Lokomobila spirytusowa 10-konna „Gnom“ (rys. 6 i 7). Maszyna stojąca, której kocioł przymocowany jest do silnego wiązania dolnego, jest ze wszystkich stron zamknięty, przez co jest możność ciągłego nurzania części ruchomych w oleju. Oprócz tego wskutek większego nagromadzenia materiału w miejscach niższych koźła, środek ciężkości całego układu spada dość nisko, co zapewnia większą stateczność. Na zaznaczenie zasługuje, że czterotakt otrzymuje się nie przez przekładnię kół zębatych w stosunku 1 : 2, lecz z pomocą mimośrodów udzielającego ruchu wentylowi wylotowemu w sposób pośredni. Oprócz tego tarcza mimośrodowa posiada kilka zwojów ślimacznicy z kołem skośnym o podwójnej liczbie



Rys. 5.

zębów, która wskutek swej budowy czyni możliwym usuwanie w chwilach właściwych wentyla z pod wpływu mimośrodów, spirytusową, systemu ALTMANN'A. Oba wentyle główne otrzymują ruch od wału stawidłowego, złączonego z wałem głównym kołami zębatymi śrubowymi, zanurzonymi w oleju lub w innym tłuszczu (rys. 5). Gazy ze spalania powstałe po opuszczeniu cylindra wchodzi do podgrzewacza i przeszedłszy następnie przez garnek wydmuchowy uchodzą w powietrze. Zbiornik, pomieszczony wraz z pompką olejną na cylindrze, przedzielony jest na dwie części niejednakowych objętości: większa mieści w sobie spirytus, mniejsza benzynę, obie zaś złączone rurkami z rozpylaczem. Pompka otrzymuje ruch od wału stawidłowego pasem. Przy tworzeniu mieszanki palnej, w której skład wchodzi spirytus, ważną rolę odgrywa temperatura nagrzania powietrza, jako też i jego prędkość przepływu, a zatem czas, przez który świeże powietrze pozostaje w podgrzewaczu; to zaś reguluje się suwakiem powietrznym, umieszczonym na rurze doprowadzającej, on wpływa bowiem na zmniejszenie powietrza a przez to zwiększenie prędkości. Zapalenie zapomocą iskry elektrycznej, przyczem na uwagę zasługuje przyrząd regulujący chwilę zapalenia przez pokręcenie wskazówki. Tym sposobem unika się cofki koła zamachowego przy puszczeniu w ruch, wskutek przedczesnego wybuchu. Chłodzenie przez odparowanie wody i w tym celu wierzchnia połowa cylindra stanowi dno zbiornika skrzynkowego, z otworem do zasilania świeżą wodą,

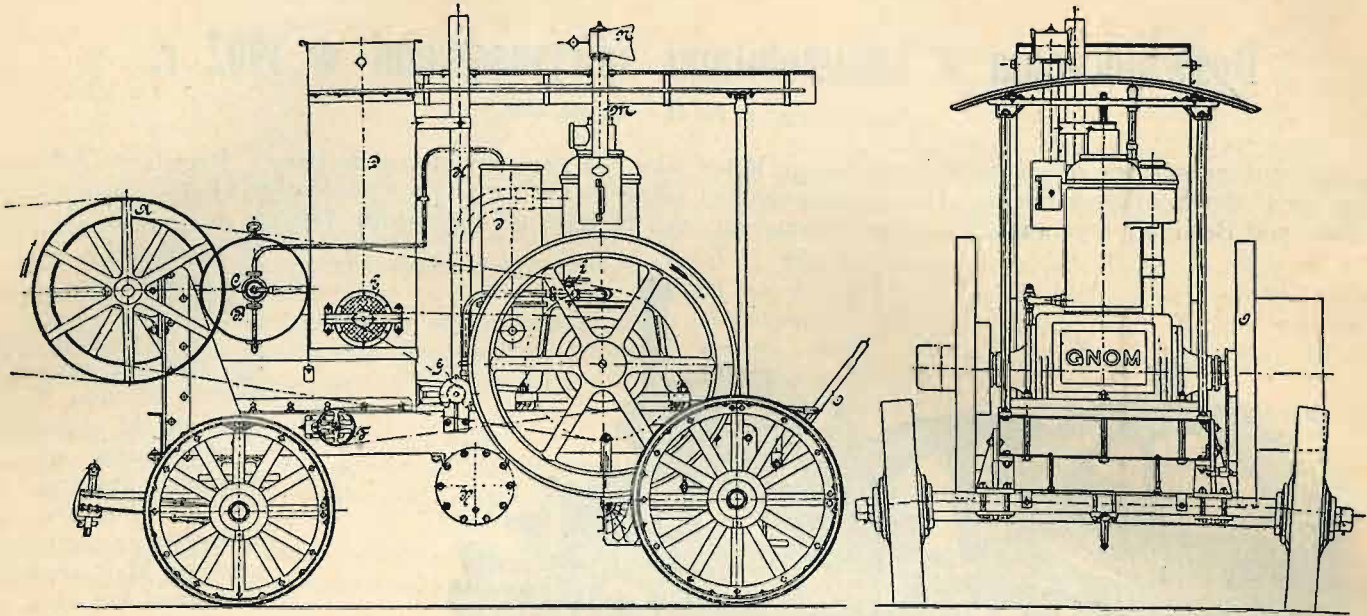
zębów, która wskutek swej budowy czyni możliwym usuwanie w chwilach właściwych wentyla z pod wpływu mimośrodów,



Rys. 6.

przez co ten otwiera się jedynie za każdym 4-ym skokiem tłoka. Na ten sam wentyl działa i regulator odśrodkowy w ten sposób, że przy zwiększonej liczbie obrotów maszyny on pozostaje otwarty tak długo, dokąd prędkość normalna

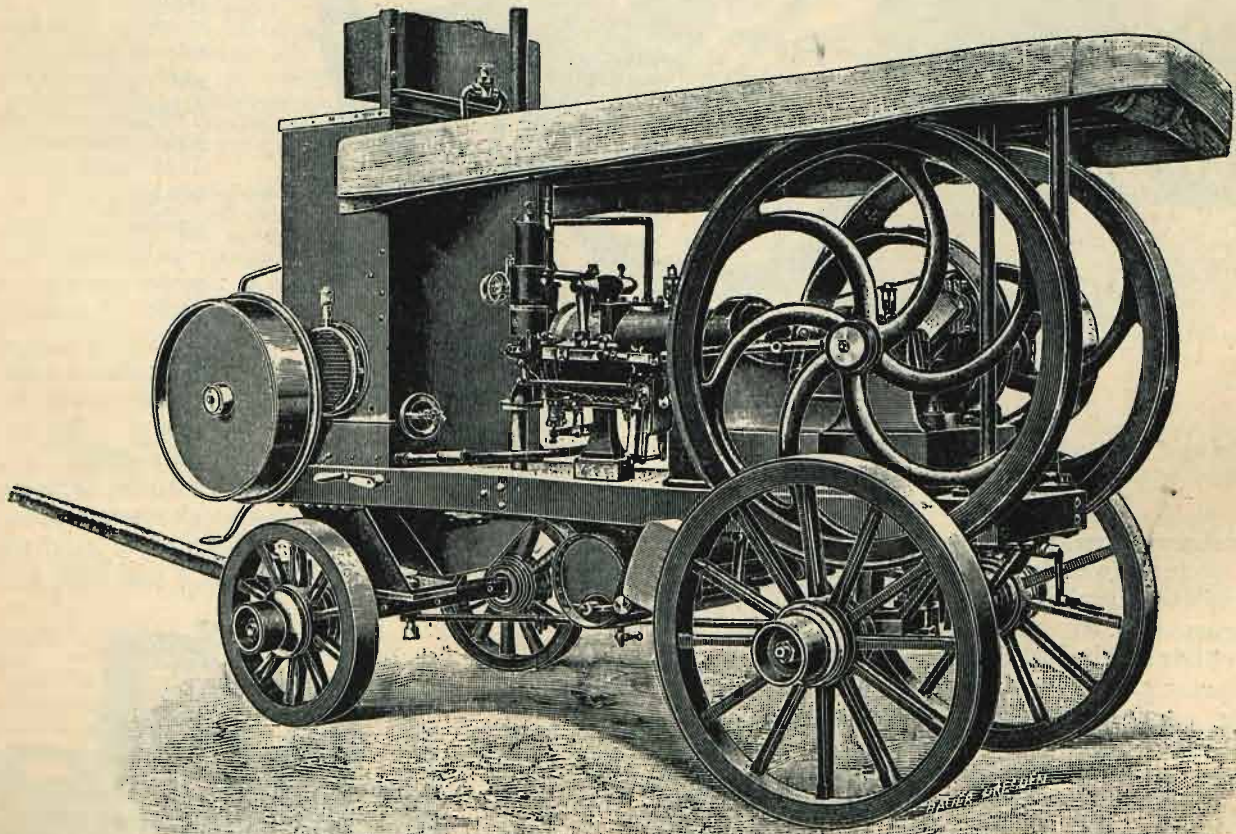
6) *Drezdeńska fabryka motorów gazowych dawniej M. Hille* (n. Dresdner Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille) w Dreźnie. Lokomobila spirytusowa 10–13-konna (rys. 8). Maszyna, spoczywająca na silnym wiązaniu, posiada wał kor-



Rys. 7.

osiągnięta nie zostanie. Mieszanina palna utworzona z nagrzanego powietrza i rozpylonego spirytusu wybuchu z pomocą iskry elektrycznej. Maszyna zaopatruje się w spirytus z pomocą pompki ze zbiornika szczelnie zamkniętego, wystarczającego na kilka dni roboczych; do napełnienia zaś te-

bowy ponad tylnymi kołami, cylinder zaś z parownikiem zajmuje część środkową przednią, wreszcie stronę stanowi wieża chłodząca. Zbiornik spirytusu znajduje się na dachu osłaniającym maszynę, wskutek czego, działając własnym ciśnieniem, czyni pompkę zbyteczną. Podgrzewacz (parownik)



Rys. 8.

goż służy pompka łopatkowa, złączona z beczką. Wodę krążącą naokoło cylindra, w celu ochłodzenia tegoż, czerpie się z pomocą innej pompki odśrodkowej ze spodu wieży chłodzącej, zaopatrzonej w wentylator, w celu prędszego studzenia. Zatrzymanie lub puszczenie w ruch maszyny roboczej, np. młocarni, uskutecznia się z pomocą przesunięcia pasa z koła stale na osi osadzonego na swobodnie, lub odwrotnie.

utrzymany jest w wysokiej temperaturze odpływającą wodą nagrzaną. Puszczenie w ruch benzyna.

Lokomobila spirytusowa tejże firmy, 6–8,5 k. p., nie różniła się budową od poprzedniej.

(C. d. n.).

Edw. Wawrykiewicz, inż.

Uwagi w sprawie oczyszczania wód ściekowych systemem Schweder'a.

Podał Tomasz Saryusz Bielski, inżynier cywilny.

(Odczyt wygłoszony w Sekcji Technicznej Warszawskiej, d 1 marca 1904 r.).

Zanim przystąpimy do głównego naszego zadania, mianowicie rozpatrzenia tego systemu oczyszczania wód ściekowych, który znany jest pod nazwą systemu SCHWEDER'A, należy powiedzieć słów kilka wogóle o oczyszczaniu ścieków sposobem *biologicznym*.

Przedewszystkiem więc przypomnieć mi wypada, że zanieczyszczenie wód stanowią odpadki, które podzielić można na dwie główne grupy: 1) odpadki, w których przeważają ciała organiczne, po większej części związki azotowe i 2) odpadki, stanowiące związki mineralne.

Pod względem zdrowotnym niebezpieczeństwo przedstawia właściwie pierwsza grupa, albowiem odpadki organiczne, dostając się w znacznej ilości do wody i podlegając gniciu, powodują wytwarzanie się gazów cuchnących i innych produktów gnicia, a wskutek obecności tychże woda staje się niezdatną nie tylko do picia, ale nawet do użytku w gospodarstwie domowym; nadto zaś zdarza się bardzo często, że z odpadkami organicznymi do wody dostają się bakterye chorobotwórcze, które znajdują w niej warunki, sprzyjające ich rozwojowi. Jakkolwiek byłby przyjęty sposób oczyszczania wód ściekowych, powinien on zadość czynić dwom warunkom: 1) usuwać z wód zanieczyszczonych ciała szkodliwe i 2) usuwać z niej bakterye chorobotwórcze; w taki tylko sposób oczyszczona woda może być wpuszczona do naturalnych zbiorników wód, nie przynosząc szkody pod względem zdrowotnym, t. j. nie zanieczyszczając ich. Ponieważ zaś ciała organiczne przestają być szkodliwymi z chwilą, gdy nastąpi mineralizacja tychże, czyli gdy ciała organiczne przetworzą się na ostateczne produkty utlenienia, zamieniają się w kwas węglowy, wodę i kwas azotowy, przeto wszystkie sposoby oczyszczania ścieków dążą do zmineralizowania materji organicznej.

Jak wielka jest ilość sposobów oczyszczania wód, tak wielka również jest liczba zwolenników i przeciwników każdego z będących w użyciu systemów; nie miejsce tu jednak do wyliczania tychże i pobieżnego chociażby zastanawiania się nad każdym z nich; w zakresie naszego zadania wspomnieć nam wypada tylko o systemach, mających bezpośredni związek z kwestją, która nas zajmuje, t. j. z oczyszczaniem wód sposobem biologicznym. Jakkolwiek, dodać należy, prawie w każdym z systemów oczyszczania wód sam proces oczyszczania polega mniej lub więcej na działalności drobnoustrojów, to jednak w ostatnich czasach nazwa, którą zawdzięczamy DIBDIN'OWI, „oczyszczanie nieczystości sposobem biologicznym“ posiada, że tak powiem, znaczenie specjalne i tyczy się tych właśnie systemów, o których mówić zamierzam, przestrzegając o ile możności porządku chronologicznego.

Zaznaczyć muszę na wstępie, iż ustalenie faktu, kto właściwie jest autorem danego wynalazku, przedstawia zazwyczaj wielką trudność, najczęściej bowiem tak bywa, że na dany wynalazek składają się prace nie jednej, lecz wielu osób. Z tego względu najwłaściwiej może czyni p. THUDICHUM, współpracownik DIBDIN'A, gdy nazywa dany system albo nazwą miejsca, w którym był po raz pierwszy zastosowany, albo też uwydatniając główną cechę charakterystyczną danego systemu, z pominięciem nazwiska autora.

Pierwszą pobudkę do badań w tej dziedzinie zawdzięczamy niezaprzeczenie wielkiemu badaczowi PASTEUR'OWI, on to bowiem stwierdził, że nitryfikację powodują fermenty organiczne. Dalej, prace FRANKLAND'A, podjęte w r. 1870 odnośnie do filtracji przerywanej, dały wyniki znakomite, aczkolwiek zasada, z której wychodził FRANKLAND, była jeżeli nie mylna, to—powiem—zbyt jednostronna, twierdził on bowiem, że ciała organiczne rozkładają się jedynie pod wpływem tlenu powietrza, utleniającego je *chemicznie*, zasada, jak widzimy, upadająca dziś wobec stwierdzenia faktu istnienia fermentów organicznych, którym przypisuje się obecnie główną rolę w procesach wyżej wzmiankowanych. Pomimo

to, zastosowana przez FRANKLAND'A filtracja przerywana jest jednym z podstawowych warunków systemów biologicznych, i jakkolwiek filtracja ta spotkała się z zarzutami ROBINSON'A i MELLIS'A, którzy powołali się na doświadczenie w 38 miastach angielskich, gdzie filtry dały wyniki ujemne, i jakkolwiek również źle o filtrach przerywanych wyraził się VOGEL w sprawozdaniu z r. 1896, nie mniej jednak przemilczeć niepodobna, że B. DENTON zastosował filtrację przerywaną do oczyszczenia ścieków w mieście Merthyr-Tydfil i otrzymał wyniki doskonałe, które starczą za dowód, iż filtracja przerywana, *odpowiednio* i *umiejętnie* zastosowana, daje rezultaty znacznie lepsze aniżeli oczyszczanie zapomocą pól irygacyjnych, przez wielu co do wartości swojej przeceniane. Oczyszczanie wód sposobem FRANKLAND'A, przy jednakowym stopniu oczyszczenia, następuje 10—12 razy szybciej, niż przy zastosowaniu pól irygacyjnych.

W r. 1877 SCHLOESING i MÜNTZ doświadczalnie wykazali: 1) że wody ściekowe zawierają pewien rodzaj fermentu, który jest w stanie wywołać nitryfikację azotu, zawartego w materji organicznej i 2) że ów ferment jest organizmem żyjącym.

W następstwie prac SCHLOESING'A i MÜNTZ'A, bo od 1888 do 1890 r., podjęte były na wielką skalę doświadczenia w mieście Lawrence w stanie Massachusetts co do filtrowania wód ściekowych. Doświadczenia te, prowadzone przez biuro higieny, nie tylko stwierdziły słuszność poglądów wyżej wymienionych uczonych, lecz nadto przekonały nas doświadczalnie, że wody ściekowe oczyszczają się dzięki działalności bakterji, a przytem stwierdzonem zostało, iż warunkiem niezbędnym do dobrego działania oczyszczania jest z jednej strony dostęp powietrza, z drugiej zaś—wolny ruch cienkiej warstwy wody w zetknięciu z powierzchnią materiałów filtrujących, co zapewnia: 1) dostateczną i potrzebną ilość tlenu do życia fermentów utleniających i 2) czas potrzebny do wytworzenia pewnej pracy wspomnianych bakterji, t. j. wytworzenia utlenienia. Wyniki osiągnięte w stacjach doświadczalnych w Massachusetts* były znakomite; dosyć wymienić, iż filtry do takiej doprowadzono doskonałości, że zatrzymywały 90% materji organicznej rozpuszczonej, ilość zaś zatrzymanych bakterji dochodziła do 99,9%. W r. 1892 w Londynie powierzone zostało chemikowi DIBDIN'OWI prowadzenie w dalszym ciągu doświadczeń, podjętych w Massachusetts, w zastosowaniu do ścieków Londynu, które były do pewnego stopnia oczyszczane w zbiornikach osadowych zapomocą strącania sposobem chemicznym ciał zawieszonych. Powyższe doświadczenia p. DIBDIN prowadził w Barking z wynikiem doskonałym od 1892 do 1896 r.; utrzymują więc, że te właśnie doświadczenia naprowadziły DIBDIN'A na myśl urządzenia filtra, któremu dał nazwę biologicznego, to jednak twierdzenie nie zupełnie jest słuszne, albowiem THUDICHUM, współpracownik DIBDIN'A twierdzi, że już w r. 1884 DIBDIN nosił się z tą myślą, twierdząc już wówczas stanowczo, że jeżeli chcemy oczyścić wody brudne, to, stosując jakikolwiek system, baczyc należy, aby rozwijać odpowiednie organizmy i pilnować, ażeby organizmy te nie były niszczone, ani też niepokojone.

Tej zasadzie wiernym zostając, DIBDIN w 1887 r. wobec szczerze wypełnionej sali Instytutu Inżynierów cywilnych w Londynie wygłosił zdanie, że dodając do wód brudnych odpowiednie kultury drobnoustrojów, oczyszczamy owe wody. Myśl powyższa była jednak tak nowa i śmiała, że wzbudziła w poważnym tem audytoryum pewne niedowierzanie; jeden tylko dr. ANGELL stanął po stronie DIBDIN'A, broniąc zasady, która w lat kilka potem była doświadczalnie ustalona w Barking odnośnie do ścieków już do pewnego stopnia oczyszczonych, a w 1896 r. system ten zastosowany był w Soutton do wód zupełnie nieoczyszczonych i względnie bardziej skoncentrowanych od innych, jako pochodzących z kanalizacji rozdzielczej (separat-system), przyzem rezultat jednak był nad oczekiwanie pomyślny.

THUDICHUM nazywa filtry DIBDIN'A systemem Soutton, ja bym jednak sądził, że nazwa „filtr DIBDIN'A“ byłaby bardziej właściwa i zupełnie słuszna, gdyż DIBDIN pierwszy określa gatunek bakterii i wskazuje, „że wody ściekowe należy oczyszczać zapomocą bakterii, t. zw. tlenowców (aërobów)“, a system jego polega na pracy tych ostatnich; to też w piśmiennictwie technicznym system powyższy istotnie nosi miano „filtrów DIBDIN'A“.

Ażeby osiągnąć powyższy cel, t. j. poddać wody brudne działaniu aërobów, DIBDIN urządza zbiorniki, o głębokości 1,06—1,52 m (=3—5 stóp), jak to uczyniono w Sutton i zapęnia je koksem, gliną paloną, żużlem lub żwirem, przyczem rozmiar materiałów filtra nie jest jednakowy, jedne filtry są o ziarnie grubsze, drugie o cieńsze; należy jednak baczyć, ażeby ziarno było równe, jednolite i żeby części drobniejsze były odarfowane. W ten sposób urządzony zbiornik stanowi „filtr DIBDIN'A“.

Wody ściekowe brudne, czyli żadnemu działaniu, czy to mechanicznemu osadzaniu, czy strącaniu sposobem chemicznym nie poddane, wstępują przedewszystkiem na siatki w tym celu, aby oddzielić grubsze składniki, jako to: kawałki węgla, drzewa, szkła, korki i t. p., poczem ścieki wprowadzone zostają na filtr o grubszym ziarnie koksu, dochodzącem do 75 mm (=3'). Na filtrze wody pozostają w czasie 2-ch godzin, poczem spuszczone zostają na filtr drugi o ziarnie drobniejszym i na tym ostatnim również przetrzymywane są przez czas dwóch godzin. Należy zwrócić uwagę, że dłuższe przetrzymywanie wód na filtrze mogłoby wywołać wytworzenie się anaërobów i źle wpływa w szczególności na bakterie nitryfikujące, co DIBDIN uważa za bardzo niepożądane.

Po zejściu wód filtry odpoczywają 2—4 godzin normalnie, aczkolwiek i dłuższy odpoczynek bynajmniej nie jest szkodliwy, jednak unikać go musimy ze względów ekonomicznych. Odpoczynek ten jest względny, co prawda, należy bowiem zwrócić uwagę, że po spuszczeniu wody filtry równie dobrze pracują zanim nie przerobią całego pozostałego osadu. Gdyby jednak wody po przejściu dwóch filtrów nie były dostatecznie oczyszczone, co jest zależne z jednej strony od gatunku samych wód ściekowych, z drugiej zaś od warunków miejscowych (np. gdy oczyszczone wody wstępują do rzeki, z której woda czerpana jest do picia), to, dodając jeszcze jeden filtr o ziarnie jeszcze drobniejszym (wielkości piasku grubego), otrzymamy wynik najzupełniej zadowalający, jak to było w Hampton w Middlesex, gdzie były zastosowane filtry DIBDIN'A o trzech kontaktach aërobowych.

Reasumując wszystko wyżej powiedziane widzimy, że filtry DIBDIN'A, opierając się z jednej strony na działalności bakterii, a mianowicie—gatunku tlenowców (aërobów), z drugiej polegają na zasadzie filtracji przerywanej FRANKLAND'A, wobec czego dobre działanie filtra, w zależności od gatunku wód ściekowych, zależy będzie: od czasu pozostawiania wód na filtrze, od czasu odpoczynku filtra i, co się samo przez się rozumie, od stopnia przedwstępnego oczyszczenia wód ściekowych, jeśli wogóle wody przedwstępnie są oczyszczane. Na zasadzie wyników, otrzymanych dotychczas twierdzić można, że normalny typ filtrów DIBDIN'A o dwóch kontaktach zatrzymuje 70%—80% ciał organicznych jeżeli wody ściekowe były poprzednio osadzone, jeżeli zaś na filtry wchodziły wody ściekowe bez poprzedniego osadzania, to filtry zatrzymują 65% materii organicznej.

Zatrzymałem się tak długo na systemie DIBDIN'A, jako typowym i podstawowym dla innych systemów, gdyż jest on, że tak powiem, protoplastą tych wszystkich systemów, w których powołane są do pracy bakterie aëroby. System DIBDIN'A jest przedstawicielem grupy 1-jej, grupa bowiem 2-ga polega na działaniu bakterii beztlenowców, czyli anaërobów i przedstawicielem tej ostatniej jest system CAMERON'A, albo system „septic tank“ (jamy gnilnej, osadników rozkładowych). W pierwszej grupie systemów działanie polega przeważnie na pracy bakterii aërobów, w drugiej—na pracy anaërobów. Powiedziałem przeważnie, albowiem jak w filtrach oksydacyjnych DIBDIN'A spotykamy bakterie beztlenowe, tak podobnie w jamie gnilnej znajdujemy bakterie tlenowe, lubo warunki życiowe są tam dla nich nieodpowiednie, nie mówiąc już nic o tych bakterjach obojętnych, które doskonale zastosowują się do każdego danego środowiska i dla których jest rzeczą obojętną czy jest powietrze, czy go nie ma.

Obydwa powyższe wskazane systemy prawie jednocześnie były stosowane, wtedy bowiem gdy DIBDIN w Soutton zastosowywał swój system filtrów, inż. DONALD CAMERON w Exeter w r. 1895 dołączył do filtru DIBDIN'A jamę gnilną, przekonawszy się, że ciała stałe w wodach ściekowych pod wpływem bakterii beztlenowych rozpadają się i rozpuszczają, co wpływa bardzo dodatnio na oczyszczanie wód ściekowych. Przy zastosowaniu powyższego systemu wody ściekowe poddajemy oddziaływaniu dwóch gatunków bakterii: najprzód następuje w jamie gnilnej pierwszy rozkład—przetworzenie ciał stałych w płyn—poczem sprowadza się wody na filtr DIBDIN'A i przetrzymawszy je czas pewien na filtrze, spuszcza je. Okazało się, że wody ściekowe, poddane powyższemu podwójnemu oddziaływaniu bakterii, wychodzą niezwykle czyste: woda jest bezbarwna, bezwonna, przezroczysta, daje się przechowywać przez czas dłuższy, nie ulegając gniciu, zawiera znaczną ilość nitratów, ryby w niej przechowują się bardzo dobrze. Działanie bakterii w jamie gnilnej w przeciągu 24 godzin przedstawia się tak poważnie, iż materje organiczne są już o tyle dobrze przerobione, że płyn wychodzący z osadnika rozkładowego jest w 50% zoksydowany.

Widzimy zatem, że działanie jamy gnilnej polega nie tylko na mechanicznym osadzaniu się części zawieszonych wobec nieznacznego ruchu wody, lecz również na oddziaływaniu bakterii. Wody, wstępujące do jamy gnilnej, osadzają na dnie ciała cięższe, które w części rozpadają się pod wpływem bakterii, unoszone są tworzącymi się gazami do góry, gdzie pozostają do pewnego czasu zawieszony, zanim ostatecznie nie opadną na dno pod postacią warstwy ciemnej, podobnej do próchnicy (humusu); lżejsze zaś części, wstępując do jamy gnilnej, wznoszą się do góry, by również, rozpadając się pod wpływem bakterii, wytworzyć ostatecznie nieznaczną warstwę próchnicy na dnie zbiornika. Należy zwrócić uwagę, że ciała, płynące na powierzchni, wytwarzają z biegiem czasu powłokę stałą, rodzaj kozucha, niedopuszczającego do środka ani promieni słonecznych, ani powietrza. Tem samem kozuch ów zabezpiecza i ochrania bakterie beztlenowe od szkodliwego dla nich działania tlenu powietrza otaczającego, a wobec tego okazało się możebnem nie pokrywać jamy gnilnej sklepieniami, co pod względem ekonomicznym znacznie uprzystępnia zastosowanie tejże. W każdym razie urządzenie otwartych jam gnilnych możliwe jest tylko w oddaleniu od budynków mieszkalnych, wobec wydzielania się z jamy gnilnej znacznej ilości gazów.

Reasumując wszystko, co wyżej powiedzieliśmy, dochodzimy do wniosku, że system CAMERON'A, czyli system jamy gnilnej, lub, jak życzą sobie inni, system Exeter, składa się: 1) z oddziały do wyławiania piasku; 2) z oddziały właściwej jamy gnilnej, która z pierwszym oddziały stanowi niejako jedną całość, rozdzieloną tylko ścianką, o jedną stopę niższą od innych i 3) z filtru oksydacyjnego DIBDIN'A. Aczkolwiek CAMERON w instalacjach swoich normalnie zastosowywał jeden filtr, jednak w niektórych razach, np. w Veovil, użyto po septic-tank'u dwóch filtrów. Ilość zatem dodanych filtrów nie zmienia postaci rzeczy co do systemu, właściwie jednak instalację jamy gnilnej z filtrami należałoby, jak też to czynią niektórzy, nazywać systemem CAMERON-DIBDIN'A.

Systemy DIBDIN'A i CAMERON'A są to dwa systemy podstawowe, oparte na działaniu bakterii tlenowych i bakterii beztlenowych; wszystkie zaś inne systemy, powtarzam raz jeszcze, są to mniej lub więcej udatne kompilacje tych dwóch.

Zaznaczyć w tem miejscu muszę, że myśl jamy gnilnej zrodziła się znacznie wcześniej, nim ją CAMERON zastosował w rozmiarach większych do oczyszczania wód ściekowych, gdyż podobną jamę gnilną jako zbiornik miejsc ustępowych zastosował jeszcze w 1861 r. LUDWIK MOURAS, właściciel w Vesoul. O niej to, opowiadając w czasopiśmie swoim *Cosmos les Mondes* w 1881 r., ksiądz MOIGNO bystrym swym umysłem przewidywał już wtedy, że działanie zbiorników polega na pracy mikroorganizmów i mówił, że to są „wibriony albo lepiej anaëroby PASTEUR'A“. Dodam, iż system Mouras jest to ten sam, który niektórzy mylnie zowią systemem Moigno, albo Chambaut, lub też dają mu nieodpowiednią nazwę systemu „przelewnego“.

Co do jamy gnilnej znajdujemy jeszcze wzmiankę następującą: Prof. CHŁOPIN twierdzi, że w r. 1873 A. MÜLLER

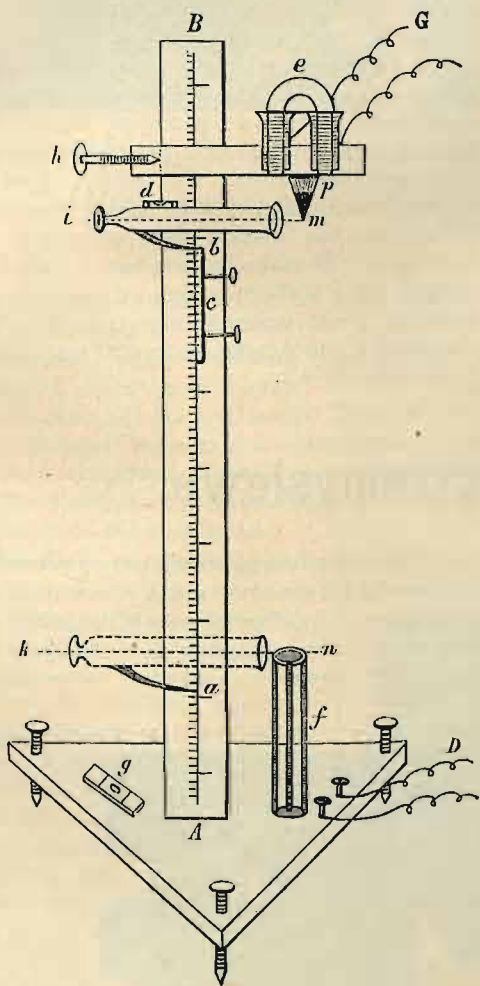
wskazywał na znaczenie, jakie posiadają biologiczne sposoby oczyszczania ścieków i zaproponował sposób opatentowany do oczyszczania ścieków cukrowni, polegający na tem, że odpadki w specjalnie na ten cel urządzonej dołach ogrzewano, dodawano drożdży dla pobudzenia fermentacji; poczem

plyny przefermentowane spuszczano na filtry piaskowe i węglowe. W. EAST coś podobnego proponował dla przyspieszenia oczyszczenia ścieków kloacnych. Czyż zasada w przytoczonych wyżej wypadkach nie jest ta sama, co i jamy gnilnej CAMERON'A? (C. d. n.)

O mierzeniu nateżeń siły ciężkości.

Przez A. J. Stodółkiewicza.

Badania nad zmianami nateżeń siły ciężkości w rozmaitych miejscach powierzchni ziemskiej mają bardzo doniosłe znaczenie, zarówno naukowe jak i praktyczne. Pomiaru takie czynione bywają wogóle nadzwyczaj rzadko, a u nas, niestety, wcale nie były wykonywane na większą skalę. Wiadomem jest powszechnie, że do pomiarów wielkości przyspieszenia g , które wszystkim ciałom ziemskim nadaje tajemnicza siła ciężkości, używa się wyłącznie wahadła.



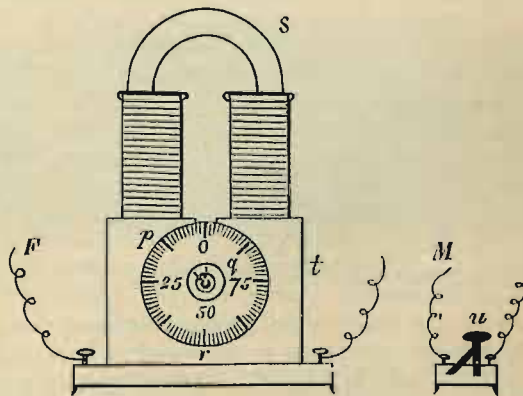
Rys. 1.

Dokładnie urządzone wahadło nasuwa w praktyce znaczne trudności przy wykonaniu samego doświadczenia. Pomiaru wahadłowe wymagają niezmiernych ostrożności i dużej wprawy. Zatrzymując swoją uwagę nad tym przedmiotem od dłuższego czasu, obmyśliłem własny przyrząd, który, jak miemam, może z większą dokładnością i o wiele łatwiej, aniżeli przy używaniu wahadła, dawać zupełnie ścisłą wielkość przyspieszenia g . Przyrząd mój opiszę poniżej, będąc przekonany, że, jeżeli ja sam nie zdołam wykonać tych doświadczeń z powodów, których tu nie uważam za stosowne wyłuszczać, to, być może, w przyszłości ktokolwiek bądź z polskich uczonych zajmie się tą myślą równie gorąco jak ja i dozna większego powodzenia przy urzeczywistnianiu tych zajmujących badań.

Przyrząd jest następujący: Na podstawce trójkątnej (rys. 1), regulowanej zapomocą śrub mikrometrycznych, w celu dokładnego poziomego ustawienia przyrządu, umocowany jest prostopadle pręt drewniany AB , mający wysokości około 2 m. Wzdłuż całego pręta przytwierdzona jest nieruchomo na metalowej blaszce dokładna skala z podziałem milimetrym. Oprócz tego dowolnie przesuwając można wzdłuż całej skali vernier c , z podziałem 49 mm na 50 równych części. Zapomocą śruby h w rozmaitych miejscach pręta AB możemy przytwierdzać i swobodnie przesuwac elektromagnes e . Elektromagnes ten, pobudzony do działania przez prąd elektryczny,

podtrzymuje żelazny ciężarek mp (ważący 40—50 g), który ma postać stożka ostro zakończonogo i u samego wierzchołka m wypełniony jest stalą, a w pozostałej swej części—pusty. Na pręcie AB łatwo przesuwają się i przytwierdza luneta i , zaopatrzona we wskaźnik b . W dolnej części przyrządu umieszczony jest jeszcze komutator nf . Luneta przesuwają się do położenia dolnego k tak, aby oś optyczna leżała w płaszczyźnie górnej powierzchni komutatora n ; wówczas wskaźnik da nam stały punkt skali a . Następnie, przesuwamy lunetę do położenia górnego tak, aby oś optyczna zetknęła się z punktem wierzchołkowym m ciężarka mp . W owej chwili wskaźnik oznaczy nam drugi punkt b . Odległość ab wymierzmy ściśle przy pomocy wzmiankowanej skali milimetrowej oraz verniera ruchomego c . Rys. 2 oznacza elektromotor ts wraz z mechanizmem zegarowym. Rys. 3 przedstawia komutator u . Gdy w samym początku doświadczenia naciśniemy palcem komutator u , wówczas prąd natychmiastowo znika w obwodzie MG i zjawia się natomiast w obwodzie DF ; przyrząd zegarowy tem samym zaczyna działać. Gdy zaś za zniknięciem prądu w obwodzie MG elektromagnes e utraci własność przyciągania, natenczas ciężarek mp spada i w końcu upadnie na komutator nf . W tej chwili wyżej nadmieniony komutator przychodzi do położenia, wskazanego na rys. 4, i gdy tylko wierzchołek spadającego stożka dotknie górnej powierzchni komutatora n , w tej samej chwili prąd w obwodzie DF znika i mechanizm zegarowy zahamowany staje.

Tym sposobem widocznem jest, iż przy pomocy dwóch wzmiankowanych komutatorów u oraz f osiągamy to, że mechanizm zegarowy działać będzie tylko podczas samego spadania ciężarka mp



Rys. 2

Rys. 3.

i działanie natychmiastowo przerywa się, gdy ciężarek ukończy cały swój okres spadania.

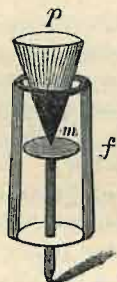
Przejdziemy teraz do opisanja głównej składowej części przyrządu, jakim jest czasomierz ts . Jest to zwykły elektromotor, zawierający oprócz niezbędnych ku temu urządzeń układ kół zębatych oraz koło główne pr (rys. 2), którego obwód podzielony jest na 100 części równych, oznaczonych kreskami widocznymi. Oprócz tego z osią obrotu połączony jest przyrząd q , wskazujący mechanicznie liczbę obrotów. Jest to cyferblat, zaopatrzonej w ruchomą wskazówkę, która w czasie, gdy oś wykona pełny obrót, posuwa się na cyferblacie o jedną liczbę dalej. Tym sposobem wskazówka notuje całkowitą liczbę obrotów. Niechaj koło pr wykonywa w ciągu jednej sekundy 100 pełnych obrotów; po skończeniu jako też i na początku tego okresu punkt zerowy zajmuje zawsze wierzchołek obwodu koła¹⁾. Jeżeli w czasie spadania ciężarka m wskazówka da nam 55 obrotów, a koło pr w chwili zatrzymania przyjęło takie położenie, że punkt zerowy jest na odległości 17 kre-

¹⁾ Punkt wierzchołkowy na okręgu koła pr zaznacza się zerowym punktem verniera (9:10), który jest tuż ponad samym kołem. jako przytwierdzony stale, nieruchomo, i w obrotach żadnego udziału nie bierze. Wskazania takiego verniera dadzą nam jeszcze stołsiącizne części sekundy.

sek od wierzchołka obwodu, w takim przypadku, rzecz prosta, mamy czas obrotu równy 0,5517 części sekundy. Tedy dokładność mierzenia chwili czasu posunięta tu będzie do $\frac{1}{10000}$ części sekundy. Tak urządzony czasomierz najzupełniej wystarczy do naszych badań. Najpraktyczniej będzie, gdy koło pr wykonywa 100 obrotów w czasie sekundy; przed rozpoczęciem doświadczenia należy przyrząd dobrze sprawdzić, co nie przedstawi żadnych trudności. Gdyby zamiast stu obrotów w czasie sekundy koło pr wykonywało n obrotów, wówczas w poprzedzającym przykładzie chwila czasu wyraziłaby się odpowiednio tak: $\frac{55}{n} + \frac{17}{100n}$ części sekundy. Jednym słowem, zawsze okres czasu, chociaż drobny, jaknajściślej daje się wymierzyć. Bezwładność mechanizmu zegarowego pokonywa się odpowiednio silnym magnesem i prawidłowość oraz jednostajność ruchów kół reguluje się powszechnie znanymi sposobami, których tu, jak mi się zdaje, nie potrzeba opisywać. Nadmienimy w końcu, że tak luneta i jak i dolna podstawka przyrządu (rys. 1) zaopatrzone są, jak zwykle, w libelę l oraz g , w celu zapewnienia się przed doświadczeniem o dokładnym ustawieniu wszystkich części składowych.

Mając tak urządzony przyrząd, możemy przystąpić do mierzenia natężeń siły ciężkości. Doświadczenie wykonywamy w obrębie wysokości AB , mniejszej od $2m$, a więc w tak drobnych granicach możemy przyjmować natężenie siły we wszystkich punktach jednokowe, bez obawy nadwężenia ściśłości. Wzór do obliczania wynika, rzecz oczywista, ze znanego prawa GALILEUSZA:

$$s = \frac{\gamma t^2}{2},$$



Rys. 4.

gdzie s oznacza przebytą drogę, t czas i γ natężenie siły ciężkości. Stąd będzie:

$$\gamma = \frac{2s}{t^2}.$$

Nakoniec, pozostanie nam jeszcze zredukować wskazania skali do temperatury zerowej. Oznaczając tedy przez α współczynnik rozszerzalności liniowej materiału, z którego zrobiona skala, oraz temperaturę podczas doświadczenia, będziemy mieli wartość natężenia szukanego g , jako

$$g = \gamma (1 + \alpha \tau).$$

Opór powietrza w naszym przyrządzie skutkiem kształtu stożkowego, nadanego ciężarkowi m , prawie nie zmienia ściśłości wyników.

Przytwierdzając śrubę h (rys. 1) na rozmaitych wysokościach skali AB , będziemy w możności powtarzać doświadczenia dla rozmaitych wielkości s i tym sposobem znajdziemy łatwo przeciętną wartość dla natężeń γ , która, jak wiemy, będzie znacznie dokładniejsza, aniżeli jedna taka wartość.

Sposób, który powyżej opisaliśmy, ma tę wyższość nad doświadczeniami z wahadłem, że przebieg czasu tu jest zawsze bardzo krótki, gdy tymczasem używając wahadła, musimy yspostreżać ruchy przyrządu w ciągu dłuższego czasu, aby dojść do ściśłego obliczenia chwili jednego wahnienia. W dłuższym czasie prawie niepodobna uniknąć najrozmaitszych wpływów ubocznych. Oprócz tego, mierzenie długości matematycznego wahadła prawie zawsze nie pozwala nam uniknąć drobnego błędu.

Krótkość chwili doświadczeń w opisanym wyżej przyrządzie pozwoli je wykonywać bez błędów przypadkowych, powstałych z wpływów ubocznych, i da możność urządzania badań tak dobrze na pokładzie okrętu, jak i w łódce balonu uwiązanego.

Przypuszczalny koszt budowy mojego przyrządu u dobrego mechanika w Berlinie wynosić może około 680 marek.

Płock, 10 sierpnia 1904 r.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

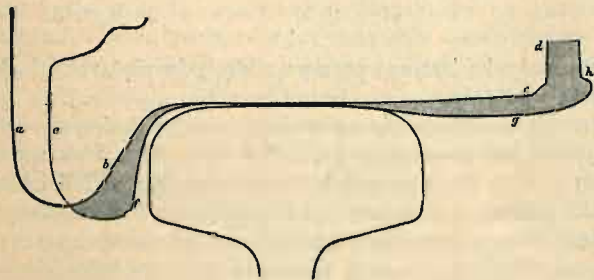
Wyniki doświadczeń ze złączem z szyną przyzłączową.

(Według źródeł urzędowych pruskich).

System złącza z szyną przyzłączową (n. Stossfangschiene) powstał z dążenia, aby ze strony zewnętrznej szyn, w miejscu połączenia, zamiast zwykłej łubki dać szynę pomocniczą, której wierzeh byłby takiego kształtu, żeby koła mogły nań wbiegać swą wystającą poza główną szynę częścią. W ten sposób, miało się, usuwając a przynajmniej osłabiając bezpośrednie uderzanie kół o końce szyn, osiągnąć bieg pociągu spokojniejszy, bez wstrząśnień, a co za tem idzie i mniejszy nakład na utrzymanie budowy wierzchniej toru.

Złącza na tej zasadzie oparte, różnych systemów, już nieraz projektowano i nawet poddawano próbom; żadne z nich jednak nie ostało się w praktyce; zarzucono je też wszędzie i zupełnie.

Główna wada takich połączeń polega na tem, iż powierzchnia,

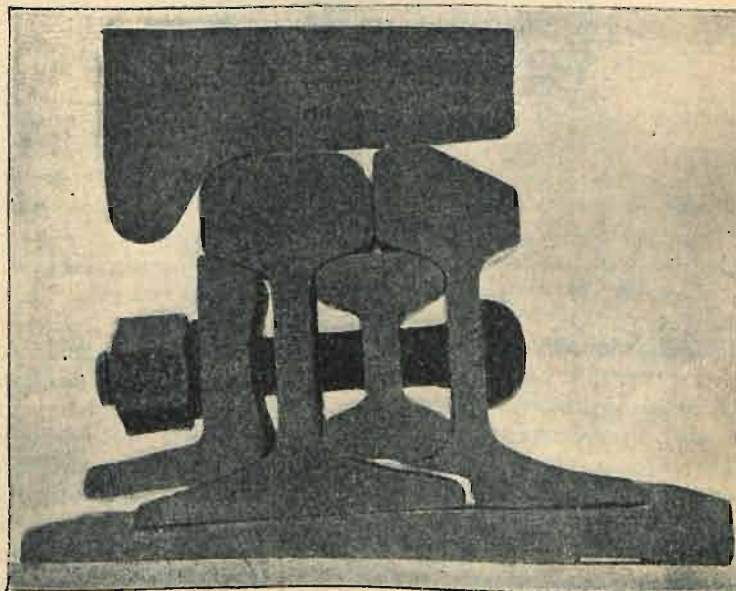


1/2 nat. wielk.

Rys. 1. $abcd$ — zarys nowej obręczy; $efgh$ — zarys obręczy wyjędzonej wzięty z natury. Powierzchnia zakreskowana przedstawia różnicę obu zarysów.

po której toczą się koła, rozszerza się regularnie na każdym połączeniu. Z tego wynika, iż na szynę pomocniczą wbiegają te punkty obręczy koła, które w innych miejscach toru nie pracują, a więc i znacznie mniej się zużywają. Stąd u brzegu koła na całym obwodzie tworzy się wypukłość, która nazywa się, w przeciwieństwie do obrzeża wewnętrznego, trzymającego wozy na szynach, obrzeżem martwym (fałszywym). Zależnie od stopnia zużycia, obrzeże martwe jest większe lub mniejsze. Przy wozach towarowych dopuszcza się

wystawanie jego znacznie większe, aniżeli przy powozach osobowych i parowozach. Ponieważ zaś wysokość szyny pomocniczej nie może być przystosowana do kształtu każdego poszczególnego koła (por. rys. 1), przeto przy biegu pociągów następują tem silniejsze zboczenia od złałania teoretycznego szyny pomocniczej, im większe są różnice



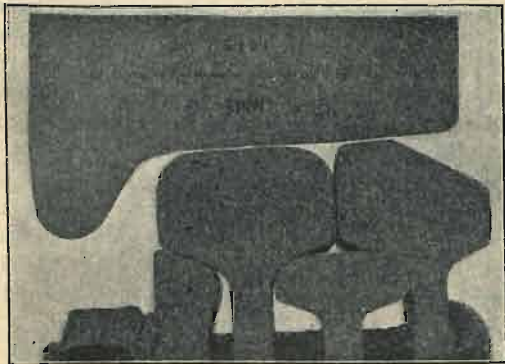
Rys. 2. Przekrój przez złącze z szyną przyzłączową pod nową obręczą z obrzeżem ściśle przylegającym do szyny. Obręcz właśnie dotyka powierzchni szyny przyzłączowej.

zużycia kół, przebiegających po danym torze. Niektóre z kół będą na złączu tylko po szynie głównej, inne znów tylko po szynie pomocniczej, jeżeli ta leży choć nieco niżej niż powinny w razie, gdyby wszystkie koła były nowe. Takie zaś obniżenie się musi nastąpić wskutek uderzania i wbiegania mniej lub więcej wystających kołnierzy martwych. Jak prędko i w jakim zakresie nastąpi to obniżenie, zależy zupełnie od jakości kół i wielkości, oraz prędkości ruchu.

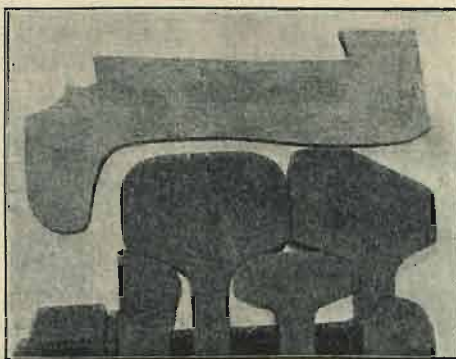
Wszystko, co wyżej powiedziano ogólnie o szynie pomocniczej, stosuje się naturalnie i do szyny przyłączonej. Jak to wskazują rys. 2 i 3, wystarczy niewielkie bardzo przesunięcie koła, aby ustało zetknięcie koła z szyną przyłączoną. Jeszcze gorzej przedstawia się rzecz z kołami wyjeżdżonymi (rys. 4 i 5), które koniecznie muszą uderzać o końce szyn przyłączonych, a podniósłszy się na złączu nad szynę główną, potem znów na nią spadają. Jakże są tego skutki dla szyn przyłączonych, widać z rys. 6 i 7. Przedstawiają one po-

sków; wykazały to pomiary. Obniżenie się wierzchu szyny przyłączonej po roku do dwóch wynosi 2—4 mm, niekiedy nawet do 6 mm.

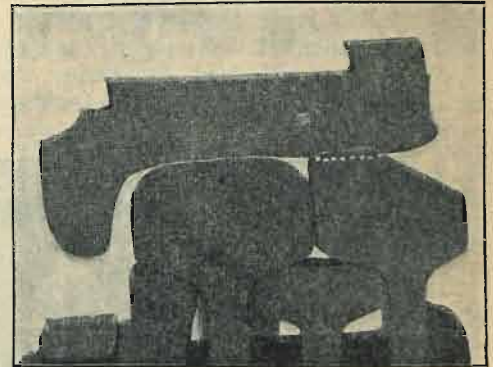
Nie jest to zapewne bez znaczenia, że obniżenie takie stwierdzono i na torach próbnym, na których miano jakoby zauważyć korzystne działanie szyn przyłączonych, jak np. na torze ułożonym z szyn o szerokości główki 72 mm, ważących 41 kg/m, na linii Halla-Berlin. Ażeby sprawę tę rozstrzygnąć, polecono jedną z szyn



Rys. 3. Przekrój jak na rys. 2, ale z obrzeżem nieco odsuniętym. Obrzeż już nie dotyka szyny przyłączonej.



Rys. 4. Przekrój przez złącze z szyną przyłączoną pod obrzeżem wyjeżdżonym. Koło obrzeżem martwym (fałszywym) opiera się na szynie przyłączonej, szyny głównej nie dotyka.



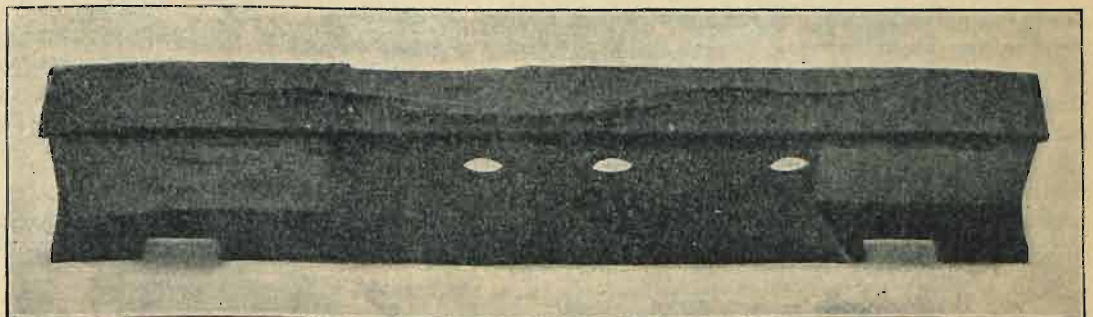
Rys. 5. Przekrój jak na rys. 4, ale koło biegnie jeszcze po szynie głównej. Obrzeż martwe (fałszywe) uderza o szynę pomocniczą.

dobizny szyn przyłączonych ze zbioru przy Ministerium Robót Publicznych w Berlinie.

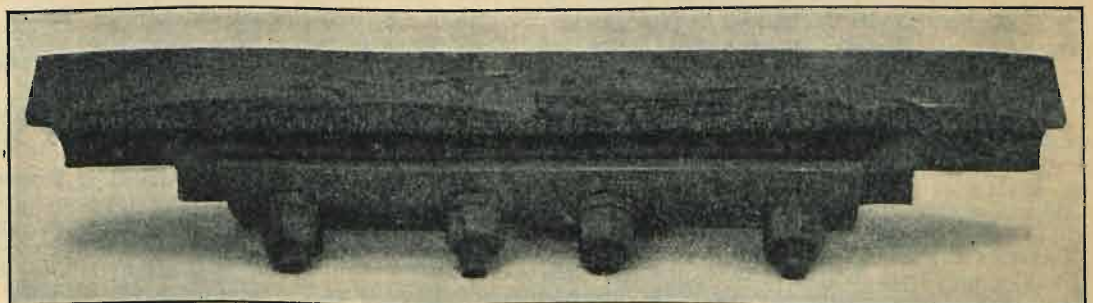
Doświadczenia, przeprowadzone przez Zarząd pruskich dróg żel. państwowych na długości ogólnej toru próbnego z szynami przyłączonymi około 62 km, wykazały, iż na tych działkach, gdzie biegły wozy różnego rodzaju, a w szczególności wozy towarowe z wyjeżdżonymi obrzeżami, główki szyn przyłączonych zostały bardzo szybko zjeżdżone i przytem silnie uszkodzone. Na takich działkach zauważono również zwężenia toru na złączach i rozszerzenia w połowie ogniwa torowego, zbitcie materiału, odłupywanie się kawałków metalu na powierzchni lub przy brzegach, pęknięcia podłużne, jak również pęknięcia sworzni łączących w wielkiej liczbie, nadto nawet zupełne zniszczenie niektórych szyn przyłączonych. Takie objawy występują w bardzo krótkim czasie nawet na torach bocznych z mało ożywionym ruchem. Tak np. na przestrzeni Oleśnica-Gniezno z 90 szyn przyłączonych po sześciu miesiącach 45 było uszkodzonych, a z nich 7 do tego stopnia, że w bardzo krótkim czasie musiały być wymienione. Aczkolwiek tak silne zniszczenie szyn przyłączonych nie jest miarodajne ze względu na miękkość materiału stosowanego na danej linii, to tem nie mniej świadczy ono, jak silnie działają koła na szyny przyłączone. Działanie to wyraża się i odwrotnie—na wozy. Jazda jest już to bardzo spokojna, już to znów połączona z mniej lub więcej silnymi uderzeniami, zależnie od stopnia zjeżdżenia.

Pomijając odłupywanie takich kawałków jak wskazane na rys. 8, i różne inne, choć małe, ale częste uszkodzenia, za najważniejszy wzgląd, przemawiający przeciw stosowaniu szyny przyłączonej należy uważać ten, że, jak to wykazały liczne pomiary, wszystkie szyny przyłączone zostają przez stare koła stopniowo zbite, przez co powierzchnia ich się obniża. Obniżenie się powierzchni pociąga za sobą to, iż szyna przyłączona przestaje działać jako taka i stopniowo zaczyna pełnić tylko funkcję łubki. Tem się tłumaczy objaw, iż niektóre zbyt niskie (czego trudno uniknąć przy wielkich ilościach) szyny przyłączone są tylko nieco zbite, bez znaczniejszych uszkodzeń. Stosunkowo dobry wygląd takich szyn nie pozwala jednak wyprowadzać przychylnych dla złącza danego typu wnio-

szyn przyłączonych w tym torze zheblować od góry na 1 cm. Podczas próby, pomimo, że przez miejsce, gdzie założona była szyna zheblowana, przejeżdżano wielokrotnie, prędko i wolno, nikt z członków komisji badającej (składającej się z urzędników ministerium i zarządu danej drogi żel.—pomiędzy nimi był i urzędnik, który jakoby stwierdził działanie dodatnie szyny przyłączonej) nie zauważył najmniejszej różnicy w działaniu szyn przyłączonych zheblowanych i niezheblowanych. Wykonany następnie pomiar wykazał, iż



Rys. 6. Uszkodzona szyna przyłączona. (Typ z wkładką).



Rys. 7. Uszkodzona szyna przyłączona. (Typ z wkładką).

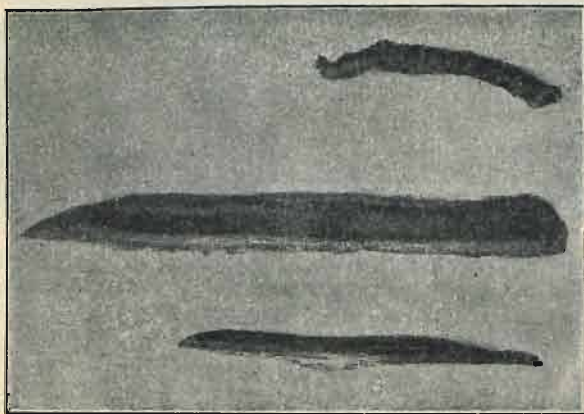
wszystkie szyny przyłączone obniżyły się o 2—4 mm — dowód a zarazem i wyjaśnienie, dlaczego szyny przyłączone nie działały, jako szyny pomocnicze.

Szyny przyłączone, z którymi odbywały się próby, leżały w torze nieco dłużej, niż dwa lata. Powtórzone w końcu roku zeszłego na tymże odstepie pomiary wykazały, że na 180 szyn przyłączonych 7 obniżyło się mniej niż o 2 mm, a mianowicie 2 o 1,8 i 5 o 1,9 mm. Jedna szyna obniżyła się o 4,5 mm. W innych złączach wielkość obniżenia wynosiła 2—4 mm. W sześciu złączach były znaczne uszkodzenia, już to szyn przyłączonych, już to wkładek lanych. Uszkodzenia szyn były jeszcze znaczniejsze, niż przedstawione na rys. 6 i 7. Na szynach głównych znaleziono liczne

wgłębienia w miejscach, w których koła spadały na nie z szyn przyzłączowych.

Przyznać należy, że na niektórych torach, po których biegają tylko pociągi osobowe (Berlińska droga obwodowa Ringbahn) otrzymano nieco pomyślniejsze wyniki; należało się zresztą tego spodziewać co prawda, wobec dużo mniejszego i równomierniejszego zjeżdżenia kół pociągów osobowych. W każdym razie pożytek z szyn przyzłączowych jest zbyt mały, aby usprawiedliwiać użycie większej ilości materiału, wywołane przez ich stosowanie, tem bardziej, że istnieją inne, dla jazdy dogodniejsze sposoby ulepszenia złącza, jak np. złącza zakładkowe.

Wobec tego Wydział Techniczny przy Ministerium Robót Publicznych uznał dalsze poświadczenia z szynami przyzłączowymi



Rys. 8. Zbite i następnie odłamane kawały z główki szyny przyzłączowej. Największy kawałek ma 300 mm długości, 30 mm szerokości i 8 mm grubości.

za zbyt czyste. W końcu roku ubiegłego szyny przyzłączowe założone były tylko na jednym torze próbnym w okręgu dyrekcyjnym Essen, ale i tu wyniki nie były dodatnie, jak również i wyniki prób dokonanych tamże z kilku typami złącza, opartymi na tejże zasadzie co i szyna przyzłączowa. Nie sprawdziło się również oczekiwanie, że szyny przyzłączowe lepiej działać będą, gdy szyny główne zostaną zjeżdżone, albowiem w miarę, jak szyny główne się obniżają, obniżają się też i wierzchy szyn przyzłączowych, tak, że różnica wysokości pozostaje zawsze mniej więcej jednakowa.

W sierpniu r. z. na dr. ż. Wojskowej w pobliżu Dalicy (Dahlwitz) założono na próbę 32 łubki, ze stali besemerowskiej, podpierające bezpośrednio koło. Jakkolwiek wszystkie te łubki leżą zaledwie o 2—4 mm, a więc koła parowozów, powozów i większości

wozów ich nie dotykają i jakkolwiek ruch na tej drodze żel. jest bardzo słaby, to jednak na wierzchu łubków już po czterech miesiącach znać pracę; niektóre łubki są u góry rozplaszczone. Jest to jeszcze jeden dowód, że jeżeli szyna pomocnicza, a zatem i szyna przyzłączowa ma jakie znaczenie, to tylko jako łubka. A że szczelne jej przyleganie do główki szyny nie pozwala dociągać jej śrubami, zatem i czas pożytecznego działania szyny pomocniczej jako łubki jest bardzo krótki.

Zalecano szynę przyzłączową jako środek dłuższego utrzymania w torze szyn takich, które tylko końce miały zużyte. Uważając niesłusznie, iż takie szyny muszą być wymieniane, przewidywano z zastosowania szyny przyzłączowej wielkie oszczędności. W rzeczywistości w obrębie władzy pruskiego Zarządu dróg żel. państwowych, wskutek zbitych końców nie wymieniono ani jednej szyny; zastosowano albowiem daleko tańszy wypróbowany w ciągu lat 12 i według zgodnych opinii wszystkich dyrekcji dróg żel. zupełnie odpowiadający celowi sposób wzmocnionych łubków (przy jednoczesnym, gdzie to jest potrzebne, zwiększeniu liczby podkładów pod ogniwo o jeden i zmniejszeniu odległości pomiędzy podkładami przyzłączowymi). Szyna przyzłączowa jest więc i w tym wypadku zupełnie zbyt czysta.

Co do oszczędności, jaką według zwolenników będącego tu w mowie systemu ma dawać złącze z szyną przyzłączową, to dość wspomnieć, iż kierownikowi jednej ze znaczniejszych dróg żel. austriackich obiecywano przez zaprowadzenie tego złącza oszczędność na podbijaniu podkładów rocznie 16 krajcarów na 1 m toru, gdy tymczasem wydatek ten bez zachwalanego złącza wynosił na danej drodze rocznie tylko 9 krajcarów na 1 m toru.

Dane powyższe aż nadto wystarczają do uzasadnienia poglądu zarządu dróg żelaznych państwowych pruskich o nieużyteczności szyny przyzłączowej. Zdanie to nie jest odosobnione. Tak samo zapatruje się wielu najwybitniejszych zawodowców, jak np. AST, dyrektor dr. ż. Północnej Cesarza Ferdynanda, FISCHER-ZICKHARTBURG, główny inżynier państwowych dróg żel. austriackich, FLAMACHE, główny inżynier państwowych dróg żel. belgijskich, FREUND, inżynier francuskiej dr. ż. Wschodniej i in.¹⁾; podkomisya zaś, wyznaczona przez komisję do spraw technicznych przy Związku Zarządów dróg żel. niemieckich do zbadania pytania, „jaki okazały się najwłaściwsze sposoby usunięcia albo zmniejszenia szkodliwego wpływu złączy szynowych“, nie wspomina w swoim starannie i wyczerpująco opracowanym referacie wcale o znanym jej przecież wówczas dobrze szynie przyzłączowej.

(Z. d. B., № 90 r. z., str. 561).

M. L.

¹⁾ Tak samo zapatruje się na tę sprawę chlubnie znany z prac swych na tem polu inż. prof. A. Wasinyński. (P. r.).

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Posiedzenie d. 14 października r. b. Protokół z ostatniego posiedzenia przedwakacyjnego w d. 3 czerwca r. b. odczytano i przyjęto. Przewodniczący, inż. p. H. Karpiński, zagajając posiedzenie, zwraca się do ogółu członków z prośbą o ożywienie posiedzeń naukowo-technicznych przez branie udziału w wygłaszaniu odczytów i pogadanek.

Następnie p. Stanisław Koszutski wygłosił autoreferat ze swego dzieła

„Rozwój ekonomiczny Królestwa Polskiego w ostatnim trzydziestoleciu“.

Zasadniczą cechą tego okresu stanowi rozwój kapitalizmu. Wszystkie dziedziny życia ekonomicznego uległy wpływowi kapitalizmu, w głównym jednak stopniu przemysł fabryczny.

Proces przekształcania się życia przemysłowego odbywał się już od początku niemal ubiegłego wieku, właściwego jednak rozpędu nabiera ono dopiero w ciągu ostatnich lat 30-stu.

Rok 1870 zastaje już rozwinięty przemysł. Od tego czasu daje się zauważyć stałe zmniejszanie się drobnych przedsiębiorstw i zwycięstwo wielkiego przemysłu.

Głównymi czynnikami rozwoju przemysłu są: gotówka i kredyt, rynki zbytu, środki komunikacyjne, oraz ręce do pracy.

Gotówka napłynęła z zagranicy, kraj dał jedynie siłę roboczą, choć i tu posiłkowano się w pierwszych czasach kierownikami zagranicznymi. Nie wchodząc w to, czy pożądanym jest w ogóle udział kapitalistów zagranicznych, należy zaznaczyć, że podziały one znakomicie na rozwój życia ekonomicznego. Liczby, dotyczące przemysłu przedzalniczego, metalurgiczno-hutniczego, kopalnianego i innych, wskazują należycie, że kapitały zagraniczne mają w nich znaczną przewagę. Najmniej może znaczny udział mają kapitały zagraniczne w przemyśle spożywczym, a więc w cukrowniach, gorzelnianach i t. d.

Przechodząc do instytucji kredytowych, prelegent zwraca uwagę na zniesienie w tym okresie Banku Polskiego, rozwój banków prywatnych, oraz rozwój kredytu współdzielczego. Najplodniejsza

część działalności Banku Polskiego przypada na okres czasu przed r. 1870, gdy tymczasem w okresie sprawozdawczym następuje częściowa i powolna likwidacja interesów Banku. W okresie tym powstają prywatne banki akcyjne oraz domy handlowe. W ostatnim dziesięcioleciu rozwija się też kredyt współdzielczy i towarzystwa kredytowe, kasy przemysłowców i towarzystwa pożyczkowo-oszczędnościowe.

Na charakter i rozwój przemysłu miały wybitny wpływ: polityka celna i system protekcyjny rządowy. Wskutek opieki celnej zmniejsza się stosunek przywozu do wywozu. Reforma celna 1877 r. wywołuje rozwój np. okręgu Sosnowickiego. Protekcyjonyzm, udzielanie zamówień rządowych, przyczynia się do powstania i rozwoju nowych fabryk. Ogólna produkcja roczna przemysłu fabrycznego w Królestwie wzrasta z 88 milionów rub. (przed 1877 r.) do 600 milionów rub. (przy końcu stulecia).

Na rozwój przemysłu fabrycznego oprócz protekcyjonyzmu wpłynęły również coraz to nowe rynki zbytu i związane z tem środki komunikacyjne.

Rynkami zbytu są rynek wewnętrzny, zagranica na zachodzie oraz Cesarstwo a stopniowo i dalszy wschód. Za granicę idą przeważnie wytwory przemysłu spożywczego. Ogólna suma wwozu i wywozu na początku rzeczony okresu trzydziestoletniego wynosi około 92 miliony rub. rocznie, w 30 lat później—około 390 milionów rub. rocznie.

Wywóz do Cesarstwa i w ogóle na wschód wynosi przy końcu stulecia około 60% całej produkcji, za granicę około 2%, w kraju zaś pozostaje około 38% całej wytwórczości.

Współzawodnictwo większych środowisk przemysłowych w Cesarstwie z takimiż środowiskami w Królestwie (np. Moskwy z Łódzią), kilka zarządzeń państwowych, niepomysłnych dla naszego przemysłu, hamują nieco rozwój tegoż; wpływ ten jednak jest stosunkowo nieznaczny.

Środki komunikacyjne lądowe i wodne przedstawiają się bardzo niekorzystnie. Ogólna długość dróg żelaznych w ciągu lat 30 wzrasta z 778 wiorst tylko do 2300 wiorst. To też pod tym względem zajmuje Królestwo ostatnie miejsce w szeregu państw europejskich, nawet po Turcyi. Komunikacja wodna jest jeszcze bardziej upośledzona.

Wraz z rozwojem przemysłu nastaje naturalnym biegiem rzeczy rozrost klasy robotniczej. Źródła tego rozrostu stanowią: proletaryzacja ludności rzemieślniczej i emigracja ludu wiejskiego do śródmiejskich przemysłowych. Ilość robotników wzrasta w tym okresie przeszło w czwórnasób, gdy tymczasem ilość rzemieślników prawie się nie zmienia, co wskazuje na wzrost wielkiego przemysłu.

Produkcja roczna w ciągu 27 lat (1870—1897) wzrasta z 64 do 600 milionów rub., ilość zaś zakładów przemysłowych i fabryk zmniejsza się z 6½ tysiąca do 4½ tysiąca.

W r. 1901 z ogólnej liczby wszystkich zakładów przemysłowych, towarzystwa akcyjne stanowiły tylko 8%, a jednak przedstawiały one aż 55% ogólnej wartości produkcji i zatrudniały 51% wszystkich robotników. Stąd wniosek, że nasz przemysł fabryczny stoi na stopie produkcji wielkiej. Przemysł drobny — rzemiosła i przemysł wiejski — rozwijają się na ogół słabo, gdyż stoją temu na przeszkodzie: wróg zewnętrzny — fabryki — i wróg wewnętrzny — konserwatyzm — brak wykształcenia ogólnego i zawodowego oraz słaba dążność do zrzeszania się. Przemysł wiejski służy przeważnie do zaspakajania domowych potrzeb włościan. Wartość ogólna produkcji przemysłu drobnego wynosi około 130—150 milionów rub. rocznie.

W okresie rzeczonym zmieniają się również i stosunki w przemyśle rolnym, który zajmuje drugie miejsce po przemyśle fabrycznym. Tworzą się syndykaty rolnicze, spółki włościańskie i t. p. Ogólna produkcja rolna zwiększa się w tym okresie z 250 do 400 milionów rub. rocznie, co niewątpliwie należy przypisać w znacznej mierze rozrostowi przemysłu fabrycznego.

Ogólna produkcja krajowa przedstawia się jak następuje:

	przed laty 30	w ostatnich czasach
	w milionach rub. rocznie	
przemysł rolny	250	400
„ wielki	64	600
„ drobny	50	150
razem	364	1150

wzrasta więc ona w ciągu lat 30 przeszło trzykrotnie.

Wartość całego majątku krajowego nie daje się ściśle obliczyć, a to wskutek braku danych statystycznych, wynosi ona jednak na podstawie obliczeń przybliżonych:

majątek rolny (z zabudowaniami, lasami i t. p.)	1800 mil. rub.
majątek miejski i przemysłu fabrycznego	3000 „ „
razem	4800 mil. rub.,

doliczając do tego i wolne kapitały, otrzymujemy, że cała wartość majątku krajowego wynosi około 5 miliardów rub., gdy tymczasem przed laty 30 wynosiła ona tylko około 2½ miliarda rub. Wartość więc całego majątku zwiększyła się w tym czasie w dwójnasób, a to dzięki przemysłowi fabrycznemu, jak to widać z powyższych cyfr.

Prelegent wyprowadza stąd wniosek o wielkiem znaczeniu przemysłu wielkiego u nas, bez względu na swe pochodzenie, gdyż zwiększa on bogactwo krajowe, wpływa na rozwój przemysłu rolnego, naszego bogactwa naturalnego i daje zatrudnienie tysiącom rąk ludzkich.

W dyskusji nad referatem zabierali głos pp. Monikowski, Karpiński, Rosset, Knauff oraz prelegent.

Za interesujący i pouczający odczyt zebrani podziękowali prelegentowi żywym oklaskiem.

Ze spraw bieżących przewodniczący inż. p. H. Karpiński zawiadomił o wycieczce do Łodzi w d. 22 b. m., celem obejrzenia instalacji oczyszczania ścieków fabrycznych (6000 m³ na dobę) systemu Schlichter'a, wykonanej przez inż. K. Siennickiego w fabryce T. A. Heinzel i Kunitzer. Nadto przewodniczący odczytał odezwę dyrektora Politechniki Warszawskiej, w sprawie nadsyłania prób i wzorów przemysłu naszego dla muzeum wspomnianego zakładu naukowego. T. S.

Łódzka Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 7 października r. b.
P. I. Dylion mówił:

„Kilka słów o przewodach rurowych do pary“.

Na przewody rurowe do pary dotąd jaknajmniej zwracano uwagę. Zdarza się często, że przy wzorowo nieraz urządzonej instalacji kotłowej i silnicowej, rury do pary przeprowadzone są chaotycznie, bez żadnego systemu. Przy powiększaniu fabryki zakłada się nowe rury do już istniejących, nie bacząc na to, że obfitość kryz i zaworów może spowodować uszkodzenie i zastój w ruchu. Tam gdzie idzie o wstrzymanie ruchu w fabryce dla zmiany pakunku, jest to rzeczą najmniej wagi, gdy chodzi jednak o centralne stacje elektryczne do oświetlenia lub ruchu tramwajowego — wszelkie przerwy w ruchu są niepożądane a nawet szkodliwe. Wprowadzenie w użycie pary przegrzanej lub pary o wysokim ciśnieniu, zwróciło baczniejszą uwagę na racjonalne urządzenie przewodów rurowych.

Główne zasady przy urządzeniu racjonalnych parociągów są następujące: 1) aby parę z każdego kotła bezpośrednio doprowadzić do silnicy; 2) aby w razie uszkodzenia przewodów, miejsce uszkodzone można było odciąć bez przerwy w ruchu. Do tych warunków dodać należy wzgląd, aby straty w ciepłe przez promieniowanie były możebnie najmniejsze.

Zależnie od warunków stosowane są trzy typy parociągów: Najwięcej rozpowszechnione są urządzenia z pojedynczym przewodem, do którego doprowadzana jest para ze wszystkich kotłów, a z którego odgałęzieniem dostaje się para do silnic. Szereg zaworów, ustawionych w odpowiednich miejscach, daje możliwość odcięcia komunikacji, aby parę z każdego kotła osobno można było doprowadzić do silnicy. Przewody te mają trzy kategorie rur: łączących kotły, łączących silnicę i rurę wspólną, w której zbiera się para ze wszystkich kotłów. Pierwsze dwa przewody nie posiadają ani odgałęzień, ani zaworów, które przeważnie przyczyniają się do wywołania zastojów. Rura zbiornikowa zaś posiada odgałęzienia i zawory. Przy udoskonaleniu sposobów spawania, oraz przy dobrych gatunkach pakunków i zaworów, uszkodzenia przewodów są rzadkie. Niepowikłane urządzenia przewodów i troskliwa nad nimi opieka, dają zupełną pewność prawidłowej pracy.

Dążność do zupełnej ciągłości i bezpieczeństwa ruchu wytworzyła system przewodów tak zwany pierścieniowy, czyli obwodowy podwójny; przewody te jednak mają i wady, jak: dużą powierzchnię podlegającą ochłodzeniu, wskutek czego nie mogą być użyte do pary przegrzanej. Przewody te są właściwie ulepszeniem pojedynczych; rury zbiornikowe nie posiadają przy tym systemie zaworów.

Ze spraw bieżących powierzono p. Nakielskiemu opracowanie słownictwa polskiego dla szkoły koszykarskiej w Serocku i wybrano komisję do zajęcia się przygotowaniem odczytów na posiedzenia Sekcji. L. K.

KRONIKA BIEŻĄCA.

XXII Zjazd inżynierów wydziałów drogowych dróg żelaznych Państwa Rosyjskiego w Warszawie. Od 2 do 12 października r. b. odbywały się w sali sztandarowej ratusza w Warszawie posiedzenia XXII Zjazdu inżynierów wydziałów drogowych, delegowanych z rozmaitych dróg żelaznych Państwa Rosyjskiego. Obradom Zjazdu przewodniczył profesor petersburskiego Instytutu Inżynierów Komunikacji p. S. D. Karejsza. Wiceprezesem Zjazdu był inżynier główny dr. z. Moskiewsko-Kurskiej p. Wacław Szejner. W obradach Zjazdu brali udział następujący przedstawiciele: Zarządu dróg żelaznych w Petersburgu inż. p. N. B. Bogusławski; Zarządu budowy dróg żelaznych w Petersburgu inż. p. Stefan Sobański; Rady Zarządu dr. z. Nadwiślańskich inż. p. L. D. Wurcel; dr. z. Warszawsko-Wiedeńskiej inżynierowie pp. Wincenty Dworzyński, prof. Aleksander Wasiatyński, Stefan Henisz, Stanisław Babiński, Adam Świętochowski i Eugeniusz Rydzewski; dróg żel. Nadwiślańskich inżynierowie pp. A. A. Bielelubiński, W. N. Podriezan, Julian Eberhardt, Jan Krzeczowski, G. I. Markow, A. I. Lubicki, L. I. Pastenazzi, Roman Czarnota Bojarski. Hr. Ewaryst O'Rurke, W. W. Dawidenko, N. W. Kruglikow, A. N. Mieszkow, K. I. Władykin, Maurycy Gotheimer, K. H. Oppenheim, Tomasz Piwkowski, Henryk Bulhak, Ludwik Podgórski i L. P. Jachimowicz; dr. z. Ekaterynińskiej inż. p. D. W. Andożski; dr. z. Kursko-Charkowsko-Sewastopolskiej inż. p. A. S. Wietryński; dr. z. Libawo-Romeńskiej inżynierowie pp. W. W. Korolkow i W. P. Szmit; dr. z. Moskiewsko-Brzeskiej inżynierowie pp. P. N. Rebinder i W. N. Zlobin; dr. z. Moskiewsko-Windawo-Rybińskiej inż. p. W. Światicki; dr. z. Moskiewsko-Kazańskiej inż. p. Kazimierz Cegliński; dr. z. Moskiewsko-Jarosławsko-Archangielskiej inż. p. P. N. Chalutin; dr. z. Mikołajewskiej (Petersbursko-Moskiewskiej) inżynierowie pp. L. N. Lubimow, W. S. Januszewski i A. F. Kolmogorow; dr. z. Poleskich inż. p. K. A. Lewandowski; dr. z. Riazańsko-Urańskiej inżynierowie pp. M. A. Maliszewski, T. T. Gromow, G. F.

Ketat; dr. z. Petersbursko-Warszawskiej inżynierowie pp. W. M. Samoznajew i J. J. Busłowicz; dr. z. Syzańsko-Wjazemskiej inż. p. N. A. Łopatin; dr. z. Charkowsko-Mikołajewskiej inż. p. S. P. Szerebietiewski; dr. z. Południowo-Zachodnich inż. p. Ryszard Wisnicki; dr. z. podjazdowych: Wilanowskiej, Grójeckiej i Jabłonna-Wawerskiej p. Bartłomiej Popławski; Magistratu m. Warszawy inż. p. Ludwik Knauff.

Treścią obrad były wyłącznie sprawy dotyczące konstrukcji kolejowych: plantu, toru, mostów i budynków. Na Zjeździe odczytano następujące referaty:

- 1) Obserwacje nad ochronami od zasp śnieżnych na drogach żelaznych, referent S. D. Karejsza.
- 2) O walce z grzybem drzewnym (*Merulius lacrymans*), ref. K. Głaskow.
- 3) O racjonalnych sposobach odprowadzenia wód, wzdłuż torowiska dróg żelaznych, ref. G. F. Ketat.
- 4) O konstrukcji toru kolejowego na łukach, ref. Kazimierz Cegliński.
- 5) O konstrukcjach żelaznabetonowych na drogach żelaznych, ref. S. D. Karejsza.
- 6) O środkach zabezpieczających skarpy wysokich wykopów kolejowych od spłynięć.
- 7) O doświadczeniach nad okształceniami szyn w złączach szynowych toru kolejowego.
- 8) Przepisy projektowania zwrotnic dla szyn nowoustanowionych typów normalnych, ref. Wacław Szejner.
- 9) Projekt ustawy dyscyplinarnej dla urzędników i oficjalistów wydziałów drogowych dróg żelaznych, ref. Wacław Szejner.
- 10) O organizacji zjazdów peryodycznych naczelników oddziałów (dystansów), ref. W. P. Szmit.

11) O szablach i przyrządach do mierzenia nachylenia szyn toru kolejowego i do mierzenia szerokości toru, ref. inż. Nyrkow.

12) O zaopatrzeniu w wodę do picia stacy i posterunków drożniczych w miejscowościach, gdzie brak tej wody, lub gdzie ona jest niezdatną do picia, ref. I. W. Popow.

13) O klubach żelaznych, zabezpieczających podkłady dębowe od pęknięć, ref. I. W. Popow.

14) O centralizacji zwrotnic według systemu inż. P. Zapolskiego-Downara, ref. P. Zapolski-Downar.

15) O urządzeniu piętrowych platform towarowych na st. Moskwa Towarowa I.

Referaty oraz dyskusja nad nimi, jak również zapadłe uchwały, zostaną ogłoszone drukiem przez biuro Zjazdu.

W czasie wolnym od obrad członkowie Zjazdu zwiedzili rozmaite budowle, roboty i urządzenia techniczne Warszawy. Również w tymże celu wykonano kilka wycieczek poza Warszawę. Mianowicie z robót i urządzeń kolejowych oglądano: centralizację zwrotnic na stacjach: Warszawa Wiedeńska i Warszawa Brzeska, most na rz. Bugu budującej się dr. z Siedlecko-Bołogojskiej, warsztaty dr. z Warszawsko-Wiedeńskiej w Żbikowie przy st. Pruszków, wraz z budującą się tamże kolonią dla robotników tych warsztatów, urządzenie i przyrządy na wioście 4-ej dr. z Warszawsko-Wiedeńskiej do obserwacji odkształceń toru kolejowego¹⁾, występujących pod działaniem przebiegających po nim pociągów, przyrząd Breidsprechera na st. Łódź-Wiedeńska do przeprowadzania wagonów z toru normalnego na tor rosyjski i naodwrot. Z urządzeń miejskich oglądano między innymi: podziemne kanały uliczne na Krakowskim Przedmieściu wprost ul. Karowej, budowę wiaduktu na tejsze ulicy, stację filtrów na Koszykach, stację do przepompowywania ścieków na ul. Dobrej, fabrykę betonów na ul. Lipowej, Pracownię mechaniczną miejską na ul. Dobrej i hale targowe. Nadto członkowie Zjazdu zwiedzili: pałac królewski i biały domek w Łazienkach, pałac w Belwederze, pałac w Wilanowie, Politechnikę, oraz fabryki Rudzkiego w Nowomińsku i Scheiblera w Łodzi.

Następny XXIII Zjazd postanowiono odbyć w Odesie w r. 1905.
S. B.

Z powodu artykułu inż. p. K. Ossowskiego: „Statystyka patentów wydanych w Państwie Rosyjskim“, drukowanego w № 36 i 38 Przeglądu Techn. r. b., zwrócono uwagę z koła czytelników na następujące wątpliwości:

1) Według tablic I, V i VI, zgodnych między sobą, ilość patentów wydanych w r. 1902 wynosi 1283, a w r. 1903—1065; po zsumowaniu zaś poszczególnych pozycji tablicy IV otrzymujemy cyfry: 1547, względnie 1190.

2) Autor artykułu twierdzi, że „najwięcej patentów wydano razem, jak i w poprzednich latach, w grupie XII...“, gdy tymczasem w tablicy IV grupa XII zajmuje w r. 1902 drugie miejsce, a w r. 1903—czwarte.

Te uwagi zakomunikowaliśmy autorowi artykułu, który raczył nam nadesłać wyjaśnienie następujące:

Odnosnie punktu 1-go zaznaczam, że niezrozumiała ta dla niefachowców okoliczność objaśnia się tem, że rosyjskie patenty nie zawsze zaliczane są tylko do jednej, lecz w wielu wypadkach do dwóch i więcej grup. Tak np. patent № 7298 na „elektromagnetyczny hamulec“ zaliczony został przez Departament do 2-ch grup: XI i XII; do XI—jako do działu elektrotechniki i do XII—jako do działu środków przewozowych. Patent № 6934 na „ochronny chwytacz do tramwajów elektrycznych“, do 3-ch grup—III, XI i XII; do III—jako do działu części maszyn, do XI—jako należący do działu elektrotechniki i do XIII—jako służący do środków przewozowych i t. p. Wobec tego jasnym jest, że zsumowana liczba patentów, rozłożonych na poszczególne grupy, większa być musi od ogólnej liczby rzeczywiście wydanych patentów, jak to zresztą nadmienilem w zsumowanym swym artykule²⁾; sumowania też pozycji w tablicy IV nie robiłem, gdyż to byłoby bezcelowe.

Co się zaś tyczy drugiego zarzutu, to należy mieć na uwadze, że artykuł mój w № 36 i 38 r. b., jak to w tymże wspominam, jest uzupełnieniem pracy mej, wydrukowanej w № 34 r. z. Wyjaśnienia też moje odnośnie wielkości poszczególnych grup odnosiły się nie tylko do ostatnich lat 1902 i 1903, lecz również jak i w r. z. do ogólnych sum wydanych patentów od czasu wprowadzenia nowego prawa patentowego. W celu uwidocznienia tego uważam za stosowne przytoczyć ogólne sumy wydanych patentów w każdej poszczególniej grupie od wspomnianego wyżej czasu aż do r. 1903 włącznie, po zestawieniu tablicy II w № 34 r. z. z tablicą IV w № 36 r. b., jak następuje:

Grupa	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
wydano patentów	363	526	996	569	940	491	286	181	953	1196
Grupa	XI	XII	XIII	XIV	XV					
wydano patentów	721	1218	886	293	70					

Porównawszy powyższe sumy ogólne wydanych patentów w poszczególnych grupach z wyjaśnieniami, odnoszącami się do zamieszczonej w № 36 tablicy IV, przekonamy się o słuszności tych ostatnich, t. j., że najwięcej patentów wydano razem w grupie XII, obejmującej środki przewozowe i t. p., że grupa X, obejmująca prze-

mysl chemiczny, utrzymała się na drugim miejscu, że grupa III zajmuje obecnie 3-cie miejsce i t. d.

Wszelkimi dalszemi wyjaśnieniami w tym przedmiocie chętnie gotów jestem służyć.
Kazimierz Ossowski, inż.

Oświetlanie parowozów acetylenem. Na jednym z pośpiesznych parowozów dr. żel. Południowo-Zachodnich urządzono na próbę oświetlenie acetylenowe systemu Hefding'a. System rzezonony polega na tem, że w gilzę, zawierającą aceton, wpompowuje się zwyczajny acetylen, który pod ciśnieniem 10 atm. rozpuszcza się w acetonie, przez co traci swe własności wybuchowe. Od gilzy, umocowanej na parowozie, przeprowadzone są rurki do latarni.

Parowóz zaopatrzony jest w dużą latarnię amerykańską z dwoma palnikami, każdy o sile 50 świec i z reflektorem parabolicznym oraz w jedną latarnię z palnikiem o sile 8 świec u sufitu budki maszynisty.

Gilza zawiera 1500 l gazu; a że średni rozchód gazu acetylenowego wynosi 65 l/g., przeto gilza wystarcza na 23 godziny przy jednoczesnym oświetleniu 108 świec.

Obecnie urządzają takie same oświetlenie jeszcze na jednym parowozie pośpiesznym, ale bez reflektora w latarni amerykańskiej i bez latarni w budce maszynisty.

Przy oświetleniu latarni amerykańskiej acetylenem otrzymuje się światło równe, niemigocące i silne, pozwalające maszyniście widzieć drogę na znacznej odległości, co, jak wiadomo, jest bardzo ważne, szczególnie przy pociągach pośpiesznych.

Latarnia o sile 8 świec u sufitu budki nie tylko zastępuje ręczne latarnie naftowe przy manometrze i kotle, ale i wogóle oświetla dobrze wszystkie przyrządy, na które musi zwracać uwagę brygada parowozowa.

(W. p. s., № 36 r. b.).

M. J.

Maszyna o mocy 300 k. p. do prób na rozciąganie i ściskanie. „W Conservatoire Nationale des Arts et Métiers“ w Paryżu ustawiono świeżo wielką maszynę do wykonywania prób mechanicznych nad całymi częściami konstrukcyj. Maszyna ta, wykonana w zakładach Budeton i Comp. w Leeds w Anglii, stanowi największy dotąd przyrząd tego rodzaju. Maszyna mieści w sobie okazy długości 2682 cm o przekroju do 99.99 cm i może wywierać na nie z pomocą prasy hydraulicznej, ciśnienie albo ciągnięcie dochodzące do 300 t. Dla porównania dodamy, że odpowiednia maszyna w Pracowni mechanicznej miejskiej w Warszawie mieści okazy o wymiarach 700.30.30 cm, a także maszyna w Pracowni przy Politechnice w Charlottenburgu, największa dotąd w Europie, okazy o wymiarach 1494.78.78 cm, ale posiada siłę do 490 t.

(Engineering).

Wszelchświatowe spożycie drzewa. Bardzo niewiele stosunkowo krajów ma bogate lasy. W Europie, za wyjątkiem Austrii, Szwecji, Rosji, Norwegii i Rumunii, wszystkie inne państwa, poza Europą zaś Azja, Australia i Ameryka południowa kupują daleko więcej drzewa, aniżeli sprzedają, t. j. zużywają drzewa więcej, niż wytwarzają. A i te kraje, w których przeważa wywóz, jak Norwegia, Finlandya, Rumunia, sprzedają rocznie daleko więcej drzewa, niż pozwala na to stan lasów. Azja, za wyjątkiem Indji angielskich, gdzie wywóz wyższy jest od wwozu o 14 mil. franków rocznie, nie wytwarza drzewa prawie wcale. Bogate przestrzenie leśne Syberii dotychczas są prawie nietknięte wskutek trudnego dostępu. Wywozu z Syberii do Europy prawie niema, zużycie zaś miejscowe jest bardzo jeszcze nieznaczne, pomimo, iż powiększyło się od czasu zbudowania drogi żelaznej Syberyjskiej, więc je przy obliczaniu ogólnego spożycia tymczasem nie należy brać pod uwagę. Japonia lasów nie ma wcale. Ólbrzymie dziewicze lasy Afryki środkowej mało mają gatunków drzewa, zdalnych do celów przemysłowych; w dodatku dowóz i splaw drzewa, wskutek górzystości terenu i szybkiego prądu rzek, nieproporcjonalnie podnosi koszt. W Afryce północno-zachodniej góry Atlasu pokryte są wspaniałymi lasami, ale drzewo z nich idzie tylko na użytek miejscowy. Na południu Afryki lasów niema, jak również brak ich prawie całkiem w Ameryce środkowej i południowej. Meksyk zużywa drzewa 100 razy więcej, niż wytwarza, Argentyna dwa razy więcej. W Australii i Nowej Zelandyi lasy szybko znikają; ich miejsce zajmują pastwiska.

Jak znaczne jest zapotrzebowanie drzewa, wykazują następujące liczby: wartość wywozu wyżej wymienionych krajów europejskich w r. 1898 wynosiła 711276000 franków; wwóz tych samych krajów—33712000 fr. Wszelchświatowe spożycie drzewa w tym samym roku wynosiło: wwóz—1415622000 fr., wywóz—195690000 fr. Jedynymi krajami, które pokrywają tak ogromną różnicę pomiędzy wwozem i wywozem, czyli wytwarzaniem i spożyciem, są obecnie Stany Zjednoczone Ameryki półn. i Kanada. Ale i tu lasy nie będą trwały długo wobec rabunkowej gospodarki, jaka się tam odbywa na wielką skalę już od trzech wieków, zwłaszcza w Stanach Zjedn. Kanada ma bardziej prawidłowe gospodarstwo leśne, ale za to lasy, jako przeważnie iglaste, z trudnością odrastają, a częste pożary obracają nieprzebyte dawniej lasy w pustynie.

Wniosek z wyżej przytoczonych danych jest dość smutny: za 50, a najdalej za 100 lat, ludzkość może stanąć wobec niebywałego dotychczas przesilenia: zabraknie lasów i drzewa.

(W. p. s., № 36 r. b., str. 575).

M. J.

Wspomnienie pogożone. S. p. Władysław Habdank Korzybski, inżynier, b. inspektor komunikacji, zm. d. 15 października r. b. w majątku swoim Rudniki (w gub. Piotrkowskiej), w wieku lat 66. Ogłosił drukiem dzieło p. t. „Melioracje rolne“ (Warszawa 1887) i kilka rozpraw z zakresu gospodarstwa wiejskiego.

¹⁾ Obserwacje te dokonywane są pod kierunkiem prof. Warszawskiej Politechniki. inż. p. A. Wasutyńskiego. (Por. Przegl. Techn. z r. 1899).

²⁾ Por. Przegl. Techn. № 34 z r. z.

ELEKTROTECHNIKA.

O indukcyjnych miernikach elektryczności.

Podali L. Faterson i A. Kühn, inżynierowie w Warszawie.

(Ciąg dalszy; p. № 38 r. b., str. 511).

Mierniki, oparte na zasadzie FERRARIS'A, czyli na tak zwanej zasadzie pola wirowego (n. Drehfeldprinzip), zbudowane zostały przez GÖRGES'A, SWINBURNE'A, HUMMEL'A, BRUGER'A i wielu innych, zarówno dla prądu jednofazowego jak i trzyczfazowego, i znane są w literaturze technicznej pod nazwą ogólną mierników Ferrarisowskich. Istnieje atoli liczna klasa mierników indukcyjnych, w których zasada pola wirowego nie odgrywa zgoła żadnej roli, albowiem pole wirowe bądź wcale tam nie istnieje (mianowicie gdy pole szuntowe i pole cewki głównej nie krzyżują się wzajemnie), bądź wiruje w płaszczyźnie

prostopadłej do płaszczyzny obrotu twornika i przeto nie wywiera nań żadnego momentu obrotowego. Mierniki tego typu noszą również, acz niesłusznie, miano mierników Ferrarisowskich; w celu ominięcia omówień nazwiemy je miernikami indukcyjnymi typu II, mierniki zaś, oparte na zasadzie pola wirowego—miernikami indukcyjnymi typu I. Mierniki typu II zbudowane zostały przez BLATHY'EGO, DUNKAN'A, SWINDBURNE'A, RAAB'A, MÖLLINGER'A i innych, zarówno dla prądu jednofazowego, jak i dla trzyczfazowego. Mierniki, używane w Warszawie, modelu FG (dla faz obciążonych równomiernie) i FU (dla faz nierównomiernie obciążonych), pomysłu MÖLLINGER'A, należą do typu II i wyrabiane są przez firmę „Schuckert & Co.“ (obecnie „Siemens - Schuckert“).

Rys. 19 przedstawia w głównych rysach przykład miernika typu II w rzucie pionowym i poziomym. Tarcza pozioma T , z glinu lub miedzi, służy jako twornik; nad tarczą jest umieszczony magnes szuntowy NN w kształcie podkowy, pod tarczą zaś—cewka S dla prądu głównego; magnes stały M , między którego biegunami tarcza może swobodnie się obracać, działa jako hamulec magnetyczny. Tarcza obraca się tylko wówczas, gdy oba prądy, główny i napięciowy, przebiegają jednocześnie zwoje odnośnych cewek, lecz pozostaje nieruchomą, gdy jedno uzwojenie, główne albo szuntowe, jest wyłączone. Obrót tarczy zostaje wywołany przez działanie pola szuntowego na prądy FOUCAULT'A, które wzbudza w tarczy pole cewki głównej, i vice versa—przez działanie pola cewki głównej na prądy FOUCAULT'A, które wzbudza w tarczy pole szuntowe.

Zakres pracy niniejszej nie pozwala nam na przytoczenie szczegółowej teorii mierników indukcyjnych typu II; zaznaczamy tylko, że wzór (27) (por. Przegl. Techn. № 38), któryśmy wyprowadzili dla momentu obrotowego twornika w miernikach typu I, zachowuje moc swoją i dla mierników typu II. Wszystkie przeto wnioski, jakie wyprowadziliśmy z wzoru (27) dla mierników typu I, stosują się bez zastrzeżeń i do mierników typu II.

W końcowym ustępie rozdziału I (por. Przegl. Techn. № 38, str. 511, szpalta 1) wzmiankowaliśmy, że motorowe

mierniki dynamometryczne dla prądu trzyczfazowego składają się z dwu mierników dynamometrycznych dla prądu jednofazowego, których tworniki osadzone są na wspólnej osi. Zupełnie to samo daje się powiedzieć i o miernikach indukcyjnych dla prądu trzyczfazowego. Na rys. 29 widzimy w głównych rysach, z opuszczeniem wszelkich szczegółów konstrukcyjnych, przykład miernika indukcyjnego typu II dla prądu trzyczfazowego; jest to szkic miernika warszawskiego modelu FU, który to miernik będzie jeszcze szczegółowo opisany.

Przy budowie mierników indukcyjnych dla prądu trzyczfazowego uwzględniają często stosunki napięciowe sieci, do której mierniki te mają być przyłączone. Jeżeli mianowicie różnice między napięciami e_1', e_2', e_3' są niewielkie (przypadek najczęściej spotykany), to uwzględnienie tej okoliczności prowadzi wprawdzie do prostszych schematów połączeń, lecz mierniki odnośne, zastosowane w sieciach, wykazujących znaczne różnice w spadku napięcia w przewodach 1, 2, 3, wskazywać będą rezultaty, już w znacznym stopniu odmienne od rzeczywistości. Mierniki natomiast, przy których budowie nie uwzględniono rzeczonych okoliczności, przydatne będą do każdej sieci trzyczfazowej bez przewodu powrotnego (zerowego). Mierniki warszawskie należą do mierników poprzedniej grupy, t. j. do tych, w których uwzględniono warunek, że $e_1' = e_2' = e_3' ^1$.

Schematy połączeń w miernikach indukcyjnych dla prądu trzyczfazowego opierają się, podobnie jak w miernikach dynamometrycznych, na równaniach, jakie w rozdziale I wyprowadziliśmy dla sprawności prądu trzyczfazowego, lecz oprócz tego zależą one i od nowej, specyficznej cechy mierników indukcyjnych wogóle, a mianowicie, że fazy pól szuntowych różnić się powinny o kąt prosty od napięć, występujących w równaniach dla sprawności prądu trzyczfazowego. Nową tą cechą mierników indukcyjnych zajmiemy się w rozdziale następnym.

III. Metody wytwarzania pola prostopadłego do napięcia.

Wiadomo już, jaką rolę odgrywa $\sin \delta$ (δ = kąt wyrażający różnicę faz między polem szuntowym a polem cewki głównej) w przyrządach, których teorie podaliśmy w rozdziale poprzednim. Widzieliśmy, że przyrządy owe nie mogą bezpośrednio służyć jako mierniki elektryczności, lecz że przestoczyć je można w te ostatnie, jeżeli zapomocą jakiegoś specjalnego środka zdołamy uczynić $\sin \delta$ równym $\cos \varphi$ (raczej $\pm \cos \varphi$, jak zobaczymy później), gdzie przez φ oznaczamy przesunięcie fazy prądu głównego i' względem napięcia e' . Zanim przystąpimy do wskazania owych środków specjalnych, nie od rzeczy będzie wyszczególnić dwa założenia, które pozwolą nam jasno sformułować istotę owych środków.

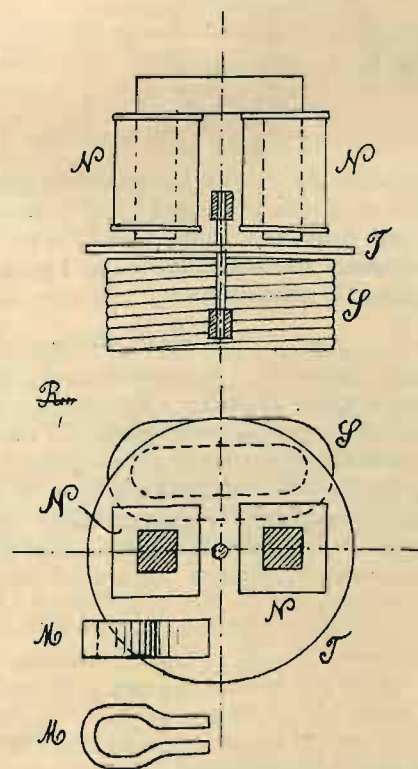
Założenie 1. Kąt δ uważać będziemy za dodatni lub ujemny, zależnie od tego, czy pole N , cewki głównej wyprzedza pole szuntowe N_s , czy za nim dąży.

Założenie 2. Kąt φ uważać będziemy za dodatni lub ujemny, zależnie od tego, czy napięcie e' wyprzedza prąd główny i' , czy za nim dąży.

Bezwzględne wartości kątów φ i δ oznaczać będziemy przez $|\varphi|$ i $|\delta|$. Z uwzględnieniem powyższych założeń powiedzieć można ogólnie:

Gdy pole N , cewki głównej jest w fazie z prądem i (zachodzi to we wszystkich prawie miernikach indukcyjnych), $\sin \delta$ zamieni się na $+\cos \varphi$ lub $-\cos \varphi$, zależnie od tego, czy pole szuntowe N_s spóźnia się względem napięcia o kąt prosty, czy je wyprzedza o kąt prosty.

¹⁾ System trzyczfazowy, w którym $e_1' = e_2' = e_3'$ nazywa się symetrycznym.



Rys. 19.

Udowodnimy to dla dwóch wypadków, przedstawionych na rys. 20 i 20^a, zapomocą metody, którą stosować można i w każdym innym wypadku. Z rys. 20, w którym pole szuntowe N_e spóźnia się względem napięcia e' o kąt prosty, mamy:

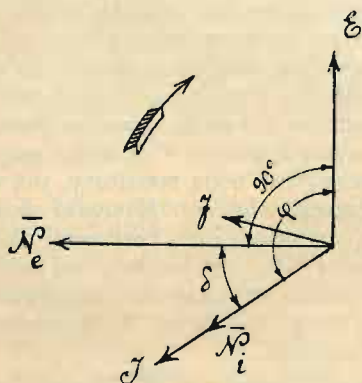
$$\begin{aligned} \delta &= -|\delta|, \quad \varphi = +|\varphi| \\ |\delta| &= |\varphi| - 90^\circ, \\ -(-|\delta|) &= +|\varphi| - 90^\circ, \\ -\delta &= \varphi - 90^\circ, \\ \delta &= 90^\circ - \varphi, \\ \sin \delta &= \cos \varphi. \end{aligned}$$

Z rys. 20^a, w którym pole szuntowe N_e wyprzedza napięcie e' o kąt prosty, mamy:

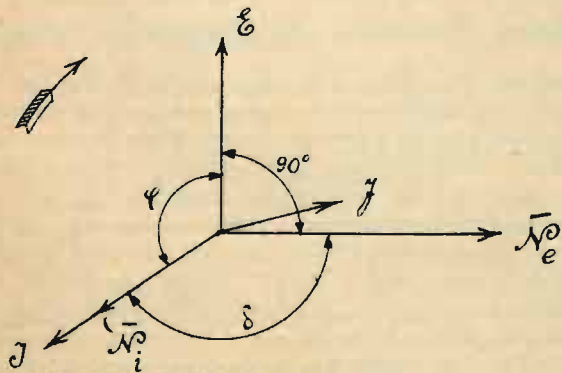
$$\begin{aligned} \delta &= +|\delta|, \quad \varphi = +|\varphi| \\ |\delta| &= 270^\circ - |\varphi|, \\ +|\delta| &= 270^\circ - (+|\varphi|), \\ \delta &= 270^\circ - \varphi, \\ \sin \delta &= \sin(180 + 90 - \varphi) = -\sin(90 - \varphi) = -\cos \varphi. \end{aligned}$$

Zaznaczyć należy, że gdy pole szuntowe N_e wyprzedza napięcie e' o kąt prosty, twornik przyrządów, opisanych w rozdziale poprzednim, obraca się w kierunku przeciwnym niż ten, jaki zachodzi wtedy, gdy N_e opóźnia się względem napięcia o kąt prosty.

Sposoby zrealizowania pola prostopadłego do napięcia są bardzo liczne. Gdy w systemie jednofazowym rozporządzamy jednym tylko napięciem, posiadamy w systemie tryfazowym sześć napięć, które, o ile system jest symetryczny, tworzą ze sobą, jak widać z rys. 21, kąty, równe 30, 90 i 120 stopniom; o ile przeto w systemie jednofazowym wytworzenie rzeczzonego pola przedstawia znaczne trudności i wymaga sposobów mniej lub więcej zawiłych, o tyle wytworzenie pola prostopadłego do któregośkolwiek z napięć systemu tryfazowego



Rys. 20.



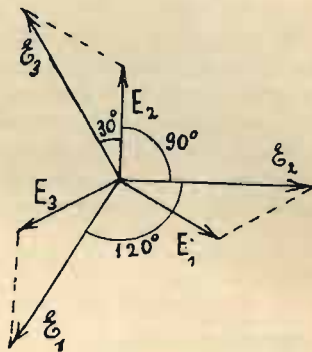
Rys. 20a.

wego odznacza się względną prostotą, posilkujemy się bowiem w danym wypadku tak zwaną metodą zamiany napięć, która polega na tem, że dla wzbudzenia rzeczzonego pola szuntowego stosujemy nie to napięcie, do którego pole to powinno być prostopadłe, lecz to z napięć rozporządzalnych, które ze względu na cel nasz wydaje się nam najbardziej odpowiedni. Metoda zamiany napięć jest szczególnie dogodna w systemie symetrycznym, gdzie też najczęściej jest stosowana.

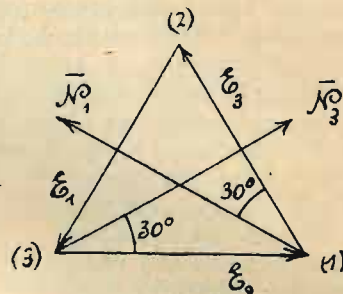
Z mnóstwa sposobów, służących do wytworzenia pola prostopadłego do napięcia, podajemy niżej kilka przykładów, wyjaśniających metodę zamiany napięć w systemie tryfazowym symetrycznym, ze szczególnem uwzględnieniem tych, które zastosowane są w miernikach warszawskich; co zaś do sposobów wytworzenia rzeczonych pól w systemie jednofazowym, zaznaczamy tylko pokrótce, że polegają one przeważnie

na przeróżnych kombinacjach cewek dławnicowych z oporami bezindukcyjnymi. Wskazania mierników indukcyjnych tryfazowych opierają się na tych wzorach dla sprawności prądu tryfazowego, które pozwalają skutecznie pomiar sprawności zapomocą dwóch woltmetrów, a więc na wzorach (7), (11), (12) i innych, nie przytoczonych w rozdziale I. W miernikach zrealizowane być muszą dwa pola szuntowe, prostopadłe, lecz w sposób jednakowy (t. j. oba przesunięte wstecz lub oba naprzód), do napięć, występujących w odnośnych wzorach.

Bierzmy np. za podstawę dla miernika wzór (7) $P_t = e_3 i_1 - e_1 i_3$. Pola szuntowe, w jednakowy sposób pro-



Rys. 21.



Rys. 22.

stopadłe do e_3' i e_1' , oznaczmy przez N_3 i N_1 , a pola cewek głównych dla prądów i_1' i i_3' — przez H_1 i H_3 . Ponieważ obie części miernika mają stałe równe¹⁾, więc dla ilości obrotów twornika na sekundę, mieć będziemy, jak wiadomo z rozdziału II, równanie:

$$n = k(\bar{N}_3 \bar{H}_1 \sin \delta_{3,1} - \bar{N}_1 \bar{H}_3 \sin \delta_{1,3}). \quad (37),$$

gdzie przez $\delta_{3,1}$ i $\delta_{1,3}$ oznaczamy różnicę faz między H_1 i N_3 oraz między H_3 i N_1 . Ponieważ pola N_3 i N_1 czynimy w jednakowy sposób prostopadłe do napięć e_3' i e_1' , więc na mocy rozważań poprzednich mieć będziemy bez względu na wartości kątów $\delta_{3,1}$ i $\delta_{1,3}$ relacje: $\sin \delta_{3,1} = +\cos \varphi_{3,1}$, $\sin \delta_{1,3} = +\cos \varphi_{1,3}$, gdzie przez $\varphi_{3,1}$ i $\varphi_{1,3}$ oznaczamy różnicę faz między napięciem e_3' a prądem i_1' , oraz między e_1' a i_3' . Jeżeli miernik zbudowany będzie w ten sposób, że spełnione będą warunki:

$$\left\{ \begin{aligned} \bar{H}_1 &= c \cdot i_1' \\ \bar{H}_3 &= c \cdot i_3' \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (38^a),$$

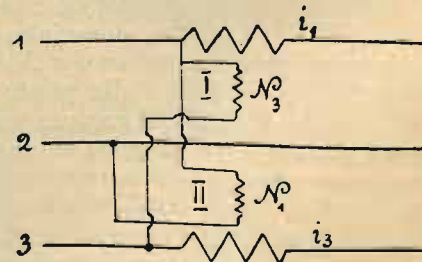
$$\left\{ \begin{aligned} \bar{N}_3 &= c' \cdot e_3' \\ \bar{N}_1 &= c' \cdot e_1' \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (38^b),$$

gdzie c i c' oznaczają stałe, wówczas mieć będziemy zamiast równania (37) ostatecznie

$$n = k \cdot c \cdot c' (e_3' i_1' \cos \varphi_{3,1} - e_1' i_3' \cos \varphi_{1,3}) = C \cdot P. \quad (39),$$

gdzie P oznacza mierzona przez nas sprawność.

Z rys. 22, który przedstawia trójkąt napięć, panujących między przewodami symetrycznego systemu tryfazowego, widać, że pola szuntowe N_3 i N_1 uczynić można prostopadłymi do napięć e_3' i e_1' , jeżeli wzbudzimy je zapomocą napięć e_2' i e_3' , nadając im zarazem fazy, opóźnione względem napięć wzbudzających o 30°. Wynika stąd schemat połączeń, przedstawiony na rys. 23; zastosowany został w miernikach HUMMEL'A, w których dla pól szuntowych N_3 i N_1 , wzbudzonych zapomocą połączenia podług rys. 23, spełniony został warunek $\bar{N}_3 \sim e_2'$, $\bar{N}_1 \sim e_3'$, a jednocześnie przez odpowiednią budowę cewek osiągnięto wspomniane przesunięcia faz o 30°;

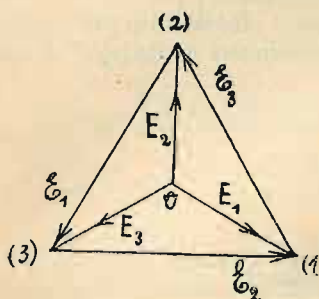


Rys. 23.

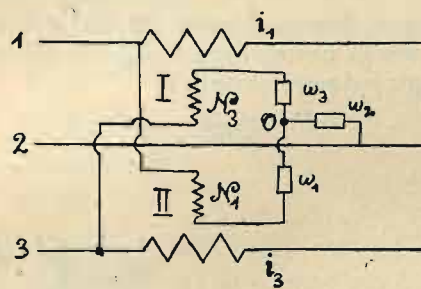
¹⁾ Jak wiadomo z poprzedniego, miernik dla prądu tryfazowego składa się z dwóch części, zupełnie jednakowo zbudowanych z których każda działa jak miernik jednofazowy. Dokładna równość, stałych dla obu części skutecznia się doświadczalnie przy kalibrowaniu miernika.

ponieważ zaś w systemie symetrycznym zachodzi relacja $e_1' = e_2' = e_3'$, więc mamy również $\bar{N}_3 \propto e_3'$, $\bar{N}_1 \propto e_1'$ — warunek (38^b); wskazania miernika HUMMEL'A, w którym spełniony jest również warunek (38^a), będą przeto zgodne z równaniem (39).

„Siemens i Halske“ podali sposób realizacji prostopadłości pól szuntowych N_3 i N_1 , uwidoczony na rys. 24 i 25. Pola N_3 i N_1 wzbudzone są, jak widać z rys. 25, zapomocą napięć gwiazdnych ϵ_3' i ϵ_1' . W obwody odnośnych cewek szuntowych, których opory oznaczamy przez r_3 i r_1 , włączone są tak znaczne opory bezindukcyjne w_3 i w_1 , że można wpływ samoindukcji cewek pominąć; nadajemy przez to polem szuntowym fazy zgodne z fazami napięć wzbudzających ϵ_3' i ϵ_1' , t. j. czynimy je, jak to widać z rys. 24, prostopadłymi do napięć e_3' i e_1' , o ile punkt neutralny O w rys. 25 został zrealizowany w ten sposób, że odpowiada w zupełności punktowi O w wykresie napięć w rys. 24. Wiemy z rozdziału I



Rys. 24.



Rys. 25.

(por. Przegl. Techn. № 33, str. 449 i 450), że punkt ten będzie zrealizowany, jeżeli spełnimy warunek $w_2 = w_1 + r_1 = w_3 + r_3$.

Miernik tryfazowy modelu *FU*, używany w Warszawie, opiera się na równaniu (11):

$$2 P_t = e_1(i_2 - i_3) + (e_3 - e_2)i_1$$

(por. Przegl. Techn. № 33, str. 448), oraz na przypuszczeniu, że mamy do czynienia z systemem tryfazowym symetrycznym. Krótka wzmianka o budowie tego miernika, o tyle o ile to potrzebne dla zrozumienia dalszych wywodów, nie będzie w tem miejscu zbyteczna.

Twornik składa się z dwu tarcz glinowych T_1 i T_2 , osadzonych na osi pionowej (rys. 19). Każda tarcza obraca się w przestrzeni powietrznej magnesu szuntowego (N_1 i N_2). Z prawej i lewej strony każdego magnesu szuntowego mieści się po jednej cewce dla prądu głównego. Dolne cewki S_2, S_2 , wraz z elektromagnesem szuntowym N_2 działają na dolną tarczę T_2 , górne cewki S_1, S_1 , wraz z górnym elektromagnesem N_1 działają na tarczę górną T_1 , wywierając moment obrotowy na twornik. Zapomocą ślimaka s wprawia się w ruch mechanizm liczący, rejestrujący obroty twornika. M_1 i M_2 są to magnesy stałe, które służą jako hamulce magnetyczne.

Rys. 28 przedstawia schemat połączeń w tym mierniku; numery I i II oznaczają tu górną i dolną połowę miernika.

Z obu dolnych cewek jedna prowadzi prąd i_2' , druga prąd i_3' , obie zaś górne cewki są połączone w szereg i prowadzą prąd i_1' . Ponieważ dolne cewki mają po jednakowej ilości zwojów s_2 , więc działają one tak, jakby były połączone w szereg i prowadziły prąd, równy, w myśl pierwszego wyrazu we wzorze (11), różnicy geometrycznej prądów i_2' i i_3' . W tej myśli wprowadzamy w wywody poniższe zamiast różnicy geometrycznej prądów i_2' i i_3' prąd hypotetyczny $i'_{2,3} = i_2' - i_3'$, którego wartość chwilową $i_2 - i_3$ oznaczamy przez $i_{2,3}$ i wyobrażamy sobie, że prąd ów przebiega obie dolne cewki, które stanowią tedy jakby połowy jednej cewki o s_2 zwojach. Obie górne cewki mają również po jednakowej ilości zwojów, a że są połączone w szereg, więc stanowią również jakby połowy jednej cewki. Mówić tedy będziemy wprost o cewce górnej i dolnej. Jeżeli zamiast różnicy $(e_3 - e_2)$ wprowadzimy symbol $e_{3,2} = e_3 - e_2$, to równanie (11) przyjmie kształt:

$$2 P_t = e_1 i_{2,3} + e_{3,2} i_1 \dots \dots \dots (40)$$

W myśl równ. (40) otrzymamy ilość obrotów twornika na sekundę

$$n = k \cdot [\bar{N}_1 \cdot \bar{H}_{2,3} \sin(N_1, H_{2,3}) + \bar{N}_{3,2} \cdot \bar{H}_1 \sin(N_{3,2}, H_1)] \quad (41)$$

gdzie przez $H_{2,3}$ oznaczamy pole wytworzone przez cewkę dolną, prowadzącą hypotetyczny prąd $i'_{2,3}$, przez H_1 — pole wytworzone przez cewkę górną z prądem i_1' , przez N_1 i $N_{3,2}$ — pola szuntowe, z których pierwsze współdziała z cewką dolną, a drugie — z górną, przez $(N_1, H_{2,3})$ i $(N_{3,2}, H_1)$ — kąty, wyrażające różnice faz między N_1 a $H_{2,3}$ i między $N_{3,2}$ a H_1 . Wzór (41) będzie wyrażał sprawność prądu tryfazowego, jeżeli go można będzie zamienić na

$$n = C [e_1' i'_{2,3} \cos(e_1', i'_{2,3}) + e'_{3,2} i_1' \cos(e'_{3,2}, i_1')] = C \cdot P \quad (42)$$

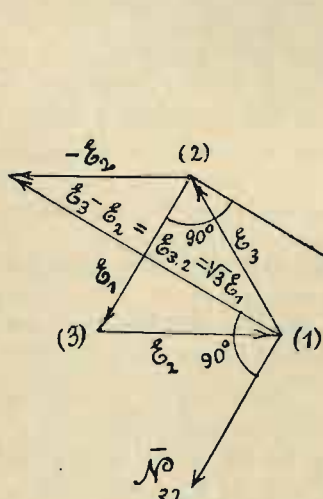
w którym przez $(e_1', i'_{2,3})$ i $(e'_{3,2}, i_1')$ oznaczamy kąty, wyrażające różnice faz między napięciem e_1' a prądem hypotetycznym $i'_{2,3}$ oraz między napięciem $e'_{3,2}$ a prądem i_1' .

Żeby zamiana ta była dozwolona, muszą być zgodnie z powyższymi wywodami spełnione następujące warunki:

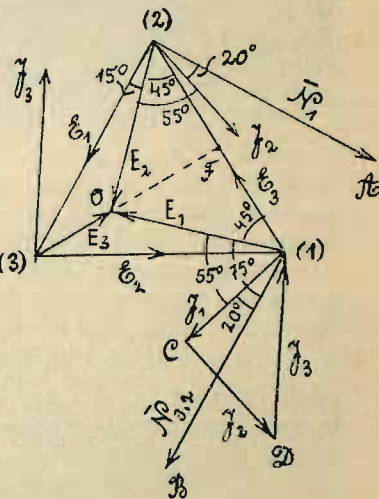
- 1) N_1 i $N_{3,2}$ mają być w jednakowy sposób prostopadłe do napięć e_1' i $e'_{3,2}$ (rys. 26),
- 2) $\bar{N}_{3,2} = \lambda_1 e'_{3,2}$; $\bar{N}_1 = \lambda_2 e_1'$,
- 3) $\bar{H}_{2,3} = \mu_1 i'_{2,3}$; $\bar{H}_1 = \mu_2 i_1'$,
- 4) $\lambda_1 \mu_1 = \lambda_2 \mu_2$,

gdzie $\lambda_1, \lambda_2, \mu_1, \mu_2$ oznaczają stałe.

Warunek 3) jest już w mierniku naszym dopełniony przez to, że cewki S_2 i S_1 , prowadzące prądy główne, nie zawierając, jak to widać z rys. 29, żelaza, wytwarzają pola $H_{2,3}$ i H_1 , których wartości chwilowe są proporcjonalne do wartości chwilowych natężeń prądów $i'_{2,3}$ i i_1' .



Rys. 26.



Rys. 27.

Zajmijmy się teraz warunkami 1) i 2).

Z rys. 26 widać, że dzięki relacji $e_1' = e_2' = e_3' = e'$, zachodzącej w systemie symetrycznym, wodząca (1) $N_{3,2}$, przeprowadzona prostopadłe do $\epsilon_{3,2}$, jest równoległa do ϵ_1 ; pole szuntowe $N_{3,2}$ będzie przeto w fazie z napięciem e_1' . Realizacja warunku 1) sprowadza się tedy do realizacji dwu pól szuntowych, z których jedno ma być w fazie z napięciem e_1 , a drugie doń prostopadłe. Istnieje kilka sposobów realizacji pól rzeczonych. Sposób zastosowany w mierniku warszawskim połączony jest z najmniejszym zużyciem energii w cewkach miernika i wpływa z wykresu, przedstawionego na rys. 27. W trójkącie (1) (2) (3) obrany został punkt O w ten sposób, że napięcia gwiazdne ϵ_1' i ϵ_2' są równe i prostopadłe do siebie.

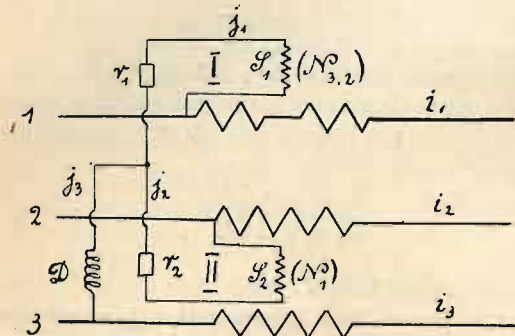
Z trójkąta prostokątnego (1)O(2) mamy tedy $E_1 = E_2 = \frac{\epsilon_3}{\sqrt{2}} = 0,707 \epsilon$, a więc również $\epsilon_1' = \epsilon_2' = 0,707 e'$. Warunek, że ϵ_1' jest równe ϵ_2' i doń prostopadłe, sprawia, że ϵ_3' jest najzupełniej wyznaczone, mamy bowiem:

$$E_3 = (3)O = (3)F - OF = \frac{1}{2} \sqrt{3} \epsilon - \frac{1}{2} \epsilon = \frac{1}{2} (\sqrt{3} - 1) \epsilon = 0,365 \epsilon,$$

a więc $\epsilon_3' = 0,365 e'$. Górną cewkę szuntową (oznaczmy ją przez D_1), mającą wytworzyć pole $N_{3,2}$, włączamy w obwód dla ϵ_1' , dolną cewkę szuntową (oznaczmy ją przez D_2), mającą wytworzyć pole N_1 , włączamy w obwód dla ϵ_2' , a w obwód dla ϵ_3' włączamy wreszcie cewkę dławnicową D (rys. 28). Cewki D_1 i D_2 są w ten sposób zbudowane, że prądy j_1 i j_2 , jakie pochłaniają, są sobie równe i przesunięte względem napięć wzbudzających ϵ_1' i ϵ_2' o 55° , a pola, jakie wytwarzają,

są także sobie równe, lecz przesunięte względem prądów j_1 i j_2 o 20° . Wynika z tego, jak widać z rys. 27, że pole $N_{3,2}$ jest w fazie z napięciem e_1' , pole zaś N_1 prostopadłe do tego napięcia, mamy bowiem:

$$\begin{aligned} \angle (3) (1) B &= \angle O (1) (B) - \angle O (1) (3) = \\ &= 75^\circ - 15^\circ = 60^\circ = \angle (2) (3) (1), \\ \angle (3) (2) A &= \angle (3) (2) O + \angle O (2) A = \\ &= 15^\circ + 75^\circ = 90^\circ. \end{aligned}$$



Rys. 28.

Co się tyczy cewki dławnicowej D , to wszystkie dane dla jej obliczenia najzupełniej są wyznaczone przez dane dla obliczenia cewek D_1 i D_2 . Z napięć, dla jakich cewki D_1 i D_2 mają być zbudowane, wyznaczyliśmy już wyżej napięcie e_3' , jakie pochłaniać ma cewka D , a mianowicie widzieliśmy, że $e_3' = 0,365 e'$. Prąd j_3' , jaki cewka D ma pochłaniać, wynika z relacji $j_1' + j_2' + j_3' = 0$. Ponieważ w równaniu tem znane są co do fazy i wielkości prądy j_1' i j_2' , więc faza i wielkość prądu j_3' wyznaczone są zapomocą wodzącej $D(1)$ w trójkącie prądów $(1)CD$. Trójkąt ten jest prostokątny przy C , albowiem wodzące J_1, J_2 są w jednakowy sposób przesunięte względem prostopadłych do siebie wodzących E_1 i E_2 o kąty równe 55° ; ponieważ cewki D_1 i D_2 pochłaniają prądy równe, więc $(1)C$ równa się CD , będzie przeto $D(1) = J_3 = \sqrt{2} J_1 = \sqrt{2} J_2$, czyli również: $j_3' = \sqrt{2} j_1' = \sqrt{2} j_2'$. Fazę prądu j_3' obliczyć można, przesuując wodzącą $D(1)$ równolegle, aż zajmie położenie $(3)G$. Kąt $G(3)O$ jest tedy kątem przesunięcia fazy prądu j_3' względem napięcia e_3' i równa się 55° , albowiem:

$$\begin{aligned} \angle (3) (1) D &= 40 + 45 = 85^\circ = \angle G (3) (1) \\ G (3) O &= 85^\circ - O (3) (1) = 85 - 30 = 55^\circ. \end{aligned}$$

Widzimy więc, że cewka D musi być zbudowana tak, żeby przy napięciu $0,365 e'$ pochłaniała $\sqrt{2} = 1,415$ razy więcej prądu niż każda z cewek szuntowych D_1 i D_2 , i wytwarzała takie same przesunięcie fazy, jak każda z cewek D_1 i D_2 . Jeżeli tedy cewki D_1, D_2 i D będą zbudowane podług danych wyżej wymienionych, to łącząc je w gwiazdę podług schematu na rys. 28, zrealizujemy warunek 1).

Warunek 2) zostaje zrealizowany przez to, że wytwarzamy niewysoką indukcyę w żelazie elektromagnesów szuntowych N_1 i N_2 miernika. Co się tyczy warunku 4) zauważymy co następuje: ponieważ w mierniku naszym pola szuntowe $N_{3,2}$ i N_1 , jak było wyżej zaznaczone, są sobie równe, t. j. $\bar{N}_{3,2} = \bar{N}_1$, więc $\lambda_1 \cdot e_{3,2}' = \lambda_2 \cdot e_1'$, ponieważ zaś $e_{3,2}' = \sqrt{3} \cdot e_1'$, więc wynika stąd związek między λ_1 i λ_2 , a mianowicie $\lambda_2 = \sqrt{3} \cdot \lambda_1$. Wstawiając $\sqrt{3} \cdot \lambda_1$ zamiast λ_2 w równanie $\lambda_1 \mu_1 = \lambda_2 \mu_2$, podane w warunku 4), mieć będziemy $\mu_1 = \mu_2 \sqrt{3}$. Rezultat ten wskazuje, że przy zastosowaniu równych pól szuntowych w mierniku, o którym mowa, warunek 4) może być tylko wówczas spełniony, gdy ilość zwojów w obu cewkach głównych dla prądu i_1' (cewki S_1) będzie $\sqrt{3} = 1,728$ razy większa, niż ilość zwojów w jednej cewce głównej dla prądu $i_{2,3}$ (cewka S_2).

Dokładne wyznaczenie faz pól szuntowych, odpowiednio do wymagań powyższych, można osiągnąć tylko empirycznie, gdyż teoria budowy cewek nie jest o tyle wydoskonalona, żeby pozwalała z góry ściśle obliczyć wymiary cewki i jej uzwojenia tak, aby już bez dalszych poprawek odpowiadała warunkom. Wskutek tego przewidziane są opory r_1 i r_2 schematu 28, których wielkość przy kalibrowaniu miernika doświadczalnie się wyznacza.

Drugi miernik warszawski, modelu FG , przeznaczony dla faz obciążonych równomiernie, przedstawiony jest w głównych zarysach na rys. 19, który to rysunek podany już był poprzednio, jako przykład miernika indukcyjnego typu II. Miernik indukcyjny dla prądu trzyfazowego z równomiernem obciążeniem faz nie różni się też zasadniczo od miernika indukcyjnego dla prądu jednofazowego; cała różnica między nimi polega na tem, że rozporządzając w systemie trzyfazowym możliwością stosowania metody zamiany napięć, osiągamy w pierwszym pole szuntowe o fazie żądanej zapomocą środków o wiele prostszych, niż w drugim.

Miernik trzyfazowy modelu FG opiera się na równaniu

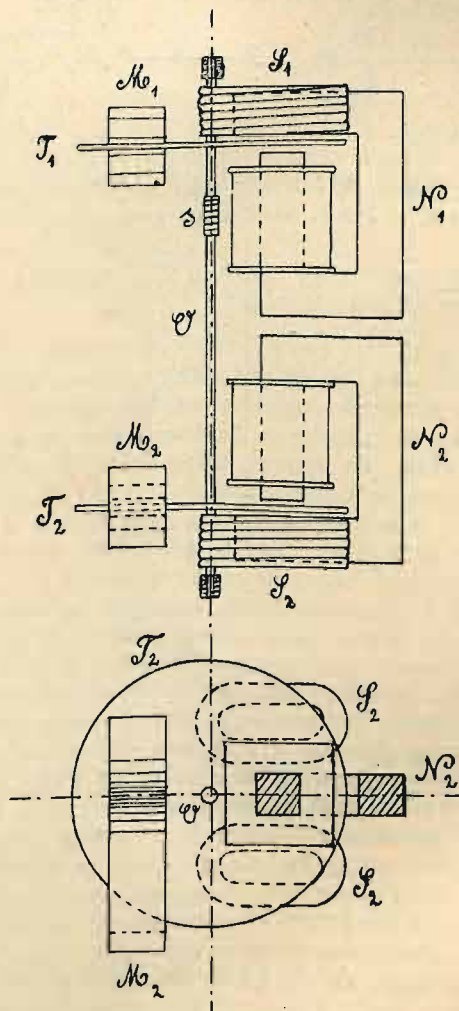
$$P = e_{3,2}' i_1' \cos(e_{3,2}', i_1') \dots \dots \dots (42),$$

które wyprowadzić można z równania (10)

$$\begin{aligned} 3 P_t &= i_1 (e_3 - e_2) + i_2 (e_1 - e_3) + i_3 (e_2 - e_1) = \\ &= i_1 e_{3,2} + i_2 \cdot e_{1,3} + i_3 e_{2,1} \end{aligned}$$

(por. Przegl. Techn. № 33, str. 448). Równaniu (10) odpowiada następujące równanie dla sprawności średniej P w ciągu jednego okresu:

$$\begin{aligned} 3 P &= e_{3,2}' i_1' \cos(e_{3,2}', i_1') + e_{1,3}' i_2' \cos(e_{1,3}', i_2') + \\ &+ e_{2,1}' i_3' \cos(e_{2,1}', i_3') \end{aligned} \quad (43);$$



Rys. 29.

w wypadku równomiernego obciążenia faz trzy wyrazy w równaniu (43) są sobie równe, będzie zatem:

$$\begin{aligned} P &= e_{3,2}' i_1' \cos(e_{3,2}', i_1') = e_{1,3}' i_2' \cos(e_{1,3}', i_2') = \\ &= e_{2,1}' i_3' \cos(e_{2,1}', i_3') \end{aligned}$$

Zgodnie z równaniem (42) ilość obrotów twornika na sekundę będzie:

$$n = k \cdot \bar{N}_{3,2} \bar{H}_1 \sin \delta \dots \dots \dots (44),$$

gdzie δ oznacza różnicę faz między H_1 a $N_{3,2}$. Warunki, jakie spełnić należy, aby można było wzór (44) zamienić na

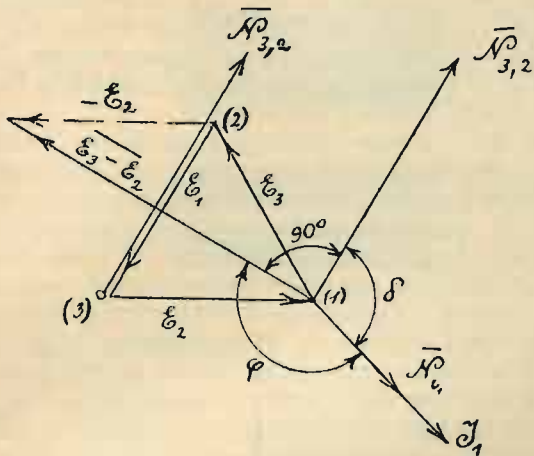
$$n = C \cdot e_{3,2}' i_1' \cos(e_{3,2}', i_1'),$$

są, zgodnie z wywodami rozdziału II, następujące:

- 1) pole $N_{3,2}$ winno być prostopadłe do napięcia $e'_{3,2}$;
- 2) $\bar{N}_{3,2} = \lambda \cdot e'_{3,2}$;
- 3) $\bar{H}_1 = \mu \cdot i_1'$.

Sposób urzeczywistnienia warunku 1) objaśnia rys. 30.

Wodząca (1) $\bar{N}_{3,2}$, przeprowadzona zgodnie z warunkiem 1) prostopadłe do $\bar{\epsilon}_{3,2}$, będzie zarazem, dzięki własności $\bar{\epsilon}_1 = \bar{\epsilon}_2 =$



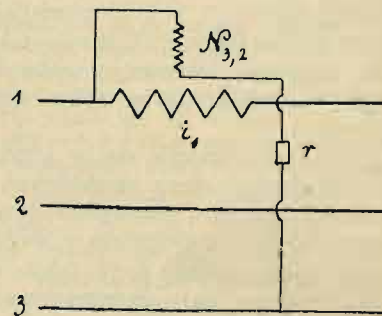
Rys. 30

$= \bar{\epsilon}_3$ systemu symetrycznego, równoległa do $-\bar{\epsilon}_1$. Wynika stąd, że realizacja pola $N_{3,2}$, mającego być prostopadłym do napięcia $e'_{3,2}$, sprowadza się do realizacji pola, którego faza jest przeciwna fazie napięcia e_1' . Przenosząc wodzącą (1) $\bar{N}_{3,2}$ w położenie (3) $\bar{N}_{3,2}$, widzimy, że jest ona o 60° w tyle za wodzącą $\bar{\epsilon}_2$; warunek (1) będzie przeto urzeczywistniony, jeżeli

cewkę szuntową, zbudowaną dla napięcia $e_1' = e_2' = e_3' = e'$ tak, że wytwarza pole zostające w tyle za napięciem o 60° , wzbudzimy zapomocą e_2' [wodząca (3) (1)].

Zaznaczyć warto, że opisany sposób urzeczywistnienia warunku (1) prowadzi, jak widzimy z rys. 30, do stosowania pola szuntowego, *wyprzedzającego* napięcie $e'_{2,2}$ o kąt prosty.

Co się tyczy warunku 2), to został on urzeczywistniony podobnie, jak w mierniku modelu *FU*, t. j. przez zastosowanie niskiej indukcji w żelazie elektromagnesu szuntowego. Mamy tedy $\bar{N}_{3,2} = c \cdot e'$, lecz ponieważ e' i $e_{3,2}$ są w stałym do siebie stosunku $1 : \sqrt{3}$, więc $\bar{N}_{3,2} \sim e'_{3,2}$.



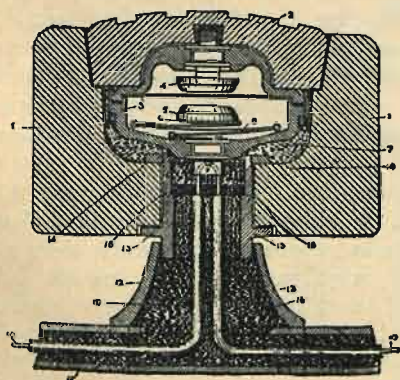
Rys. 31.

Realizację warunku 3) gwarantuje brak żelaza w cewce głównej. Rys. 31 przedstawia schemat połączeń w mierniku *FG*; mały opór bezindukcyjny r , włączony w obwód cewki szuntowej, służy do dokładnego zrealizowania kąta 60° między $N_{3,2}$ a e_2' i wyznacza się doświadczalnie przy kalibracji miernika. (C. d. n.).

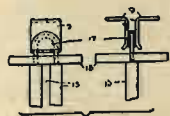
Tramwaje elektryczne z kontaktami na powierzchni ulicy.

Z tramwajów elektrycznych z systemem doprowadzania prądu przy pomocy kontaktów, osadzonych na powierzchni ulicy, zasługują na uwagę funkcjonujące prawidłowo od lat kilku tramwaje w Wolverhampton (184 km linii jednotorowej) i w Paryżu w Lasku Bulońskim (800 m).

W pierwszym wypadku zastosowany został system LORAIN Steel Company, w drugim zaś system DOLTER'A. W systemie LORAIN'A (rys. 1 i 2) umieszczone są pomiędzy



Rys. 1.



Rys. 2.

szynami pudła kontaktowe 1 z materiału izolacyjnego, z pokrywkami metalowymi 2.

Wewnątrz pudła mieści się pochwa 3 z dwóch połów, oraz właściwe kontakty 4 i 5, z których ten ostatni ruchomy na drążku składanym 6.

Zewnątrz pochwy znajduje się w pudle ciekła masa izolacyjna 7.

Ruchomy kontakt 5 połączony jest zapomocą giętkiej taśmy metalowej 8 z metalową częścią dna pochwy, zakończonej odpowiednimi widelkami 9. W widelki te włącza się kabel doprowadzający prąd 10, wyłaniający się z rury 11 i przechodzący przez odcinek rury 12 oraz przez mufę z flanszą 13.

Mufa umocowuje się w dnie pudła przy pomocy mufy 14, umieszczonej wewnątrz pudła. Na całej tej przestrzeni

kabel otoczony jest masą izolacyjną 16 i 18. Dla otrzymania lepszego połączenia pomiędzy kablem i widelkami, zakładają niekiedy pomiędzy nimi specjalnie wygiętą formę metalową 17. Usunięcie całego pudła lub też skontrolowanie połączenia z kablem daje się łatwo skutecznie przez odsrubowanie mutry 14 i mufy 13 w pierwszym wypadku, lub też przez zdjęcie pokrywy pudła oraz wewnętrznej pochwy w drugim, przyczem kabla nie ma potrzeby poruszać z miejsca przy tych manipulacjach. Działanie systemu jest proste i jasne: gdy nad kontaktem przejeżdża wagon tramwajowy, specjalny elektromagnes, zawieszony pod wagonem, podnosi kontakt ruchomy 5 i sprowadza zetknięcie się jego z kontaktem 4. Pokrywa 2 wchodzi wtenczas w połączenie z kablem, doprowadzającym prąd, i prąd elektryczny wchodzi do elektromotoru wagonu przez odbieracz wagonowy, dotykający się kontaktu. Gdy wagon minie pudło kontaktowe, kontakt 5 opada i pokrywa 2 traci potencjał.

Ze sprawozdania z eksploatacji tramwaju w Wolverhampton wynika, że w ciągu roku sprawozdawczego z ogólnej liczby kontaktów tylko 109 wypadło doprowadzić do porządku, przyczem w 50 kontaktach napięcie podczas uszkodzenia dochodziło zaledwie do 50 v. w stosunku do ziemi i tylko w pozostałych 59 kontaktach było ono wyższe i dochodziło do 500 v.

Nieprawidłowości w rzeczonych 109 kontaktach powstały w 9 wypadkach z powodu złej izolacji wskutek wilgoci, co należy przypisać niestarannemu montażowi, w pozostałych zaś 100 wypadkach wynikły one z powodu krótkich połączeń. Te ostatnie mogły z łatwością nastąpić przez połączenie kontaktów z szynami kawałkami żelaza, przypadkowo przyciągniętymi podczas jazdy przez magnes wagonowy, działający na ruchomy kontakt wewnętrzny.

Takie krótkie połączenia spowodowały w większości wypadków spalenie się materiału izolacyjnego.

Należy zauważyć, że uszkodzenie pojedynczego kontaktu nie może wywołać wstrzymania biegu wagonu, gdyż odbieracz wagonowy dotyka jednocześnie 2-eh kontaktów. Co zaś do bezpieczeństwa, to zdaniem sprawozdawcy, kierownika stacji elektrycznej, uszkodzony kontakt nawet przy napięciu około 500 v. jest dla ludzi obutych niezbyt niebezpieczny, konie zaś

mają być mniej wrażliwe na uderzenia prądu przy tym systemie, aniżeli przy systemie drutu napowietrznego.

Zamiana uszkodzonego kontaktu na nowy trwa około 15 minut.

Ze sprawozdania otrzymujemy również dane, dotyczące przerw w ruchu oraz kosztów założenia i utrzymania rzeczonożnego systemu. Na 825 000 wagonokilometrów w ciągu roku było 277 km nieprzejechanych wskutek uszkodzeń w wagonach lub też systemie doprowadzającym prąd, co wynosi 3,3 na 10 000. Nieprawidłowości te w 83% powstały wskutek uszkodzeń w samych wagonach lub stacji (połączenie magnesów wagonowych z ziemią, skrzywienie odbieraczy wagonowych, uszkodzenia baterii i t. p.), w pozostałych zaś tylko 17% z winy nieprawidłowości w linii zasilającej. Sprawozdanie nadmienia, że nieprawidłowości te są bardzo nieznaczne, biorąc pod uwagę nieprzyjemne w roku sprawozdawczym warunki atmosferyczne.

Kontrola kontaktów winna się w praktyce odbywać co najmniej raz na tydzień, a przy niektórych i częściej; polega ona na mierzeniu napięcia pomiędzy szyną i kontaktem.

Zużycie energii przy tym systemie przedstawia się oczywiście mniej korzystnie, aniżeli przy systemie drutów napowietrznych. Mianowicie na wzbudzenie elektromagnesu wagonowego zużywa się około 0,07 kw.-godz. na 1 wagonokilometr. Wskutek zaś większego ciężaru wagonów, przy tym systemie zużycie energii podczas biegu wynosi na 1 wa-

gonokilometr o 0,08 kw.-godz. więcej aniżeli przy systemie napowietrznym.

Ogółem większe zużycie energii wynosi około 0,15 kw.-godz., czyli około 19% na 1 wagonokilometr. Koszt budowy 1 km linii jednotorowej wynosi od 12 000—15 000 rub., wobec 9000—12 000 rub. przy linii o systemie napowietrznym.

Drugi z powyżej wspomnianych systemów, system DOLTER'A, jest szczegółowo opisany w sprawozdaniu z Łódzkiej Sekcji Technicznej w № 40 Przegl. Techn. r. b. (str. 536).

System ten ma być wkrótce zastosowany w Dreźnie na linii próbnej, oraz w Torquay na linii 20 km i Petersburgu na 3-ch ulicach bardziej ożywionych.

Powyżej opisane systemy kontaktowe wskazują, że kosztem niewielkich nakładów przy urządzeniu linii tramwajowych, oraz kosztem pewnych nieznacznych strat energii elektrycznej, w porównaniu z systemem napowietrznym, dałoby się zastosować je z powodzeniem w wielu wypadkach, gdzie należałoby ze względów estetycznych usunąć bezwarunkowo wysoce niepożądany w tych razach system drutów napowietrznych ze słupami, odciągaczkami i t. p.

W Warszawie naprzykład, wobec prawdopodobnie bliższego już rozstrzygnięcia sprawy tramwajów elektrycznych z systemem drutów napowietrznych, należałoby podjąć i rozpatrzyć sprawę wprowadzenia systemu kontaktowego przy najmniej w takiej dzielnicy jak Aleja Ujazdowska.

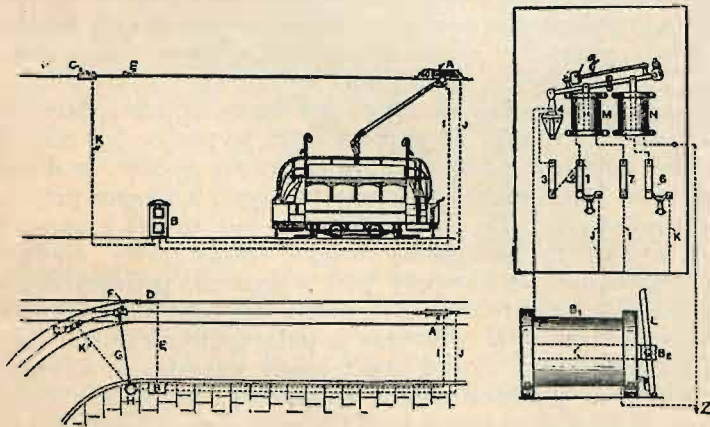
(Zt. f. El. № 35, r. b.)

T. S.

Przestawianie zwrotnic tramwajowych.

W londyńskim „Electrician“ znajdujemy ciekawy opis przestawiania zwrotnic tramwajowych zapomocą elektryczności. Czynność tę wykonywują woźnice podczas biegu pociągów, nie posiadających żadnych dodatkowych urządzeń.

Żelazna skrzynka *B* (rys. 1) zawiera silny elektromagnes *B*₁, zbudowany dla całkowitego napięcia sieci tramwajowej; rdzeń jego *B*₂ jest połączony zapomocą pręta *E* z igli-



Rys. 1.

Rys. 2.

wą *D* zwrotnicy, jak również z drążkiem *L*, służącym do ręcznego przestawiania zwrotnicy. Elektromagnes *B*₁ działa pod wpływem przełącznika elektromagnetycznego, umieszczonego w tejże skrzynce. Przełącznik ten składa się z dwóch elektromagnesów *M* i *N* (rys. 2), których rdzenie są umocowane na drążku dwuramiennym, mogącym się obracać około osi poziomej. Jeden koniec tego drążka tworzy jeden z kontaktów wyłącznika *A*, na drugim zaś znajduje się przeciwwaga; na pręciku równoległym do drążka może się swobodnie przesunąć ciężarek *g*. Jeżeli wzbudzamy elektromagnes *M*, nateńczas rdzeń jego zostaje przyciągnięty i kontakty wyłącznika *A* się schodzą; jeżeli zaś prąd przebiegnie przez elektromagnes *N*, rdzeń jego, będąc przyciągniętym, wywołuje przechylenie się drążka w drugą stronę; wskutek tego wyłącznik *A* przerywa

kontakt, ciężarek *g* zaś przesuną się na prawy koniec pręcika i drążek pozostaje w nowym położeniu nawet po przerwaniu prądu, wzbudzającego magnes *N*; zamknięcie wyłącznika *A* może więc nastąpić dopiero po ponownym wzbudzeniu elektromagnesu *M*. Przy zamkniętym wyłączniku *A* powstaje następujący obwód: przewodnik roboczy, kabel *J* (rys. 1), ochronnik *I*, połączenie metaliczne *2*, ochronnik *3*, wyłącznik *A*, elektromagnes *B*₁ do ziemi (rys. 2); rdzeń *B*₂ zostaje wciągnięty i przekłada iglicę zwrotnicy tak, że wagon, dążący w kierunku z prawa na lewo, wjeżdża na bocznice. Z chwilą gdy wyłącznik *A* przerwie obwód, magnes *B*₁ traci magnetyzm i zwrotnica pod działaniem silnej sprężyny powraca do pierwotnego położenia, odpowiadającego prostolinijnemu kierunkowi jazdy. Prąd potrzebny do wzbudzania elektromagnesów *M* i *N*, otrzymuje się z linii w następujący sposób: W krótkiej odległości przed zwrotnicą włącza się w przewodnik roboczy izolator sekcyjny *A*, połączony z kablem *J*. Prąd więc dochodzi z linii przez ten kabel i ochronnik *1* do magnesu *M*, skąd powraca przez ochronnik *7* i kabel *I* do izolowanej części izolatora *A*. Inny kabel *K* łączy napowietrzny wyłącznik *C* przez ochronnik *6* z magnesem *N*, którego drugi koniec uzwojenia jest połączony z ziemią. W chwili gdy krążek pałaka powozu znajduje się pod izolatorem *A*, prąd przepływa przed obwód, w którym znajduje się elektromagnes *M*, gdyż kabel *I* posiada teraz połączenie z ziemią przez krążek i pałak. Rdzeń więc magnesu *M* zostaje przyciągnięty, a wyłącznik *A* zamknięty, przez co elektromagnes *B*₁ wciąga swój rdzeń i przestawia zwrotnicę; wagon skręca w bocznice. Kiedy krążek pałaka znajduje się pod wyłącznikiem *C*, powstaje chwilowy kontakt między przewodnikiem roboczym i kablem *K*, wskutek czego obwód magnesu *N* zamyka się, drążek, przechylając się, przerywa kontakt *A*, *B*₁ traci magnetyzm i zwrotnica powraca do pierwotnego położenia.

Jeżeli powóz nie ma skręcić, wtedy woźnica przerywa prąd przy przejeździe pod izolatorem *A*, stawiając regulator na „zero“; wskutek tego obwód magnesu *M* nie zostaje zamknięty, a przez to elektromagnes *B*₁ nie otrzymuje prądu i nie przestawia zwrotnicy.

Z. B.

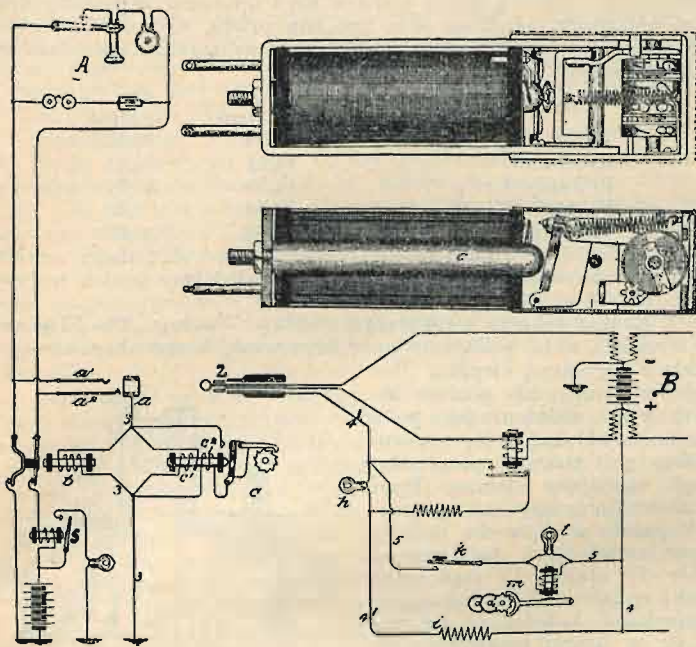
Zastosowanie liczników przy telefonach.

Wiele towarzystw telefonów posiada oprócz zwykłych abonentów, płacących stałą sumę rocznie za aparat, jeszcze drugą kategorię, która wnosi opłatę za każdą żadaną i przeprowadzoną rozmowę

oddzielnie. Jeżeli więc dany abonent chce się rozmówić z drugim, a aparat wywołanego jest w tej chwili zajęty, lub właściciel tegoż nie znajduje się chwilowo w domu, a także w razie gdy się na dzwo-

nek nikt nie odezwie, w takich wypadkach nie liczy się żądane połączenie. Taryfa oparta na ilości przeprowadzonych rozmów, jest szczególnie dogodną dla osób, mających telefon w prywatnym mieszkaniu dla własnej wygody i używających go wskutek tego rzadko.

W Niemczech, w miastach, posiadających 5—20 tysięcy abonentów, roczna opłata wynosi ryczałtowo 170 marek lub też 90 marek



i ponad to jeszcze po 5 fenigów za każdą żadaną i skuteczną rozmowę; przyczem płaci się najmniej za 400 rozmów, czyli razem najmniej $90 + 0,05 \cdot 400 = 110$ marek; abonent, używający np. swego telefonu przeciętnie 2 razy dziennie, zapłaci $90 + 0,05 \cdot 2 \cdot 365 = 126,50$

marek, zyskuje zatem $170 - 126,50 = 43,50$ marek, czyli przeszło 25% rocznie. Żdawałoby się na pierwszy rzut oka, że zarząd telefonów ponosi stratę; w rzeczywistości jednak tak nie jest: uprzystępniając bowiem telefon możliwie najszerszym sferom ludzi średnio zamożnych, do ich osobistego użytku, zmusza poniekąd drobniejszych nawet dostawców tychże osób do zaprowadzenia telefonu u siebie; zaopatrują się więc w aparaty sklepy spożywcze, kolonialnie, rzeźnicy, piekarze i t. p.

Z wielkiej liczby układów, umożliwiających liczenie wykonanych przez telefonistkę połączeń, zasługuje na uwagę układ znanej amerykańskiej fabryki telefonów Western Electric Company, przedstawiony na rysunku.

Przypuśćmy, że abonent A żąda połączenia go z innym abonentem. Telefonistka wprowadza zatyczkę z w gniazdko a, przez co zamyka następujący obwód: dodatni biegun baterji akumulatorów B, przewodnik z, opór i, przewodnik z', tułów zatyczki z, gniazdko a, przewodnik z'', ziemia i ujemny biegun baterji. Wskutek zamknięcia tego obwodu przyciąga elektromagnes b swoją zbroję i wylacza, jak wiadomo, sygnalizator s; jednocześnie zostaje namagnetyzowany i magnes C ale tak słabo, że nie jest w stanie przyciągnąć zbroji. Dopiero, gdy telefonistka sprawdzi, że żądana linia nie jest zajęta i wywołany abonent znajduje się przy aparacie, natenczas naciska klucz k. Przez to zostaje zamknięty nowy obwód o zmniejszonym oporze, a mianowicie obwód: dodatni biegun baterji, przewodnik z', przewodnik z'', żarówka l i równoległe z nią połączone elektromagnes m, klucz k, przewodnik z''', zatyczka z i dalej jak w obwodzie poprzednim do ujemnego bieguna baterji. Teraz dopiero magnes C przyciąga swą zbroję i zapadka (piesek) przesuwają licznik o jeden numer; jednocześnie z przyciągnięciem zbroji zamyka się nowy kontakt i prąd przebiega przez drugie uzwojenie c₂ tegoż magnesu o małym oporze; siła prądu rośnie więc o tyle, że 1) lampka l zaczyna świecić, przez co telefonistka może się przekonać, że licznik działał i 2) magnes m wprawia drugi licznik w ruch. Licznik ten wskazuje ilość połączeń, wykonanych przez daną telefonistkę i daje możliwość łączenia z t. zw. rozdzielaczem pośredniczym (n. Zwischenverteiler) rozsegregowania abonentów pomiędzy telefonistki w ten sposób, żeby jedna z nich nie była zbyt obciążona pracą, podczas gdy inna nie miałaby wiele do roboty.

Z prawej strony rysunku naszego uwidocznił się licznik c z elektromagnesem, widziany z góry i w przecięciu podłużnym.

Z. B.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Tramwaje elektryczne w Niemczech. W 1879 r. pojawił się pierwszy tramwaj elektryczny w Niemczech na wystawie przemysłowej w Berlinie. Dwadzieścia pięć lat więc zaledwie upłynęło i w całym Niemczech pozostało tylko 52 km tramwaj konnych, podczas gdy reszta, 3692 km posiada popęd elektryczny. W zeszycie 29 E. T. Z. znajdujemy statystykę tramwaj elektrycznych w Niemczech za 1903 r. i przytaczamy z niej niektóre dane, mogące zaciekawić naszych czytelników. Dane te zgrupowaliśmy w następujących dwóch tabliczkach:

	w roku	1898	1903
Miejscowości, posiadające tramwaje elektryczne		68	134
Długość linii w km		1 429	3 692
" toru		1 939	5 500
Powozów motorowych	sztuk	3 190	8 702
" przyprzężanych		2 123	6 190
Sprawność dynamomaszyn	kw	33 333	133 151
" akumulatorów	"	5 118	38 736

M i a s t o	Liczba mieszkańców w tysiącach	Długość linii km	P o w o z ó w	
			motorowych	przyprzężanych
Berlin z przedmieściami	2280	384	1655	1115
Hamburg i Altona	870	174	603	464
Hanower	236	160	277	574
Drezno	395	144	498	258
Lipsk	455	101	405	190
Kolonia	438	68	266	183
Wrocław	423	59	288	365
Monachium	500	57	138	65
Strasburg	151	53	116	150
Frankfurt n. M.	314	46	221	157
Sztuttgart	177	36	100	81

Z. B.

Droga żelazna o wielkiej szybkości pomiędzy Berlinem i Hamburgiem. Towarzystwa Berlińskie „Siemens-Schuckert“ i „Allg. El. Ges.“ wystąpiły z projektami budowy linii Berlin-Hamburg.

W celu zmniejszenia początkowych kosztów instalacji Towarzystwo „Siem.-Schuck.“ przewiduje na razie tylko 1 tor, chociaż budowa ziemna ma odrazu być urządzona na 2 tory. Koszt instalacji początkowej ma wynosić 32,8 mil. rub., a po ułożeniu drugiego toru koszt wzrosną do 49,3 mil. rub. Pociągi mają odchodzić co 2 godziny, a cała podróż ma trwać godzinę i 55 minut, wliczając w to czas zatrzymania się w Wittenbergu, gdzie pociągi mają się wymijać.

Projekt „Allg. El. G.“ przewiduje natychmiastową budowę dwóch torów, prędkość ma wynosić na początek 160 km/g., a koszt urządzenia około 51 mil. rub. Później można będzie powiększyć prędkość do 200 km/g., przyczem całkowite koszty instalacji wyniosłyby 65,6 mil. rub. W pierwszym wypadku podróż trwałaby 1 g. 47 m., a w drugim—1 g. 25 m.

W obu projektach podróż ma kosztować około 7 rub., z dopłatą około 2 rub. 25 kop. za lepsze miejsce. Ma być jedna tylko kła-

sa, odpowiadająca drugiej. W skład pociągów mają wchodzić nie tylko wagony motorowe, lecz także 2—4 wagony przyprzężone.

Oba projekty zawierają szczegółowe obliczenia kosztów eksploatacji; przyjmują, że przy obecnym rozwoju przemysłu można liczyć na 650 000 podróży rocznie.

Projekt „Siem.-Schuck.“ przyjmuje, że przy projekcie pierwszym eksploatacja będzie się opłacać przy ilości podróży 500 000, a po ułożeniu 2-go toru ilość podróży powinna wynosić 850 000. „A. E. G.“ zaś przyjmuje, że potrzeba 1 000 000 podróży, a po zwiększeniu prędkości ze 160 do 200 km/g. potrzeba będzie dla zyskowności przedsiębiorstwa 1 200 000 podróży rocznie.

Projekt elektryzacji drogi żelaznej Gotardzkiej na przestrzeni Erstfeld-Bellinzona został opracowany przez Towarzystwo „Oerlikon“, które proponuje zastosowanie prądu jednofazowego o napięciu 15 000 v. przy 15 okresach; w pociągach mają być ustawione elektromotory jednofazowe typu szeregowego z kolektorami.

Na spadkach 26‰ pociągi mają biec podług istniejącego rozkładu, t. j. pociągi kuryerskie o ciężarze 260 t z prędkością 40 km, pospieszne o ciężarze 280 t z prędkością 30 km, a towarowe o ciężarze 350 t z prędkością 20 km/godz. Zapotrzebowanie energii dla pierwszego rodzaju pociągów obliczono na 1600—1700 k. p. Przewidziano dwie stacje centralne po obu stronach tunelu w Göschenen i Ambri-Piotta, gdzie mają być ustawione turbiny o sprawności ogólnej 5—6000 k. p. Do odbierania prądu z linii ma służyć nowe urządzenie firmy „Oerlikon“¹⁾, w pociągu zaś odbywa się przetwarzanie prądu wysokiego napięcia na napięcie odpowiednie dla motorów, których regulowanie odbywa się za pomocą transformatorów indukcyjnych. Siłę prądu przy ruszaniu z miejsca przyjęto równą 1¼ normalnej.

Projekt oblicza koszt całego urządzenia elektrycznego na 5 mil. fr., koszt zaś eksploatacji na 44,5 centymów na pociągokilometr. Podług danych statystycznych koszt opału przy obecnym urządzeniu parowym wynosi 61 cent., a koszt całkowitego ruchu wynosi 68,1 cent. na pociągokilometr. Osiągnięto więc oszczędność 23,6%. Jeżeli uwzględnimy oprocentowanie kosztów urządzenia elektrycznego, otrzymamy oszczędność 4,8% rocznie, jeżeli ilość pociągokilometrów wyniesie 1,5 mil.

Przenoszenie energii przy pomocy prądu trójfazowego o napięciu 40 000 v. zostało urządzone obecnie we Włoszech przez Towarzystwo Szwajcarskie „Brown, Boveri & Co.“. W dolinie Serio znajduje się w każdej z dwóch pobliskich miejscowości siła wodna o sprawności 2000 k. p. Urządzenie elektryczne ma na celu przeniesienie tej energii do miejscowości Nembro. Wybór tak wysokiego napięcia został spowodowany tem, że przeniesienie miało być skuteczniejsze przy pomocy trzech tylko drutów o średnicy 6,5 mm i przy stracie energii nie przekraczającej 4—5%.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. Nr 16 r. b., str. 223.

Stacja centralna otrzymała trzy agregaty turbinowe o sprawności po 1000 k. p., przy 500 obrotach. Generatory elektryczne posiadają 12 biegunów i dostarczają prądu trzyfazowego o napięciu 4000 v. przy 50 okresach. Ciężar generatora wynosi 13 t, czyli 13 ky na konia rzecz. Z generatorami są połączone wprost (bez pośrednictwa wyłączników lub szyn) transformatory, które podnoszą napięcie do 40 000 v. Generatory i transformatory tworzą w ten sposób jedną całość, a łączenie równoległe generatorów odbywa się w obwodzie wysokiego napięcia transformatorów. Ostatnie stoją w zbiorniku oliwy, w którym do chłodzenia urządzono węzownię chłodzącą. Do wzbudzenia służą dynamomaszyny prądu stałego pędzone przez turbiny o sprawności 25 kw przy 115 v. Transformatory oraz wszystkie przyrządy wysokiego napięcia ustawiono w oddzielnej przybudowie przy sali maszyn: w piwnicy, 2,7 m niżej podłogi sali maszyn, stoją transformatory; nad nimi znajdują się regulatory pola magnetycznego oraz drążki służące do poruszania wyłączników; na 1-em piętrze znajduje się tablica rozdzielowa z przyrządami do pomiarów i połączeń, a nad tem wyłączniki automatyczne; drugie piętro zawiera szyny zbiorcze, a trzecie, z którego wychodzi linia powietrzna—piorochrony. Do umocowania szyn i innych przewodników miedzianych stworzono specjalny typ potrójnych izolatorów.

Dla każdego z trzech przewodników wysokiego napięcia przewidziano po trzy jednobiegunowe wyłączniki w oliwie, automatyczne i ręczne; każdy z nich znajduje się w przestrzeni 600 mm szerokiej i oddzielony jest od sąsiedniego ścianką 120 mm grubości. Ponieważ wszystkie wyłączniki zostają wprawione w ruch jednocześnie (przy pomocy obracającego się wałka), przerywanie prądu odbywa się w każdym przewodniku w 6-ciu miejscach, dając ogólną długość iskry 35 cm. Przy wyłączaniu automatycznym wałek wspomniany zostaje obrócony przy pomocy spadającego ciężaru, który wyzwalą się przez działanie elektromagnesu, odpowiednio połączonego. Elektromagnes ten włączony jest w obwód wtórny małego transformatora, którego obwód pierwotny znajduje się w szeregu z jedną z faz. Pomiędzy biegunami elektrycznymi obraca się tarcza aluminiowa. Moment obrotowy wywierany na tarczę przy normalnej sile prądu równoważy się przez zawieszony na nitce ciężar. Gdy siła prądu wzrasta nad normę, tarcza się obraca, nawija nitkę i wznoszący się ciężar zamyka obwód drugiego elektromagnesu, który zasilany jest prądem stałym i obraca wałek. Zmieniając długość nitki, można dowolnie oznaczyć czas od chwili wzrostu siły prądu do chwili jego wyłączenia.

Każdy z trzech wychodzących ze stacji drutów przechodzi przez okrągłą szybę szklaną, przyczem na drut nasadzona jest w tem miejscu gruba rurka szklana.

Dla linii powietrznej, posiadającej długość 32 km, użyto również specjalnych izolatorów, które zostały wypróbowane dla 80 000 v. W stanie suchym opór izolacyjny każdego izolatora wynosi kilka milionów megohmów, przy 40—50% wilgotności—kilkadziesiąt tysięcy megohmów; gdy wilgotność powietrza wynosiła 62%, iskra przeskoczyła od izolatora do ziemi dopiero przy 89 000 v.; jeżeli zaś na izolator lano wodę, wyładowanie następowało już przy 54 000 v. Izolatory tak są umocowane na słupach 8 m długości, żeby odległość wzajemna drutów wynosiła 850 mm. Przy znacznych skrętach stawiano po dwa słupy, izolatory zaś umocowywano obok siebie na poprzecznicach łączących te słupy. Odległość pomiędzy słupami linii powietrznej wynosi około 40 m.

Statystykę wypadków nieszczęśliwych, spowodowanych prądem elektrycznym w r. 1903 ogłasza Inspektorat Szwajcarski instalacji o prądzie silnym. W przeciągu roku zdarzyło się w Szwajcarii 13 wypadków śmierci i 8 wypadków uszkodzeń materialnych.

Co się tyczy wypadków śmiertelnych, 5 dotyczyło personelu dróg żelaznych, 1 montera instalacji elektrycznej, a 7 dotyczyło osób obcych, stojących poza eksploatacją instalacji. Z tych ostatnich jedna osoba została porażona z własnej winy, a trzech młodych ludzi zginęło, dotknawszy się przewodników wysokiego napięcia. Wypadki te wskazują, że tego rodzaju przewodniki należy tak prowadzić, żeby osoby obce nie miały do nich dostępu.

Ofiarą znacznej ilości wypadków byli ludzie, zajęci przy budowlach, z którymi stykały się sieci przewodników wewnętrznych lub zewnętrznych. Należy zatem bardzo ostrożnie postępować przy prowadzeniu przewodników wysokiego napięcia nad budynkami, a nawet przy niskim napięciu należy trzymać się większej odległości od dachów aniżeli to zwykle się czyni.

Z pośród 6-ciu wypadków, których ofiarą padła służba elektryczna, 4 spowodowane były własną nieostrożnością ofiar; jak wiadomo bowiem, personel łatwo oswaja się z niebezpieczeństwem i zapomina o środkach ostrożności.

Z ogólnej ilości wypadków 9 spowodowane były nieostrożnością samych ofiar, 3 brakiem środków zabezpieczających, 4 brakiem szczegółowych instrukcji, w 1-ym zaś wypadku powodów nie stwierdzono. Wszystkie wypadki zdarzyły się przy prądzie zmiennym o 40—60 okresach na sekundę; jeden wypadek zdarzył się przy napięciu 130 v., jeden przy 500 v., a pozostałe przy napięciu 5000—10 000 v. Najciekawszy jest wypadek pierwszy: robotnik stał na wilgotnym bloku betonowym i padł martwy dotknawszy się przewodnika, którego napięcie względem ziemi nie przekraczało 130 v. Badanie lekarskie nie wykryło u ofiary żadnej choroby, któraby mogła spowodować śmierć.

Wspomniane wypadki szkód materialnych dotyczyły wyłączników samych instalacji elektrycznych: 4 były spowodowane złamaniem izolatorów przez złą wolę, a w 2-ch wypadkach przedmioty metalowe były rzucone na przewodniki.

Departament poczty i dróg żelaznych wydał w r. 1903 rozporządzenie, żeby o wypadkach zawiadamiano nie tylko władze miejscowe, lecz i Inspektorat.

Sposób bielenia mąki zapomocą elektryczności podaje I. N. Aslop; poddaje on mąkę działaniu powietrza ozonizowanego, umieszczając ją w obracającym się cylindrze, przez który przeciska powietrze ozonizowane zapomocą pompy. Pompa ssie powietrze z rur zamkniętych z jednej strony, w których urządzono łuki elektryczne do ozonizowania.

Łuki tworzą się pomiędzy elektrodą umocowaną na dnem rur i elektrodą ruchomą, którą podnosi się i opuszcza zapomocą drążka. Obie elektrody połączone są ze źródłem prądu, za pośrednictwem cewek dławnicowych. Analiza mąki przed i po ozonizowaniu dała wyniki następujące:

Części składowe w %	przed bieleniem	po bieleniu
Woda	9,84	10,13
Krochmal	74,11	62,24
Proteidy i t. p.	14,99	26,71
Popiół	0,44	0,30
Tłuszcze	0,62	0,62

Bielenie wywołało zatem powiększenie o 12% ilości zawierających azot proteidów, które stanowią najważniejszy środek odżywczy. (El. Anz. 31 lipca r. b.)

Lampa łukowa z regulacją cieplną. Według „The Electrician“ 16 września r. b., podajemy opis najnowszej konstrukcji lampy Foster'a z regulacją cieplną. Regulator lampy nie posiada żadnej cewki; działanie jego polega na wydłużaniu się przewodnika, po którym przechodzi prąd zasilający lampę. Prąd wchodzi do lampy (którą rysunek podaje w 1/4 wielk. natur.), przez zacisk (+), po drucie S idzie do słupka V, stąd przez paski metalowe RR i izolowany paciorkami kabelek D do rurki Q, w której umocowuje się górny węgiel. Węgiel dolny jest nieruchomy i połączony przez widelki HH oraz przewodnik A z zaciskiem (-).

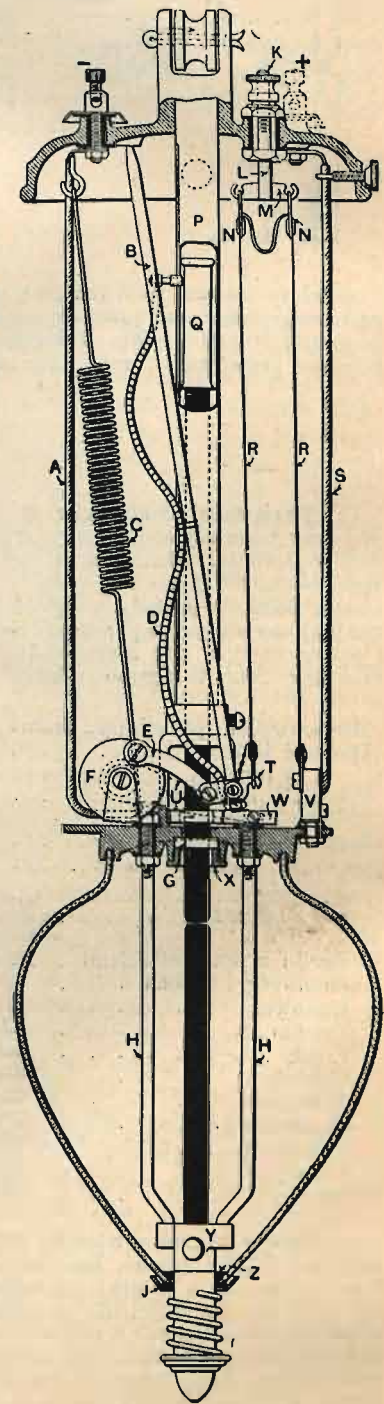
Pod wpływem prądu rozgrzewają się i wydłużają paski RR, zawieszono u góry na drążku M, który jest umocowany na śrubie L; zapomocą tej śruby można mniej lub więcej wyprężyć paski R. Dla zapewnienia dobrego kontaktu paski R są połączone u góry pomiędzy sobą zapomocą giętkiego przewodnika NN. W naprężeniu utrzymuje się paski zapomocą sprężyny C, która przez kółko P i dwa drążki E i T działa na paski.

Gdy puścimy prąd do lampy, paski R, wydłużając się, pozwolą sprężynie C obrócić kółko P w kierunku przeciwnym ruchowi wskazówek zegarka o pewien kąt i przez to drążki U (oznaczone na rysunku linia przerywaną) działają na W, podnosząc górny węgiel; w ten sposób tworzy się łuk. Aby dać możliwość paskom R dostatecznie się rozgrzać przed utworzeniem się łuku, połączenie kółka P z drążkiem U urządzi się z pewnym luzem.

Regulacja długości łuku odbywa się przez skrócanie się pasków R, gdy siła prądu się zmniejsza; skrócenie się pasków wywołuje ruch kółka odwrotny względem poprzedniego, rozciąga sprężynę C i zbliża węgiel. Zapomocą śruby K można w pewnej mierze wyregulować lampę na daną siłę prądu.

Lampy te wyrabia firma „Foster & Co.“ w Worplesdon Wimbleden; przytem zastosowuje klosze tylko hermetyczne i otrzymuje w ten sposób lampy o długotrwałym paleniu się węgla. Lampy są niewielkie i lekkie (około 5,5 kg). Palą się równie dobrze przy prądzie stałym jak i przy prądzie ziemnym. W jednej z centralnych stacji amerykańskich paliło się około 15 takich lamp w ciągu 18 miesięcy przy prądzie zmiennym (60 okresów na sekundę); wyniki tego doświadczenia widocznie były dobre, skoro powyższa stacja zamówiła jeszcze 23 takie same lampy.

M. P.
O lampie łukowej magnetytovej (Przeł. Techn. № 29 r. b., str. 404) zakomunikowano dalsze szczegóły na posiedzeniu „National Electric Light association“. Lampa magnetytovej, pochłaniająca 320 wat. da-



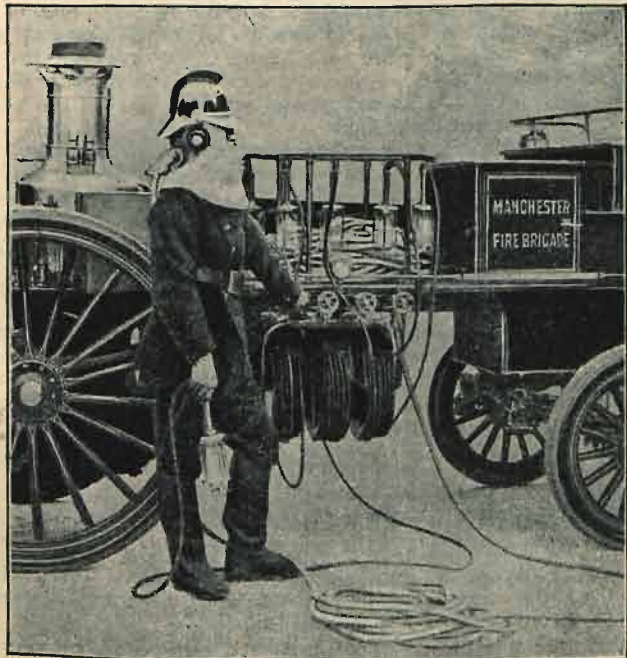
je nieco więcej światła niż zwykła lampa łukowa z łukiem otwartym przy 340 wat., albo też z łukiem zamkniętym przy 460 wat. Główną zaletą lampy jest równomierny podział światła. Odległość, na jakiej można jeszcze czytać, wynosi przy wspomnianej 460 wat. lampie 81 m, a przy 320 wat. lampie magnetytowej—100 m. Pałeczki magnetytowe kosztują około 10 kop za sztukę. Lampa musi posiadać pewien przewiew. Pałeczka $\frac{1}{4}$ " starczy na 63—95 godzin, $\frac{5}{8}$ "—starczy średnio na 182 g., najwięcej na 211 godz. W Ameryce stosują tę lampę przede wszystkim z uzwojeniem szeregowym, zastępując nią lampy o łuku zamkniętym; najbardziej okazała się do tego celu odpowiednią lampa 300-wattowa. Lampy dla 6,6 amp. przy 80 v. dają podług sprawozdawcy tyle światła „co mały reflektor“.
(El. W. a. E., 22).

Transformator o 500 000 v. wystawiono w roku bieżącym w St. Louis. Sprawność jego 20 kw, ciężar żelaza 317 kg, miedzi w uzwojeniu pierwotnym 27,25 kg, miedzi w uzwojeniu wtórnym 20,4 kg. Obwód magnetyczny transformatora jest zamknięty. Cały transformator znajduje się w oliwie napelniającej drewniany zbiornik wyłożony blachą. Końcówki uzwojenia wtórnego o wysokim napięciu wyprowadzono na wysokość 60 cm nad basenem i izolowano papierem wygotowanym w parafinie, dalej przewodniki w izolacji papierowej są umocowane na szklanych izolatorach, następnie, zanim druty utworzą właściwe końcówki, wprowadzone są silne cewki dławnicowe.

Największa grubość warstwy powietrza, jaką przebija napięcie tego transformatora, wynosi 81,25 cm. Bardzo efektowne jest doświadczenie z powyższym transformatorem, polegające na tworzeniu się łuku wokoło grubej tafli szklanej, którą umieszczają między końcówkami. Najefektowniejsze jednak wyładowania otrzymuje się pomiędzy dwoma arkuszami cynfolii, między którymi znajdowała się gruba tafła szklana. Trzask iskier słychać we wszystkich częściach budynku maszyn, pomimo hałasu jaki sprawiają rozmaite maszyny w ruchu, znajdujące się w hali wystawowej.

Prąd do omawianego transformatora brano z sieci 110 v. (60 okresów na sek.), przeprowadzając go najpierw przez transformator, w którym stosunek ilości zwojów w cewkach wynosi 1 : 1; cewka wtórna tego transformatora jest ruchoma, tak, że można zmieniać potok magnetyczny przechodzący przez nią i w ten sposób regulować voltaż głównego transformatora.
M. P.

Zastosowanie elektryczności w urządzeniach straży ogniowej. W roku bieżącym firma „Merryweather & Sons“ w Londynie zbudowała dla manchesterskiej straży ogniowej sikawkę parową, zaopatrzywszy ją w dynamomaszynę na 32 lampki żarowe, pompę powietrzną i stację telefoniczną, jak na rysunku wskazano. Lampkami za-



rowemi, które są połączone odpowiednimi długimi kablami z tablicą rozdzielową posługują się strażacy, którzy są jednocześnie zaopatrzeni w helmy specjalnej konstrukcji, zabezpieczające od dymu. Pompa powietrzna przez odpowiednio długą i giętką rurkę doprowadza do helmu świeże powietrze, przez tę samą rurkę poprowadzone są przewodniki telefoniczne od stacyi na sikawce do odbieracza i mikrofonu w helmie. W ten sposób wszyscy strażacy mogą pracować w dymie i ciemności, porozumiewając się ciągle ze zwierzchnikiem, pomimo znacznej odległości.
M. P.

Nowe zegary elektryczne. Towarzystwo „Magna“ w Zurychu wyrabia zbudowane przez p. M. Fischer'a zegary elektryczne, których urządzenie jest oparte na dawno znanej i prostej zasadzie zastosowania prądów indukcyjnych. Główny zegar zaopatrzony jest w magneto-elektryczny generator prądu indukcyjnego. Twornik jest tak połączony z mechanizmem zegarowym, że co minuta wykonywa szybki ruch wahadłowy; powstający w tej chwili prąd indukcyjny płynie do zegarów wtórnych i wprawia w ruch ich wskazówki z pomocą elektromagnesów polaryzowanych. Główną zaletą takich zegarów elektrycznych jest brak baterji galwanicznej i uniknięcie kon-

taktów przerywających prąd, co jest bardzo ważne ze względu na to, że w zegarach elektrycznych prąd zamyka się i przerywa przynajmniej co minuta. Szczegółowy opis znajduje się w „L'Ind. El.“, z d. 25 marca r. b.
M. P.

Wydajność maszyn elektrostacyjnych badał Clark. Jak wiadomo, maszyna influencyjna Holtz'a jest odwracalna, t. j. działa jako motor, jeżeli jest zasilana przez drugą maszynę działającą jako generator, przyczem nie wymaga oddzielnego wzbudzenia.

Przy oznaczaniu współczynnika użytecznego działania tego rodzaju przenoszenia energii postępowano w sposób następujący: Ilość energii pochłanianej przez maszynę pierwotną, dostarczającą prądu, oznaczano przez mierzenie sprawności pędzącego ją elektromotoru, praca zaś wykonywana przez wtórna maszynę influencyjną była oznaczana bezpośrednio hamulcem. Przy długości iskier 15 cm pomiędzy ostrzami napięcie wynosiło 71 200 v., siła prądu 0,482 miliamp., praca 34 wat., a współczynnik użytecznego działania — 27,1%; przy długości iskry pomiędzy kulami 30 cm napięcie wynosiło 122 000 v., siła prądu 0,319 miliamp., praca 39 wat., a współczynnik — 22,2%. Przy długości iskier 45 cm otrzymano 180 000 v., 0,194 miliamp., 35 watów i współczynnik 19,5%.

Telegrafia i telefonia w Japonii. W r. 1868 zostali zaproszeni do Japonii pierwsi telegrafisci europejscy, którzy urządzili linię telegraficzną pomiędzy Tokio i Jokohama. Do r. 1878 ani rząd, ani kupiectwo nie przyjmowali jednak nowego wynalazku ze zbyt dużym zapalem, uważając to jedynie jako ustępstwo ideom europejskim. Dopiero podczas wojny Satsuma dowódcy armii japońskiej przekonali się o wielkiem znaczeniu telegrafii.

W r. 1878 otwarto wszystkie biura dla depesz prywatnych, a w roku następnym Japonia została połączona z siecią międzynarodową. Żądania co do budowy nowych linii stały się wówczas tak liczne, że rząd nie mogąc im zadość uczynić, zmuszony był nieść się do pomocy zarządów miejskich. Nie wstrzymało to jednak wzrostu i już w r. 1884 każde nieco większe miasto posiadało telegraf. Od tego czasu nie tylko powiększono stale ilość linii powietrznych, lecz i założono wielką ilość kabli podmorskich dla połączenia różnych wysp. Podczas wojny chińskiej japończycy pokryli całą Koreę siecią telegraficzną, która po wojnie przeszła w ręce prywatne.

Podczas pierwszych lat 10 instalacje wykonywano pod kierunkiem europejczyków, jednocześnie jednak założono szkoły specjalne, od r. zaś 1879 uczniowie tych szkół zajęli miejsca obcych inżynierów, tylko do kładzenia kabli podmorskich używano do r. 1890 kilku europejczyków. Pierwszą fabrykę aparatów Morse'a założono w r. 1873, obecnie zaś wszystkie używane aparaty budowane są w Japonii. O rozmiarach obecnej komunikacji telegraficznej poda- liśmy wiadomość w numerze 16 Przegl. Techn. r. b.

Telefony nie spotkały na początku lepszego przyjęcia niż telegraf. W r. 1880 rząd wysłał komisję w celu zbadania tej sprawy do Europy i Ameryki. W r. 1885 została założona linia pomiędzy Tokio i Jokohama, a wkrótce zapotrzebowanie na nowe linie wzrosło tak silnie, że rząd widział się zmuszonym zaciągnąć pożyczkę na budowę nowych linii telefonicznych. W końcu 1901 r. istniało już 2371 linii telefonicznych wewnątrz miast z 128 387 km przewodników oraz 66 linii pomiędzy miastami z 10 047 km przewodników. Ilość wszystkich rozmów w miastach przekraczała 80 milionów, a pomiędzy miastami — milion. Dochody jednak nie pokrywały jeszcze wydatków. Zdaniem „Archiv für Post und Telegraphie“ ogromny i szybki rozrost komunikacji telegraficznej i telefonicznej należy w znacznej mierze przypisać celowo pomyślanym prawom i rozporządzeniom, które doskonale regulują zarówno sprawy pocztowe jak telegraficzne i telefoniczne.

O nadzwyczajnym postępie w tej dziedzinie zarówno jak i wogóle o zdumiewającej energii w rozwoju gospodarczym i kulturalnym narodu japońskiego, świadczy wymownie tabliczka następująca:

Rok	Ilość doręczonych przesyłek pocztowych	Ilość przesłanych depesz
1872	około 2½ miliona	19 000 (w r. 1871)
1881	„ 84½ „	2 586 000
1892	„ 280½ „	4 674 000 („ r. 1891)
1901	„ 823½ „	16 221 000

Druty z izolacją ogniotrwałą wyrabia „Teter-Heany Developing Comp.“ w New-Yorku. Drut pokrywa się azbestem w postaci włókna, a potem poddaje się działaniu specjalnego kisa, przyczem drut bywa ogrzewany i ulega ciśnieniu. Przewodnik otrzymuje w ten sposób bardzo twardą i dostatecznie równą warstwę izolacyjną grubości 0,25—0,3 mm, która nie pęka i nie odskakuje, a może przenosić temperaturę żarzenia się metalu. Różnice grubości warstwy izolacyjnej nie dochodzą do 0,08 mm. Cewki z takiego drutu można kilkakrotnie rozrzucać bez uszkodzenia izolacji.

Związek Elektrotechników Niemieckich odbył doroczny swój zjazd d. 23—26 czerwca w Kassel. Ilość członków Związku wynosi 3421, majątek wzrósł do 140 000 mar. Organ Związku „Elektrotechnische Zeitschrift“ drukowany był w końcu r. z. w ilości 8300 egz.

Odczyty, wygłoszone na zjeździe tegorocznym, zarówno co do ilości jak i co do treści ustępowały odczytom wygłoszonym na zjazdach lat poprzednich. Należy to może tłumaczyć tem, że na kongres międzynarodowy elektryczny w St. Louis zapowiedziano sporo odczytów ze strony wybitniejszych elektrotechników niemieckich.

Prace Związku ześrodkowują się głównie w komisjach, zajmujących się przepisami bezpieczeństwa, opracowywaniem wymiarów i warunków normalnych dla różnych przyrządów, maszyn i materiałów, badaniami własności magnetycznych żelaza i t. p.

Z odczytanego na zjeździe sprawozdania wyjmujemy niektóre ciekawsze dane. Wobec zamiaru rządu pruskiego *rozciągnięcia kontroli państwowej na instalacje elektryczne* Związek zażądał w petycji do sejmu, żeby: 1) za podstawę kontroli rządowej służyły przepisy Związku i 2) żeby kontrola została powierzona nie organom policyjnym, lecz elektrotechnikom-rzeczoznawcom.

W celu zgromadzenia materiału do *statystyki nieszczęśliwych wypadków*, spowodowanych przez elektryczność, sekretarz Związku rozesłał 51 kwestyonaryuszów do stowarzyszeń i firm w Niemczech. Dotychczas otrzymano 13 odpowiedzi, które bądź co bądź świadczą, że ilość wypadków jest bardzo nieznaczna wobec ogromnego rozrostu instalacji elektrycznych w Niemczech. Otrzymał mianowicie wiadomość o 45 wypadkach od r. 1892 do chwili obecnej. W tej liczbie było 24 lekkich porażeń, 12 ciężkich i 9 śmiertelnych. Jako przyczynę podano w 5-iu wypadkach wadliwą instalację, a w większości wypadków własną winę poszkodowanych.

Statystyka urzędowa Reńsko-Westfalskiego okręgu przemysłowego notuje za czas od r. 1895 do 1900 następujące wypadki: 25 lekkich porażeń, 5 ciężkich i 23 śmiertelnych. Jeden z tych wypadków objęty już jest poprzednim zestawieniem. W 10-iu wypadkach statystyka podaje jako przyczynę wadliwą instalację.

Przepisy ratowania porażonych prądem elektrycznym, opracowane temu lat 5 przez Związek i wydane również w tłumaczeniu polskim, spotkały się z krytyką ze strony lekarzy, wobec czego Zarząd prosił o zbadanie tych przepisów przez komisję lekarską, wybraną na jego żądanie przez państwowy Urząd Zdrowia w Berlinie.

Nastrajanie telegrafu bez drutu. Słabą stroną telegrafii bez drutu jest, jak wiadomo, ta okoliczność, że przyrządy odbierające reagują nie tylko na te fale elektryczne, które wychodzą z odpowiedniej stacji wysyłającej, lecz odpowiadają również na uderzenia wszystkich fal elektrycznych, przychodzących z różnych stron. Rozmaite stacje przeszkadzają sobie wskutek tego nawzajem i mogą przejmować cudze depeze. Opisano wprawdzie i patentowano różne systemy, mające na celu *nastrajanie* przyrządów odbierających tak, aby reagowały tylko na fale oznaczonej długości lub oznaczonego przebiegu, zdaje się jednak, że kwestya daleka jeszcze jest od ostatecznego rozstrzygnięcia. Przynajmniej jeszcze ostatnio, podczas toczącej się wojny wschodnio-azyatyckiej, donoszono nieraz o przejmowaniu wzajemnem depeze przez strony wojujące, przeszkadzaniu sobie i t. p.

Obecnie donosi „El. W. a. E.“ z d. 3 września o nowym wynalazku prof. M. I. Pupin'a w tej dziedzinie. Jako przyrząd odbierający służy telefon, którego bębenek wykonywa drgania tylko o oznaczonej ilości okresów. Gdy na bębenek działają impulsy magnetyczne o innej ilości okresów, pozostaje on nieruchomym. Zaczyna jednak drgać i telefon wydaje ton pod wpływem impulsów o jednokrotnej z nim ilości okresów. Oznaczoną ilość okresów osiąga wyznalazca przez nadanie odpowiedniej ilości obrotów maszynie prądu zmiennego, wytwarzającej fale elektryczne na stacji wysyłającej, przyczem przestrzeń dla skoku iskry nastawia tak, żeby iskra przeskakiwała tylko w chwili, gdy napięcie osiąga swe maximum. Klucz telefoniczny w obwodzie tej maszyny na stacji wysyłającej służy, jak zwykle, do tego, żeby przerywać prąd na dłuższą lub krótszą chwilę i otrzymywać znaki Morse'a.

Akumulatory w Niemczech. Towarzystwo Akcyjne Fabryki Akumulatorów Hagen-Berlin (Tudor) zakupiło w ostatnich czasach przy pomocy A. E. G. fabryki akumulatorów Schultz, de Witten i Climax w Berlinie, oraz Morian w Neumühl. Ponieważ jeszcze poprzednio to samo Towarzystwo zakupiło znaną fabrykę Pollaka w Frankfurcie n. M., oraz fabryki Gelnhäusen i Öberspree, rozeszła się pogłoska o utworzeniu zupełnego trustu. Mówiono mianowicie, że i Towarzystwa Pflüger-Berlin oraz Kalk obok Kolonii mają przystąpić do związku. Obecnie jednak towarzystwo Kolońskie, które eksploatuje patenty Jungner'a, oświadczyło stanowczo, że niema zamiaru przylączyć się do jakiegokolwiek związku. Poza związkiem pozostaje także towarzystwo Boese; prawdopodobnie niedługo też powstanie trzecia fabryka niezależna, gdyż Powszechne Towarzystwo Austriackie do budowy akumulatorów nosi się z zamiarem założenia fabryki w Niemczech. Tymczasem zatem trustu nie będzie i nie nastąpi zwykle z tem idące w parze znaczne podniesienie cen akumulatorów.

(L'Ind. El. 302).

Programy do zbierania danych statystycznych o instalacjach elektrycznych zostały wydane (w jęz. ros.) przez stały komitet rosyjskich zjazdów elektrotechnicznych (Petersburg, ul. Pantalejmonowska 2). Na zasadzie tych programów komitet ma zamiar zbierać dane o urządzeniu i eksploatacji stacji centralnych w Państwie Rosyjskiem i dane te będzie ogłaszać w piśmie „Elektrizestwo“.

N O W E K S I A Ź K I .

E. Barni & A. Montpellier. Le Monteur électricien. Paryż 1904, wydanie 2-gie, 484 str. wielkości 18.12 cm; cena w kartonie 5 fr. Jest to przerobiony z włoskiego podręcznik praktyczny dla monterów, przycem autorowie starają się łączyć dostępność wykładu ze ścisłością naukową. Książka zawiera: zasady dynamomaszyn prądu stałego i zmiennego, transformatorów i akumulatorów, wskazówki praktyczne dotyczące się instalacji, montażu i eksploatacji, obszerny wykład o wadach i uszkodzeniach instalacji, ze wskazaniem środków ich usunięcia, obowiązujące we Francji przepisy dla instalacji elektrycznych oraz wskazówki ratowania porażonych prądem elektrycznym. Recenzję pochlebną podaje L'Ind. El. № 304.

Prof. E. Arnold. Die Gleichstrommaschine. Część 2-a. Berlin 1903. XV+655 str. in. 8°, 484 rycin i 11 tablic; cena 18 m. Obfita treść tego tomu rozpada się na kilka działów, które rozpatrują kolejno: budowę mechaniczną dynamomaszyn, obliczenie, badanie, sposób pracy i zastosowania maszyn prądu stałego, przycem wzięte z praktyki rysunki konstrukcyjne ilustrują treść. Książka jest, zdaniem recenzenta (E. T. Z. 36), jedną z najcenniejszych w niemieckim piśmiennictwie technicznym i nadaje się zarówno jako podręcz-

nik dla studentów, jako też i do pogłębienia wiadomości oraz do ułatwienia działalności praktycznej konstruktorów.

Prof. E. Arnold. Die Wickelungen der Wechselstrommaschinen. Berlin 1904. 360 str., 426 rycin; cena 12 m. Cały nakład książki przypomina znane dzieło tegoż autora o uzwojeniach maszyn prądu stałego. W pierwszej części autor podaje wyczerpujący opis wszystkich istniejących form uzwojenia, w drugiej—opisuje sposób wykonywania uzwojeń na zasadzie wziętych z praktyki przykładów, przycem zatrzymuje się nad odnośnymi materiałami izolacyjnymi i lakierami, trzecia zaś część książki zawiera rozprawę wyczerpującą o zależności charakteru krzywych napięcia od uzwojenia i kształtu nabiegunków. Cały wykład, pomimo jego zwartości, jest jasny i przejrzysty (E. T. Z. 35).

André Broca. La Télégraphie sans fil. Paryż 1904, wydanie II, X+284 str. Książka zawiera wyczerpujący wykład popularny o telegrafii bez drutu w obecnym jej stanie i jest przeznaczona dla laików wykształconych. Zjawiska elektryczne, niezbędne do zrozumienia przedmiotu, autor stara się wyjaśnić czytelnikom przez porównanie ze zjawiskami mechanicznymi. Książka, zdaniem recenzenta (E. T. Z., 35), osiąga w zupełności cel zamierzony.

INSTALACYE POWAŻNIEJSZE, WYKONYWANE W KRAJU.

5) **Kopalnia węgla „Flora“ w Dąbrowie.** Instalacja składa się z dwóch odrębnych części: z oświetlenia i przenoszenia energii na odległość. Do oświetlenia użyto prądu stałego o napięciu 220 v., do czego służą 2 dynamomaszyny o sprawności 14 i 9 kw, zainstalowano zaś 8 lamp łukowych po 8 amp. i około 300 żarówek. Znacznie większa co do sprawności instalacja przenoszenia energii zasilana jest tymczasowo przez jedną parową maszynę compound z wentylowym podziałem pary podług systemu Lentz'a, o sprawności 435—550 k. p. rzecz., wraz z umieszczonym na tym samym wale generatorem prądu trójfazowego o sprawności 415 kilowoltamperów, przy 3×3000 v. napięcia, przycem rotor generatora służy jednocześnie za koło rozpędowe maszyny parowej; dynamo maszyna wzbudząca posiada popęd korbowy (n. Schleppekurbelantrieb). Energia, wytwarzana przez generator, doprowadzana jest po części do transformatorów, gdzie napięcie redukuje się do 220 v., po części zaś bezpośrednio do motorów wysokiego napięcia. Transformatorów ustawiono 3, z których 2 po 30 kilowoltamperów pod ziemią, trzeci zaś do motoru 5-konnego w warsztatach.

Bezpośrednio wysokie napięcie otrzymują:

1) 2 motory po 140 koni sprzężone z dwiema pompami turbinowymi Jäger'a, o sprawności 4 m³ na minutę na wysokość 100 m; ilość obrotów 1450 na minutę; agregaty zmontowane pod ziemią.

2) 2 motory po 35 koni, sprzężone z takimiż pompami turbinowymi o sprawności 1 m³ na minutę, na wysokość 105 i 85 m; ilość obrotów 1450, ustawione pod ziemią.

3) Motor o sprawności 31 koni do transportu linowego na przestrzeni 1600 m, zmontowany na powierzchni.

4) Motor o sprawności 44 koni do transportu linowego po pochylni o długości 600 m, zmontowany na powierzchni.

5) Motor o sprawności 44 koni do poruszania wentylatora kopalnianego, zmontowany na powierzchni.

6) Motor o sprawności 31 koni do separatorów. Napięcie, zredukowane przez transformatory do 3.220 v. otrzymują:

1) 5 motorów po 9 koni do kołowrotów linowych pod ziemią.
2) 5 motorów po 2 konie do małych pomp pod ziemią.
3) 5 motorów po 1 koniu do mniejszych wentylatorów pod ziemią.

4) 1 motor 5-konny z własnym transformatorem do warsztatu. Całe powyższe urządzenie wykonało Sosnowickie Biuro Techniczne Warszawskiego Oddziału firmy „Siemens i Halske“.

Rz.