

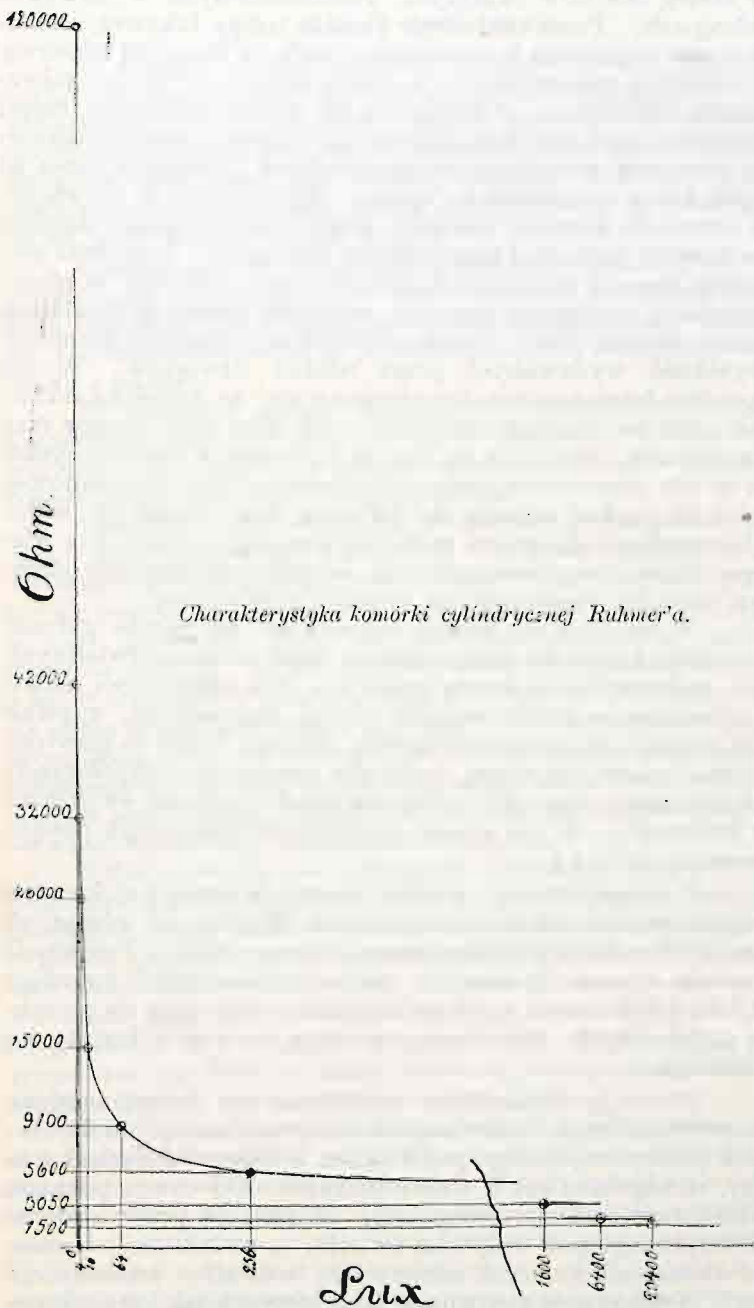
Elektryczne przenoszenie fotografii.

(Ciąg dalszy do str. 411 w № 36 r. b.)

Wiemy już, że komórka selenowa przepuszcza prąd elektryczny tylko przy oświetleniu. Że nie działa tu wpływ ciepła, można bardzo łatwo przekonać się doświadczalnie. W tym celu posilkować się możemy bardzo gorącym, lecz mało świecącym płomieniem BUNSEN'A. Działanie jego na komórkę selenową jest prawie żadne, gdy natomiast zwyczajny jasno świecący płomień gazowy, choć znacznie mniej

ją się odwrotnie i są bardzo wrażliwe na słabe światło, a źle działają przy silnym oświetleniu. Zgodnie z wnioskiem RUMER'a pierwszy rodzaj komórek oznacza się obecnie mianem „twardych“, drugi zaś—„miękkich“.

Doświadczenia wykazały, że to różne zachowywanie się komórek selenowych pod wpływem słabego, rozproszonego i silnego, jaskrawego światła zależy od sposobu zastosowane-

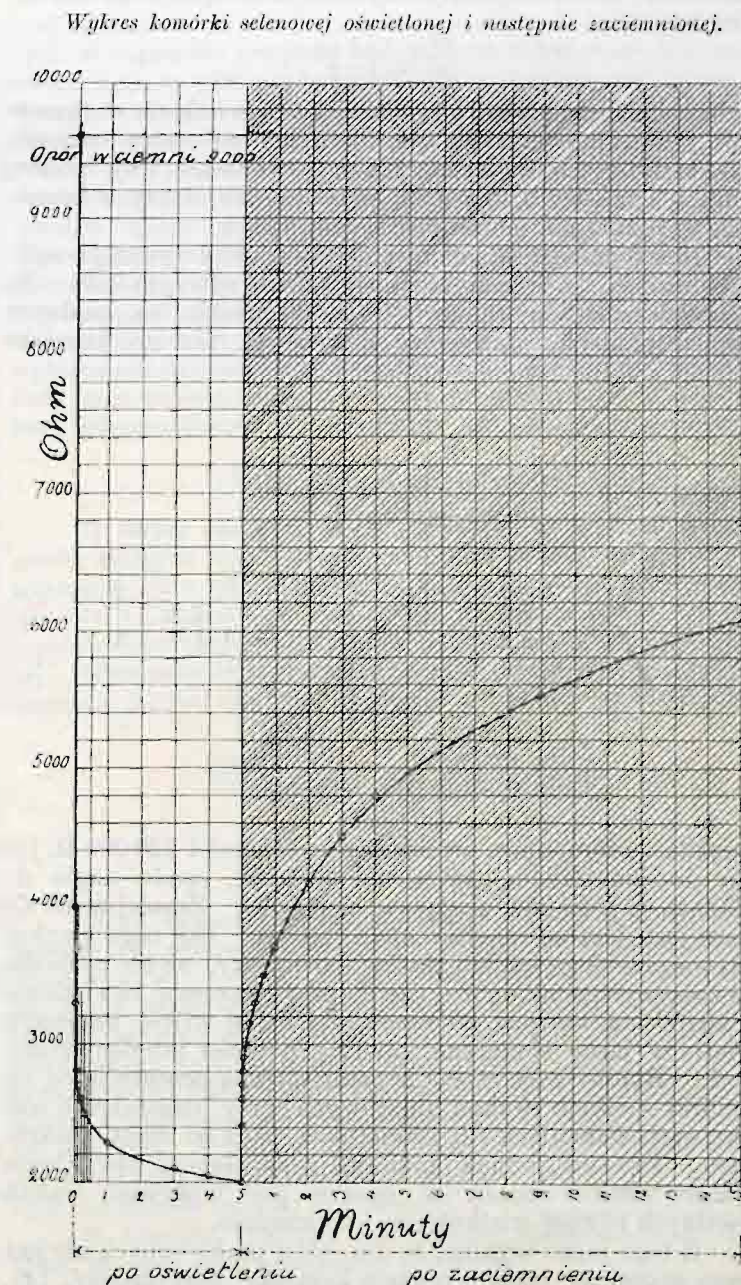


Rys. 6.

gorący niż płomień BUNSEN'A, bardzo znacznie obniża opór komórki.

Podług doświadczeń ROSSE'A, ADAMS'A i SIEMENS'A, opór komórki selenowej jest w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalny do pierwiastka kwadratowego z natężenia światła. HOPKINS przyjmuje przewodnictwo elektryczne komórki selenowej za proporcjonalne do pierwiastka sześciennego z natężenia światła.

Z badań RUMER'a wynika, że zależność między oporem komórki a natężeniem światła jest dla różnych komórek rozmaita. Jedne są mało czułe na słabe oświetlenie, lecz bardzo silnie reagują na światło jaskrawe, inne natomiast zachowu-



Rys. 7.

go do wyrobu tychże komórek, a właściwie od sposobu przeprowadzania selenu w postać krystaliczną. Sposobów tych istnieje dwa: Jeżeli selen w drugiej, podobnej do laku, postaci roztopimy i pozwolimy mu zastygnąć, mieszając go lub potrząsając, to otrzymamy odmianę twardą selenu krystalicznego. Odmiana ta posiada budowę drobno-ziarnistą, podobną do mąki krystalicznej i barwę szaro-niebieską. Odwrotnie, jeżeli roztopiony selen nałożony na rdzeń komórki, poddamy działaniu wysokiej temperatury, a następnie ochłodzimy spokojnie lecz szybko, to pozostanie on w postaci szklistej masy czarnej. Masę tę poddaje się jeszcze raz temperaturze około 200° C., przyczem przechodzi ona w grubo-ziarnistą

odmianę selenu krystalicznego, nabiera wyglądu bardziej szaro-białego i daje „miękki” rodzaj komórek.

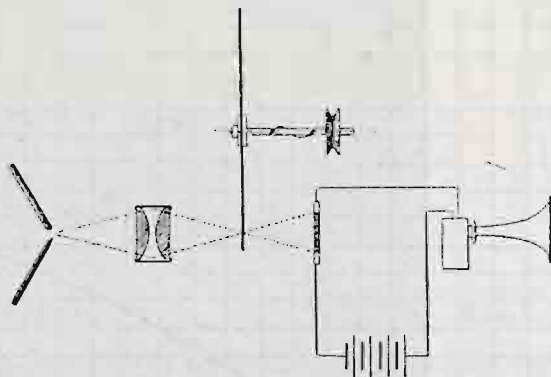
Z powyższego wynika, że ustanowienie jednej zasady do oznaczania wrażliwości świetlnej komórek selenowych jest niemożliwe z powodu zupełnie odmiennego zachowywania się obu rodzajów komórek. Najpraktyczniejszą rzeczą jest więc zbadanie doświadczalne zależności oporu danej komórki od oświetlenia i wykreślenie otrzymanych wyników. Z tego wykresu, czyli t. zw. charakterystyki, można już wyprowadzać pewne wnioski co do wrażliwości danej komórki świetlnej i co do właściwości jej zastosowania do danego celu. Zaznaczyć przytem należy, że przy pomiarach oporu komórek cylindrycznych należy je wprawiać w szybki ruch obrotowy, gdyż, w przeciwnym razie, światło pada tylko na jedną stronę komórki i to nawet w sposób mniej korzystny niż przy komórkach płaskich.

Dla komórek „miękkich”, które przeważnie znajdują zastosowanie do celów praktycznych, można w przybliżeniu ułożyć równanie:

$$\frac{W_a}{W_b} = \left(\frac{b}{a}\right)^\alpha,$$

gdzie a oznacza słabsze, b zaś silniejsze oświetlenie w luxach, a W_a i W_b odpowiadające tym oświetleniom opory omiczne. Wskaźnik α , zwany wskaźnikiem oświetlenia, leży według RUMER'A między 0,25 a 0,35; przy bardzo dobrych komórkach wskaźnik ten może dojść nawet do 0,4.

Rys. 6 przedstawia charakterystykę cylindrycznej komórki RUMER'A, z wskaźnikiem oświetlenia równym 0,38. Na odciętych oznaczone są oświetlenia w luxach, na rzędnych opór w ohmach. Jak widać z krzywej, jest to komórka



Rys. 8.

„mięka”, której opór, wynoszący w ciemności 120 000 Ω , już przy bardzo słabym oświetleniu = 1 lux, spada nagle do 4200 Ω , t. j. do 35% oporu w ciemności. Zmniejszenie się oporu jest jeszcze znaczne aż do 64 lux. Od tego punktu krzywa przebiega bardzo płasko, co znaczy, że nie zachodzi już znaczny spadek oporu, nawet przy wzroście oświetlenia do 20400 lux. i więcej, co odpowiada mniej więcej natężeniu światła w jasne słoneczne południe podczas miesięcy zimowych. Byłoby więc rzeczą zupełnie błędną oczekiwać od tej komórki wielkich wahań oporowych przy stosunkowo nieznacznych wahań siły oświetlenia, bądź co bądź, jaskrawego. Ta sama jednak komórka przy słabym oświetleniu wykazuje wielkie zmiany w oporze pod wpływem wahań świetlnych równej wielkości co i poprzednio.

Z tego jasno wynika, że dla celów praktycznych nie jest rzeczą obojętną, jakiego rodzaju komórkę zastosujemy, lub, co oznacza to samo, przy danej komórce należy wybrać taki stopień oświetlenia, jaki najbardziej odpowiada właściwościom budowy tejże komórki. Mamy więc tu do czynienia ze zjawiskiem podobnym do magnetyzacji żelaza, przyczem oba zjawiska mają jeszcze jedną stronę wspólną, a mianowicie bezwładność działania. Gdy bowiem trzymaną w ciemności komórkę selenową nagle oświetlimy jaskrawo, to opór jej spada wprawdzie szybko, ale nie nagle, do wielkości, odpowiadającej danemu stopniowi oświetlenia i przechodzi kilka sekund, zanim wskazówka przyrządu mierniczego zupełnie się zatrzyma. Jeszcze wolniej wzrasta opór jasno oświetlonej komórki selenowej po nagłym zaciemnieniu i może minąć wiele godzin, zanim opór jej wzrośnie do maximum, odpowiadającego ciemności.

Rys. 7 przedstawia wykres zachowywania się komórki selenowej nagle oświetlonej i następnie nagle zaciemnionej po 5 minutach oświetlenia.

Zbyteczną nawet rzeczą jest dodawać, że podobne opóźnianie się działania światła, ta bezwładność zjawiska, ujemnie wpływa na zastosowywanie komórek selenowych tam, gdzie chodzi o prędką zmianę w oporze. Niedogodność ta łagodzi się jednak tem, że po każdym oświetleniu komórki nie trzeba czekać na podniesienie się oporu aż do wartości oporu w ciemni, gdyż dla większości zastosowań wystarczają już i mniejsze wahania oporowe.

Z tego rodzaju niepełne wahania rzeczywiście zachodzą w dobrej komórce w granicach bardzo krótkich odstępów czasu, tego można dowieść następującemu doświadczeniem.

Płytkę okrągłą, blaszaną, osadzoną na osi, poruszanej przez elektromotor, zaopatrzoną jest w bliskości obwodu w szereg otworów okrągłych, rozmieszczonych w równych odstępach. Przez taki otwór światło łukowej, ześrodkowanej za pomocą kondensatora, pada na komórkę selenową. Ta ostatnia połączona jest w jeden obwód z baterią galwaniczną i telefonem. Obracająca się płytka blaszana, dzięki wspomnianym otworom, kolejno zaciemnia i oświetla komórkę selenową, zmieniając w odpowiednich odstępach czasu jej opór, który to wzrasta, to spada. Wytworzone w ten sposób w obwodzie komórki wahania prądu elektrycznego działają na telefon (rys. 8), który zaczyna dźwięczeć. Ponieważ wysokość tonu w telefonie odpowiada ilości otworów w płytce blaszanej, mijających komórkę selenową, przeto przez zmianę ilości obrotów płytki można zmieniać w rozległych granicach wysokość wydawanych przez telefon dźwięków. W ten sposób z łatwością przekonywujemy się, że komórka selenowa może bez trudności zmieniać swój opór wiele tysięcy razy na sekundę. Rozumie się też, że dźwięczenie telefonu zyskuje na sile przez zmniejszenie bezwładności komórki selenowej, gdyż im prędzej zmienia się jej opór, tem większym wahanom podlega siła prądu w danym przeciągu czasu. Tak więc przy wielu zastosowaniach mała bezwładność komórki odgrywa, obok jej wrażliwości na światło, główną rolę.

W tem miejscu można wspomnieć, że pewne gatunki twardego kauczuku przepuszczają część promieni świetlnych, tak, że komórka selenowa przejawia swe właściwości nawet po zasłonięciu źródła światła płytką kauczukową, zupełnie dla naszego oka nieprzezroczystą. Badając bliżej to zjawisko, można nawet tą drogą dojść do oznaczenia współczynnika załamania się tych niewidocznych promieni świetlnych w kauczuku. W ten sposób obliczony współczynnik posiada wartość około 1,7.

Z drugiej strony, podług teorii MAXWELL'A, kwadrat współczynnika załamania się bardzo długich fal równa się współczynnikowi dielektrycznemu danego ciała. Ten współczynnik wynosi dla różnych gatunków kauczuku twardego 2,2 do 3,0; kwadrat zaś współczynnika załamania się promieni $(1,7)^2 = 2,89$. Obie liczby zgadzają się więc z dostateczną ścisłością.

Pomijając liczne, lubo dotychczas nie dosyć ustalone, teorie wrażliwości świetlnej selenu, przejdziemy do zastosowań praktycznych tego pierwiastka w różnych gałęziach wiedzy, szczególnie zaś w elektrotechnice. Od czasu poznania właściwości selenu, polegającej na zmianie przewodnictwa elektrycznego pod wpływem światła, a zwłaszcza od czasu udoskonalenia komórek selenowych, te ostatnie znalazły rozległe zastosowanie zarówno w laboratoryjach jak i w praktyce. Są też wszelkie dane po temu, że w miarę ulepszania komórek selenowych zastosowania te staną się jeszcze liczniejsze.

Pierwsze zastosowanie znalazła komórka selenowa w fotometrze selenowym, zbudowanym w r. 1875 przez WERNERA von SIEMENS'A. Fotometr ten posiadał następujące urządzenie: Opisana już komórka selenowa SIEMENS'A umieszczona była na dnie krótkiej rury szklanej, zwracanej otworem ku badanemu źródłu światła. Końce drutów platynowych komórki łączą się w jeden obwód z elementem DANIELL'A i galwanometrem. Dla porównania dwu źródeł światła, np. płomienia gazowego i świecy normalnej, zwraca się rurę fotometru najpierw na jeden płomień, notując położenie igły galwanometru, następnie zaś na drugi. Odległość drugiego źródła światła zmienia się dopóty, dopóki odchylenie igły galvano-

metru nie dorówna zanotowanemu. Z odległości obu źródeł światła od fotometru można następnie obliczyć ich natężenie świetlne.

Sposób ten posiada te same błędy i niedokładności co i pomiary, wykonywane za pomocą fotometru BUNSEN'A z płamą tłustą. Źródłem jednego z głównych błędów jest niejednakowe oddziaływanie na selen różnych barw światła. Według badań DRAPER'A, MOSS'A, MERCADIER'A i in., promienie, które głównie oddziałują na przewodnictwo elektryczne selenu, leżą w czerwonej, pomarańczowej, żółtej aż do

żółto-zielonej części widma. Natomiast zarówno mało załamujące się promienie pozaczerwone, jako też i bardziej załamujące się: zielone, niebieskie, fioletowe i pozafioletowe nie oddziałują na selen prawie wcale.

Tak więc do celów fotometrycznych selen prawie się nie nadawał, aż do chwili, w której zdołano uczynić go wrażliwym i na promienie o falach krótkich. Obecnie jest to rzecz dokonana i buduje się już bardzo czułe komórki selenowe nawet dla promieni radu i ROENTGEN'A.

(C. d. n.)

Witold Wróblewski, inż.

ZABEZPIECZANIE ŻELAZA OD OGNIA.

Według H. Hagn'a.

(Dokończenie do str. 414 w № 36 r. b.)

VI. Schody ogniotrwałe.

Ze względu na bezpieczeństwo i możliwość ratunku znajdujących się w płonącym budynku ludzi i na łatwość usunięcia cennych przedmiotów i t. p., a zarazem ze względu na skuteczność zwalczania ognia przez straż, jedną z najważniejszych rzeczy jest, aby schody były w czasie pożaru jak najdłużej dostępne. W wielkich gmachach o znacznej liczbie pięter należy naturalnie kłaść na to większy nacisk, niż w domach małych i niskich.

Odnosnie do rozkładu schodów wewnątrz budynku, można odróżnić schody przeprowadzone w murowanych, odosobnionych klatkach, dalej takie, które niczem nie są odgradzone od reszty budynku, a wreszcie odosobnione od pojedynczych pięter, a łączące się swobodnie z innymi.

W większych domach mieszkalnych, bazarowych, składach i gmachach wielopiętrowych, skupiających znaczną liczbę osób, bezwarunkowo konieczne jest przeprowadzanie schodów w klatkach odosobnionych, murowanych, ogniotrwałych.

Przejścia z klatki schodowej do oddzielnych pomieszczeń powinny być z jednej strony dość wielkie i w ilości dostatecznej do szybkiego i swobodnego opróżnienia tychże, z drugiej jednakże strony nie powinny być liczniejsze i obszerniejsze, niż konieczność tego wymaga, gdyż każdy otwór zagraża niebezpieczeństwem przedostania się płomieni i dymu do klatki schodowej, co może utrudnić a nawet uniemożliwić zupełnie dostęp do schodów. W każdym razie można zalecić zastosowanie do przejść tych drzwi ogniotrwałych, samozamykających się, a nawet, w budynkach specjalnie na niebezpieczeństwo ogniowe narażonych, należy dawać jeszcze drugie drzwi w przystawkach, któreby uniemożliwiły bezpośrednie połączenie klatki schodowej z dalszemi pomieszczeniami.

Godne zalecenia jest urządzenie dymników zwykłych lub oszklonych w dachu klatki schodowej, lub tuż pod dachem, któreby z nadziomu mogły być otwierane lub zamykane; zapewniają one swobodne ujście dla dymu nagromadzonego w klatce. W dymnikach takich zakłada się również wentylatory, które w zwykłych warunkach służą do odświeżania powietrza, a w czasie pożaru do odprowadzania dymu. Za najpewniejszy środek, nie pozwalający na gromadzenie się dymu w klatce schodowej, uważać należy wielkie niezamykające się otwory w ścianie licowej klatki.

Przepisy bezpieczeństwa odnoszące się do klatek schodowych w domach, zawierających materiały wybuchowe lub wogóle łatwo zapalne, są jeszcze bardziej obojętne. W tych wypadkach należy stosować oddzielnie stojące wieże schodowe, które na wysokości każdego piętra łączą się z właściwym budynkiem za pomocą mostów ogniotrwałych. Podobne wieże schodowe nie mogą być narażone na nieudostępnienie wskutek nagromadzenia się dymu lub płomieni, a przytem zapewniają strażą ogniowej bezpieczne stanowisko do walki z ogniem.

Schodów nie odgraniczonych niczem od reszty budynku, a zatem stanowiących swobodne i łatwo dostępne połączenie między oddzielnymi piętrami, należy unikać w budynkach w jakikolwiek sposób narażonych na niebezpieczeństwo ogniowe, chyba, że stosowanie ich w danym wypadku wywołane jest koniecznością. W takim razie należy przeprowadzić obok osobne schody bezpieczeństwa w klatce murowanej i ogniotrwałej.

Schody oddzielone tylko stropami pięter pojedynczych, a łączące się bezpośrednio z pomieszczeniami przyległymi, mają zwykle znaczenie podrzędne.

Materyał, stosowany do schodów, bywa różny, zależnie od przeznaczenia i pożądanego stopnia ogniotrwałości. Najmniej bez-

pieczne są nieochronione schody drewniane. Schody drewniane z otynkowaniem na trzcinie, stosowane często w domach mieszkalnych, w większości przepisów budowlanych wskazywane jako ogniotrwałe, mają tę wadę, że otynkowanie na trzcinie, pod działaniem strumienia wody z sikawki, zostaje łatwo uszkodzone i wtedy odsłonięte części drewniane zaczynają się palić i zadymiają klatkę schodową, przez co utrudniają lub też uniemożliwiają zupełnie korzystanie ze schodów. Również nie można zalecić używania do schodów ogniotrwałych kamieni naturalnych na stopnie i podesty, gdyż większość tych kamieni, jak już wyżej wspomniano, ulega zniszczeniu pod działaniem ognia i wody. Właściwie mówiąc, ogniotrwałe mogą być tylko ochronione schody żelazne lub ze sztucznych kamieni, betonu i t. p. Schodów, w całości lub przeważnie z żelaza wykonanych, najczęściej nie zaopatrują wcale w ochrony. W każdym razie tego rodzaju schody należałoby stosować tylko w tych budynkach, gdzie możliwość wybuchu pożaru jest mało prawdopodobna.

VII. Ściany ogniotrwałe.

1) *Ściany zewnętrzne.* W zwykłych budynkach, o ile do murów okólnych zostały zastosowane belki żelazne, np. w celu podtrzymania muru nad otworami drzwi i okien, podparcia wykuszów (erkerów) i t. p., bywają one najczęściej, dla samego choćby wyglądu, zupełnie obmurowane, a przynajmniej otynkowane na siatce drucianej. Obmurowanie takie zabezpiecza je dostatecznie przed uszkodzeniami, jakimi mogłyby być zagrożone wskutek wybuchu pożaru



Rys. 68 i 69.

Słupy żelazne w ścianach licowych domów ze sklepami oraz bazarowych, ogólnie biorąc, nie wymagają, jak to już było zaznaczone powyżej, ochron ogniotrwałych, gdyż dzięki swemu położeniu są dla straży ogniowej łatwo dostępne i stan ich w czasie pożaru może być stale obserwowany. W przeciwnym razie, przy mniej sprzyjających warunkach, słupy obmurowuje się, albo też otacza specjalnymi ochronami, np. z cegły korkowej systemu MONIER'A lub RABITZ'A. Otaczanie słupów płytami marmurowymi i wogóle kamieniami naturalnymi nie stanowi ochrony ogniotrwałej.

W Ameryce Północnej wielki nacisk kładą na ochramianie konstrukcji żelaznych murów okólnych, szczególnie w wieżownicach. Belki użyte jako podpory nadokienne do podtrzymania wykuszów i t. p., które mają często znaczne wymiary, zostają jak najstaranniej obmurowane, a w miejscach odsłoniętych ochronione cegielkami terrakotowymi. Słupy żelazne murów okólnych otaczają tam nawet grubymi ochronami ogniotrwałymi, poczem dopiero wznoszą dokoła mury właściwe.

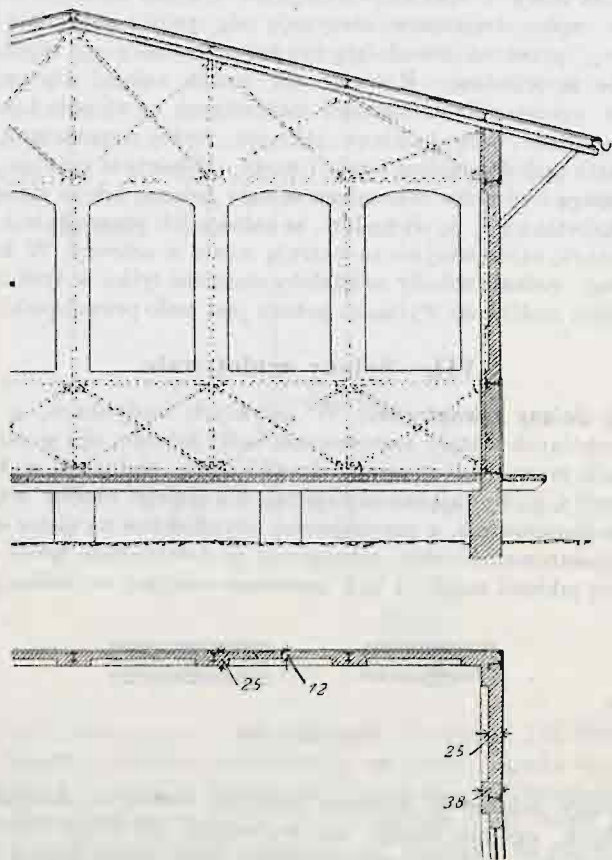
Żelazo walcowane znajduje rozległe zastosowanie do murów zewnętrznych w budynkach o szkieletcie żelaznym. W sposób ten bywają wznoszone, szczególnie w okręgach przemysłowych, fabryki, śpiżnie, remizy parowozowe, domki dozorców, a nawet domy mieszkalne; z tego też względu zasługuje on tu na bliższą uwagę.



Rys. 70 i 71.

Zwykła ściana o szkielecie żelaznym, w której sztyki belek są obmurowane, a tylko kryzy wystają swobodnie z obu stron, jest już sama z siebie do pewnego stopnia ogniotrwała. Można zatem nie dawać specjalnych ochron na kryzy belkowe, o ile sama zawartość budynku nie stanowi materiału mogącego przez czas dłuższy podtrzymać ogień. Ale jeżeli w budynku przechowywane są przedmioty, które mogłyby na wypadek ognia wywołać, spalając się, wyjątkowo wysokie podniesienie się temperatury, należy ochronić wszystkie części szkieletu żelaznego, przynajmniej od wewnętrznej strony budynku. Najłatwiej da się to uskutecznić przez narzucenie 1—1,5 cm grubego tynku cementowego (rys. 68 i 69). W tym celu kryzy owijają się uprzednio siatką drucianą.

Skuteczną ochronę otrzymuje się przez zastosowanie ściany o grubości większej niż wysokość belek szkieletu żelaznego. Np. gdy ten ostatni składa się z kształtowników I lub \square № 12—15, mur wyprowadza się na grubość 1 cegły (rys. 70 i 71). Sposób ten sprzyja dobremu wiązaniu się ściany i ochrania zupełnie kryzy belkowe. Naturalnie, że, o ile nie ma się zamiaru stosowania cegły modelowej, jest się po większej części zmuszonym do obciosywania cegły, a przytem mury takie, jako dwa razy grubsze, nie posiadają już zasadniczej zalety murów szkieletowych, t. j. lekkości.



Rys. 72 i 73.

Niedogodność ta daje się zmniejszyć przez wznoszenie muru podwójnej grubości tylko bezpośrednio około konstrukcji żelaznych, oraz wypełnienie pól na grubość $\frac{1}{2}$ cegły.

Rys. 72 i 73 przedstawiają szopę, wykonaną z muru o szkielecie żelaznym. Ściany szczytowe i podłużne różnią się tu grubością murów. Ścienienie muru można tu było zastosować tylko na większych polach środkowych, gdy tymczasem pola górne i dolne, w których znajdują się skosy, musiały być wykonane w grubości podwójnej. Rys. 74 i 75 oraz 76 i 77 przedstawiają w większej skali obmurowanie słupów w ścianach podłużnej i szczytowej, oraz sposób wiązania cegły.

Otrzymane wskutek ścienienia ścian zmniejszenie ciężaru zależne jest od rodzaju konstrukcji szkieletovej; im ta ostatnia jest prostsza, tem większa oszczędność na murach. Zatem, jeżeli budynek ze ścianami o szkielecie żelaznym ma być ochroniony w wyżej wymieniony sposób, należy się starać, aby system szkieletu był jak najprostsz.

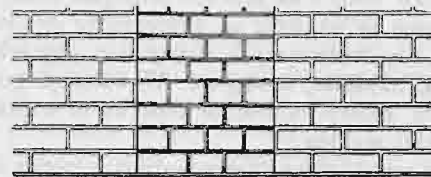
Jeżeli przeznaczenie budynku o szkielecie żelaznym wymaga ochronienia wnętrza od wpływów temperatury zewnętrznej, jak to bywa np. w domach mieszkalnych, można polecić sposób wykonania, wskazany na rys. 78 (por. *Baukunde des Architekten* I, 1, str. 457). W tym celu należy od wewnątrz ściany o szkielecie żelaznym, w zwy-

kły sposób wykonanej, grubości $\frac{1}{2}$ cegły, wzniesć w odstępach 4 cm ścianę systemu MONIER'A, przytwierdzoną do muru za pomocą uchwytów żelaznych. Wytworzona w ten sposób między dwiema ścianami przestrzeń pusta stanowi warstwę odosobniającą.

Inny sposób wykonania polega na tem, że zamiast zamurowywania działek, wytworzonych przez szkielec żelazny, daje się dwie, na $\frac{1}{2}$ cegły grube, ściany po obu stronach konstrukcji, pozostawiając wewnątrz odosobniającą warstwę powietrza (rys. 79) (por. *D. B.* 1892, str. 479). Obie ściany przytrzymuje się wzajemnie za pomocą pojedynczych kotew z żelaza płaskiego, założonych w spoinach. Kotwy na obu końcach zaopatrzone są w otwory, przez które wciska się zaprawa, lub też są w tym samym celu na końcach rozdwojone.

Innego rodzaju wzajemne połączenie ściany wewnętrznej z zewnętrzną dokonywa się za pomocą zamurowywania w pewnych odstępach cegieł poprzecznych.

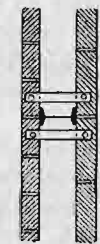
Zasadniczo podobny sposób wykonania przedstawiają rys. 80 i 81 (por. *Baukunde des Architekten* I, 1, str. 465). Ścianę zewnętrzną tworzy tu konstrukcja MONIER'A, wewnętrzną zaś białe



Rys. 78.



Rys. 74 i 75.



Rys. 79.



Rys. 76 i 77.



Białe gipsowe.

Rys. 80 i 81.

z gipsu; sposób wzajemnego połączenia widoczny jest z rysunku. Ściana zewnętrzna MONIER'A, grubości 5—8 cm, w celu uniknięcia wygięć i innych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane parciem wiatru i t. p., oprócz zwykłych wkładek z cienkich prętów żelaznych okrągłych, posiada jeszcze w pewnych odstępach grubsze pręty r z żelaza okrągłego lub płaskiego. W tymże celu, w przestrzeni pustej, jaka się wytworzyła między ścianami wewnętrzną i zewnętrzną, zakłada się w kierunkach pionowym i poziomym białe gipsowe w takich odstępach, ażeby oddzielne pola stanowiły płaszczyzny o powierzchni mniej więcej $1 m^2$.

2) Ściany wewnętrzne. Do ścian wewnętrznych, na ogół biorąc, nie używa się większych konstrukcji żelaznych. Do ścian takich, które powinny być możliwie jaknajlepsze, stosuje się wkładki żelazne z siatki drucianej, cegielkowej, lub siatkówki blaszanej, albo też, jak to bywa przy t. zw. ścianach systemu PRÜSS'A¹⁾, grubsze pionowe i poziome paski żelazne; szczegółowszy opis tego rodzaju ścian nie wchodzi w zakres niniejszej pracy (por. *D. B.* 1901, str. 228). W wypadkach, gdy ściany wewnętrzne są o szkielecie żelaznym, należy stosować ochrony, opisane powyżej.

¹⁾ Por. *Przeł. Techn.* № 33 z r. 1905, str. 415.

VIII. Drzwi ogniotrwałe.

Za zasadę powinno być przyjęte, że wszystkie przejścia w ścianach ogniotrwałych, przedzielających dwie części budynku, należy zaopatrzyć w drzwi ogniotrwałe. Bardzo często w ścianach takich nie stosuje się zupełnie drzwi, gdyż każdy znajdujący się w nich otwór przyczynia się do podwyższenia stawki ubezpieczeniowej; w przeciwnym razie daje się często drzwi ogniotrwałe, podwójne. Sąsiadujące ze sobą a szczególnie na niebezpieczeństwo ogniowe narażone pomieszczenia łączy się za pomocą przedsiionków w rodzaju przystawek murowanych; zarówno przystawka, jak i ściana główna, winny być zaopatrzone w drzwi ogniotrwałe.

Od drzwi ogniotrwałych wymaga się, ahy tamowały dostęp dymu i płomieni, same się zamykały, w czasie pożaru lekko się otwierały, a przytem posiadały budowę mocną i możliwie jaknaj-lżejszą.

Dawniejsze sposoby wykonywania drzwi, np. systemem MONIER'A, lub podobnym, w ramach z kątowników żelaznych, lub drzwi o podwójnych ściankach z blachy falistej, wypełnionych materiałem niepalnym, okazały się w praktyce jako nie odpowiadające swemu celowi, ponieważ łatwo doznają uszkodzeń, są zbyt ciężkie, a w czasie pożaru zacinają się, lub pączą. Jeszcze mniej odpowiednie są drzwi nieochronione z blachy żelaznej w obramowaniu z kątowników, które w czasie pożaru prędko się rozżarzają, wyginają i opadają. Obecnie używa się prawie wyłącznie drzwi drewnia-

nych, obitych blachą żelazną, które, jak dotąd, okazały się pod każdym względem najodpowiedniejszymi.

EUGENIUSZ BERNER w Norymberdze wyrabia drzwi ogniotrwałe bez użycia drzewa, stosując od strony wewnętrznej budynku cienką blachę żelazną ($\frac{1}{2}$ —1 mm gr.), od strony zaś zewnętrznej blachę dziurkowaną (perforowaną) o grubości 2 mm. Ostatnio wymieniona blacha stanowi właściwą konstrukcję nośną drzwi, do której przymocowane są zawiasy. Przestrzeń między obiema blachami wypełnia BERNER arkuszami azbestowymi o grubości ogólnej 20 mm. Jak widzimy, warstwę izolacyjną stanowi tu azbest, a więc materiał ogniotrwały. Blacha wewnętrzna ma jedynie na celu ochronę azbestu od uszkodzeń mechanicznych w czasie normalnym, stosowana jest zaś dlatego o grubości tak nieznacznej, by, rozgrzewając się w czasie pożaru, nie powodowała odkształceń ramy drzwiowej. Zastosowanie blachy dziurkowanej do części zewnętrznej należy uważać za bardzo trafne, gdyż tym sposobem umożliwiony jest dopływ chłodnego powietrza do wewnętrznego ustroju drzwi. Gdy drzwi przedzielają dwa oddzielne pomieszczenia i gdy nie można z góry przewidzieć, gdzie ogień powstanie, BERNER stosuje z obu stron blachę dziurkowaną.

Jak próby dowiodły, drzwi tego systemu okazały się nie tylko zupełnie ogniotrwałymi, lecz po ugazonym pożarze mogły być w dalszym ciągu używane. Zalecają się one również swym estetycznym wyglądem.

K. A. Jenike, inż.

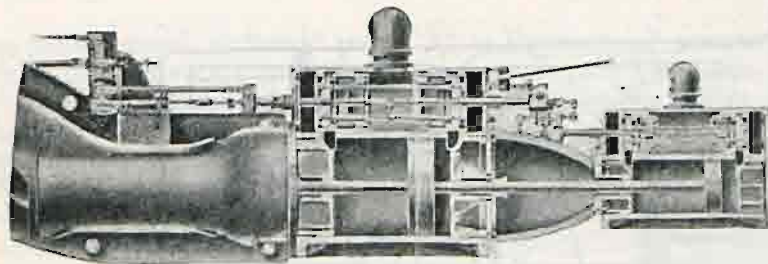
Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Silniki parowe na wszechświatowej wystawie w St. Louis w r. 1904.

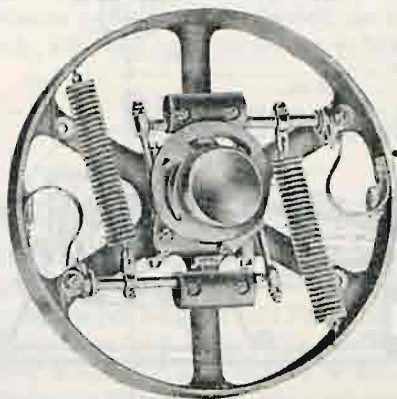
(Ciąg dalszy do str. 416 w № 36 r. b.)

9. Silnik wyobrażony na rys. 12, poziomy, sprężony i współtłokowy, dostarczony przez zakład przemysłowy *Buckey Engine Co.* z Salem, wykazuje przy ciśnieniu pary 8,75 kg/cm² i przy 100 obrotach sprawność 1400 k. ind.; złączony jest z prądnicą na 900 kw., systemu CROCKER WHEEL-

Silnik fabr. Buckey Engine Co. Salem.



Ustrój suwaka.
Rys. 12.

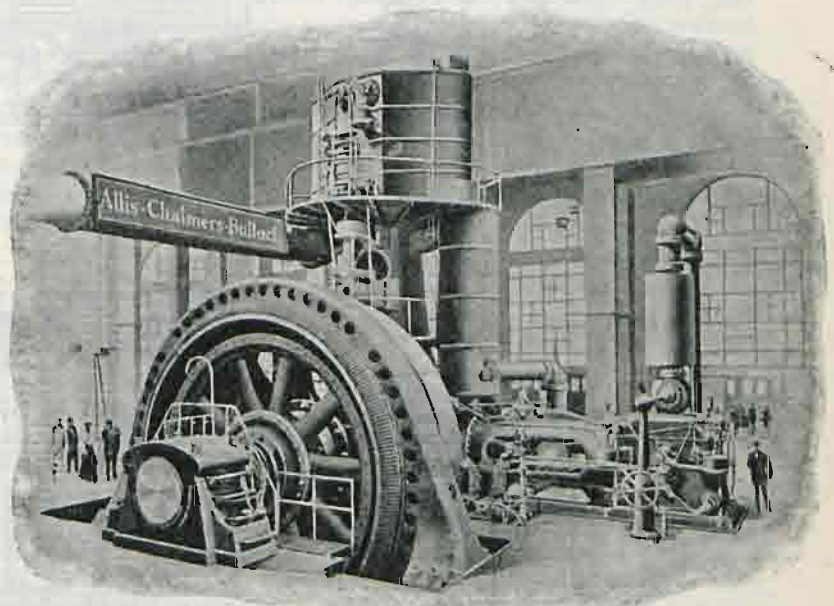


Regulator.
Rys. 13.

IER'A o 550 v. Średnica małego cylindra wynosi 673,1 mm, dużego 1270 mm i skok tłoków wspólny 1250 mm; ciśnienia zaś pary u wejść do cylindrów są 8,61 kg i 1,40 kg — zużycie pary przy pełnym obciążeniu i przy skraplaniu podają na 5,89 kg na konia ind., a przy obciążeniu dochodzącem do po-

lowicznego, zużycie wzrasta do 20%. Dążenie do możliwego zmniejszenia parcia wstecznego, zależnego, jak wiadomo, od wielkości przestrzeni szkodliwej, naprowadziło na użycie suwaków tłokowych osadzonych na trzonie naprzeciw kanałów wpustowych, umieszczonych na samych końcach cylindrów — przestrzeń przeto pomiędzy tłoczkami wypełniona jest parą o wyższym ciśnieniu. Para w przejściu z małego cylindra do dużego jest nagrzewana, co wpływa na zwiększenie skutku użytecznego. Regulator (rys. 13) zaopatrzoney

Silnik Tow. Allis Chalmers.
Widok ogólny.



Rys. 14.

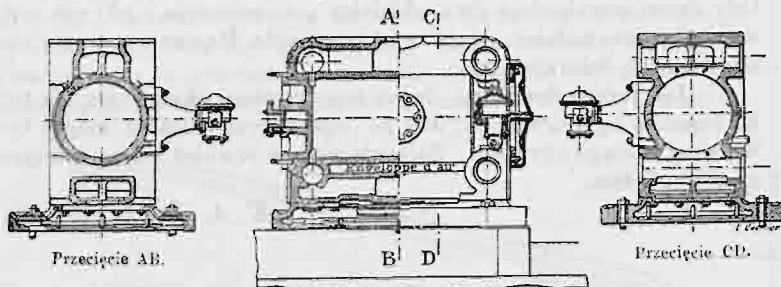
w masę bezwładną, działa tak dokładnie, że przy raptownem przejściu od obciążenia pełnego do ruchu jałowego zmiana prędkości nie przekracza 2%.

10. Każdy z dwóch silników pionowych, sprężonych, systemu BROWN CORLISS, robiąc 135 obrotów, wykazał spraw-

ność 750 k. p.; silniki te złączone są z prądnicami na 500 kw. CROCKER'A WHEELER'A o prądzie stałym; średnice cylindrów wynoszą: małego 457 i dużego 915 mm; skok tłoków 915 mm. Ustrój tych silników pozwala na stałe przeciążenie, dochodzące do 50%, chwilowo zaś może ono się zwiększyć do 75%. Średnica przewodu wpustowego pary jest 178 mm, wylotowe go dwa razy większa, t. j. 356 mm.

11. Dwa kompresory powietrzne (sprężarki) poruszane parą wystawiło towarzystwo *Laidlaw Dunn Gordon Co.* z Cincinnati— jednakowe w budowie, różnią się wymiarami, a przez to i mocą. Cylindry powietrzne (poziome) umieszczone są na przedłużeniu parowych (współtłokowe), przez co osiągnięty jest podział pracy i ułatwione częściowe ochładzanie się powietrza, przy przejściu z dużego cylindra do małego. Większy kompresor, dostarczający 37,356 m³ powietrza

Silnik Tow. Murray Iron Works Co. Barlington.



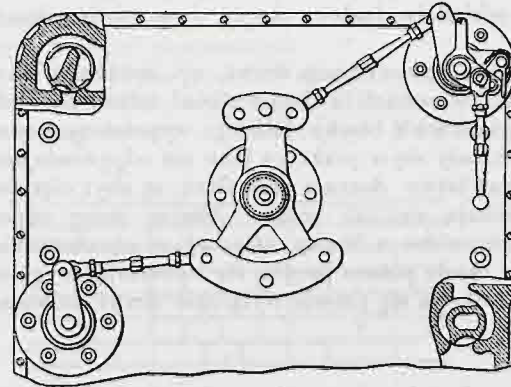
Przecięcia cylindra.

Rys. 15-17.

wietrznych 505 i 305 mm, skok 305 mm; silnik robi 120 obr. na minutę i dostarcza 14,7 m³ (w tymże czasie) powietrza zgęszczonego na 7 kg/cm² ciśnienia.

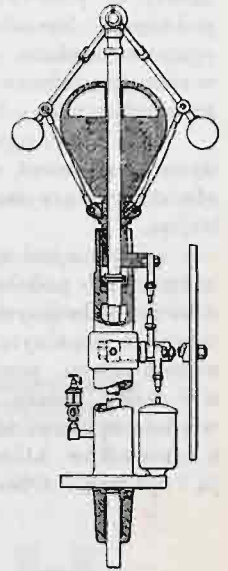
Kompresory swą budową nie różnią się od zwykłych maszyn dmuchających, choć zazwyczaj ich cel jest inny. One bowiem mają za zadanie dostarczenie pewnej ilości powietrza (zmiennej w obszernych granicach) o stałym stopniu

Silnik Tow. Murray Iron Works Co. Barlington.



Zewnętrzne części stawideł

Rys. 18.



Regulator

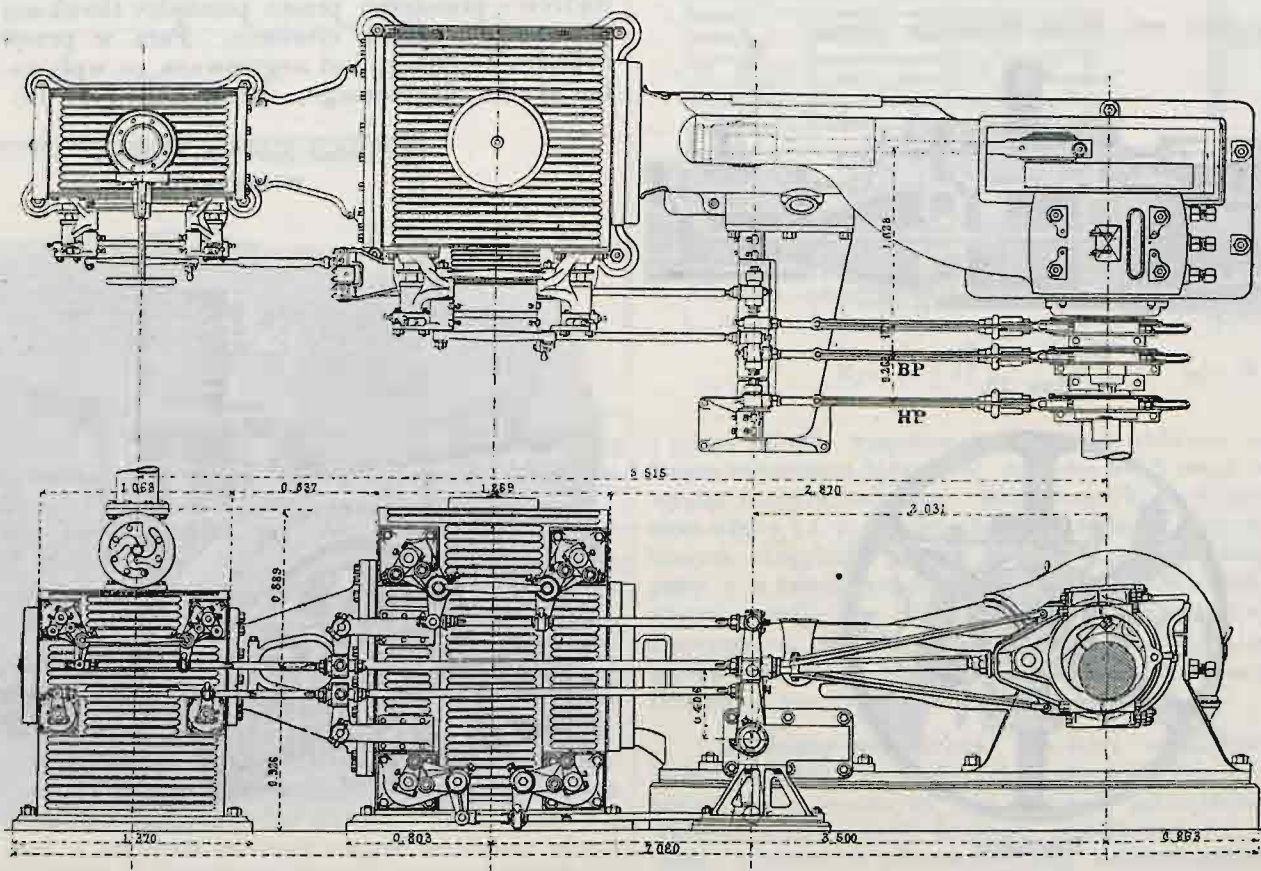
Rys. 19.

na minutę, przy sprężeniu wynoszącym 7 kg/cm², posiada główne wymiary następujące: średnice cylindrów parowych 330,2 i 609,6; powietrznych 558,8 i 355,6 oraz skok wspólny 609,6 (wszystkie wymiary w mm); a przy spożyciu pary 7,7 kg na konia ind. i godzinę i robiąc 125 obr. na minutę (z czego

zgęszczenia, przez co napełnienia cylindrów parowych powinny być zawsze jednakowe, gdy tymczasem prędkości obrotu znacznym zmianom ulegać mogą. Te dwa tak odrębne warunki pociągają za sobą zmiany w regulowaniu, z czego wynika inny ustrój regulatora, który przy różnych prędkościach

Silnik Tow. Harrisburg foundry and machine Works. Harrisburg.

Plan.



Widok.

Rys. 20 i 21.

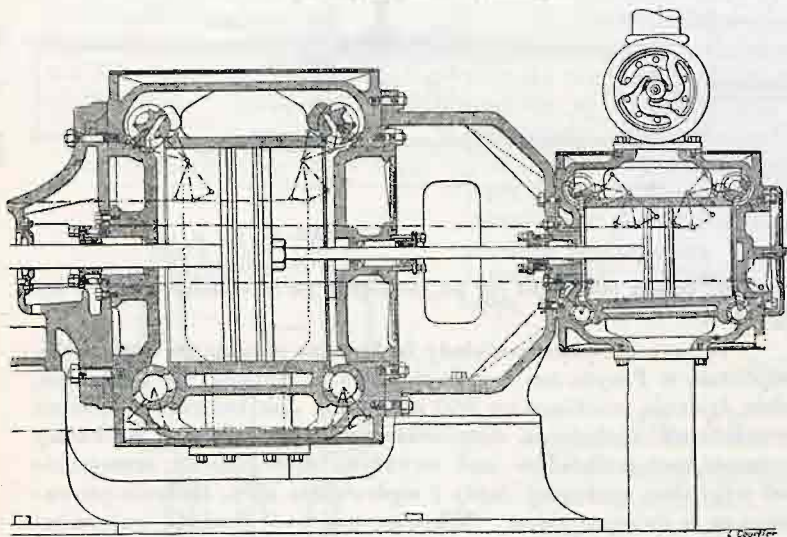
wynika prędkość tłoków 150 m na min.) silnik wykazuje sprawność 170 koni ind. Dla drugiego kompresora (mniejszego) wymiary są: średnice cylindrów parowych 330 i 505 mm, po-

obrotu wrzeczona powinien utrzymać pochwę na stałej wysokości, odpowiadającej oznaczonemu napełnieniu. To się osiąga z pomocą zwykłego regulatora odśrodkowego, zaopatrzo-

nego nadto w przyrząd dodatkowy, którego zadaniem jest wypełnienie przytoczonych warunków.

12. Silnik sprzężony ze skraplaniem, wystawiony przez tow. *Allis Chalmers* z Chicago (rys. 14), w celu zaoszczędzenia miejsca posiada cylinder wysokiego ciśnienia poziomy, niskiego zaś pionowy; okazało się to dogodnym ze względu na znaczne wymiary silnika. Sprawność normalna silnika wynosi 5000 k. ind.; sprawność tę w razie potrzeby podnieść można do 8000 k. ind.; ilość obrotów wału 75 na minutę, wobec czego wynikły znaczne wymiary cylindrów: średnica cylindra wys. ciśn. 1117,6 mm, niskiego 2387 mm, skok wspólny 1524 mm; grubości tłoków wykutych ze stali *MARTIN*'A, w tym samym porządku wymienionych, wynoszą 228 mm i 254 mm. Wał główny, także z takiej stali wykuty, jest pusty; z uwagi zaś na znaczny ciężar samego wału jako też koła zamachowego i ruchomej części prądnicy, łożyska zaopatrzone są w kulki stalowe. Stawidła zbudowane

Silnik Tow. Harrisburg foundry and machine Works. Harrisburg.
Przecięcie przez cylindry.



Rys. 22.

są podług zasad podanych przez *ALLIS REYNOLDS*'A, suwaki (bujające) pozwalają na znaczne rozprężenie pary i są nastawiane samodzielnie od regulatora. Suwaki wpustowe obu cylindrów są poruszane za pomocą jednego mimośrodów, drugi zaś mimośród podobny wprawia w ruch suwaki wylotowe. Na przewodzie wylotowym, prowadzącym parę do skraplacza, wstawiony jest oddzielnik oliwy. Skraplacz typu *ALBERGER*'A, barometryczny, może zamienić w ciągu godziny 34000 kg pary na wodę, utrzymując próżnię 68 cm słupa rtęci i zużywa na 1 kg pary 25 l wody o temperaturze 25° C. Pompy: wodna i powietrzna poruszane są za pomocą silnika pionowego *CORLISS*'A, którego cylinder posiada średnicę 380 mm i skok 455 mm. Wskutek ustawienia cylindrów w dwóch do siebie prostopadłych kierunkach zdarzyć się może, że jedna z korb nie ze-

chce przejść poza punkt martwy; w celu zapobieżenia temu przewód dodatkowy prowadzi może świeżą parę wprost do dużego cylindra.

Regulator oddziałuje na stawidła w obu cylindrach, można jednak z pomocą przyrządów dodatkowych zmieniać napełnienie w dużym cylindrze, niezależnie od małego, lub też zmieniać stosunek napełnień w obu cylindrach. Wskutek tego jest możliwym utrzymanie prężności pary w dużym cylindrze na właściwej wysokości, niezależnie od chwilowych zmian w obciążeniu silnika. Oprócz tego, za pomocą przeciwwagi związanej z regulatorem, możemy zmieniać ilość obrotów silnika; przeciwwaga bowiem sprawia ten sam skutek, co obciążenie lub ulżenie pochwę.

13. Do poruszania walcowni fabryka *Murray Iron Works Co.* z Barlingtonu zbudowała silnik, który na wystawie użyty był do wprawienia w ruch prądnicy o prądzie stałym, systemu *CROCKER WHEELER*'A, która, przy napięciu 550 volt, wykazywała sprawność 500 kw. Sprawność silnika poruszanego parą o 10,5 kg/cm² ciśnienia, przy 100 obrotach na minutę, wynosi 750 k. rzecz.; średnica cylindra 660 mm i skok 1220 mm, stawidła i suwaki *CORLISS*'A (rys. 15, 16, 17 i 18). W celu uchronienia od strat ciepła, skrzynki suwaków wylotowych, oraz sąsiadujące części cylindra objęte są warstwą powietrza zamkniętego w płaszczu. Suwaki wpustowe posiadają przelot środkowy (*Trick*), wylotowe zaś tak są zbudowane, że środek ich ciężkości upada niżej niż środek przekroju; działając przeto oprócz nacisku pary swym własnym ciężarem, przyczyniają się do uszczelnienia.

Wał z kutej stali posiada w najgrubszym miejscu 0,5 m średnicy, w panewkach 0,38 m; długość panewki głównej 0,865 m, zewnętrznej zaś 0,76 m.

Do zmniejszenia tarcia w regulatorze użyte są kulki; regulator (rys. 19) nadto pozwala na zmiany prędkości i w tym celu jego pułar, w części pusty, może być wypełniony śrutem pas zastąpiony jest przez łańcuszek, przez co ślizganie jest usunięte. Oprócz tego regulatora użyty jest jeszcze drugi, t. zw. regulator bezpieczeństwa, którego celem jest przerwanie dopływu pary, gdy prędkość przekracza pewną granicę—co się osiąga przez wyswobodzenie przeciwwagi zamykającej wentyl wpustowy.

14. *Towarzystwo Harrisburg foundry and machine Works* w Harrisburgu wystawiło silnik systemu *FLEMING*'A poziomy, sprzężony i współtłokowy, ze skraplaniem pary, posiadający suwaki bujające się. Moc 600 k. ind., 560 k. rzecz. przy 150 obr. na minutę i 10,5 kg/cm² ciśnienia pary, oraz próżni w skraplaczu 66 cm słupa rtęci; skok wspólny 660 mm, średnica małego cylindra 381 mm i dużego 1028,7 mm, z czego wynika stosunek objętości 7,33 (rys. 20, 21 i 22). Przy pełnym obciążeniu spożycie pary na konia ind. i godzinę wynosi 5,89 kg, przy połowicznym 6,568 kg, a przy obciążeniu jednej czwartej—7,135.

Z trzech mimośrodków, jeden porusza suwaki wpustowe małego cylindra, drugi także suwaki dużego (które mogą być nastawiane od ręki, lecz tylko podczas spoczynku silnika), trzeci suwak wprawia w ruch suwaki wylotowe obu cylindrów.

(C. d. n.)

I. Czarnowski, inż.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

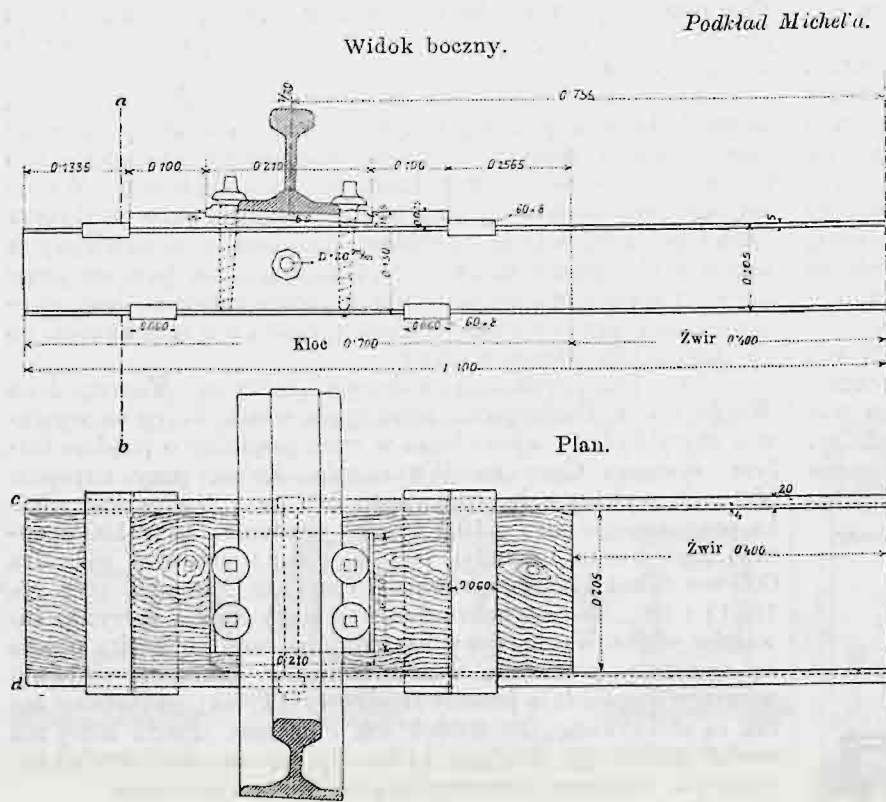
Podkłady kolejowe z drzewa i żelaza.

Między niewielką ilością materiałów do budowy wierzchniej kolejowej, wystawionych na wystawie wszechświatowej w Leodyum, na której, oprócz rządowych belgijskich i Północnej francuskiej dróg żelaznych, żaden inny kraj tych materiałów nie wystawił, zainteresowała zawodowców konstrukcja podkładu, w której po raz pierwszy znalazło zastosowanie drzewo wspólnie z żelazem.

Jak wiadomo, pomimo całego dotychczasowego rozwoju techniki kolejowej, podkład pozostał prawie niezmiennym tak co do swej konstrukcji, jak i materiału. Materiał podłoża pod wpływem ciężaru ruchomego najczęściej utłacza się w końcach, a najmniej pośrodku podkładu, co wywołuje moment zgięcia, dosięgający największej wielkości pod szyną. Okoliczność ta wpływa na zwiększanie się ilości ruchów podkładu w górę i na dół, co znów wymaga zabiegów ku wzmacnianiu konstrukcji w złączach. Wychodząc z tych

założeń, inż. *HECTOR MICHEL* zaproponował konstrukcję podkładu, która ma zmniejszać wpływ powyżej przytoczonych niedogodnych warunków.

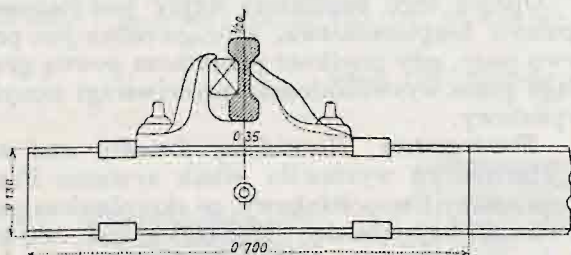
Jak to widać z rys. 1—3, podkład *MICHEL*'A składa się z 2-ch prętów żelaznych w kształcie litery U, obejmujących swymi końcami 2 kłoc drewniane o przekroju prostokątnym i o długości po 0,70 m. W ten sposób po środku toru między prętami pozostaje swobodne miejsce, o długości 0,80 m. Oba pręty są mocno związane z sobą i z kłocami drewnianymi za pomocą płaskich łączników poprzecznych w ilości 4 sztuk na każdy z owych 2-ch kłoców drewnianych. Łączniki te nasadzone są na podkład w stanie gorącym i przy użyciu prasy hydraulicznej. Otrzymane w ten sposób połączenie okazało się w rzeczywistości dostatecznie wytrzymałym, co stwierdziły doświadczenia, dokonane w Szkole dróg i mostów w Paryżu, a także zupełnie dobre zachowanie się już ułożonych w torze podkładów w ciągu przeszło 4-let. Do wzmiankowanych kłoców drewnianych przymo-



Rys. 1 i 2.

cowywa się szynę w sposób zwykły. Między szynę a podkład daje się podkładkę żelazną.

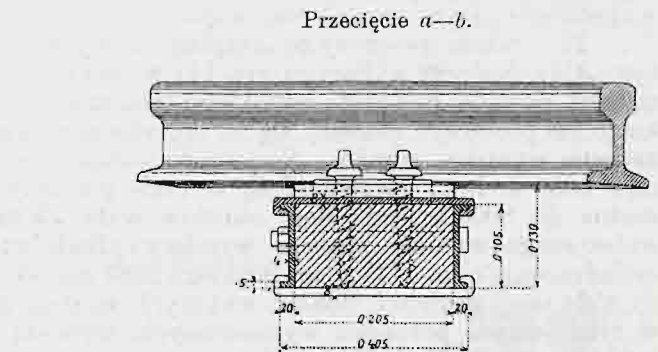
Dla zbadania wytrzymałości takiego podkładu był on na 15 dni umieszczony w wodzie, a następnie po wyjęciu z niej był poddany powolnemu schnięciu w ciągu 3-ch tygodni; po usunięciu sworzni



Rys. 5.

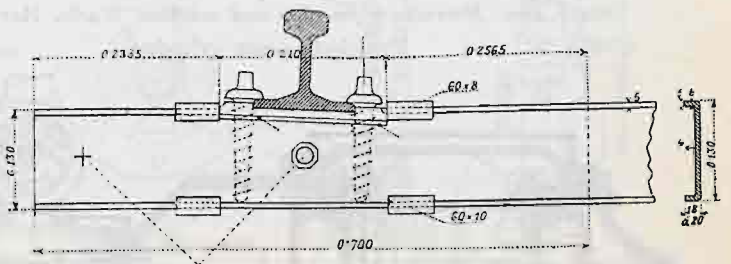
D (rys. 1) kłoc podkładu, poddane działaniu siły rozciągającej 11500 *kg* i następnie siły ściskającej 20000 *kg*, przesunęły się za ledwie około 2 *mm*.

Co się tyczy kosztu takiego podkładu, to potrzeba do niego 30 *kg* żelaza i 0,039 *m*³ drzewa, co dla Francji i Belgii stanowi 4,50 fr. za żelazo i 2 fr. za nasyczone drzewo bukowe lub dębowe, t. j. 6,50 fr. za podkład. U nas, licząc 3 rub. 60 kop. za żelazo (co odpowiada cenie 2 rub. za pud) i 80 kop. za drzewo (dębowe), cena podkładu wynosiłaby 4 rub. 40 kop. bez robocizny. Przytem należy zauważyć, że czas trwania takiego podkładu obecnie



Rys. 3.

jeszcze oznaczony być nie może. Do rachunku należałoby jednak wprowadzić częściowy zwrot kosztów w postaci



Rys. 4.

wartości żelaza podkładu już po usunięciu go ze służby w torze kolejowym.

W mowie będące podkłady badane są obecnie na drodze Métropolitain w Paryżu na działkach toru w tunelu i na wiadukcie, gdzie dziennie przebiega po 360 pociągów. Jak twierdzi miejscowa zwierzchność techniczna, dotychczasowe wyniki badań wykazały wyższość tych podkładów nad zwykłymi drewnianymi, szczególnie pod względem spokojnej jazdy i wędrowania szyn. Badania prowadzone są w dalszym ciągu. Wkrótce ma być zbadana partya takich podkładów, ułożona na działce toru, znajdującej się w bardzo trudnych warunkach technicznych. Podobne badania prowadzi również towarzystwo Paryskiej drogi obwodowej. Zarząd drogi „Paris-Lyon-Méditerranée” przed 4-ma laty polecił ułożyć na próbę w głównych torach pierwsze podkłady MICHEL'A. Próba ta dała dotychczas dobre wyniki, wobec czego postanowiono ułożyć na linii Paryż-Marsylia 5000 takich podkładów. Mający być tu zastosowany typ podkładu pokazany jest na rys. 4 i różni się od poprzednio opisanego typu tylko pod względem cokolwiek innego rozmieszczenia łączników poprzecznych.

Na rys. 5 przedstawiony jest typ dla budowy wierzchniej z szyną siodelkową. Dotychczas typ ten w praktyce stosowany jeszcze nie był.

Wkrótce inż. MESNAYER, dyrektor Szkoły dróg i mostów w Paryżu, ma podać do wiadomości ogółu wyniki doświadczeń, dokonanych nad tymi podkładami.

(Z. d. öst. Ing. u. Arch. V. № 2 r. b.).

Bab.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Stosunki handlowe Rosji z Azją w r. 1903. Według wykazów statystycznych za 1903 r. weszło do Chin towarów zagranicznych na pokąźną sumę 380,9 milionów rub. W tej liczbie Anglia dostarczyła swych wyrobów za 260,7 mil. rub., Japonia za 62,6 mil. rub., Stany Zjedn. Am. Półn. za 32,3 mil. rub., a czwarte dopiero miejsce dostaje się Rosji z jej 22,4 mil. rub.. Tak mały przywóz ze strony Rosji wyjaśnia się mało jeszcze rozwiniętym przemysłem w tem państwie, nie wytrzymującym konkurencji np. z Anglią; także niekorzystnie oddziałują wielkie odległości pomiędzy chińskimi miejscami zbytu i środowiskami przemysłu rosyjskiego. W handlu wywozowym z Chin Anglia znów przoduje, po niej następuje Rosya (56,5 mil. rub.), dalej Japonia (38 mil. rub.) i nakoniec Stany Zjedn. (24,4 mil. rub.).

Japonia, wskutek nie do uwierzenia wielkiego rozwoju w handlu i przemyśle, bije przeciwników nie tylko taniością, lecz i wysokimi zaletami swych wyrobów. Najgroźniejszym współzawodnikiem Japonii we własnym jej kraju (podobnie jak w Chinach) jest Anglia, dostarcza jej bowiem płodów swego przemysłu za 140,2 mil. rub. odbiera zaś za 65,7. Drogie miejsce zajmują Stany Zjednocz., które dowożą

za sumę 44,9 mil. rub., a wywożą za 80,2 mil. rub., następnie idą Niemcy (dowóz 26,2 mil. rub. i wywóz--5,0 mil. rub.), dalej Francya z koloniami (dowożą za 20,1 mil. rub. i wywożą za 33,3 mil. rub.) i nakoniec Rosya, której dowóz ogranicza się do 8,3 mil. rub., i wywóz nader niewielki, gdyż za ledwo dochodzący do 3,3 mil. rub.

Rzucmy teraz okiem na Persyę. Kraj ten jest najbliższym sąsiadem Rosji; drogi wodne ułatwiają przewóz, a dobre ogólnosądzieckie stosunki nie mogą być zachwiane przez wpływy obce. W ciągu 1903 r. Rosya dostarczyła Persyi towarów za 27,4 mil. rub., wywozła zaś stamtąd za 26,5 mil. rub. W tym samym czasie obroty angielskie wyrażają się przez: dowóz 18,0 mil. rub. i wywóz 3,0 mil. rub.; francuskie: dowóz 4,5 mil. rub.; Niemcy nakoniec zdobyły jedynie dowóz swych wyrobów za 0,8 mil. rub., nic z Persyi nie wywożąc.

Inne państwa azjatyckie, jak: Indye, Syam, wyspy Filipińskie i t. p. prawie żadnych stosunków handlowych z Rosyą nie mają gdyż znaczne odległości i od dawna zakorzeniona opieka postronnych, stają temu wciąż na przeszkodzie. sk.

(W. p. s. r. b.).

Wydawca **Maurycy Wortman**. Redaktor odp. **Jakób Hellpern**.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).