PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

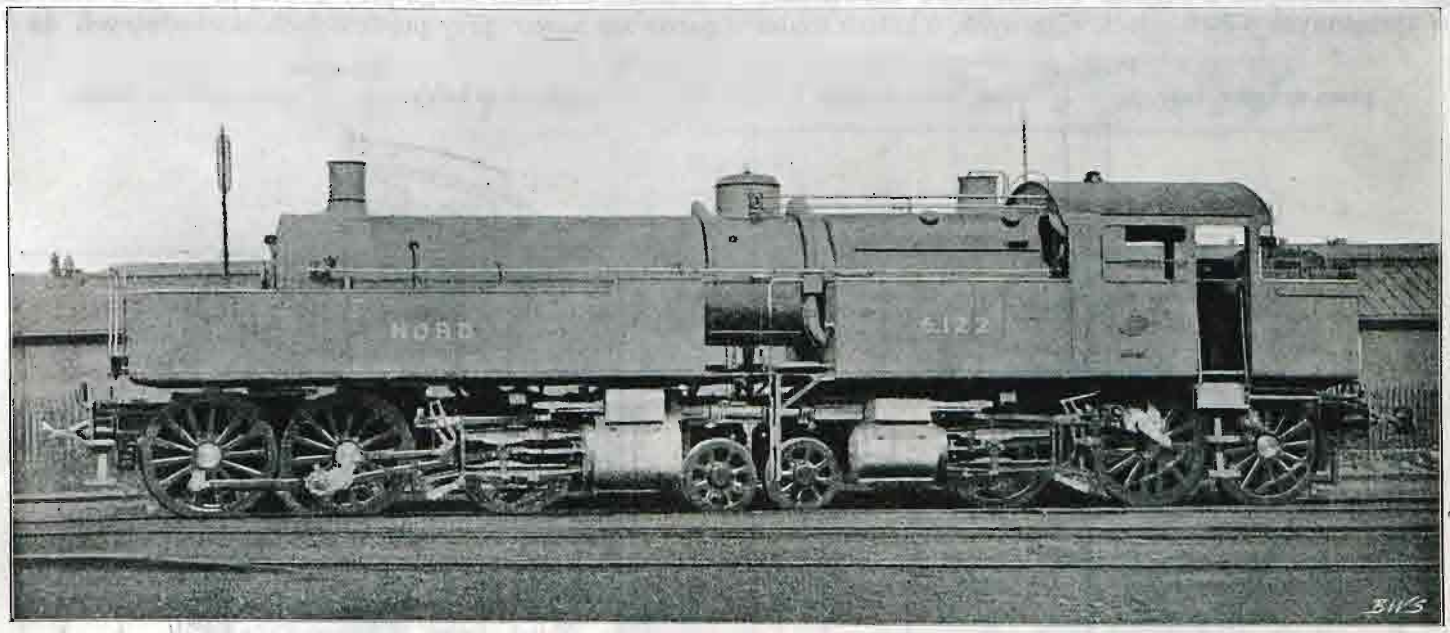
Tom XLV. *Warszawa, dnia 24 października 1907 r.* № 43.

Parowóz towarowy o dwóch wózkach silnikowych francuskiej drogi żel. Północnej,

wystawiony w r. 1905 w Leodyum (Liège).

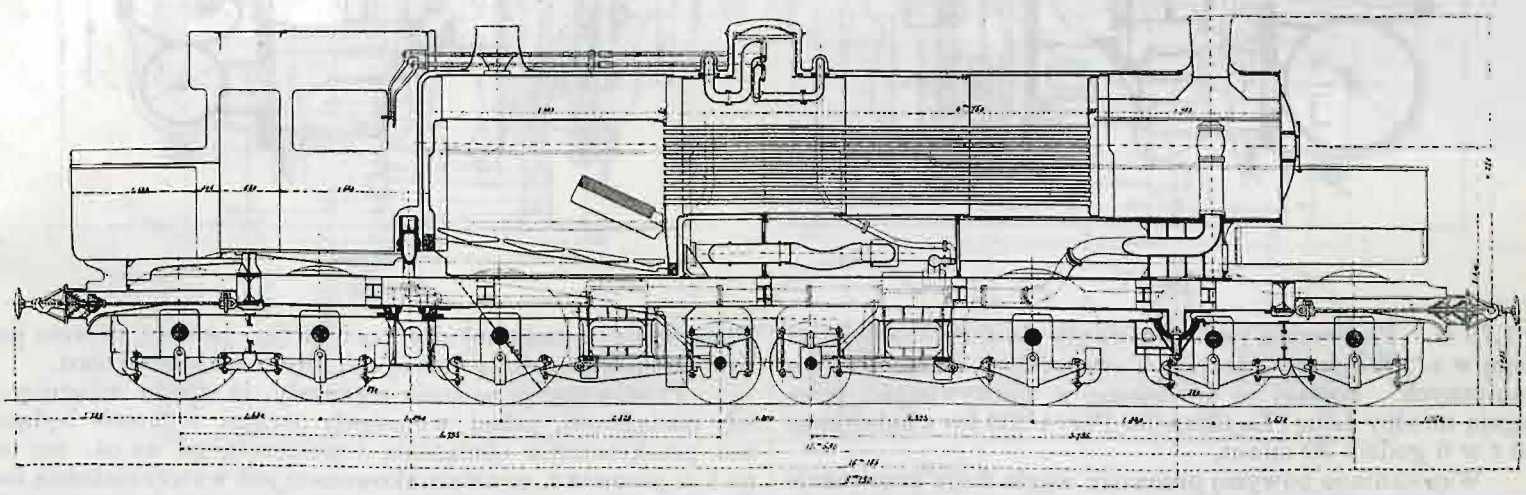
Regularny przewóz węgla jest jednem z zadań, które Towarzystwo drogi żel. Północnej zmuszone jest wypełnić. | znaczenie, jak to się odbywa obecnie, to jednak już wtedy wymagał on użycia parowozów towarowych silnych, mogą-

Widok ogólny parowozu.



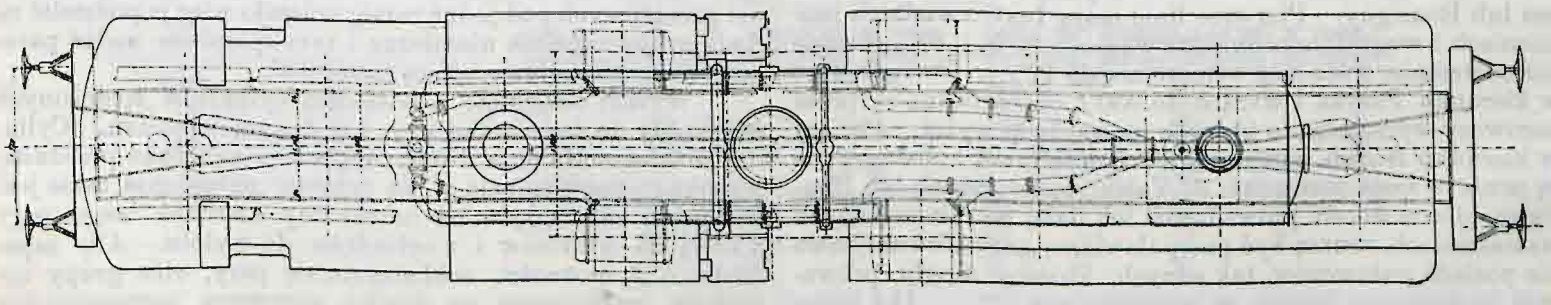
Rys. 1.

Przecięcie podłużne. Skala 1 : 80.



Rys. 2.

Plan.



Rys. 3.

Jakkolwiek w początkach koncesyi przewóz ten nie był dokonywany przez pociągi kompletne, mające jedno tylko przeznaczenie, jak to się odbywa obecnie, to jednak już wtedy wymagał on użycia parowozów towarowych silnych, mogących prowadzić ciężkie pociągi. Posługiwano się wonczas parowozami typu Engerth o 4-ch osiach wiązanych, dostar-

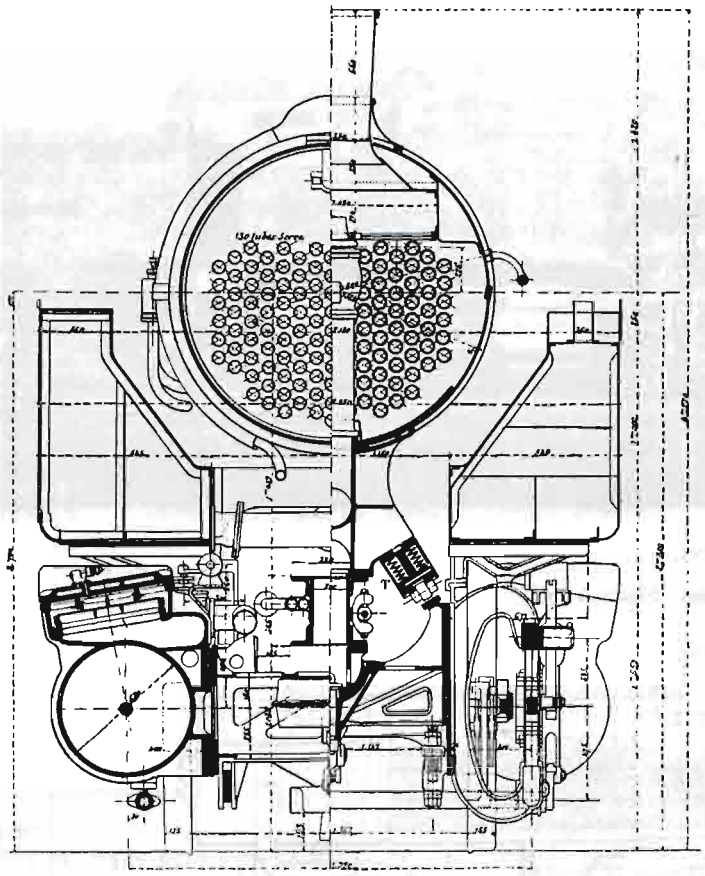
czonymi na drogę w r. 1857. Parowozy te prowadziły (obecnie pozostało ich zaledwie kilka) na liniach o wzniesieniu $6^0/_{00}$ pociągi ważące 615 *t* (ciężar własny wraz z ładunkiem), na liniach zaś sieci o wzniesieniu, dochodzącem do $12^0/_{00}$ pociągi ważące 345 — 575 *t*. W r. 1866 wprowadzony został na drogę typ parowozu towarowego o 4-ch osiach wiązanych z cylindrami zewnętrznymi; parowozy te do dziś dnia zaspakajają większą część ruchu towarowego całej sieci; posiada ich droga 427 sztuk. W r. 1884 inż. DU BOUSQUET zaproponował ulepszenie powyższych parowozów, przez zastosowanie 4-ch cylindrów, umieszczonych po dwa z każdej strony parowozu według systemu tandem. Dwadzieścia parowozów tego typu zbudowano w r. 1890.. Prowadzą one pociągi ważące 600 *t* na liniach o wzniesieniu $12^0/_{00}$ i są rzeczywiście najsilniejszymi parowozami towarowymi jakie posiada Towarzystwo drogi żel. Północnej. Od r. 1898 do prowadzenia pośpiesznych pociągów towarowych z węglem Towarzystwo używa parowozów sprzężonych o 3-ch osiach wiązanych, o kołach średnicy 1,75 *m*. Pierwsze z tych parowozów dostarczone były na drogę w r. 1897 przez Alzackie Towarzystwo Zakładów Mechanicznych. Pociągi te pospieszne w rzeczywistości przebiegają między Lens i La Chapelle-Paryż 230 *km* z ładunkiem 950 *t* w 6 godzin 30 minut.

Wspomniane powyżej przewozy węgla mają przeważnie dwa kierunki. Pierwszy, biorąc początek w kopalniach północy i Pas de Calais, kieruje się ku Paryżowi, drugi, mając ten sam początek, biegnie na wchód przez Hirson, Valenciennes lub Bousigny. Pierwsze linie mają łuki o wielkich promieniach i względnie niewielkie wzniesienia 5 — $6^0/_{00}$, drugie zaś odwrotnie, posiadają wzniesienia do $12^0/_{00}$. Pociągi idące w kierunku Paryża i ważące do 950 *t* obsługiwane są przez parowozy sprzężone, o których mowa była wyżej. Pociągi w kierunku Hirson, zabierają taki sam ładunek i obsługiwane są przez te same parowozy; od Valenciennes jednak lub Bousigny, dla możności prowadzenia ich dalej po tak znacznych wzniesieniach, muszą być przepoławiane, gdyż Towarzystwo nie posiada parowozów tak silnych, któreby mogły prowadzić pociągi tego ciężaru po wzniesieniach $12^0/_{00}$. Aby zapobiedz temu przepoławianiu pociągów, które z wielu względów poważnie krępuje eksploatacyę, inż. DU BOUSQUET polecił opracować w swem biurze i zbudować w warsztatach drogi, parowóz (rys. 1, 2, 3, 4 i 5), który spełnił pokładane w nim nadzieje, będąc w stanie prowadzić pociągi na wzniesieniach $12^0/_{00}$ tego samego ciężaru, co maszyny sprzężone o 6-ciu kołach wiązanych na wzniesieniach $6^0/_{00}$.

Możność prowadzania tego samego pociągu na całym szlaku od Lens do Hirson via Bousigny lub Valenciennes, przez jeden i ten sam parowóz i tę samą drużynę parowozową, ma ogromne znaczenie dla racyonalnego zużytkowania służby. Na szlaku o lżejszym profilu między Lens i Valenciennes albo Bousigny nadmiar siły pociągowej parowozu zużywa się na zwiększenie prędkości biegu, i w rzeczywistości na tej części drogi prędkość pociągów dochodzi do 50 — 60 *km*/godz., gdy tymczasem między Valenciennes albo Bousigny i Hirson przy prędkościach nieznacznych 18 — 20 *km*/godz. pojawia się potężna siła pociągowa.

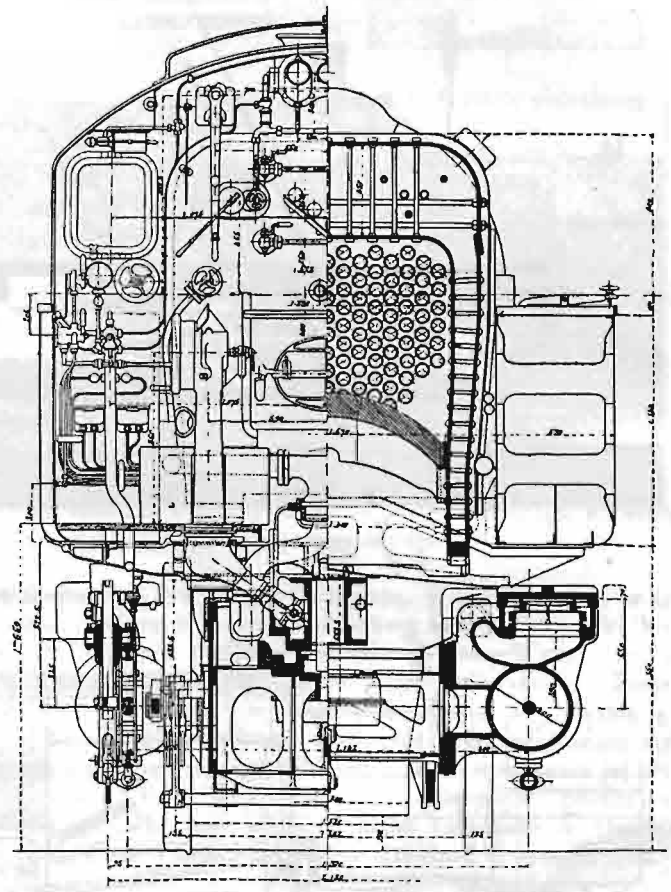
Okoliczności powyższe wymagały zastosowania kół o średnicy stosunkowo wielkiej, dochodzącej do 1500 *mm*, działania ekonomicznego przy każdej prędkości, statyczności parowozu nawet przy prędkościach dochodzących do 75 — 80 *km*/godz. i znacznej siły pociągowej, jednem słowem parowozu silnego z dużą ilością osi, aby nie niszczyć toru.

Przecięcie
przez cylinder duży. przez czop przedni.



Rys. 4.

Przecięcie
przez czop tylny. przez cylinder mały.



Rys. 5.

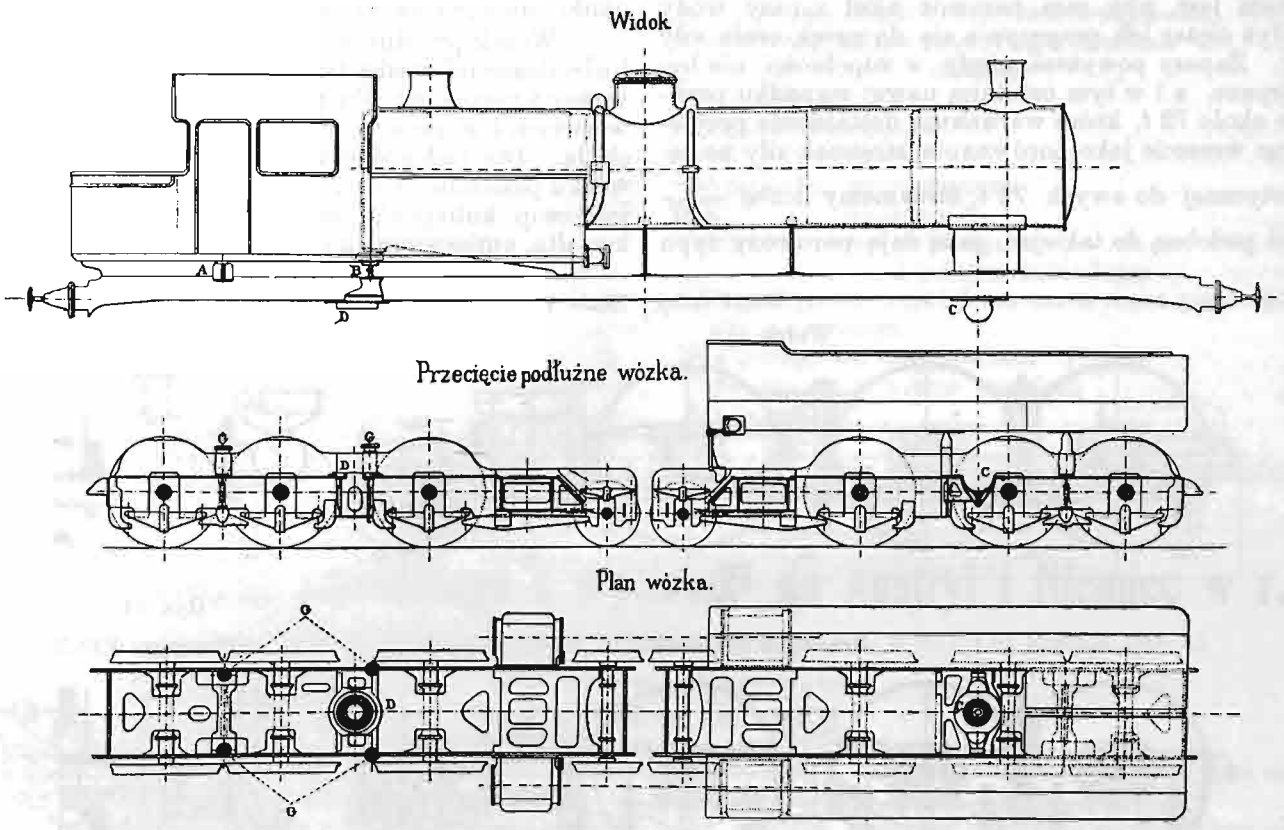
Przedwstępne badania wykazały, iż w celu osiągnięcia siły pociągowej, jakiej wymagały pociągi w mowie będące, bez przekroczenia obciążenia dopuszczalnego na oś, ani też na 1 *m* parowozu, co uwarunkowanem jest wytrzymałością budowli podtorowych, należało zastosować 6 osi prowadzących i nadać całemu parowozowi długość od zderzaka do zderzaka około 16 *m*. Nie mogło być mowy o umieszczeniu tych 6-ciu osi pociągowych pod jedną ramą; należało więc je podzielić na dwie grupy zupełnie niezależne i tym sposobem nadać parowozowi możliwie największą zwrotność.

Wyniki osiągnięte z systemem cylindrów sprzężonych zniewoliły do zastosowania go i w danym wypadku. Cylindry nizkiego ciśnienia zostały ustawione na wózku przednim, wysokiego zaś ciśnienia — na tylnym; ustawienie takie jest korzystne ze względu na racyonalny kierunek biegu pary z kotła do cylindrów i z cylindrów do wylotu. Aby zapobiedz, o ile możności, ochładzaniu się pary, obie grupy cylindrów umieszczono po środku parowozu, zwracając ich ku sobie. Para przechodzi wprost od jednej grupy cylindrów do drugiej przewodami rozciągliwymi.

Wobec wielkich wymiarów cylindrów i ustawienia ich na końcach ram obu wózków silnikowych, okazało się ko-

niecznem, aby uniknąć nieprawidłowego obciążenia, dodanie po jednej osi potocznej, poza każdą z grup cylindrów. Tym sposobem zwiększyła się statyczność obu wózków, które wspólnie tworzą jakby ramę parowozu.

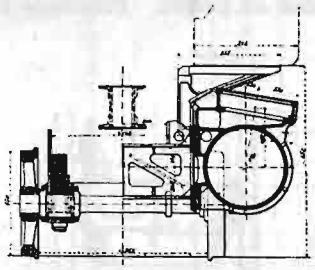
Zapas wody wynosi 12,8 m^3, paliwa zaś 5 t. Przy zupełnem zaopatrzeniu parowozu w wodę i paliwo ciężar jego nie przekracza 102 t, gdy tymczasem parowozy sprzężone o 6-ciu osiach wiązanych, obsługujące pociągi pośpieszne dro-



Rys. 6.

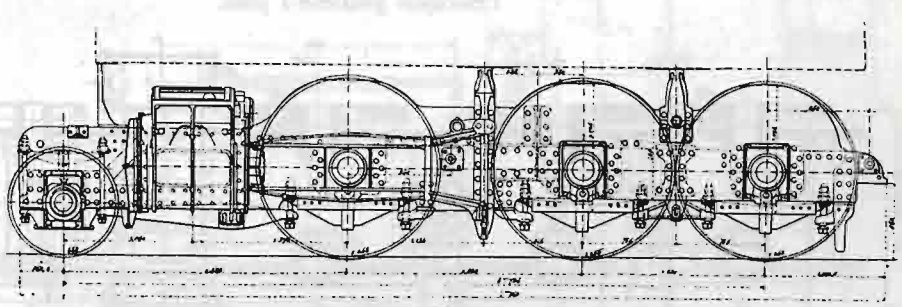
Wózek przedni. Skala 1 : 60.

Przecięcie ABCD.



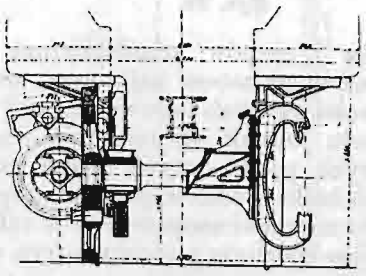
Rys. 8.

Widok.



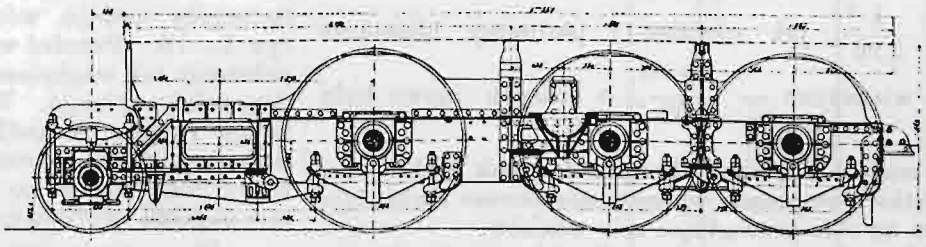
Rys. 7.

Przecięcie EFGH.



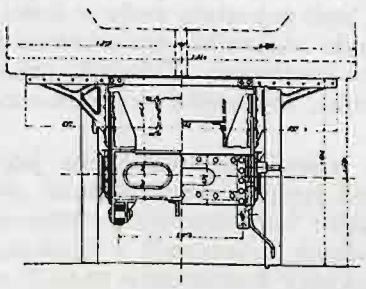
Rys. 10.

Przecięcie podłużne.



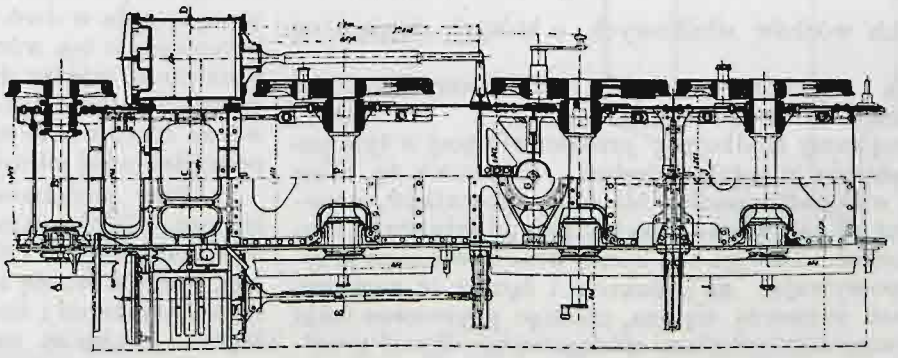
Rys. 9.

Przecięcie IJ. Widok od przodu.



Rys. 12.

Przecięcie poziome i plan.



Rys. 11.

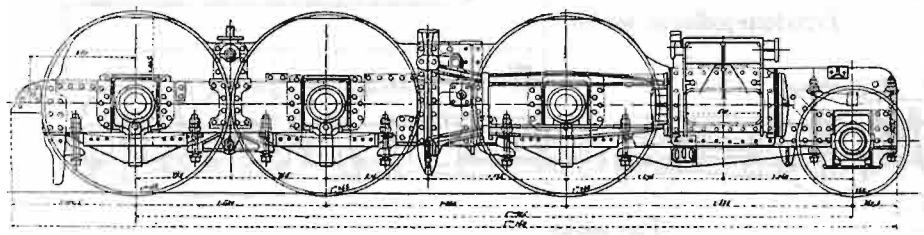
gi żel. Północnej, tego samego ciężaru, na szlakach o profilu łagodniejszym, ważą wraz z tendrem 97 *t*.

Słusznem jest, aby sam parowóz niósł zapasy wody i paliwa, gdyż ciężar ich przyczynia się do zwiększenia siły przylegania. Zapasy powyższe nigdy w zupełności nie bywają wyczerpane, a i w tym ostatnim nawet wypadku pozostaje jeszcze około 72 *t*, które warunkują dostateczne przylegание. Biorąc wreszcie jako porównanie, stosunek siły pociągowej teoretycznej do owych 72 *t*, otrzymamy liczbę $\frac{1}{3,87}$ w zupełności podobną do takiejże, jaką dają parowozy typu swobodnie na 4-ch podstawach przymocowanych do ramy wózka, oznaczonych literami *G*. Wózek może się obracać około czopa jak około osi.

Wózek przedni powinien mieć ruchy zupełnie swobodne i niezależne od wózka tylnego. Jest to warunek nadzwyczaj ważny i niezbędny dla parowozu tej długości, gdyż tor przy wejściach i wyjściach na łuki przedstawia powierzchnię pochyłą. Dla zadosyćuczynienia temu warunkowi, belka na wózku przednim spoczywa tylko w jednym punkcie, którym jest czop kulisty *C*; czop ten wchodzi w piastę tego samego kształtu, umieszczoną na belce poprzecznej wózka przedniego.

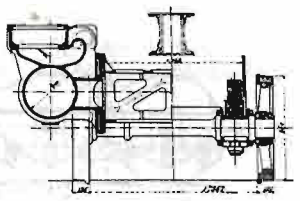
Wózek tylny. Skala 1 : 60.

Widok.



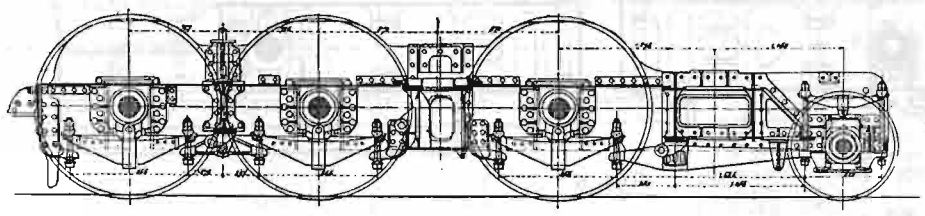
Rys. 13.

Przecięcie ABCD.



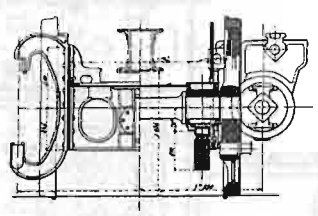
Rys. 14.

Przecięcie podłużne.



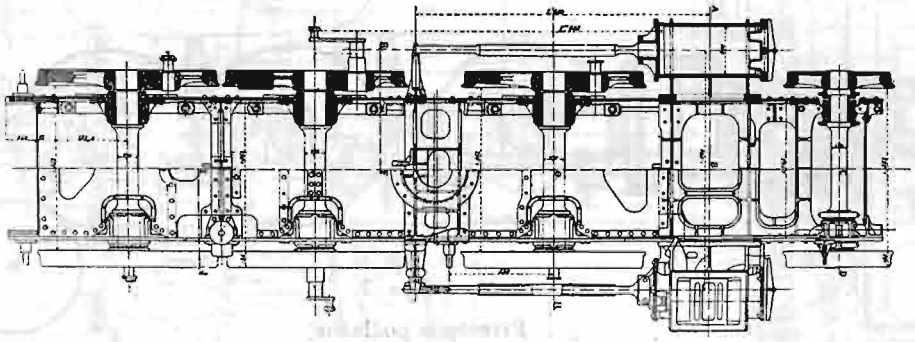
Rys. 15.

Przecięcie EFGH.



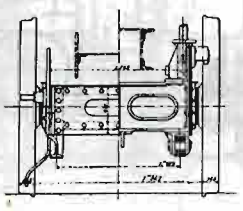
Rys. 16.

Przecięcie poziome i plan.



Rys, 17.

Widok od przodu. Przecięcie IJ.



Rys. 18.

Engerth — $\frac{1}{3,96}$, jak również i parowozy bliźniacze o 4-ch osiach wiązanych — $\frac{1}{3,58}$, o których mowa była wyżej.

Zapasy wody i węgla zostały uprzednio tak rozdzielone, że przy wszystkich stopniach wyczerpania zawsze rozkładają się jednakowo na obie prowadzące osie wózków.

Przechodząc do rozpatrzenia ogólnej konstrukcyi parowozu widzimy, że jest on złożony z trzech części głównych, a mianowicie:

1) Dwóch wózków silnikowych, o których dopiero co była mowa.

2) Kotła i części przynależnych, budki maszynisty, małych pomieszczeń na wodę i węgiel.

3) Jednej ramy środkowej, przedstawiającej w tym parowozie urządzenie zupełnie odrębne. Środkową tę ramę tworzy belka w kształcie pudła z blach i kątowników, umieszczona wzdłuż osi parowozu i przechodząca od jednego do drugiego końca tegoż. Dźwiga ona kocioł wraz z częściami przynależnemi, spoczywając na wózkach i łącząc je zarazem. W obu końcach rozszerza się ona, unosząc poprzeczne belki zderzakowe, wraz z przyrządami pociągowymi. Rys. 6 przedstawia oddzielnie kocioł położony na belce i 2-ch wózkach. W tylnej swej części, belka środkowa posiada dwa poprzeczniki *A* i *B* i płaski czop *D*. Czop ten spoczywa w odpowiedniem zagłębieniu belki środkowej wózka, belki zaś poprzeczne leżą

Szczegóły ustroju wózków i czopów przedstawione są na rys. 7—18. Przedni wózek może zatem zajmować wszelkie położenia tak względem części górnych parowozu, jak i względem wózka tylnego. W celu jednak ograniczenia i zmniejszenia ruchów wahadłowych poprzecznych części górnych parowozu, po obu stronach belki środkowej przy czopie kulistym umieszczono po dwa zderzaki zaopatrzone w rolki, dające zupełną swobodę ruchom bocznym poziomym (rys. 4 i 10).

Dla nadania przedniemu wózkowi dostatecznej masy, przy jednoczesnem zmniejszeniu obciążenia części górnych parowozu, część większa (9 m^3 z 12,8 m^3) zapasu wody ześrodkowaną została w dwóch zbiornikach bocznych, obciążających bezpośrednio ten wózek. Część pozostałą wody w ilości 3,8 m^3 podzielono między dwa małe zbiorniki, umieszczone po obu stronach paleniska na belce środkowej. Zbiorniki przedniego wózka rozstawione są szeroko, aby kocioł swobodnie mógł się pomiędzy nimi poruszać.

Przy projektowaniu niektórych szczegółów: jak niezależność wózków jednego od drugiego, umocowanie przyrządów pociągowych i zderzaków bezpośrednio do belki środkowej, wzorowano się na wielkich maszynach z wózkami, których statyczność i bieg spokojny dostatecznie zostały wypróbowane i które są używane obecnie przez wszystkie towarzystwa dróg żelaznych.

Dzięki umieszczeniu zbiorników po bokach wózków, jak również normalnemu rozstawieniu osi, parowóz z łatwością przechodzi po łukach o promieniu 90 *m*.

Takie rozłożenie części głównych nadało parowozowi ogromną zwrotność. Parowóz okazał się nadzwyczaj udatnym, otrzymano maszynę towarową nadzwyczaj silną, mogącą osiągnąć znaczne prędkości, z łatwością przechodzącą po łukach o małym promieniu, nie przekraczając granic dozwolonego przez tor obciążenia zarówno na oś jak i na 1 *m*.

Zasadnicze dane są następujące:

Ciśnienie w kotle	16 *kg*
Objętość ogólna kotła	8,020 m^3
Objętość wody przy poziomie 0,1 *m* nad powierzchnią podniebienia	5,4 „
Objętość pary „ „ „	2,62 „
Powierzchnia rusztu	3,00 m^2
„ ogrzewalna w palenisku	11,99 „
„ w rurach płomiennych	232,56 „
Powierzchnia ogrzewalna ogólna	244,55 „
Ilość rur płomiennych	130
Rodzaj: rury Serve'a żeberkowe.	
Średnica zewnętrzna	70 *mm*
Odległość pomiędzy ścianami sitowemi	4,75 *m*
Średnica zewnętrzna części walcowej kotła	1,456 „
Średnica cylindrów wysokiego ciśnienia	0,400 „
„ „ nizkiego „	0,630 „
Skok tłoków	0,680 „
Ilość osi wiązanych	6—3 na 3
„ „ potocznych	2
Średnica kół prowadzących	1,455 *m*
„ „ potocznych	0,850 „
Ciężar parowozu próżnego	72 *t*
„ „ z pełnym ładunkiem	102 „
Siła pociągowa największa teoretyczna przy działaniu sprzężonem	18607 *kg*
Siła pociągowa bezpośrednia	24064 „
Pojemność zbiorników wodnych	12,8 m^3
Paliwo	5,0 *t*

(C. d n.) *Wł. Marchwiński*, inż.

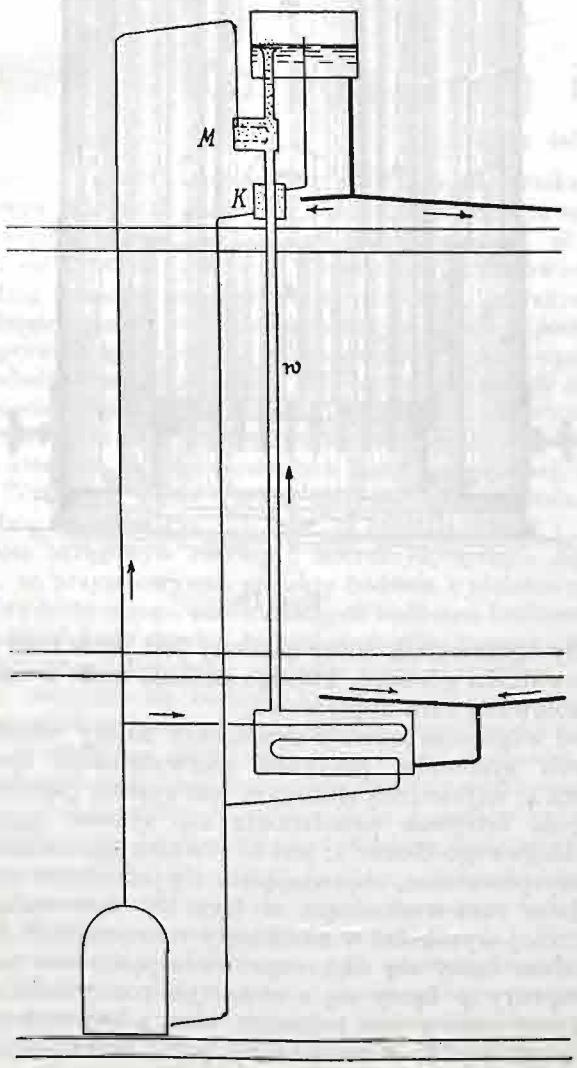
Wrażenia technika sanitarnego z wycieczki do Austryi i Niemiec w r. 1906.

(Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, w d. 7 i 21 grudnia 1906 r.)

Podał **Franciszek Bąkowski,** inż.

(Ciąg dalszy do str. 483 w № 41).

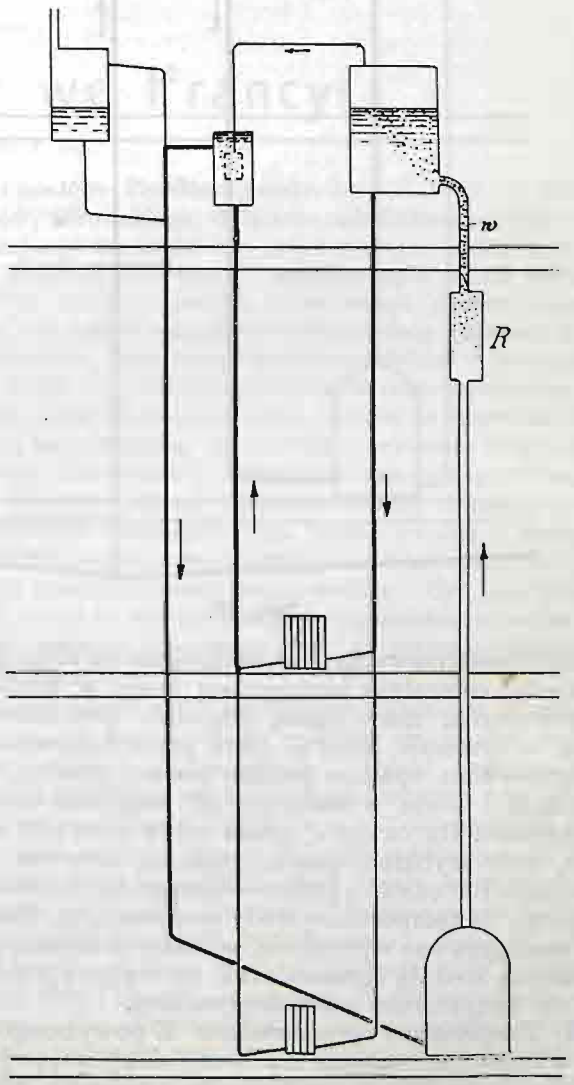
System Reck'a (rys. 16). Do głównego obwodu cyrkulacyjnego wodnego dołączony jest równolegle pomocniczy obwód parowy w ten sposób, że para z kotła parowego w naczyniu *M* (2—4 *m* poniżej rozszerzalnika) miesza się z wodą w rurze wschodzącej *w*; słup mieszaniny wody z parą ponad *M* jest lżejszy od odpowiedniego słupa wody w sieci rozprowadzającej; stąd przyspieszenie obiegu. Opary z rozszerzalnika sprowadzają się do naczynia *K*, obejmującego rurę



Rys. 16.

wschodzącą i, skraplając się tam, oddają swe ciepło utajone wodzie krążącej.

System Brückner'a (rys. 17). Skutkiem przegrzewania wody powyżej 100°, bańki pary tworzą się nie tylko na powierzchni wody w rozszerzalniku, ale i poniżej jej w naczyniu *R*. Skutkiem tego część górna rury wschodzącej *w* wypełnia się mieszaniną wody z parą, znacznie lżejszą od odpowiedniego słupa wody w sieci rozprowadzającej. Opary sprowadzają



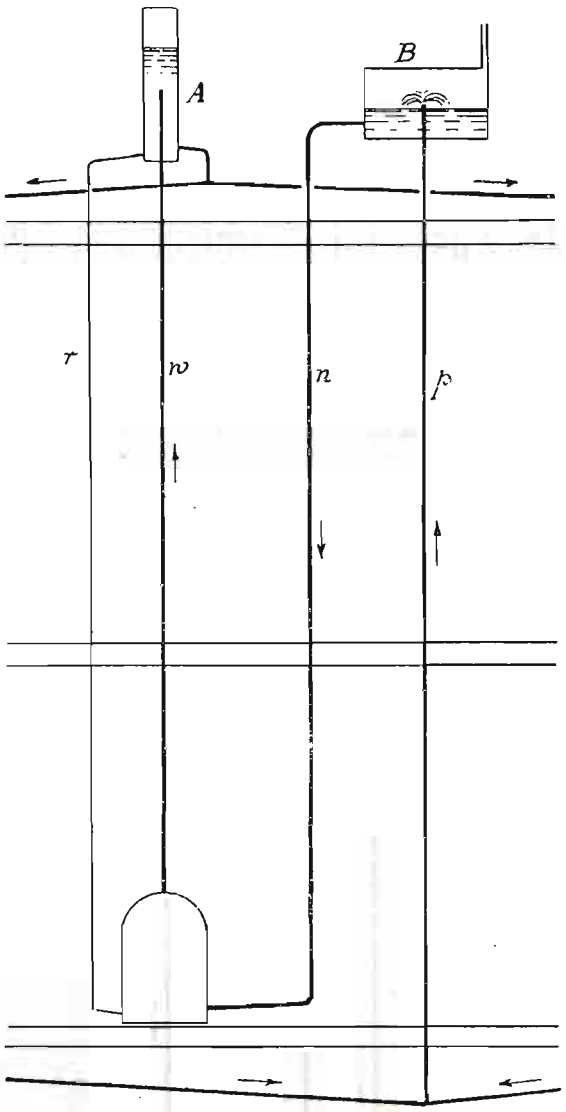
Rys. 17.

się do sieci powrotnej, oddając tam swe ciepło utajone, a zarazem wywołując ssanie, które również wzmaga krążenie.

Z powyższego widzimy, że zasady tych trzech systemów są różne. W ogrzewaniu system „Aërocircuit“ dołączony jest do obwodu cyrkulacyjnego wodnego, na pewnej przestrzeni takiż obwód powietrzny; w ogrzewaniu Reck'a zaś obwód cyrkulacyjny parowy; wreszcie przyspieszony obieg wody u Brückner'a polega na jej przegrzaniu.

Rozpatrzmy teraz, jak się przedstawiają te systemy w porównaniu z ogrzewaniem wodnem normalnem, wolnoobiegowem.

1) *Centralne regulowanie temperatury* przedstawia się najkorzystniej w systemie „Aërocircuit“, gdyż o ile tylko



Rys. 18.

wężownice podgrzewacza P są podzielone na kilka grup, można zmieniać centralnie temperaturę wody w granicach niemal dowolnych; nieco mniej dogodnie przedstawia się ta sprawa w systemie Reck'a, gdyż jeżeli temperatura wody w podgrzewaczu spadnie poniżej pewnej granicy, może powstać stuk i szum w naczyniu M; najgorzej rzecz się ma w ogrzewaniu Brückner'a, gdzie woda musi być stale przegrzana, żeby szybkie krążenie mogło się odbywać. Zastosowanie przez Brückner'a przestawialnego regulatora ciągu, regulującego na temperaturę wody powracającej, jest paliatywem: zmniejsza ono wprawdzie, w ciasnych zresztą granicach, temperaturę średnią ogrzewalnika, nie wpływa jednak prawie wcale na temperaturę wody dopływowej.

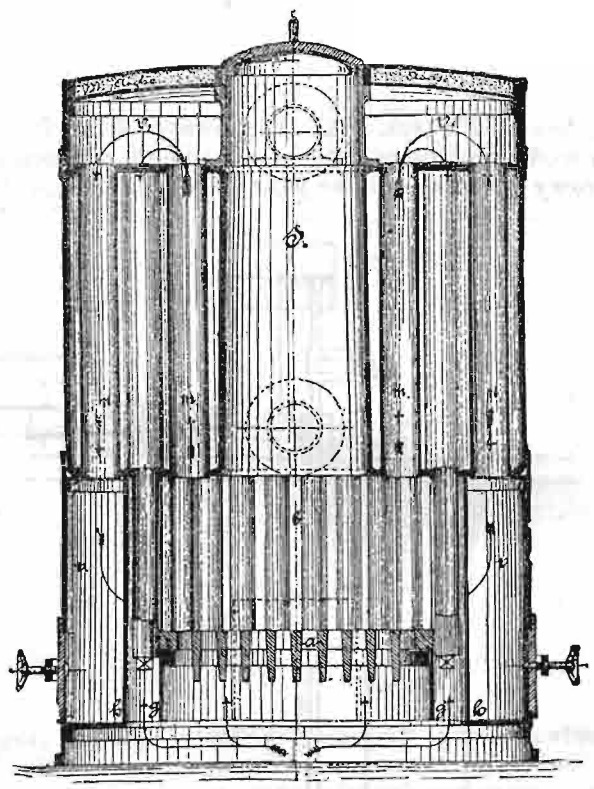
2) *Temperatura ogrzewalników*. Z powyższego (w punkcie 1) wynika, że temperatura wody dopływającej do ogrzewalników może być dosyć nizka w systemie „Aërocircuit“ i Reck'a; temperatura odpowiednia w systemie Brückner'a — jest za wysoka, wynosi bowiem 95 — 99° C. Doprowadzanie wody do ogrzewalników od spodu, stosowane w tym systemie celem zmniejszenia średnicy temperatury ogrzewalnika, jest nieco niedogodne, ze względu na opowietrzenie sieci.

3) *Przerwa w paleniu* jest, ściśle rzecz biorąc, niedopuszczalna w żadnym z tych systemów, ze względu na ciasne rury, które nie pozwalają przecisnąć się odpowiednim ilościom wody bez specyalnego pobudzenia, zależnego od stałego palenia pod kotłem. Możliwe jest jednakże przeprowadzenie mniejszych ilości wody, dostatecznych do pokrycia strat ciepła w porach przejściowych: jesienią i w początkach wiosny.

Celem dogodniejszego porównania 3-ch systemów pomiędzy sobą, rozpatrzmy urządzenia takie, w których ogrzewalniki są położone wyżej od kotła wodnego.

Otóż, jeżeli przerwiemy palenie pod kotłem w ogrzewaniu Reck'a, i obwód parowy przestanie być czynny, to pozostały obwód wodny odpowiada najzupełniej sieci ogrzewania wodnego normalnego, wolnoobiegowego. O ile tylko woda w podgrzewaczu była nagrzana odpowiednio, a zapas jej jest dostateczny, przerwa w paleniu w ogrzewaniu Reck'a przy niezbyt nizkich temperaturach zewnętrznych jest zupełnie dopuszczalna. Daleko gorzej przedstawia się to w ogrzewaniach „Aërocircuit“ i Brückner'a, tu bowiem woda powrotna musi wędrować w rurze zbiorczej do góry i na dół, co przedstawia znaczny opór dodatkowy.

O ile w urządzeniu ogrzewalnem są ogrzewalniki położone poniżej kotła wodnego, to w razie przerwy w paleniu wszystkie systemy przedstawiają się tak, jak ogrzewanie normalne. Krążenie wody w ogrzewalnikach dolnych jest mianowicie możliwe przy systemie jednorurowym, oraz w tym



Rys. 19.

razie, gdy ogrzewalnik dolny zasilony jest przez rurę powrotną ogrzewalnika górnego, którego zadanie może zresztą spełnić nieizolowana rura dopływowa.

Pod względem *prostoty urządzenia* należy wśród rozpatrywanych systemów przyznać pierwszeństwo systemowi Brückner'a; najbardziej złożonym jest system „Aërocircuit“.

Zgoła odrębnie przedstawia się system ogrzewania szybkoobiegowego Goebl'a; jest to również ogrzewanie o krążeniu przyspieszonem, objawiającem się jednak nie stale, lecz pulsacyjnie; rura wschodząca w (rys. 18) wprowadzona jest tu do pewnej wysokości w zamknięty rozszerzalnik A, z którego spodem łączy się sieć rozprowadzająca; sieć powrotna zapomocą rury p łączy się z otwartym rozszerzalnikiem B; koniec górny rury p jest położony nieco niżej od końca górnego rury w; dopóki w kotle się nie pali i woda jest chłodna, poziom jej sięga spodu naczynia B. W miarę nagrzewania się wody podnosi się ona w rurze wschodzącej i zapełnia naczynie A, przyczem do pomocniczego krążenia wody pomiędzy kotłem a rozszerzalnikiem A służy cienka rurka r. Wskutek wytworzenia się znacznej różnicy poziomów wody w rozszerzalnikach A i B, następuje szybki ruch wody przez ogrzewalniki, przyczem woda powrotna wydostaje się z rury p w postaci wodotrysku, a rurą n powraca do kotła. Skoro

ruch wody stanie się bardzo szybkim, kocioł nie jest w stanie dalej podnosić jej temperaturę, woda chłodnie, poziom jej w rozszerzalniku *A* opada, poczem krążenie słabnie; wówczas znów rozpoczyna się krążenie pomocnicze przez rurkę *r*, temperatura wody i poziom jej w rozszerzalniku *A* nanowo się podnoszą, krążenie główne wzmaga się i t. d. Ogromną zaletą systemu Goebl'a jest to, że można przy nim osiągnąć wzmożone krążenie przy względnie nizkich temperaturach wody ogrzewalnej: np. 50° C. a nawet 40° C. Okres trwania pulsacyi zależy od rozległości sieci i od najwyższej temperatury, jaką się utrzymuje w kotle.

Nieocenioną zaletą wszystkich systemów ogrzewań wodnych szybkoobiegowych jest możność umieszczania ogrzewalników poniżej kotła wodnego (przyjmując jako zasadę palenie stałe). Ogrzewanie parowe n. c. w wykonaniu normalnem wymaga bezwarunkowo pewnej różnicy poziomów zwierciadła wody w kotle i ogrzewalników najniżej położonych.

Tak więc ogrzewania wodne szybkoobiegowe współczesne stają do walki z ogrzewaniami parowemi n. c. na podstawie następujących zalet:

1) koszt instalacyi niewiele wyższy; 2) możność szybkiego nagrzania pomieszczenia prawie równa; 3) możność ustawiania ogrzewalników na równej wysokości z kotłem, a nawet niżej; 4) znacznie dłuższy wiek instalacyi; 5) pewien zapas ciepła zawarty w wodzie; wreszcie w niektórych systemach: 6) możność centralnego regulowania temperatury; 7) niższa temperatura ogrzewalników; 8) z pewnem zastrzeżeniem przerwa w paleniu.

Przystępując do rozpatrzenia części składowych ogrzewań centralnych, rozpoczynam rzecz od **kotłów.**

Kotły, używane w instalacyach większych, są to przeważnie kotły poziome z rurami ogrzewalnemi, albo też z rurą płomienną (1 lub 2-ma) i rurami ogrzewalnemi. Bezsporną zaletą tych kotłów jest możność pomieszczenia wielkiej powierzchni ogrzewalnej w małym stosunkowo kotle. Należałoby jednak więcej liczyć się z faktem, że rury ogrzewalne wymagają paliwa o długim płomieniu. Nadto niedawne próby i obliczenia inż. de Grahl'a wykazały, że w kotłach z rurą płomienną i rurami ogrzewalnemi gazy palenia o wysokiej temperaturze dostają się tylko do tych rzędów rur ogrzewalnych, których poziom odpowiada górnej części rury płomiennej, rury zaś ogrzewalne górne i dolne, są niemal bezużyteczne. Z tych względów rozpowszechnione w Niemczech kotły „siodłowate", o wielu poziomych rzędach rur ogrzewalnych, nie przedstawiają wcale ustroju korzystnego.

Z pośród kotłów żelaznokutych chętnie używane w instalacyach mniejszych i średnich kotły „Triumf" spotyka się z paleniskami dwóch rodzajów. W jednych kotłach (rys. 19) palenisko przedstawia się jako rodzaj kosza, którego ściany boczne utworzone są z rurek zamkniętych u dołu a u góry łączących się z przestrzenią wodną kotła: rozżarzone cząstki paliwa stykają się bezpośrednio z pewną częścią powierzchni kotła, a powietrze wtórne, przechodząc między temi rurkami, ogrzewa się do odpowiedniej temperatury. Na wystawie bawarskiej w Norymberdze spotkałem zaś kotły z bokami paleniska, utworzonymi z płaszcza wodnego, który łączy się z przestrzenią wodną kotła; między obie ściany płaszcza jest wetknięta przegroda, nie dochodząca dna: wytwarza się zatem wewnątrz kotła krążenie wody podobnie, jak w rurach fieldowskich. Prócz racyonalnej konstrukcyi paleniska i wsypu zaletą tych kotłów jest pionowe położenie rur ogrzewalnych i łatwość ich czyszczenia. Wyzyskanie paliwa ma dochodzić przy kotłach „Triumf" do 90%! (C. d. n.)

Korpus dróg i mostów we Francyi.

(Ciąg dalszy do str. 486 w № 41 r. b.).

Następcy Colbert'a na urzędzie głównego kierownika skarbu państwowego zaprzestali zajmować się osobiście różnemi sprawami szczegółowemi, związanemi z wydziałem dróg i mostów, oddając je jednemu z członków Rady Stanu. Wkrótce też, za czasów regencyi, wydział dróg i mostów został prawie że odrębnym, od innych urzędów administracyjnych niezależnym, będącym instancyą postanawiającą w sprawach tyczących się projektowania i wykonywania robót oraz ich administracyi finansowej. Gdy ministerya zostały przez regenta, księcia Orleańskiego, zwinięte, a natomiast utworzone rady, wówczas sprawy tyczące się środków komunikacyjnych zostały oddane pod kierunek jednego z członków Rady wewnętrznej, margrabiego de Béringhen, który wkrótce otrzymał tytuł generalnego dyrektora dróg i mostów Francyi. On to właśnie dawał i rozsyłał intendentom okręgowym rozkazy i instrukcye, tyczące się spraw wydziału, on przygotowywał projekty budżetu wydziałowego oraz kierował wydatkowaniem przewidzianych budżetem funduszów. Jeden z członków Rady skarbu dodany mu był do pomocy, jako kierownik rachunkowo-finansowy wydziału komunikacyjnego. Projekty jednak, mających się budować kanałów spławnych, znajdowały się pod zarządem wyłącznym Rady skarbu, prawdopodobnie wskutek tego, iż miały one wielki wpływ na rozwój stosunków handlowych i przemysłowych, pod zarządem wydziału skarbowego pozostających. Dodać należy, że wydział dróg i mostów był urzędem zależnym tylko o tyle, iż stanowił część składową Rady wewnętrznej.

Po zwinięciu rad w r. 1718, generalny kontroler skarbu objął wyższe kierownictwo wydziału; powracano zatem w ten sposób do stanu, jaki został z czasów administracyi Colbert'a. Mianowicie, po kilkunastu latach w r. 1736 nastąpiło zniesienie stanowiska generalnego dyrektora dróg i mostów, zajmowanego ostatnio przez Dubois, a czynności jego objął jeden z intendentów skarbu, zarządzający departamentem dochodów ogólnych, pod ogólnym dozorem generalnego kontrolera skarbu. Organizacya ta przetrwała dosyć długo, do r. 1789, z tą jedynie zmianą, że w początkach 1743 r. wydział dróg i mostów został oddzielony zupełnie od departamentu dochodów ogólnych i stanowił od tego czasu rodzaj oddzielnego departamentu. Gdy w r. 1777 obowiązki kierownika wydziału skarbu we Francyi, objął ze stopniem generalnego dyrektora skarbu Necker, powierzył on administracyę dróg i mostów dwom referendarzom (maîtres des requêtes), z których jeden otrzymał tytuł intendenta dróg i mostów. Przedtem jeszcze, bo w r. 1740, do wydziału dróg i mostów, jako takiego, dołączono administracyę budowy kanałów, a przynajmniej części ich, gdyż w owym czasie wiele robót z tej gałęzi urządzeń publicznych, zależało bądź to od inżynieryi wojskowej lub wydziału skarbu, oraz zarząd portami morskimi handlowymi. Z pośród zarządców wydziału dróg i mostów wymienić należy Orry'ego, kierującego tymże wydziałem w przeciągu 15 lat (1730—1745) [1]). Przyczynił się on do rozszerzenia sieci traktów i kanałów, oraz, co najgłówniejsza, powołał na stanowisko intendenta skarbu, zarządzającego administracyą wydziału dróg i mostów Daniela Karola Trudaine'a [2]), założyciela specyalnego biura rysowniczego w Paryżu, z którego utworzono później Szkołę dróg i mostów. Działalność Trudaine'a była wielce owocną i pożyteczną i polegała na równoległem powiększaniu sieci komunikacyjnej i składu osobistego funkcyonaryuszy dróg i mostów. Syn jego Trudaine de Montigny, objął po śmierci ojca jego stanowisko, zajmując je do r. 1777, przyczyniając się również dużo do rozwoju urządzeń publicznych we Francyi.

Znakomity rozwój robót publicznych widzimy w drugiej połowie XVIII w. Budżet wydziału podniósł się w owe czasy do 16 milionów franków prawie rocznie. Dzięki przedstawieniom Chaumont de la Milliére'a, intendenta dróg i mostów, oraz jego specyalnym referatom, Zebranie Narodowe w r. 1790 zwiększa fundusze, przeznaczone na prace, tyczące się robót publicznych do 23 milionów franków, które to pieniądze użyte zostały na nowe urządzenia użyteczności publicznej. Również co do samego urządzenia wydziału dróg i mostów nastąpiły pewne zmiany. Zebranie ustawodawcze mianowicie, stwarza w d. 19 stycznia 1791 r. centralną administracyę dróg i mostów, pozostającą we władzy ministra spraw wewnętrznych. Ten akt prawodawczy nakłada koszta, wynikające z utrzymania i naprawy traktów pomniejszych na departamenty, obciążając zaś skarb nimi tylko wtedy, gdy wynikają one z potrzeby budowy, naprawy i utrzymania mostów większych, kanałów spławnych, portów handlowych, grobel i tam zbudowanych na Loarze i jej dopływach, wogóle — urządzeń poważniejszych. Czas jednak do wprowadzenia nowego tego prawa został źle wy-

[1]) Annales des ponts et chaussées. Personnel. Paris 1897.
[2]) Tarbé de Saint-Hardouin. Notices biographiques. Paris 1884.

brany, gdyż z powodów ówczesnych wypadków dziejowych, ludność Francyi nie była w stanie opłacać wysokich podatków, nakładanych przez administracyę departamentową na pokrycie wydatków, tymi nowymi przepisami wywołanych. Musiał więc skarb publiczny dawać stale kasom departamentowym pewne, znaczne dosyć, zapomogi na budowę i naprawę dróg [1]). Takie stałe subwensyonowanie departamentów odbywało się do roku II, 16 frimairea, w którym to dniu zostały wydane przepisy prawne, których mocą wszystkie roboty publiczne miały być wykonywane i utrzymane w stanie należytym środkami państwowymi. Prawo to przetrwało w całości do r. 1811, gdyż wtedy dopiero część dróg i traktów, które uznano za mające znaczenie tylko miejscowe, postanowiono utrzymywać i naprawiać kosztem poszczególnych departamentów.

Roboty publiczne przydzielone do Ministeryum spraw wewnętrznych od r. 1791 pozostały przy niem do r. 1830, gdyż w maju tegoż roku utworzono specyalne Ministeryum róbót publicznych, do którego zakresu władzy należał wydział dróg i mostów. Lecz nie było to jeszcze ostateczne sformowanie tego wyższego urzędu administracyjnego, bowiem, po rewolucyi lipcowej, zostało ono zniesione i ponownie przyłączono wydziały jego do Ministeryum spraw wewnętrznych. W następnym już jednak roku zostało nanowo do życia powołane, lecz jako Ministeryum handlu i robót publicznych. Od tego czasu datuje się kilkakrotne przydzielanie wydziału robót publicznych to do jednego ministeryum, to do drugiego, tak, że tworzył on z innymi urzędami administracyjnymi bądźto Ministeryum handlu i robót publicznych, bądź rolnictwa i robót publicznych, lub też przez złączenie dwóch ministeryów tworzono — Ministeryum handlu, rolnictwa i robót publicznych. Dopiero od d. 17 lipca 1869 r. wydział robót publicznych oddzielono od innych urzędów administracyi państwowej i tworzy on do dni ostatnich samodzielne Ministeryum robót publicznych.

W okresach czasu, w których nie było samodzielnego Ministeryum robót publicznych, a ten dział administracyi państwowej stanowił część ministeryum już to rolnictwa, już to handlu lub spraw wewnętrznych, sprawami tyczącemi się wydziału dróg i mostów zarządzał, jak to już było w w. XVIII, specyalny wyższy urzędnik, zastępca ministra w tym dziale administracyi. Obowiązki takiego urzędnika wyższego określał w początkach XIX stul. dekret z d. 5 nivôsea VIII roku, który zawierając regulamin, normujący organizacyę Rady Stanu, wyznaczał 5-ciu jej członków do różnych zarządów państwowych, ze wskazaniem ich obowiązków, polegających na kierowaniu pracami powierzonych im wydziałów. Jeden z tych radców delegowany był do zarządzania wydziałem dróg i mostów, kanałów i spraw katastrowych, otrzymując zarazem tytuł generalnego dyrektora dróg i mostów. Stanowisko takie zdołało się utrzymać do r. 1830, poczem zamieniono je na Podsekretaryat Stanu, o obowiązkach i prawach jeszcze rozleglejszych. Podsekretaryat Stanu robót publicznych zniesiono w r. 1847, poczem wydział dróg i mostów tworzył tylko specyalną jednostkę administracyjną — oddział (division), zamienioną następnie (r. 1853) na dyrekcyę dróg i mostów. W r. 1855 dyrektor wydziału dróg i mostów otrzymuje tytuł dyrektora generalnego. W owym też czasie wydział dróg i mostów rozszerzono przez przyłączenie doń spraw tyczących się dróg żelaznych.

Zamierzając poniżej mówić o obecnej organizacyi korpusu dróg i mostów, pozwolę sobie podać w tem miejscu kilka szczegółów o paru wybitnych jednostkach, których imiona są ściśle złączone z rozwojem urządzeń użyteczności publicznej we Francyi i kształtowaniem się tych form organizacyjnych, które powołane zostały do administrowania robotami publicznemi.

Pierwszym dyrektorem generalnym dróg i mostów był radca stanu Emanuel Crétet (ur. 1747 r., um. 1809 r.) [2]). Za jego urzędowania wydano dekret z d. 7 fructidora XII roku, organizujący właściwie Korpus dróg i mostów. Był następnie gubernatorem (dyrektorem naczelnym) Banku francuskiego oraz ministrem spraw wewnętrznych; na tem ostatniem stanowisku również dbał wiele o rozwój robót publicznych, któremi przedtem kierował. Następcami jego byli Jan Piotr Bachasson de Montalivet (ur. 1766 r., um. 1823 r.) [3]) znany z opracowania przepisów o osuszaniu błot i wykonywaniu robót publicznych, oraz Maciej Ludwik hr. Molé [4]). Za ich urzędowania roboty publiczne znacznie się rozwinęły; szczególniej zaś rozszerzyła się sieć kanałów spławnych za urzędowania Ludwika Becquey'a (ur. 1760 r., um. 1849 r.) [5]); jego również zasługą jest wprowadzenie ścisłej rachunkowości do urzędów administracyjnych wydziału dróg i mostów. Z innych wymienić należy Baptystę Aleksego Wiktora Legrand'a (ur. 1791 r., um. 1848 r.) [6]), jednego z najzdolniejszych administratorów ówczesnych. Nader energicznie wziął się do rozszerzania i ulepszania sieci dróg wszelkiego rodzaju, wybudował i otworzył dla ruchu spławnego przeszło 2000 *km* nowych kanałów, których koszt wyniósł przeszło 113 milionów franków, zajął się regulacyą rzek i portów handlowych morskich. Zapoczątkował budowę dróg żelaznych, tak iż około 1800 *km* kolei było już eksploatowanych pod koniec jego urzędowania. Legrand był pierwszym inżynierem dróg i mostów (ukończył bowiem Szkołę dróg i mostów w r. 1816), który zajmował stanowisko generalnego dyrektora wydziału. Rozwój robót publicznych został powstrzymany przez przesilenie wywołane wypadkami 1848 r. i dopiero w cztery lata później rozpoczął się nanowo. Rozwinęły się one szczególnie za czasów urzędowania na stanowisku generalnego dyrektora dróg i mostów Alfreda Karola Ernesta de Fronqueville'a (ur. 1809 r., um. 1876 r.) [7]). Uczeń i następca Legrand'a z zamiłowaniem prowadził dzieło jego dalej, zwróciwszy główną uwagę na rozwój dróg żelaznych, rozumiejąc doniosłość tego rodzaju środków komunikacyi dla dobrobytu i przyszłości kraju. Nie zaniedbywał przytem i innych dróg, czego najlepszym dowodem jest długość dróg cesarskich w r. 1870, wynosząca 37 755 *km* oraz kwota 420 milionów franków wydana na regulacyę rzek i budowę kanałów spławnych.

(C. d. n.) *Józef Frejlich.*

[1]) Świadczą o tem dekrety z d. 30 marca i 6 kwietnia 1791 r., 22 i 30 maja 1792 r. 23 lutego 1793 r.—Ancoc. Conférences sur l'administration et le droit administratif. Paris 1879.

[2]) [3]) [4]) [5]) [6]) [7]) Tarbé de Saint-Hardouin. Notices biographiques. Paris 1884.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

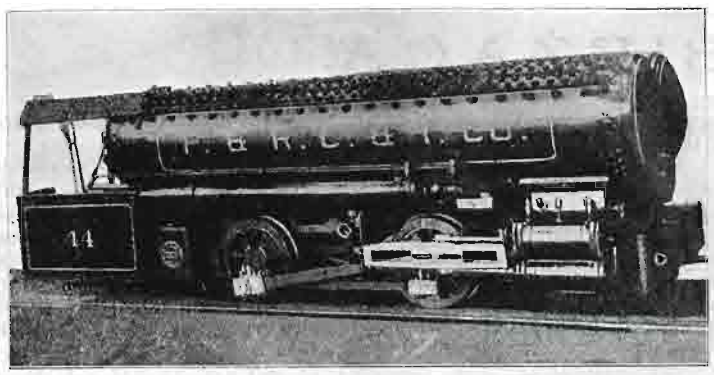
Powietrzowozy.

Sposoby i drogi lokomocyi stale się powiększają. W niektórych przypadkach zastosowanie pary, jako siły pociągowej jest już nieodpowiednie i zachodzi potrzeba zastąpienia pracy pary innego rodzaju energią, np. elektryczną. Z chwilą bowiem, kiedy wiedza techniczna osiągnęła pewną doskonałość w budowie tunelów, kiedy rozwój wielkich miast oraz związany z nim rozwój ruchu ulicznego uniemożliwił do pewnego stopnia budowę torów kolejowych w poziomie ulic i placów, co zmusiło do budowy linii pod lub nad powierzchnią uliczną, trzeba było do obsługiwania pociągów użyć lokomotyw bezdymnych i bezwonnych, któreby nie zanieczyszczały powietrza. Prócz elektrowozów używanych do obsługiwania pociągów, np. na oddziale miejskim drogi żel. Orleańskiej w Paryżu, oraz prócz lokomotyw benzynowych, niezupełnie odpowiednich, pozostawiających po sobie przykrą woń benzyny, stosowano również przez pewien czas lokomotywy bezpłomienne, w których woda w kotle ogrzewaną była wrzącą wodą. Nojodpowiedniejszemi jednak okazały się lokomotywy poruszane ściśnionem powietrzem — powietrzowozy. Różnica między parowozem a powietrzowozem polega na tem, iż w drugim zamiast kotła parowego znajduje się akumulator powietrzny, do którego odpowiednie pompy na stacyi kompresorów ładują powietrze o wysokiem ciśnieniu. Powietrze to dochodzi następnie do cylindrów powietrzowozu, działając podobnie jak para w cylindrach parowozu.

Pierwszy powietrzowóz, wykonany według pomysłu inż. Mękarskiego, znalazł zastosowanie w czerwcu r. 1882 przy budowie tunelu Ś-go Gotarda. Objętość akumulatora powietrznego w powietrzowozie Mękarskiego wynosiła 7,6 m^3 o ciśnieniu 12 atm. Zrozumiałą jest rzeczą, iż dla odbycia możliwie najdłuższej drogi bez potrzeby nowego ładowania akumulatora powietrznego na pośrednich stacyach kompresorów, trzeba, aby powietrzowóz był w stanie zabrać jak największą ilość ściśnionego powietrza. Wywołuje to pewne utrudnienie przy akumulatorach powietrznych o dosyć dużej średnicy, gdyż powiększenie zapasu powietrza ściśnionego jest właściwie znacznem zwiększeniem ciśnienia powietrza, ciśnienia zgoła nie odpowiadającego dopuszczalnym naprężeniom dla danej grubości blachy użytej do budowy zbiornika powietrznego. Chcąc więc zwiększyć ciśnienie powietrza w akumulatorach, a tem samem zapas powietrza powiększyć, należy liczbę cylindrów-zbiorników zwięk-

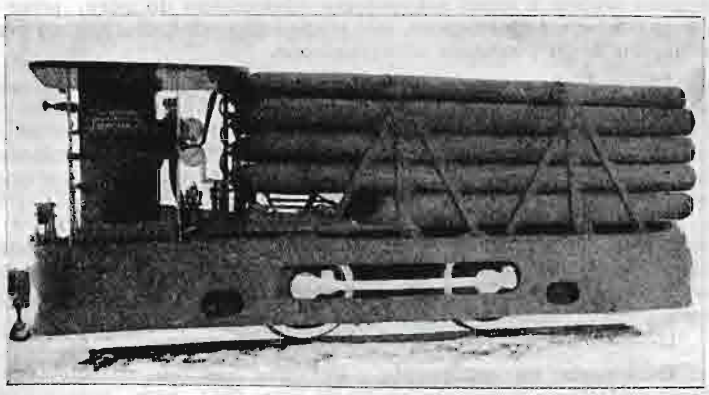
szyć, budując je np. w postaci większej liczby długich o małej średnicy cylindrów stalowych—butli.

Jedną z takich odmian powietrzowozu MĘKARSKIEGO jest lokomotywa powietrzna wykonana przez Baldwin Lokomotive Works



Rys 1.

w Filadelfii (rys. 1). Powietrzowóz ten posiada 3 akumulatory: dwa większe o 815 *mm* średnicy i 4,56 *m* długości i jeden mniejszy pod nimi umieszczony o średnicy 370 *mm* i 3,95 *m* długości.



Rys. 2.

Na drodze od akumulatorów do cylindrów umieszczony jest specyalny aparat nieco nagrzewający powietrze, aby w ten sposób usunąć niedokładności, jakie mogłyby powstać wskutek znacznego spadku temperatury powietrza. Powietrzowóz posiada czterocylindrowy motor systemu VOUCLIN'A; cylinder nizkiego ciśnienia o 200 *mm* średnicy znajduje się nad cylindrem wysokiego ciśnienia o 125 *mm* średnicy. Ciężar powietrzowozu wynosi 9,9 *t*, przy szerokości toru 1,14 *m*.

Na rys. 2 przedstawiona jest inna odmiana lokomotywy powietrznej, mianowicie: akumulator składa się z 27 butli stalowych o średnicy po 195 *mm*, mających razem objętości do 2000 *l*. Powietrze ściśnione w butlach dochodzi do ciśnienia 80 atm., poczem przy pomocy wentyla redukcyjnego doprowadzone zostaje do ciśnienia 15 atm. Powietrzowóz ten używany był przy budowie tunelu Simplońskiego i ze względu na to, że stale jeździł pomiędzy rusztowaniami pomocniczemi, wymiary jego były następujące: największa szerokość u dołu 1,2 *m*, takaż u góry—1 *m*, wysokość—1,7 *m*. Inne wymiary: szerokość toru—0,8 *m*, średnica kół—0,62 *m*, średnica obu wewnątrz leżących cylindrów — 125 *mm*, ciężar—6,2 *t*, prędkość 6 *km*/godz.

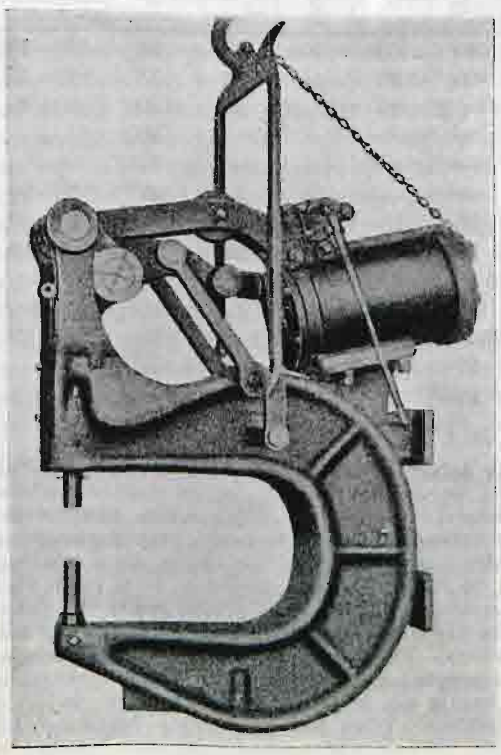
Powietrzowozy przy ciągłych doskonaleniach swej budowy bez wątpienia znajdą szerokie zastosowanie nie tylko przy budowie tunelów, lecz i jako siła pociągowa w miejscach zamkniętych, gdyż w zupełności odpowiadają głównym warunkom: nie pozostawiają po sobie żadnej woni, są bezdymne oraz wpuszczają do tunelów nowe zapasy powietrza. *J. Fr.*

Nitownice kolankowe ulepszone.

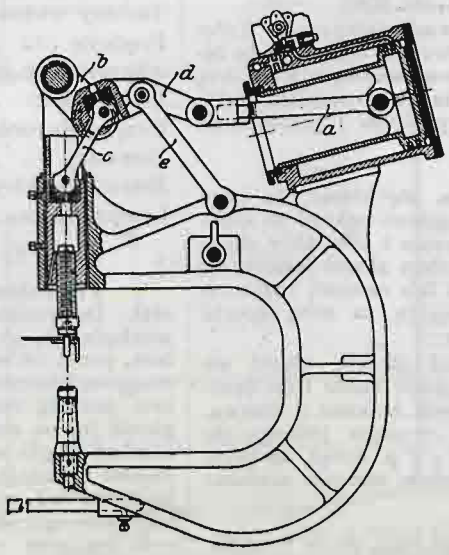
Przeniesienie ruchu na wytłocznik nitownic z pomocą drążków kolankowych jest z tego powodu niedobre, że ze wzrastaniem nacisku, droga opisana przez punkt jego uczepienia maleje aż do zera; ta zaś własność jest najszkodliwsza wtedy, gdy blachy do nitowania nie są tej samej grubości, lub też w liczbie niejednakowej, gdyż długość wytłocznika (nagłowiaka) wciąż zmieniać należy. Tej niedogodności w znacznej części zapobiega ustrój zastosowany przez Hanna Engineering Works w Chicago (rys. 1 i 2), gdyż jakkolwiek nacisk nie jest zupełny, nie mniej jednak jest bardzo znaczny i działa na drodze większej.

Trzon *a*, przegubowo połączony z tłokiem cylindra, przenosi ruch pośrednio na kolanko *b c*, t. j. z pomocą łącznika kątowego *d*, podpartego w środku u wahacza *e*, mającego stały punkt obrotu na korpusie nitownicy, zawieszonej na prętach, łańcuchach i t. p. Rys. 3 pokazuje części ruchome w kilku położeniach kolejnych. Cechą ogólną tej tłoczni jest większa ruchliwość jej części składowych, lecz cecha szczególna i stanowiąca właściwość tego wyłącznie przyrządu polega na zastosowaniu do drążków *b* i *c* kolanka dwóch czopów oddzielnych i równoległych 1 i 2, osadzonych w łączniku *d*.

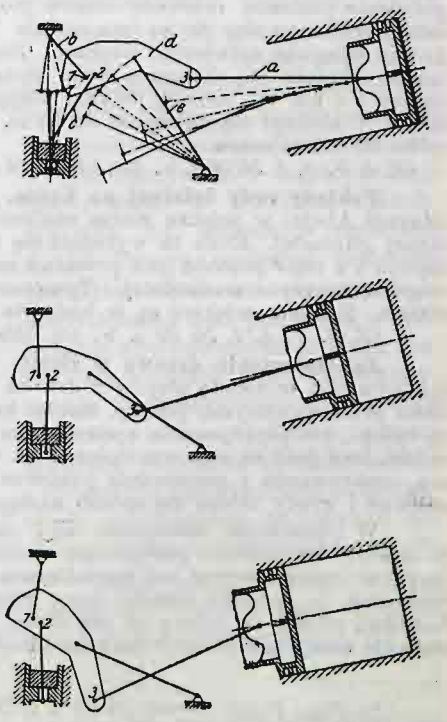
Do połowy drogi wytłocznika (rys. 4) nacisk otrzymuje się przez prostowanie drążków *b* i *c*, t. j. w sposób podobny jak przy kolankach zwykłych aż do położenia, gdy drążki te są prawie równoległe; idąc zaś dalej, nacisk pochodzi od składowej siły działającej w kierunku trzona, uczepionego u łącznika w punkcie 3 i prostopa-



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3, 4 i 5.

BIBLIOTEKA WYDZ. ARCHITEKTURY

dle do $\frac{}{13}$. Siła ta przeniesiona do 2 zwiększa się w stosunku $\frac{}{13} : \frac{}{12}$.

Ten nacisk na wytłocznik nie jest wszelako stały, lecz zmienia się z jego skokiem i przy nitach krótszych, zatem przy skoku większym, jest mniejszy, co pochodzi od bujania łącznika około jego punktu podpory na wahaczu, jak to widzimy na rys. 4 i 5.

(*Z. d. V. d. I.* № 28, str. 1121) —*sk*—

KRONIKA BIEŻĄCA.

Kalendarz naftowy na r. 1908. Związek techników wiertniczych w Borysławiu opracował już cały materyał do Kalendarza Naftowego na r. 1908 i wyda go w końcu r. b. Kalendarz zawierać będzie wszelkie informacye tyczące się przemysłu naftowego (dział techniczny, tablice do obliczeń, zbiór ustaw i t. p.), a przez to stanie się niezbędnym dla każdego pracownika jak i firmy handlowej będącej w stosunkach z przemysłem naftowym.

Do Kalendarza wyjdzie, w formie dodatku, bardzo obszerna część adresowa, zawierająca dokładny spis wszystkich firm wiertniczych i naftowych w Galicyi, z bliższem określeniem rozmiarów tychże, oraz ogłoszenia fabryk, składów i biur technicznych, przedsiębiorstw, czasopism, towarzystw asekuracyjnych, drukarń i t. p

Cena Kalendarza, dla zamawiających do dnia 1 grudnia, za egzemplarz w oprawie skórkowej wyniesie kor. 5, egz. nieoprawny (zbroszurowany w kartonie) kosztować będzie kor. 4. Kupujący później płacić będą po kor. 6 i kor. 5.

Zamówienia przyjmuje i udziela wszelkich informacyi biuro Związku techników wiertniczych w Borysławiu, ul. Pańska.

Balony sterowane. [1]) *Balon majora v. Parceval'a.* Po wprowadzeniu różnych poprawek i ulepszeń w balonie swego pomysłu, major v. Parceval w d. 24 sierpnia r. b. odbył przy wietrze 8 *m*/sek. swą pierwszą w tym roku podróż próbną; jazda trwała ½ godziny i wszystkie zwroty bez względu na kierunek wiatru dokonane były bez zarzutu. W łódce statku powietrznego oprócz Parceval'a, kierującego ruchem, mieściły się nadto 3 osoby, łódkę zaś doprowadzoną do doskonałości przez wprowadzenie do niej zmian wskazanych praktyką wykonała z glinu fabryka A. Riedinger'a w Augsburgu i wstawiła nadto 90-cio konny silnik Daimler'a, wykonywający 1100 obr./min. oraz czterolistną śrubę popędową.

Balon należy do typu flaczastych (niesztywnych), część środkowa walcowa z przodu zakończona stożkiem rozwartym, tył zaś jajowaty szpiczasty, długość całkowita 48 *m*, średnica 8,9 *m* i objętość 2800 m^3; powłoka wreszcie wykonana z materyi bawełnianej nagumionej z zabarwieniem żółtem, co ma chronić od wpływu promieni słońca.

Aby uniknąć odkształceń powłoki, z przodu i z tyłu wprawione są w nią wory powietrzne, które, z pomocą przewietrznika wirowego i wentyli nastawianych ręcznie linkami dają się—stosownie do potrzeby—napełniać lub wypróżniać. Wory te wreszcie stanowią ster przy ruchu pionowym, do ruchu zaś poziomego ster składa się z układu rurek stalowych, dwa razy obciągniętych tkaniną.

Balon Zeppelin'a. D. 30 września Zeppelin odbył piątą w tym roku wycieczkę powietrzną na swym balonie kierowniczym, która trwała bez przerwy 8½ godz. W tych podróżach Zeppelin zauważył, że jeśli dwa silniki były w ruchu, balon przepływał 50 *km*/godz., lecz gdy jeden tylko silnik był użyty, prędkość dochodziła do 35 *km*/godz.; wprawdzie wzloty odbywały się w warunkach dogodnych, gdyż powietrze było prawie spokojne, widoczne zaś jest, że przy wietrze silnym liczby te się zmniejszą. Ster kierowniczy nadawał balonowi położenie poziome; celowość sterów pionowych została stwierdzona, lecz przekonano się, że są one zamałe i z tego powodu zwiększono je aby osiągnąć sprawność większą. Stery te bowiem podparte poziomo, okazały się skuteczne przy zmianie wysokości w położeniu balonu i z ich też pomocą jedyną, Zeppelin wzniósł się z 30 *m* do 300 *m* i obniżył się następnie do 50 *m*, zużywając na tę czynność tylko 20 minut czasu.

(*Z. d. V. d. I.* № 36 r. b., str. 1434 i № 41 r. b., str. 1642) —*sk*—

Pokłady rudy żelaznej na Kubie. We wschodniej części Kuby (Mayari Abejo) w pobliżu morza znaleziono olbrzymi pokład rudy żelaznej gliniastej. Ruda ta wyróżnia się bardzo niewielką zawartością fosforu i z tego powodu ma poważne znaczenie dla przemysłu stalowego w Ameryce wschodniej. Tymczasem wydobyto i przetopiono 5000 *t*. Zakłady większe są w budowie.

(*Z. d. V. d. I.* № 39 r. b., str. 1559). —*sk*—

Zabezpieczenie drzewa w ziemi. Zdarza się nieraz, że przy zakopywaniu w ziemię słupów z drzewa zapomniano pokryć je środkami przeciwgnilnymi, jak np. smołą, karbolineum i t. p. Gdy słupy są tylko „wkopane", można z niewielkim zachodem złemu jeszcze zaradzić, lecz jeśli są one wmurowane na wapno lub cement, rozbieranie, smarowanie i murowanie ponowne pociągają za sobą koszta znaczne i wtedy zaleca się sposób następujący:

W niewielkiej odległości nad poziomem gruntu wierci się w drzewie do środka i pochyło ku wewnątrz otwór około 1 *cm* średnicy, w który nalewa się karbolineum i zatyka kołkiem z drzewa. Stosownie do gatunku drzewa ciecz wsiąknie w ciągu jednego do 3-ch dni, wlewa się wtedy po raz drugi, trzeci i t. p. dotąd, aż przesiąkanie ustanie, t. j. gdy ciecz po kilku dniach w otworze poziomu swego nie obniży. Wtedy to w otwór wbija się na moc kołek z drzewa i zrzyna do równości.

Środkiem równie dobrym jest wapno gaszone na drzewie, jak to się zdarza np. przy układaniu wiązań z drzewa pod kłodziska młotów parowych bardzo dużych. W tym celu belki drewniane obrobione na miarę układa się w dole wymiarów dostatecznych warstwami, przesypując starannie każdą z nich warstewką wypalonego i sproszkowanego wapienia. Ułożywszy cały zapas w sposób podobny, spryskuje się równomiernie i coraz obficiej wodą; wapno się gasi a w miarę przybywania wody tworzące się mleko wapienne przenika i nasyca drzewo.

Zdarzają się wreszcie wypadki, że ciał przeciwgnilnych (smolistych) pod ręką nie posiadamy a nawapnianie drzewa byłoby za kosztowne lub z innych powodów niedogodne (np. pniaki pod kowadła, słupy pod żórawie studzienne i t. p.). W tym razie korzystamy z własności krążenia soków w drzewie, którego kierunek jest zawsze z dołu do góry; ta zaś dążność do krążenia objawia się — jak to doświadczenia stwierdzają — w drzewie „żywem" (rosnącem) zarówno jak i ściętem i zawsze od korzenia ku górze, a nigdy w kierunku przeciwnym. Opierając się na tej własności, słup, pniak, a nawet całe drzewo wyjęte z ziemi zakopujemy odziemkiem do góry, przez co krążenie soków ustaje i drzewo, bez względu na własności gruntu przez czas bardzo długi pozostaje nieuszkodzone. —*sk*—

Utrudnienia w wywozie rud żelaznych szwedzkich do Niemiec. Wobec wielkich utrudnień jakie stawia Szwecya przy wywozie swych rud żelaznych do Niemiec (co się ujawniło upadkiem częściowym przemysłu żelaznego w Niemczech), grono przemysłowców niemieckich z księciem Henkel v. Donnersmark na czele, w Norwegii, w miejscowości Salangen, nabyło znaczne obszary, obfitujące w rudy żelazne. Zamiast jednak układania toru dr. żel. od kopalni i zakładów aż do morza, co w kraju tak górzystym stanowi przeszkody poważne, firmie A. Bleichert z Lipska powierzono budowę drogi powietrznej (linowej); mają zaś nadzieję, że droga ta jeszcze przed końcem r. b. gotową i do użytku oddaną będzie.

(*R. I.-Z.* № 13, str. 172). —*sk*—

Odliczenia na umorzenie. Sprawa odliczeń na umorzenie, o której podaliśmy wzmiankę w № 28 (str. 354), była przedmiotem rozpraw na zebraniu dorocznem towarzystwa elektrycznego w Sheffieldzie (Incorporated Municipal Association in Sheffield). W następującej tablicy zestawiono trwałość w latach budynków fabrycznych, silnic, silników, przyrządów i urządzeń i t. p. w zakładach elektrycznych, według danych dwóch wybitnych firm angielskich, dwóch władz angielskich i źródeł piśmiennych niemieckich.

Trwałość w latach	Robert Hammond	I. F. C. Snell	Local Government Board	L. County Council	Źródła niemieckie	
Budynki	60	60	30	50	66	100—150
Kotły parowe . . .	20	20	15	20	15	10—15
Silniki par. tłokowe .	20—25	25	15—25	20	20	20—25
Turbiny parowe . .	—	—	—	—	20	—
Turbiny gazowe . .	—	—	—	—	17	—
Turbiny wodne . .	—	—	—	—	22	20—30
Prądnice	25	25	20	20	20—22	18—30
Akumulatory . . .	15	10	5—7	20	10	5—10
Przetworniki . . .	15	20	15	20	—	30
Urządzenia rozdzielcze	20	20—25	15	20	15	15
Przewody	25—30	15—60	12—15	12—30	25	10—30
Mierniki elektryczne.	10	15	5	10	—	—
Lampy łukowe. . .	10	15	7—10	—	—	—

(*Z. d. V. d. I.* № 28 r. b., str. 1123) —*sk*—

Przerabianie rudy żelaznej w wielkim piecu bezpośrednio na stal. Do wielkiego pieca wprowadza się taką tylko ilość dodatków niezbędnych, aby one starczyły jedynie do zredukowania tlenków żelaza, przez co węgiel do nawęglenia nie wystarczy; przy topieniu zaś mangan, krzemionka, fosfór i inne składniki nie złączą się z żelazem, lecz przejdą całkowicie do żużli. Do zredukowania więc rudy, stopienia jej na stal i utworzenia z innych składników żużla, do pieca zamiast węgla wprowadza się silnie nagrzany gaz taki, któryby nie działał utleniająco na żelazo. Tu wskazany jest np. gaz Siemens'a, który miesza się z silnie nagrzanem powietrzem. Po przeprowadzeniu odpowiednich obliczeń okazuje się, że te wszystkie zmiany dają się osiągnąć przy wprowadzeniu do pieca gazu Siemens'a ogrzanego do 2000° C.

(*Chem. Ztg.* № 23 r. b.). —*sk*—

[1]) Por. *Przegl. Techn.* № 45 z r. 1900 (str. 747), № 10 r. b. (str. 128), № 18 r. b. (str. 232), № 19 r. b. (str. 252), № 25 r. b. (str. 322), № 29 r. b. (str. 360) i № 38 r. b. (str. 450).

ARCHITEKTURA.

Doświadczenia nad pożarami teatrów.

(Z 5-ma rys. w tekscie).

Pamiętna katastrofa pożaru Wiedeńskiego Ringteatru, d. 8 grudnia 1881 r., podczas której zginęło około 450 osób, zwróciła powszechną uwagę na zaniedbaną do tej pory sprawę bezpieczeństwa teatrów pod względem ogniowym. We wszystkich krajach, szczególniej zaś w Austryi i w Niemczech, wzięto się energicznie do pracy w tym kierunku, przedewszystkiem poddano szczegółowym oględzinom wiele istniejących gmachów teatralnych, starając się usunąć w miarę możności ważniejsze ich wady; następnie poczyniono mnóstwo udoskonaleń w budowie nowych teatrów, wydano szereg przepisów budowlanych, tyczących się wznoszenia teatrów, wynaleziono wreszcie i zastosowano w praktyce wiele urządzeń i przyrządów, zabezpieczających publiczność na wypadek wybuchu pożaru na scenie, podczas przedstawienia.

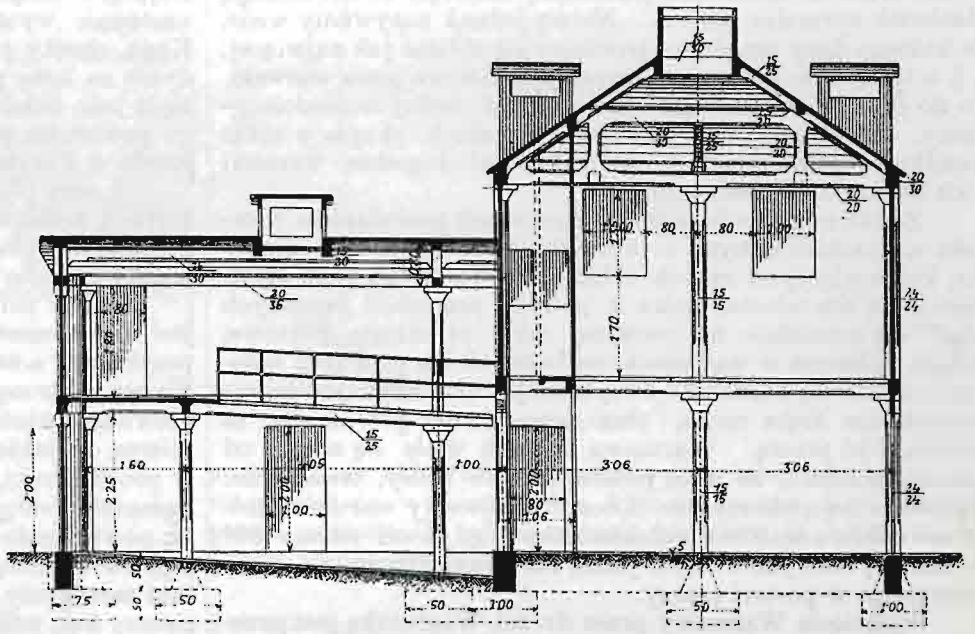
Dzięki tym pracom powstały na schyłku XIX stul. nowe zupełnie typy teatrów, których przewodnią myślą jest bezpieczeństwo publiczności.

Z tem wszystkiem jednak bynajmniej nie zdołano zapobiedz w zupełności strasznym katastrofom pożarów teatrów, które na podobieństwo gromu z jasnego nieba, spadają z nienacka i zabierają swe ofiary tam właśnie, gdzie spodziewano się znaleść rozrywkę i zapomnienie o codziennych troskach życia. Przeciwnie nawet, zauważono, iż w ostatnich czasach pożary teatrów są częstsze, aniżeli dawniej. Mianowicie w dziesięcioleciu od r. 1887 do r. 1896 było ogółem 351 pożarów, przyczem zginęło ogółem 3412 osób, podczas gdy statystyka lat poprzednich notuje od r. 1877 do r. 1886 — 311 pożarów z 1577 ofiarami, a od r. 1867 do r. 1876 — tylko 155 pożarów z 1055 ofiarami.

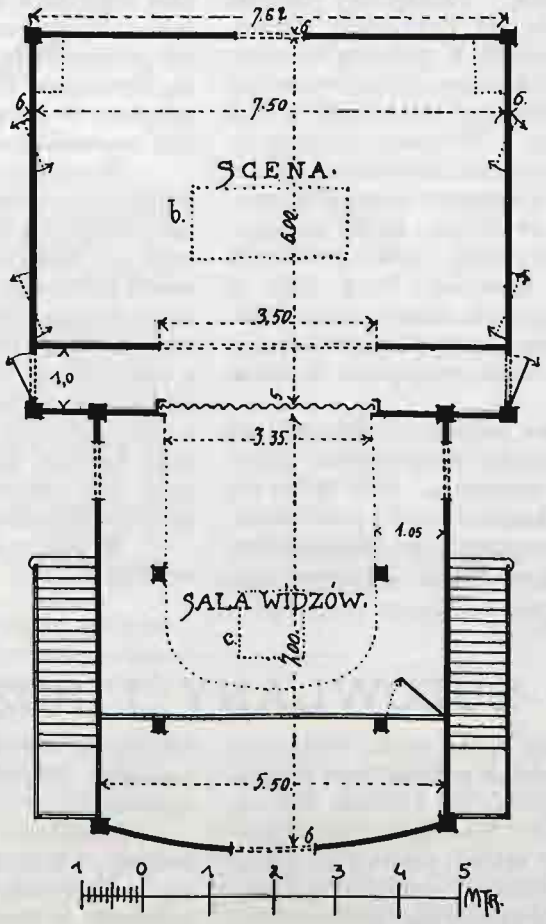
Wzrastanie ilości pożarów objaśnić należy szybkiem powiększaniem się liczby teatrów i ich frekwencyi, ogromna zaś cyfra ofiar wynika z włączenia do statystyki tej szeregu pożarów prowizorycznych cyrków oraz chińskich i japońskich teatrów, zbudowanych z materyałów łatwo palnych jak drzewo, bambus, i pociągających za sobą każdorazowo ogromną liczbę ofiar. Np. podczas pożaru teatru chińskiego w Tienczinie w maju r. 1872 zginęło około 600 osób; podczas pożaru teatru w Kjoeng na Korei w r. 1888 — około 650 i przy katastrofie teatru w Ramli w Chinach r. 1893 — nieprawdopodobna niemal liczba — 2000 osób. Oczywiście wszystkie te pożary, zarówno jak i wiele innych, zdarzyły się w warunkach tak odmiennych, iż właściwie należy je wyłączyć z przytoczonej ogólnej liczby. Otrzymalibyśmy jednak jeszcze w trzydziestoleciu od r. 1867 do r. 1896 — 704 pożary (1815 ofiar).

Oczywiście w większości wypadków przyczyną powstania pożarów w teatrze i strasznych ich następstw jest nieostrożność i niezachowanie przepisów bezpieczeństwa. Ale z drugiej strony posiadamy też niewątpliwie zbyt mało ścisłych wiadomości o przebiegu pożarów — tak niezbędnych do walki z nimi — oraz o skuteczności wielu stosowanych urządzeń i środków przeciw pożarom. W rzeczy samej, w chwili powstania ognia na scenie, gdy widzów mimowoli ogarnia popłoch, gdy wszyscy cisną się do wyjść, aby ratować życie, gdy często ci nawet, których obowiązkiem jest stłumienie w zarodku ognia, pierwsi rzucają się do ucieczki, niepodobna niemal jest zachować tyle zimnej krwi, aby objektywnie obserwować przebieg strasznej katastrofy i spokojnie próbować skuteczność ratunkowych środków.

Od dawna tedy powstała myśl wzniecania sztucznych pożarów w modelach teatrów w celach wyłącznie obserwacyjnych, przy odpowiedniem naturalnie zabezpieczeniu badaczy. Pierwsze próby tego rodzaju robione były, wkrótce po pożarze Ringteatru w Wiedniu, w r. 1883 w małym modelu teatru, wykonanym w skali 1 : 10. Doświadczenia te, prowadzone na małą skalę i niedostatecznymi środkami, wykazały już jednak, iż podczas pożaru powstaje na scenie ogromne ciśnienie, które ma ważny wpływ na przebieg katastrofy. W r. 1904, pod świeżem wrażeniem pożaru teatru Irokezów w Chicago, znów poruszono sprawę bezpieczeństwa teatrów w Stowarzyszeniu austryackich inż. i arch. w Wiedniu. Arch. Helmer na zebraniu ogólnem d. 13 lutego wykazał potrzebę przedsięwzięcia na szerszą skalę doświadczeń nad pożarami w specyalnie zbudowanym modelu teatru; na wniosek jego Stowarzyszenie wydelegowało w tym celu komisyę, która zajęła się opracowaniem projektu modelu teatru i programu doświadczeń oraz uzyskała materyalną zapomogę namiestnictwa w sumie 4500 rub. [1]).



Rys. 1. Przekrój podłużny modelu teatru.



Rys. 2. Plan modelu teatru.

Zbudowany całkowicie z żelazobetonu model (rys. 1 i 2) przedstawia zmniejszony do $^1/_3$

[1]) Por. „Denkschrift über die Brandversuche im Wiener Modelltheater. Wien 1906".

wielkości naturalnej teatr, obliczony na 1200 osób. Szerokość sceny wynosi 7,5 *m*, głębokość 6 *m*, wysokość 7,7 *m*; otwór łączący salę widzów ze sceną mierzy 3,35 *m* szerokości i 2,6 *m* wysokości; sala widzów szerokości 5,5 *m*, głębokości 7 *m*, wysokości 4,7 *m*, posiada jedną galeryę nawprost sceny, dostępną zapomocą schodów zewnętrznych, umieszczonych z obu stron budynku. Dla należytego zabezpieczenia obserwujących przebieg pożaru, odgrodzono część sali pod galeryą ścianką betonową *a*, w której umieszczono szereg małych okien oszklonych; takie same okienka urządzono również w ścianach zewnętrznych, otaczających scenę. Dla ujścia dymu i gazów, obficie wywiązujących się podczas pożaru, urządzono zarówno na scenie, jak i w sali widzów, kilka wyciągów; mianowicie pośrodku dachu nad sceną znajduje się otwór *b*, 2,3 × 1 *m*; przekrój otworu tego wynosi zatem, zgodnie z przepisami obowiązującymi w Niemczech, 5% ogólnej powierzchni sceny; oprócz tego w kątach sceny są jeszcze 4 mniejsze wyciągi, każdy o przekroju 0,4 m^2. Wyciąg w dachu sali widzów *c* jest o średnicy 1 *m*. Wszystkie wyciągi zamykane są zapomocą klap, urządzonych w ten sposób, iż mogą być uruchomione z zewnętrz budynku. Dla dopływu świeżego powietrza, z obu stron sceny, na wysokości podium urządzono 2 otwory o przekroju po 25 × 45 *cm*. Zasłona żelazna oddzielająca scenę od sali widzów, zbudowana jest z falistej blachy żelaznej, grubości 0,6 *mm* i pokryta od strony sali 4 *mm* warstwą azbestu i 1,5 *mm* blachą.

(C. d. n.) *J. Holewiński*, inż. arch.

O NORMALNYM ROZWOJU MIAST.

(Odpowiedź p. inżynierowi R. Niewiadomskiemu) [1]).

Na uwagi mojego Oponenta odpowiadam co następuje: P. inż. Niewiadomski ma słuszność, mówiąc, że nie istnieją *absolutnie* normalne miasta. *Normą* jednak nazywamy wzór, do którego dany przedmiot powinien się zbliżać jak najwięcej, t. j. o tyle, o ile mu na to pozwalają właściwe jemu warunki. Co do przedmiotu naszego—jest to ideał, bodaj że niedoścignięty. Ideał ten, oparty na spostrzeżeniach, skupia w sobie wszelkie wspólne miastom, potrzebne lub dogodne, warunki i ich naturalne konsekwencye.

Żadne miasto nie może się poszczycić posiadaniem w całości wszystkich danych do normalnego rozwoju, lecz są miasta, które więcej od innych zbliżają się do owego typu idealnego. Są też miasta, które z powodu przeszkód fizycznych nigdy się normalnie nie rozwiną: takie są miasta portowe, miasta położone w wąwozach, na bagnach i t. p. Paryż natomiast zbliża się bardzo do owej normy, czemu bynajmniej nie przeszkadza kręta rzeka, choć teoretycznie powinnaby ta ostatnia być prostą. Warszawa też nie wiele się oddala od normy, pomimo, że ulice prostopadłe do Wisły, według Sz. Oponenta, są niekorzystne. Lecz to miejscowy warunek, który nie odbiera wartości całokształtowi, gdyż od normy 90° można się odchylić o 20° w jedną lub drugą stronę, nie wiele zmieniając w postaci rzeczy.

Przecięcie Warszawy przez dr. żel. Wiedeńską jest przeszkodą czasową. Warszawa poradzi sobie z tem tak, jak ongi Paryż w okoliczności podobnej. Pamiętamy przecież Paryż częściowo przecięty przez dr. żel. Zachodnią (Ouest-Montparnasse). Niedogodność usunięto z pomocą mostów, nasypów podjazdowych, przyczem zniesiono, odbudowano lub przerobiono wiele domów i odszkodowano właścicieli. Dziś niema śladu z dawnego stanu rzeczy. W innem miejscu dr. żel. Orleańską, między paryskiemi stacyami Austerlitz i Orsay, poprowadzono w tunelu. A choć Warszawa obecnie krępowana jest cytadelą, to któż mógłby twierdzić, że to, co obecnie zdaje się posiadać racyę strategiczności, będzie trwać tak długo, jak miasto istnieć będzie? Również i forty: dziś są one dla miasta niedogodne, jutro zapewne, dzięki coraz większym wymaganiom balistyki, będą zmuszone do przeniesienia się dalej. Są to kwestye krótkiego czasu, względnie do okresu istnienia miasta.

Mówi p. N. o tem, że Warszawa gospodarki własnej nie posiada; tak, lecz jutro ją posiąść może; na początku będzie ubogą w fundusze, w przyszłości — zamożną. Oby tylko nie zawiodły warunki rozwoju, łatwość komunikacyi i produkcya. A wtedy stanie się to, co się stało prawie ze wszystkiemi większemi miastami Zachodu: będą się obficie wydawać pieniądze, tak społeczne, jak i jednostek, *na normowanie miasta*. Najpierw zaspokojone będą oczywiście potrzeby niezbędne, następnie wymagania komfortu, wreszcie estetyki. Saska Kępa, choćby przeznaczoną była (po uregulowaniu Wisły) jedynie na liche przedmieście, z czasem odegra rolę wybitną, bądź jako dzielnica zabudowana, bądź tylko zbiornik świeżego powietrza; przykłady: Hyde park w Londynie i lasek Buloński w Paryżu, znajdujące się w dzielnicach życia biernego.

I cena placów nie może być brana w rachubę (znamy fortuny zrobione na spekulacyi tanio nabytymi a drogo odprzedanymi placami), bo czynnik świeżego powietrza jest dla miasta zanadto cennym i rozstrzygającym.

Wiatr panujący ma oczywiście bardzo wielkie znaczenie; jest to fakt znany, któremu zaprzeczyć nie zdołają pojedyncze przykłady, a że Warszawa ma obecnie tendencyę powiększania się w stronę południa, t j. pod kątem 45° z kierunkiem głównego wiatru, nie jest to anormalnem. Miasto, w tej mierze, w jakiej poszukuje świeżego powietrza, ciągnie też w pobliże rzeki, więc pierwszą oznaką rozwoju jego będzie dążenie ku stronie wejścia głównego wiatru, jak i wzdłuż rzeki; powiększalność jednak wzdłuż ostatniej jest ograniczoną z powodu grożącego nadmiernego wydłużenia, więc kierunek taki zastąpiony bywa przez boczny, który z kierunkiem wiatru tworzy kąt; wtedy próżnia się zapełnia i zarys rozwoju zbliża się do tego, który wskazałem. Ostrość wiatru panującego również niewiele stanowi, od przeciągów gwałtownych można się jako tako uchronić, chodzi zaś głównie o to, aby *wiatr panujący nie przynosił ze sobą zanieczyszczonego powietrza*; przykładem są Bordeaux i Marsylia: wiatry główne są w nich bardzo przykre, to gorące, to znów wilgotne, nie przeszkadza to jednak normalnemu rozwojowi tych miast.

Wraz z p. Niewiadomskim przekonany jestem, że uogólnień nie można stosować do każdego miasta bezwzględnie, nie biorąc pod uwagę warunków miejscowych. Lecz zaprzeczyć nie można, że zanim komisya techniczna, przez Sz. Oponenta proponowana, wzięłaby się do rozwiązania zadań rozwoju danego miasta, musiałaby się przejąć przedewszystkiem ważnością pewnej liczby uogólnień, gdzie indziej przyjętych a opartych na doświadczeniu i nauce. Artykuł mój miał też na celu streszczenie w ogólnych zarysach wyników nabytych z doświadczenia. Tym sposobem możnaby uniknąć poważnych błędów, że wspomnimy amerykańskie miasta-szachownice, lub ewentualne położenie rzeźni lub pól irygacyjnych na polu Mokotowskiem lub na Saskiej Kępie.

W pozostałych sprawach jestem z Sz. Oponentem tego samego zdania.

A. Gravier,
Arch. dypl. przez Rząd Franc.

[1]) Por. №№ 37, 38, 39 i 41 *P. T.* r. b.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 14 paźdz. Prezydyum Koła złożyło sprawozdanie z czynności swych podczas lata, między innemi zakomunikowano wrażenia z egzaminów wydziału budowl. w szkole techn. Wład. Piotrowskiego. Nielicznie zebrani członkowie Koła oglądali rozwieszone w sali szkice i projekty po przedwcześnie zmarłym ś. p. Józefie Czekierskim, studencie architektury. Zajmujący zbiór objął szkice architektoniczne, studya malarskie, kompozycye graficzne (pyszne okładki i winiety), witraże i t. p. Szkoda, że wielostronny talent ten nie mógł świecić dłużej, trwalej! Szczegóły biograficzne komunikował kolega zmarłego p. Z. Trojanowski.

Prezydyum uprasza kolegów o zgłaszanie się z odczytami, referatami — w celu ułożenia programu na rok bieżący. Pożądane są choćby niewielkie sprawozdania z czasopism zagranicznych. Większe ożywienie w tym kierunku niezawodnie wpłynie na zwiększenie liczby obecnych na posiedzeniach.

Wydawca **Maurycy Wortman.** Redaktor odp. **Jakób Heilpern.**
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).