

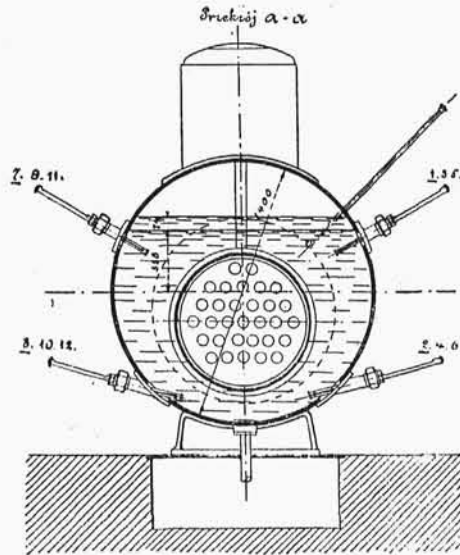
Badania temperatury we wnętrzu kotła lokomobilowego w okresie rozpalania,

przeprowadzone w pracowni Politechniki w Stuttgardzie przez prof. C. Bach'a¹⁾.

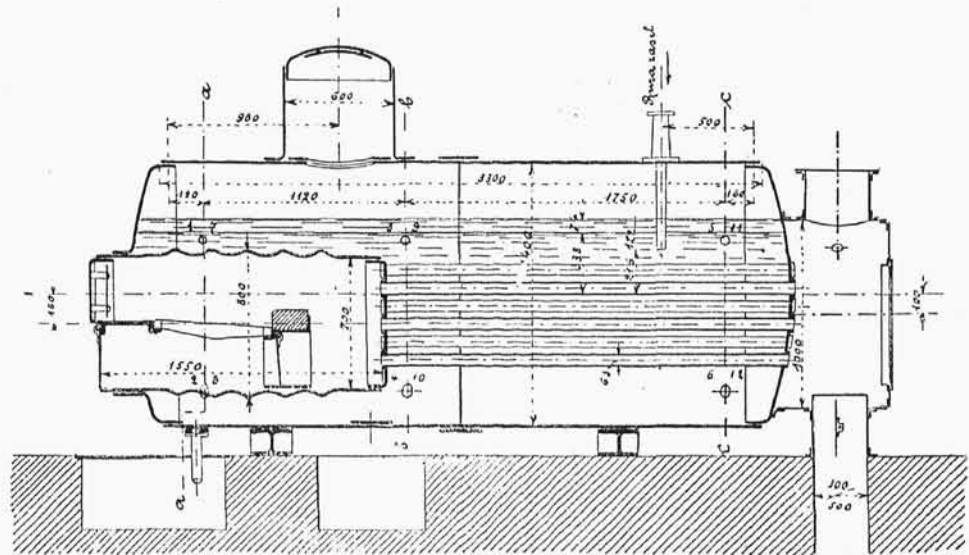
W kotłach lokomobilowych, jak i innych, podobnych systemów, w których zewnętrzna część nie jest ogrzewana, temperatura wody, szczególnie przy rozpalaniu, w dolnej części jest niższa, niż w wierzchniej. Wielkość różnicy temperatury zależna jest też i od wielu innych okoliczności.

ciekawe jest zestawienie niżej podanych cyfr. One świadczą o dość znacznym podniesieniu się różnicy temperatury i z nią związanych naprężeń materiału kotła.

Kocioł leżący (rys. 1 i 2) kazano tak przysposobić, że temperatura wody we wnętrzu kotła mogła być mierzona



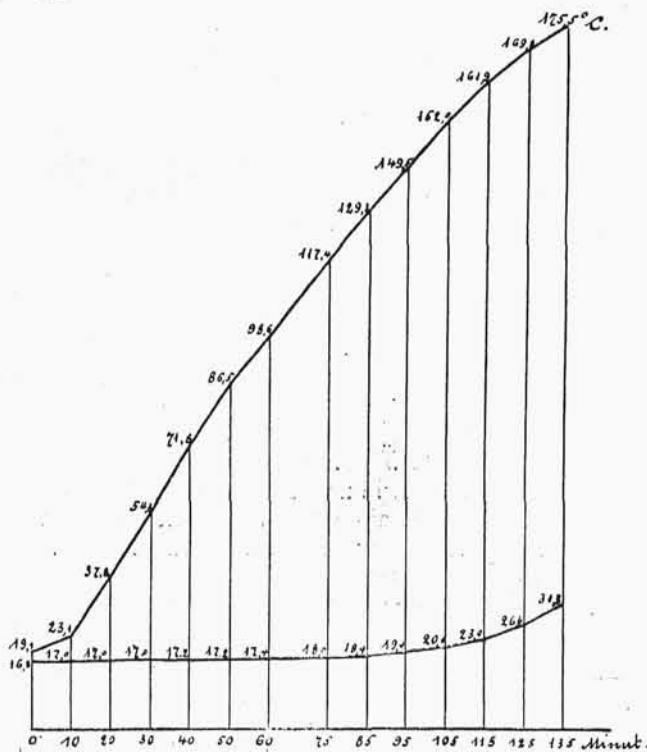
Rys. 1.



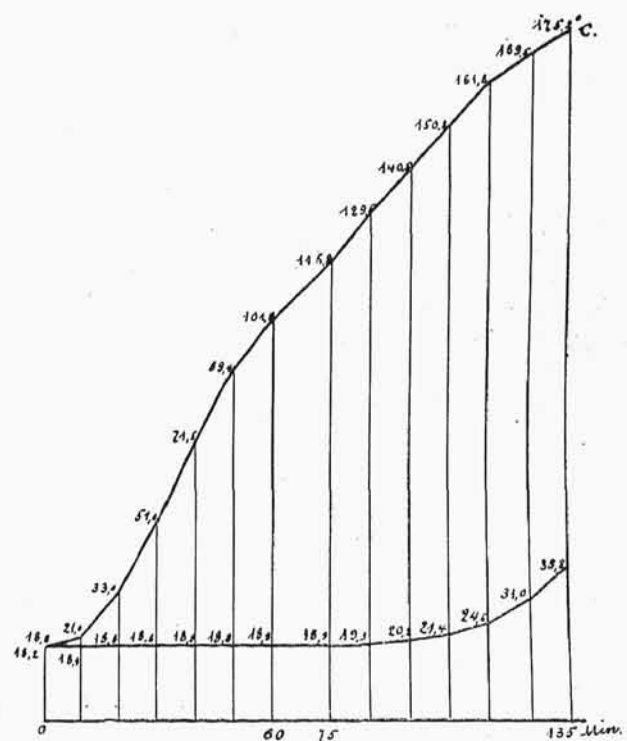
Rys. 2.

Z przyczyny różnicy temperatury wody, ogrzewa się różnie i blacha kotła, w szczególności zewnętrzna jej część, przez co powstają naprężenia, których następstwem, ujawniającem się na zewnątrz kotła, jest przeciekanie i które bardzo ujemnie wpływają na trwałość kotła.

w 12 różnych miejscach. W przekroju *aa* (rys. 1) widać 4 termometry pochylone, a mianowicie: termometr 1 na wierzchu po prawej stronie (patrząc od strony paleniska, w kierunku termometru), termometr 2 u dołu na prawo, termometr 7 na wierzchu na lewo i 8 — na dole na lewo.



Rys. 3.



Rys. 4.

Dotychczas nie była dokładnie zbadana ta różnica temperatury w różnych miejscach kotła, ze względu też na to,

W przekroju *bb* (rys. 2) znajdziemy 4 termometry: 3 (wierzch, prawo), 4 (dół, prawo), 9 (wierzch, lewo), 10 (dół, lewo) i w przekroju *cc* (rys. 2) termometry: 5 (wierzch, prawo), 6 (dół, prawo), 11 (wierzch, lewo), 12 (dół, lewo). Termometry, oznaczone liczbami nieparzystymi (1, 3,

¹⁾ Zt. d. V. d. I., 1901 r., № 1, str. 22.

5, 7, 9, 11) mierzą temperaturę w wierzchniej części, przytem 1, 3 i 5 po prawej, 7, 9 i 11 po lewej stronie kotła, a termometry oznaczone liczbami parzystymi (2, 4, 6, 8, 10, 12) w dolnej: 2, 4 i 6 po prawej, a 8, 10 i 12 po lewej stronie. Przed zapaleniem, temperatura kotła, ogrzanego jeszcze poprzednio, sprowadzona została, przepuszczeniem wody zasilającej, do normalnej.

Zaraz przed zapaleniem pod kotłem zanotowano:

na termom.: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
temperaturę: 19,1 16,8 18,2 18,8 18,0 17,4 18,4 18,0 18,3 17,2 20,2 17,3° C.

Po zapaleniu, 16 dozoruujących odczytywało w różnych odstępach czasu 12 termometrów, pyrometr w dymnicy, 2 wodowskazy i ciśnienie pary. Pierwsze 6 notowań odbywały się co 10 minut, następne, ze względu na zmianę termometru, nastąpiło po 15 minutach, reszta zaś co 10 minut.

Rezultaty odczytywań zamieszczone w zestawieniu I

Zestawienie I.

Czas w minutach	Odczytywania termometrów												Ciśnienie w kotle atm.	Temperatura gazów komin. ° C.	Poziom wody po stronie		U W A G I
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			lewej mm	prawej mm	
0	19,1	16,8	18,2	18,8	18,0	17,4	18,4	18,0	18,3	17,2	20,2	17,3	0	25	40	41	Wszystkie odczytowania następowały jednocześnie. Podczas doświadczenia kocioł nie był zasilany wodą. Do naczynia, w którym się znajdował termometr 5, z przyczyny nieuszczelnności, dostała się woda, która wyparowała. Ciśnienie w kotle mierzono zwykłym manometrem sprężynowym.
10	23,1	17,0	21,0	18,8	19,7	17,6	21,0	18,0	21,1	17,2	20,8	17,4	0	138	40	41	
20	37,8	17,0	33,0	18,8	31,6	17,6	34,1	18,0	33,3	17,2	31,6	17,4	0	338	42	42	
30	54,3	17,0	51,0	18,8	49,8	17,7	51,5	18,0	51,0	17,3	50,8	17,4	0	389	45	46	
40	71,3	17,2	71,5	18,8	68,0	17,8	70,3	18,0	71,4	17,4	68,2	17,6	0	397	51	51	
50	86,5	17,2	89,4	18,8	85,9	17,8	88,5	18,2	88,9	17,4	84,8	17,8	0	422	58	58	
60	98,6	17,4	101,9	18,8	99,7	18,1	100,6	18,5	102,8	17,6	99,4	18,0	0,2	442	67	67	
75	117,4	18,0	116,8	18,9	108,3	18,6	120,2	18,8	119,1	18,2	116,4	18,6	1,6	463	80	79	
85	129,3	18,4	129,5	19,3	126,9	19,4	134,2	19,4	129,8	18,8	128,6	19,4	2,6	444	88	87	
95	140,5	19,4	140,5	20,2	140,8	20,2	144,6	20,2	142,0	19,8	139,6	20,6	3,9	448	98	97	
105	152,0	20,6	150,8	21,4	151,3	20,8	155,2	21,4	152,8	21,2	150,0	22,5	5,4	457	106	105	
115	161,9	23,0	161,8	24,6	162,6	21,8	164,6	23,1	162,6	23,6	160,4	25,4	7,2	448	115	119	
125	169,8	26,6	169,5	31,0	169,5	29,6	171,2	26,4	169,2	27,2	168,0	29,6	8,6	436	119	120	
135	175,5	31,8	175,2	39,2	173,6	36,0	177,8	32,4	175,5	32,4	174,0	36,0	10,0	442	129	128	

Z dwóch krzywych na rys. 3 górna przedstawia temperaturę, pokazaną przez termometr 1 (przekrój *aa*, wierzch po prawej stronie), dolna zaś—temperaturę otrzymaną za pomocą termometru 2 (przekrój *aa* dół, po prawej stronie). Na początku ogrzewania mamy na dolnej części kotła 16,8°, w wierzchniej 19,1°, różnica wynosi więc 2,3°. Kiedy temperatura w dolnej części bardzo pomalu wzrasta, np. po upływie 1 godz. z 16,8 do 17,4, a więc tylko o 0,6°, temperatura w wierzchniej części wzrasta bardzo szybko, gdyż w godzinę podniosła się do 98,6°, a po 2 godz. 15 min. do 175,5° C. Dopiero po upływie dłuższego czasu zaczęło się znacznie podnoszenie temperatury w dolnej części kotła; po 2 godz. 15 min. dosięgła 31,8°, a więc przez ten czas wzrosła o (31,8—16,8) 15,0°, w tym samym czasie w wierzchniej części o (175,5—19,1) 156,4°. Przy końcu różnica temperatury wody w wierzchniej i dolnej części wynosiła 175,5°—31,8° = 143,7°. Rezultaty termometru 3-go i 4-go przedstawia rys. 4; ostateczna różnica wynosi 175,2—39,2=136°. Termometry 5 i 6 (rys. 5) (skok górnej krzywej powstał przez odparowanie wody w naczyniu z oliwą, w którym znajdował się termometr), różnica temperatury wynosiła pod koniec 173,6—36,0=137,6°.

Termometry 7 i 8 (rys. 6) dają różnicę 177,8—32,4=145,4°
" 9 i 10 (rys. 7) " " 175,5—32,4=143,1°
" 11 i 12 (rys. 8) " " 174,0—36,0=138°

Przeciętna różnica temperatur w wierzchniej i dolnej części kotła wynosiła 141°. Jeżeli przyjmiemy współczynnik

rozszerzalności blach kotła $\frac{1}{10000}$, a współczynnik rozciągania $\frac{1}{2000000}$, to naprężenie 25 kg odpowie rozszerzalności, wywołanej różnicą temperatury 1° C., a że przeciętna różnica ta wynosiła więcej niż 140° C., widać więc, jak wielkie naprężenie z tej przyczyny powstaje w kotle. Wynikające stąd następstwa powstają jedynie z braku krążenia wody w kotle.

Na rys. 1 i 2 widać poziomy wody, jakie były na początku i w końcu doświadczenia. Poziom wody podniósł się z $\frac{40+41}{2}$ do $\frac{129+128}{2}$ t. j. o 88 mm, mierzac w kierunku wodowskazu. Szklka wodowskazowe były pochylone; ażeby otrzymać różnicę poziomów wody w kierunku pionowym, mnożymy te rezultaty przez 0,84, z czego otrzymamy właściwą różnicę poziomów wody—74 mm.

Podczas zasilania kotła wodą o 20° C. podniosła się temperatura w dolnej jego części, co widać z zestawienia II. Termometr 2 (u dołu) po 9 min. zasilania podniósł się o 72°, w wierzchniej części temperatura spadła do 173°, różnica poprzednio otrzymana 143,7°, spadła do 101°.

Podczas dawniejszego doświadczenia, temperatura w dolnej części kotła w przekroju *aa* i *bb* podniosła się nadzwyczaj szybko, prawie nagle; przyczyny tego skoku należy szukać w szczególnie silnym prądzie ciepłej wody z góry na dół i naprzód, wywołanym zasilaniem kotła.

Zestawienie II.

Zasilanie kotła nastąpiło w 2 minuty po pierwszym doświadczeniu.

Czas w minutach	Odczytywania termometrów												Ciśnienie w kotle atm.	Temperatura gazów komin. ° C.	Poziom wody po stronie		U W A G I
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			lewej mm	prawej mm	
0	175,7	36,8	176,4	54,5	174,2	44,8	176,2	37,2	175,4	37,6	174,8	45,4	9,45	420	142	140	Doświadczenie wykonane podczas zasilania kotła wodą.
2,0	175,3	40,4	176,0	69,4	174,0	59,4	175,6	41,7	174,8	42,8	174,4	57,6	9,3	405	157	154	
2,5	174,5	50,4	175,4	77,6	173,1	66,4	174,6	48,6	174,0	49,6	173,6	66,4	9,1	386	165	161	
9,0	173,0	72,0	173,8	100,6	179,8	88,4	173,6	68,3	172,2	69,8	172,0	92,2	8,9	384	znikł		

RÉSAL O MOSTACH.

Z dzieł sztuki inżynierskiej, wzniesionych dla Wystawy powszechnej w Paryżu w r. 1901, a pozostałych po jej zamknięciu, najwybitniejszym jest most stalowy na Sekwannie i głośnem się stało nazwisko inżyniera, który zaprojektował i wykonał ten okazały pomnik budownictwa stalowego, będący zarazem ostatnim wyrazem estetyki mostów. Inż. JAN RÉSAL ogłosił niedawno streszczenie swych poglądów na stan obecny budowy mostów metalowych¹⁾, z którego wyjmujemy ciekawsze ustępy, traktujące kwestyę dla Warszawy aktualną, wobec zamierzonej budowy trzeciego mostu na Wiśle.

Inż. RÉSAL podaje na wstępie krótką wzmiankę historyczną. Na początku ubiegłego stulecia, obok mostów drewnianych i murowanych, istniało tylko w Anglii kilka mostów arkadowych z żelaza lanego, zbudowanych na podobieństwo sklepień z kamienia. Dopiero most *des Arts* w Paryżu, do dziś służący dla ruchu pieszego, wprost Instytutu Francuskiego, wytworzył pewien typ praktyczny, przypominający swym ustrojem mosty drewniane. Ale budowle z żelaza lanego rozwijały się powoli. Żywszego ruchu na tem polu nie wywołała nawet, w r. 1835, budowa nader pięknego mostu *du Carrousel* w Paryżu, stojącego także do dziś pomimo swej giętkości, która sprawia, że przechodnie na chodnikach odczuwają przejazd każdego omnibusa a nawet dorożki. Dopiero zastosowanie żelaza kutego do budowy mostów wiszących, wywołało większe rozpowszechnienie mostów metalowych. Między 1820 a 1836 r. zbudowano w Anglii: most *Berwick* o rozpiętości 110 m i most na cieśninie *Menai* o rozpiętości 177 m i wysokości pokładu nad poziomem wody 31 m. Łańcuchy obu tych mostów utworzone zostały ze sztab żelaznych kutek, połączonych zawiasowo jedna z drugą. W Szwajcaryi stanął we *Fribourg* most wiszący o rozpiętości 271 m i wysokości 32 m, z łańcuchami z drutu żelaznego; we Francji w r. 1836 most w *La Roche Bernard*, na rzece *Vilaine*, o rozpiętości 198 m a wysokości 33 m.

Przy tym stanie budownictwa mostowego rozpoczynano w Europie prowadzenie dróg żelaznych i od razu znaleziono się wobec wielkich trudności, których sztuka inżynierska nie mogła na razie pokonać. Drogi żelazne miały inne wymagania od zwyczajnych co do łuków i spadków, wypadło przeto prowadzić je w poprzek dolin, nie nadających się do wznoszenia wielkich wiaduktów murowanych. Na szerokich rzekach można było wprawdzie posługiwać się promami, ale te okazały się kosztownymi w utrzymaniu i nie zapewniały regularnego ruchu pociągów. Na mosty murowane trudno było liczyć, z powodu względnie małych ich otworów. Mosty wiszące znów nie przedstawiały dostatecznej wytrzymałości i sztywności, dla prowadzenia przez nie wielkich ciężarów ze znaczną prędkością. Przyznać trzeba przeto, że kilka smutnych a rozgłośnionych wypadków otoczyło wtedy ten rodzaj mostów niezasłużoną nieufnością. Od tego czasu zostały one znakomicie ulepszone, tak co do obliczania wytrzymałości, jak i systemu budowy i dziś już nie zasługują na nieufność, jaka je otaczała przed trzydziestu laty. Przeprowadzać przez nie można, bez obawy, drogi żelazne, a przy dobrem zaprojektowaniu i wykonaniu, mosty te wytrzymują porównanie z kratowymi, tak pod względem sztywności, jak wytrzymałości i trwałości.

Poglądy wprost przeciwne panowały w r. 1850; szukać więc musiano innego sposobu pokonania trudności, a zadanie to rozwiązały FAIRBAIRN i ROBERT STEPHENSON, przystosowując do budowy mostów belki z żelaza walcowanego i nitowanego, co pozwoliło odrazu wnieść słynny most *Britannia*, zbudowany przez ROBERTA STEPHENSON'A na przedłużeniu drogi żelaznej nadbrzeżnej Księstwa Wallii do wyspy Anglesey, przez cieśninę *Menai*, niedaleko od wspomnianego mostu wiszącego. Każde z dwóch przęseł bocznych tego mostu ma 70 m, a przeseł środkowe 140 m rozpiętości.

Aby ocenić znaczenie osiągniętego postępu, trzeba mieć

¹⁾ Jean Résal, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. *Les Ponts Metalliques* (Revue générale des Sciences pures et appliquées, N° 11, 15 Juin 1902).

w pamięci, że podówczas, t. j. w r. 1850, największe sklepienie murowanego mostu *Chester* miało tylko 61 m otworu. Most w *Baucaire*, na Rodanie, złożony z arkad żelaznych lanych, miał największą rozpiętość 63 m, uważany jako wyjątkowy. Użycie więc belek z żelaza walcowanego pozwoliło budować przęsła mostowe o rozpiętościach, które i dziś jeszcze uważane są jako śmiałe. To też powodzenie R. STEPHENSON'A pociągnęło wszędzie licznych naśladowców. Stosowanie blachy żelaznej i sztuk żelaznych walcowanych, otwierało inżynierom nową drogę pracy, obfitą w wyniki i w ciągu pół wieku budowa mostów metalowych osiągnąć zdołała znaczne i szybkie postępy.

Żelazo, jako materiał, któremu z łatwością nadawać można rozliczne kształty, odpowiadało nierównie lepiej od kamienia potrzebom budowy mostów, pozwalając stawiać mosty ruchome, zwodzone, obrotowe i t. p., oraz umieszczać pokład mostowy na dowolnej prawie wysokości. Postawienie z kamienia takiego np. mostu jak *de l'Europe*, na dworcu *Saint Lazare* w Paryżu, byłoby niemożliwym, w obec konieczności rozstawienia filarów, tak aby zajmowały jak najmniej miejsca między torami, oraz ułożenia pokładu na filarach w sześciu kierunkach, rozchodzących się w kształcie gwiazdy z placyka środkowego.

Mosty murowane wymagały szerokich i ciężkich filarów, gdy tymczasem dla żelaznych wystarczają podstawy o wymiarach mniejszych, nawet takie, których ruch może być przewidzianym z całą ścisłością. Inżynier urządził się wtedy odpowiednio, tak aby stałość budowli nie ucierpiała z powodu ruchliwości podstaw.

Wyższość żelaza, w zastosowaniu do budowy mostów, wykazują najdobitniej otwory mostów żelaznych i murowanych. Przed dwoma laty największą murowaną arkadę posiadały Stany Zjednoczone, w moście *Cabin John*, o 67 m otworu. Obecnie, w Luksemburgu zbudowano sklepienie mostowe o otworze 84 m. Zdaje się, że blizką jest już granica, którą sklepienie murowane nie prędko przekroczy. Rozpiętość tę osiągnięto tylko dzięki dogodnym warunkom miejscowym, co do fundamentów i wysokości pokładu mostowego.

Tymczasem, przy zastosowaniu żelaza, można było w moście wiszącym *Brooklyn* w Nowym Jorku dać przęsłu środkowemu rozpiętość 486,50 m, a dwóm przęsłom bocznym po 286,70 m. Most na zatoce *Forth* ma dwa przęsła po 578 m i dwa po 258 m. Zapowiedzianą jest wreszcie budowa mostu w Nowym Jorku, również typu *Cantilever*, z przęsłem środkowym o rozpiętości 600 m.

Inż. RÉSAL nie sądzi, aby dziś można było posunąć się dalej w tym kierunku. Ale i to są świetne wyniki, osiągnięte przez gałąź przemysłu, zrodzoną przed pół wiekiem. Niewątpliwie, dalsze postępy metalurgii umożliwią w przyszłości większe jeszcze otwory mostów metalowych, podczas gdy sklepienia murowane, sięgające swym początkiem najodleglejszej starożytności, doszły chyba do kulminacyjnego punktu swego rozwoju. Można się tu jeszcze spodziewać pewnych ulepszeń, ale już niewielkiego znaczenia.

Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę osiągnięte wysokości, to między budowlami murowanymi zaznaczyć wypada we Francji trzypiętrowy akwadukt *Roquefavour* o 88 m wysokości, w Niemczech wiadukt *Gottschalk* o 80 m. Tymczasem wiadukt łukowy żelazny *Garabit* (o 165 m rozpiętości) wznosi się ponad spód doliny na 129 m, a budowle żelazne sięgać mogą znacznie wyżej. Na filarach, zbudowanych na podobieństwo wieży *EIFFLA*, ułożyłoby można pokład mostowy na 300 m wysokości.

Ale obok tych zalet mosty metalowe posiadają także niektóre strony ujemne, w porównaniu z murowanymi. Wytrzymałość ich jest ściśle ograniczoną i nie znoszą obciążeń większych od tych, dla jakich zostały obliczone. Tymczasem sklepienia murowane są same przez się tak ciężkie, że ciężary ruchome bez szkody dla mostu, mogą być zazwyczaj znacznie większe od tych, dla jakich sklepienie było obliczone. Pomimo to, mosty metalowe, obliczone z pewnym nad-

miarem bezpieczeństwa i poddawane ścisłym próbom, czynią zadość stawianym im wymaganiom. Wypadki, spowodowane brakiem wytrzymałości tych mostów, były nader rzadkie, z wyjątkiem paru mostów wiszących, zbudowanych dawniej, kiedy brakło jeszcze dostatecznych wskazówek teoretycznych, doświadczenia i narzędzi. We Francji nie było przykładu mostu żelaznego na drodze żelaznej, któryby zwycięsko przeszedł przez próby, nie wytrzymał następnie wyjątkowych ciężarów ruchomych. Mosty, które musiano przebudowywać, miały zwykle niedostateczne fundamenty; o tych zaś trzeba jeszcze większe mieć staranie przy budowie mostów murowanych, którym nie można dawać tak znacznych otworów, przez co bywają częściej narażone na podmycie. Dopiero przy wprowadzaniu nowych parowozów, wypadło we Francji wzmacniać lub zmieniać belki mostów metalowych, co nie było ani dogodnym ani oszczędnym. Mosty kamienne nie nastąpiły nigdzie podobnego kłopotu i ze względu na ten nadmiar wytrzymałości przyznać im wypada wyższość. Jednocześnie wszakże uwzględnić wypada znacznie mniejszą ich liczbę, wskutek czego nie mogły one oddać równej sumy usług i zapewniać bezpieczeństwa publicznego w tym stopniu co żelazne.

Inną kwestyę, równie ważną, stanowi trwałość. Sklepienie kanału rzymskiego *Cloaca maxima* trzyma się doskonale, a równie dobrze trzymają się liczne starożytne mosty we Włoszech. Wobec tych poprzedników jakże skromnie się przedstawiają stuletnie zaledwie mosty żelazne. Gdy i te wszakże trzymają się jeszcze, spodziewać się wypada, że mosty metalowe nowsze, zbudowane lepiej i staranniej, przetrwają dłużej od pierwotnych ustrojów z żelaza lanego.

Największym niszczycielem żelaza jest rdza i z nią wciąż walczyć przychodzi. Próbowano różnych środków: malowań i innych powłok. Niektóre wytwory metalurgiczne, jak np. stal zawierająca większy procent niklu, opierają się rdzy, ale są drogie i dziś jeszcze nie można ich stosować do budowy mostów. Ale walka ze rdzą nie jest stanowczo przegrana i przyjdzie czas pozbycia się tej, według słów inż. RÉSAL'A, „żjadaczki mostów“.

Na pytanie: jaka jest pożądana trwałość mostów metalowych, odpowiada inż. RÉSAL: „dwa do trzech stuleci, nie więcej“. Prawda, że sklepienia murowane wytrzymały przeszło dwa i pół tysiący lat, ale też wyjątkowo tylko dane było niektórym z nich istnieć tak długo. Czego nie zniszczyły wojny, trzęsienia ziemi i inne wypadki, to najczęściej przestawało być użytecznym wskutek zmiany warunków życia i nowych wymagań. Mnóstwo mostów zwalono dla wzniesienia nowych, dogodniejszych, tak, że nie można przewidywać aby te, które teraz stawiamy, przydatne były dłużej jak w ciągu trzech lub czterech wieków. Inżynier nie powinien liczyć na zbyt długotrwałość swych dzieł, bo przyjdzie czas, gdy się okażą nieodpowiednimi i zostaną zastąpione nowymi¹⁾.

Nie należy przeto uważać za wadę mostów metalowych tego, że są mniej trwałe od murowanych, co zresztą nie mogło być dotąd ściśle sprawdzonym, gdyż najdawniejszy most z żelaza walcowanego zaledwie przeszedł pięćdziesiątkę. Rozprawy nad tą kwestyą należy odłożyć do przyszłego stulecia, które będzie w posiadaniu ściślejszych danych. W każdym razie jednak inż. RÉSAL dochodzi do wniosku, że przy budowie mostów, skoro tylko można, należy dawać pierwszeństwo sklepieniom murowanym, a uciekać się do żelaza wtedy tylko, gdy tego wymagają niezbędnie postawione warunki. Że jednak zwykle, przy rozwoju cywilizacji, potrzeby szybko się rozwijają i mnożą, to przyznane pierwszeństwo pozostaje w dziedzinie platonizmu. Nawet w krajach dziewiętnastych, w koloniach, gdzie potrzeby są jeszcze dość pierwotne, mosty metalowe przeważają, chociaż murowane, a nawet drewniane,

mogłyby tam zadowolnić wszelkie wymagania, bo łatwiej jest sprowadzać gotowe belki i pokłady żelazne, niż kamieniarzy, mularzy i cieśli, z ich narzędziami i dowozić dla nich materiały, po nieistniejących jeszcze drogach.

Gdybyśmy chcieli zdać sobie sprawę z przyszłości, jaka czeka mosty metalowe, należy wziąć pod uwagę dwa czynniki główne: inżyniera-konstruktora i hutnika, z których każdy w swoim zakresie przyczynia się do urzeczywistnienia postępu w budowie mostów. Inżynier projektuje urządzenie budowli, na warunkach postawionych przez naturę i przez ludzi. W tej pierwszej części swej pracy ma do rozwiązania zadanie z geometrii i mechaniki, przy czem kieruje się dobrze znanymi prawami i jasnymi wskazówkami tych gałęzi wiedzy. Trudno przewidzieć, aby w tym dziale jaki nowy wynalazek mógł zrewolucjonizować gruntownie budowę mostów. Nie wynika stąd jednak, aby nasi następcy skazani byli na niewolnicze kopiowanie istniejących budowli. Niewątpliwie obmyślane zostaną jeszcze nowe ustroje, których dotąd nie stosowano, albo dlatego, że nikomu jeszcze na myśl nie przyszły, albo też że ogół warunków nie wywoływał konieczności ich stosowania. Wiele lat a może i wieki upłyną, zanim inżynierowie wyczerpią całą możliwą liczbę kombinacji, nadających się do urzeczywistnienia i będą zmuszeni postępować dalej ubitym torem. Ale nie będą to już żadne nowe odkrycia a tylko mniej lub więcej przemysłowe przystosowania znanych zasad. W klasyfikacji, jaką posiadamy, każdy nowy system wskazane ma miejsce w pośród systemów już znanych. Będzie to piękna praca inżyniera, ale nie odkrycie geniuszu.

Po naszkicowaniu w ogólnych zarysach ustroju budowli przechodzi inżynier do szczegółów, określa kierunki wszystkich części składowych, rolę, jaką każda z nich ma odegrać, przekroje i ciężar. Robota ta długa i drobiazgową, którą przeprowadzić trzeba z taką ścisłością, aby różnica między ciężarem mostu obliczonym a ciężarem rzeczywistym, otrzymanym przy ważeniu pojedynczych części, nie przekraczała 1 do 2%. Następnie winien jeszcze inżynier obliczyć, jakie będą odkształcenia podczas prób przepisanych. Próby te mają właśnie stanowić sprawdzenie przeprowadzonych obliczeń, uwidocznione za pomocą przyrządów samopiszących, których bezstronność nie podlega kwestyi.

Zadanie więc, jakie przy budowie mostów ma do spełnienia inżynier, pozostanie zawsze pierwszorzędnej wagi, tem więcej, że widząc postępy, urzeczywistnione w ciągu lat ostatnich w samem wykonaniu budowy, należy się spodziewać, że za jakie lat pięćdziesiąt, wszystkie szczegóły konstrukcji zostaną całkowicie odnowione i przekształcone, oraz że za wyjątkiem jednego tylko ogólnego układu, dzieła naszych następców będą miały niewiele punktów wspólnych z naszymi. Dodać wypada jeszcze, że inżynier zajmować się musi sposobami wykonania i ustawienia budowli. Wybór tych sposobów zależy od przyjętego typu mostu i od warunków specjalnych miejscowości, w której most ma stanąć. Mnóstwo już metod stawiania obmyślono: rusztowania stałe, ruchome, pływające, składanie belek w powietrzu, przesuwanie pojedynczych przęseł i t. p.; niewątpliwie i inne jeszcze zostaną wprowadzone.

Wszystkie wszakże swe obliczenia i badania opiera inżynier na naturze materiału, jaki ma być użyty do budowy, a materiał ten dostarcza mu hutnik, pod postacią sztuk lanych, kutych, walcowanych lub ciągnionych. Hutnictwo znów żelaza uczyniło w ostatnich czasach znakomite postępy i żelazo zlewne lub stal miękka zastąpiły żelazo pudłowe, znacznie mniej jednorodne. Stal lana wyprze zapewne z użycia żelazo lane, metal łamliwy i kapryśny, przy wszystkich znaczniejszych budowlach. W dziale tym należy jeszcze oczekiwać wynalazków pierwszorzędnej wagi, które mogą przekształcić zupełnie sztukę budowy mostów. Może niedalekim jest dzień, w którym hutnicy zdołają nam dostarczyć metalu, przedstawiającego wytrzymałość na zerwanie dwa lub trzy razy większą od stali zlewnej terażniejszej i pozwolą bez nadmiernych kosztów potroić otwory mostów.

¹⁾ Inż. RÉSAL, jak widzimy, przyjmuje znacznie większą aniżeli inni, trwałość mostów żelaznych. Nie usprawiedliwiają jednak tego optymizmu ani dane dotychczasowe o trwałości mostów żelaznych, ani wyniki badań materiału w mostach żelaznych kilkudziesięcioletnich.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Mosty sklepione. Dział I. **Budowa wielkich sklepień**, napisał Jerzy Soukup, st. inżynier stol. miasta Pragi. Praga 1900. (Mosty klenuté. Díl I. Provádění velkých kleneb, sepsal Jiří Soukup).

Na Wełtawie postawiono most kamienny w Pradze koło teatru narodowego (Narodného divadla), a autorem projektu i prowadzącym budowę, był autor dzieła o którym tu mowa. W czasie budowy okazało się, że stary filar, który według planów miał być obetonowany, w rzeczywistości był podmyty, a beton był tylko w części środkowej. Ta okoliczność wywołała przeciw autorowi niedowierzanie, z którego wyprowadzono zarzut, że filar ten nowy jest wogóle za słaby i nieobliczony na parcie jednostronne, zwłaszcza że przedmoście (pierwsze przeszło) jest szersze o 3 m od mostu samego. Doszło do tego, że autora, jako urzędnika miejskiego, zawieszono w urzędowaniu i zarządono przeciwko niemu śledztwo służbowe.

Tej okoliczności zawdzięczamy to dziełko, które po części jest polemiczne i opisuje most wspomniany; w większej części jest jednak traktowane ogólnie jako podręcznik budowy mostów kamiennych.

Autor zaczyna od teorii sklepień, opisuje nieco za długo teorie dawniejsze Dupont'a i Clericette'go i przechodzi do teorii łuku sprężystego. Mówi następnie o rozkładzie ciśnienia w spoinach i o kształcie łuku. Strzałka była przy moście koło teatru narodowego bardzo mała, bo $\frac{f}{l} = \frac{1}{12}$, ale stosunki wysokości zmusiły do tego projektującego.

Przy obliczaniu przyczółka autor stawia żądanie, aby dla podwójnego parcia poziomego sklepienia i bez uwzględnienia czynnego parcia ziemi, wypadkowa przechodziła przez punkt skrajny przekroju podstawy. Ja wolę obliczać dla parcia pojedynczego poziomego i z uwzględnieniem parcia ziemi czynnego, ale żądam, aby wypadkowa nie wychodziła z jądra, a ciśnienie na grunt nie było za wielkie.

Przy obliczaniu krążyn autor, idąc za Bukowskim, nie uwzględnia tarcia między kłnicami, wskutek czego otrzymuje większe obciążenie krążyn. Zdaje mi się, że to nie jest uzasadnione, bo tarcie przecież istnieć musi.

Nie wspominam tu o innych ustępach, traktujących o odwodnieniu, o murach pachwinowych i t. d., wspomnę tylko, że most, o którym mowa, ma bawole rogi, o których ustroju autor podaje bliższe szczegóły. Koszt mostu wynosi na m² 362 zlr., gdy most Pałuckiego kosztował 388 zlr. Jestto rozumie się most ozdobny, a zatem kosztowniejszy; zwykle koszt w Czechach nie przenoszą 200—250 zlr.

Dziełko powyższe naszego pobratymca witamy tem bardziej z radością, że literatura w tym dziale nie jest wcale obfita.

Maksymilian Thullie.

Zeszkady żelazne budowli inżynierskich, przez Maksymiliana Foerster'a, zeszyty 5 i 6. Lipsk 1902. (Die Eisenconstruktionen der Ingenieurhochbauten von Max Foerster).

Dzieło Foerster'a, o którego poprzednich zeszytach w swoim czasie mówiliśmy¹⁾, wyszły dwa ostatnie zeszyty, obejmujące krycie

¹⁾ Por. Przegl. Techn. r. 1900 № 11, str. 184; 1901 r. № 13, str. 116 i № 20, str. 182.

dachów żelaznych, dachy z blachy falistej, żelazne budynki fabryczne, pułapy z użyciem żelaza, żelazne schody. Na zakończenie dodano liczne tablice, potrzebne przy obliczeniach.

Przy obliczeniu budynków żelaznych spotykamy się często z zeskładami statycznie niewyznaczalnymi. Autor, idąc tu za rozprawą Geussen'a, podaje sposób obliczenia w rozmaitych wypadkach, na podstawie prawa najmniejszej pracy odkształcenia. Przy stropach podaje też sposób obliczenia stropów Monier'a.

Wogóle całe dzieło stoi na wysokości nauki, polecić je mogą gorąco zawodowcom.

Maksymilian Thullie.

Mosty drogowe miasta Berlina, wydane przez magistrat, 2 tomy. Berlin 1902. (Die Strassenbrücken der Stadt Berlin).

Pod powyższym napisem leży przed nami opis mostów drogowych Berlina w wspomnianym wydaniu. 52 widoków mostów, miedziorytów, zdobi to dzieło, a 41 tablic zebranych w drugim tomie objaśnia je planami. W Berlinie jest 26 mostów drogowych na Sprewii, 11 na kanale Sprewii, 11 na kanale Luisenstadzkim, 23 na Landwehr-Kanal, 6 na kanale żeglugi Berlin-Spandawa, 22 na Fance, razem 95 mostów. Dzieło to podaje w pierwszym rozdziale historyczny rozwój budowy mostów w Berlinie do r. 1876, w drugim od r. 1876 do 1884, w trzecim kanalizację dolnej Sprewii, w czwartym budowę mostów od r. 1885 do 1897, w piątym zestawienie kosztów i spis wszystkich mostów.

Treść jest tak bogata, że nie mogę się kusić, aby ją tu podać i odsyłam czytelników do oryginału, wspomnę tylko o trudnościach, jakie przedstawiało przeprowadzenie rur gazowych, a zwłaszcza wodociągowych pod chodnikami, a to z powodu małej wysokości rozporządzałnej. Dawniejsze mosty nie miały miejsca dla tych rur, przeprowadzano je więc nad rzeką osobnymi budowlami, albo też pod rzeką syfonami. Obecnie żądają dla rur gazowych i wodociągowych znacznych przekrojów do 0,8 m wysokości i do 1,5 m szerokości. W tych przekrojach mieści się już opakowanie rur przeciw uszkodzeniom i wpływom mrozu. W kluczu nieraz brakło wysokości, tam więc dla rur gazowych dawano często przekroje eliptyczne, dla wodociągów unikano jednak tego. Z powodu braku miejsca nie można też było rur w kluczu podeprzeć tak, żeby leżały wolno 3 do 4 m. Płyty granitowe chodników umieszczono tak, aby można je było łatwo podnieść i dostać się prędko do rur.

Przy mostach sklepionych zmniejszono często w tem miejscu gdzie rury leżały, około klucza przekrój sklepienia, a nawet przerywano je zupełnie, przerwę tę zabezpieczano zaś krótkim łukiem poprzecznym.

Przy moście Następcy Tronu obliczono belkę główną jako trójprzegubową, nie wykonując jednak przegubu kluczowego, lecz zetknięcie w tem miejscu ześrubowano. Nie wydaje mi się to stosownem.

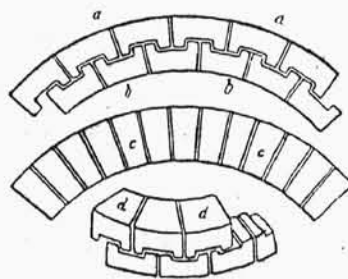
Na pomost właściwy używano do r. 1884 najczęściej blach wiszących, 7 mm grubych. Jednak nawet silne stężenia nie mogły zabezpieczyć pomostu przed chwianiem się, dlatego od owego roku używa się przeważnie płyt wypukłych, przez co oszczędzić było można zupełnie tężniki poziome.

M. Thullie.

Przeгляд wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

MATERIAŁY BUDOWLANE.

Nowa cegła do kominów fabrycznych. W jednej z fabryk w Akwizgranie wzniesiono komin fabryczny z cegły odrębnej typu, uwidocznionej na rysunku. Z powodu gruntu słabego, wykop fundamentowy miał 6,5 m głębokości, 5 m szerokości i 5,5 m długości. Na dnie wykopu dano warstwę betonu (z 1 cz. cementu i 1 cz. piasku), o grubości 40 cm, na której umieszczono ruszt z belek sosnowych 30 cm grubych, a na ruszcie tym założono drugą warstwę z betonu nieco chudszej (1 cz. cementu na 2 cz. piasku), o grubości również 40 cm. Na fundamencie tym wzniesiono cokół z cegły zwyczajnej do wysokości 2 m nad poziomem gruntu, wyżej zaś z cegły licowej. Wysokość kominu nad cokół wynosi 28 m. Średnica wewnętrzna



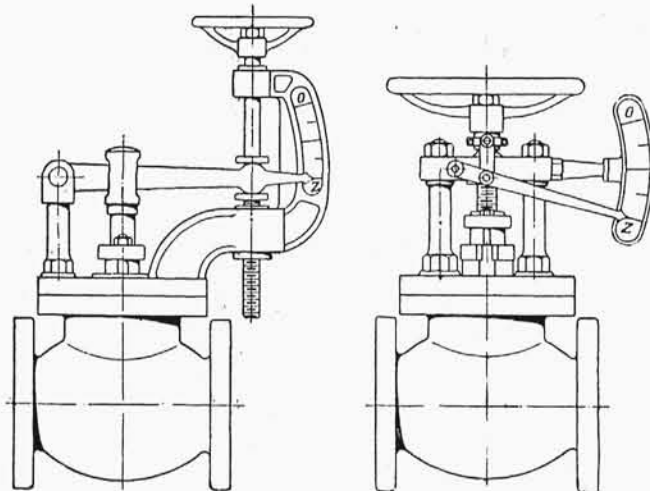
wynosi u góry 1,1 m, a u spodu 1,7 m. Grubość muru wynosi u spodu 33 cm, a w wierzchu 17 cm. Dla możności zastosowania takiego ściennienia muru, cegły typów a, b i c przygotowano w 4-ch wielkościach, a cegły typu d—w 5-ciu wielkościach. Cegły typów a, b i c zakładano na zwykłej zaprawie wapiennej, a cegły typu d—na zaprawie wapienno-cementowej. Spoiny zewnętrzne fugowano cementem. Cały komin zbudował jeden mularz z jednym pomocnikiem w czasie 10 dni.

(Zod. № 21 r. b., str. 247).

—jh—

MASZYNY.

Nowe wentyle. Nowy typ wentyli, wyrabiany przez fabrykę „Dreyer, Rosenkranz i Droop“, opatrzony jest w drążek zamykający. Zwykle wentyle, zwłaszcza o średnicy ponad 80 mm i dla wyższych ciśnień, dają się częstokroć



Rys. 1.

Rys. 2.

tylko z trudnością zamykać i otwierać, a to z powodu, że ciśnienie śruby na grzybek wentyla przenosi się wprost za pomocą kółka ręcznego. Przedstawiony na rys. 1 wentyl, zamykany i otwierany jest za pomocą przekładni drążkowej,

na którą ciśnie śruba, ręką poruszana. Wymaga on zatem znacznie mniejszego wysiłku. Z powodu, że koniec swobodny drążka odbywa większą drogę niż skok wentyla, jest on wolniej otwierany i wolniej zamykany niż zwykle, co w wielu wypadkach jest pożądane. Drążek jest przytem połączony ze wskazówką, która pokazuje na tarczy, w zwiększonej i widocznej z daleka skali, położenie grzybka.

Z powodu, że i przy zwykłych wentylach, zwłaszcza w wypadkach, gdy znajdują się one na rozgałęzieniach prze-

wodów, ważne jest widzieć z łatwością, czy wentyl otwarty jest lub też przymknięty, wymieniona firma wyrabia również zwykłe wentyle z dwiema wskazówkami (rys. 2), pokazującymi wyraźnie na skali podniesienie grzybka wentylowego. Wartość tej inowacji łatwo da się ocenić, uprzytomniwszy sobie, że podniesienie wentyla 100 mm-owego wynosi zaledwie 25 mm, a 200 mm-owego tylko 50 mm, tak, że niemożliwe jest na oko sądzić, o ile wentyl jest otworzony. Cz. Sk.

(Z. d. V. d. I. № 27 r. b., str. 1006).

SŁOWNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

Ażeby nie tamować swobodnej wymiany poglądów w sprawach dotyczących słownictwa technicznego, podajemy w rubryce niniejszej wszelkie nadsyłane nam w tym przedmiocie artykuły, nadające się wogóle do druku, bez względu na to, czy są lub nie są one zgodne z poglądami na daną sprawę Redakcyi.

Stacje kolejowe, ich podział i części składowe.

Stacjami nazywają się te miejsca kolei żelaznych, gdzie zatrzymują się biegnące po nich pociągi.

Względnie do położenia swego w sieci kolejowej stacje bywają **końcowe, pośrednie i węzłowe**.

Stosownie zaś do rozmiarów swych i ilości zatrzymujących się pociągów, stacje dzielą się na:

1) *Duże*, gdzie zatrzymują się wszystkie pociągi i kończą w nich swój bieg. Stacje te nazywają się także stacjami I i II klasy.

2) *Średnie*, gdzie zatrzymują się wszystkie lub większa część pociągów, ale biegu swego nie kończą. (Stacje III klasy).

3) *Male*, gdzie zatrzymują się tylko niektóre pociągi. (Stacje IV klasy).

4) *Przystanki* wreszcie różnią się tem od *małych* stacji, że prócz głównych nie mają innych torów stacyjnych.

Na przystankach jedne i te same urządzenia służą zarówno dla ruchu osobowego jak i towarowego, lecz w miarę wzrostu stacji części jej zaczynają się specjalizować i jedne z nich służą wyłącznie dla przewozu *osób*, a inne dla *towarów*. Wreszcie przy największym rozwoju ruchu kolejowego ruch osobowy jest oddzielony zupełnie od ruchu towarowego i wtedy powstają samodzielne **stacje osobowe** i **stacje towarowe**, które swoim porządkiem mogą podlegać dalszemu różniczkowaniu i wytwarzać różne swoiste stacje, zastosowane wyłącznie do miejscowych potrzeb, np.: **stacje wojskowe, przeładunkowe, węglowe, bydłowe, portowe** i t. p., ponieważ jednak i w tych stacjach można przeprowadzić podział na stacje osobowe i towarowe, więc wyliczenie części składowych stacji podzielimy na dwa główne działy: A—stacje osobowe i B—stacje towarowe.

A. Stacje osobowe.

Stacja osobowa przy największym rozwoju składa się z następujących części:

I. **Dworzec** czyli część stacji przeznaczona do użytku przejeżdżającej koleją publiczności.

W skład każdego dworca wchodzi następujące części:

1) **Dworzec właściwy** czyli **budynek osobowy**, którego przeważna część jest przeznaczona do użytku publiczności, pozostała zaś na potrzeby administracji.

Stosownie do położenia budynku osobowego względem torów głównych dworce dzielą się na:

a) *dw. boczny*, gdy tory główne przechodzą z jednego boku; b) *dw. czołowy*, gdy tory główne podchodzą prostopadłe do niego;

c) *dw. wyspowy*, gdy tory główne przechodzą z dwóch boków; d) *dw. mieszany*, gdy przy dworcu znajdują się tory główne boczne i czołowe.

Część dworca, przeznaczona dla publiczności, składa się z następujących sal:

Przedsiónek z kasami i rzecznia do przyjmowania i wydawania rzeczy przewożonych pociągami osobowymi.

Poczekalnie I, II i III klasy z *jadalniąmi* lub bez nich.

Umywalnie, ustępy i t. p.

2) Obok dworca od strony miasta znajduje się **podjazd**, a od strony kolei jeden lub więcej **chodników kolejowych** (peronów, platform). Zarówno podjazd jak chodniki bywają przykryte dachem, zwłaszcza te ostatnie. Dach taki nazywa się **podcieniem**, jeśli jest jednospadkowym i przykrywa jeden chodnik, jeśli zaś przykrywa kilka chodników—**halą**.

3) W skład dworca wchodzi także tory leżące obok chodników, czyli **tory chodnikowe** (peronowe), na których zatrzymują się pociągi dworcowe, a właściwie osobowe.

Budynek osobowy razem z podjazdem, chodnikami i torami chodnikowymi stanowi dworzec w ogólnym znaczeniu tego słowa.

II. Prócz dworca, przeznaczonego na potrzeby publiczności, na każdej stacji osobowej muszą być jeszcze urządzenia niezbędne do wewnętrznych potrzeb ruchu. Przy większym rozwoju urządzenia te mogą utworzyć oddzielną stację, którą możnaby nazwać **stacją postojową** (n. Abstellbahnhof), gdzie stoi nieczynny tabor osobowy i odbywają się różne czynności gospodarcze, jak: mycie i czyszczenie przybyłych z drogi powozów, ogrzewanie i napelnianie zbiorników

powozowych gazem oświetlającym, ustawianie pociągów gotowych do drogi i t. p. W skład takiej stacji wchodzi:

1) **Tory postojowe**, które swoim porządkiem dzielą się na oddzielne grupy, a mianowicie:

a) dla postoju taboru będącego w codziennym użytku; b) dla postoju taboru będącego w użytku tylko w pewnych porach roku, np. w czasie świąt; c) dla postojów specjalnych powozów, np. sypialnych, jadalnych, sanitarnych i t. p.

2) **Tory przetokowe** dla przestawiania oddzielnych powozów.

3) **Tory objazdowe** czyli komunikacyjne, dla połączenia oddzielnych grup pomiędzy sobą i dworcem.

Prócz torów na stacji postojowej znajdują się jeszcze:

4) **Parowozownia** dla parowozów osobowych z przynależnym do niej *składem węgla, obrotnicą, wodospustem, dołtem dla popiołu* i t. p.

5) **Powozownia** dla postoju pewnej części powozów kolejowych, przy której zazwyczaj bywa niewielki warsztat dla drobnej naprawy powozów.

III. W ścisłym związku ze stacją postojową i w bezpośrednim połączeniu z nią i z dworcem znajduje się **ekspedycja towarów pospiesznych**, czyli towarów przewożonych pociągami osobowymi. Należą do niej:

1) **Biuro ekspedycji** z poczekalnią dla interesantów.

2) **Składownię** czyli magazyny towarowe.

3) **Pomosty** (platformy) *boczne albo czołowe*, dla wylądowania towarów. Pomosty mogą być z *podcieniami* albo otwarte, murowane albo drewniane i t. d.

4) **Place i ulice ładunkowe**, gdzie zajeżdżają wozy dla ładowania wprost z wozów kolejowych.

5) **Tory pomostowe, zapasowe** i t. p.

6) **Obrotnica**.

IV. Wreszcie z ekspedycją towarów pospiesznych zagranicą jest prawie wszędzie połączona **ekspedycja poczty**, mającej swoje oddzielne urządzenia, prawie takie same, jak wyżej przytoczone w ekspedycji towarów pospiesznych.

B. Stacje towarowe.

Stacje towarowe, zarówno jak osobowe, dzielą się na różne części, z których każda w razie zwiększonego ruchu może stanowić nową samoistną stację. Podział ten najczęściej występuje pomiędzy częścią stacji służącą do ładowania towarów, która tworzy oddzielną **stację ładowniczą** albo **ładownię**, a częścią, przeznaczoną do właściwego ustawiania oddzielnych wozów towarowych, stosownie do wymagań ruchu, czyli **stacją ustawniczą** albo **ustawnią** (sortownią).

I. **Ładownia**, jako przeznaczona dla potrzeb publiczności, znajduje się zwykle blisko miasta i składa się z następujących urządzeń:

1) **Biura** do załatwiania formalności przy wysyłaniu lub odbieraniu towarów.

2) **Składowni** do przechowania cenniejszych towarów, odrębnej dla towarów wysyłanych i odrębnej dla przybyłych.

3) **Pomosty boczne** albo **czołowe**.

4) **Place i ulice ładunkowe** dla towarów surowych, idących pełnym ładunkiem, jak węgiel, materiały budowlane, kartofle i t. p.

5) **Tory ładunkowe**, t. j. tory leżące obok pomostów i placów ładunkowych; suma długości tych torów nazywa się **frontem ładunku**, a podzielona przez przeciętną długość wozu kolejowego, określa **pojemność** ładowni.

6) Prócz torów ładunkowych w ładowni musi być pewna ilość jeszcze torów **ustawniczych**, dla niezbędnych przy ładowaniu przestawianiu oddzielnych wozów. Tory te będą wyszczególnione przy opisie stacji ustawniczych.

7) Niektóre urządzenia kolejowe specjalne, jak: **waga setna**, ruchomy **zakres** dla wozów odkrytych, do określenia wymiarów ładunku, **winda** dla ciężkich towarów i t. p.

II. **Stacje ustawnicze** (n. Verschiebbahnhöfe) przeznaczone są tylko dla wewnętrznych potrzeb kolejowych, a nie dla publiczności, dlatego prawie zawsze znajdują się już poza miastem i zawierają jedynie tory kolejowe i budynki służbowe. Tory ustawnicze można podzielić na dwie główne kategorie: *tory postojowe* (fr. voies de garage), *tory przetokowe* (fr. voies de triage).

1) **Tory postojowe** zwykle dzielą się jeszcze swoim porządkiem na: a) *tory przyjazdowe* dla postoju pociągów przychodzących na stację;

b) *tory wyjazdowe* dla pociągów wychodzących ze stacji.

2) **Tory przetokowe** służą do właściwego ustawienia wozów kolejowych, czy to za pomocą oddzielnego parowozu, który możnaby nazwać *przetokowym*, czy też do przetaczania wozów za pomocą siły ciężkości. Tory przetokowe mogą być albo

a) *prześciowymi* i wtenczas grupa takich torów nazywa się *ruszlem*, albo

b) *martwymi*, czyli zakończonymi kołami oporowymi. Dwa tory martwe, jeden obok drugiego, nazywają się *widelkami*, większa ich ilość *wachlarzem*. Widelki i wachlarz muszą być zawsze połączone z torem *wyciągowym*.

Jeśli przetaczanie odbywa się za pomocą siły ciężkości całkowicie albo częściowo, to tor wyciągowy nazywa się torem *nabiegowym*. Na torach nabiegowych bywają urządzone *grzbiaty* (dos d'ânes).

Prócz wymienionych torów dla komunikacji w obrębie stacji znajdują się jeszcze *tory objazdowe*, o ile możliwości niezależne od wyszczególnionych grup torów.

Wreszcie dla zabezpieczenia torów głównych od dowolnego wyjścia na nie pociągu, lub oddzielnego wozów, używa się krótkich torów martwych, czyli t. z. *żeberk ochronnych*.

3) Na stacji ustawniczej znajdują się nadto następujące budynki:

a) *parowozownia* dla parowozów towarowych, pociągowych i przetokowych;

b) *biura* administracji wewnętrznej;

c) *domy noclegowe* dla służby pociągowej;

d) *domy mieszkalne* i t. p.

Adam Świątłochowski, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Budownictwo. *Glorieta przy pałacu Józefa hr. Potockiego* na Krakowskim Przedmieściu w Warszawie, która służyła w XVII stuleciu za odwach dla dragonii, ma być odrestaurowana przez bud. Władysława Marconiego, chlubnie znanego twórcę gmachu T-wa ubezpieczeń „Rossya”¹⁾ i hotelu „Bristol”. ar.

Materyały budowlane. *Ceramika.* Przy pracowni Towarzystwa technicznego w Petersburgu utworzono oddział badań ceramiki pod kierunkiem p. S. Pietuchowa. ar.

Komunikacje. *Komisja do badania systemów oświetlenia.* Przy Ministerstwie Komunikacji utworzona została osobna komisja do zbadań i wypróbowania najnowszych przyrządów i systemów oświetlenia, które mogą być zastosowane na drogach żelaznych i drogach wodnych. W celu przedszego zaznajomienia się z ostatnimi wynalazkami w tej dziedzinie, dla jednoczesnego wypróbowania przy jednokowych warunkach wszystkich przyrządów, komisja zwróciła się do zarządów tutejszych dróg żel. z prośbą o rozpowszechnianie o tem wiadomości wśród tutejszych wynalazców, techników i osób zainteresowanych. Ponieważ komisja ma na celu przeważnie stronę praktyczną, pożądanem byłoby demonstrowanie na posiedzeniach komisji tych przyrządów przez samych wynalazców. W sprawach powyższych należy zwracać się do kancelarii Ministerstwa Komunikacji, do inżyniera A. Nagela. ar.

Stacje hydrometryczne. Ministerstwo Komunikacji postanowiło na każdej z większych rzek spławnych urządzić stację hydrometryczną, której w pierwszej linii powierzono być mają badania nad zmianami temperatury wód przed zamarnięciem, grubościami lodu i t. p. ar.

Droga żel. elektryczna Łódź. W m. czerwcu (s. s.) r. 1901 przebieżono wagonami wiorst 206 966 (w porównaniu z tymże miesiącem 1901 r. — 217), przewieziono pasażerów 894 277 (+ 68 325), dochód wyniósł 44 784 rub. 95 kop. (+ 3 414 rub. 91 kop.). Za czas od d. 1 stycznia po dzień 30 czerwca r. 1902 przebieżono wagonami wiorst 1 208 001 (w porównaniu z tymże samym czasem 1901 r. + 210 310), przewieziono pasażerów 5 245 620 (+ 574 584), dochód wyniósł 261 299 rub. 73 kop. (+ 28 485 rub. 92 1/2 kop.).

Przemysł i handel. *Nowe towarzystwo.* Łódzki kupiec S. Czamański z żoną, tworzą akcyjne towarzystwo jedwabnej, półjedwabnej i bawelnianej fabryki wstążek w Łodzi. ar.

(T.-p. g.)

Dochodowość przedsiębiorstw. 1) Towarzystwo Piotrkowskiej Manufaktury dało w r. z. straty. ar.

(Rozwój.)

2) Towarzystwo browaru „Łódź” w Łodzi, poniosło w 1901 r. 6383 rub. strat. ar.

(G. H.)

3) Towarzystwo manufaktury F. Wilhelm Schweikert w Łodzi dało w r. z. zysku 122 254 rub. Wyplacono 10% dywidendy od 1 mil. rub. kapitału zakładowego. ar.

(Gon. H.)

4) Towarzystwo fabryki „hr. L. Broel-Plater” w Bliżynie, dało w 1901 r. 20 452 rub. strat. Kapitał akcyjny wynosi 1 800 000 rub. ar.

(G. L.)

5) Towarzystwo Kieleckie nawozów sztucznych i produktów chemicznych, poniosło w r. z. 5 924 rub. strat. Kapitał akcyjny wynosi 350 000 rub. ar.

(G. L.)

6) Towarzystwo fabryki cementu „Łazy” dało w 1901 r. 6 274 rub. zysku, przy kapitale akcyjnym 562 000 rub. ar.

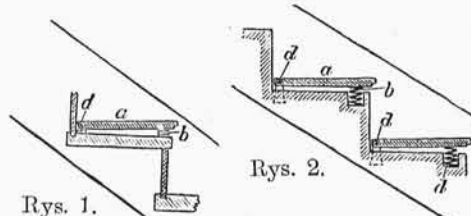
(G. L.)

7) Towarzystwo Kijowskich tramwajów elektrycznych dało za 1901 r. 15% dywidendy od 2 500 000 rub. kapitału zakładowego. ar.

(T.-p. g.)

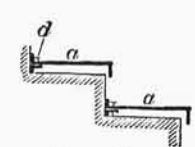
Wiadomości techniczne. *Schody ze stopniami na sprężynach.* Pomysł ten, na który firma Herman Krüger w Hannoverze uzyskała przywilej niemiecki, ma na celu zmniejszenie zmęczenia przy wchodzeniu po schodach. Na rys. 1-4 uwidocznione są różne odmiany tej konstrukcji, a mianowicie na rys. 1 dla schodów stalowych drewnianych, na rys. 2 dla schodów stalowych kamiennych. W obu tych wypadkach płyta wierzchnia stopnia *a* od przodu opiera się na sprężynach, spoczywających na stopniu stałym, od tyłu zaś

obraca się około czopów *d*, osadzonych również w stopniu. Ten sam cel, jak to wskazano na rys. 3, osiągnąć można również bez sprężyn, gdy płytę *a*, wykonaną np. z blachy stalowej, przytwierdzamy stale

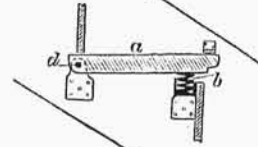


Rys. 1.

Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

wzdłuż krawędzi tylnej *d*, w ten sposób, iż płyta znajduje się w pewnym oddaleniu od wierzchu stopnia stałego. Na rys. 4 niema stopni stałych, a sprężyny umieszczone są na beleczkach, osadzonych w schodnicy. — jh —

(C. d. B. № 54 r. b., str. 336)

Wyzyskanie ciepła w zwykłych paleniskach do paliwa stałego jest bardzo niezupełne. W mniejszych urządzeniach, jak np. piecach pokojowych, traci się zazwyczaj do 80% wywiązwanego ciepła. W paleniskach kotłowych można zużytkować do 80% ciepła; w rzeczywistości jednak rzadko wyzyskuje się więcej aniżeli 65-70%, z czego jeszcze odjąć należy około 15% na ochładzanie kotła i podpalanie. Zostaje przeto zaledwie 50-55%. Dla gazu świetlnego większe zakłady gazowe liczą, że wartości opalowej węgla otrzymuje się 15% w gazie i 70% w koksie. Dla ogrzewania retort należy liczyć około 15% węgla skoksownego, tak, że tylko zostaje 55%. Jeżeli policzyć ceny koksu i węgla gazowego równe, to możnaby było przyjąć na 15% wytworzonego gazu tylko 45% użytego węgla gazowego. Jednakże przy fabrykacji gazu otrzymujemy jeszcze około 5% przetworzonego węgla w smole, mającej podwójną wartość w stosunku do węgla. Należy zatem od 45% odjąć jeszcze 10%, tak, że dla wytworzenia 15% gazu potrzeba 35% węgla, co odpowiada wyzyskaniu węgla dosięgającemu 43%. Otrzymujemy wprawdzie także jeszcze 10% amoniaku, lecz wartość ta może nie być uwzględniona, ponieważ równa się ona w przybliżeniu nadwyżce w utrzymaniu pieców retortowych w porównaniu z kotłami.

Jeżeli cena koksu jest niższa niż węgla, to korzystniejszym okazuje się urządzenie dla t. zw. gazu koksowego (n. Kraft-gas). Gaz ten posiada 80% wartości opalowej spalonego węgla. Z tego potrzeba 8% na podgrzewanie kociolka; po odjęciu tych 8% i 10% jako strat przy podpalaniu, pozostaje jeszcze 62%. Zużycie gazu koksowego wynosi: dla 10-ciokonnej silnicy 3,5 m³, dla 50-ciokonnej 2,5 m³, dla 100-konnej 1,8 m³ na 1 k. p. i godz. To zużycie gazu odpowiada wartości opalowej 4 700 wzgl. 3 360 wzgl. 2 700 ciepłostek. Z tych liczb wypływa sprawność kaloryczna tych silnic 13,7 wzgl. 18,7 wzgl. 23,5%. Jeżeli przyjmujemy w rachubę straty przy wyrobieniu gazu wynoszące 28% i straty przy podpalaniu, 20%, to otrzymamy sprawność kaloryczną 7,3 wzgl. 10,2 wzgl. 13%. Cyfry te wykazują wysokie wyzyskanie ciepła opalowego przez silnice, pędzone rzezonym gazem koksowym. Cz. Sk.

(Z d. V. d. L., № 28 r. b., str. 1048)

Wspomnienie pozgonne. *Ś. p. Władysław Roguski*, inżynier, zmarł w lipcu r. b. w Warszawie. Urodzony w Warszawie w r. 1843, ukończył Szkołę Junkierską, służył pierwotnie w wojsku, następnie od 1865 do 1867 r. pracował przy budowie drogi żel. I-ej Węgiersko-Galicyskiej, w r. 1872 i 1873 był czynny przy budowie dr. z. Terepolskiej, od r. 1874 przy budowie dr. z. Nadwiślańskiej, a od r. 1878 zajmował stanowisko Pomocnika Naczelnika Oddziału IV dr. z. Nadwiślańskiej — r —

¹⁾ Por. Przegl. Techn. №№ 23, 27, 29, 31, 33 z r. 1901.