





# DZIENNIK POLYTECHNICZNY.

ZBIÓR WIADOMOŚCI Z POSTĘPU: INŻENIERJI, BUDOWNICTWA, MECHANIKI I TECHNOLOGJI.

## CENA DZIENNIKA.

W Warszawie: rocznie . . . Rs. 6 kop. — (Złp. 40 gr. —).  
„ za 1 poszyt . . . Rs. — kop. 50 (Złp. 3 gr. 10).  
Na Poczcie: rocznie . . . Rs. 6 kop. 60 (Złp. 44 gr. —).  
W Cesarstwie: dopłaca się na koperty . . . . . } Rs. 1 kop. — (Złp. 6 gr. 20).

Poszyt 3 i 4.

Wrzesień i Październik  
1860.

Prenumerować można we wszystkich księgarniach, na stacjach pocztowych, oraz w Redakcji przy ulicy Jerozolimskiej Nr. 1580 b.

Skład główny w księgarni J.J. Okońskiego ulica Miodowa Nr. 496.

## UWAGI NAD ZWIĄZKIEM FENOMENÓW METEOROLOGICZNYCH A W SZCZEGÓLNOŚCI WYSOKOŚCI SPADAJĄCYCH DESZCZÓW Z PRZEPLYWEM WÓD RZEKAMI.

Jednym z głównych zadań Hydrauliki, bardzo trudnym do rozwiązania, jest obliczanie masy przepływającej wody rzeką.

Tam gdzie chcemy mieć pewność, czy do poruszania zamierzonego zakładu fabrycznego, będzie dostateczna ilość wody, lub gdy chcemy zużytkować pewną ilość wody, w danym czasie, Inżynier łatwiej sobie poradzić może; dzieła *Wejsbacha*, *D'Aubuisson'a*, *Poncelet'a* a wreszcie przewodniki takie jak *Morin'a*, *Claudel'a*, *With'a*, a nawet *Bernouillego* lub *Laisnégo* posłużą mu do ścisłego udeterminowania otworów upustowych.— Inaczej jest, kiedy zachodzi pytanie, czy rzeka po której wiosną drzewo lub statki prowadzą, może być zamieniona na żeglowną,—kiedy idzie o poprawienie spławu na inną, nie w każdej porze zdolną w stanie naturalnym do unoszenia na swym grzbiecie statków lub tratw, kiedy zamierzono połączyć dwie rzeki w przeciwnie spływające strony, kanałem; lub wreszcie przy projektowaniu otworów mostowych.— Oznaczenie szerokości rowów mających osuszać błota, roztrzygnięcie zadań dotyczących zalewów, szczególnie powodziowych i w łączności z tem będących środków jakiemby uchronić się lub zmniejszyć złe skutki tychże, w rozwiązaniu swém nie małe przedstawią trudności dla technika.

Nie mówiąc już o wspomnianych ważnych kwestiach spławu, cały kraj obchodzących i zalewów będących kwestją życia dla nizin nadrzecznych, czyż mało strat właściciele pojedynczych posiadłości, mający młyny, tartaki, stawy z opasującymi je groblami i upustami, ponieśli, przez mniej ścisłe oznaczenie otworów którymi wody przepływać mają?

Powszechnie używana formuła *Prony'ego* bardzo niedokładne daje wypadki i tem więcej oddalone od rzeczywistości im do większej kubeczności przepływu stosowana.— *Dupuit* w swoich badaniach nad ruchem wód <sup>(1)</sup> wykazał, jak oględnie używać jej należy.— Poprzednio już *Baumgarten* <sup>(2)</sup> robił uwagę ze spostrzeżeń na Garonnie, że niemożna jak  $\frac{4}{5}$  prędkości wypadkowej z wzoru *Prony'ego* wprowadzać do rachunku.

Wzór integralny z równania podanego przez *Poncelet'a*, w dziele *D'Aubuisson'a* powtarzany <sup>(3)</sup>, chociaż bliższy prawdy, często bardzo sprzeczne daje wypadki biorąc mniejszą lub większą liczbę tych samych przecięć przepływu do obliczenia.— *Minard* <sup>(4)</sup> przytaczając obliczenia na Sekwannie, *Mozelli* i *Meuzie* różnice te wykazuje, a sami moglibyśmy przytoczyć toż samo z obliczeń dopełnionych dla Bugu i Wisły.

Praktycznie oceniając przepływy, młynek *Woltmana* uważanym jest za najdokładniejszy. Pomijając trudność w oznaczeniu dla każdego młynka oddzielnego współczynnika <sup>(5)</sup> to zawsze użycie onego dla wód większych przyborowych jest bardzo trudnym, a w wielu razach niepodobnym.

O obliczeniu przepływu ze spławek, co do przybliżonej nawet dokładności, mowy być nie może.

Takim to zapewne trudnościom przypisać należy zwrot dający się dostrzegać w badaniach nad przepływem wód, zwrot polegający na tem: że nie poprzestając na obliczeniach obserwacji nad rzeką, jej niwelacji, uważania prędkości i kształtu koryta, Inżynierowie zwracają uwagę na związek zachodzący między fenomenami meteorologicznymi, a przepływem wód, w szczególności zaś między spadającym deszczem, a naturą gruntu na który deszcz spada i parowaniem, usiłując na tej drodze zebrać wskazówki któreby posłużyły do bliższego ocenienia przepływów.— Prace już dawniej szczególnie przez *P. Belgrand* <sup>(6)</sup> ogłoszone nad spływem Sekwanny, a ostatecznie wylewem w r. 1855 wywołane, kierunek ten przeważnie wskazują.— Przytoczyć tu można dzieła *P.P. Valles* <sup>(7)</sup>, *Monestier de Savignat* <sup>(8)</sup>, *Dumas* <sup>(9)</sup>, *Dupuit* <sup>(10)</sup>, *Poiret* <sup>(11)</sup>, z których dwa pierwsze obszernie wpływ fenomenów meteorologicznych rozbiegają. <sup>(12)</sup>

Dla tego nie będzie zbytecznym zwrócić na ten przedmiot uwagę Inżynierów krajowych, a wchodząc w bliższe szczegóły jakie zebrać się dało, rzucić niektóre spostrzeżenia co do początku deszczów i wpływu ich na przepływy wód w rzekach.

**Początek deszczów.** Nietylko ulatnianie się wody oceanów i mórz, ale także rzek, jezior, a wreszcie i wilgoci zatrzymywanej przez ziemię i rośliny dają początek deszczom.— Im większe upały tem silniejsze parowanie, tem więc obfitsze powinnyby być deszcze, bywa przecież inaczej.— Aby z zawieszonyj pary w powietrzu spadł deszcz potrzeba aby para skropliła się. Potrzeba więc nie tylko dostatecznego nasycenia nią powietrza, ale jeszcze zmiany w temperaturze, co następuje albo przez promieniowanie, albo przez zmieszanie się z zimniejszym powietrzem. Własności ziemi więcej pochłaniającej ciepła, albo zimniejszej, nad którą nasycone wilgocią powietrze zawiesiło się, wiatry panujące w atmosferze, spotkanie prądów atmosferycznych, chmur chłodniejszych, wypchanie chmur wiatrami w wynioślejsze położenia, przyczyniają się do skraplania pary a tem samem spadania deszczów.

(5) Sur le moulinet de Woltmann par M. Baumgarten Ann. d. p. et ch. tom XIV 1847 str. 326.

(6) Annales des ponts et chaussées 1846 Wrzesień i Październik str. 129. Też Annale 1852 tom 4 str. 1.

(7) a) Etudes sur les inondations leurs causes et leurs effets 1857. b) Inondations An. des p. et ch. 1860 Styczeń i Luty.

(8) Etudes sur les phenomenes, l'amenagement et la legislation des eaux 1858.

(9) Etudes sur les inondations 1857. 30 Avril.

(10) Des inondations 1858.

(11) Quelques mots de reponse 1858.

(12) Z naszych pisarzy patrz o tem B. Marczewskiego Przewodnik dla Inżynierów str. 57.

(1) Etudes sur les mouvements des eaux courantes.

(2) Annales des ponts et chaussées 2-gie półrocze str. 359.

(3) Traité d'hydraulique str. 142, 182.

(4) Cours de construction des ouvrages qui établissent la navigation des rivières 1851 str. 23 i następn.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Parowanie											
Spada wody.											
Temperatura.											
Dni deszczu lub śniegu.											
Wysokość średnia barometru.											
Wilgotność średnia na 100.											
Prężność pary powstającej w temperaturze średniej.											
Prężność pary obecnej w powietrzu w temper. i wilgotności średniej.											
Różnica prężności pary wodnej powstającej i obecnej w powietrzu.											
Cisnienie średnie w powietrzu suchem.											
Różnice ciśnienia w powietrzu suchem i w rzeczywistym.											

w pasie Sekwany (1)

	mm.	mm.	Cel.		mm.	mm.	mm.	mm.	mm.		
Zima	99	152	+ 3,9	37 1/4	758,09	85,2	6,59	5,62	0,97	752,47	5,62
Wiosna	293	163,6	+10,8	37	756,02	67,5	10,37	7,00	3,37	749,02	7,00
Lato	354	188,7	+18,3	34	756,62	57,2	16,36	9,36	7,00	747,26	9,36
Jesień	106	195,4	+11,3	38	755,08	57,5	10,69	6,15	4,54	748,93	6,15
	2)852	3)699,8	4)+11,0	5)146 1/4	756,45	66,9	10,49	6,92	3,57	749,42	7,03

dni pogodnych 92 pochmurnych 184.

(d. c. n.)

W. Wierzbowski

Inżynier komunikacji.

### KRÓTKI OPIS ZNAKOMITSZYCH NOWOCZESNYCH DZIEŁ SZTUKI INŻENIERSKIEJ.

Ostatnie lata bieżącego wieku, bez zaprzeczenia stanowić mogą epokę w historii Inżynierskiej sztuki, która pod naciskiem wymagań czasu, musiała szukać nowych sposobów pokonania przeszkód stawianych przez naturę i zadość uczynienia potrzebom, handlu, przemysłu cywilizacji i między narodowych stosunków.— Świat żądał połączeń, uważanych za niepodobne— sieci dróg żelaznych opłatały już kulę ziemską, wybierając miejsca ku temu najspodobniejsze; przyszła więc kolej na miejscowości, które silnie bronione przez naturę, zdawały się naigrawać z wszelkich wysiłen człowieka.

Największe i najtrudniejsze dzieła sztuki, przy urządzeniu połączeń lądowych, są: mosty i drogociągi czyli wiadukty. Dwa te wyrazy tak do siebie zbliżone, rozróżnimy, nazywając mostem, wszelkie przejście rzeki, jeziora lub odnogi morskiej, jednym słowem przejście mokre; drogociągiem zaś, przejście rozległych dolin i przepaści suchych.

Najznakomitsze znane dotąd mosty były sklepione, lecz przedstawiały tę niedogodność, iż dały się tylko robić na nie zbyt wielkie otwory wymagające licznych filarów.

Amerykanie, ten młodzieńczy naród, z dojrzałymi pojęciami, urządzając swoją nową ojczyznę, usilnie zajęli się zaprowadzeniem dogodnych komunikacji, szukali więc sposobów najłatwiejszych i najszybszych; korzystając z obfitości wybornego budulcu drzewnego, prowa-

dzili swoje wielkie linje dróg żelaznych, przez obszerne niziny, po silnych rusztowaniach drewnianych służących za drogociągi; dla przebycia zaś wielkich rzek po mostach o wielkich otworach, wynaleźli nowy rodzaj wiązań drewnianych kratowych, znanych pod nazwą, mostów amerykańskich, które dały początek używanym dziś powszechnie mostom kratowym żelaznym.

Wielkie mosty amerykańskie, są to olbrzymie rusztowania drewniane, nadzwyczaj śmiałej budowy, które służyć mogą za wzór arcy sztuki ciesielskiej. Jeden z największych tego rodzaju mostów wzniesiono w stanie New-York w północnej Ameryce, na Drodze Żelaznej Buffalo-New-York pod Portland, dla przejścia nie wielkiej rzeki płynącej na dnie doliny głębokiej 71<sup>m</sup>,30.— (234' stóp). Most cały ma 243<sup>m</sup>,83 (810' stóp) długości, i spoczywa na filarach drewnianych osadzonych na fundamentach z kamienia.— Wysokość mostu nad poziom rzeki wynosi 73<sup>m</sup>,74 (242' stóp); fundamenta filarów jak wyżej powiedziano zmurowane są z kamienia na wysokość 9<sup>m</sup>,14 (30 stóp); na nich wznoszą się olbrzymie wieże czyli filary drewniane i podpierają przeszła mostu po 15<sup>m</sup>,23 (50 stóp) otworu.

Europa więcej dbała o przyszłości swoich wielkich budowli, skierowała się ku trwalszym konstrukcjom. Inżynierowie zwrócili baczną uwagę na żelazo jako materiał budowlany, który dotąd bardzo podrzędne zajmował stanowisko, dziś zaś po kilkudziesięciu doświadczeniach, w powszechnie wszedł użycie, i stanowi jedyny prawie materiał budowlany, tak przy wnoszeniu wielkich mostów jak i znakomitszych budowli.

### Most Brytanja.

Robert Stephenson pierwszy wykonał najznakomitsze w tym rodzaju dzieło, przy połączeniu Drogi Żelaznej z Chester do Hloyhead, gdzie należało przebyć cieśninę Menai, dzielącą Anglię od Irlandji. Zadanie było trudne, głębokość bowiem morza nie pozwalała dawać licznych podpór, admiralicja zaś położyła jako konieczny warunek, swobodny przepływ dla okrętów wojennych; należało więc projektować wielkie otwory, naznaczone z resztą przez samą miejscowość.

R. Stephenson za zasadę swego projektu, przyjął belkę wydrążoną i zbudował olbrzymie dwie tuby czyli rury z blachy żelaznej, o przecięciu prostokątnym, wewnątrz których przechodzą dwie linje kolei żelaznej (tab. IX. fig. 1<sup>a</sup>).

Most Brytanja wspiera się na 2 przyczółkach i 3 filarach, czyli wieżach kamiennych z których środkowa ma największą grubość i zbudowana jest na skale podwodnej, ukazującej swój wierzchołek, przy odpływie morza, co dało sposobność założenia fundamentu pod rzezonny filar, na podstawie nie wzruszonej.

Pokład mostowy, jak wyżej powiedziano, stanowią dwie olbrzymie rury obok siebie leżące, każda na pomieszczenie jednej kolei. Każda z tych rur zrobiona była w 4ch częściach, z których 2 środkowe po 140<sup>m</sup>,20 (460') w świetle długie, przygotowane całkowicie zostały na brzegu, następnie zaś podprowadzone na statkach w właściwe miejsca i za pomocą dwóch pras hydraulicznych, umieszczonych na filarach, wzniesione do wysokości odpowiednich oporów w wieżach.— Dwie skrajne części po 70<sup>m</sup>,10 (230') długie, zrobiono w miejscu, na mocznych rusztowaniach, i połączono stałe ze środkowymi przeszłami tak, że cały pokład mostowy składa się z 2 belek czyli rur obok siebie leżących, po 464<sup>m</sup>,48 (1524') długich i podpartych na przyczółkach na długości 5<sup>m</sup>,33 (17,5') na filarze środkowym 13<sup>m</sup>,72 (46) oraz na filarach skrajnych 9<sup>m</sup>,75 (32').

Wysokość każdej z tych rur zwiększa się od przyczółków ku środkowi, tak że wierzch mostu w widoku podłużnym, przedstawia linję krzywą (parabolę).

Przecięcie poprzeczne mostu jest prostokątne (fig. 1<sup>a</sup>). Boki znitowane są z blach żelaznych, wzmocnionych wewnątrz ramami; spód zaś i wierzch złożone są z dwóch powierzchni połączonych ściankami pionowymi, stanowiącymi komórki.

(1) Dla pasu Sekwany wilgotność średnia obliczoną została w braku obserwacji z różnicy wysokości barometrów w Paryżu, w powietrzu zwyczajnym podanej przez P. Kaemtz str. 263 i suchem podanej przez P. Karola Martins (Patria kolum. 242), skąd utrzymany wypadek zgodny jest z uwagą ostatniego w Patria kolum. 200 zrobioną, że wilgotność we Francji średnia, zdaje się bywa między 40 i 85 na 100.

2) Biorąc średnie wypadki z Saint-Jean de Losne, Dijon, Montmorency i Nantes.— Z pierwszych czterech punktów jest średnio 59, 237, 249, 68 razem 613<sup>mm</sup>, a ilość deszczu odpowiadająca tej ilości 613<sup>mm</sup> parowania jest 766<sup>mm</sup>.

3) Po dodaniu do wypadków podanych przez Patria spostrzeżeń z Laon, Nantes, Montmorency, Laroche, Montsanche, Montbard, Corbigny, Pouilly, Roanne, Tours, Rouen, Saint-Lo i Chapelle du Bourgay pod Dieppe.

4) Wypadek prawie taki jak dla Paryża gdzie średnio + 10,74.

5) Patria na pas Sekwany podaje 140— w Paryżu jest 34 1/2, 35 1/2, 36, 38 1/2, razem 144 1/2.



## Most na Niagarze.

Główne wymiary mostu:

	Metrów.	Stóp Ang.
Długość całkowita mostu oraz z 2 drogowcami na łądzie . . . . .	670	2198,19
Długość mostu pomiędzy przyczółkami . . . . .	271,88	892
Długość każdego otworu mostowego . . . . .	138,67	455
Srednia długość przeseł drogowca żelaznego obok mostu . . . . .	24,92	81,7
Srednia długość przeseł drogowca żelaznego obok mostu bliżej brzegów . . . . .	21,18	69,4
Wysokość od najniższego stanu wody do poziomu kolei . . . . .	36,57	120
Wysokość od najniższych wód do wierzchołka łuku . . . . .	57,91	190
Strzałka łuków . . . . .	9,32	30,5
Oś wielka elipsy stanowiącej przecięcie poprzeczne rur . . . . .	5 <sup>m</sup> ,10	16,7
Oś mała elipsy stanowiącej przecięcie poprzeczne rur . . . . .	3,06	10
Szerokość pokładu mostowego czyli odległość 2 ścian blaszanych . . . . .	5,18	17
Wysokość ścian blaszanych . . . . .	2,44	8
Ciążar całkowity jednego wielkiego przęsła . . . . .	914440 <sup>ki</sup>	22321 <sup>ent</sup>

## Most pod Chepstow.

Drugie dzieło w podobnym rodzaju lecz mniejszych nieco rozmiarów wykonał Brunel przy budowie Drogi Żelaznej *South-Wales* na rzece *Wye* pod Chepstow. Most ten (tab. IX fig. 4) przeznaczony pod dwie koleje, jest żelazny; poprzedza go drogowca o 3 przęsłach wsparty na żelaznych słupach, zapuszczonych do znacznej głębokości (Dz. Pol. poszyt 1). Pokład zaś części głównej mostu, zawieszony jest na dwóch wielkich rurach z blachy żelaznej, o przecięciu kolistem obok siebie leżących i opartych na jednym brzegu rzeki na podwójnym rzędzie słupów żelaznych lanych, zapuszczonych w pośrodku. Pokład mostowy przymocowany jest na wieszadłach ukośnych idących od oporów rur ku środkowi mostu; dla zyskania zaś większej sztywności połączony jest nadto z rurami za pomocą dwóch ram żelaznych, pionowych dzielących most na trzy części. Pomiedzy temi dwoma ramami idą dwa drugie wieszadła czyli łańcuchy przecinające się w krzyż S-go Andrzeja. Tym sposobem pokład mostowy jest zupełnie sztywny i ciśnienie wywierane w którymkolwiek punkcie, równo się rozkłada na długość całej rury.

Wymiary główne:

	Metrów.	Stóp Ang.
Długość całkowita mostu . . . . .	191 <sup>m</sup> ,54	628,4
Otwór główny czyli całkowita długość rur. . . . .	91,50	300
Otwory boczne . . . . .	30,50	100
Srednica rur . . . . .	2,74	9
Wysokość od najwyższych wód do wierzchu rur . . . . .	42,39	139
Wysokość od najwyższych wód do pokładu . . . . .	23,18	79
Szerokość wieszadeł . . . . .	0,254	10"
Szerokość ram z blachy żelaznej . . . . .	0,952	3"

Znakomite to dzieło, rozwiązujące zadanie użycia mostów wiszących pod Drogi Żelazne, wykonane zostało w Ameryce przez Inżyniera *Jana Rölling*, w celu połączenia trzech dróg prowadzących ze Stanów Zjednoczonych do Kanady, a rozdzielonych w tém miejscu wielkim spadkiem Niagary. Originalna i śmiała myśl Rölling, użycia tu mostu wiszącego, na otwór 243 metrów (800 stóp ang.) znalazła wielu przeciwników, zadanie bowiem zdawało się być niepodobnym do wykonania.

Robert Stephenson wezwany na superarbitra przez Dyrektorów Towarzystwa, odrzucił projekt mostu wiszącego i obstawał za zbudowaniem mostu rurowego żelaznego. Jednakże Dyrektorowie, znając Rölling jako szczęśliwego wykonawcę wielu mostów, a nawet i wodociągów wiszących, w Ameryce, zważając nadto na ogromną różnicę kosztów, most bowiem Rölling miał kosztować 500000 rs., gdy most Stephensona obliczono na 2440000 rs., przyjęli pierwszy projekt i polecieli jego wykonanie. Przystępując do opisu tego wielkiego dzieła, musimy wspomnieć kilka słów o środkach jakich używano przed tém do przejścia Niagary.

W r. 1848 dla urządzenia komunikacji pomiędzy Stanami Zjednoczonymi i Kanadą, przeciągnięto przez Niagarę, tuż poniżej olbrzymiego jej spadku, wielką linę drucianą 2" średnicy mającą i przymocowaną ją na brzegach rzeki do dwóch wież drewnianych 15<sup>m</sup>,23 (50 stóp) wysokich; na linie tej zawieszono rodzaj czółna drewnianego o 4-ch siedzeniach, w którym przewożono podróżnych, z brzegu na brzeg, w wysokości dwustu kilkudziesięciu stóp nad poziomem gwałtownej i głębokiej rzeki. — W krótko jednak rodzaj ten przewozu okazał się niedostatecznym, przeciągnięto więc drugą podobną linę i zawieszono na obudwóch zwyczajny most drewniany, dla wozów i dla pieszych. Most ten przez lat pięć pomimo, swojej słabej i chwiejącej budowy, wystawiony był na nadzwyczajny ruch i przynosił właścicielom niesłychane korzyści; w końcu jednak został przez częste burze tak mocno uszkodzony, iż niepodobna było myśleć o jego naprawie; przedsięwzięto więc budowę nowego mostu, tém bardziej iż budujące się naten czas Drogi Żelazne, potrzebowały trwałego i bezpiecznego połączenia.

Most *Niagara* (tab. IX fig. 5) zawieszony jest na 4-ch linach drucianych 25<sup>cm</sup>,4 (10 cali) średnicy, przeciągniętych przez cztery wieże murowane i zaankrowanych za pomocą wielkich łańcuchów, w skale wapiennej, stanowiącej brzegi rzeki. Ankrowanie to założono w głębokości 16<sup>m</sup>,4 (54 stóp), od powierzchni kolei, przebijając otwory w skale na 7<sup>m</sup>,60 (25 stóp.) głęboko. Każdy łańcuch ankrowy stanowi 7 ogniwi po 2<sup>m</sup>,13 (7 stóp) długich, złożonych z 7 prętów żelaznych 17<sup>cm</sup>,8 na 3<sup>cm</sup>,2 (7 X 1,4 cala) grubych. Ostatnie ogniwo łańcucha przechodzi przez wielką płytę z żelaza lanego 1<sup>m</sup>,97<sup>mk</sup> (6½ st.) i przytwierdzone jest do niej za pomocą sworznia 8<sup>cm</sup>,9 (3½") średnicy; pierwsze zaś ogniwo składa się z 9 prętów do których przymocowany jest koniec liny drucianej dwoma mocnymi śrubami. Całe to ankrowanie, dla ochronienia od ukwaszenia żelaza, niemniej dla zachowania o ile można jednostajnej temperatury, wypełniono dokładnie murem z kamienia na cément,

Dla przeprowadzenia lin drucianych, zbudowano na każdym brzegu rzeki po 2 wieże połączone z sobą arkadą, służącą zarazem za wjazd na niższy pokład mostu. Wieże te (tab. IX fig. 5<sup>b</sup>) 4<sup>m</sup>,56 (15 stóp) grube w wierzchu, mają od strony Stanów 26<sup>m</sup>,81 (88 stóp) od strony zaś Kanady 24<sup>m</sup>,76 (78 stóp) wysokości, — i zbudowane są z kamienia wapiennego na cément.

Przyczółki murowane na 7<sup>m</sup>,60 (25 stóp) wysokie, zakończone są skrzydłami 40<sup>m</sup>,82 (134 stóp) długimi, dla osadzenia końców ankrowania. — Pomiedzy przyczółkami a wieżami oporowymi założono 2 mosty drewane o dwóch otworach 18<sup>m</sup>,28 (60 stóp), po których Droga Żelazna przechodzi z grobli na właściwy most wiszący. Na wierzchu filarów oporowych, wmurowane wielkie płyty żelazne, uroszą siodła lane, wyżłobione w kształt liny, osadzone na 10 walcach ze-

lanych dla ułatwienia ruchów i przeznaczone do zawieszenia lin drucianych.

Najważniejszą częścią mostu *Niagara* są liny druciane, utrzymujące pokład mostowy. Każda z 4 lin 25<sup>cm</sup>,4 (10 cali) średnicy, składa się z 3640 drutów, których 60 idzie na cal kwadratowy, a zatem przecięcie poprzeczne liny przedstawia powierzchnią 60,4 cali kw. (389,6<sup>cm<sup>2</sup></sup>). Dwadzieścia stóp bieżących drutu maży 1 funt.

Fabrykacja i jednoczesne przeciąganie lin drucianych z brzegu na brzeg, odbywało się podług nowego i dowcipnego sposobu wynalezionego przez Röbbinga. Drut przygotowany i wymoczony poprzednio kilka krotnie w gorącym oleju lnianym, nawinięty był na 14 wielkich wrzecion 1<sup>m</sup>,52 (5 stóp) średnicy, stojących wraz z kieratem poruszającym cały przyrząd, na brzegu Kanady; oprócz tego stał tamże wielki wał 3<sup>m</sup>,64 (12 stóp) średnicy, poruszany kieratem, na brzegu zaś Stanów, 2 mniejsze wały, na których nawinięta była druciana lina bez końca, przeprowadzona przez rzekę za pomocą krążków umieszczonych na wieżach drewnianych starego mostu, oraz na rusztowaniu urządzonem w połowie jego długości. Na linie tej bez końca, przytwierdzone były 2 blaszane kręgi 1<sup>m</sup>,36 (4½ stóp) średnicy, które w miarę obracania się wału 12 stopowego, a tém samém ciągnięcia liny bez końca, przechodziły z brzegu na brzeg rzeki.

Przy rozpoczęciu działania jeden krąg blaszany znajdował się u brzegu Stanów, drugi u brzegu Kanady; nadto do końcowych ogniw łańcuchów ankrowych, które pod ten czas były już zamurowane, przytwierdzono, rodzaj żelaznych podków, dla tymczasowego umocowania końców pojedynczych drutów; na wieżach zaś murowanych, ustawiono wały drewniane, służące do wsparcia lin drucianych, które po skończeniu roboty przesunięte zostały w właściwe wyżłobienia w siódlach lanych.

Naprzód więc koniec drutu nawiniętego na jedno z 14 wrzecion, umocowano do żelaznej podkowy i założono na krąg blaszany stojący na brzegu Kanady; wtedy za pomocą kieratu wprawiano w powolny ruch linę bez końca, która przeciągała krąg blaszany wraz z przytwierdzonym do niego drutem na brzeg Stanów Zjednoczonych— i to był pierwszy drut, pierwszej liny mostowej; tym czasem drugi krąg blaszany w czasie obrotu liny bez końca, przyszedł do brzegu Kanady gdzie założono na niego drugi drut przeznaczony do sformowania drugiej liny mostowej. Po wprawieniu w odwrotny ruch kieratu, lina bez końca przeciągała krąg blaszany Nr. 2 wraz z drutem, do brzegu stanów, gdy tym czasem krąg Nr. 1, próżny wracał do brzegu Kanady, dla zabrania dalszego drutu na pierwszą linę. Tym sposobem każdy krąg blaszany przenosił po linie bez końca, drut przeznaczony na jedną z lin mostowych, na brzeg Stanów a wracał próżno do brzegu kanady.

Po odbyciu 260 podróży, przeciągnięto drut na każdym z kręgów blaszanych 520 razy, czyli sformowano 1/7 część, każdej z 2-ch lin mostowych. Po wyrównaniu jak najdokładniejszym wszystkich drutów co w czasie ich ciągnięcia odbywało się ręcznie, na rusztowaniu urządzonem w środku starego mostu, każdy z tych sznurów drucianych okręcono co 9 cali mocnym drutem i przymocowano stale do ostatnich ogniw łańcuchów ankrowych. Postępując dalej tym samym sposobem zrobiono pozostałe sześć sznurów, tak iż każda lina składa się z 7 oddzielnych części, umocowanych końcami do łańcuchów ankrowych na brzegach rzeki.

(6) (7)

(4) (3) (5)

(1) (2)

Następnie porozwizywano wszystkie sznury oprócz środkowego, całą masę drutów jeszcze raz wyolejono, wyrównano i za pomocą maszyny okręcono, nadzwyczaj szczelnie i mocno, cienkim drutem (na podobieństwo lin zwyczajnych okrętowych). Tym samym sposobem, założono dwie drugie liny mostowe.

Pokład mostowy składa się z 2-ch pomostów (fig. 5<sup>a</sup>) połączonych z sobą ścianami pionowymi systemu amerykańskiego, tak iż stanowi

rodzaj rury czyli belki wydrążonej i zawieszony jest na 4 linach *A.* za pomocą 624 wieszadeł żelaznych *H.* 3<sup>cm</sup>,5 (1<sup>3</sup>/<sub>8</sub>) gr. rozstawionych co 1<sup>m</sup>,52 (5 stóp).

Pomost dolny przeznaczony jest dla wozów zwyczajnych, górny zaś dla trzech Dróg Żelaznych spotykających się w tém miejscu; ponieważ zaś każda z tych dróg inną ma szerokość kolei, a mianowicie: droga *Canandaigua-Niagarafalls* 1<sup>m</sup>,82 (6 stóp), *New-York-Central* 1<sup>m</sup>,42 (4 st. 8½"), wreszcie *Great-Western* 1<sup>m</sup>,67 (5'6"),— przybito więc na pokładzie górnym 4 szyny, z których 2 zewnętrzne służą dla pierwszej, 2 wewnętrzne dla drugiej, jedna zaś zewnętrzna szyna z wewnętrzną dla trzeciej kolei.

Dla nadania mostowi większej sztywności i zabezpieczenia go od wszelkich bocznych ruchów, górny pomost wzmocniono 64 linami drucianymi *B.* (fig. 5) 3<sup>cm</sup>,5 (1<sup>3</sup>/<sub>8</sub>") grubemi, idącymi od żelaznych siodeł umieszczonych na wieżach, ku środkowi mostu; dolny zaś pomost, przytwierdzono do skał brzeżnych za pomocą 56 lin, zapuszczonych końcami w kamień i zalanych ołowiem.— Most ten jakkolwiek wiszący, przedstawia wielkie bezpieczeństwo, dla odbywającego się po nim ruchu; wytrzymałość bowiem lin drucianych wynosi 12187000<sup>kg</sup> (1200 tonn po 2000 funt.), ciśnienie zaś wywierane przez sam ciężar mostu, jest 1837150<sup>kg</sup> (1810 tonn), dodając do tego ciśnienie spowodowane przejściem pociągu, wozów i pieszych, które najwyżej wynosić może 459072<sup>kg</sup> (452 tonn), będzie całkowite ciśnienie 2296222 (2262 tonn) czyli mniej niż 1/6 całkowitej wytrzymałości.

Przy przejściu jednak każdego pociągu, poziom mostu zniża się, w skutek wyciągania się lin, lecz po ustaniu działania wraca do dawnego stanu.

Pod czas prób robionych na moście, pociągiem towarowym o 20 ładownych wagonach, wyciągnięcie lin było 8<sup>cm</sup>,7 (0,29 stóp) w skutek czego zniżenie się pokładu mostowego w środku wynosiło 24<sup>cm</sup>,6 (0,82 stóp). Pod zwykłym pociągiem towarowym, lub wielkim osobowym, pokład mostu wygina się 7<sup>cm</sup>,6 do 12<sup>cm</sup>,6 (3 do 5 cali).

Podług doświadczeń robionych przez Röbbinga, z drutami 304<sup>m</sup>,7 (1000 stóp) długości, przedłużają się one na każde 100 stopni Fahrenheita o  $\frac{1}{1460}$ ; liny więc naszego mostu przy 100 F. przedłużyłyby się o 24<sup>cm</sup>,7 (0,84 st.), co by spowodowało zniżenie pokładu mostowego o 0<sup>m</sup>,67 (2,25 stóp); wpływ więc zmian temperatury nie ma w tej olbrzymiej budowie zbyt szkodliwych skutków; pokład zaś mostowy przy podwójnym zawieszeniu i umocowaniu bocznem do skalistych brzegów, przedstawia wielkie bezpieczeństwo i opiera się wytrwale gwałtownym burzom panującym w tej okolicy, a które wywierają na most silniejsze nierówne działanie, a niżeli cały ruch odbywający się po obu jego pokładach.

Główne wymiary mostu:

	Metrow.	Stóp Ang.
Długość mostu od środka do środka wież.	250,31	821 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
— — — w świetle . . . . .	243,83	800
Szerokość pokładu górnego . . . . .	7,50	24 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
— — — dolnego . . . . .	5,78	19
Wysokość wież na brzegu Stanów . . . . .	26,81	88
— — — — Kanady . . . . .	23,76	78
Długość 2 mostów wjazdowych . . . . .	36,56	120
Szerokość — — — . . . . .	7,30	24
Srednica lin drucianych . . . . .	25 <sup>cm</sup> ,4	10 cali
Przecięcie poprzeczne jednej liny . . . . .	389 <sup>cm<sup>2</sup></sup> ,69	60,4 <sup>cm<sup>2</sup></sup>
Przecięcie poprzeczne ostatnich ogniw, 4 łańcuchów ankrowych . . . . .	1780 <sup>cm<sup>2</sup></sup> ,14	276 <sup>cm<sup>2</sup></sup>
Przecięcie poprzeczne pierwszych to jest: górnych ogniw . . . . .	1993 <sup>cm<sup>2</sup></sup> ,29	372 <sup>cm<sup>2</sup></sup>
Wytrzymałość 4 łańcuchów . . . . .	12091270 <sup>kg</sup>	11904 tonn

	Metrów.	Stóp Ang.
Wytrzymałość 4 lin drucianych . . . . .	12187788 <sup>k</sup>	12000 tonn
Ciężar lin i pomostu . . . . .	1015,649 <sup>k</sup>	1000 —
Długość łańcuchów . . . . .	20 <sup>m</sup> ,10	66 stóp
Długość liny górnej . . . . .	363 <sup>m</sup> ,60	1193 —
Długość liny dolnej . . . . .	384 <sup>m</sup> ,32	1261 —
Strzałka wygięcia lin górnych przy średniej temperaturze . . . . .	16 <sup>m</sup> ,44	54 —
Strzałka wygięcia lin dolnych przy średniej temperaturze . . . . .	19 <sup>m</sup> ,50	64 —
Ilość wieszadeł pionowych . . . . .	sztuk	624
Summa ich wytrzymałości . . . . .	19012948 <sup>k</sup>	18720 tonn
Ilość wieszadeł ukośnych . . . . .	sztuk	64
Ich wytrzymałość . . . . .	1950045 <sup>k</sup>	1920 tonn
Ilość lin kotwicowych . . . . .	sztuk	56
Ich wytrzymałość . . . . .	1706289 <sup>k</sup>	1680 tonn
Wzniesienie poziomu szyn nad powierzchnię rzeki . . . . .	74 <sup>m</sup> ,66	245 stóp

### Drogociągi (wjadukty).

Jakkolwiek starożytni pozostawili nam wzory znakomych wjaduktów odznaczających się ogromem i trwałością budowy, nowożytne jednakże dzieła tego rodzaju, z powodu swych olbrzymich rozmiarów i lekkości konstrukcji, połączonej z wymaganą mocą, niemniej zasługują na uwagę.

Dla dania ogólnego wyobrażenia o podobnych dziełach sztuki wykonanych w naszych czasach opiszemy tu w krótkości trzy wielkie budowy, mianowicie: drogociągi Goeltzschthal i Lockwood, oraz wodociąg Roquefavour.

#### Drogociąg Goeltzschthal.

(Tab. XI fig. 1.) jeden z największych zbudowanych w Niemczech, ostatnimi czasy, znajduje się na Drodze Żelaznej Sasko-Bawarskiej, pomiędzy *Rejchenbach i Plauen*. Roboty około jego wzniesienia rozpoczęte w r. 1845, ukończone zostały w r. 1851 pod kierunkiem Inżyniera *Vilké*. Drogociąg ten łączący dwie części drogi, rozdzielone obszerną doliną przeszło 60 metrów (196 st.) głęboką, ma długości całkowitej 579<sup>m</sup>,25 (1900 st.) i składa się z 4 pięter arkad wzniesionych na wysokość 80<sup>m</sup>,37 (263 stóp).

Srodek drogociągu stanowi arkada o otworze 28<sup>m</sup>,61 (90 st.) dla przepuszczenia strumienia, płynącego na dnie doliny. Cała budowa wykonana została z kamienia ciosowego i z cegły. Granit i piaskowiec użyto w piętrze najniższym: na fundamenta, cokoły i filary aż pod opory sklepień; w piętrze drugim i trzecim na cokoły i opory sklepień; w piętrze zaś najwyższym, na cokoły, zworniki sklepień, gzemsy i pokrycia murów. Reszta murów wykonana została z cegły z wyjątkiem przyczółków zbudowanych z kamienia łamanego.

Główne wymiary drogociągu:

	Metrów.	Stóp Ang.
Długość całkowita wraz z przyczółkami . . . . .	579,25	1900,43
Szerokość . . . . .	7,93	26
Otwór środkowy dolny . . . . .	28,61	90
— — — — — górny . . . . .	30,87	101,26

	Metrów.	Stóp Ang.
Grubość filarów oporowych przy otworach środkowych na dole . . . . .	7,93	26
na górze . . . . .	6,80	22,30
Otwory arkad składających drogociąg na dole . . . . .	11,90	39
na 1 <sup>m</sup> piętrze . . . . .	12,75	41,65
na 2 <sup>m</sup> piętrze . . . . .	13,60	44,60
na 3 <sup>m</sup> piętrze . . . . .	14,28	47
Grubość filarów oporowych dla powyższych sklepień na dole . . . . .	5,38	17,40
na 1 <sup>m</sup> piętrze . . . . .	4,53	14,85
na 2 <sup>m</sup> piętrze . . . . .	3,68	11,82
na 3 <sup>m</sup> piętrze . . . . .	3,00	9,84

### Drogociąg Lockwood.

(Tab. XI fig. 2) w księstwie *Yorch* niedaleko miasta *Hadersfield* zbudowany przez Inżyniera *Hawkshaw*, rozpoczęty był w r. 1846 a ukończony w r. 1849. Fundamenta filarów założone są na pokładzie łupku, wszystkie zaś mury wykonane z kamienia piaskowego z gruba obrabianego, na zaprawę wapienną.

Główne wymiary:

	Metrów.	Stóp
Długość całkowita . . . . .	435 <sup>m</sup> ,54	1428,9
Szerokość . . . . .	7,50	24,6
Otwory arkad . . . . .	9,12	29,9
Grubość filarów . . . . .	1,36	4,2
Wysokość największa . . . . .	41,48	136,1

### Wodociąg Roquefavour.

(Tab. XI fig. 3.) przeznaczony do sprowadzenia wody z kanału *Durance* do Marsylji, zbudowany został przez Inżyniera *Montricher* w bliskości *Aix*. Wielka ta masa murów rozłożona na 3 piętra arkad, wykonana została, z kamienia ciosowego który w łożyskach najstarszemu był obrobiony, z pozostawieniem liców zupełnie surowych, co nadaje całej budowie bardzo malowniczy pozór.

Ciśnienie na spód najwyższego filara wynosi 44<sup>k</sup>,68 na 1 centymetr kw. (635,79 na cal kw.)

Wymiary główne wodociągu:

	Metrów.	Stóp
Długość całkowita . . . . .	393,00	1289,3
Szerokość pomiędzy ścianami kanału . . . . .	4,50	14,7
Otwory arkad 1 <sup>o</sup> piętra . . . . .	15,20	49,8
— — — — — 2 <sup>o</sup> — . . . . .	16,00	52,4
— — — — — 3 <sup>o</sup> — . . . . .	5,00	16,4
Grubość filarów 1 <sup>o</sup> — . . . . .	6,00	19,6
— — — — — 2 <sup>o</sup> — . . . . .	5,00	16,4
— — — — — 3 <sup>o</sup> — . . . . .	2,00	6,5
Wysokość największa . . . . .	81,00	265,7



Na tém zakończymy ten krótki rys nowoczesnych dzieł sztuki inżynierskiej, służący mogących za pierwowzory, ograniczając się li tylko na podaniu ogólnych kształtów, zasad projektu i głównych wymiarów, dla dania wyobrażenia o całości, nieraz bowiem jeszcze będziemy zmuszeni powołać się każde z tych dzieł przy bliższym rozbiore teorii i szczegółów ich budowy.

## O PAROWOZACH.

Główną dzwignią i koniecznym warunkiem istnienia Dróg Żelaznych i odbywającego się po nich ruchu, są Parowozy. Przy rozwijających się dziś w kraju drogach żelaznych okazuje się co raz większa potrzeba techników, ludzi zdolnych i wykształconych w swoim przedmiocie, dla których dokładna znajomość parowozu, jego budowy i sposobu użycia jest jednym z wymaganych warunków. Głównie zaś przy otwieraniu ruchu na nowo-budujących się dziś linjach, liczne będą żądania, dobrych maszynistów, obeznanych dokładnie z użyciem i kierowaniem parowozu.

Dla maszynisty, równie jak dla każdego technika, gruntowna znajomość składu i budowy parowozu, oraz sposobu działania każdej z oddzielnych jego części,— jest konieczną; ponieważ zaś nie wszyscy są w możności korzystania z zagranicznych źródeł, w celu teoretycznego obznajmienia się ze swoim przedmiotem,— chcąc więc przyjąć w pomoc młodym technikom, głównie zaś ludziom kształcącym się na maszynistów dróg żelaznych, postanowiliśmy zamieścić szereg artykułów, składających całość, a obejmujących jak najprzystępniejszy wykład budowy, oraz praktyczne prawidła użycia i kierowania parowozu.

### Historja Parowozu.

Pierwszy patent na zastosowanie pary jako środka przenoszenia ciężarów z miejsca na miejsce na zwyczajnych drogach, wydany był przez rząd Angielski w r. 1802 Panom Trewithick i Wiwian, którzy jednak znanąszy dużo przeszkód w upowszechnieniu nowego wynalazku na drogach zwyczajnych, porzucili je, przeniosłszy swoje próby na kolę żelazną, Panów Merthyr-Tydwill w kraju górniczym Gallów, a w roku 1804 wyszedł pierwszy parowóz z zakładów PP. Trewithick i Wiwian, który co do swojej budowy i sposobu działania wiele zostawiał do życzenia, ciągnął bowiem tylko (19541 fun.) 8 tysięcy kilogramów z prędkością (10 wiorst) 10 kilometrów na godzinę.

Trewithick i Wiwian, oraz wielu innych Inżynierów budujących pierwsiakowo parowozy do r. 1814 jak Blenkinsop i Brunton nie mieli dobrego wyobrażenia o tarcie jakie sprawia koło żelazne, obracając się w miejscu na takiejże szynie, a zatem nie mieli pojęcia o działaniu jakie może wywierać parowóz na cały pociąg. Ulepszenia przez nich wprowadzane, miały za zasadę powiększenie oporu parowozu i dla tego, jedni używali kół nabitych gwoździemi, które zaczepiając się o ziemię powiększały opór znakomicie; drudzy jak Blenkinsop, używali (T. XII fig. 1) i to jeszcze najzasadniej koła palczatego obracającego się wraz z osią koła parowozu i ząbniącego z łąką trybową położoną w środku między dwiema szynami; inni jeszcze jak Brunton używali na niektórych kolejach, parowozów z cylindrami poziomymi poruszającymi rodzaj nóg (fig. 2) składanych, które opierając się na przemian na ziemi były przeznaczone do popychania parowozu.

Machiny te były w ogóle bardzo słabe, bo z jednej strony ilość pary jaką kociół mógł dostarczać, była bardzo małą, z drugiej zaś strony większą część siły zużywało tarcie koła palczatego.

Tak więc głównymi zadaniami na on czas było: powiększenie siły parowozu i trwanie najmniej tej siły na tarcie koła palczatego które zdawało się koniecznym dla otrzymania dostatecznego oporu. Drugie z tych zadań było rozwiązane przez doświadczenie Blacketa 1814

roku, jak również przez praktyczne zastosowanie tych doświadczeń przez Jerzego Stephensona.— Pierwsze zadanie rozwinięte i zrozumiane było daleko później, bo dopiero 1829 r.

Z doświadczeń Blacketa okazało się, że tarcie koła obrotowego na szynie, gdyby to koło obracało się w miejscu, sprawia dostateczny opór do wprawienia w ruch pociągu, zastosowanego do siły parowozu.— Jerzy Stephenson dla powiększenia tego oporu umyślił korzystać z tarcia wszystkich kół parowozu i dla tego połączył je za pomocą łańcucha bez końca, tak że jedno koło, bez drugiego nie mogło się obracać (fig. 3).

Ten to łańcuch bez końca później bo dopiero w 1825 r., zastąpił Hackworth przez dwie korby osadzone na osiach i połączone łąką (fig. 4).

Po ulepszeniu tym sposobem mechanizmu i pozbyciu części niepotrzebnych, pozostawała do rozwiązania najważniejsza część zadania, to jest: powiększenie siły parowozu, a przez to jego szybkości i zdolności ciągnięcia większych ciężarów.

Siła maszyny parowej zależy: od ilości materiału spalonego na ruszcie, od powierzchni ogrzewanej kotła, ztąd ilości pary jaką kociół może dostarczyć, a maszyna zużytkować w pewnym przeciągu czasu. Powiększenie więc ilości paliwa, które znów zależy od masy powietrza wpuszczonego przez ruszt i od jego wielkości,— jak również powiększenie powierzchni ogrzewanej w kotle było niezbędnym, a ciężkim zadaniem, bacząc na szczupłe i ograniczone rozmiary parowozu.

Trudne te zadania rozwiązane były przez Jerzego Stephensona prostego robotnika górniczego, który przez pracę i silną wolę doszedł do sławy, a ludzkości oddał usługi za które winna mu jest wieczną wdzięczność.

W Październiku 1829 r. na konkursie ogłoszonym przez towarzystwo Drogi Żelaznej z Liverpool do Manchester, ukazał się parowóz *The Rocket* pomysłu Jerzego Stephensona, wykonany przez syna jego Roberta \*) (fig. 5). Parowóz ten odznaczał się od innych współbiegających się, szybkością jazdy i nie porównaną siłą względnie do ówczesnych wymagań. Przyczyną tego było jak najszczęśliwsze rozwiązanie dwóch powyższych zadań, to jest: powiększenie powierzchni ogrzewanej i powiększenie ilości spalonego materiału.

Zadania te rozwiązane zostały przez wprowadzenie dwóch ważnych zmian w budowie parowozu, mianowicie: zaprowadzenie kotła rurowego (do dziś używanego) i sposobu otrzymania silnego ciągu w ognisku za pomocą pary wychodzącej z pod tłoka i skierowanej w komin.

Na rok przed tém Marc Seguin już wprawdzie otrzymał od rządu francuzkiego patent na kociół rurowy, użyty przy parowozach kolei z Lyonu do St. Etienne, lecz parowozy te Marc Seguina miały tę niedogodność, że ciąg w ognisku był otrzymanym za pomocą wentylatorów które zabierały wiele miejsca i wymagały dużo siły. Ciąg zaś za pomocą pary usuwał te niedogodności.— Pierwszą myśl zaprowadzenia ciągu za pomocą pary, przypisują rozmaitym osobom; niektórzy dowodzą, że to Timoty Hackworth, inni znów że Pelleten, niektórzy zaś że Booth sekretarz towarzystwa D. Ż. z Liverpool do Manchester był jego wynalazcą.— Co do wynalazku kotła rurowego Francuzi i Anglii dobijają się o palmę pierwszeństwa, jedni przypisują to Marcowi Seguin, drudzy Jerzemu Stephenson; a może i oba powzięli tę myśl jednocześnie, w każdym razie *the Rocket* Jerzego Stephensona stanowi pierwowzór nowoczesnych parowozów, a ulepszenia jakie w nich zaprowadził ten genialny człowiek, okazały się tak skutecznymi i doskonałymi, że dziś po 30 letnim przeciągu czasu, żadna zmiana nie zaszła w zasadach projektu parowozów, chociaż Robert Stephenson, Crampton, Engerth, Borsig, Cail i wielu innych mogą się poszczycić ważnymi ulepszeniami w ich budowie.

Bez zaprzeczenia więc sława i zasługa wynalezienia parowozu należy się Jerzemu Stephenson.

\*) Robert Stephenson sławny inżynier Angielski zmarły w r. b.

## Główne części składowe parowozu.

Za nim przystąpimy do categorycznego opisu wszystkich szczegółów wchodzących w skład parowozu, wypada nam objaśnić wpierrw główne jego części, dla dania ogólnego wyobrażenia o całości i sposobie działania téj maszyny.

Za wzór do naszego opisu weźmiemy jeden z parowozów, jakie wychodzą z zakładów Sharp Roberts w Manchester (Tab XIII fig. 1). Parowóz jak samo nazwisko jasno okazuje, jest to maszyna parowa wraz z kotłem osadzona na wozie, który sama porusza i ciągnie za sobą stosowną ilość ładownych wagonów. Parowóz więc z tego powodu podzielić można na trzy oddzielne części: kocioł, maszyna parowa i wóz.

**Kocioł**, jest część parowozu przeznaczona na tworzenie się pary wodnej.— Zamiana wody ze stanu ciekłego na lotny wymaga wydobywania pewnej ilości ciepła i podniesienia powietrza otaczającego ją do pewnego stopnia temperatury.

W kotle zatem widzimy naturalny podział na dwie części, w jednej odbywa się cały process wydobywania się ciepła, w drugiej tworzenia się pary i jej zbierania tak, aby doszła do pewnego stopnia ciśnienia.

Ciepło wydobywa się przez połączenie węgla z tlenem. Węgiel dostarczany jest przez drzewo lub węgiel kamienny, a na niektórych kolejach przez torf, tlen zaś przez powietrze atmosferyczne.

Połączenie tlenu z węglem czyli palenie odbywa się w kotlinie ogniskowej *A*. zbudowanej na kształt pudła, opatrzonej w dolnej swej części rusztem *r*. na którym kładzie się paliwo.— W przedniej części tego pudła są umieszczone drzwiczki *d*. służące do nakładania na ruszt;— w części zaś przeciwnej jest blacha metalowa w której osadzone są wszystkie rury płomienne.

Ruszt ułożony jest z prętów żelaznych w pewnej odległości jedne od drugich tak, aby mogły przepuszczać powietrze, dla dostarczenia tlenu potrzebnego do połączenia się z węglem.— Kotlina ogniskowa powinna być ze wszech stron otoczona wodą, aby metal nie był uszkodzonym z przyczyny wzniesionej temperatury, jak również musi być wzmocniona żebrami żelaznymi z powodu parcia, jakie wywiera para z kotła na wewnątrz kotliny. Płomień wraz z resztami z palenia czyli z dymem przechodzi przez rury płomienne *R*. i zbiera się w dymniku *D*.

Dymnik jest także rodzaj pudła metalowego zamkniętego ze wszech stron, zakończonego tylko w górnej części kominem *K*. dla przeprowadzenia dymu w powietrze. Dymnik ma w swojej części przedniej drzwiczki *b*. przeznaczone do czyszczenia i wydobywania rur płomienych jeżeli tego zachodzi potrzeba.

Właściwy kocioł *Q*. który zawiera wodę i służy do wywiązywania i zbierania się pary, jest walec z blachy żelaznej, wewnątrz którego umieszczone są wszystkie rury płomienne.

Rur płomienych w kotle jest od 100 do 300, każda średnicy od 3 do 4 centymetrów ( $1\frac{1}{4}$  do  $1\frac{5}{8}$  cala), długości zaś od 2<sup>m</sup>,4 do 4<sup>m</sup> (8 do 13 stóp).

Przez środek tych rur jak powiedzieliśmy wyżej przechodzi płomień wraz z dymem; powierzchnia zatem wewnętrzna rur płomienych wraz z powierzchnią kotliny ogniskowej, stanowi *powierzchnię ogrzewaną kotła*. Wiedząc iż ilość pary wydobytej zależy głównie od ilości węgla spalonego i rozległości powierzchni ogrzewanej kotła, łatwo zrozumieć możemy ważność wprowadzenia kotła rurowego przez Jerzego Stephensona, co właśnie dało możliwość rozwinięcia powierzchni ogrzewanej kotłów stosownie do potrzeby, a tém samém zwiększenia ilości wydobytej pary i siły parowozu.

W górnej części kotła nad wodą, która otacza rury płomienne jest przestrzeń póżna przeznaczona na zbiornik pary. Zbiornik ten powinien być jak największym, dla tego też nad kotliną ogniskową robią zwykle wywyższenie, czyli rodzaj kopuły rozmaitych rozmiarów.

Nadto kocioł opatrzone jest: w manometry, klapy bezpieczeństwa, wodoskazy, pompę zasilającą i inne przyrządy nieodzownie potrzebne

i znajdujące się przy każdym kotle czy to stałym czy przenośnym, a które następnie szczegółowo opiszemy.

Tak więc w kotle widzimy, z jednej strony wydobywanie się ciepła w kotlinie ogniskowej, przejście płomienia przez rury płomienne i ogrzewanie tym sposobem wody, na koniec przyprowadzanie resztek z palenia do dymnika, a z tamąd przez komin w powietrze;— z drugiej strony zaś tworzenie się pary w kotle właściwym i zbieranie się jej w górnej części tego kotła.

Druga część składowa Parowozu jest: **Maszyna Parowa**.

Najprostszą i najmniej potrzebną miejsca jest maszyna parowa z cylindrami poziomymi, bez skraplania, dla tego też system ten maszyna nie inny znalazł tu swoje zastosowanie.

Dla zyskania jak największej jednostajności ruchu, a tym sposobem spokojnego działania maszyny, cylindrów jest dwa, każdy z nich ma swoją oddzielną lecz zupełnie jednakową z drugim, komunikacją ruchu. Korba jednego cylindra osadzona jest pod kątem prostym względem korby drugiego cylindra, tak że gdy jeden tłok jest przy końcu swego skoku, drugi jest w połowie, tym sposobem więc jedna korba nie pozwala drugiej zmienić kierunku ruchu.

Maszyna parowa jak powiedzieliśmy wyżej, jest bez skraplania, ztąd naturalny wynik, że musi być o wysokiem ciśnieniu, \*) aby stosunek parcia powietrza atmosferycznego, jak również i oddziaływania pary wychodzącej kominem, do ciśnienia pary działającej na tłok był jak najmniejszy.

Ponieważ parcie powietrza atmosferycznego i pary wychodzącej kominem, jest zawsze jednakowe, stosunek ten może się tylko zmniejszać powiększając ciśnienie w kotle, które zwykle jest od 5 do 7 atmosfer, czasami dochodzi do 9, gdy Parowóz ma przebiegać znaczne pochyłości.

Cylindry maszyny parowej są umieszczone w dymniku lub po bokach albo też na samym jego spodzie. Cylindry te są albo poziome albo nachylone do poziomu.

Sam skład maszyny parowej jest nader prosty, idzie tu tylko o zamienienie ruchu powrotowego prostego tłoka *T* na jednostajnie obrotowy korby *k* co się łatwo uskutecznia łącząc drąg tłokowy *d* z korbą *k* za pomocą drąga korbowego *d'*.— Drąg tłokowy *d* musi odbywać swój ruch po linii prostej, dla tego daje mu się dwa przewodniki *p'p'* które kierują jego biegiem.

Zobaczmy teraz jaką drogę para przebywa, aby dostać się z kotła do cylindra. Para zwykle bierze się z kopuły zrobionej nad kotłem i to z części najwyższej, dla tego że tam para znajduje się najmniej nasycona wodą \*) dla pozabawienia jej zaś ostatniej części wody przeprowadza się przez długą rurę *r'* idącą wzdłuż kotła, która jest ogrzana parą znajdującą się w kotle.

Para nim wejdzie do rury *r'* przepuszczoną jest poprzednio przez przepustnicę która nastawia się ręką, aby przepuścić podług woli mniej lub więcej pary. Para tak oczyszczona z wody przez rurę komunikacyjną *b* przechodzi do przesuwicy która stosownie do położenia w jakim się znajduje względem tłoka, wpuszcza ją naprzód lub w tył cylindra, a ztąd działa z jednej lub z drugiej strony tłoka i posuwa go naprzód lub w tył.— Następnie zaś wyprowadza z pod tłoków parę która przez rurę komunikacyjną *b'* uchodzi w komin. Przesuwica więc ta, jak widzimy musi być także poruszana, co się odbywa za pomocą mimośrodu osadzonego na osi koła obrotowego.

Para wychodząca z pod tłoków w komin, pociąga za sobą powietrze otaczające i tym sposobem, przez rury płomienne, sprawia w kotlinie ogniskowej ciąg, potrzebny do szybkiego palenia.— Ciąg ten musi być nader silnym z powodu wielkiego podziału jakiego płomień doznaje przechodząc przez wszystkie rury płomienne, jak również z powodu tarcia w rurach.

\*) Maszyny o niskiem ciśnieniu są te, w których ciśnienie w kotle nie wiele przewyższa ciśnienie atmosferyczne, (ciśnienie to przyjmuje się 14 funt na cal kw.) Maszyny zaś o wysokiem ciśnieniu są te w których ciśnienie w kotle przewyższa kilka razy ciśnienie atmosfery.

\*) Obacz o nasycaeniu się gazów płynami z którymi są w styczności.

Kotły rurowe, z ciągiem za pomocą pary, są najbezpieczniejsze i niełatwo ulegają pęknięciu. — Rury i ich połączenie z kotłową ogniskową i z dymnikiem są częściami najsłabszemi w kotle, — ich pęknięcie jednak nie pociąga za sobą żadnych złych skutków, w razie wypadku bowiem zatyka się rurę od strony kotłiny ogniskowej czopem sosnowym, który będąc moczony przez wodę napływającą z kotła nie ulega spaleni, z drugiej strony ponieważ ciąg w kominie zależy od ilości pary zużytkowanej, ciśnienie w kotle nie może się podnieść nad miarę, a ztąd pęknięcie jest niepodobnem.

Ostatnią z głównych części składowych parowozu jest **Wóz** na którym przymocowany jest kocioł i machina parowa. Wóz ten składa się z ramy żelaznej pojedynczej lub podwójnej, która za pomocą maźnic i resorów stalowych spoczywa na osiach kół.

Kocioł i machina parowa stale są do tej ramy przytwierdzone.

N. Urbanowski  
Inżynier Cywilny.

## PRZYCZYNY PSUCIA SIĘ KAMIENI CIOSOWYCH I ŚRODKI ZAPOBIEGANIA TEMU.

Psucie się kamieni ciosowych powstaje z przyczyn, częścią mechanicznych, częścią chemicznych, z pierwszych najważniejsze są:

1. Własności rozpuszczające wilgoci atmosferycznej pod różnemi postaciami deszczu i mgły;

2. Rujnujące działanie zmian temperatury.

Pomiędzy drugimi są najważniejsze:

1. Związki chemiczne tworzące się między częściami składowymi samego kamienia;

2. Zmiana składu w skutek materji wchodzących z zewnątrz.

Zdolność rozpuszczająca wilgoci atmosferycznej zdaje się wiele zależy od ilości wolnego kwasu węglowego, znajdującego się w rozpuszczeniu i jakkolwiek mała ilość tego gazu znajdowałaby się w wodzie, to jednak zawsze ciała mające do niego powinowactwo, wystawione przez długi czas na ciągły wpływ, muszą ustępować jego działaniu. — Krzemiany potażu lub krzemiany sody obecne w skałach ogniowych, a mianowicie w granitach gruboziarnistych, z łatwością rozkładają się pod działaniem wody deszczowej. W granitach feldspat i mika głównie ulegają działaniu chemicznemu. Z feldspatu, woda napojona kwasem węglowym rozpuszcza potaż a nawet i krzemionkę, gdy druga jego część składowa mianowicie krzemian glinki pozostaje jako glina łatwo ustępująca działaniom mechanicznym, reszta rozsypuje się na piasek.

Prosty węglan wapna, pod działaniem wody nasyconej kwasem węglowym, przechodzi w stan rozpuszczalnego dwu węglanu; zmiana ta zachodzi stopniowo w miarę jak pierwotna powierzchnia kamienia niszczeje, i coraz nowe części wystawia na działanie deszczu. Woda deszczowa wielkich miast, nie tylko zawiera wielką ilość wolnego kwasu węglowego, ale jeszcze ma w sobie kwas siarczany i amoniak, które wywierają wpływ mocno niszczący na węglany wapna.

Rozbierając skutek tych czynników na kamienie w budowach, trzeba jeszcze mieć na uwadze stan mechaniczny pierwiastków, gdyż ten mocno wpływa na wytrzymałość. Kamienie budowy krystalicznej nie tak łatwo ustępują jak budowy niekrystalicznej czyli bezkształtnej; utwory krystaliczne powstałe w skutek ognia okazują się trwalsze niż utworzone innym sposobem.

Z tych uwag okazuje się, że kamienie budowy nieregularnej, zamieszanej, ziemistej, posiadające własność wsiąkania wielkich ilości wilgoci i zawierające krzemionkę rozpuszczalną albo węglan wapna; nie powinny być nigdy używane tam gdzie woda deszczowa może na nich pozostać, uderzać na nie albo siąknąć. Kamienie zaś które muszą być wystawione na pomienione wpływy, powinny być koniecznie natury krystalicznej i nie wsiąkające; że zaś własności te posiadają wyłącznie ka-

mienie gęste, więc ciężkość gatunkowa jest pierwszą wskazówką wartości budowlanej kamienia.

Wilgoć atmosferyczna wsiąknięta w kamienie budowlane, działa nie tylko przez rozpuszczanie chemiczne jakie sprawia, lecz oprócz tego jeszcze przez zmianę objętości, przechodząc ze stanu płynnego do stałego w skutek działania mrozu. Jeżeli kamień byłby tak umieszczony że woda zbiera się w znacznych ilościach pomiędzy jego słojami i jeżeli położenie tych słoju jest takie, że woda marznąć nie może się swobodnie rozszerzać, w tedy słoje przedzielone wodą, są gwałtownie rozpychane. Wszystkie kamienie, nawet wapień krystaliczny i łupek, mają pewne słoje czyli złożenia osadów, w kierunku których woda łatwiej przenika niż w każdym innym; jeżeli więc kamień tak jest położony w budowlu że kierunek tych słoju sprzyja zatrzymywaniu się wody spadającej z deszczu lub wsiąkniętej, oddzielanie się powierzchniowe musi nastąpić, jeżeli tylko brzeg łożyska nie jest wolny, a nawet i w tym przypadku zawsze jest niebezpieczeństwo że mróz słoje porozdzieli.

Zasadnicze prawidło budownictwa mówi, żeby każdy kamień sadzać na łożysku naturalnym; niektóre tedy nowe teorie popełniają wielki błąd utrzymując że to jest rzecz małej wagi, w jakim kierunku łożyska kamień ma być położony w murze. Mało wprawne oczy mogą rozróżnić łożysko kamieni z położenia muszli i z różności lub koloru; nawet przy oznakach mniej wyraźnych wprawny robotnik odkryje położenie słoju i rzadko się omyli w tym względzie; dobrze jest jednak kiedy dostawca kamieni znaczy na materiale położenie łożyska naturalnego.

W kamieniach z wyraźnym słojem, często się zdarza dostrzedz różnicę chemiczną a nawet mechaniczną w budowie słoju około linii zetknięcia się. W takich przypadkach, kiedy kamień leży na łożysku, często można postrzegać że większe części przy zetknięciu wykuszają się do pewnej głębokości od powierzchni. Działanie takie można spostrzegać w marmurze filarów wewnętrznych, w częściach budynku zupełnie osłoniętych; zdaje się że w tym szczególnym przypadku, części najbardziej ziemiste na zetknięcie się słoju, rozkładają się przez działanie wilgoci wsiąkniętej z powietrza; tym sposobem spójność cząsteczek składowych zostaje nadwierzona i dozwala im wypadać. Stare budowle kamienne przedstawiają wiele przykładów niebezpieczeństwa kładzenia kamieni nie na łożysku naturalnym, gdy samo spójrzenie na ścianę dozwala każdemu dostrzedz z rozmaitego stanu kamieni, które są względem łożyska dobrze albo źle położone.

Oprócz wpływów chemicznych jakie wywierają na kamienie w głębi łądów położone, czynniki wprost dostarczane przez wilgoć atmosferyczną w postaci gazu węglowego, siarki i amoniaku, lub nad brzegami morza w postaci kwasu wodorochlorowego albo nawet soli kuchennej w drobnych cząsteczkach — najważniejsze działania chemiczne zachodzą skutkiem ukwasorodnienia albo połączenia z wodą części składowych kamieni, i tak, jeżeli kamień zawiera znaczną ilość pierwszego niedokwasu żelaza, można się spodziewać zmian rujnujących trwałość układu, w skutek przemiany tego związku na wodan niedokwasu drugiego; krystaliczny siarczan wapna wystawiony bywa na rozkład chemiczny w skutek uwolnienia się, zawartego w nim kwasu siarczanego, przez połączenie z amoniakiem powietrza. Inne sole mineralne, jakoto krzemiany i siarczany żelaza tak często napotymane w kamieniach budowlanych, mogą czasem podlegać bardzo szkodliwemu rozkładowi. Soda, potaż i materje organiczne napotymane w kamieniach, bardzo często stają się przyczyną tworzenia się nowych soli; najwięcej się to zdarza pod działaniem wilgoci atmosferycznej, ale może także nastąpić w skutek cząstkowego rozkładu spowodowanego zetknięciem się ich z sobą. Zniszczenie kamieni budowlanych temi szczególnymi wpływami, jest bardzo małe i powolne w działaniu, porównywane ze zniszczeniem powstającym z podzielenia mechanicznego, wynikającego z wpływów atmosferycznych. Wyjąwszy więc tylko działanie kwasu węglowego na feldspat w granitach i zmiany spowodowane tym samym czynnikiem w kamieniach wapiennych, jak również przetwarzanie się różnych związków żelaza w niektórych szczególnych kamieniach; przedmiot ten małą praktyczną potrzebę przedstawia zastanawiania się nad tą ciekawą w prawdzie, ale nie dość jeszcze jasną gałęzią chemji stosowanej.

Działania sprowadzające zmiany w składzie kamieni budowlanych, w skutek nowój formy materji jaką wprowadzają, mogą być te jakie wynikają z absorpcji gazów z powietrza, a mianowicie: szczególny process znany pod nazwiskiem *usalettrzenia* czyli *nitrifikacji*. Process ten, tak jak pokwitanie innych soli, objawia się przez występowanie drobnych kryształów, z wewnątrz na zewnątrz kamienia i niszczy tenże przez stopniowe oddzielanie drobnych cząstek, spowodowane siłą rozpierającą tworzących się kryształów. Przypuszczają że materje organiczne rozlane prawie we wszystkich osadach warstwowych, stają się przyczyną formowania się salettrzanów wapna i sody, powstających przez działanie wilgoci i powietrza; na co naprowadza to postrzeżenie że usalettrzenie najwięcej się rozwija na gruntach wilgotnych z kąd mur przez kapilarność powoli nasiąka, a w szczególności na stronie północnej i ocienionej. — Usalettrzenie to, nietylko jest zdolne oddzielać drobne części materjałów budowlanych jak cegły lub kamienie, ale nawet odsadza od nich wszelką ochraniającą powłokę, jeżeli przyłgnięcie jej do materjału który pokrywa, nie jest bardzo silne; wrzecie silnego nawet przyłgnięcia, jak tylko usalettrzenie zawiązało się, musi już iść dalej, a wielkość szkody jaką może zdziałać, zależy od ilości materji organicznych, pierwotnie zawartej w materjale, albo mogącej być wsiąkniętą z atmosfery. Drugorzędowe wapienie, które nie były zmienne przez działanie ognia, ilowate gliny, niektóre gatunki piasków kopalnych, morski piasek, niektóre cementa naturalne, są szczególnie podległe usalettrzeniu, w wilgotnym położeniu; kiedy zaś to się raz zawiąza na próżno byłoby już starać się ochronić malowidła lub delikatne rzeźby zrobione na murach. Trzeba także zauważyć że usalettrzenie najniebezpieczniej się rozwija w takich materjałach, których powierzchnia wystawiona, okryta jest tynkiem nie przepuszczającym a przez to przeszkadzającym wysychaniu muru, i że w jakichkolwiek budowlach najmocniejsze jest od strony wewnętrznej to jest właśnie od tej która jest najmniej wystawiona na działanie powietrza. Najbardziej więc wciąganie wilgoci w materjały budowlane i przemiany chemiczne odbywające się tym sposobem w materjach organicznych, jakie te materjały mogą zawierać, powoduje tę szczególną ruinę, która jest skutkiem usalettrzenia. Używanie do zapraw wody nieczystej, z kanałów, rynsztoków lub studzien w bliskości dawnych kloak położonych, samo może się stać przyczyną zawilgocenia murów i rozwinięcia się pokwitów. Szczególniej woda z kanałów i rynsztoków zawierająca tak wielkie ilości amonji i materji organicznych, już w stanie rozkładu będących, zgubne skutki na mury wywierać musi.

Na tę okoliczność szczególniej wypada nam zwrócić uwagę widząc jak wiele domów, nawet eleganckich w Warszawie, wznosi się przy użyciu wody gęstej i cuchnącej, z rynsztoków ulicznych.

Wielkim tedy działaczem w zniszczeniu kamieni budowlanych pod jakąkolwiek formą ono się objawia, jest wilgoć czyli woda dostarczana przez atmosferę, czy to wprost czy pośrednio; usiłowania więc tych którzy starają się zapobiedz zniszczeniu budowli, powinny być skierowane do zwalczania tego pierwotnego źródła szkody. Ostrożności jakie trzeba w tym celu zachować, są bardzo proste, wymagają jednak pilnej uwagi ze strony budującego, przynajmniej przy zastosowaniu materjałów najpowszechniej używanych.

Przy użyciu kamienia do budowli, pierwsze i najważniejsze правило jest, nigdy nie brać porzystego i wsiąkającego kamienia, czy to w ziemi czy nad ziemią, jeśli nie można zapewnić murowi warunków utrzymania się w ciągłej wilgoci w ziemi; a zupełnego uwolnienia od niej nad ziemią przez podłożenie jakiego materjału nie wsiąkającego.

Kamienie tego gatunku nie powinny być nigdy używane na pokrycia, parapety, odrzwia, futryny i inne części budowli gdzie woda może stać. Uważać także potrzeba, ażeby nie sadzić takich kamieni, na zaprawę któraby mogła rozwinąć w sobie, lub pobudzić w kamieniach tworzenie się jakich salettrzanów, jak sody, potażu lub wapna. Jeżeli kamień porzysty lub wsiąkający zostanie użyty bez zachowania potrzebnych ostrożności, można zauważyć, że zniszczenie zacznie się i będzie najwidoczniejsze w miejscach wystawionych na przemian na wilgoć i suszę; części więc kamienne w tych miejscach trzeba tak

wykonać, żeby je można z łatwością odmieniać w potrzebie; jeżeliby się zaś okazały ślady zepsucia idącego wewnątrz, trzeba tynk i przytkające mury oddzielić od powierzchni jaką zaczyna się pokrywać pokwitom. Ostrożności te jednak stanowią tylko słabą paljatywę przeciw złemu, które nie powinno nigdy istnieć; w budownictwie bowiem należy używać nie takich materjałów jakie najłatwiej i najtaniej nabyć można, lecz takich, jakie odpowiadają wymaganiom gruntu i klimatu, oraz miejscu ich umieszczenia w różnych wzniesieniach i zagłębieniach budynku.

Po zachowaniu wszystkich ostrożności, ażeby zapobiedz wsiąkaniu wilgoci z gruntu i laniu się wody deszczowej, trzeba jeszcze osłonić jaką powłoką, powierzchnie kamienia miękkiego i wsiąkającego, od szkodliwej wilgoci powietrza. Różne są do tego sposoby: 1. malowanie, 2. napawanie części wystawionych materjami oleistymi albo tłustymi; 3. przemywanie powierzchni roztworami zdolnymi zamienić sam materjał w ciało nierozpuszczalne i nie wsiąkające; 4. wypełnienie porów kamienia materją nie rozpuszczalną któraby rzeczywiście nie dopuszczała wody.

Co do 1<sup>o</sup> Przeciwko malowaniu olejnym zarzucają, że w miarę jak olej który służył do zawieszenia kolorów wysycha, części kamienia, które malowanie miało osłaniać, zostają znowu bez osłony, a nawet zdolność wsiąkająca kamienia, przyczynia się do tego. Potrzeba więc często powtarzać malowanie, przez co znowu zatracą się kontury wszelkich form. Nie jednakowe rozszerzanie się kamienia i malowidła olejnego, pomnaża jeszcze liczbę miejsc odkrytych, a zatem zmniejsza skuteczność grodka ochronnego.

Co do 2<sup>o</sup> Napawanie olejem, tłuszczem lub woskiem, może działać mechanicznie zamykając pory kamienia. Chociaż możnaby znaleźć przykłady, że powierzchnia tak osłonięta utrzymywana ciągle w umiarkowanej i jednostajnej temperaturze, dobrze się zachowywała za użyciem napojenia temi materjałami, to jednak gdyby była wystawiona na wielkie zmiany zimna i ciepła, tedy różny materjał rozmaicie się będzie pod temi wpływami zachowywał. Doświadczenie potwierdza tę uwagę teoretyczną i okazało że zabezpieczająca powłoka z materjałów właśnie wzmiankowanych, odpadała stopniowo od kamienia i musiała być tak często odnawiana jak i malowanie olejne używane na zewnątrz budynku.

Co do 3<sup>o</sup> Najskuteczniejszym ze wszystkich usiłowań dotąd robionych w celu zapobieżenia psuciu się kamieni w budowlach, za pomocą obmywania strony wystawionej cieczą zdolną zmienić ich naturę, jest sposób ostatnimi czasy podany przez Kuhlmana, \*) a zależący na obmywaniu węglanów wapna roztworem jakiego krzemianu w celu zamienienia każdej powierzchni wapiennej na krzemian wapna, skutkiem mocnego powinowactwa wapna i krzemionki. W wielu wypadkach ten dowcipny i piękny system udał się i kamienie na których był stosowany, nabierały wielkiej mocy i trwałości; ale działanie kwasu krzemnego jest bardzo powolne i kiedy powierzchnia powleczona tym sposobem zostanie wystawiona na deszcz, często się zdarza że cała powłoka bywa zmyta. Oprócz tego jest jeszcze inny zarzut przeciwko użyciu prostych krzemianów, a mianowicie: że przez działanie na kamień, uwalnia się z nich soda i potaż zwykle w takich razach używane za zasady, które przez pokwitanie niszczą drobne szczegóły rzeźby a zarazem formując na powierzchni kamienia sole rozpuszczalne przyciągają niebezpieczny zbytek wilgoci.

Co do 4<sup>o</sup> Zadanie ochronienia miękkich kamieni kiedy już wszelką ostrożność zachowano, na co trzeba uważać, ażeby nie dopuścić wsiąkania wewnątrz wilgoci; rozwiązuje się najpomyślniej sposobem Ransoma zamykając wszystkie pory na powierzchni kamienia delikatnym osadem; który się tworzy: czyszcząc starannie kamień z kurzu i obcych materji i napawając jak można największą ilością krzemianu sody lub potażu, kiedy zaś ten roztwór zaschnie w kamieniu daje się drugie przemycie chlorkiem wapniaku albo chlorkiem barytu. Najczęściej używa się krzemian sody i chlerek wapniaku. Skutkiem takiego traktowania jest podwójny rozkład wywiązujący się w czasie

\*) Experiences chimiques et agronomiques. Fred. Kuhlmann. Paris.

przemycania; działanie rozkładu tworzy delikatny osad krystaliczny krzemianu wapna i baryty a na wierzch wykwiata bardzo rozpuszczalna sól chlorków sodu i potasu, — osad wypełnia pory i zostaje w nich, sól zaś prędko zostaje zmyta przez deszcz. Ponieważ rozciąganie się i kurczenie krzemianu wapna jest prawie takie samo jak kamienia którego ma bronić, niema niebezpieczeństwa aby się osad odłączył tym sposobem. Postępowanie opisane daje się zastosować również do kamieni wapiennych jak i do piaskowców, do cegieł, do gipsu i do cementu. Przy takim postępowaniu można używać wiele gatunków miękkich wapieni a nawet kredy jako materiału budowlanego i przez zastosowanie powyższego sposobu materiały tak obfite i tanie w niektórych miejscowościach, mogą być korzystnie użyte do robót w których do dziś nie używają się jako niedość wytrzymałe.

Dodać tu należy, że sposoby te bardzo korzystnie mogą być zastosowane, do utrwalenia i zachowania dawnych murów lub rzeźb z kamieni, szczególnie wapiennych, jak tego mieliśmy przykłady, w odnowieniu murów Szkoły Sztuk Pięknych, oraz ścian tarassowych i oporów Nawy głównej Kościoła Panny Maryi w Paryżu. Roboty te skutecznie były podług metody Kuhlmana, przez P. Rochas, który dokonał wiele prac tego rodzaju we Francji, z bardzo pomyślnym skutkiem. Jakkolwiek roboty P. Rochas były dość kosztowne, bo po 2½ do 4 fr. za 1 metr kwadr., w porównaniu jednak z pożytkiem zachowania od zniszczenia, znakomitych dzieł sztuki, okazały się bardzo taniami. W ogóle lepiej jest używać w budownictwie materiałów trwałych, niż słabe sztuką chronić od zniszczenia. Często jednakże się zdarza, że względy ekonomiczne lub konstrukcyjne, zmuszają do użycia kamienia miękkiego łatwo się obrabiającego, a który za zwyczaj bywa nie trwały; w takich wypadkach kamień przez środki ochronne musi być wzmocniony, a przez stosowne umieszczenie w budowlu powinien unikać wpływów szkodliwych. Kamień taki trzeba troskliwie oddzielić odgruntu wilgotnego, a powierzchnią wystawioną na powietrze, pokryć powłoką ochraniającą, w pierw nim się rozpocznie usalętrzenie. — Którykolwiek sposób użyty będzie do osłonięcia powierzchni kamieni, zawsze pamiętać należy, żeby wszelki kamień a szczególnie miękki i warstwowy chronić od zniszczenia, stosownym umieszczeniem w murze. Konieczne trzeba zważać na to ażeby kamienie kładzone były na prawdziwym łożysku, to jest tak jak leżały w skale; gdy zaś i stosownie położone i od wpływów zewnętrznych, stosownie osłonięte kamienie, mogą się psuć jeżeli mróz i wilgoć niszczyć będą ochronną powłokę i rozsadzać warsty, trzeba więc używać wszelkich możliwych środków ostrożności, żeby zmniejszyć wsiąkanie. Najglówniej i jedynie zalecać trzeba w celu ochrony murów od wilgoci, urządzenie dokładnego drenowania na około budynków wewnątrz i zewnątrz ze stosownym odpływem i osuszenie tym sposobem ziemi otaczającej fundament tak, ażeby kamień przez kapilarność nie mógł przyciągnąć żadnej wilgoci z gruntu; pod ziemią zaś umieszczony kamień ochroniony od spodu i zabezpieczony z zewnątrz, powinien być jeszcze na wszelkich załamach i płaszczyznach, takim spadkiem opatrzone, żeby zatrzymywanie się wody niemożliwym uczynić. W kraju naszym gdzie taka jest obfitość wszelkiego rodzaju kamieni ciosowych, tak piaskowców, jak i wapiennych, należałoby zwrócić większą uwagę na ich produkcję i wprowadzić w obszerniejsze użycie, ten trwały i piękny materiał budowlany, mający w budownictwie tak liczne zastosowania.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

### O RUCHU NA DRODZE ŻELAZNEJ WARSZAWSKO-WEDENSKIEJ W CIĄGU ROKU 1859.

(Według sprawozdania przedstawionego Rządowi przez Inspektora Głównego Dróg Żelaznych w Królestwie).

## I. Długość drogi.

W ciągu pierwszych ośmiu miesięcy 1859 r. Droga Żelazna Warszawska-Wiedeńska z odnogą Łowicką miała długości wiorst 307. Z dniem 14 (26) Sierpnia t. r. otwartą została do użytku publicznego odnoga Zabkowicko-Katowicka, zbudowana dla bezpośredniej komunikacji z Prussami; z odnogą tą, długość drogi w czterech ostatnich miesiącach była wiorst 323½, więc długość średnia eksploatowana w ciągu roku wynosi wiorst 312½.

## II. Stan i użytkowanie taboru.

Po dzień ostatni r. 1859, tabor drogowy był następujący:

### 1. Parochody.

Passażerskie i rezerwowe sztuk . . . . .	39.
Do pociągów towarowych . . . . .	26.

Razem parochodów 65.

Przypada zatem jeden parochód, na 5 wiorst długości drogi.

### 2. Powozy osobowe.

Klasy I i II sztuk 42 w nich osi	111
— III — 45 —	118
— IV — 27 —	80
Powozy dworskie 6 —	18
<b>Razem powozów 120</b>	<b>osi 327</b>

Przypada więc jeden powóz osobowy na 2,83 wiorst dłu gości drogi

Powozy te obejmują w ilości miejsc:

Dla passażerów klasy I. — — —	304
— — — II. — — —	1396
— — — III. — — —	1758
— — — IV. — — —	1272

Razem miejsc 4730

### 3. Wagony do przewozu ciężarów i zwierząt.

Brankardy na pakunki passażerskie sztuk 10 a w nich osi	30
Wagony towarowe kryte . . . . .	342
— — — niekryte (platformy) 249	690
— — — kryte do przewozu wapna 21	63
Półskrzynki niekryte do węgla (węglarki) 277	609
Wagony kryte do przewozu koni	
paradnych . . . . .	4
Wagony odkryte do przewozu bydła . . . . .	25
<b>Razem wagonów 928</b>	<b>osi 2296</b>

Przypada więc jeden wagon na 0,35 wiorsty długości drogi.

Wagony te objąć mogą ładunek:

Bagażów . . . . . pudów	5400.
Towarów . . . . .	183490.
Wapna . . . . .	7560.
Węgla . . . . .	107420.
<b>Razem pudów</b>	<b>303870.</b>

Wagony zwierzęce mieszczą:

Koni paradnych . . . . . sztuk	12.
— zwyczajnych lub bydła —	219.

Oprócz tego wagony towarowe w liczbie sztuk 176, są także urządzone do przewozu zwierząt i mieszczą koni lub bydła — 1240.

Razem sztuk 1471.

Wyszczególniony tu tabor użyty był jak następuje: Wyprawiono pociągów w ciągu roku na różne odległości 11214.

Pociągi te przebiegły wiorst 917175 (mil 131025) zatem jeden pociąg przebiegł średnio wiorst 81½ (mil 11½) co jest to samo jak gdyby na całej długości drogi wiorst 312½, w przecięciu w ciągu roku eksploatowanej, wyprawiono pociągów 2935.

Jeden pociąg obejmował średnio osi wagonowych 39,6.

Parochody ubiegły wiorst 952532 (mil 136076) a w tém wiorst użytkowych 925150 (mil 132150). W średnim przecięciu jeden parochód ubiegł wiorst 15120.

Powozy osobowe zrobiły wiorst 3248564 (mil 462652).

Wagony towarowe — — 10850350 (— 1550050).

Takież wagony z dróg obcych na drogę tutejszą przychodzące — 668532 (— 95505).

W ogóle wiorst 14757446 (mil 2108207).

W średnim przecięciu jeden powóz ubiegł wiorst 28408, a jeden wagon drogi tutejszej wiorst 11692.

### III. Przewóz osób.

W ciągu roku 1859 przewieziono na różne odległości.

Osób cywilnych 552340.

— wojskowych 22944.

Razem 575284.

a mianowicie:

W powozach klasy I. 9876 czyli na % 1,71.

— — II. 118066 — — 20,53.

— — III. 172779 — — 30,03.

— — IV. 274563 — — 47,73.

Razem 575284 — — 100.

Dziennie więc jechało średnio osób 1576.

Co do kierunku jazdy przewieziono w ogóle od Warszawy ku granicy:

Osób cywilnych 271891 } 287080.

— wojskowych 15279 }

ku Warszawie:

Osób cywilnych 280539 } 288204.

— wojskowych 7655 }

Razem osób 575284.

W pociągach osobowych oprócz osób przywieziono:

Pakunków pasażerskich funtów 8663514.

Ekwipażów sztuk — 374.

Psów — 1004.

Jak lat poprzednich tak w roku 1859, największy ruch osób miał miejsce w miesiącach Czerwcu, Lipcu, Sierpniu i Wrześniu najmniej w miesiącach Styczeniu i Lutym.

Passażerowie przebyli w ciągu całego roku razem wiorst 44787260 (mil 6398180) każda więc osoba ujechała średnio wiorst 77,85 (mil 11). Dzielać zaś ogólną summę przebytych odległości przez średnią długość drogi eksploatowanej, to jest wiorst 312½ otrzymany wypadek okaże, że ruch osób na drodze w r. 1859 był taki, jak gdyby całą jej długość przejechało osób 143319

W r. 1858 według takiegoż obliczenia otrzymano . . . . . osób 131503

Zatem w r. 1859 więcej osób 11866.

Co w procentach daje 9% rzeczywistego zwiększenia się ruchu osób w r. 1859 w porównaniu do roku 1858.

Największy ruch osób dają stacje:

Warszawa.

Częstochowa.

Piotrków.

Łowicz.

Skierniewice.

Rokiciny.

Radomsk.

Przez Komory Granica i Sosnowce przybyło z zagranicy do królestwa osób . . . . . 23564.

Przez też komory wyjechało z królestwa osób 23136.

Ta ostatnia cyfra nie obejmuje 4731 flisów galicyjskich wracających do swego kraju, po spławieniu soli, a których Droga Żelazna przewozi po cenie niższej.

### IV. Przewóz ciężarów i zwierząt.

Oprócz przedmiotów przewiezionych bezpłatnie na potrzeby Drog Żelaznej w ilości pudów 881299 przewieziono w roku 1859 na różne odległości:

Ciężarów . . . . . pudów 9191184.

a mianowicie:

w kierunku ku Granicy . . . . . 2122274.

— Warszawie . . . . . 7068910.

czyli w stosunku jak 1 do 3,33.

W kierunku ku Granicy największy ruch był w miesiącach Marcu i Listopadzie, a w kierunku ku Warszawie w miesiącach Październiku, Listopadzie i Grudniu.

Zebrawszy na summę wszystkie iloczyny z przewiezionych na różne odległości ciężarów otrzymany wiorst 1479893282 a z podzielenia summy tej przez liczbę pudów wypada, że ciężary przejechały w średnim przecięciu wiorst 161 (mil 23).

Tęż samą liczbę dzieląc przez długość drogi eksploatowanej 312½ otrzymany wypadek okaże: że ruch ciężarów w r. 1859 był taki, jak gdyby na całej długości drogi przewieziono pudów 4735658

W r. 1868 także obliczenie dało — 4289664

Zatem w r. 1859 więcej pudów 445994

co w procentach daje 10,4% rzeczywistego powiększenia się ruchu ciężarów w roku 1859 w porównaniu od r. 1858.

Pod względem ilości wysłanych towarów, stacje drogi idą w następnym porządku:

1. Dąbrowa . . . . . pudów 1272375.

2. Granica . . . . . 1198209.

3. Sosnowce (w ciągu 4 miesięcy) — 820370.

4. Warszawa — — 762639.

5. Radomsk — — 538484.

6. Piotrków — — 487727.

7. Radziwiłłów — — 459153.

8. Ruda — — 437295.

9. Skierniewice — — 409628.

10. Częstochowa — — 376440.

Czternaście innych stacji wyprawiło towarów od 359 tysięcy pudów do 18 tysięcy, najmniejszej ilości wysłanej ze stacji Poraj.

Pod względem zaś ilości towarów odebranych stacje te idą po sobie jak następuje:

1. Warszawa . . . . . pudów 4922448.

2. Ruda . . . . . 625216.

3. Rokiciny . . . . . 550206.

4. Granica . . . . . 531501.

5. Częstochowa . . . . . 463100.

6. Łowicz . . . . . 458994.

7. Sosnowce (w ciągu 4 miesięcy) — 286373.

8. Radomsk — — 221592.

9. Piotrków — — 210726.

10. Dąbrowa — — 197963.

Czternaście innych stacji odebrały towarów w ilości pudów od 151 tysięcy do jednego tysiąca pudów, odebranego w ciągu roku przez stację Pływina.

Z ogólnej liczby 9191184 pudów przewiezionych Droga Żelazną na różne odległości przeprowadzono przez stacje Granica i Sosnowce towarów pudów . . . . . 2032665.  
a mianowicie:

na wychód z kraju pudów . . . . . 1214791.  
na wchód — — — — — 817874.  
nie licząc węgla przywiezionego z kopalń zagranicznych w ilości pudów . . . . . 803788.

Co do natury przedmiotów przewiezionych na różne odległości w r. 1859, te ze względu na wagę idą w następującym porządku:

1. Węgla kamienne . . . . .	pudów	2057636
2. Zboże, mąka, kasza warzywa kartofle —		1586415
3. Cegła, wapno, cement . . . . .		841196
4. Drzewo opałowe . . . . .		689134
5. Kamienie polne . . . . .		621865
6. Żelazo, cynk inne kruszce i ich wyroby —		466436
7. Sól . . . . .		444425
8. Budulec . . . . .		327085
9. Towary kolonialne, wino, cukier —		278226
10. Okowita . . . . .		142280
11. Surowe płody, łój . . . . .		123039
12. Wełna, sukno i wyroby wełniane . . . . .		96346
13. Len, pakuły, papier . . . . .		84864
14. Wyroby z drzewa i meble . . . . .		83838
15. Piwo . . . . .		35817
16. Skóry . . . . .		28595
17. Towary i przedmioty rozmaite . . . . .		1283987
Razem pudów		9191184

**Przewóz zwierząt** jest dotąd na tutejszej Drodze Żelaznej bardzo ograniczony i mało znaczący. W r. 1859 przewieziono na różne odległości:

Koni . . . . .	sztuk	1874
Wołów i krów —		658
Cieląt . . . . .		31
Owiec . . . . .		758
Trzody chlewniej —		1838
Razem sztuk		5159

**V. Dochód.**

Za przewóz osób dochód uczynił rs. 521195 kop. 78 1/2.

Rozdzielając sumę tę pomiędzy 575284 osób na różne odległości przewiezionych, otrzymamy że na jedną osobę przypada:

W powozach klasy I.	Rs. 3 kop. 24.
— — — II.	— 1 — 70.
— — — III.	— — 94.
— — — IV.	— — 44.

czyli w przecięciu kopiejek 90,6.

W roku 1858 dochód od osób wynosił rs. 484047 kop. 7 zatem dochód w r. 1859 był większy o rs. 37148 kop. 72 1/2 czyli w procentach 8%.

Dochód z przewozu towarów uczynił rs. 512270 kop. 97 1/2.

Biorąc z przecięcia całego roku, wypada dochód za przewóz jednego puda:

towarów kopiejek	5,86
węgla kamiennego k.	3,73

a w przecięciu od towarów i węgla kamiennego od jednego puda kopiejek 5,37.

W roku 1858 dochód z transportu ciężarów był rs. 434319 k. 6 1/2 zatem dochód w r. 1859 jest większy o rs. 57921 kop. 91, czyli w procentach 12%.

Cały dochód Drogi Żelaznej wynosił w roku 1859:

Od osób . . . . .	Rs. 521195	kop. 78 1/2	} 50,47%
— tłomoków i ich znoszenia —	46466	— 56	
— powozów —	3787	— 39	} 45,93%
— zwierząt —	9584	— 1 1/2	
— ciężarów i towarów —	503238	— 60 1/2	
z rozmaitych dzierżaw i wpływów —	40334	— 52	3,60%
Razem Rs.		1124606	kop. 8 1/2 czyli 100.

Co czyni w przecięciu:

na jedną wiorstę długości drogi eksploatowanej w ciągu roku, rs. 3598 kop. 74 (na milę rs. 25191 kop. 18), a na jedną wiorstę przebiegu pociągów rs. 1 kop. 1/2 na milę rs. 8 kop. 64 1/2.

Od osób . . . . .	Rs. 1428.
— tłomoków —	127.
— powozów —	10.
— zwierząt —	26.
— ciężarów —	1389.
różne dochody —	110.
Razem Rs. 3081.	

W roku 1858 ogólny dochód był Rs. 1020105 kop. 74, zatem dochód w roku 1859 jest większy o Rs. 104501 kop. 13 1/2, czyli w procentach 10%.

**VI. Koszta eksploatacji.**

Wydatki poniesione w r. 1859 na eksploatację Drogi Żelaznej należą do 3-ch kategorii:

1. Utrzymanie drogi.
2. Ruch.
3. Ogólne.

Ad 1. Koszta utrzymania drogi również jak i płace Urzędników do tej części służby należących wyniosły Rs. 216062 kop. 34.

Co daje w przecięciu:

na jedną wiorstę długości drogi eksploatowanej w ciągu roku, rs. 691 kop. 36 1/2, a na jedną wiorstę przebiegów pociągów kop. 23,55.

Ad 2. Koszta ruchu obejmujące wszelkie wydatki na utrzymanie siły i środków transportowych jako też potrzebnej przytém służby wynoszą Rs. 348439 kop. 40.— Więc na jedną wiorstę długości eksploatowanej w ciągu roku Rs. 1115, a na jedną wiorstę przebiegu pociągów kop. 37,99.

Ad 3. Koszta ogólne obejmujące wydatki zarządu i administracji wyniosły Rs. 71815 kop. 8 1/2.— Więc na jedną wiorstę długości drogi Rs. 229 kop. 80, a na jedną wiorstę przebiegu pociągów k. 7,83

**Ogół wydatków** poniesionych na eksploatację drogi w roku 1859 uczynił:

I. Utrzymanie drogi	Rs. 216052	kop. 34
II. Ruch	— 348439	— 40
III. Ogólne	— 71815	— 8 1/2
Razem Rs.		636306 kop. 82 1/2

Więc na jedną wiorstę długości drogi rs. 2036 kop. 18, (na milę rs. 14253 kop. 26), a na jedną wiorstę przebiegu pociągów kop. 69,37 (na milę rs. 4 kop. 85,59).

# WYKAZ PORÓWNAWCZY

CEGIELNIE.

Rok 1859.	O g ó ł e m		Na jedną wiorstę długości drogi.		Na jedną wiorstę przebiegu pociągu.		Procent.
	Rs.	kop.	Rs.	kop.	Rs.	kop.	
Dochód	1124606	87½	3598	78	1	23½	100
koszta eksploatacji.	636306	81½	2036	18	0	69	56,67
Czysty dochód eksploatacji.	488,300	5	1526	56	0	53	43,42

**Uwaga.** Podane tu koszta eksploatacji Drogi Żelaznej nie obejmują rocznej opłaty rs. 200000 uiszczanej Skarbowi Krolestwa, z mocy umowy nadawczej.

## Wypadki.

W ciągu r. 1859 zaszły na Drodze Żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej następujące wypadki:

1. Dnia 22 Lutego (6 Marca) o godzinie 9 wieczór, pociąg osobowo-towarowy z Warszawy do granicy idący, przejechał człowieka nazwiskiem Rabsztyń wyrobnika ze wsi Ząbkowice, który w pośród ciemnej nocy i nietrzeźwy szedł środkiem kolei. Człowiek ten dosięgnięty i poszarpany kołami parochodu na miejscu zabity został.
2. Dnia 13 (25) Maja na stacji Warszawskiej robotnik Tomasz Krynicki przy zataczaniu wagonów został zgnieciony i życie postradał.
3. Dnia 15 (27) Maja w pociągu osobowo-towarowym idącym z Granicy do Częstochowy blisko téj ostatniej, passażer klasy IV Ieek Openheim chcąc przejść z jednego do drugiego wagonu, spadł na szyny i utracił obiedwie ręce, lecz po dokonanej szczęśliwie amputacyi pozostał przy życiu.
4. Dnia 19 (31) Maja na stacji Grodzisk, robotnik Perkowski przy spinaniu wagonów zgnieciony buforami, życie postradał.
5. Dnia 23 Maja (7 Czerwca) na stacji Łazy robotnik Paweł Płucin, takimże sposobem utracił jedną rękę.
6. Dnia 7 (19) Lipca na stacji Ząbkowice, dróżnik Derczyński podobnie przy spinaniu wagonów wpadł pod koła i przejechany przez piersi zabity został.
7. Dnia 22 Lipca (3 Sierpnia) pomiędzy stacjami Rokiciny i Baby pociąg osobowy z Warszawy do Granicy idący, przejechał w porze nocnej kobietę Maryę Tolwark lat 28 mającą. Sledztwo wykazało że kobieta ta cierpiąc obłąkanie umysłu, położyła się na szynach w celu rozmyślnego samobójstwa.
8. Dnia 8 (20) Listopada zdarzył się wypadek, który do najosobliwszych w historii Dróg Żelaznych należyć będzie. Pociąg towarowy dochodząc w nocy o godzinie 10 od Granicy do Piotrkowa, przejechał furę drzewem uładowaną i w poprzek drogi stojącą, zgruchotał takową, nieuszkodziwszy bynajmniej spiącego na niej człowieka ani zaprzężonego konia. Szczegółowy opis wypadku tego, zamieszczony był w numerze IX. Tygodnika Ilustrowanego r. 1859.
9. Dnia 3 (15) Grudnia na stacji Radziwiłłów, robotnik Kazimierz Jaworski przy ładowaniu bali na wagon, uderzony obsuniętym i spadającym balem, na miejscu zabity został.

Wszystkie powyższe wypadki, nastąpiły skutkiem nierozwagi uległych onym ofiar.

Przy szybkim wzroście Warszawy, pod względem budowli, coraz do-  
tkliwiej czuć się daje, brak materiałów budowlanych, szczególnież też  
w dobrych gatunkach. Cegła jako jedyny materiał u nas używany, jest  
w ogóle bardzo droga i bardzo zła. Niektóre zaledwie fabryki z dawna  
reputowane, jak Mikulskiego w Mokotowie, Burakowska i niewiele  
innych, starają się o dobry wyrób cegły; inne zaś, mimo dobrych może  
chęci, nie mogąc wyrabiać dobrego materiału, z powodu zupełnego  
wyczerpania pokładów gliny, ratują się używając ilów, ziem glinia-  
stych i t. p. surrogatów wydających rodzaj cegły, bardzo wadliwych  
przymiotów, która w żaden sposób nie może zapewnić budowlom wy-  
maganej mocy i trwałości.

Inne wreszcie cegielnie, a tych wyznać musimy jest dość wiele,  
widząc ogromny odbył na cegłę, zakupywaną bez wyboru, wyrabiają  
z trudnością użyć się dający materiał, który mimo to dla braku lep-  
szego musi być używany.

Brak ten więc cegły w Warszawie, ujemne jęj przymioty, a obok  
tego rodzaj monopolu i spowodowana tém drożyzna, zwróciły na ten  
przedmiot uwagę prowincjonalnych przemysłowców. Droga Żelazna  
najlepiej zdawała się posługiwać temu współzawodnictwu, zmniejsza-  
jąc przestrzeń, przez ułatwienie przewozu, dla tego też pierwsza ce-  
gielnia zamiejska zjawiła się na Włochach 7 wiorst od Warszawy,  
lecz z powodu nie zbyt wielkiej produkcji mały wpływ wywarła na  
miejskowy handel. W roku dopiero zeszłym, właściciel dóbr Ragowa  
P. Patzer założył Cegielnię, która dziś bez zaprzeczenia, pierwsze  
zajmie miejsce pomiędzy krajowemi zakładami tego rodzaju i wy-  
przedzi je pod wielu względami, wyrabiając gatunki dotąd u nas  
jeszcze nie używane.

Cegielnia ta całą swoją produkcję przeznaczając dla Warszawy, cią-  
gły bowiem brak cegły i wysoka jęj cena skłoniły P. Patzer, do zało-  
żenia cegielni w miejscu tak odległym od Stolicy, ponieważ obliczył  
iż mimo wielu trudności, drogiej opłaty przewozu i t. p. przeszkód  
będzie mógł rywalizować z cegielniami Warszawskimi. W pierwszych  
chwilach założenia fabryki, w roku zeszłym, cegła robiona była tylko  
w gatunkach zwyczajnych i wypalana w piecach połowych, mimo to  
jednak znalazła pokup w Warszawie, po cenie rs. 14 za 1000.

W roku bieżącym cegielnia Rogowska przychodzi dopiero do zu-  
pełnego rozwinięcia podług zamierzonego planu, dla tego też możemy  
o niej podać, więcej szczegółową wiadomość, zebraną na miejscu. Cały  
zakład (Tab. XVI) położony obok stacji Drogi Żelaznej w Rogowie  
(18 mil od Warszawy), zajmuje powierzchni ogólnej morgów 12 z cze-  
go na wydobywanie gliny przeznaczono mor. 8, resztę zaś na szopy,  
piece, maszyny i mieszkania.

Największego nakładu potrzebowały szopy do suszenia cegły i da-  
chówki; do dziś jest ich już 9, wszystkie kryte gątem i opatrzone  
ruchomymi ścianami, pokrywają powierzchnię łok kw. 4398, tak iż  
cała produkcja suszy się pod dachem i na klepkach. Dwa wielkie  
piece *Rumfordzkie* do palenia węglem lub drzewem, zbudowane z ka-  
mienia polnego i cegły (Tab. XVI) objąć mogą 140000 sztuk cegły;  
obecnie stawia się jeszcze trzeci piec ciągowy angielski, przeznaczony  
głównie do wypalania dachówek.

Glina na cegły przerabia się w tratrach konnych (fig. 1), na da-  
chówki zaś, dreny i t. p. drobniejsze wyroby, spuszczać się będzie  
w szlamowniach obsługiwanych lokomabilą. Wyrób cegieł zwyczaj-  
nych odbywa się ręcznie, inne zaś produkta wykonywają się przy po-  
mocy machin, których obecnie czynnych w zakładzie tym jest trzy:

1. Prassa pionowa na mimośrodku (fig. 2) do prassowania cegieł  
na pół suchych. Cegły robione na niej odznaczają się szczególnie-  
szą pięknnością kształtów i mocą.

2. Machina czyli prassa pozioma (fig. 3) do wyrobu dachówek  
drenów i pustych cegieł, służy zarazem do czyszczenia gliny, jeżeli  
zamiast jednéj z tarcz kalibrowych, założymy gęste sito z mocnego  
druku; natenczas glina zawarta wewnątrz walca żelaznego wypychana  
tłokiem, przechodzi przez sito i tym sposobem oczyszcza się bardzo  
dokładnie z wszelkich kamyków i części obcych.



3. Do wyrobu dachówek na wielką skalę, służy prassa śrubowa pionowa, na której dwóch robotników jednocześnie może pracować, nakładając glinę na formy i posuwając je na przemian pod stępel, z pod którego wychodzą dachówki, nie znanej u nas dotąd mocy i piękności.

Zakład P. Patzer jak widzimy, nieograniczając się na wyrobie samych cegieł zwyczajnych, fabrykowanych na wielką skalę, bo do 3000000 rocznie, będzie nadto produkował następujące gatunki:

1. Cegłę prassowaną olejną.
2. — wodotrwałą.
3. — gźemsówkę.
4. — kliniastą do sklepień.
5. — wydrażoną.
6. Dachówkę karpiovkę zwyczajną.
7. — — ozdobną.
7. Gąsiory.
8. Kamienie na posadzki.
10. Sklepienia do okien, z jednej sztuki.
11. Płoty ozdobne.
12. Dreny.

Tym więc sposobem mając wszelkie gatunki cegieł doborowych będziemy mogli wprowadzić w użycie, stawianie murów fugowanych bez tynku, co dla budynków gospodarskich, fabrycznych i t. p. ekonomicznych, jest najpraktyczniejsze, zapewnia bowiem, obok piękności, trwałość i oszczędność, tak w nakładzie jak i w kosztach utrzymania budowli, — a czego dla braku dobrej cegły, niepodobna było dotąd zaprowadzić.

Przykład P. Patzera znalazł naśladowców, w krótko bowiem powstała nie wielka, lecz dobry produkująca materiały, Cegielnia P. Lauterbach na Koluszkach 8 wiorst za Rogowem; Cegielnia zaś na Włochach, została zupełnie zreformowana i urządzona na większą skalę przez Budowniczego Zabierzowskiego.

Najciekawsza jednak pod względem naukowym, a mogąca mieć świetną przyszłość finansową, jest cegielnia budująca się obecnie w Ząbkach przy Drodze Żelaznej Warszawsko-Petersburgskiej o 4 wiorsty za Pragą, urządzona przez P. A. Bobrownickiego, podług patentowanego sposobu, wyrabiania cegieł z suchej gliny.

Rozwijanie się tak szybkie cegielni prowincjonalnych oddziało na Warszawski przemysł; widzimy bowiem i tu usiłowania ku polepszeniu wyrobu cegły i zadość uczynieniu miejscowym potrzebom.

Jakoż w roku bieżącym założona została na Mokotowie, wielka cegielnia na sposób Belgijski, która może wyrabiać cegłę dobrą i taną; obecnie zaś pod kierunkiem Inżyniera P. Maciejowskiego, buduje się wielki zakład do wyrobu cegły, za nowozatwierdzonym na kraj nasz patentem.

Jest więc nadzieja, że jakkolwiek dość późno, przyjść możemy, do wyrobu cegły dobrej, która będzie w stanie zapewnić budowlom większą trwałość, a nizeli gatunki do dziś powiększanej części używane.

Objaśnienie rysunku cegielni w Rogowie:

1. Piec do wypalania cegły.
2. Piec polowy — —
3. Ośm szop do suszenia cegły.
4. Szopa — — dachówki.
5. Pięć machin konnych do tratowania gliny.
6. Studnie.
7. Szlamownia.
8. Dom dla robotników.
9. Kloaki.
10. Dom mieszkalny i kantor.

## KOŚCIÓŁ W WILLANOWIE.

W pierwszym numerze naszego pisma, podaliśmy krótki opis konstrukcyjny Kościoła w Wilanowie, obecnie dodajemy kilka słów o dalszym postępie robót przy tej budowie.

W roku bieżącym wykonano całkowitą prawie wyprawę, wewnętrzną z ozdobieniem sztukaterją, a mianowicie: kopułę wewnątrz, sklepienia kasetonowe w nawach i kaplicach, oraz ściany z przygotowaniem telf pod mozaikę i malowania al fresco, które z wiosną roku przyszłego rozpoczętymi być mają. Wszelkie tynki wykonywano z mniejszym lub większym dodatkiem gipsu, który na miejscu w urządzonym do tego zakładzie wypalano i mielono.

Ściany kościoła na zewnątrz ozdobione zostały w roku bieżącym 14-ma płasko rzeźbami z kamienia Janikowskiego, przedstawiającymi fakta z życia Najświętszej Panny i Proroków, i 6-ciu Aniołów biblijnych, a wykonanemi przez rzeźbiarzy Warszawskich b. uczniów Szkoły Sztuk Pięknych.

Prócz tego otoczono kościół niskim murem ze stacjami w rodzaju kapliczek, które służąc do processji na zewnątrz kościoła odbywanych, przyczyniają się do nadania większej okazałości głównej budowie.

Obok kościoła wzniesiono w roku bieżącym i wykończono, dom mający służyć na mieszkanie dla służby kościelnej t. j. dla Organisty i dziadów, który stylem swoim i prostotą, godnie odpowiada kościołowi, któremu niejako za dopełnienie służy.

Rysunki które podajemy, jako dalszy ciąg tablic umieszczonych w numerze poprzedzającym przy opisie kościoła w Willanowie, — przedstawiają:

Na Tab. XIV. przecięcie poprzeczne kościoła, przez kopułę i kaplice, z których po lewej stronie 8-o kątna z góry oświecona, jest kaplicą bractwa S. Anny, po prawej zaś jest kaplicą familji Potockich z podziemnymi grobami pod spodem.

Na Tab. XV. znajduje się przecięcie poprzeczne przez nawę główną, z widokiem na drzwi wchodowe, i nawy boczne u góry oświecone w których z lewej strony widać również drzwi wchodowe, z prawej zaś Oltarz w końcu nawy znajdujący się.

Prócz tego na tablicy tej znajdują się niektóre szczegóły, a mianowicie: profile gźemsów zewnętrznych, dla dania wyobrażenia o staranności i czystości stylu w jakim one wykonane zostały, a oczem rysunki ogólne przez nas podane, jako na zbyt małą skalę wykonane wcale pojęcia dać nie mogą.

## MOST NA WIŚLE.

Roboty około budowy stałego mostu na Wiśle prowadzono w miesiącu bieżącym z nadzwyczajnym pośpiechem. Obecnie cały most tymczasowy zupełnie jest ukończony; składa się on jak dawniej powiedziano z 12 przęsł drewnianych amerykańskich, z których 11 po 130 stóp ang. (39<sup>m</sup>,61) otworu w świetle i 15 stóp (4<sup>m</sup>,56) wysokości, unoszą pokład wraz z kolejami na wierzchu, dwunaste zaś pod Warszawskim brzegiem, 120 stóp w świetle (36<sup>m</sup>,56) i 17½ stóp (5<sup>m</sup>,18) wysokości, ustawione jest tak iż koleje przechodzą wewnątrz pomiędzy 3 ścianami kratowemi, stanowiącemi wiązanie i złączonemi u góry. Przeszło to wzniesiono dwadzieścia kilka stóp nad zero Wisły, dla ułatwienia przepływu statkom, w czasie wielkich wód.

Przyczółek stały od strony Pragi, bliski już jest ukończenia. Szląskie siwe granity, nadzwyczaj starannie obrobione, wznoszą się bardzo szybko przy pomocy dwóch wind ruchomych; a osadzone w murze na wklęsłe fugi boniowe, piękną przedstawiają powierzchność, tém więcej że całe wiązanie kamieni jest symetryczne, z zachowaniem fug pionowych.

Zapuszczanie *cyldrów* pod filar pierwszy od strony Pragi również szybko postępuje, dotychczas zapuszczono dwa cylindry 18 stopowe (5<sup>m</sup>,43) do ostatecznej głębokości 47 stóp ang. (14<sup>m</sup>,060) pod zero Wisły. Pierwszy z nich zupełnie już jest ustalony i podbity w spodzie wielkimi płytami z granitu polnego; obecnie więc rozpoczęto

wypełniać całą dolną część jego betonem: do 14 stóp wysokości to jest do dijafragmy oddzielającej spód od górnej części cylindra. Wypełnianie to odbywa się pod ciśnieniem powietrza, dla wstrzymania przyływu wody; po usypaniu zaś betonów do wzmiarkowanej wysokości i wyschnięciu, kiedy już nie będzie obawy, filtracji wody od spodu, dijafragma zostanie wydobyta, kominy służące do wprowadzania powietrza i wyciągania ziemi, oraz komory powietrzne rozebrane i całe wnętrze cylindra będzie dokładnie murem wypełnione aż pod sam wierzch to jest: 5 stóp (1<sup>m</sup>,52) pod zero Wisły.

Beton do wypełniania cylindrów przygotowuje się pod kierunkiem Inżyniera Węgrzynowicza w stosownie urządzonej zakładzie przy pomocy 3 młynów do przerabiania cémentu z piaskiem i walca drewnianego do mięszania zaprawy z szabrem granitowym.

Przygotowawcze roboty do budowy, drugiego filara również rozpoczęto. Po zabiciu pali pod rusztowanie, ustawiono sprowadzony nowo z Anglii, kafar czyli młot parowy ruchomy *Nasmitha*, którym zabito dotychczas pół ściany szpuntalowej otaczającej fundację cylindrową. Machina *Nasmitha* okazała się bardzo użyteczną, pomimo bowiem wszelkich przeszkód i częstych reparacji można ją zabić dziennie 12 szpuntali 12" grubych, do głębokości mniej więcej stóp 24 (7<sup>m</sup>,23).

Jak wiadomo wszelkie roboty żelazne, a mianowicie: fundacje cylindrowe pod filary mostu Wiślanego, oraz całe wiązanie wieżownie powierzono znanemu przedsiębiorcy Francuzkiemu *P. Gouin*, z którego ramienia zarządzają tu robotami, Inżynierowie *Cotard* i *Janicki*. Znaczna część wyrobów żelaznych tak do fundamentów jak i do wiązania nadeszła już do Warszawy i składa się w urządzonej na Pradze przy ulicy Targowej zakładzie, połączonym z mostem tymczasowym, kolejami żelaznymi, dla ułatwienia przewozu gotowych części na miejsce budowy.

#### DRUGI ŻELAZNE

Towarzystwo Drogi Żelaznej Warszawsko-Bydgoskiej, chcąc wszelkimi możliwymi sposobami przyspieszyć budowę swojej linii, wypuściło wszystkie roboty główne jako to: roboty ziemne, mosty, stacje, dostawę szyn, parowozów i wagonów, znakomitym przedsiębiorcom Belgijskim *PP. Bracjom Riche*. Podług zawartego w zeszłym miesiącu kontraktu, Bracia *Riche* zobowiązali się pierwszą część drogi od Łowicza do Kutna, oddać Towarzystwu dla urządzenia ruchu w końcu roku 1861, cała zaś przestrzeń drogi do granicy Pruskiej w długości 129<sup>2</sup>/<sub>5</sub> wiorst ukończona być ma całkowicie i otwarta do ruchu przed zimą 1862 r. Jakkolwiek przeciąg 2 lat jest zbyt krótki na wybudowanie 18-to milowej Drogi Żelaznej i zaprowadzenie na niej ruchu, przedsiębiorcy jednakże posiadają tak obszerne środki, iż ważna ta dla kraju naszego droga z pewnością na oznaczony termin ukończoną zostanie.

Roboty wykonane zostaną pod kierunkiem Dyrektora *Rosenbaumi* prowadzone będą przez Inżynierów Towarzystwa drogi Żelaznej.

Droga Bydgoska będzie miała ośm stacji, w miejscach najwięcej odpowiadających potrzebom handlu, a mianowicie:

1. Kutno.
2. Pniewo.
3. Krośniewice.
4. Lubień.
5. Kowal.
6. Włocławek.
7. Nieszawa.
8. Alexandrów na granicy pruskiej pod Otlóczynkiem.

Stacje te zaopatrzone będą w wiele pięknych i obszernych budowli, sama zaś droga wykonana być ma podług wszelkich nowoczesnych wymagań.

Budowa wieżownia czyli sama kolej ułożona będzie z szyn 5" wysokich, związanych łącznikami, na mocnym fundamencie ze zwiru lub szabru.

Po rozwinięciu robót na obszerną skalę, nie omieszkamy udzielać perjodycznych wiadomości, o postępie tego przedsięwzięcia, cały kraj obchodzącego.

Na linii Petersbursko - Warszawskiej, roboty szybko postępują; szyny w znacznej części są już ułożone, na przestrzeni blisko 820 wiorst, pozostaje więc tylko do zrobienia 221 wiorst, całkowita bowiem długość tej linii wynosi 1041 wiorst.

Na zimę r. b. ma być otwarty dla regularnego ruchu nowy odcinek drogi, zupełnie wykończony, od Dynaburga do Ostrowa, wiorst 193.

Na przestrzeni królestwa ułożono już szyny od Warszawy do Białegostoku i odbyto jazdy próbowe extrapociągami; pozostaje jeszcze tylko do zrobienia podsypanie fundamentu zwirowego, wyregulowanie i zakrycie podkładów.

Największą przeszkodą w ukończeniu kolei, są mosty na wielkich rzekach, gdzie tymczasem dla zyskania komunikacji, pobudowano mosty drewniane, roboty zaś około wzniesienia stałych mostów bezustannie się prowadzą. Zapuszczanie cylindrów pod fundament i budowę wiązań mostowych żelaznych powierzono na całej linii *P. Gouin* który obecnie rozpoczął robotę przy mostach na Narwi i Bugu.

Droga z Kowna do granicy Pruskiej w Eydkunach, gdzie się łączy z koleją Królewiecką (wiorst 81) jest już ukończona i w roku jeszcze bieżącym będzie mogła być do użytku publicznego oddana. Po zaprowadzeniu więc poczty osobowej pomiędzy Dynaburgiem a Kownem, co jest projektowane, otworzy się w krótkie nowa i bardzo ważna dla Rosji linia komunikacyjna z portami Pruskiemi Bałtyckimi oraz z zachodem Europy.

## BIBLIOGRAFJA POLSKA

od r. 1830 do 1860 r.

Małe u nas dotąd zajmowanie się naukami technicznymi i piśmiennictwem tego rodzaju, a tém mniejszy jeszcze pokup na dzieła naukowe, były powodem że nie mamy dotychczas dokładnego katalogu dzieł trześci technicznej, w języku polskim wydanych, których nie wielka jest wprawdzie liczba, lecz niemniej wiadomość o nich jest konieczna; chcąc bowiem iść naprzód musimy wiedzieć co poprzednicy nasi zrobili lub napisali. Nadto brak ten wiadomości o dziełach krajowych jest przyczyną wielu niedogodności: jak szukanie obcych pomocy tam, gdzie możemy mieć własne, oraz wynajdywanie i pisanie tego, co dawno już jest obrobione.

Dla zaradzenia więc wytkniętym niedogodnościom, Dziennik Politechniczny ogłaszać będzie wiadomość bieżącą o dziełach polskich treści technicznej, wydanych w kraju lub za granicą; dla zyskania jednak całości i związku, postanowiliśmy cofnąć się do pewnej epoki i wydać spis dawniejszych dzieł technicznych lub z techniką związek mających.

Ponieważ dla braku odpowiednich źródeł, nie możemy zacząć od zbyt dawnych lat, tém więcej że znać część dzieł z dawniejszych czasów bardzo daleko pozostała, za szybko postępującymi naukami, czynimy więc spis nasz od r. 1830 i objąć w nim zamierzamy, wszystkie dzieła polskie, traktujące: o Matematyce czystej i stosowanej tak elementarnej jak wyższej, Mechanice, Inżynierji, Budownictwie i Naukach przyrodzonych.

Katalog ten ułożony zostanie porządkiem lat i doprowadzony do roku bieżącego, tak iż następnie dopełniać się ciągle będzie dziełami nowowychodzącymi i stanowić może dokładną wskazówkę bibliograficzną.

CEGIELNIA W ROGOWIE.

Fig. 1.

Machina konna do tratowania gliny.

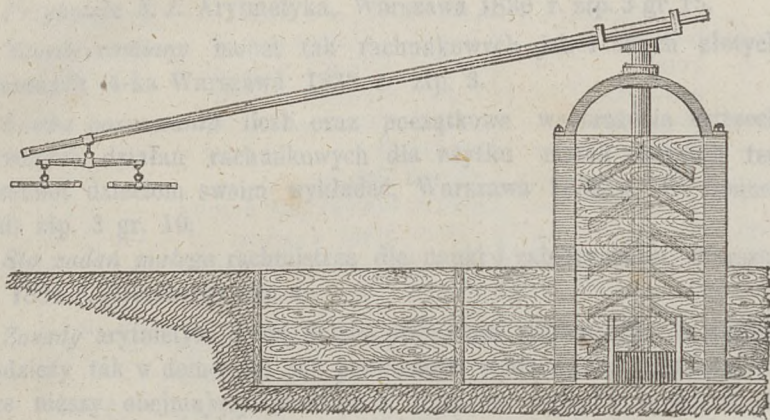


Fig. 2.

Machina na prassowania cegieł.

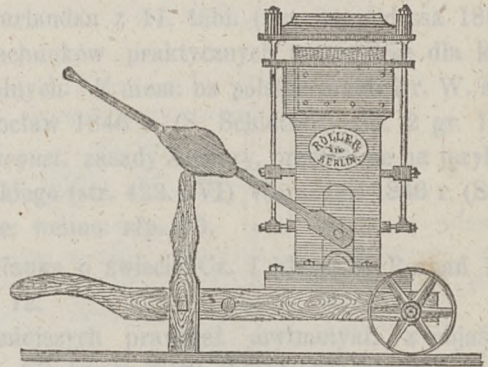


Fig. 3.

Machina do robienia cegły pustej, dachówek drenów oraz do czyszczenia gliny.

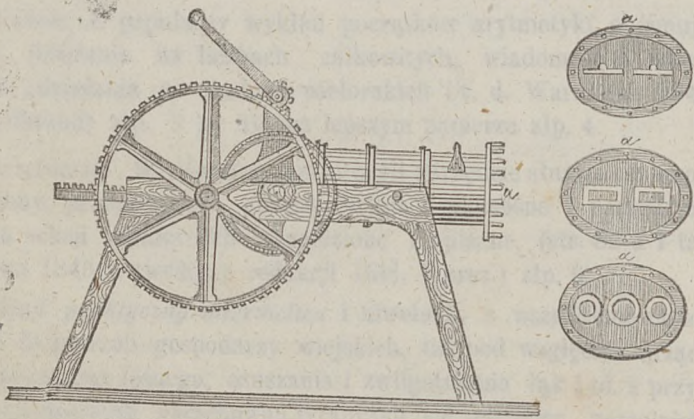
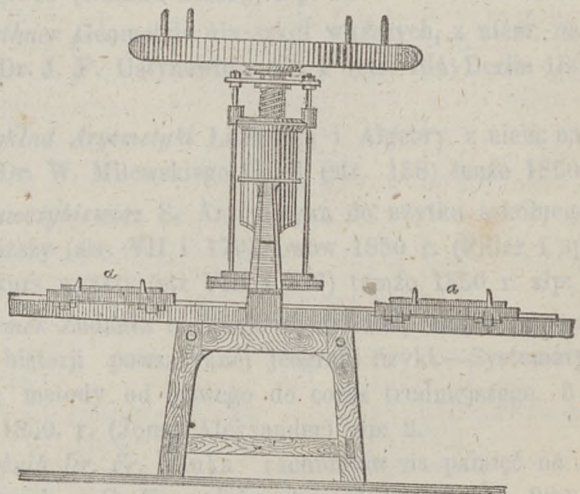


Fig. 4.

Machina do robienia dachówek.





**Matematyka czysta i stosowana**

**Astronomia.**

*Hreczyna* G. A. Początki algebry 2 części w I. tomie, Krzemieniec 1830 r. zlp. 8.

*Krauze* A. Solidometrja 8-ka Warszawa 1830 r. zlp. 5.

*Lewocki* Onufry, Jeometrja Elementarna Wyd. 2 Warszawa 1830 r. (nakładem autora) zlp. 5.

*O ruchu ciał niebieskich* i ziemi, Warszawa 1830 r.

*Przybyłski* X. J. Arytmetyka, Warszawa 1830 r. zlp. 3 gr. 15.

*Tabelle zamiany monet* tak rachunkowych jak i bitych złotych i srebrnych 4-ka Warszawa 1832 r. zlp. 3.

*Nauka poznawania liczb* oraz początkowe wyobrażenia czterech pierwszych działań rachunkowych dla użytku matek chcących ten przedmiot dzieciom swoim wykładać, Warszawa 1832 r. (G. Sennewald) zlp. 3 gr. 10.

*Sto zadań małego rachmistrza* dla nauki i zabawy dzieci, Warszawa 1831 r. (Merzbach) zlp. 4.

*Zasady arytmetyki* przez byłego profesora matematyki, do użytku młodzieży tak w domowym jak publicznym wychowaniu zastosowane. Kurs niższy obejmujący działania z liczbami całymi i dziesiętnymi, ułamkami zwyczajnymi i liczbami wielorakimi Wyd. I. i II. Warszawa 1822 i 44 (nakład autora Radomińskiego) po zlp. 3.

*Wernier* H. Arytmetyka dla użytku początkujących z franc. przekład M. Brzostowskiego, Wilno 1833 r. (J. Zawadzki) zlp. 2 gr. 15.

*Solidometrja* Warszawa 1834 r. zlp. 2.

*Massalski* Tablice porównawcze wszystkich wiadomych monet, wag i miar, wyrachowanych na monety, wagi i miary nowe franc. nowe polskie i rosyjskie, Petersburg 1834 r. zlp. 6.

*Kasterski* X. Fran. Trygonometrja podług Lefebure de Fourcy ułożona, Warszawa 1836 r. zlp. 2.

*Kolberg* Jul Porównanie miar i wag teraźniejszych i dawniejszych, w Królestwie Polskim używanych, z zagranicznymi. Wydanie wtóre przerobił i powiększył Wilhelm Kolberg, Warszawa 1838 r. zlp. 13 gr. 10.

*Sapalski* Franc. Zastosowania geometrii wykreslnéj wedle rozkładu domysłów i notat zeszyt I. z 12 Tabl. Kraków 1839 r. (Łukaszewicz) zlp. 7.

*Tabelle zamiany monety* polskiej na rosyjską i odwrotnie, Warszawa 1841 r. zlp. 2.

*Aleksandrowicz* B. Wyrachowanie miąższości drzewa, oraz stosunkowej użyteczności i ceny tegoż z dodatkiem uwag o poznawaniu masztów, z tabellą podwójną (str. 16) Warszawa 1842 r. zlp. 1 gr. 15.

*Barciński* A. popularny wykład początków arytmetyki, obejmujący liczenie, działania na liczbach całkowitych, wiadomość o miarach i wagach, działania na liczbach wielorakich i t. d. Warszawa 1843 r. (S. Orgelbrand) zlp. 3 gr. 10, na lepszym papierze zlp. 4.

*Jastrzębowski* W. Kompas polski czyli narzędzie służące za kompas powszechny, promonograf, obserwatorjum przenośne i narzędzie do kreślenia sekcji konicznych wynalezione i opisane, (str. 82 z 1 tabl.) Warszawa 1843 r. (wydanie redakcji Bibl. Warsz.) zlp. 6.

*Wykład praktyczny miernictwa* i niwelacji, z wszelkimi zastosowaniami do potrzeb gospodarzy wiejskich, tak pod względem urządzenia gospodarstwa leśnego, osuszania i zwilgotniania łąk i t. d. z przydatkiem najprostszymi obrachowań tyczących się leśnictwa, gorzelnictwa, gospodarstwa rolnego i tabel redukcyjnych miar i wag obcych na polskie 7 tabl (str. 243) Warszawa 1843. r. (Merzbach) zlp. 12.

*Jarowianin* A. K. K. Arytmetyka rozumowana przykładowa Część I. dział I. i cztery początkowe działania arytmetyczne (str. VIII i 36.) Wilno 1843 r. (T. Glücksberg) zlp. 5.

*Sapalski* Józef o kometach i teorii biegu ciał (str. 190) Warszawa 1833 r. zlp. 6.

*Wrześniewski* Winc. Miernictwo niższe, Warszawa 1841 r. zlp. 10.

*Emertona* początkowa książka rachunkowe dla dzieci podług dziełka w Stanach Zjednoczonych Ameryki wprowadzonego, dla przyspieszenia przyzwotéj początkowej nauki w rachunku, przeł. z angielskiego na język polski przez J. Hafstellera (str. 56) Budźna 1844 r. (Hautleben).

*Józefowicz* Winc. Jeometrja stosowana do potrzeb gospodarskich 8 (str. 368.) z 5 tabl. Warszawa 1844. r. (G. L. Glücksberg) zlp. 12.

*Legendre* A. M. Początki Geometrii (Planimetrja), przekład z francuzkiego (str. 298. z 12 fig.) Warszawa 1844 r. (S. Orgelbrandt) zlp. 5.

*Libelt* Karol. Wykład matematyki dla szkół gimnazjalnych 2 t. 6 tabl. (I. 280 H. 281) Poznań 1844 r. Kamiński i t.p.) zlp. 21.

*Klucz* dla objaśnienia praktyczno-artymetycznych tablic, wydanych przez E. M. Furlandau z 11. tabl. (str. 34) Odessa 1854. r.

*Wykład rachunków* praktycznych szczególnie dla klas niższych szkół gimnazjalnych. Z niem: na polskie przeł. Dr. W. Milanowskiego (str. 140). Wrocław 1846 r. (S. Schletter.) zlp. 2 gr. 15.

*Mayer i Choquet.* zasady Algebry, przełożone na język polski przez W. Wrześniewskiego (str. 423. i VI) Warszawa 1846 r. (S. Orgelbrandt) zlp. 9 na papierze welino: zlp. 10.

*Kiszewski* Nauka o świecie Cz. I klasa II Poznań 1847. (Stefañski) zlp. 2 gr. 12.

*Spis najcelniejszych prawideł arytmetyki,* z objaśnieniem przez przykłady (str. 47) Lwów 1849 (Stokmann) zlp. 2.

*Lompa* przewodnik do rachunków pamięciowych dla nauczycieli elementarnych, jako też dla własnego oświecenia się. Większą częścią podług rachownika pamięciowego F. Reudszmyta (str VII i 67) Leszno 1848 r. (Günther) zlp. 2.

*Swierzbiniński* M. kurs jeometrii Elementarnej z rysunkiem jeometrycznym i zastosowaniami, Warszawa 1848 (Nakład Autora) zlp. 10.

*Zubelewicz* F. A. Wykład praktyczny nauki o podnoszeniu do potęg i wyciąganiu pierwiastków, o postępach i logarytmach z załączeniem tablicy logarytmowej liczb (str. 168) Warszawa 1848 zlp. 13 gr. 10.

*Bakka* Stan. Zamiana miar i wag polskich na rosyjskie, i rosyjskich na polskie (str 45) Warszawa 1849) zlp. 3 gr. 10.

Dwa a dwa są cztery (str. 11) Kraków 1849. r. u J. Wildta gr. 16.

*Humboldt* Al. Kosmos-Rys fizycznego opisu świata przełożyli S. Baranowski i L. Zejszner Tom. 1 (str. 6 LXVIII i 537) Warszawa 1849 r. (H. Natanson) zlp. 20.

*Lefebure de Fourcy,* Geometrja wykreslna, poprzedzona wstępem obejmującym teorje, linii prostej i płaszczyzny uważanych w przestrzeni, podług wydania 5, przełożył Aug. Bernhardt (str. 297) Warszawa 1849 (Nakład autora) zlp. 20.

*Brethner* Geometrja dla szkół wyższych, z niem: na polskie przeł. przez Dr. J. F. Ustynowicza Cz. I (str. 164) Berlin 1850 (S. Mittler.) zlp. 4.

*Wykład Arytmetyki* Literowej i Algebry, z niem: na polskie przeł. przez Dr. W. Milewskiego Cz. I (str. 158) tenże 1850 r. zlp: 3 gr 6.

*Krawczykiewicz* S. Arytmetyka do użytku szkolnego i domowego kurs niższy (str. VII i 170) Lwów 1850 r. (Piller i sp.) zlp. 2. Toż samo kurs wyższy (str VIII i 237) tamże 1850 r. zlp: 3.

*Kremer* Zadania rachunkowe cyframi, wzięte z praktycznego życia z historii powszechnéj jeografij fizyki.—Systematycznie ułożone według metody od łatwego do coraz trudniejszego. 6 zeszytów Rogoźno 1850. r. (Jonas Aleksander) zlp: 2.

*Możnik* Dr. Fr. Nauka rachunków na pamięć na I klasę szkół narodowych w C. K. państwach wydanie 2<sup>gie</sup> (str. 98.) Lwów 1850 r. (Milkowski) zlp: 1 gr. 20.

TABLICA CIĘŻKOŚCI GATUNKOWEJ ORAZ WAGI JEDNEJ STOPY

SZESCIENNEJ RÓŻNYCH CIAŁ.

WYSZEGÓLNIENIE CIAŁ.	Ciężkość gatunkowa.	Waga jednej stopy kub. w funtach.	WYSZEGÓLNIENIE CIAŁ.	Ciężkość gatunkowa.	Waga jednej stopy kub. w funtach.
Alabaster —	2.70	186.3	Guajak —	1.33	91.8
Alkohol —	0.79	54.5	Grusza pień suchy —	0.66	45.5
Aluminium —	2.56	245.8	Guma arabska —	1.45	100.1
Ałun —	1.71	118.0	Guma elastycz. kauczuk —	0.93	64.2
Antymon —	6.70	462.3	Gips ścisły —	1.87	129.0
Asfalt —	1.11	76.6	— żylasty —	2.96	204.2
Bazalt —	2.79	193.1	— ziarnisty —	2.30	158.7
Beton —	2.67	184.6	— szpernerski —	2.25	155.3
Białokrusz —	5.32	367.1	— palony —	1.81	124.9
Bismut lany —	9.83	678.3	— lany świeży —	1.29	89.0
Bolus —	1.97	135.9	— suchy —	0.97	66.9
Borax —	1.72	118.7	— szpat —	2.32	160.1
Buk drzewo suche —	1.76	52.4	Gumowy lakier —	1.14	78.7
— biel suchy —	0.66	45.5	Głina łupkowa —	2.64	182.2
— biały suchy —	0.78	53.8	Heban alpejski —	1.05	72.5
Brzoza świeża —	0.70	48.3	Jabłoń —	0.79	54.5
— sucha —	0.58	40.0	Jałowiec —	0.56	38.6
Bukszpan farn. —	0.91	62.8	Jasion suchy —	0.84	57.9
— holenderski —	1.03	71.0	— gałęzie suche —	0.73	50.4
— brazylijski —	1.03	71.0	Jedlina biała —	0.55	37.9
Bursztyn —	1.07	73.8	— czerwona —	0.50	34.5
Cedr. dziki —	0.59	40.7	Kadmium lane —	8.60	593.4
— palestyński —	0.61	42.0	— kute —	8.69	599.6
— indyjski —	1.31	90.4	Kamień polny —	2.50	172.5
— amerykański —	0.56	38.6	Kasztan —	0.60	41.4
Cegła palona —	1.41	97.3	Klon —	0.75	51.7
Cis holenderski —	2.21	152.5	Kobalt lany —	8.71	601.0
Cukier —	0.79	54.5	— wyciągany —	9.15	631.4
Cyna lana —	1.60	110.4	— siarczan —	6.29	434.0
— kuta —	7.29	503.0	— ziemny —	2.24	154.6
Cynk kuty —	7.86	542.3	Kokosowe drzewo —	0.73	50.4
— lany —	7.21	497.5	Kopal —	1.10	75.9
— kwiat —	3.35	231.2	Korkowe drzewo —	0.24	16.6
— niedokwas —	5.51	380.2	Korkodab świeży —	1.04	71.8
— szpat —	4.44	306.4	— suchy —	0.74	51.1
— witryol —	1.91	131.8	— korzeń świeży —	1.10	76.0
Cyprys —	0.64	44.2	— gałęzie świeże —	0.82	56.6
Cytryna —	0.73	50.4	Kości (wołowe) —	1.66	114.5
Cynober —	8.09	550.2	Kreda czarna —	2.21	152.5
Czarnokrusz —	6.08	419.5	— biała —	2.23	153.9
Czerwonokruszec —	5.62	387.8	Krzemionka —	2.66	183.5
Dębina letnia i czarna —	0.92	63.5	Kwarc —	2.65	182.9
— rdzeń suchy —	0.76	52.4	Lawa —	2.76	190.4
— z obwodem su. —	0.66	45.5	Lód —	0.92	63.5
— biel suchy —	0.61	42.1	—	2.67	184.2
— pień świeży —	0.85	58.7	Łupek —	3.50	241.5
— korzeń świeży —	0.88	60.7	Magnezja —	2.30	158.7
— gałęzie świeże —	0.74	51.1	Machon —	1.06	73.1
Drzewo brazylijskie —	1.03	71.0	Makowy olej —	0.92	63.5
— ze starych budowli —	0.69	47.6	Malachit —	3.83	264.3
— lipowe —	0.60	41.4	Marmur egipski zielony —	2.67	184.2
Fosfor —	1.73	119.4	— (blankenburski) —	2.67	184.2
Fosforan żelaza —	6.70	462.3	— kararyjski —	2.72	187.7
— miedzi —	7.12	491.3	Marmur elbingerodzki —	2.85	196.7
Galman —	3.38	233.2	— włoski czarny —	2.71	187.0
Głina tłusta świeża —	1.66	114.5	— biały —	2.72	187.7
— twarda —	1.52	104.9	— paryjski —	2.84	196.0
— ze słomą świeża —	1.19	82.1	— szląski jaspisowy —	2.74	189.1
— sucha —	1.07	73.8	— niebieski —	2.71	187.0
— zduńka —	1.80	124.2	— zielone —	2.70	186.3
—	2.63	181.5	— biały —	2.65	182.9
Glinka czysta —	1.50	103.5	— szwedzki —	2.72	187.7
Grabina —	0.91	62.8	Mastyx —	1.06	73.1
Grafit —	2.34	165.5	Mastyxowe drzewo —	0.85	58.7
Granat pospolity —	3.71	256.0	Mąka najlepsza —	1.25	86.4
— szlachetny —	4.03	278.1	Mech —	0.13	9.4
Granatowe drzewo —	1.35	93.2	Mennig —	9.14	630.7
Granit zwyczajny —	2.75	189.7	Merkurjusz —	14.00	968.0
— egipski —	2.65	182.8	—	13.59	937.7

TABLICA CIĘŻKOŚCI GATUNKOWEJ ORAZ WAGI JEDNEJ STOPY

SZESCIENNEJ RÓŻNYCH CIAŁ.

WYSZEGÓLNIENIE CIAŁ.	Ciężkość gatunkowa.	Waga jednej stopy kub. w funtach.	WYSZEGÓLNIENIE CIAŁ.	Ciężkość gatunkowa.	Waga jednej stopy kub. w funtach.
Margel ziemny —	1.61	111.1	Rzepakowy olej —	0.91	62.8
— twardy —	2.40	165.6	Saletra —	1.93	133.2
Miedź lana —	2.30	158.7	Siarka topiona —	1.99	137.3
— kuta —	2.70	186.3	— kwiat —	2.09	144.2
— szwedzka —	8.79	606.5	Słoniowa kość —	1.87	129.0
— hispańska —	9.00	621.0	Słoma wiązana —	0.05	3.5
— drut —	8.78	605.8	Smola ziemna —	1.12	77.3
— kruszec czerwony —	8.43	581.7	Smolny węgiel —	1.32	91.1
Mika łyszczyk —	8.88	612.7	— kamień —	2.21	152.5
Młynski kamień —	5.85	403.7	Skalka —	2.65	182.9
Modrzew —	5.69	392.6	Sliwkowe drzewo —	0.78	53.8
Morwa —	2.79	192.5	Sól warzona —	2.14	147.6
Molibden —	2.49	171.8	— kamienna —	2.28	157.3
Mangancz —	0.52	35.9	Smola skalna —	1.13	77.9
Mur z zaprawą świeży —	0.90	62.1	Sosna rdzeń —	0.72	48.9
— z wapnem —	8.05	555.5	— rdzeń świeży —	0.64	44.2
— z kamienia łama- nego suchy —	7.51	518.2	— rdzeń suchy —	0.60	41.4
— z wapnem magde- burskiem świeży —	2.46	169.7	— biel suchy —	0.40	27.6
— z piaskiem suchy —	2.40	165.6	Srebro kute 16° lut. —	10.41	718.3
— z cegły świeży —	3.12	146.3	— bite —	10.62	732.8
— suchy —	2.05	141.5	Stal bita —	7.82	539.6
Mosiadz lany —	2.05	141.5	— niebita —	7.83	540.3
— drut —	1.63	112.5	— kolońska —	8.21	566.5
Nikel lany —	1.53	105.6	— aniel. z pilnika —	8.19	565.1
— ciągnięty —	8.40	579.6	Szkló zwyczajne ok. —	2.64	182.2
Olaj skalny —	8.54	589.3	— kryształowe —	2.95	203.6
Olszyna sucha —	8.28	537.3	— lustrzane —	2.45	169.1
— świeża —	8.67	598.2	Swierk świeży —	0.55	37.9
— biel suchy —	0.79	54.5	— suchy —	0.43	29.7
Oliwa —	0.79	54.5	Topol biała sucha —	0.53	36.6
Oliwowe drzewo —	0.62	42.8	— czarna —	0.38	26.2
Ołów lany angielski —	0.79	54.5	— świeże drzewo —	1.15	79.4
— niemiecki —	0.53	36.6	Tłustość wołowa —	0.92	63.5
— szpat —	0.92	63.5	— wieloryba —	0.94	64.8
Onyx —	0.93	64.2	— swińska —	0.93	64.0
Opal —	11.60	804.4	Topaz —	3.52	242.9
Osika —	11.35	783.2	Wapno polsk. w beczk. —	0.87	60.0
Orzech laskowy —	6.46	445.7	— gaszone —	1.38	95.4
— włoski —	2.73	188.4	— krzemian —	2.83	195.3
— lombardzki —	1.91	131.8	— fosforan —	3.18	219.4
Ogniotrwała saletra —	0.53	36.6	— szpat —	2.71	187.0
Piasek suchy —	0.60	41.4	— kamień ścisły —	2.57	177.3
— strugowy —	0.67	46.2	— zaprawa świeża —	1.79	123.5
— mokry —	0.60	41.4	Węgiel brunatny —	1.28	88.3
Piaskowiec —	2.74	189.1	— kam. w bryłach —	1.52	104.9
Pigwa —	1.64	113.2	— drzewny —	0.28	19.3
Pomarańcza —	1.90	131.1	—	0.44	30.4
Porcelana berlińska —	1.94	133.9	Węgla kam. olej smolny —	0.77	53.1
— francuzka —	2.32	160.1	Wiąz —	0.67	46.2
— saska —	2.05	141.5	Wierzbina —	0.58	40.0
— wiedeńska —	0.70	48.3	Wiśniowe drzewo —	0.71	49.0
Powietrze przy 10° R. —	0.70	48.3	Woda —	1.00	69.14
0 0012323 —	2.29	158.0	Wosk żółty —	1.96	66.2
Porfyr —	2.15	148.4	— wysok b. silny —	0.83	57.3
Platyna lana —	2.49	171.9	Żelazo lane —	7.25	500.3
— kuta —	2.23	153.9	— kute brandenbur —	7.60	524.4
— ciągnięta —	20.85	1433.7	— angielskie —	7.79	537.5
Probierczy kamień —	21.25	1466.3	Ziemia glin. świeża —	2.06	142.1
Pomex —	21.45	1480.1	— sucha —	1.93	133.2
Promieniec —	2.41	166.3	— ogrodowa świeża —	2.05	141.5
Rogowiec —	1.28	88.3	— sucha —	1.63	112.5
—	4.76	328.4	— sucha chuda —	1.34	92.5
—	3.17	218.7	Złoto czyste lane —	19.26	1328.9
—	—	—	— kute —	19.36	1335.8
—	—	—	— dukatowe —	19.35	1335.2
—	—	—	Żywica świerkowa —	1.07	73.8

Waga 1 metra sześciennego w kilogramach otrzymuje się mnożąc ciężkość gatunkową przez 1000.

# CENY MATERJAŁÓW BUDOWLANYCH

w Warszawie.

## Zakłady młyna parowego na Solcu.

Drzewo budowlane i fabryczne sprzedaje się na miejscu po cenach następujących:

RODZAJ DRZEWA.	Grubość w calach polskich	Za łokieć bież. war. po kop. sr.				
		Rozgatunkowanie dobroci drzewa.				
		0	1	2	3	4
Jesionowe:						
Deski . . . . .	1/2	8	6	5	4	3 1/2
— . . . . .	1	13	10	9	7 1/2	6
— . . . . .	1 1/2	19	15	13 1/2	11	9
Bale . . . . .	2	26	20	17 1/2	14	12
— . . . . .	2 1/2	30	22 1/2	20	16	13 1/2
— . . . . .	3	35	25	22 1/2	18	15
— . . . . .	4	45	33	30	24	20
— . . . . .	5	55	42	38	30	25
— . . . . .	6	70	50	45	36	30
Krzyżulec . . . . .	3—3	12	—	—	—	—
— . . . . .	4—4	18	—	—	—	—
— . . . . .	6—6	36	—	—	—	—
— . . . . .	7—10	70	—	—	—	—

Wszelkie gatunki drzewa mogą być na obstalunek wyrabiane.

## Skład szkła K. Cybulskiego.

Ulica Senatorsk Nr. 496.

Wymiary szyb w calach polskich.		Belgijskie		Lagrowe krajowe		Pół białe krajowe	
		Cena 1 szt.		Cena 1 szt.		Cena 1 szt.	
Długość	Szerokość	Rsr.	kop.	Rsr.	kop.	Rsr.	kop.
52	38	6	—	—	—	—	—
50	34	4	—	—	—	—	—
40	36	2	40	—	—	—	—
38	32	1	65	1	65	1	35
45	27	1	65	1	65	1	35
40	30	1	50	1	50	1	20
36	29	1	35	1	—	—	80
34	28	1	20	—	75	—	60
36	24	—	90	—	67 1/2	—	60
33	26	—	90	—	50	—	42 1/2
30	25	—	82 1/2	—	37 1/2	—	30
40	18	—	75	—	50	—	40
32	22	—	75	—	37 1/2	—	30
30	23	—	67 1/2	—	37 1/2	—	30
27	25	—	67 1/2	—	37 1/2	—	30
26	25	—	67 1/2	—	30	—	24
27	24	—	67 1/2	—	30	—	24
27	22	—	60	—	30	—	24
24	24	—	60	—	25	—	20
25	23	—	52 1/2	—	25	—	20
27 1/2	21 1/4	—	52 1/2	—	25	—	20
26	22	—	52 1/2	—	25	—	20
26	19	—	45	—	22 1/2	—	17 1/2
23	20	—	45	—	19	—	15
20	20	—	40	—	17	—	13 1/2
21	19	—	40	—	17	—	13 1/2
22	18	—	40	—	17	—	13 1/2
19	18	—	40	—	15	—	12
22	15 1/2	—	40	—	15	—	12
18	16	—	35	—	12 1/2	—	10
18	14	—	28	—	11	—	8 5/8
15	12	—	21	—	8 1/2	—	6 3/4
13	15	—	15	—	6 1/4	—	5
12	10	—	15	—	5	—	2

## Grubość szyb:

Szyb belgijskich idzie na cal . . . . .	sztuk	11.
— lagrowych . . . . .	„	13.
— półbiałych . . . . .	„	13.
Szyby półbiałe nie sprzedają się w ilościach mniejszych jak 60 sztuk.		
Funt kitu pokostowego kop. 9.		

## Fabryka kafli G. Jaeger.

Ulica Wilcza Nr. 1710.

1 Kafel środkowy porcelanowy z gliny Berlińskiej . . . . .	kop.	20
— narożny . . . . .	„	40
— środkowy kwadratowy z gliny krajowej szlamowanej na sposób Berlińskiej . . . . .	„	9
„ narożny jak powyżej . . . . .	„	18
„ środkowy kwadratowy z gliny zwyczajnej . . . . .	„	7 1/2
„ narożny . . . . .	„	15

Rzędy ozdobne jako to fryzy, gzemsy i tak zwane Aufsatze czyli ozdoby nadgzemsowe w całych sztukach liczą się, kaźden z nich za dwa rzędy kafli zwyczajnych odpowiedniego gatunku.

Medaljony czyli ozdoby w środku pieca umieszczane od rs. 5 do rs. 8 za sztukę.

Kominki ozdobne w całych sztukach od rsr. 15 do 25 za cały komplet.

Postawienie pieca gładkiego bez kominka od rs. 10 do 12.

„ „ „ kominkiem od rs. 12 do 15.

„ „ kwadratowego od rs. 4 kop. 50 do rs. 6.

Postawienie kuchni z kominkiem od rs. 5 do rs. 7 kop. 50.

„ „ „ i piekarnikiem od rs. 7 kop. 50 do rs. 12.

Prócz tego fabryka wyrabia kafle kwadratowe z gliny Berlińskiej ale tylko na obstalunek po kop. 10 za sztukę środkową, a kop. 20 za narożnik.

Nadto podejmuje się wykonywania i dostawiania w większych i mniejszych ilościach, gzemsów, konsol, figur, biustów, ozdób do ubrania klombów w ogrodach, posadzek ozdobnych i zwyczajnych, rur drenowych i t. p. wyrobów z gliny palonej, ale tylko na obstalunek i według danego rysunku.

## Fabryka odlewów żelaznych w Porębie.

Przy Stacji Dr. Żel. w Zawierciu.

Odlewy żelazne surowe od rs. 2 do 3 za centr.		
— do machin . . . . .	3	5
— do budowl . . . . .	4	6
— sztuczne lub ozdobne . . . . .	5	8
— emaljowane . . . . .	6	12

## Fabryka gwoździ i okuć do okien i drzwi K. Eichler.

Ulica Danielewiczowska Nr. 610.

Szpernale do bali 7 cali długie Nr. 4 skrzynka kóp 25, rs. 10 kop. 72 1/2		
Bretnale do podłóg 5 cali długie Nr. 7 . . . . .	25	4
Półbretnale do podsufitki 3 cale długie		
Nr. 11 . . . . .	25	2
Gątałe do krycia na dubelt Nr. 12 . . . . .	50	3
— pojedynczego Nr. 13 . . . . .	50	2
Zamkowe Nr. 15 . . . . .	50	2
Półzamkowe Nr. 17 . . . . .	50	1
Suffitowe Nr. 23 za 1000 sztuk . . . . .	82 1/2	
Sztyfty stolarskie Nr. 24 i 25 funt 1 . . . . .	18	







Fig 1.  
Most Britannia na cieśninie Menai.

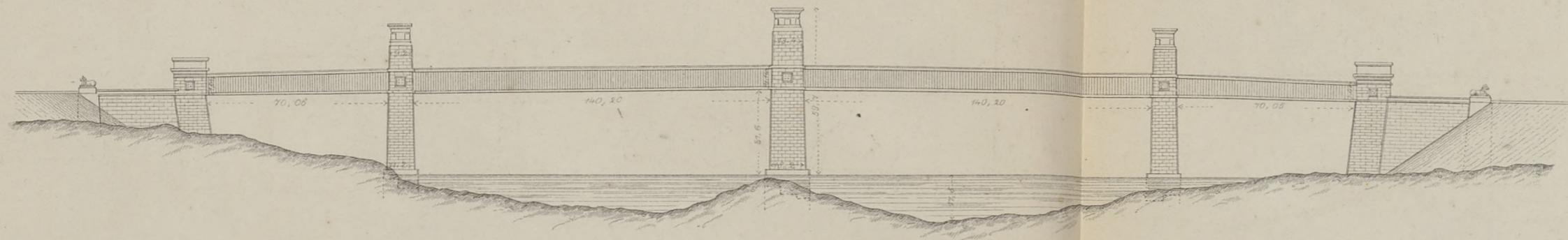


Fig 4.  
Most na rzece Wye pod Chepstow.

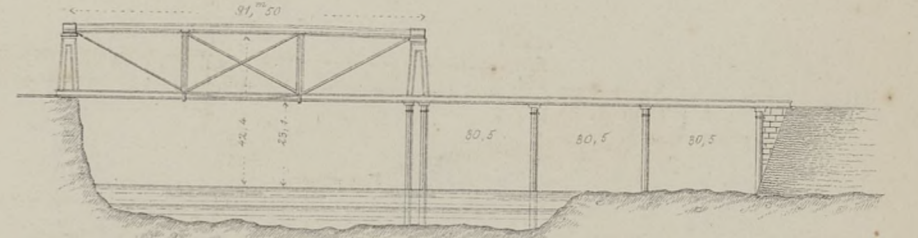


Fig 2.  
Most na Wiśle pod Czczewem (Dirschau).

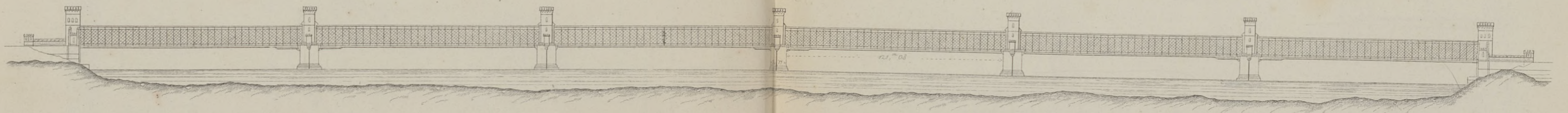


Fig 3.  
Most na Odrze morskiej pod Saltash.



Fig 1<sup>a</sup>.

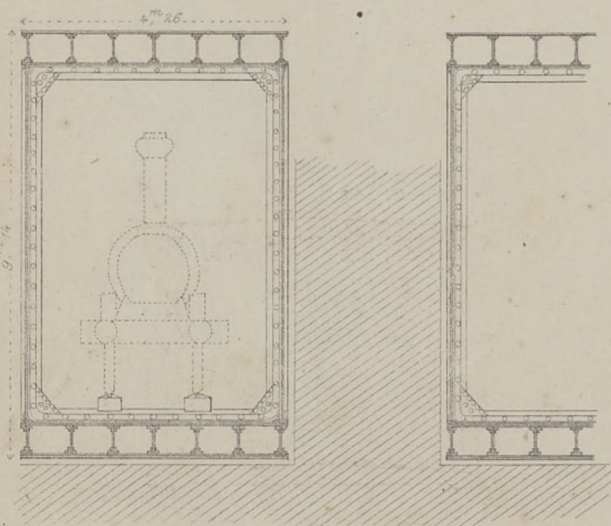


Fig 5.  
Most wiszący pod drogą żelazną na Niagarze.

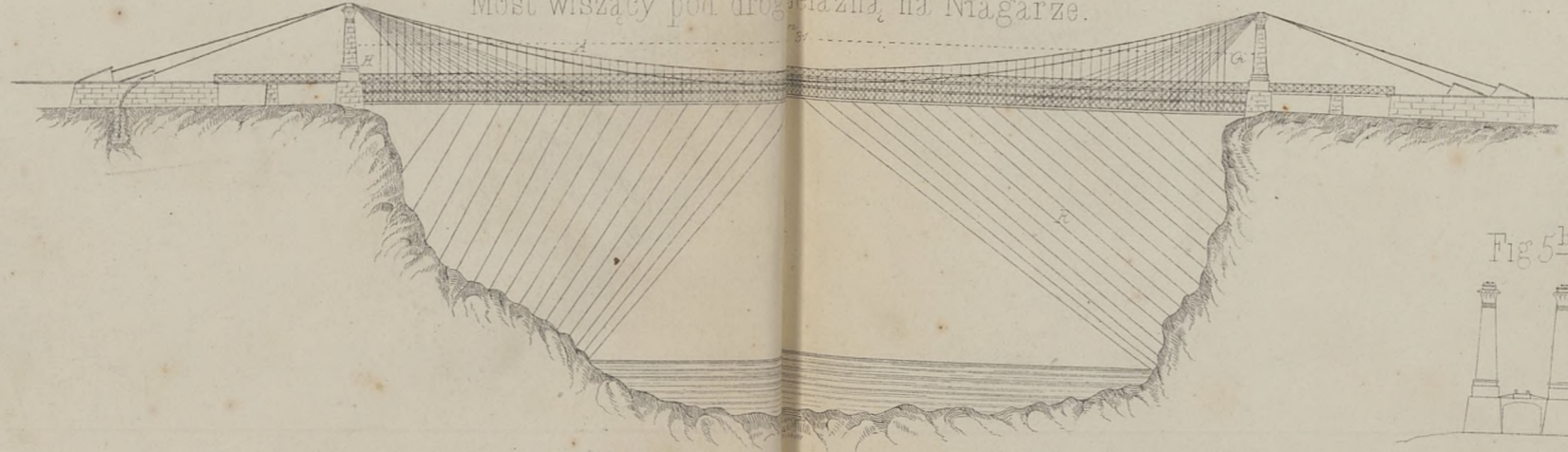
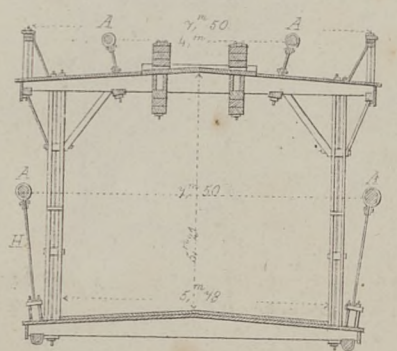


Fig 5<sup>b</sup>.



Fig 5<sup>a</sup>.



Podziałka 1/2000 nat. wielk.

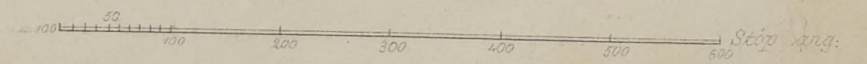
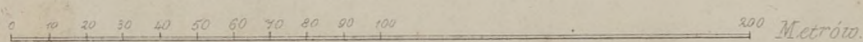




Fig. 1.  
Drogociąg Goeltzschthal.

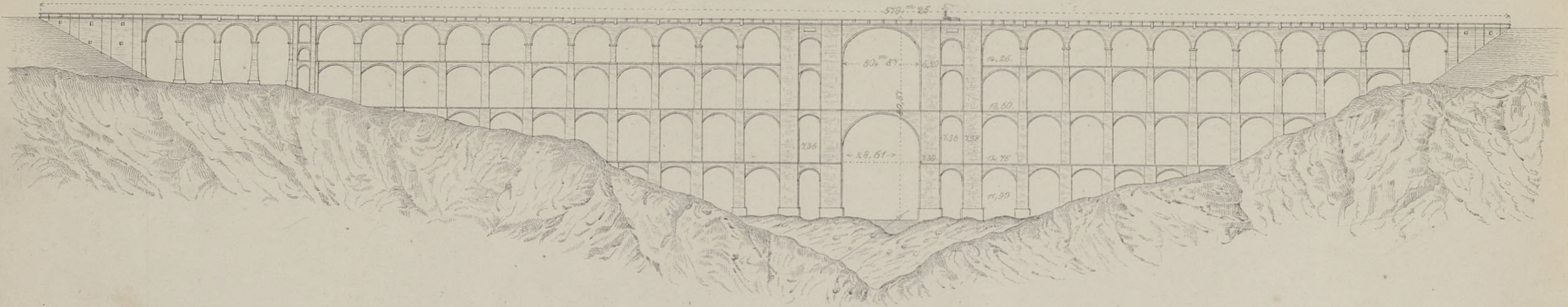


Fig. 2.  
Drogociąg Lockwood.

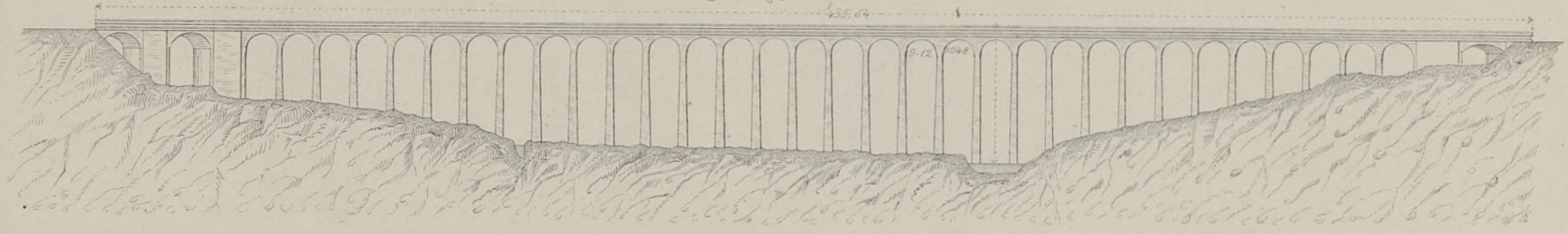
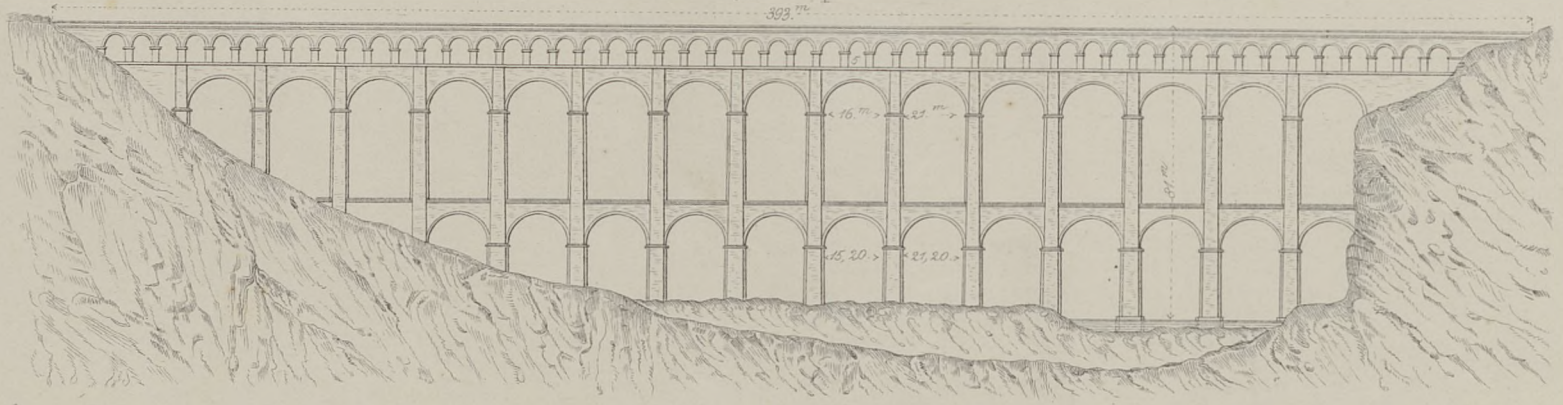


Fig. 3.  
Wodociąg Roquefavour.



Podziałka  $\frac{1}{5000}$  nat. wielk.





Fig. 1.

Parowóz z tatrą trybową Blenkinsopa.

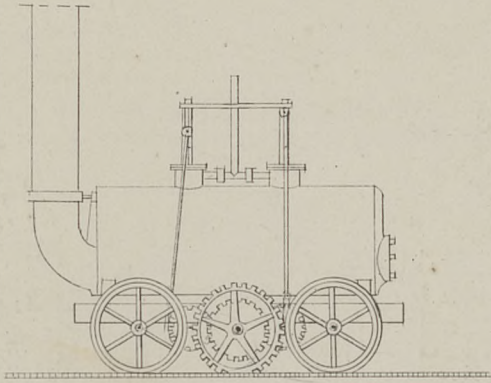


Fig. 2.

Parowóz Bruntona.

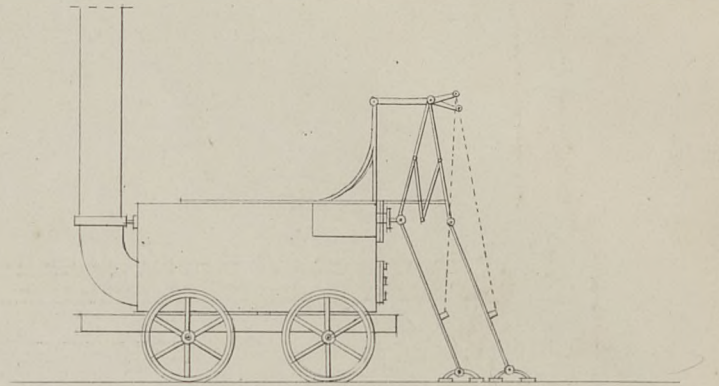


Fig. 3.

Parowóz z tańcuchem bez końca Jerzego Stephensona.

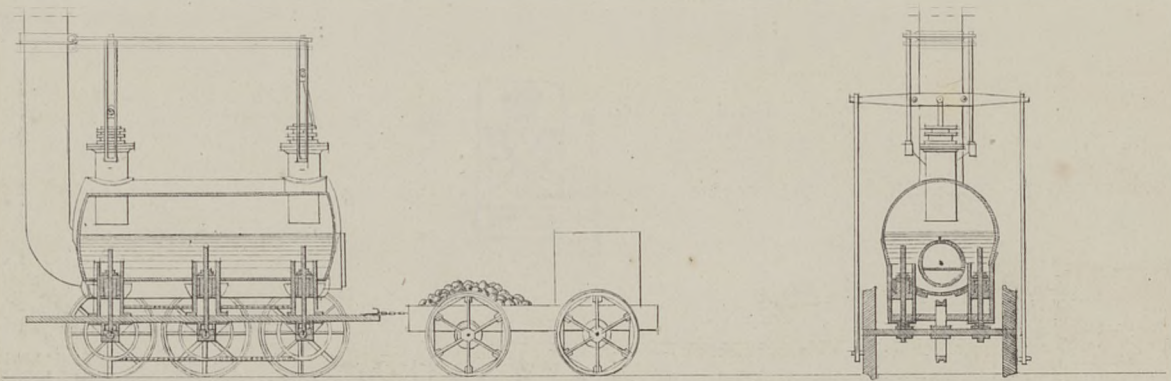


Fig. 4.

Parowóz z drakiem korbowym Halkwortha.

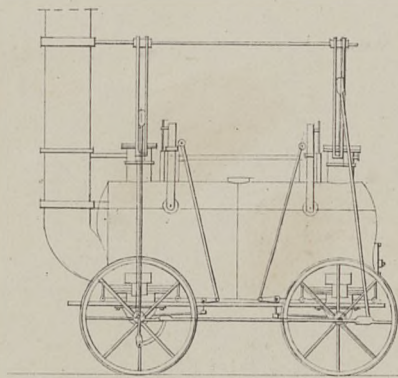
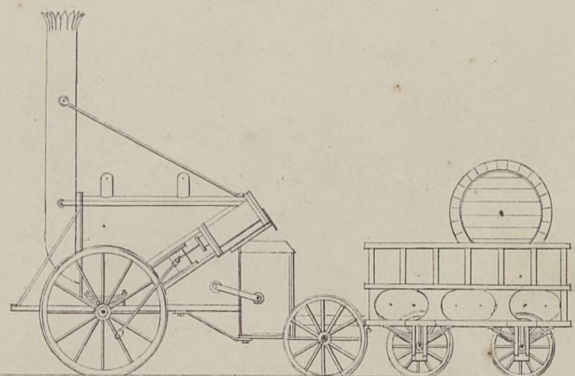


Fig. 5.

Parowóz the Rocket Jerzego Stephensona.



WZÓR PAROWOZU

Fig. 1.

Przekięcie podłwne przez środek parowozu.

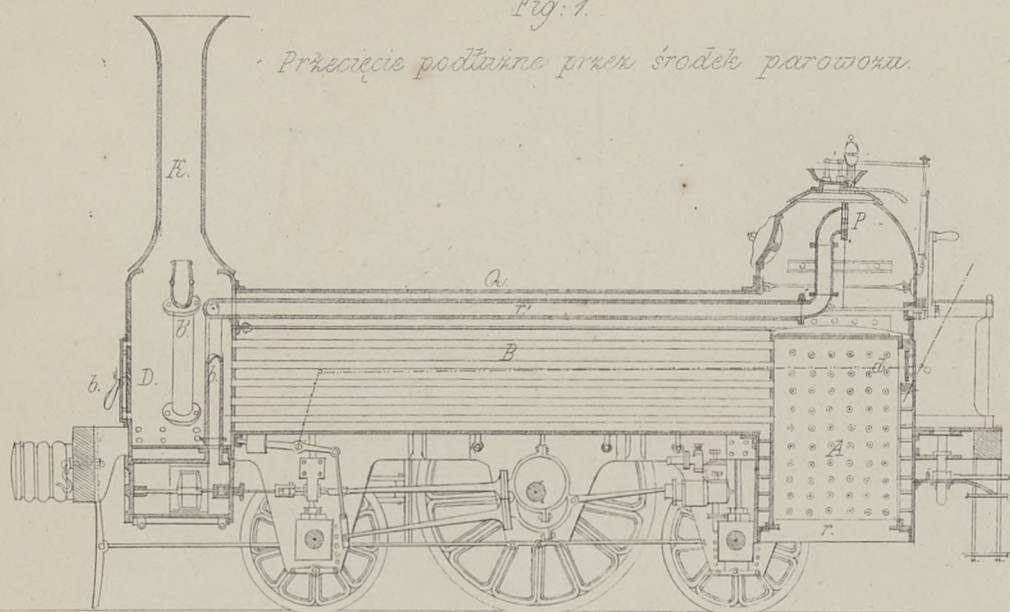


Fig. 2.

Przekięcie poprzeczne przez kotłinę ogniskową.

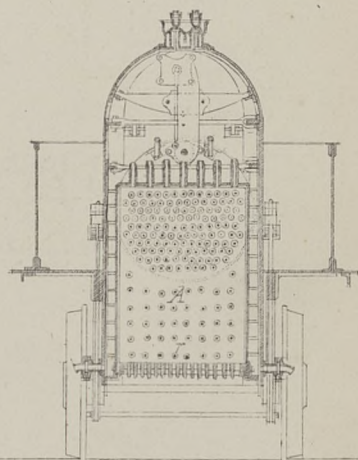


Fig. 4.

Przekięcie poprzeczne przez dystrykt.

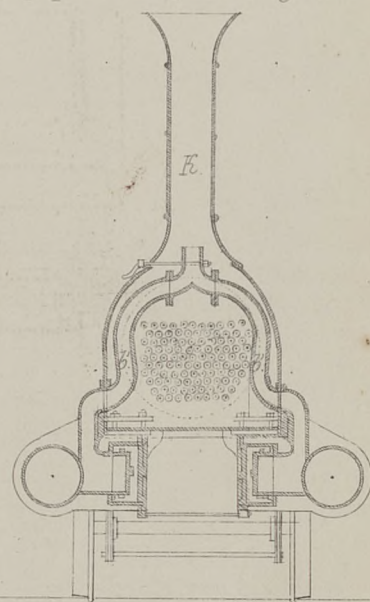


Fig. 3.

Przekięcie poziome - kotłina ogniskowa mechanicznym obrotem.

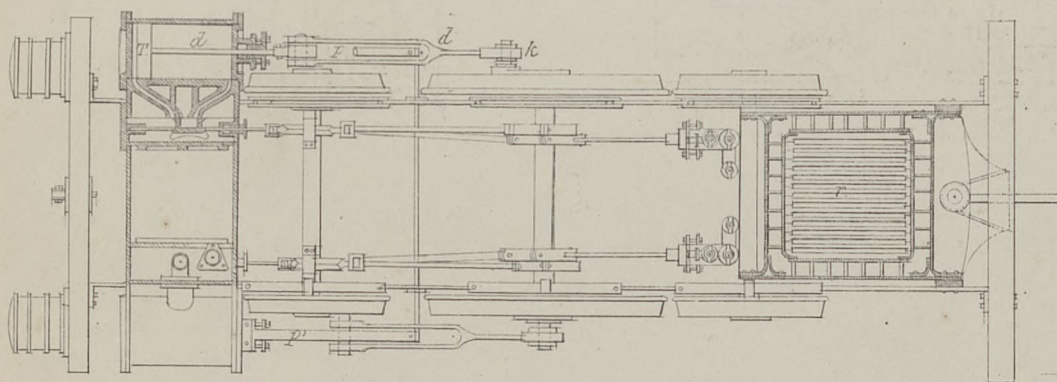
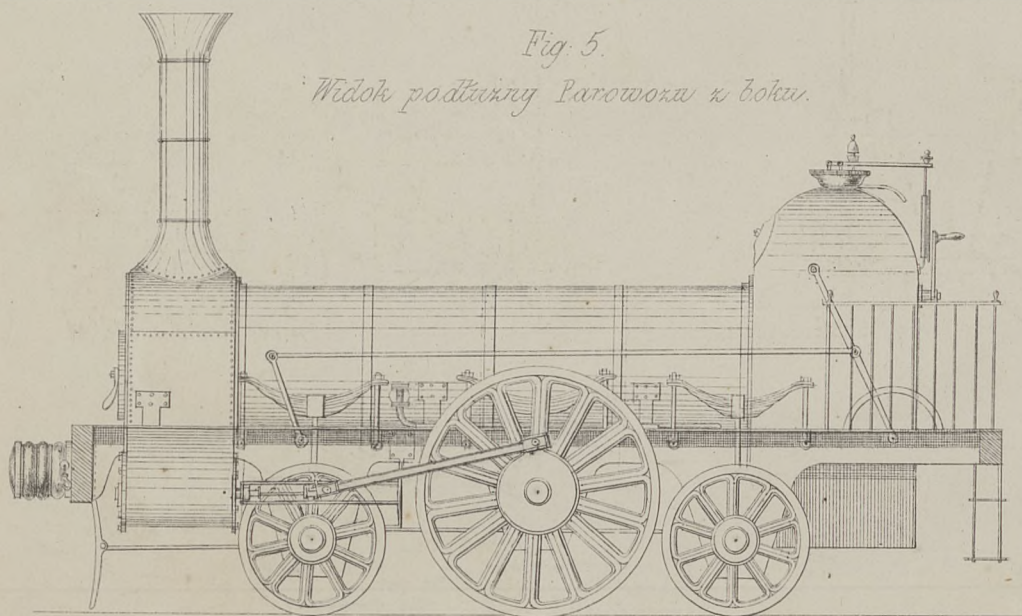


Fig. 5.

Widok podłwny parowozu z boku.

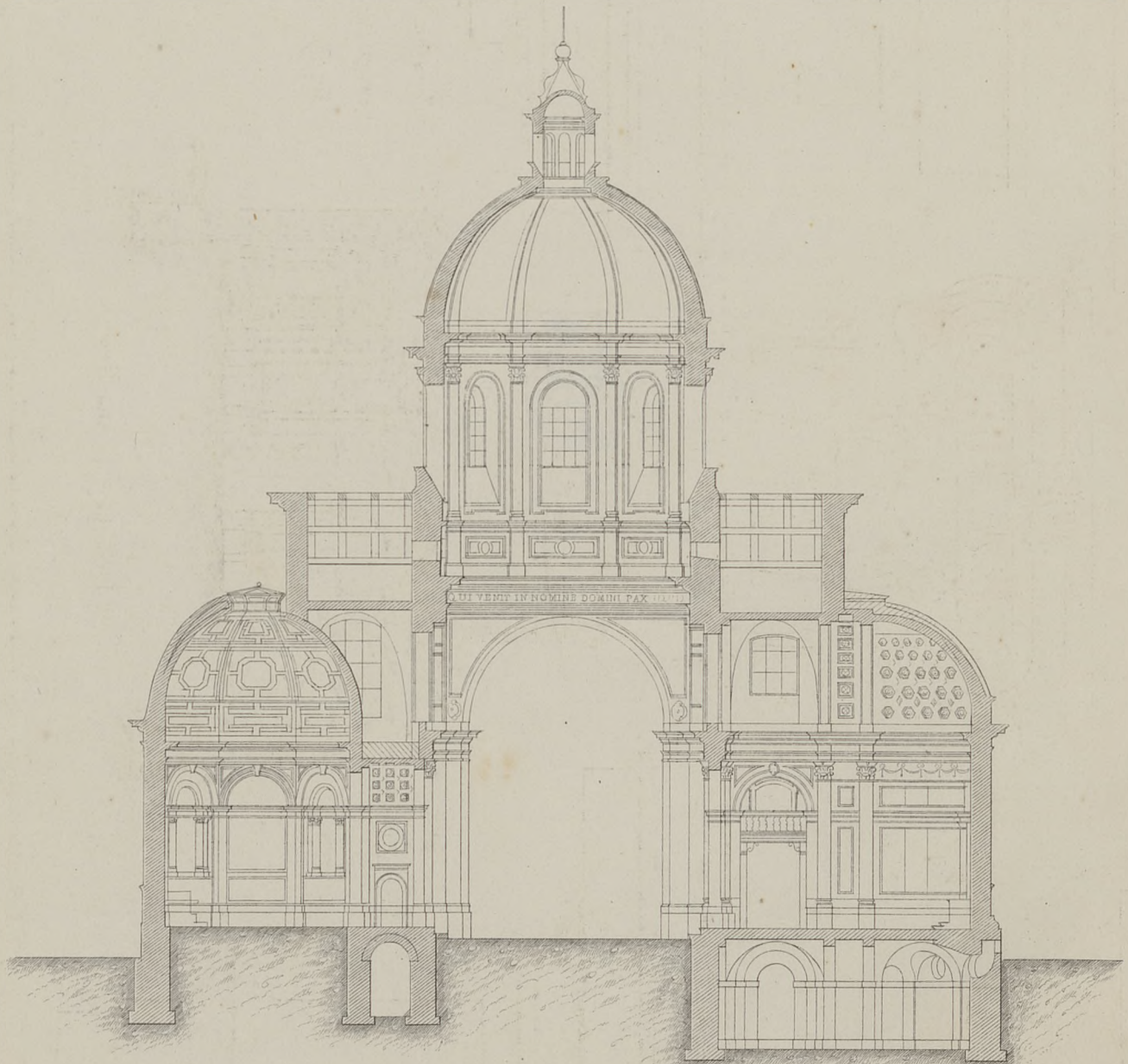




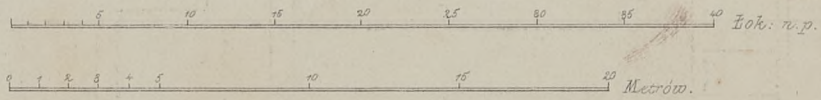




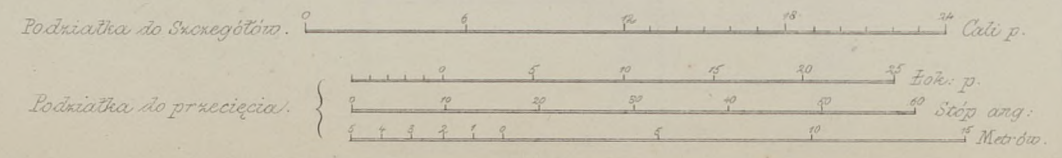
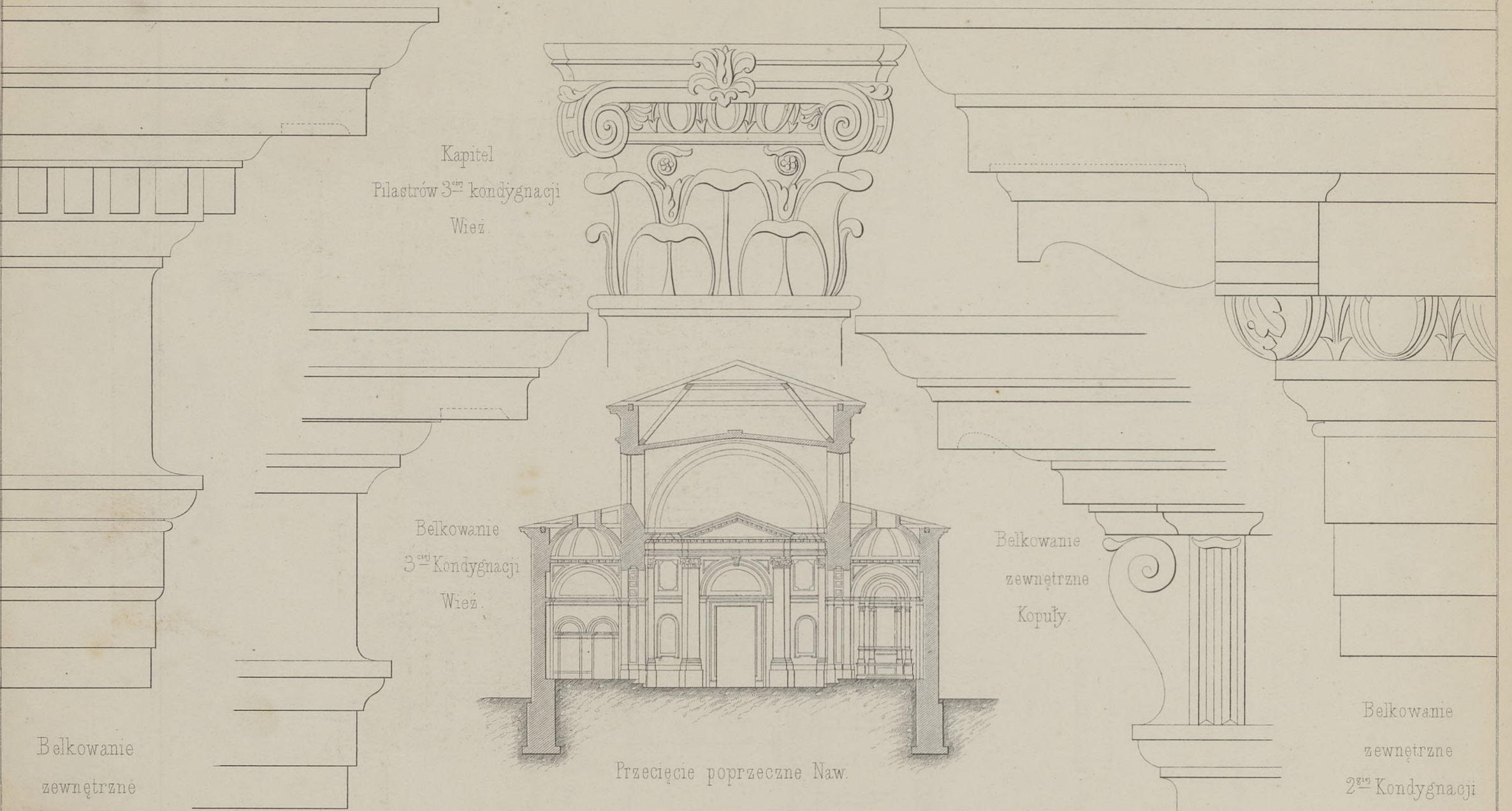
KOŚCIÓŁ W WILLANOWIE.



Przecięcie poprzeczne.



KOŚCIÓŁ W WILLANOWIE.

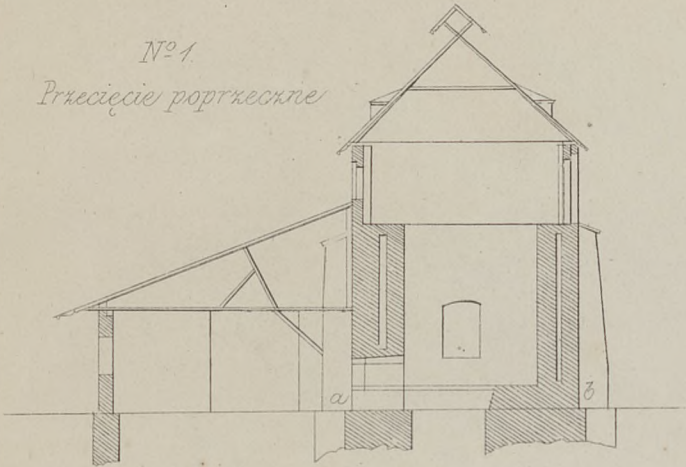




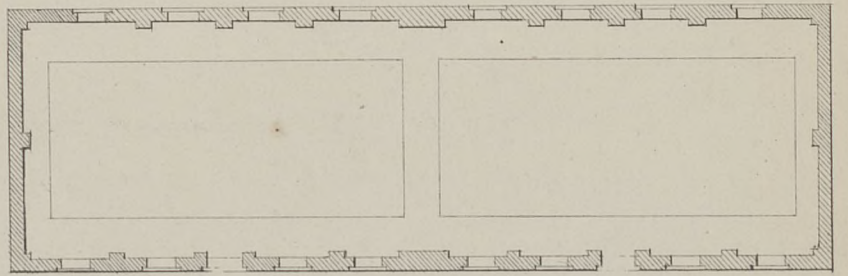
# CEGIELNIA w ROGOWIE

Piec do wypalania cegły.

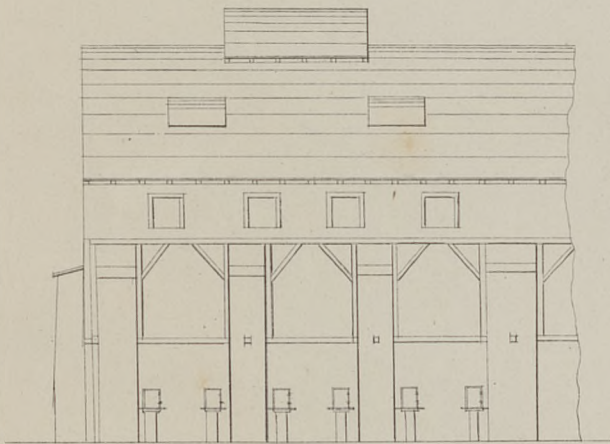
N<sup>o</sup> 1.  
Przecięcie poprzeczne



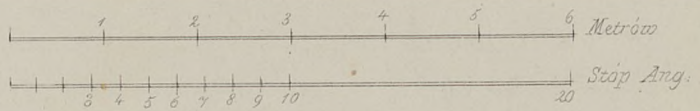
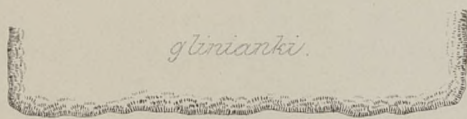
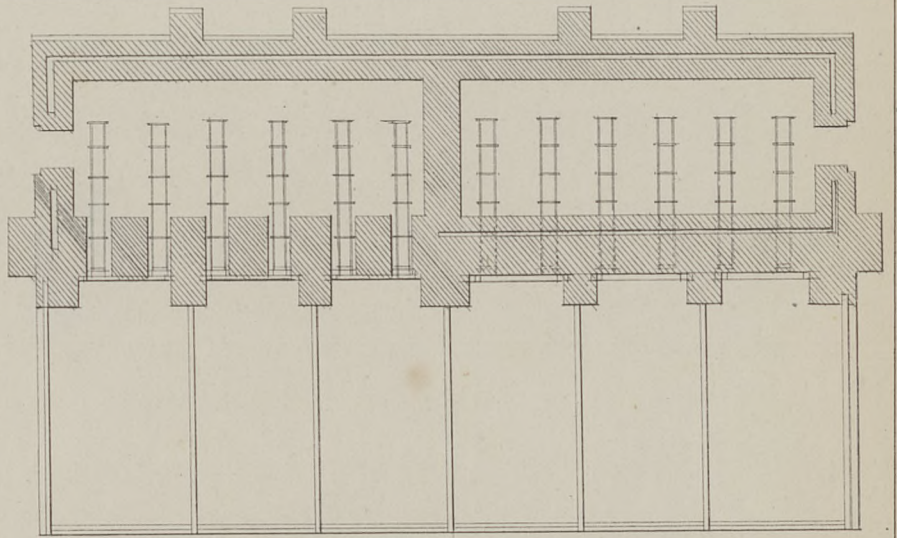
N<sup>o</sup> 2.  
Plan.



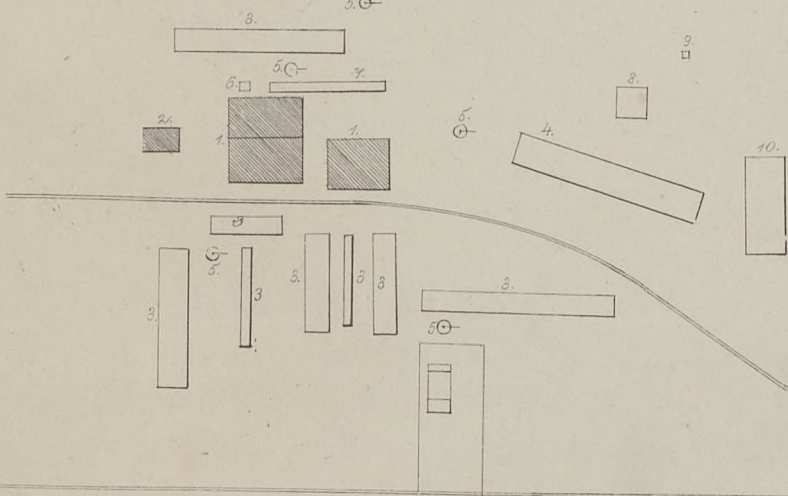
N<sup>o</sup> 3.  
Widok z boku.



N<sup>o</sup> 4.  
Przecięcie po linii a b.



N<sup>o</sup> 5. Plan Sytuacyjny Cegielni.



N<sup>o</sup> 6.  
Stacja Drogi Żelaznej w Rogowie.

