

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Obliczanie przybliżonego kosztu robót przy budowie mostów kolejowych. — Wpływ ciągu sztucznego na wydajność instalacji kotłowej (dok.). — *Kronika bieżąca*: Otrzymywanie zielonych, niebieskich i fioletowych farb mineralnych. — Otrzymywanie farb, wytrzymałych na działanie i zmiany atmosferyczne. — *Górnictwo i hutnictwo*: Ustanowienie dozoru rządowego nad kasami pomocy dla robotników górniczych i hutniczych Królestwa Polskiego. — O przemyśle górniczym w Szwajcaryi. — Przeciętne ceny żelaza i stali w kwietniu r. 1900. — Wysyłka węgla drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego.

Obliczanie przybliżonego kosztu robót przy budowie mostów kolejowych.

PODAJE

T. JASIEWICZ.

(Tab. XVI i XVII).

Niejednokrotnie pożądanoby było szybkie a możliwie ściśle określenie ilości robót i kosztu budowy murowanych przyczółków mostów kolejowych. Ilość robót mularskich i związane z niemi inne niezbędne przy wznoszeniu przyczółków, zależy przeważnie od ich wysokości ponad fundamentem, czyli, jak się zwykle mówi, od wysokości nasypu około przyczółka, a oprócz tego i od mniejszej lub większej głębokości fundamentu, co znów warunkuje się jakością gruntu i ciężarem, a więc rozpiętością mostu. Na ilość robót mularskich wpływa i rodzaj przyczółków, chociaż różne typy obecnie stosowane, nie dają znacznej różnicy co do objętości muru przyczółków. Konstrukcja wierzchniej budowy mostu pod względem umieszczenia jazdy, t. j., czy jest z jazdą dolną lub górną, ma wielkie znaczenie, bo stanowi o szerokości przyczółka. Wobec tylu odrębności, jeżeli chcemy wiedzieć przybliżoną objętość przyczółków jakiegoś mostu, mając tylko jego otwór i wysokość, lub obliczyć ilość robót kamiennych w przyczółkach na pewnej części drogi żelaznej, której posiadamy profil podłużny z onaczonymi otworami mostów i wysokościami nasypów — wtedy można zastosować jedynie wzór prostej zależności objętości przyczółków od wysokości nasypu;

$$V = a \cdot H$$

z uwzględnieniem tylko otworów mostów. Statystyka możliwie większej ilości przykładów z kolei zbudowanych w rozmaitych miejscowościach, doprowadzić może do względnie dobrych średnich rezultatów.

Inne dodatkowe roboty, jak odrobienie zewnętrzne, objętość wykopów pod fundamenty, kamienie oporowe, wzmocnienie przez oskałowanie czy w inny sposób nasypów i t. d., można też wyrazić w zależności od H (wysokość nasypu), chociaż to nie odpowie ściśle rzeczywistości, gdyż niektóre roboty wprost zależą

od otworu mostu lub mają charakter wypadkowy; lecz, że ilości te i koszty tych robót nie są znaczne w stosunku do kosztów muru, biorąc średnie statystyczne cyfry, nie odbiegniemy zbyt od rzeczywistości, uważając sumę wszystkich robót w przyczółku, jako sumę:

$$a H + b H + c H + \dots$$

Na podstawie przeciętnych cen możemy określić przybliżony koszt przyczółków każdego mostu, jako

$$k \cdot a H + k' b H + k'' c H + \dots$$

Do uzupełnienia tej sumy jeszcze i kosztem wierzchniej budowy mostu będzie potrzeba tylko dodać wartość przęsła, waga którego nie wiele się różni przy najrozmaitszej konstrukcji żelaznej i zależy od otworu, cena zaś żelaza w mostach jest ustalona; średni koszt podkładu drewnianego z belek podrelswych i z desek na jednostkę bieżącą długości mostu też jest znany.

1) Rysunki 1 — 9 wyobrażają krzywe, odpowiadające objętości muru w 2-eh przyczółkach mostowych, zależnie od wysokości nasypu i dla różnych otworów do 10 sażeń. Wliczono tu oprócz objętości samego przyczółka i fundamentu, również warstwę betonową, o ile ta wchodzi w skład fundamentu a nie służy tylko do wzmocnienia gruntu. Krzywe oznaczone № 1 stosują się do kolei Samaro-Złatoustowskiej, № 2 — do Nadnarwiańskiej, № 3 — do Zaniemeńskiej i № 4 — do Moskiewsko-Windawskiej. Linia przerywana przedstawia przeciętną. Rezultaty otrzymane w ten sposób nie mogą być uważane za ścisłe, trzeba bowiem zebrać wiele danych i, mając na rysunku znaczną ilość punktów oznaczających oddzielne objętości, odrzucić te, które daleko wybiegają za obręb głównego ugrupowania, i przez najgęściejsze miejsca przeprowadzić średnią linię lub dwie, oznaczające w jakich granicach przeciętnych wahają się objętości przy różnych warunkach. Z tego względu potrzebny jest jak najobfitszy materiał.

Nadmieniamy, że na ostatnich 4-eh rysunkach przyjęto 2 razy drobniejszą podziałkę zarówno dla poziomych jak i dla pionowych linii.

Średnie rezultaty, wyrażone graficznie na załączonych rysunkach, są:

Tablica I.

Dla H wysok. nasypu, saż.	Przy otworach $l =$ saż.									Średnie dla $l < 8$ saż.
	1	1,50	2	3	4	5	6	8	10	
1,00	11	11	11	10	10	12	12	15	26	11
1,50	16	17	17	14	15	17	17	22	34	16
2,00	24	24	24	23	23	25	24	32	39	24
2,50	35	33	33	34	34	40	33	42	47	35
3,00	—	—	44	50	50	54	48	59	57	49
3,50	—	—	—	—	—	68	66	76	66	67
4,00	—	—	—	—	—	—	82	91	78	82
5,00	—	—	—	—	—	—	115	130	100	115 <small>saż. sześć.</small>

Rysunki wskazują, że dla otworów mniejszych niż 8 saż. krzywe są bardzo zbliżone i możnaby je zastąpić przez jedną. Dla $l \dots 8$ i 10 saż. cyfry są dość bliskie, dla większych zaś mostów warunki są więcej zmienne, jak to widzimy z przykładów niżej podanych.

Tablica II.

Otwór l , saż.	12	15	15	20	20	25	25
Wysokość H , saż. . . .	3,40	2,60	4,70	2,20	3,40	2,30	2,36
Objętość V , saż. sześć.	76	52	110	64	66	58	56

Znaczniejszą objętość mają często i mniejsze mosty, jak to wskazują przykłady poniższe.

Tablica III.

Otwór l , saż.	5	5	8	8	8	10	10
Wysokość H , saż.	2,35	2,65	2,35	2,70	4,20	2,15	3,30
Objętość V , saż. sześć.	48	42	47	63	100	51	59

Koszt muru zależy od wielu warunków, jak trudność dostawy kamienia i cementu i t. d.; przy większych objętościach ogólnych każdy saż. sześć. może kosztować taniej, przy nagłości roboty drożej i t. d. Celem wyrobienia pojęcia o przeciętnych kosztach, podajemy ile one wyniosły przy oddaniu robót przedsiębiorcom na niektórych liniach nowozbudowanych. A mianowicie: 1 saż. sześć. muru na kolei Nadnarwiańskiej (zaprawa cementowa w stosunku od 1 : 2 w częściach podwodnych, do 1 : 4 w nadwodnych) kosztował 110 rub.; na kolei Zaniemeńskiej 120 rub.; na Moskiewsko-Windawskiej 142 rub. 50 kop. (cena przy zaprawie 1 : 4 — 130 rub., przy zaprawie 1 : 3 — 145 rub., a że mniej więcej na każde 5 saż. sześć. muru 1 : 3 wypada 1 saż. sześć. muru 1 : 4, zatem średnia cena 142 rub. 50 kop.).

2) Robota wykopów na fundamenty trudno daje się ująć w średnie cyfry, bo najdroższa jej część — odlew wody, zależy od warunków w danej miejscowości. Wobec taniości wykopów bez odlewu wody (od 2 do 3 rub. za saż. sześć.), większe ma znaczenie ta część wykopu, która się wykonywa z odlewem, a już do niej dodajemy $\frac{1}{10}$ (w stosunku ceny) robót ziemnych bez odlewu.

Wykopy dla mostów o otworach do 5 saż. dadzą się tylko wyrazić w bardzo szerokich granicach od 1 do 14 saż. sześć. Że te cyfry tylko w przybliżeniu określają ilość tych robót, jaka przeciętnie zdarza się przy budowie różnych mostów, dowodem niżej przytoczona tablica z zamieszczonymi przykładami:

otwór mostu l , saż.	5	5	8	8	8	8	10	10	15	20	20	25
wysokość nasypu H , saż.	2,35	2,65	2,10	2,35	2,70	4,20	2,15	3,30	2,60	2,20	3,40	2,30
objętość wykopu (robota z odlewem + 0,1 roboty bez odlewu), saż. sz.	40	26	27	11	46	71	45	41	82	64	30	73

Zależność od H może być wyrażona wzorem $20 H$ (od $16 H$ do $24 H$).

Koszt wynosił za 1 saż. sześć. 20 rub. na kolei Zaniemeńskiej i 25 rub. na Mosk.-Windawskiej.

3) Ogrodzenie szpuntpalowe też nie daje się łatwo ująć w jakiś wzór lub tablicę, bo ono nie przy każdym moście jest niezbędné i najczęściej służy tylko do zabezpieczenia boków wykopu pod fundament i do łatwiejszego wybrania zeń wody. Przeciętnie wypada, że na 3 mosty o małych otworach ze ścianką szpuntową przypada 1 bez ścianki; w większych mostach ścianki szpuntowe częściej się zdarzają. Przeciętnie liczyć można od 20 do 50 saż. bieżących ogrodzenia na obydwóch przyczółkach.

Niniejsza tablica daje kilka przykładów:

otwór mostu l saż.	5	5	8	8	8	8	10	10	15	20	25
wysok. nas. H „	2,35	2,65	2,10	2,35	2,70	4,20	2,15	3,30	2,60	2,20	2,30
śc. szp. saż. b.	29	38	33	29	38	48	27	42	30	43	43

Zależność od H może być wyrażona w przybliżeniu w sposób następujący: ogrodzenie szpuntowe na moście = $15 H$ (od $10 H$ do $20 H$).

Dla mostów o otworach mniejszych niż 4 saż. najczęściej używają się bale 4-calowe długości 2 saż., mosty większe mają bale długie do 3 saż.; czasem potrzebne są 6-calowe. Cena saż. bieżącego ogrodzenia na kolei Nadnarwiańskiej wyniosła od 50 do 90 rub.; na Zaniemeńskiej sażeń bieżący ścianki z desek 2 saż. długości — 28 rub., 2,67 saż. — 68 rub. i 3 saż. — 75 rub.; na Mosk.-Wind. cena 50—70 rub., a sażenia ścianki szpuntpalowej z bali 145 rub.

4) Powierzchnia w sażeniach kwadratowych licowania zwyczajnego na kolei Zaniemeńskiej wyraża się $7,1 H$ dla mostów o otworach mniejszych niż 10 saż. i $6 H$ dla większych.

Cena pierwszych 22 rub. i drugich 30 rub.

Na kolei Mosk.-Wind. przy tym samym wzorze αH , mamy:

przy $H =$	1,5	2	2,5	3	3,5	3,7	6
α dla mostów do 10 saż.	5	5,8	6,9	8,5	9,2	9,7	—
α dla mostów od 10 saż.	—	—	9	—	10,3	—	11,5

Cena licowania ścian pionowych 40 rub. za saż. kw., pochyłych 46; na 3,7 saż. kw. licowania pionowego wypada 1 saż. kw. pochyłego, zatem średnia cena 41 rub. 25 kop.

5) Licowanie kątów (z obramowaniem każdego kamienia) wypadło na kolei Zaniemeńskiej przy otworach do 10 saż. . . . $2,1 H$ saż. kw., od 10 saż. . . . $1,9 H$ po cenie 50 rub. za saż. kw.

Na kolei Mosk.-Wind. przy tym samym wzorze $\alpha' H$, mamy

przy $H =$	1,3	1,7	2	2,5	2,75	3
α' dla most. do 10 saż.	2	1,9	1,75	1,75	1,8	1,85
α' dla most. od 10 „	—	—	—	2,4	—	2,5

Cena przy ścianach pionowych 65 rub. za 1 saż. kw., przy pochyłych — 74 rub. 75 kop.; ilość ścian pionowych wypada dwa razy większa niż pochyłych, a zatem średnia cena 68 rub. 25 kop.

6) Kamieni ciosanych (jak np. gzymsowych do arek) w saż. kw. na liniach zaniemeńskich wypadło $1,4 H$ przy mostach do 10 saż. i $1,8 H$ od 10, po cenie 70 rub. za saż. kw. ciosu. Na Mosk.-Windawsk., przy wzorze $\alpha'' H$ saż. sześć., dla określenia objętości kamieni ze wszystkich lub tylko z niektórych stron ociosanych na czysto, mamy:

przy $H =$	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
α'' dla most. do 10 saż.	0,13	0,15	0,12	0,11	0,14	0,15	0,17
α'' dla most. od 10 „	0,3	—	0,5	—	0,4	—	—

Cena była 900 rub. za 1 saż. sześć.

Na kolei Nadnarwiańskiej objętość kamieni ciosanych waha się od $0,11 H$ do $0,5 H$ saż. sześć., po cenie 1250 rub.

7) Objętość w saż. sześć. kamieni oporowych zależy nie od wysokości nasypu, lecz od tworzu mostu; mamy ją na różnych kolejach:

Dla mostów o otworze	Na kolei Za- niemeńskiej po cenie 1200 rub. za 1 saż. sześć.	Na kolei Mosk.-Wind. po 1100 rub. za 1 saż. sześć.	Na kolei Nadnarwiańskiej po 1130 rub za 1 saż. sześć.
1,5	—	0,045	—
2	—	0,049	—
3	0,06	0,07	—
4	0,073	0,089	—
5	0,09	0,11	0,10
6	—	0,103	—
8	0,117	0,157	0,15
10	0,146	0,225	—
12	—	0,25	0,28
15	—	0,33	—
20	0,365	0,39	—
25	0,437	—	0,45

8) Szabru ubito w grunt pod fundamentami na kolei Zaniemeńskiej: 1 saż. sześć. na każdy z 8 mostów (cena 85 rub. za saż. sześć.), na Mosk.-Wind. $2\frac{1}{3}$ saż. sześć. na każdy z 5 mostów (cena 70 rub.), na Nadnarwiańskiej 2,4 na każdy z 3 mostów (cena 40 rub.).

9) Betonu pod fundament: na kolei Zaniem. mosty z fundamentem na palach wymagały po 15 saż. sześć. (po cenie 135 rub.), na Mosk.-Windawskiej wypadło na każdy z 7 mostów po 8,7 saż. sześć. (cena 165 rub. za saż. sześć.).

10) Przewiązkowej warstwy z kamieni grubo ociosanych: na kolejach Zaniemeńskich wypadło na niektórych wysokich mostach po 3 saż. sześć. (po cenie 220 rub.), na Mosk.-Windawskiej mosty o otw. 10 saż., przy $H > 3$ saż. (takich wypada 1 na 7 mostów) mają średnio 1,2 saż. sześć. (po cenie 600 rub.).

11) Ilość obrzutki kamiennej wypadła na kolei Zaniemeńskiej, przy mostach o otworach małych, do 3 saż. — 0,2 saż. sześć., przy mostach o otworach 4 i 5 saż. 0,7 saż. sześć., przy dużych mostach od kilku do 30 saż. sześć. (cena za 1 saż. sześć. 28 rub.).

Na kolei Mosk.-Windaw. niektóre, zwłaszcza większe, miały średnio 3 saż. sześć. (po 40 rub.).

12) Na wybrukowanie łożyska na drodze Zaniemeńskiej wypadło: przy mostach o otw. 1 saż.—16 saż. kw. bruku podwójnego, przy otworze 2 saż.—20, przy otworach 3 i 4 saż. do 45 saż. kw. bruku podwójnego (gdzie był pojedynczy, przeprowadzono go na podwójny, licząc 5 saż. kw. pojedynczego za 3 saż. kw. podwójnego, cena tego bruku 5 rub. za 1 saż. kw.).

13) Z tyłu każdego przyczółka urządza się dren, układając warstwy kamienia. Taki dren na kolei Zaniemeńskiej kosztował średnio dla obydwóch przyczółków 20 rub.

14) Ostrokręgi nasypowe koło przyczółków odarniowują się, na co potrzebne było na drodze Zaniemeńskiej dla małych mostów 20 saż. kw. darniny, dla większych 30 saż. kw. (po cenie 50 kop.).

15) Robót ziemnych przy wybraniu łożyska, podsypianiu miejsc nierównych i t. d. na most wypadło na kolei Zaniemeńskiej mniej więcej 7 saż. sześć. na moście (po 2 rub. za saż. sześć.). Bywa i więcej.

16) Na zasypianie pomiędzy ścianką szpuntpalową a fundamentem wypadło na kolei Zaniemeńskiej po 0,5 saż. sześć. (po cenie 25 rub.).

17) Niektóre większe mosty, przy słabej podstawie, wymagają zabcia węgla pali o długości 4 — 5 saż., czasem po 120 sztuk. Cena pala zabitego o grubości 6 werszk., długości 4 saż. była na drodze Zaniemeńskiej 18 rub. 50 k.

Z danych powyższych widać, jak trudno jest ze wszystkimi szczegółami obrachować z góry koszt budowy mostu, zanim zostanie sporządzony projekt ze wszelkimi szczegółami i uwzględnieniem wszystkich miejscowych warunków. Wyprowadzone wnioski mogą mieć zastosowanie przy przedwstępnem ogólnikowym obliczaniu kosztu wszystkich mostów na całej linii kolejowej. Szybkie zaś, choć nie dość dokładne określanie kosztów może mieć doniosłe znaczenie i częste zastosowanie przy porównywaniu zmian w projekcie zamierzonej linii kolejowej. Obecnie już dochodzą do wniosku, że lepiej jest więcej pieniędzy wydać na poszukiwania, ażeby otrzymać większą ilość projektów jednej i tej samej linii, przy rozmaitych warunkach technicznych, niż zbudować kolej tak, że wiorsta jej wypadnie o kilka tysięcy rubli drożej, albo przyszła eksploatacja wiorsty o kilkaset rubli rocznie więcej. Wogóle oprócz kosztu robót ziemnych, których obrachowanie profilu podłużnego sprowadza się do roboty mechanicznej, a i tę przy niekoniecznie ścisłym rachunku można zmniejszyć, stosując przyrządy mechaniczne (por. Przegląd Techniczny z r. 1897, № 19), oprócz kosztu wierzchniej budowy toru (szyny, podkłady, żwir), który jest prawie stały, na koszt bu-

dowy wiorsty składa się w znacznej mierze i nie daje się z góry określić bez więcej szczegółowych obliczeń — koszt budowy mostów; wydatek ten na jednej wiorście, gdzie mosty muszą być wysokie i długie, czy to ze względu na obfitość wody, jaka przepływa na wiosnę, czy ze względu na nierówność i górzystość terenu, może być wyjątkowo duży, w innych zaś wypadkach zupełnie mały.

Możliwość obrachowania ilości robót i w przybliżeniu kosztów ważną jest przy staraniu się o materiały i siłę roboczą przed rozpoczęciem robót, a również przy oddawaniu i przyjmowaniu przedsięwzięcia na roboty budowlane. Cenne dane o kosztach budowli kolejowych znajdują się w art. inż. Pryffera (jako odbitka zamieszczony w książce inż. Salmonowicza — „Podręcznik układania kosztorysów“). Dane te jednak dotyczą ogólnych kosztów budowy kolei i tylko co do niektórych punktów, jak np. robót kesonowych, dają więcej wyczerpujące wskazówki.

Przy zestawianiu kosztorysu dogodnym byłoby rozdzielić ogólny koszt na kilka grup charakterystycznych i koszt w każdej stosować do pewnej ogólnej jednostki, np. jak w filarach mostowych do 1 saż. sześć. muru. Dla przykładu przytaczam koszt 4-ch mostów, każdy o jednym prześle, o otworze 5, 8, 15 i 25 sażeni.

Na 2 przyczółki mostu (wiaduktu) o otworze 5 saż. (przy wysokości nasypu 2,90 saż.), wypadło muru 61,4 saż. sześć. (fundamenta 23,2 i same przyczółki 38,2); na 2 przyczółki mostu o otworze 8 saż. (przy $H = 2,98$) muru 63,6 saż. sześć. (fundamenta 32,6, same przyczółki 31); na 2 przyczółki mostu o otworze 15 saż. (przy $H = 4,69$) muru 109,2 saż. sześć. (fundamenta 36,8, same przyczółki 72,4); na 2 przyczółki mostu o otworze 25 saż. (przy $H = 2,36$) muru 56 saż. sześć. (fundamenta 26,3, same przyczółki 29,7).

Ogólny koszt podpór w tych mostach, łącznie z urządzeniem ich podstaw i umocowaniem ostrokregów ziemnych około przyczółków, wyniósł 51 700 rub. (wzięto ze sprawozdania o budowie kolei Nadnarwiańskiej). Średnio zatem na każdy saż. sześć. muru wypada 178 rub. 40 kop. Ze wskazanych czterech mostów, dla trzech pierwszych koszt ten wynosi po 171 — 173 rub. i tylko dla ostatniego — 210; ta znaczna nadwyżka wypadła ze znacznych kosztów ścianek szpuntpalowych. Rozpatrzmy poszczególny koszt oddzielnych pozycji.

1) Koszt 1 saż. sześć. muru wypadł średnio 103 rub. 50 kop., włączając w to koszt kamieni, cementu (1 : 2 w podwodnych częściach i licowaniu i 1 : 4 w nadwodnych), piasku, roboty i rusztowań.

2) Licowania boków i kątów wypadło na każdy saż. sześć. muru samych przyczółków średnio 0,92 saż. kw. (od 0,72 do 1,24), a na każdy saż. sześć. przyczółków razem z fundamentami średnio 0,54 saż. kw. (od 0,44 do 0,7); a że średni koszt licowania wyniósł 33 rub. 50 kop. za 1 saż. kw., więc koszt na ten punkt przypada średnio 18 rub. na 1 saż. sześć. całego murowania.

3) Gzemsów, arek i t. d. wypadło na każdy saż. sześć. muru średnio 0,014 saż. sześć. (od 0,005 do 0,025), cena przeciętna 1250 rub., koszt zatem tego punktu na każdy saż. sześć. muru wypada blisko 16 rub. (od 10 do 26 rub.).

4) Kamieni oporowych na każdy saż. sześć. muru wypada średnio 0,0036 saż. sześć. (od 0,0015 do 0,08), cena przeciętna 1600 rub. Koszt tego punktu na 1 saż. sześć. muru wypada 5 rub. 52 kop. (od 1 rub. 80 kop. do 10 rub. 70 kop.).

5) Wzmocnienie ostrokregów i drenowanie za mostem kosztuje na 1 saż. sześć. muru średnio 4 rub. 8 kop. (od 1 rub. 40 kop. do 6 rub. 70 kop.).

6) Wydatki dodatkowe (dowóz i reparacja instrumentów, budynki czasowe, pilnowanie i t. d.) wyraziły się średnio 4 rub. 2 kop. na 1 saż. sześć. muru (od 71 kop. do 8 rub. 96 kop.).

7) Scianek szpuntpalowych wypadło na każdy saż. sześć. muru 0,3, 0,4 lub 0,5 saż. bież., lub też nie było wcale; średnio wypadło 0,3 saż. bież. na 1 saż. sześć. muru przy cenie przeciętnej 66 rub. 30 kop. za saż. bież. (od 50 do 90 rub.), więc na 1 saż. sześć. muru wynosi koszt średnio 21 rub. 25 k. (albo 0, lub od 16 do 45 rub.).

8) Wybieranie ziemi pod fundamenty wyniosło średnio na 1 saż. sześć. muru 8 rub. 15 kop. (od 2 rub. 14 kop. do 12 rub. 21 kop.). Z tego na odlew wody przypadło średnio 21% (od 4% do 37%).

9) Wzmocnienie podstawy szabrem zdarzyło się na jednym z 4-ch mostów; koszt tego punktu, rozdzielony na ogólną ilość muru wszystkich 4-ch mostów, wypadł 40 kop. na saż. muru (koszt odniesiony do ilości muru jednego tylko mostu był 1 rub. 51 kop.).

Dla otrzymania kosztu nie tylko przyczółków lecz całego mostu, przytaczamy jeszcze następujące cyfry:

1) Przy cenie części żelaznych mostu ze zrobieniem i ustawieniem 3 rub. 77 kop. od puda żelaza wagi teoretycznej—przeszło 5 saż. kosztowało 3758 rub., przeszło 8 saż. — 4097 rub., przeszło 15 saż. — 11271 rub. i przeszło 25 saż. — 36783 rub.

2) Wyrobienie gniazd w kamieniach oporowych dla siodełek żelaznych i koszt wypróbowania przeszła wypadł średnio 47 rub. 50 kop. (od 25 rub. 75 kop. do 89 rub.).

3) Urządzenie schodów żelaznych za nasypem przy moście, a również baryer żelaznych na przyczółkach, wyniosło średnio 130 rub. (od 126 do 230 rub.).

4) Pomoście z desek i bali pod szyny kosztowało za sażeń bieżący długości mostu średnio 33 rub. (od 21 do 46 rub.) i wypadło średnio na jeden most blisko 400 rub.

5) Kadzie do wody, które ustawiają się przy mostach na wypadek pożaru, łąły do notowania poziomu wody, urządzenie dogodnych zejść z nasypów przy mostach—kosztowało średnio 84 rub. (od 58 do 104 rub.).

6) Oprócz tych kosztów, po skończonej budowie wypadło doliczyć jeszcze na koszt zbudowania mostu średnio 207 rub. (po 123 do 228 rub.) różnych wydatków pośrednich, jak np. koszt najęcia dozorców, które powinny być rozdzielone na wszystkie wykonane roboty.

Rysunek 10 przedstawia objętości muru kanałów sklepionych pod nasypem, przy różnych wysokościach nasypu. Nie wdając się w szczegóły, zauważymy, że ogólny koszt przypadający na jednostkę sześcienną muru czy to w przyczółkach mostowych, czy to w kanałach, wypada prawie taki sam; np. mamy cyfrę kosztu 1 saż. sześć. muru w niewielkich mostach 234 rub., a koszt 1 saż. sześć. muru małych rur na tej samej kolei (Mosk.-Wind.) 240 rub.

Ażeby podać ogólnikowe koszty różnych urządzeń do przepływu wody, notujemy, że sażeń bieżący rur żelaznych o otworze od 0,30 do 0,50 saż. kosztuje od 150 do 230 rub.

Na rysunku 11 rzędne krzywej wykazują koszt (prócz nieznaczących robót dodatkowych) wymurowania przyczółków niewielkich mostów przy różnej wysokości nasypu. Koszt przyczółków, jak już widzieliśmy, niewiele zależy od otworu, a najwięcej od wysokości nasypu, gdyż prawie wszystkie składowe części kosztu wyrażają się dobrze wzorem $a \cdot H$. Mosty większych rozmiarów wybiegają znacznie za normę dla małych mostów.

Na rysunkach 12, 13 i 14 przedstawiono koszty kolejowych mostów drewnianych, które jako takie muszą mieć charakter czasowy. Wskazane mosty zbudowano na kolei Moskiewsko-Windawskiej o silnej konstrukcyi, dla zmniejszenia kosztów przy budowie linii i w tym celu, ażeby po kilku latach zmienić

je na murowane. Praktyczność i oszczędność takiej kombinacji jest więcej niż wątpliwa.

Możemy jeszcze dodać dane o kosztach podobnych drewnianych mostów kolejowych, wybudowanych na kolei Nadnarwiańskiej, ze względu na pośpiech w budowie:

12 mostów drewnianych, przy nasypach mniejszych niż 0,75 saż., przy ogólnej długości, licząc u góry, 55 saż., kosztowało 5650 rub., zatem sażeń bieżący (licząc tuż pod szynami) 102 rub. 50 kop.

67 mostów przy nasypach nie wyższych niż 1,50 saż. i ogólnej długości 460 saż. kosztowało 71 600 rub., więc 1 saż. bież. 156 rub.

11 mostów przy nasypach większych od 1,50 saż. i ogólnej długości u góry 112 saż. kosztowało 22 780 rub., zatem 1 saż. bież. 203 rub.

Większe mosty drewniane odnotujmy oddzielnie. Most drewniany przez rzekę, mający długości u góry $22\frac{1}{2}$ saż., kosztował 5000 rub., zatem każdy jego sażeń 222 rub.

Drugi most drewniany o długości u góry $36\frac{1}{2}$ saż. kosztował 6550 rub., zatem każdy jego sażeń 180 rub.

Inny most, mający u góry długość $51\frac{1}{2}$ saż., kosztował 12 350 rub., zatem każdy jego sażeń 240 rub.

Wszystkie podane cyfry powinny być uważane raczej jako przykłady, gdyż zaczerpnięte ze stosunkowo mało obitego materiału, mogą służyć tylko przy czynkiem do wyprowadzenia przeciętnych kosztów różnorodnych budowli inżynierskich, które to przeciętne, choćby przybliżone, są nieraz bardzo pożądane.

WPŁYW CIĄGU SZTUCZNEGO na wydajność instalacji kotłowej.

(Dokończenie,— por. Nr. 39 z r. b., str. 641).

Na załączonym diagramie (rys. 3) wykreślono krzywe przedstawiające koszt wymurowania komina w porównaniu z kosztem instalacji ciągu sztucznego za pomocą wentylatorów. Wartości zebrano z pewnej ilości kotłowni, różniących się między sobą co do wielkości i typu kotłów. Przy niektórych instalacjach wiadomy był koszt wybudowania komina — wydatek na urządzenie ciągu sztucznego wyliczony, przy innych zaś znany jest koszt instalacji ciągu sztucznego, a cena wymurowania komina obrachowana.

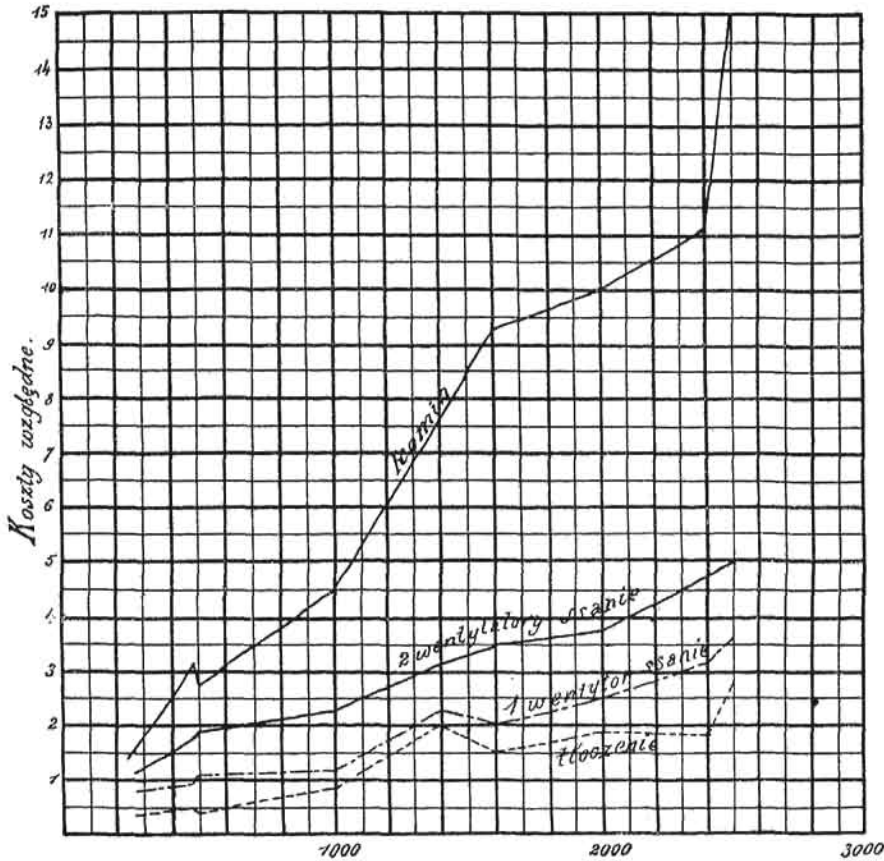
Ceny podano dla pojedynczego wentylatora, połączonego bezpośrednio z silnicą parową, jak również dla dwóch, gdzie jeden wentylator służy jako zapasowy. Podobne urządzenie należy jednak zaliczyć do najlepszych i najdroższych, a przedewszystkiem winno być stosowane przy urządzeniach z podgrzewaczem wody zasilającej kocioł parowy.

Średnio można przyjąć, że instalacja ciągu sztucznego, przy zastosowaniu metody tłoczenia powietrza ściśnionego, wynosi tylko 18,7%; instalacja według metody ssania 26,7%; koszt zaś kompletnego urządzenia, przy uwzględnieniu drugiego wentylatora, wynosi 42% wydatku na komin murowany. Trzeba zaznaczyć, że do cen wliczono koszt rury wylotowej do odprowadzania produktów spalania służącej.

Przy racjonalnie obmyślonej i dobrze wykonanej instalacji wydatki przedstawiają się jak następuje:

procent od wyłożonego kapitału	5%
amortyzacja i reparacja	4 $\frac{1}{2}$ %
asekuracja i podatek	1 $\frac{1}{2}$ %
razem	11%

Rys. 3.



Praktyka wykazuje, że te same wartości dają się utrzymać przy zastosowaniu ciągu sztucznego.

• Odnośne koszty dla komina można przyjąć:

procent od wyłożonego kapitału	5%
amortyzacja i reparacja	1 $\frac{1}{2}$ %
asekuracja i podatek	1 $\frac{1}{2}$ %
razem	8%

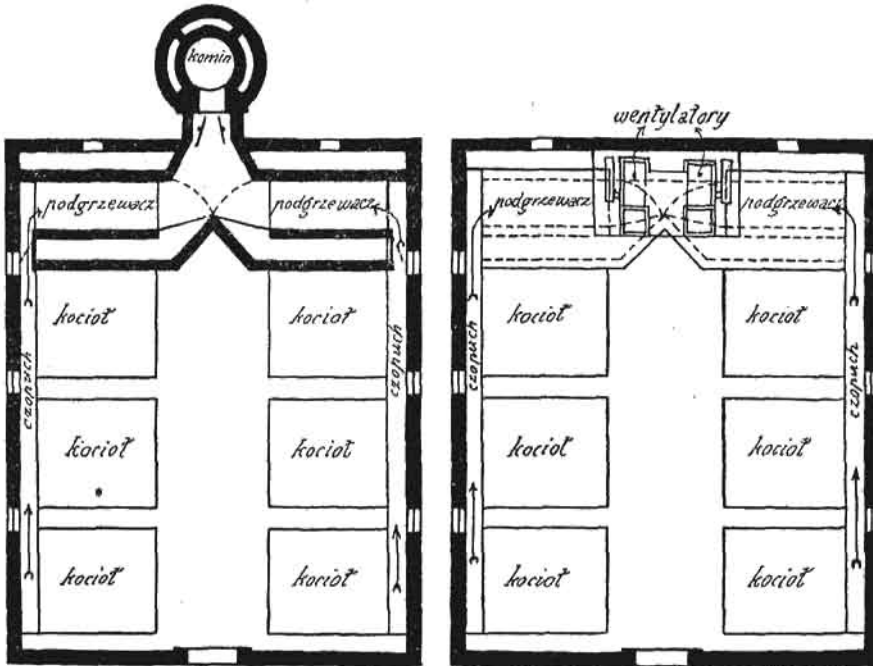
Jednym słowem, jeżeli oznaczymy koszt wymurowania komina wraz z kosztami eksploatacji na 4650 rub., wtedy wydatki na urządzenie odpowiedniej wielkości instalacji ciągu sztucznego przedstawiają się, jak wykazuje poniżej zamieszczona tablica:

Sposób otrzymywania ciągu	1) Koszta instalacyjne		Roczny wydatek na utrzymanie	
	cena	stosunek	cena	stosunek
komini	4650	1,00	370	1,00
ssanie (2 wentylatory).	1950	0,42	215	0,58
„ (1 wentylator)	1240	0,267	136	1,37
tlóczenie (1 wentylator).	870	0,187	96	0,26

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że wentylator można umocować przed lub nad kotłami w miejscu, które nie przedstawia wielkiej wartości, wtedy, w porównaniu z instalacją kotłową, pracującą przy zastosowaniu komina, otrzymamy jako rzeczywistą oszczędność wartość placu, który w przeciwnym razie musieliśmy zużyć na postawienie komina. W dużym mieście, gdzie place cenią się wysoko, podobna oszczędność wynosi do 2350 rub. przy instalacji kotłowej, przeznaczonej do pędzenia silnicy 1000-konnej.

Rys. 4.

Rys. 5.



Jako przykład urządzenia z zastosowaniem ciągu sztucznego i instalacji z kominem, służy rys. 4 i 5-ty. Oba rysunki wyobrażają jedną z nowszych instalacji kotłów parowych wodnorurkowych dla 2400-konnej maszyny. Mamy tutaj 12 kotłów połączonych parami.

Na rys. 4-ym widać komin, średnica jego wynosi $9' = 2,72$ m, wysokość $180' = 55$ m; rys. 5-ty przedstawia tą samą kotłownię, gdzie potrzebną do spalania ilość powietrza dostarczają wentylatory. W celu uniknięcia przerwy w pracy ustawiono w danym wypadku wentylator zapasowy.

Wentylatory poruszają specjalne silnice parowe bezpośrednio z wentyla-

2) Koszta obliczono według stosunków niemieckich, przyjmując markę 46 kop.

torem złączone, przyczem każdy z nich oddzielnie jest w stanie wywołać potrzebną siłę ciągu.

Otwory wylotowe obu wentylatorów połączone są jedną rurą, przez którą gazy wychodzą bezpośrednio nad dach kotłowni. Wysokość rury wylotowej do odprowadzania produktów spalania nie przenosi 10 m, a mimo to nie uczuwa się nieprzyjemnego a zarazem szkodliwego zapachu dymu, ponieważ przy zastosowaniu ciągu sztucznego w rzeczywistości łatwo otrzymać możemy zupełne spalanie.

Całą przestrzeń, jaką musieliśmy zużyć na ustawienie komina, obecnie zaoszczędzamy, wartości zaś miejsca pod wentylatory nie możemy brać w rachubę.

Wydatek na całe urządzenie przedstawia się jak następuje.

Koszta urządzenia:

12 kotłów	72 000 rub
2 podgrzewacze	20 500 „
obmurowanie kotłów i podgrzewaczy	17 600 „
automatyczny regulator szybra kominowego i szyber	740 „
komin z fundamentem	21 000 „
kotłownia	22 400 „
razem	<u>154 240 rub.</u>

Ciąg naturalny:

koszt komina	21 000 rub.
koszt regulatora i szybra	740 „
razem	<u>21 740 rub.</u>

Ciąg sztuczny:

cena kompletnego urządzenia	9 300 rub.
oszczędność przy zastosowaniu ciągu sztucznego	12 440 „
razem	<u>21 740 rub.</u>

Widzimy więc, że zastosowanie ciągu sztucznego ma rację bytu — z danego przykładu daje się zauważyć znaczna oszczędność, wynosząca 12440 rub. która wynika jako rezultat zamiany ciągu naturalnego przez sztuczny.

Wskutek intensywności ciągu sztucznego, łatwości jego zastosowania i taniości, można spalać na rusztach większe ilości paliwa niż przy zwykłych kominach.

Główną przyczyną, hamującą spalanie większej ilości paliwa na 1 m² powierzchni leży w tem, że komin nie jest w stanie, wskutek różnych wewnętrznych oporów, dostarczyć potrzebną ilość powietrza. Przy niektórych konstrukcjach kotłów parowych brano to pod uwagę i starano się zmniejszyć opór wewnątrz kotła, jednak tylko przy zastosowaniu aparatów ssących udało się znacznie zwiększyć wydajność kotła parowego. Silny prąd powietrza pozwala na spalanie większej masy węgla, co powoduje lepsze wytwarzanie się pary. Obecnie, stosując instalacje ciągu sztucznego, możemy żadaną ilość pary otrzymać przy znacznie mniejszej i tańszej kotłowni, niż to miało miejsce przy używaniu komina zwykłego.

Jednem z ważniejszych zadań przy instalacji kotłowej, które wcześniej czy później się wyłania, jest sprawa powiększenia jej wydajności. Przypuszczając, że posiadamy komin, można rozwiązać zadanie przez wzmocnienie pracy (forsovanie) istniejących kotłów parowych lub przez powiększenie całej instalacji. Metoda pierwsza jest nadzwyczaj kosztowna, ponieważ wymaga zwiększenia

wysokości komin, w celu otrzymania silniejszego ciągu powietrza pod ruszty. Obie zaś metody wymagają jednocześnie zwiększenia ilości powietrza. Często zatem potrzeba dla rozwiązania zadania nie tylko zwiększyć ilość kotłów parowych, lecz również nadmurować komin.

Przy zastosowaniu ciągu sztucznego podobne zadanie bardzo łatwo można rozwiązać. Naprzykład mamy zwiększyć wydajność kotłowni o $16\frac{2}{3}\%$, t. j. zamiast otrzymywanych uprzednio 2400 koni par., otrzymać winniśmy 2800 k. p. z silnicy.

Koszta względne 1) przy ciągu naturalnym:

2 nowe kotły	12 000 rub.
obmurowanie tych kotłów	2 400 "
zmiana w kotłowni	5 100 "
razem	<u>19 500 rub.</u>

2) przy ciągu sztucznym:

wentylator, kanały i t. d.	2 800 rub.
oszczędność przy zastosowaniu ciągu sztucznego	16 700 "
razem	<u>19 500 rub.</u>

Oszczędność, jaką otrzymujemy przy zwiększeniu wydajności kotłowni przez zastosowanie małego, lekkiego, szybkobiegnącego wentylatora zamiast ustawiania nowych kotłów, najłatwiej daje się odczuć na statkach parowych, tam bowiem każde zmniejszenie wagi i przestrzeni bardzo ważne ma znaczenie.

W. Ch.

KRONIKA BIEŻĄCA.

A. F. Le Chatelier. **Otrzymywanie zielonych, niebieskich i fioletowych farb mineralnych.** „Zeit. f. angew. Ch.“ № 33, 1900. Jako materiały służą: krzemionka w postaci piasku kwarcowego lub innej, sól barowa (węglan, krzemian, azocian, nadtlenek i t. d.) i sól miedzi (tlenek miedziowy, azocian, krzemian, węglan i t. d.). Można również dodawać topników, jak szkła, węglanów sodu i potasu, krzemianu sodowego lub potasowego i t. d. — wreszcie gliny, kaolinu, masy kamionkowej i t. p. Materiały muszą być dobrze sproszkowane i wymieszane. Zależnie od stosunku ilości tychże, jak również od temperatury stapiania, można otrzymywać farby zielone, niebieskie i fioletowe, mniej lub silniej zabarwione, z wydatniejszym lub słabszym odcieniem innych kolorów.

Otrzymywanie farb, wytrzymałych na działanie i zmiany atmosferyczne. „Zeit. f. angew. Ch.“ № 33, 1900. Patentbericht. Do 30 — 40 części pokostu lub odpowiedniego oleju schnącego, dodaje się mieszaniny sproszkowanych i wysuszonych: 30 cz. cementu, 10 cz. krzemionki i 20 — 30 części ciała zabarwiającego. Przedmioty żelazne po powleczeniu taką farbą i wysuszeniu, mają być najzupełniej ochronione przed działaniem powietrza a nawet i pary wodnej¹⁾.

H. T.

¹⁾ Dodajemy, że sposób powyższy (d-ra H. Loesnera) w zasadzie nie jest nowością. (Mamy tu na myśli wprowadzenie głównie cementu, jako masy ochraniającej). Por. „Przegl. Techn.“ № 36, 1900 „Beton w budownictwie“, Oest. Zeit. f. Berg- und Hüttenw. № 33, 1900 (wyciąg z „Alle Welt“).

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Ustanowienie dozoru rządowego nad kasami pomocy dla robotników górniczych i hutniczych Królestwa Polskiego.

Po wysłuchaniu referatu Ministra Rolnictwa i Dóbr Państwa z dnia 7-go czerwca r. 1900, № 3271, o przedsięwzięciu środków tymczasowych do uporządkowania kas pomocy dla robotników górniczych i hutniczych Królestwa Polskiego, w dniu 30 czerwca r. 1900 uzyskało sankcyę Najwyższą następujące postanowienie Komitetu ministrów ¹⁾.

I. Istniejące przy zakładach górniczych i hutniczych Królestwa Polskiego kasy pomocy, szpitalne, bratnie i t. p. kasy dla robotników, nie mające zatwierdzonych przez rząd ustaw, mają podlegać tymczasowo, do czasu wydania przepisów ogólnych o odpowiedzialności przemysłowców za kalectwa i śmierć robotników górniczych i hutniczych Zachodniego Obszaru Górniczego kas pomocy, przepisom następującym:

1) Działalność przytoczonych powyżej kas, zależnie od tego, czy zakłady, przy których kasy znajdują się, są w zawiadywaniu Ministeryum Rolnictwa i Dóbr Państwa czy Skarbu, podlegają dozorowi inspekyi górniczej lub fabrycznej, przyczem odnośnym ministrom przysługuje prawo w razie potrzeby wyznaczać rewizye porządków biurowych i rachunkowości kas; koszta uskutecznienia tych rewizyi ponoszą instytucye, przy których kasy znajdują się.

2) Rachunkowość i porządek biurowy kas winny być oddzielone od rachunkowości i porządku biurowego zakładu lub kopalni i zorganizowane w należytem porządku; kapitały kas winny być wymieniane na papiery procentowe, dozwolone dla kas pomocy stowarzyszeń górniczych i kasy emerytalnej inżynierów górniczych; papiery procentowe winny być przechowywane w miejscowej kasie rządowej, albo oddziale Banku Państwa.

3) Wysokość potrąceń robotnikom na korzyść kas nie może być zmieniana inaczej, jak tylko każdorazowo za zezwoleniem naczelnika zachodniego zarządu górniczego, albo inspektora okręgowego okręgu warszawskiego; wysokość udzielanych robotnikom z kas wsparć stałych i czasowych nie może być zmniejszana w stosunku do norm, jakie istniały przed wydaniem przepisów niniejszych.

4) Udział właścicieli przedsiębiorstw w powiększeniu środków kas, winien być następujący: a) nie mniej $\frac{1}{3}$ opłat uczestnikom kas, jeżeli kasa ma na celu wydawanie wsparć, będących zadaniem kas pomocy (szpitalnych); b) tyle, ile opłacają uczestnicy kas, jeżeli kasa wydaje wsparcia oraz emerytury osobom, które straciły zdolność do pracy, wskutek starości lub innych powodów, oraz ich rodzinom.

5) Do obowiązków kas nie należy pomoc lekarska dla robotników, oraz ze środków kas nie mogą być wypłacane wynagrodzenia osobom, które spotkał przy pracy wypadek nieszczęśliwy, jeżeli miało to miejsce w warunkach, które spowodowały odpowiedzialność właściciela przedsiębiorstwa, albo też, jeżeli właściciel przedsiębiorstwa przyjął na siebie wypłatę odszkodowań robotnikom,

¹⁾ Zbiór praw i rozporządzeń rządu, r. 1900, № 103.

którzy stracili zdolność do pracy wskutek wypadku nieszczęśliwego, oraz rodzinom, pozostałym po robotnikach, zmarłych skutkiem wypadku nieszczęśliwego.

6) Sprawami kas zarządzają przedstawiciele przedsiębiorstwa oraz oficjalistów i robotników, przyjmujących udział w formowaniu funduszków kas.

7) Rachunkowość i porządek biurowy kas, winny być prowadzone w języku rosyjskim, oraz równoległe mogą być prowadzone w języku, zrozumiałym dla robotników; prowadzenie spraw w językach cudzoziemskich nie dozwala się.

8) Wprowadzenie niniejszych przepisów w wykonanie oraz ustanowienie warunków zastosowania przepisów do poszczególnych zakładów i kopalń uskutecznić mają ministrowie Rolnictwa i Dóbr Państwa oraz Skarbu, zależnie od kompetencji.

II. Minister Rolnictwa i Dóbr Państwa winien zarządzać, za pośrednictwem miejscowej władzy górniczej, od właścicieli przedsiębiorstw górniczych, wymienionych w art. 1 niniejszego prawa (których kasy nie mają zatwierdzonych przez rząd ustaw), dokładnego wypełniania przepisów, dotyczących się pomocy lekarskiej dla robotników w zakładach górniczych i hutniczych.

K. S.

O przemyśle górniczym w Szwajcaryi.

Jakkolwiek w Szwajcaryi spotykają się niemal wszystkie formacje geologiczne, czy to na samej powierzchni, czy też na nieznacznych głębokościach, i chociaż kraj ten obfituje w różnorodne okazy mineralogiczne, to jednak nie posiada on we wnętrzu swych gór ani węgla, ani rudy żelaznej w ilościach, jak się zdaje, dostatecznych dla potrzeb własnych i zmuszonym jest dotychczas sprowadzać znaczne ilości materiału opałowego i żelaza z państw sąsiednich, przeważnie z Niemiec; samego surowca sprowadza się rocznie do 75 000 t, a rozmaitych gatunków żelaza za sumę 60 mil. fr. Z wymienionych powodów górnictwo stanowi w Szwajcaryi podrzędną gałąź przemysłu. Węgiel, jako źródło energii, starają się tu zastąpić siłą wodną, używając jej do wytwarzania energii elektrycznej; stąd powstały w miejscowościach górskich liczne koleje elektryczne, obchodzące się zupełnie bez węgla; w ostatnich czasach zawiązała się spółka, w celu eksploatacyi dość znacznych złóż rud żelaznych w Oberhasle i przetapiania ich za pomocą elektryczności; jeżeli prowadzone już teraz w większej skali w tym kierunku doświadczenia i próby dadzą pomyślne rezultaty, to niewątpliwie przemysł żelazny powstanie w Szwajcaryi i w innych miejscowościach, jak to: w Erzegg, w kantonie St.-Gallen, w kantonie Graubunden, pozbawionych węgla ale posiadających rudę i siłę wodną.

Z ogłaszanych corocznie sprawozdań związkowego inspektoratu górniczego widzimy, że w r. 1899 było czynnych w Szwajcaryi 22 przedsiębiorstw górniczych z 405 robotnikami i 115 podziemnych kamieniołomów z 1742 robotnikami; wydobywano następujące ciała kopalne: 1) rudy miedziane, zawierające złoto — 1 kopalnia w kantonie Wallis; 2) rudy ołowiane srebronośne — 1 kopalnia w Wallis; 3) rudy kobaltu i niklu — 1 kopalnia w Wallis; 4) rudy żelazne — 1 kopalnia w Bern; 5) grafit — 1 kopalnia w Wallis; 6) antracyt — 5 kopalń w Wallis; 7) węgiel smolisty (Pechkohle) — 7 kopalń w Zurich; 8) Łupek węglowy (Schieferkohle) — 2 kopalnie w St.-Gallen; 9) asfalt — 1 kopalnia w Neufchatel; 10) torf w rozmaitych kantonach; 11) sól kamienna — 1 kop. w Waadt; 12) gips — 13 kopalń w rozmaitych kantonach; 13) marmur — 1 kopalnia w Wallis; 14) rozmaite kamienie: łupki, piaskowce, wapienie, służące czy to ja-

ko materyał budowlany, czy też do fabrykacyi cementu i wapna hydraulicznego lub zwyczajnego. Z wymienionych przedsiębiorstw największa liczba robotników pracuje przy wydobywaniu rozmaitych łupków do celów budowlanych (668 ludzi), piaskowców (370 ludzi), wapienia (298), asfaltu (120), gipsu (84), węgla smolistego (56); pozostałe rodzaje przedsiębiorstw zatrudniają każde mniej niż 50 robotników; co zaś do podziału między kantonami, to pierwsze miejsce zajmuje kanton Bern, na kopalniach którego pracuje 582 ludzi; po nim idą kantony: Wallis z 476, Neufszatel z 239 i Glaris z 188 robotnikami górniczymi.

M. E.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Przeciętne ceny żelaza i stali w kwietniu r. 1900 (w kopiejkach za pud).

Państwo	Rodzaj żelaza	Cena
Niemcy (Düsseldorf)	Żelazo szynowe zlewne	144,4
	" " spawalne	169,1
	Blacha żelazna zlewna	152
	" " spawalna	186,1
	" " kotłowa zlewna	165,15
	" " " spawalna	232,5
	Belki	117,9
	Drut walcowany stalowy	141,7
Anglia (Middlesbrough)	Żelazo szynowe	144,4
	" " lepsze	152
	Blacha żelazna na okręty	127,6
	" stalowa " "	127,3
	" żelazna kotłowa	146
	Szyny stalowe	117,8
Belgia	Żelazo szynowe (handlowe)	134,2
	Blacha żelazna	134,2
	" stalowa	146,4
	Belki	116
Francya (Paryż)	Żelazo szynowe (handlowe)	170,9
	Blacha żelazna	195,2
	" " № 2	195
	" stalowa	213,5
	Belki	164,7
	Szyny stalowe	162,5
Stany Zjednoczone (New-York)	Żelazo szynowe zwykłe	141,7
	" " specjalne	147
	" " lepsze	157,5
	Stal w sztorcach (bessein.)	102,75
	Blacha stalowa	155,75
	" " kotłowa	183,75
	" " na okręty	175
	Belki	170,35
	Szyny stalowe	109,25

(Podług danych biura statystycznego Rady Zjazdu Rosyi Południowej).

K. S.

Wysyłka węgla drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego za miesiąc sierpień r. 1900.

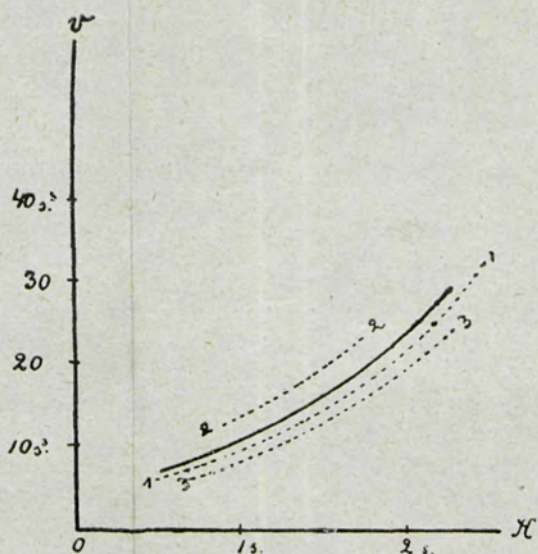
NAZWA KOPALNI	Rok 1899										Rok 1900										W r. 1900 wysłano węgla więcej (+) albo mniej (-), niż w r. 1899			
	W Y S I A N O					W E G L A					W Y S I A N O					W E G L A					W miesiącu sierpniu		W okresie czasu od początku roku do 1 września	
	W miesiącu sierpniu		Od pocz. roku do 1 września		W miesiącu sierpniu		Od pocz. roku do 1 września		W miesiącu sierpniu		Od pocz. roku do 1 września		W miesiącu sierpniu		Od pocz. roku do 1 września		W miesiącu sierpniu		W okresie czasu od początku roku do 1 września					
	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy	Węgole	Przypada na dzień roboczy				
Droga żel. Warszawsko-Wiedeńska.																								
Niwka	3918	151	30805	157	2717	105	26408	134	1201	31	4397	14												
Mortimer	1557	60	15590	79	2063	79	14657	71	503	32	933	6												
Milowice	1037	40	9823	50	2060	79	15009	76	1023	99	5184	53												
Hrabia Renard	2142	82	17710	90	2568	99	20334	103	426	20	2624	15												
Parz	856	33	9913	51	1071	41	9751	50	284	25	159	2												
Kazimierz i Feliks	2344	90	19008	97	2060	79	17942	91	727	32	1066	6												
Saturn	2164	83	22663	115	2891	111	2251	115	186	10	1749	12												
Czeladź	1761	68	14924	76	1575	61	13175	67	272	31	1450	19												
Flora	871	33	7676	39	1143	44	9126	46	69	17	337	10												
Jan	414	16	3376	17	345	13	3039	16	95	6	1185	—												
Antoni	—	—	—	—	95	4	1185	6	280	9	1171	6												
Leokadya	—	—	—	—	88	3	916	5	88	3	916	5												
Nowa	—	—	—	—	169	7	857	4	169	7	857	4												
Nowa Reden	—	—	—	—	66	3	432	2	66	3	432	2												
Mikołaj	—	—	—	—	159	6	809	4	159	6	809	4												
Poręba	—	—	—	—	416	16	1193	6	416	16	1193	6												
Nierada	—	—	—	—	21	1	128	1	21	1	128	1												
Adolf	—	—	—	—	28	1	47	0	28	1	47	0												
Franciszek	—	—	—	—	38	1	48	0	38	1	48	0												
Reden	—	—	—	—	26	1	26	0	26	1	26	0												
Grodzicz 1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
Lipna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
Razem	17064	656	151488	771	19827	763	158511	806	2763	16	7323	5												
Droga żel. Wałbrzysko-Dąbrowska.																								
Niwka	1878	72	15377	78	1492	57	12620	64	386	21	2757	18												
Mortimer	437	17	3407	18	450	17	3810	20	13	3	403	12												
Hrabia Renard	1156	44	8540	43	1285	48	9076	46	79	7	536	6												
Parz	532	21	4925	25	801	31	6316	32	269	51	1391	28												
Kazimierz	1058	41	7631	39	801	31	6350	32	257	24	1281	17												
Antoni	—	—	—	—	125	5	555	3	125	5	555	3												
Nowa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
Leokadya	—	—	—	—	34	1	131	1	34	1	131	1												
Nowa Reden	—	—	—	—	1	0	89	0	1	0	89	0												
Reden	—	—	—	—	12	0	81	0	12	0	81	0												
Razem	5061	195	39880	203	4951	190	39077	198	110	2	803	2												
Węgole	22125	851	191368	974	24778	953	197888	1004	2653	12	6520	13												

1) Poprzednia nazwa była Władysław i Walerya.

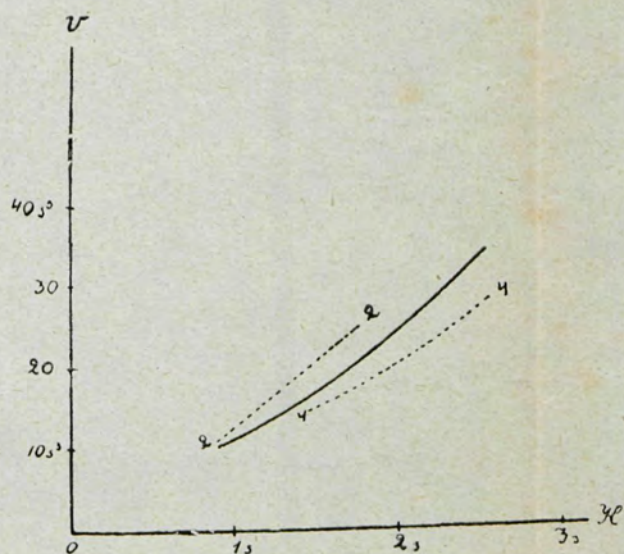
K. S.

Do art. „Obliczanie przybliżonego kosztu robót przy budowie mostów kolejowych.“

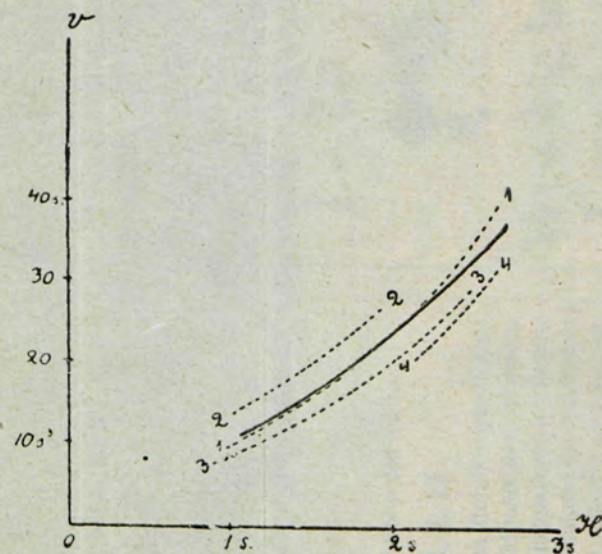
Rys. 1. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 1,00 saż.



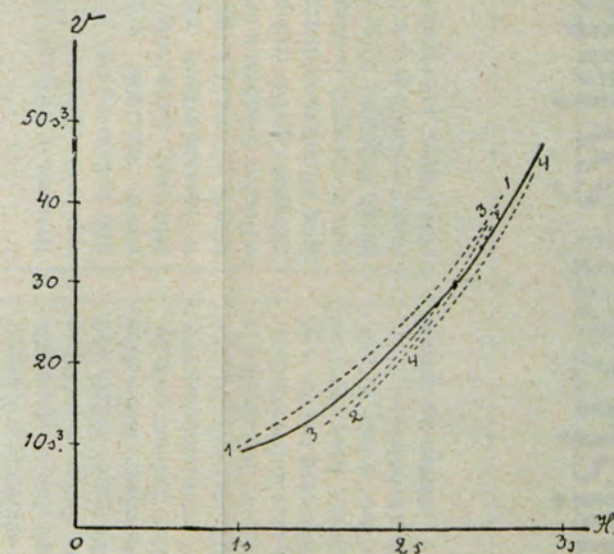
Rys. 2. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 1,50 saż.



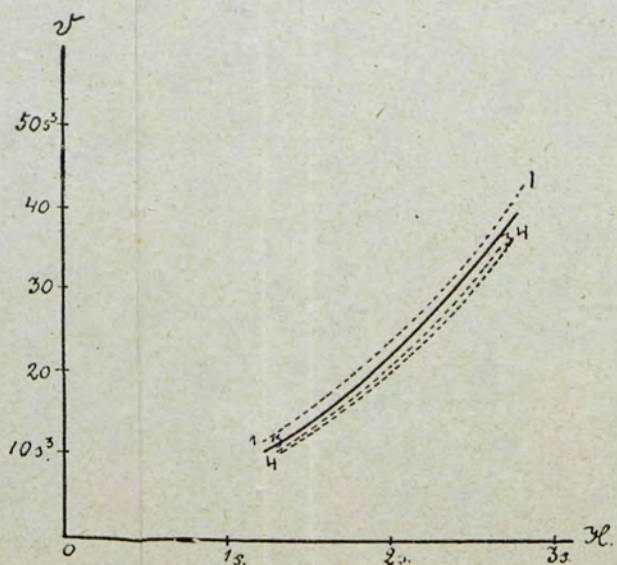
Rys. 3. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 2,00 saż.



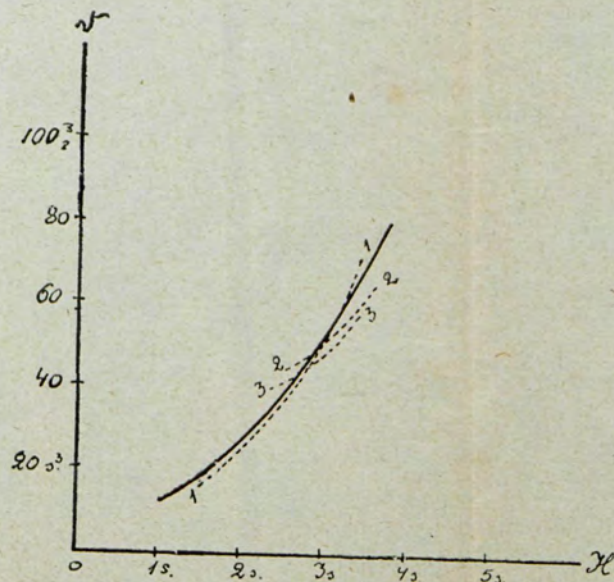
Rys. 4. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 3,00 saż.



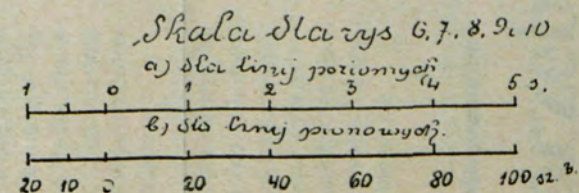
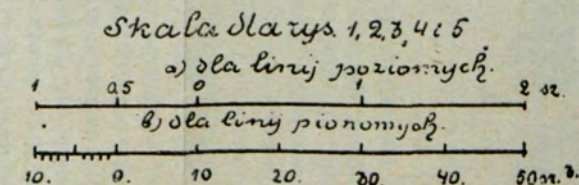
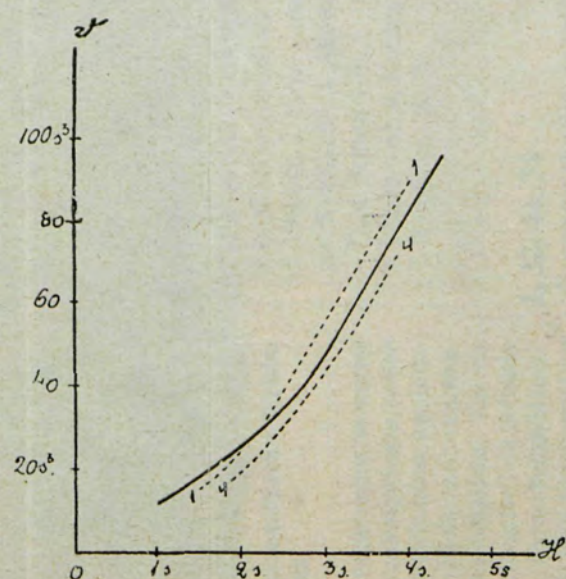
Rys. 5. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 4,00 saż.



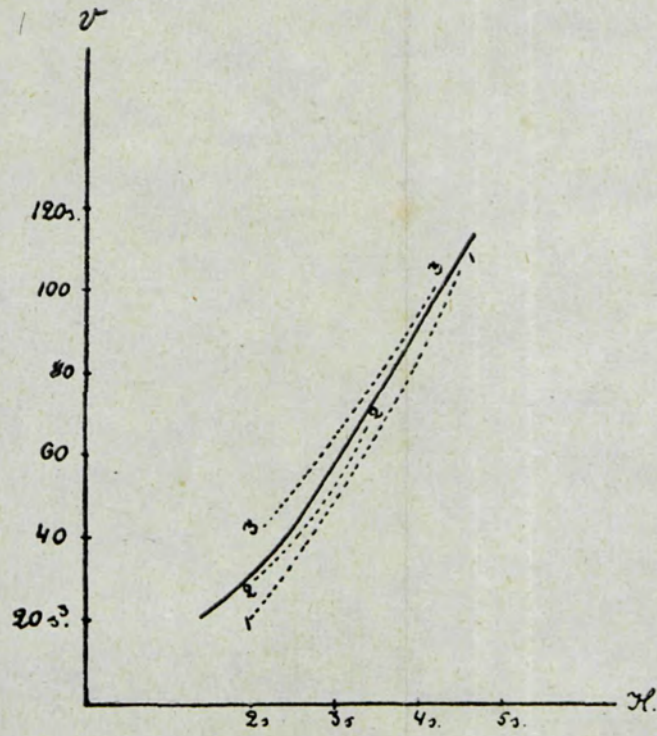
Rys. 6. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 5,00 saż.



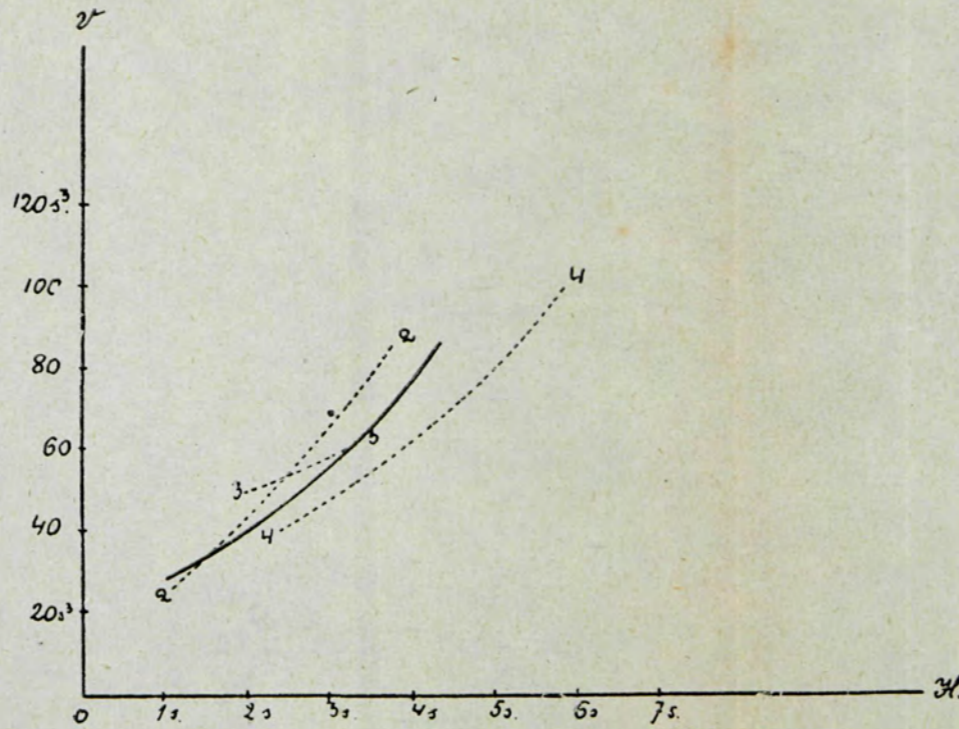
Rys. 7. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 6,00 saż.



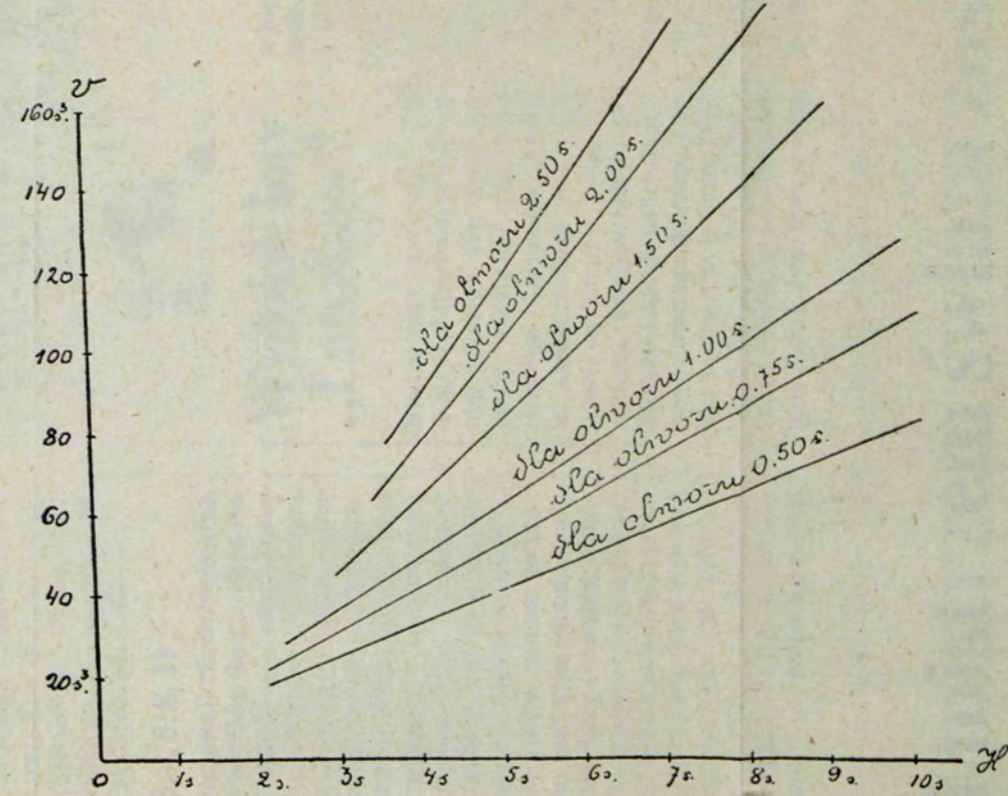
Rys. 8. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 8,00 saż.



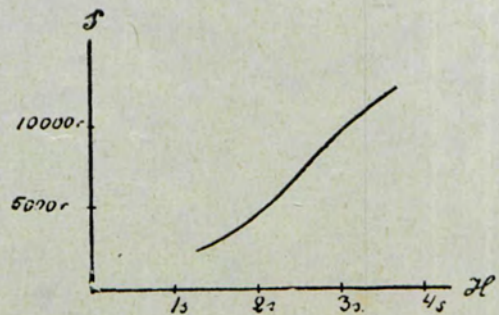
Rys. 9. Objętość muru w 2-ch przyczółkach mostu o otworze 10 saż.



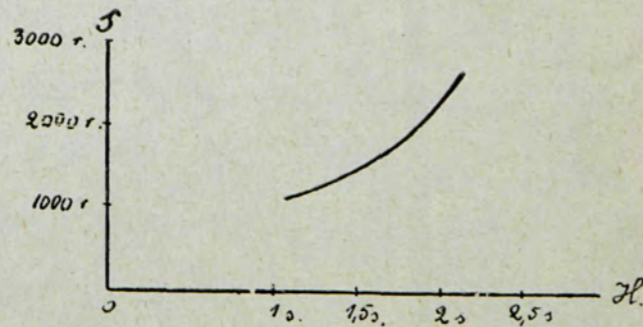
Rys. 10. Objętość muru w przepustach pod nasypem przy rozmaitych otworach.



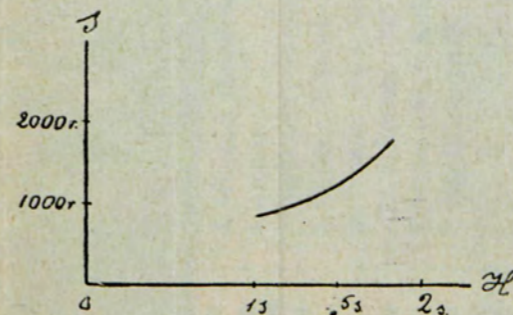
Rys. 11. Ogólny koszt 2-ch przyczółków mostu o otworach dowolnych.



Rys. 12. Koszt drewnianych mostów kolejowych o otworze (u dołu) 1 saż.



Rys. 13. Koszt drewnianych mostów kolejowych o otworze (u dołu) 2 saż.



Rys. 14. Koszt drewnianych mostów kolejowych o otworze (u dołu) 4 saż.

