

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLV.

Warszawa, dnia 25 kwietnia 1907 r.

№ 17.

Nasunięcie na przyczółki przęsła metalowego mostu kolejowego, o otworze 125 m, na zatoce jeziora Bajkalskiego.

Podał Jan Lübke, inżynier.

Szlak drogi żel. Okólnej Bajkalskiej na długości pierwszych 80 wiorst biegnie bezpośrednio po brzegu jeziora. Na wiorście 27-iej szlak przecina bardzo głęboką zatokę, zwaną „Berezowaja buхта” (rys. 1, 2 i in.). Zatoka ta, której długość wynosi około 100 m, wrzyna się w ląd zaledwie na 30—

Przyczółki wzniesiono bezpośrednio na jednolitej skale granitowej.

Dźwigary są paraboliczne, z jazdą u dołu (rys. 1 i in.). Każdy dźwigar dzieli się na 8 pól, a każde pole na dwa przdziały, przyczem w każdym polu umieszczony jest wieszak,



Rys. 1.

40 m, a po osi toru kolejowego ma głębokość znaczną—przeszło 25 m.

Brzegi zatoki bardzo strome, zarówno nad jak i pod powierzchnią wody, kształt zatoki w planie i jej głębokość wyłączały zupełnie możliwość przejścia przez to miejsce nasypem i zmuszały do budowy dwóch długich tunelów albo mostu. Wybrano ostatecznie budowę mostu jako tańszą.

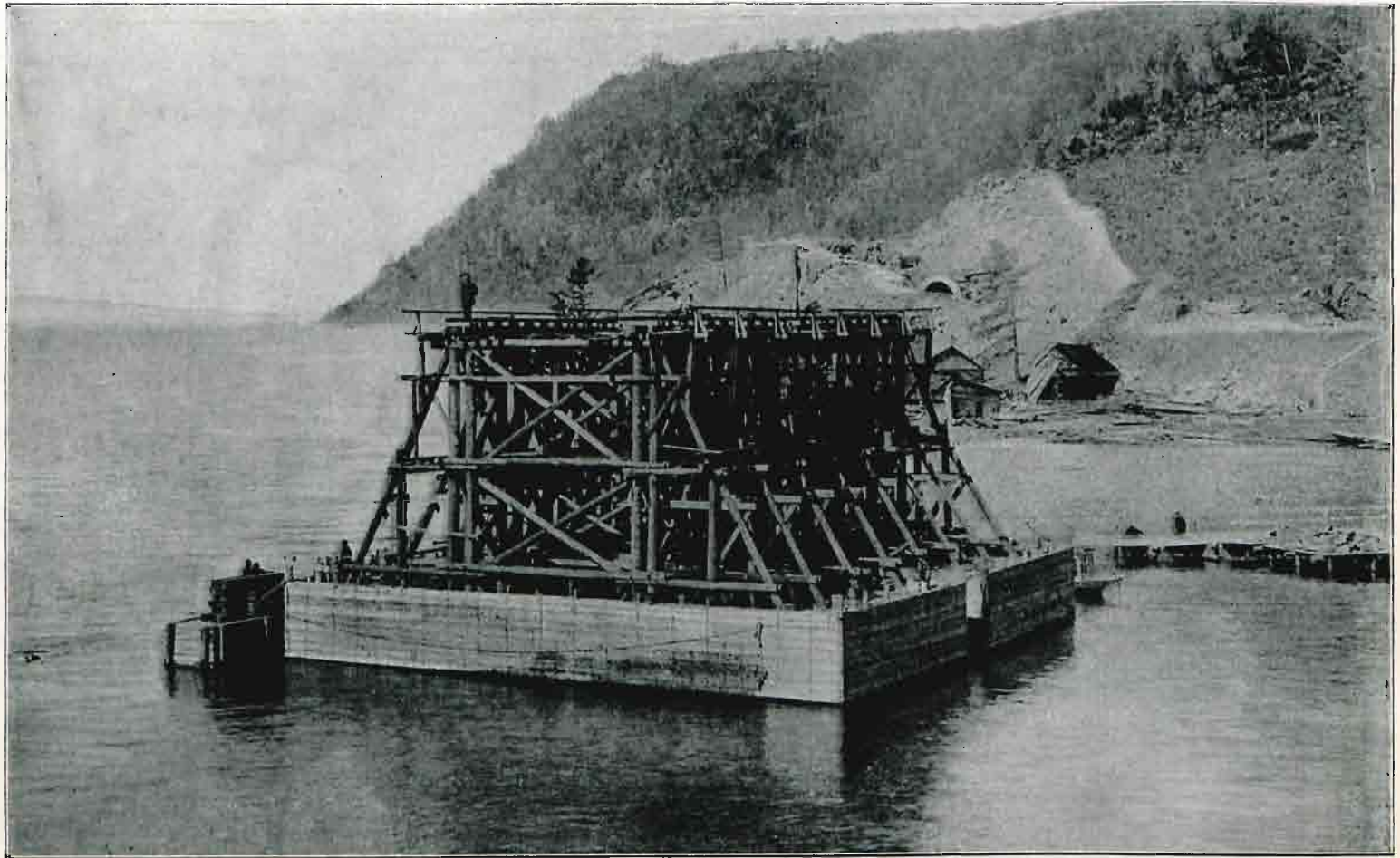
przenoszący obciążenie węzłów pośrednich na węzły główne dźwigara. Rozpiętość dźwigara wynosi 416 stóp (=126,8 m) a długość każdego z jego 8 pól 52 stopy (=15,85 m). Największa wysokość teoretyczna dźwigara wynosi 62 stopy (=18,90 m), a odległość między osiami dźwigarów 23 stopy (= 7 m). Ciężar ogólny ustroju metalowego wynosi 39 039 pud. (= 640 t).

Pierwotnie zamierzano montować ustrój metalowy mostu na rusztowaniach stałych, ustawionych na lodzie i robotę tę postanowiono rozpocząć w końcu stycznia 1904 r. Jednakże, wskutek wzmożonej pracy dr. z. Syberyjskiej zimą 1904 r. części żelazne mostu nie mogły być dostarczone na czas i zamiast w końcu stycznia otrzymano je na miejscu robót dopiero w końcu marca 1904 r. Okoliczność ta wpłynęła na zmianę pierwotnie zamierzonego sposobu montowania budowy żelaznej mostu, tem bardziej, że zarząd budowy drogi żelaznej, po wszechstronnem rozważeniu tej sprawy, przyszedł do wniosku, że montowanie mostu przy pomocy rusztowań na lodzie byłoby połączone z poważnymi trudnościami, z powodu: 1) pękania lodu; 2) poruszania się lodu, choćby nawet i nieznacznie; 3) bardzo małej jego wytrzymałości, co przy znacznym ciężarze części metalowych mostu, wynoszącym 39039 pudów (= 640 t) i przy ciężarze wszystkich rusztowań, wynoszącym około 20 000 pudów (= 326 t) wymagałoby przeniesienia obciążenia na bardzo znaczną powierzchnię lodu.

małym wietrze tworzą się bardzo prędko duże fale, a zatoki „Berezowaja“ nic nie broni przed falami jeziora, zwłaszcza przy dwóch głównych kierunkach wiatru: od strony Barguzina i Kułtuka.

Sprzyjająca pogoda podczas przesuwania na pontonach dźwigarów mostu znacznie ułatwiła wykonanie tego zadania. Jednakże były podjęte środki ażeby i na wypadek burzy w zatoce robota była od przerw zabezpieczona i w tym celu ochroniono pontony od uderzania fal przez ustawienie w poprzek ich kierunku znajdujących się na miejscu budowy dwóch parostatków i barki 40 saż. długiej, które odegrałyby rolę tam pływających. Skuteczność tej ochrony była wypróbowana podczas krótkotrwałej burzy nocą w drugim dniu przesuwania wierzchniej budowy mostu. Jeden z parostatków postawiony w poprzek kierunku fal zupełnie dostatecznie zabezpieczył pontony i zatokę od burzy.

Montowanie budowy metalowej mostu było wykonane na torowisku od strony Kułtuka w ten sposób, że dźwigary



Rys. 2.

Założenie podstawy rusztowań bezpośrednio na dnie zatoki, wobec znacznej jej głębokości, wynoszącej przeszło 12 saż. (= 25 m), i silnej stromości dna, byłoby połączone z dużą stratą czasu i wielkimi kosztami.

Wskutek wypadków na Wschodzie Azyatyckim, rząd polecił przyspieszyć ukończenie budowy drogi żel. Okólnej Bajkalskiej, wyznaczając zarazem termin otwarcia czasowego ruchu na 1 października (s. s.) 1904 r. W zależności więc od tego terminu dokonano zmontowania i nasunięcia na przyczółki przesuła mostu w sierpniu 1904 r. Co się tyczy sposobu wykonania tej roboty, to wobec wszystkiego, co powyżej powiedziano, nie mogło być dwóch zdań: można było tylko zmontować most na torowisku sąsiedniego wykopu i następnie nasunąć go na przyczółki przy pomocy pontonów, gdyż miejscowe barki, mające po 30 — 40 saż. długości, nie mieściły się w zatoce, a zatem nie nadawały się do danego celu. Zbudowanie zaś nowych barek odpowiednich byłoby w warunkach miejscowych trudne i wymagałoby znaczniejszej straty czasu, niż budowa pontonów.

Główną trudność i przeszkodę przy przesuwaniu mostu, z czem potrzeba było się przeważnie liczyć, stanowiła burzliwość jeziora Bajkalskiego i niestałość pogody. Nawet przy

były wysunięte poza przyczółek mostu na długość 14 saż. (= 30 m) i podparte przez rusztowanie ustawione na stoku nadbrzeżnym zatoki (rys. 1). Skrajne pale tego rusztowania pograżone były w wodzie na głębokość 2 saż. (= 4,27 m). Wyszunięte w ten sposób końce dźwigarów wraz z ustawionem pod nimi rusztowaniem sięgały dokładnie do tego miejsca w zatoce, w której głębokość wody pozwalała na ustawienie bezpośrednio przy rusztowaniu pontonu.

Według obliczenia, podczas podłużnego nasuwania mostu, długość swobodnie zwieszającego się końca dźwigarów nie powinna była przekraczać 7 saż. (= 15 m), szerokość zaś pontonu wynosiła 5 saż. (= 10,7 m); otrzymany w ten sposób zapas pozwolił uniknąć nadmiernych naprężeń w poszczególnych częściach składowych dźwigarów w razie większej długości swobodnie zwieszającego się ich końca.

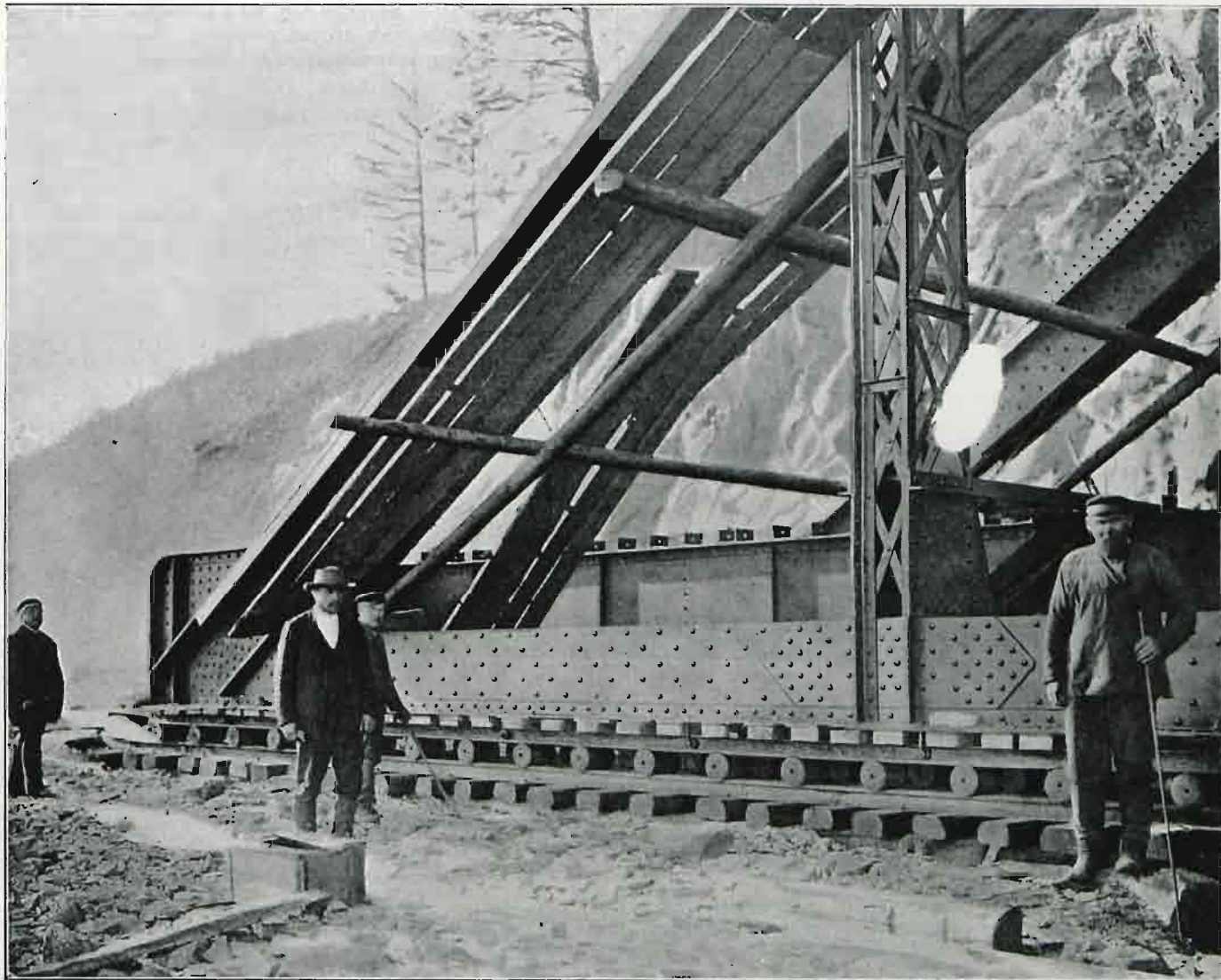
Po przystąpieniu do budowy mostu postanowiono, w celu dogodniejszego rozmieszczenia przyczółków, oś toru przesunąć w stronę góry, co wywołało potrzebę rozszerzenia sąsiedniego wykopu od strony Kułtuka przez dalsze wybranie ziemi w stoku góry. Robota ta została postanowiona dopiero po zmontowaniu mostu. Most był przeto zmontowany nie na osi toru. Wobec tego dla ustawienia przeszł metalowych

mostu na przyczółkach należało wykonać nie tylko podłużne lecz i poprzeczne przesunięcie.

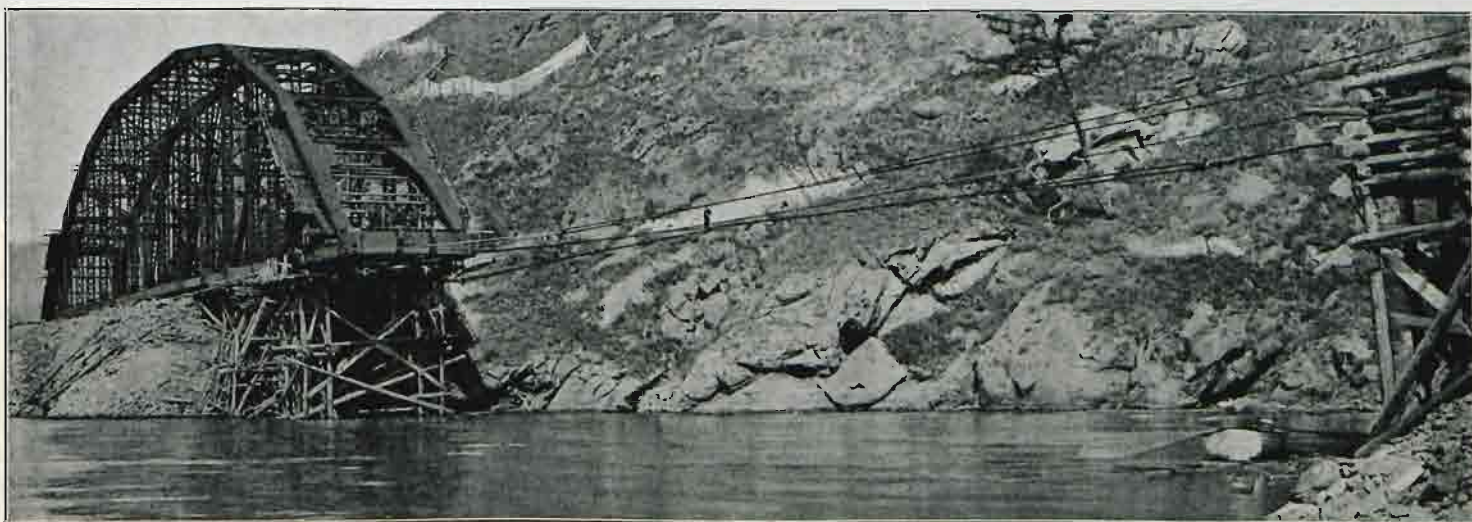
I. Przesuwanie podłużne.

1. *Tor do przesuwania mostu.* Pod każdym dźwigarem ułożono tor, składający się z 2-ch toków szynowych (rys. 3).

środkami wałków wynosiła 0,24 saż. (= 0,5 m), długość zaś każdego wałka pomiędzy obrzeżami wynosiła 9" (= 230 mm), a średnica — 6" (= 150 mm). W wałkach wzdłuż ich osi były wydrążone otwory o średnicy 1" (= 25 mm), dające możliwość regulowania drążkami ich położenie względem osi mostu. Wszystkich wałków było 240, z których 19 pod cięż-



Rys. 3.



Rys. 4.

Każdy z toków utworzony był z 3-ch obok siebie ułożonych szyn (o ciężarze 24 funty na stopę bież. (= 32,25 kg/m), z których dwie skrajne położone były w sposób zwykły podstawami na dół, środkowa zaś odwrócona była podstawą do góry, wskutek czego wierzch toku tworzył płaszczyznę poziomą, o szerokości około 8 $\frac{1}{2}$ " (= 216 mm). Na każdym z tych toków ułożono wałki z żelaza lanego z obrzeżami; odległość między

zarem dźwigarów mostu zostały zupełnie zmiażdżone.

Szyny przytwierdzono do ułożonych bezpośrednio na torowisku podkładów drewnianych zapomocą zwykłych haków szynowych; w tych zaś miejscach, w których zachodziła potrzeba uprzedniego wyrównania nierówności wykopu, pod podkłady zakładano podłużnice.

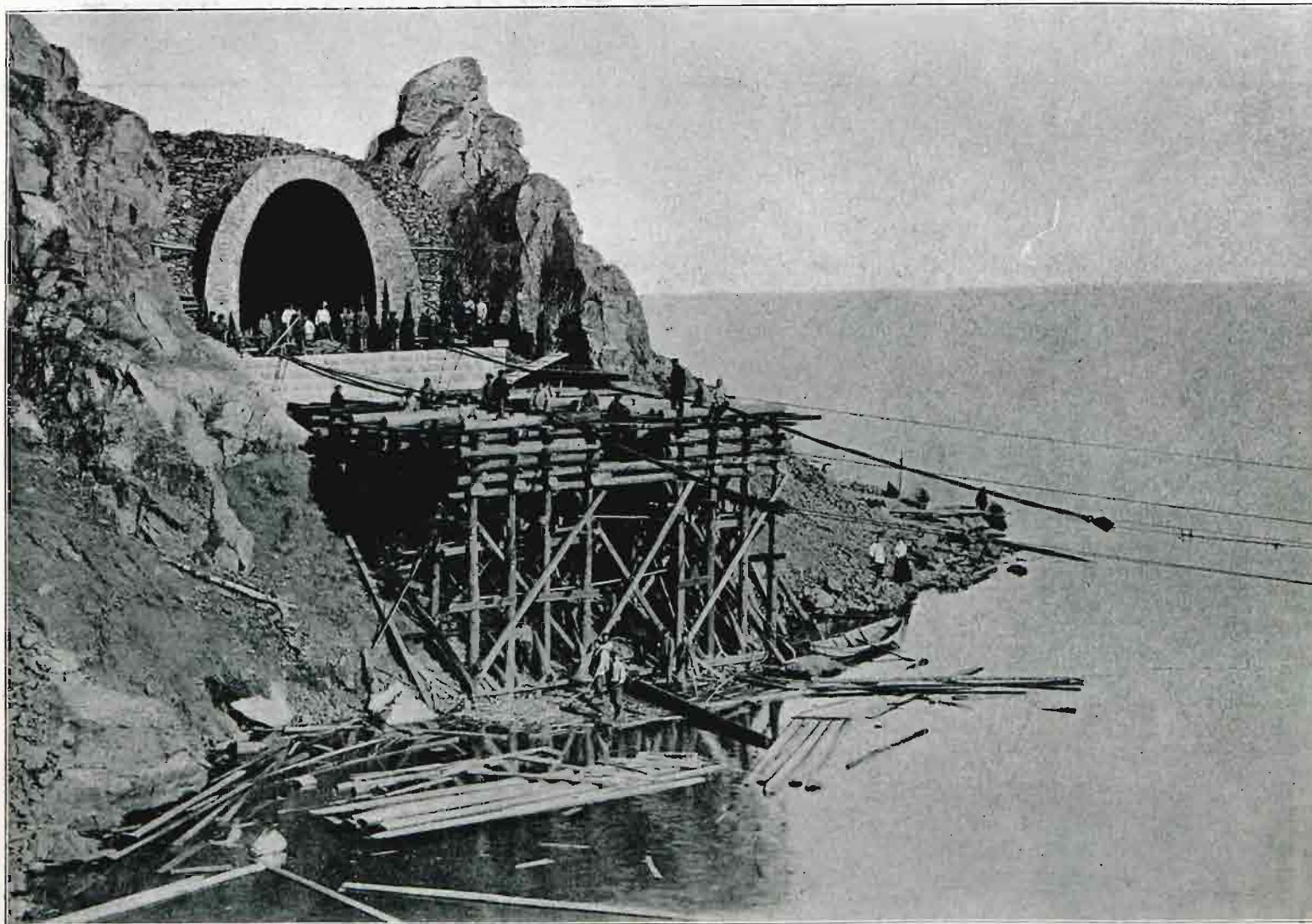
W taki sam sposób urządzono tory do przesuwania mo-

stu i na rusztowaniach, od strony zarówno Kułtuka, jak i Irkucka. Styki szyn pozostawiono bez połączeń łubkami, jednakże styki te tak były rozmieszczone, że styk szyn środkowych zawsze wysunięty był naprzód o 6" (= 150 mm) poza styki szyn skrajnych toku.

2. Rusztowania (rys. 4, 5 i in.). Kształt zatoki nie pozwalał na przybliżenie pontonów do samych przyczółków. Dla podtrzymania zwieszającej się nad zatoką części ustroju metalowego od strony Kułtuka urządzono stałe rusztowanie na długości 14 saż. W następstwie okazało się, że rusztowanie to podczas przesuwania dźwigarów mostu zmuszone będzie przejść połowę całego jego ciężaru jeszcze przed władaniem go na pontony, wobec czego rzeczony rusztowanie zostało przerobione na filar, składający się z 64 pali o średnicy 10 — 12", powiązanych ze sobą kleszczami i krzyżulcami w obu kierunkach, podparty bocznymi przyporami. Po wierzchu pali ułożono belki podłużne 10 × 14", na nich po-

kładnie pod środkiem blachy pionowej dolnego pasa dźwigara. Dla mocniejszego połączenia i wyrównania nierówności, wytworzonych przez wystające główki nitów, między dolny pas dźwigara i wózki wbijano kliny drewniane. Koniec mostu od strony Kułtuka podtrzymywany był przez cztery wózki, t. j. po dwa wózki pod każdym z dźwigarów, wobec skrzynekowego przekroju ich dolnych pasów. Każdy z wózków opierał się na 17 wałkach z żelaza lanego, rozmieszczonych, jak to już powyżej zaznaczono, w odległości 0,24 saż. pomiędzy środkami wałków.

Wózki pod końcem Irkuckim mostu miały taki sam ustrój, jak i pod końcem od strony Kułtuka, z tą tylko różnicą, że długość ich wynosiła tu 24 saż. (= 51,2 m). Tak znaczna długość wywołana została koniecznością wysuwania końca mostu nad zatokę poza stałe rusztowanie, zanim koniec ten dosięgnie pontonów. Długość takiego zwieszania się końca mostu przed oparciem się jego na początku pierwszego



Rys. 5.

przećnice, do których przymocowano szyny, tworzące tory do przesuwania mostu. Po tych torach wtoczony został na pontony Irkucki koniec mostu. Wobec tego, że od strony Irkucka także nie można było podprowadzić pontonu do przyczółka bliżej niż na 10 saż., przeto i z tej strony dla podtrzymania wystającego końca mostu urządzono rusztowanie z pali, powiązanych ze sobą kleszczami i krzyżulcami. Po wierzchu pali ułożono klatkę z ociosanych bierwion, do których przymocowano tory szynowe na całej długości rusztowania, aż do samego przyczółka.

3. Wózki (rys. 3, 9 i in.). Każdy z wózków pod końcem mostu od strony Kułtuka składał się z 3-ch obok siebie położonych szyn (o ciężarze 24 f/st. = 32,25 kg/m) po 5 saż. (= 10,7 m) długich. Dwie skrajne szyny były odwrócone podstawą do góry, a średnia podstawa ku dołowi. Szyny były ze sobą ześrubowane, a zapomocą osobnych śrub haczykowych były przytwierdzone do blach poziomych dolnego pasa dźwigara w ten sposób, że środek wózka przypadł do-

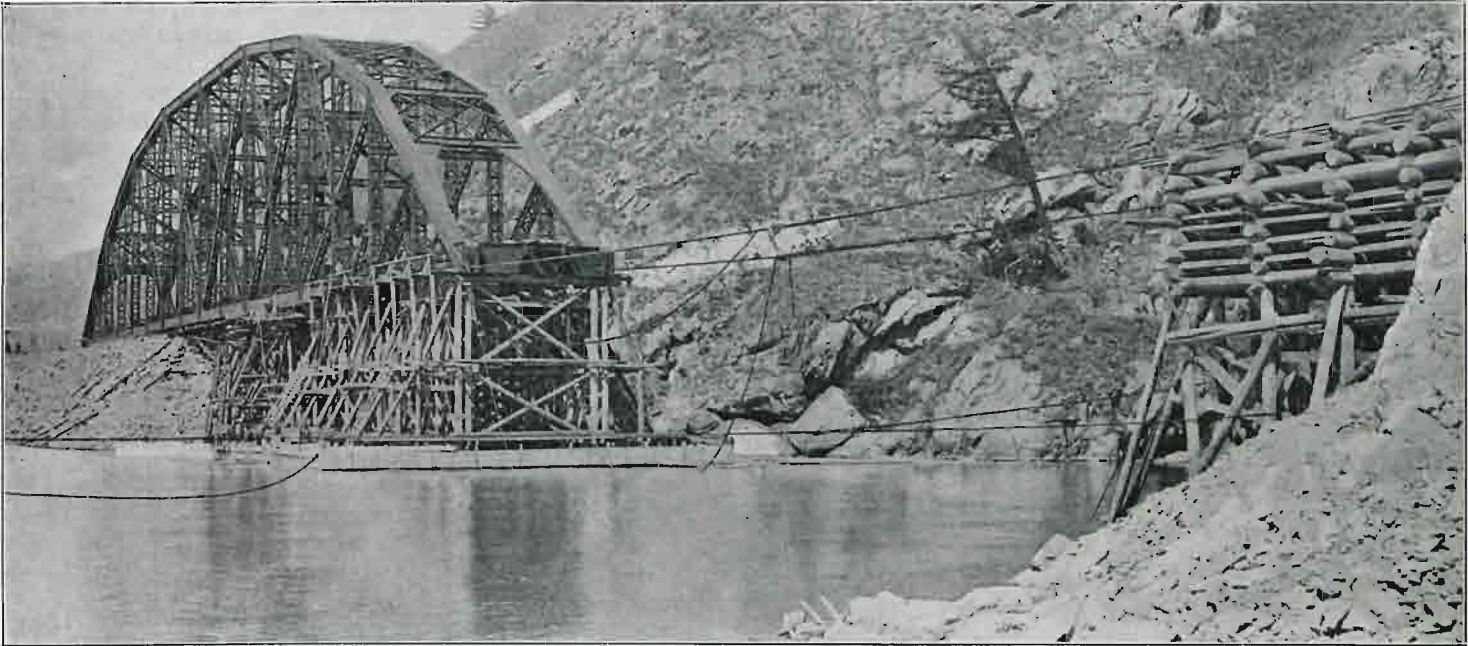
pontonu wynosiła 7 saż. (= 15 m), a przed oparciem się na początku drugiego pontonu—14 saż. (= 30 m).

4. Pontony (rys. 2, 9 i in.). Pontony zastosowane do przesuwania budowy metalowej mostu miały kształt skrzyń prostokątnych, 10 saż. (= 21,3 m) długich, 5 saż. (= 10,7 m) szerokich i 1,5 saż. (= 3,2 m) wysokich. Dno pontonów było wykonane z bali 5" (= 12,5 mm) grubych i węgami połączone ze ściankami pontonu. Te ścianki utworzono z desek 3" (= 75 mm) grubych. Po wierzchu poziomych części węg ułożono w 4-ch miejscach i przez całą długość dna pontonu belki 8 × 14" (= 200 × 355 mm). Na belkach umocowano specjalne siodełka z żelaza lanego, w których ustawiono słupy główne rusztowań, podtrzymujących przęsło metalowe mostu podczas przesuwania tegoż nad zatoką. Wysokość rusztowań od dna pontonu wynosiła 4,8 saż. (= 10,24 m). Słupy główne tych rusztowań, mające 12 — 16" (= 300 — 400 mm) średnicy, wykonano z wyborowego drzewa sosnowego.

Wspomniane powyżej pierwotne połączenie ścianek

pontonu z jego dnem uznano następnie za niedostateczne, z obawy, że gdy ponton zanurzy się w wodę na głębokość wymaganą 1,25 saż. (= 2,7 m), to wskutek bocznego naporu wody, mogą tworzyć się przecieki w miejscach zetknięcia ścianek pontonu z jego dnem. W celu przeciwdziałania temu zarządzono jeszcze dodatkowe umocowanie ścian pontonu zapomocą zastrzałów. Podczas pogrążenia próbnego, pontony, wskutek zbyt wysoko położonego środka ciężkości rusz-

nej wysokości położenia dźwigarów mostu nad poziomem wody jeziora przez dopompowywanie lub wypompowywanie wody. W celu zmniejszenia możliwości choćby najmniejszego odchylenia od pionu rusztowań podczas pogrążania pontonów, każdy z nich podzielony był na 9 komór nieprzepuszczających wody. Na wierzchu pontonów z obu stron rusztowań urządzono z desek pomosty o szerokości 1,5 saż. (= 3,2 m), na których ustawiono pompy ręczne z cylindrami o średnicy



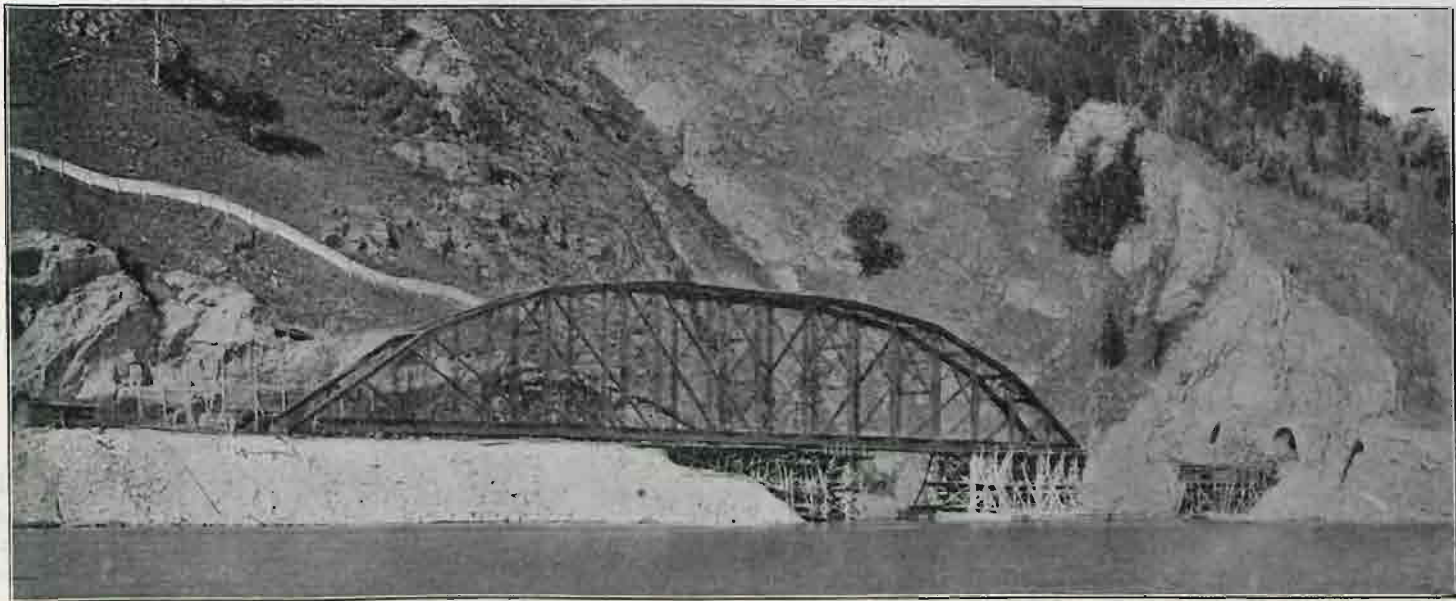
Rys. 6.

towań, okazały się niedostatecznie statecznymi, a nawet przy niezupełnym zanurzeniu silnie się pochylały. Wobec tego, w celu obniżenia środka ciężkości, postanowiono pogrążyć pontony do głębokości 1 saż. (= 2,13 m) zapomocą ładunku kamienia.

Dla równomiernego rozkładu ciężaru tych kamieni dno pontonu założono całkowicie deskami, przyczem te ostat-

8" i zapomocą tych pomp zwiększano lub zmniejszano ilość wody w pontonie. Na jednym pontonie znajdowało się 6, a na drugim 5 takich pomp.

5. Przesuwanie mostu. Po uskutecznieniu wszystkich powyżej opisanych przygotowań, przystąpiono do przesuwania mostu w kierunku podłużnym. Przesuwanie to wykonywane było przy pomocy 2-ch dźwigów, o nośności po 150 pud.



Rys. 7.

nie układano na wręgach i dopiero na owych deskach składano kamienie. Przed pogrążeniem, ponton wraz z rusztowaniem ustawiano dokładnie do pionu (t. j. tak, że środek ciężkości znajdował się na pionowej osi geometrycznej całego układu), poczem baczono, ażeby podczas zatapiania pontonu rusztowanie nie odchyliło się od położenia pionowego. Przez obciążenie kamieniami zdołano pomyślnie pogrążyć pontony na głębokość 1 saż. (= 2,13 m). Pozostałe zanurzenie pontonu na głębokość 0,25 saż. (= 0,54 m) uskutecziano zapomocą wody, co dawało możliwość szybkiego regulowania wymaga-

(= 2,5 t) na wał. Dźwigi umieszczono na brzegu Irkuckim zatoki bezpośrednio za przyczółkiem i umocowano przez obciążenie kamieniami i oparcie o ścianę przyczółka. Od dźwigów do końca Irkuckiego mostu przeciągnięto liny konopne o średnicy 2 1/2" (= 65 mm) z podwójnym i potrójnym popędem przez krążki o średnicy 12" (= 300 mm). Zaraz jednak przy pierwszej próbie poruszenia mostu te liny konopne pękały, wobec czego zastąpiono je linami stalowymi o średnicy 7/8" (= 22 mm). Według obliczenia siła, którą należało przewyciężyć przy początkowym ruszeniu mostu z miejsca, wynosiła

2000 pud. (= 32 t) i 2 $\frac{1}{2}$ -calowa lina konopna przy podwójnym i potrójnym popędzie powinna byłaby tę siłę wytrzymać. To też wspomniane rwanie się lin konopnych należy objaśnić chyba tem, że były to prawdopodobnie liny już bardzo zleżałe. Przy przesuwaniu mostu zapomocą lin stalowych żadna z nich nie pękła.

Przesuwanie podłużne mostu nad zatoką miało przebieg następujący: Z początku most po ułożonych na torowisku i stałym rusztowaniu od strony Kułtuka torach szynowych wysunięto naprzód o tyle, aby długość wystającego poza rusztowanie końca mostu wynosiła 5,5 saż. (= 11,75 m), t. j. dokładnie tyle, ile potrzeba było do doprowadzenia pierwszego pontonu pod tenże koniec mostu (rys. 6). Jakkolwiek według obliczenia można było wysunąć koniec mostu poza stałe rusztowanie na długość większą, a mianowicie do 7 saż. (= 15 m), to jednak, gdy zaraz po rozpoczęciu przesuwania mostu zauważono przecięcie pierwszego z drugorzędnych krzy-

szła znowu do 5,5 saż., podsunęto pod przesuwany most drugi ponton, umieszczając go między pierwszym pontonem a stałym rusztowaniem (rys. 8), przyczem po odpowiednim wypompowaniu wody z tego drugiego pontonu ciężar Irkuckiego końca mostu rozdzielił się na oba pontony po połowie. Przez dalsze wypompowywanie wody już z obu pontonów koniec Irkucki mostu podniósł się o tyle, że otrzymano luz pomiędzy wózkami i wałkami na stałym rusztowaniu. W ten sposób cały most obecnie opierał się: od strony Irkucka na pontonach, a od strony Kułtuka na wałkach na torowisku. Po obciążeniu pontonów mostem, stwierdzono, że środki ciężkości nie zmieniły swego położenia w pionie. Aby i w następstwie zapobiedz ich odchyleniu się, pontony sprzężono linami; bok drugiego pontonu od strony Kułtuka przymocowano do dźwigarów mostu zapomocą lin, a przodowy ponton był dołem z obu boków przytrzymywany z brzegu zatoki linami, przechodzącymi przez kłażki i nawiniętymi na wały 2-ch spe-



Rys. 8.

zalców dźwigara, postanowiono koniec mostu na razie wysunąć poza stałe rusztowanie tylko na długość 5,5 saż. (= 11,75 m), tem bardziej, że długość ta już pozwalała na oparcie końca mostu na rusztowaniu pierwszego pontonu. Gdy rusztowanie to podparło koniec Irkucki mostu przesuwanego, wygięty koniec dźwigara wyprostował się. Należy zauważyć, że położenie rzeczonoego pontonu w zatoce było zawczasu dokładnie oznaczone. Część podwodna zatoki została zbadana przez nurka, a głębokości wody były bardzo dokładnie zmierzone, przyczem stwierdzono, że przy najgłębszym zanurzeniu się pontonu w wodę pozostanie jeszcze odstęp swobodny między dnem pontonu a łóżyskiem zatoki, wynoszący około 9" (= 230 mm).

Po podsunięciu pod zwieszający się koniec mostu pierwszego pontonu, ciężar tegoż końca mostu został przejęty przez ponton po odpowiednim wypompowaniu z tegoż wody. Następnie przystąpiono do dalszego przesuwania mostu już razem z pontonem i, gdy odległość od rusztowania stałego do-

cyalnych dźwigarów, umieszczonych w dole obok przyczółka Irkuckiego. Liny te, podczas przesuwania mostu, jednocześnie naprężano i ściśle baczono, aby rusztowania na pontonach pozostawały dokładnie w położeniu pionowym. Wszystkie te środki zapobiegawcze dały możliwość zupełnego regulowania położenia pontonów i podczas całego przebiegu przesuwania mostu nie zauważono najmniejszego odchylenia od pionu.

W ten sposób budowa metalowa mostu została przesunięta do krańcowego położenia pierwszego pontonu w zatoce od strony Irkucka (rys. 7, 8, 9 i in.), przyczem koniec mostu znajdował się już tylko w odległości 0,5 saż. (= 1,07 m) od krawędzi rusztowań, zbudowanych przy przyczółku Irkuckim. Pierwszy ponton został wtedy pograżony i wyprowadzony z pod mostu, który w ten sposób pozostał oparty tylko na jednym pontonie.

Następnie zarządzono dalsze przesuwanie mostu, a jednocześnie wolny ponton podsunęto z powrotem pod most, ale

już poza drugi ponton (rys. 10). Skoro tylko koniec mostu zetknął się z rusztowaniem, ustawionem przy przyczółku Irkuckim, zaraz na tory szynowe tego rusztowania założono wałki, po których przesunięto most ostatecznie do samego przyczółka. Wtedy praca pontonów była ukończona.

II. Przesuwanie poprzeczne.

Gdy ukończono przesuwanie podłużne, przystąpiono do przesunięcia przęsła metalowego w kierunku poprzecznym.

przystąpiono do spuszczenia mostu na przyczółki. Robotę tę wykonano przy pomocy czterech dźwigarek hydraulicznych, o udźwigu po 12500 pud. (= 205 t). Spuszczano kolejno, to jeden, to drugi koniec mostu, przyczem baczono aby największe pochylenie podłużne mostu nie przekraczało 0,15 saż. (= 320 mm). Rzeczoną robotę wykonano w zwykły, znany ogólnie sposób, zapomocą 2-ech klatek drewnianych: jednej, umieszczonej pod dźwigarkami, drugiej zaś — ochronnej.

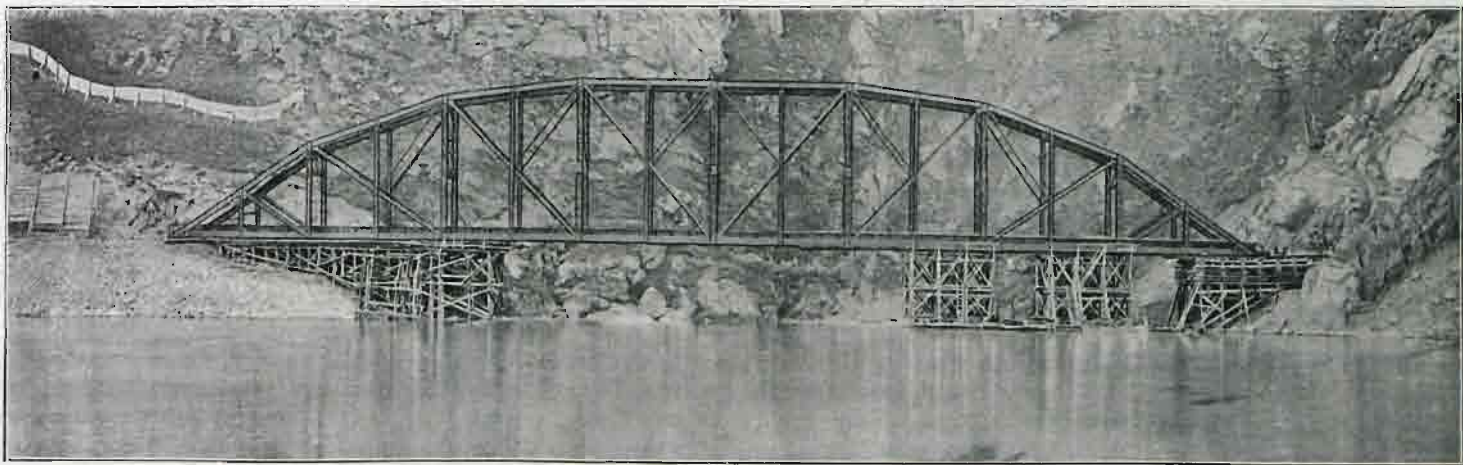
W końcu należy zaznaczyć, że po ustawieniu przęsła me-



Rys. 9.

Przy tem przesuwaniu poprzecznem potrzeba było koniec Irkuckiego mostu przesunąć o 0,5 saż. (= 1,07 m) a Kułtukski o 1,65 saż. (= 3,5 m). W tym celu pod końcami mostu urządzono specjalne klatki drewniane, na których ułożono tory z szyn w taki sam sposób, jak przy przesuwaniu podłużnem. Na tory na-

talowego na przyczółkach nie zauważono w głównych jego częściach składowych żadnych szczególnych odkształceń, a próba mostu wykazała wielkości rzeczywistego ugięcia dźwigarów, tak stałego, jak i sprężystego, znacznie mniejsze od dopuszczalnych.



Rys. 10.

łożono wałki, a na wałki wózki z szyn, przymocowanych wpoprzek mostu. Przesuwanie mostu wykonywano zapomocą śrubowych dźwigarek parowozowych, o nośności po 20 t. Punktami oparcia dla nich były specjalne wgłębienia w ścianach przyczółka i w tym celu w kilku miejscach wyjęto kamienie licowania.

III. Spuszczenie budowy metalowej mostu na przyczółki.

Po ukończeniu przesuwania poprzecznego, gdy osie dźwigarów znalazły się nad środkami kamieni podsiodełkowych,

IV. Koszt robót.

Koszt rzeczywisty wszystkich robót, przy usunięciu i ustawieniu na przyczółkach przęsła metalowego, był następujący: materiały 10221 rub., inwentarz 9466 rub., robocizna 16090 rub., baraki 800 rub., pontony 9400 rub., razem 45977 rub. Na 1 pud metalu przęsła (wazącego 39039 pud.) przypada więc 1 rub. 18 kop., bez potrącenia wartości przedmiotów pozostałych po ukończeniu roboty.

Urządzenia zdrowotne w miastach pod zaborem pruskim.

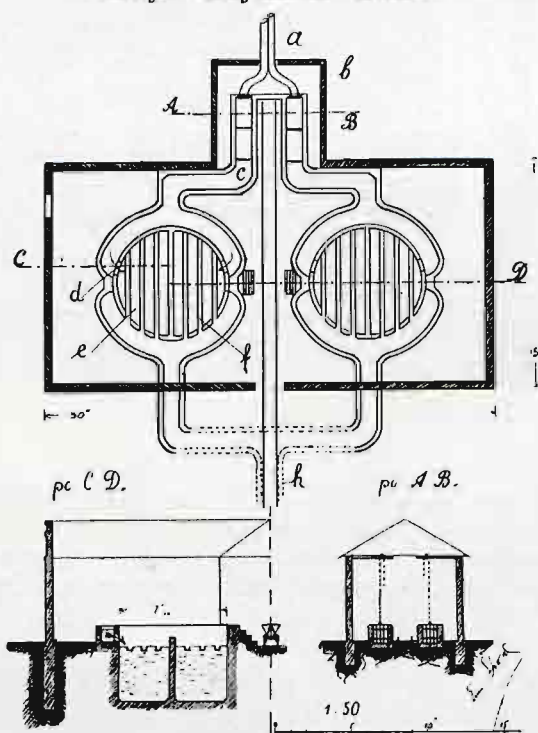
Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie przez Emila Sokala inż., d. 25 stycznia 1907 r.

(Ciąg dalszy do str. 187 w № 15 r. b.).

System SHONE'go znalazł temu lat kilka zastosowanie w Kijowie; bliżej wtajemniczeni w działanie tamtejszych urządzeń wiedzą, że rozwiązanie nie stoi na wysokości zadania. Inżynier francuski DURAND CLAYE, powaga w dziedzinie kanalizacji, przy ocenie rzeczonoego systemu, nazwał go pogardliwie „zabawką zegarmistrzowską”. W Olsztynie urządzenie to prawidłowo spełnia swe zadanie, być może dlatego, że znajduje się pod dobrą opieką, która otacza je staraniem wprost wyjątkowym. Dyrektor LUCKHARDT poczynił zresztą pewne drobne ulepszenia w przyrządzie, w którym odbywa się regulowanie odpływu i dopływu powietrza zgęszczonego.

Powietrze zgęszczone wytwarzają specjalne maszyny parowe, a produkt gotowy mieści się w kotłach metalowych, receiwerach, skąd siecią oddzielną rozprowadza się do stacji przelewnych. Dla wydalenia 435 000 m³ wody brudnej

Olsztyn. Oczyszczanie ścieków.



Rys. 4.

Skala 1:500.

w Olsztynie, zużyto 340 000 kg węgla. Na 1 m³ wody brudnej zużyto 4,22—4,64 m³ powietrza zgęszczonego.

Z 7-iu stacji przelewnych nie wszystkie działają wprost, to znaczy, że nie wszystkie wyciskają ścieki do stacji klarowania. Stacje podzielono na grupy: do grupy I należą 4 przelewniki, do II—2, do III—1; ostatnia grupa przelewników nie działa wprost, lecz przesyła swoje ścieki do grupy II, zresztą wszystkie inne przelewniki działają wprost.

Długość sieci zbierającej ścieki wynosi 25 km; długość sieci powietrznej 5,7 km, długość sieci tłoczącej 4,8 km.

Ścieki, doprowadzane do stacji klarowania dwiema rurami 400 i 250 mm, dzielą się i rozchodzą na prawo i lewo, przechodzą przez trzy kraty ruchome, o okach kolejno: 8,4 i 2,5 cm (rys. 4). Ścieki przepływają przez kanały o wymiarach 1,00 × 1,00, o znacznym spadku, dostają się do 2-ech wielkich studzien osadnikowych, o średnicy 7 m i głębokości 5 m. Studnie pośrodku mają przegrodę, która umożliwia korzystanie zarówno z całej studni jako też z połowy. Ścieki, po przeklarowaniu odpływają kanałem podziemnym do stawów znajdujących się w pobliżu stacji. Osad zaś ze studni, oraz przedmioty zatrzymane przez kraty, ładuje się do wozów specjalnych i odwozi.

Ciekawy szczegół, dowodzący jak zarząd miejski dba o prawidłowe usuwanie nieczystości jest ten, że w czasie żniw, gdy konie robocze mają inne ważniejsze dla gospodarzy rolnych zajęcia, i zachodziłaby obawa nagromadzenia

nadmiaru osadu przy stacji, z wielu względów niepożądanego, miasto daje swoje lub najęte na koszt własny konie, byleby tylko odwózka dokonywała się bez przerwy.

Wodociąg. Wodę, pomimo obfitości stawów, czerpie się z gruntu zapomocą studzien 13—14 m głębokich. Zastanawiając się nad przyczyną dlaczego w miastach przez nas zwiedzanych unikają wód rzecznych lub stawowych i sięgają po wodę gruntową, w dodatku żelazistą, dojść musimy do wniosku, że czynnikiem ważnym a może i miarodajnym jest koszt. Widocznem jest, że wody powierzchniowe nie nadają się wprost do picia. Że miasteczka małe wody z rzek zanieczyszczonych ludności swojej dostarczyły nie chcą, oczyszczanie zaś zapomocą filtrów wymagałoby znacznego nakładu nie tylko przy budowie, lecz i w czasie eksploatacji. Zbieranie warstwy filtracyjnej co miesiąc, napełnianie filtrów od czasu do czasu świeżym materiałem, na koniec stały nadzór bakteriologa, dla małych miast może być ciężarem zbyt wielkim. I oto przyczyna przewagi wodociągów z wód gruntowych w 138 miastach niemieckich o ludności powyżej 20 000 mieszkańców.

Woda ze studzien pompuje się na stację, poddaje się prostemu bardzo procesowi odżelazniania, który polega na natryskowym przelewaniu do naczyń cylindrycznych, napełnionych koksem. Podczas tego przelewania działa na wodę tlen powietrza. Zmiana koksu, a raczej przepłukiwanie tegoż dokonywa się raz na dwa lata. Woda z naczyń napełnionych koksem dostaje się do filtra piaskowego, o grubości warstwy filtracyjnej 1 m. Piasek spoczywa na pokładzie żelazobetonowym, w którym otwory 35 mm przepuszczają wodę zupełnie dobrą do użytku. Koszt odżelazniania w Olsztynie wynosi 3,30 mar. na 2000 m³ wody (około 7 kop. na 100 m³).

Wodę przeklarowaną maszyna 30-konna tłoczy do wieży, w której mieści się zbiornik o pojemności 500 m³; ponieważ roczny zużycie wynosi 1740 m³, więc przeszło 1/4 dziennego zużycia mieści się w zbiorniku. Koszt wodociągu w Olsztynie wyniósł 700 000 m. a wraz z kanalizacją 1,6 miliona marek.

Pożyczkę otrzymał zarząd miasta od Provinzial-Hilfsfond w Królewcem na 3 1/2%, amortyzacja wynosi 1 1/2%, razem 5% rocznie, roczny budżetowy wynosi 80 000 m., czyli na mieszkańca 3,2 m. rocznie. A że miasteczko to prawidłowo się rozwija wynika nie tylko z tego cośmy widzieli, lecz i z dalszych zamierzeń wydziału budowlanego, który posiada już opracowany projekt przenoszenia siły na odległość, korzystając ze spadku i bogactwa pobliskich wód, kosztem miliona marek, a wówczas miasto otrzyma: zamiast światła gazowego własnego, światło elektryczne, nadto tramwaje elektryczne i tanią siłę motorową.

Po obejrzeniu przez nas urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, co zajęło nam sporo czasu, burmistrz miasta objaśniał urządzenie rzeźni miejskiej. I tu znaleźliśmy rozkład celowy, ład i porządek wzorowy.

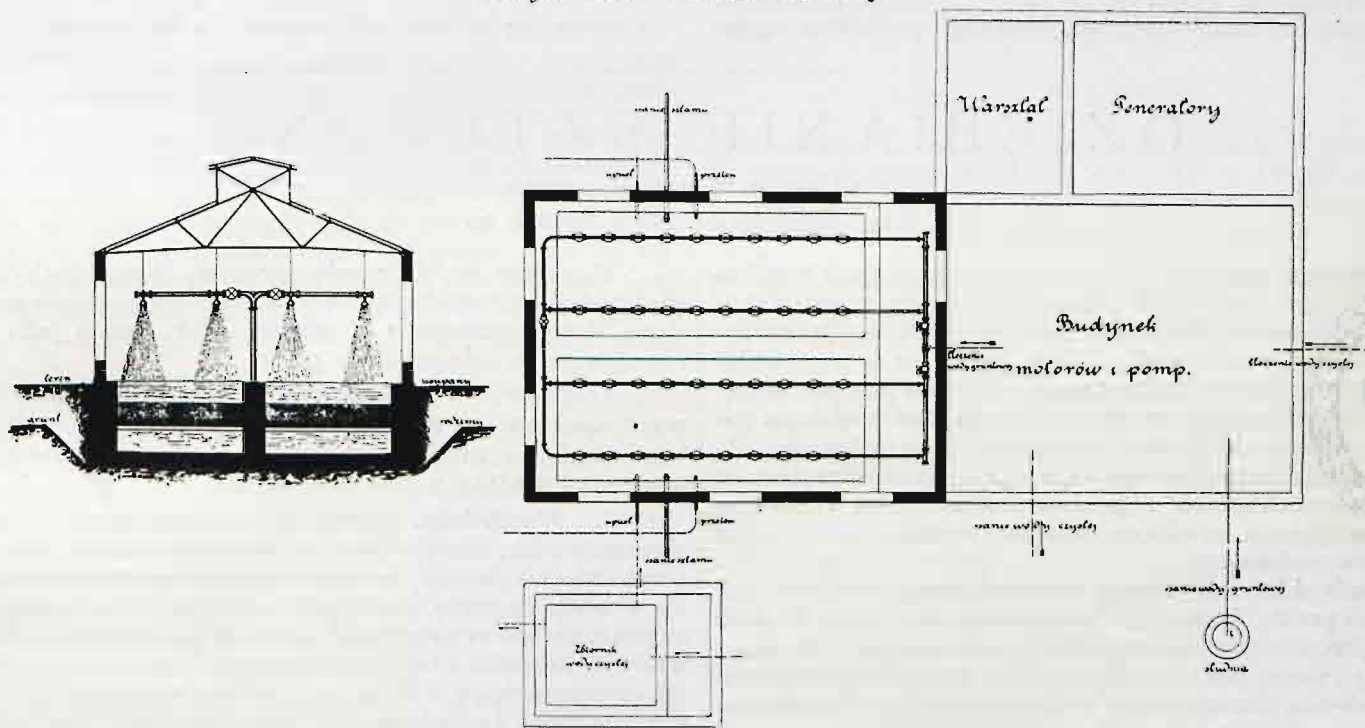
Ostróda. Mieścina ta, położona tuż nad wspaniałym jeziorem i wpadającą doń rzeką Drwęcą, liczy 13 300 mieszkańców. Zatrzymaliśmy się w Ostródzie głównie dlatego, ażeby obejrzeć agronomiczne użytkowanie ścieków przez rozpryskiwanie według projektu WULSCH'A. O systemie tym wypadnie mi raz jeszcze obszernie pomówić, gdyż przyjdzie kolej na urządzenia w Poznaniu, tu wspomnę tylko, że spotkał nas zawód, gdyż obejrzelismy kanalizację, wodociągi, odżelaznianie wody, rzeźnię centralną, lecz rozpryskiwania nie pokazano nam, wskutek jakichś zatargów z właścicielem majątku Waldau, który zaofiarował miastu gotowość przyjęcia na swoje grunta ścieków, tłoczonych kosztem miasta. Miasto zaś, dostawiając mu ścieki, o początkowym ciśnieniu 2 1/2—3 i końcowym 1/2—1 atm., tak, że u wylotu przybywałyby 6—7 l/sek., o sile rzutu 10—15 m, od punktu czy od rury wylotowej, przyjęło jeszcze na siebie obowiązek dostarczenia 30 000 marek w gotowiznie na odpowiednie zagospodarowanie. Suma ta miała być amortyzowana i oprocentowana w sposób następujący: procent umówiony był 5 1/2% rocznie, spłata długu

zaczęłyby się po upływie 4-ch lat, po 400 m. rocznie i wzrosłyby po 12 latach do 1000 m. Wspominam o tej kombinacji cyfrowej dlatego obszerniej, że wydaje mi się, iż w podobny sposób nasze małe a nawet gubernialne miasta mogłyby, o ile warunki miejscowe sprzyjają, pozbywać się swoich ścieków, nie nabywając pól irygacyjnych na własność, nie zanieczyszczając rzek lub wód płynących, i unikając bądź co bądź kosztownej stacji klarowania ścieków, nie mówiąc już o pożytku niewątpliwym dla rolnictwa, jaki właśnie tą drogą osiągnąć można. Otóż owe 30000 marek były zdaje się powodem nieporozumienia, które do czasu naszego przyjazdu nie zostało usunięte, wskutek czego nasza chęć oglądania ciekawej metody rozpryskiwania spotkała się z pewnym zakłopotaniem władzy budowlanej miejskiej.

Ostróda posiada nowoczesną kanalizację splawną, systemu rozdzielczego, którą pragnąłbym nieco szczegółowiej przedstawić. Wody atmosferyczne wydzielono, raz dla zmniejszenia kosztu urządzeń, powtórnie z powodu, że spadki uliczne i rynsztokowe są znaczne, wreszcie dlatego, że skorzystano ze starej sieci kanałów do odprowadzania wód atmosferycznych do jeziora, do kanału łączącego dwa sąsiednie jeziora lub też do rz. Drwęcy. Bogactwo wód powierzchniowych i w tej miejscowości, jak widzimy, jest bardzo znaczne.

w warunkach odmiennych. Ilość wód ściekowych obliczono, ze względu na przewidywany wzrost miasta, dla 25000 mieszkańców. Dla takiejże liczby mieszkańców przyjęto po 100 l wody czystej na głowę i dobę. Norma ta wyda się może zbyt wysoka, z uwagi, że w 2-ch naszych miastach gubernialnych, w Płocku i Lublinie, zapotrzebowanie wody czystej wynosiło 1/2 wiadra, a więc tylko 6 l na mieszkańca i dobę. Być może że i w tych miastach z biegiem lat zapotrzebowanie w sposób pożądany wzrosnie, jednakże do 100 l droga daleka; w Ostródzie, zdaniem mojem, wystarczyłoby 50 l, a przyjęcie 100 l można objaśnić jedynie tem, że chciano urządzenia maszynowe mieć takie, któreby wystarczyły na długi szereg lat. Teren do skanalizowania w Ostródzie wynosi około 100 ha; przy 25000 mieszkańcach w dalekiej przyszłości wypadnie liczyć 250 mieszkańców na 1 ha, przy 100 l wody na głowę i dobę wypada 250000 l dziennego zużycia, a więc tyleż mniej więcej wody brudnej na dobę; ponieważ, jak wiadomo, w ciągu 9 godzin dziennych zapotrzebowania odpływa do kanałów znacznie więcej, niż w 15-tu godzinach pozostałych nocnych i rannych, to sprawność kanałów w Ostródzie obliczono tak, że połowa a więc 125000 l spłynie w ciągu 9 godzin, a profile kanałowe na tę ilość z pewnym zapasem starczyć powinny.

Olsztyn. Zakład odzależniania wody.



Rys. 5.

Roboty kanalizacyjne zaprojektowała i wykonała firma berlińska David Grove w 1904/5 r., która uprzejmie udzieliła mi objaśnień i rysunków.

Niwelacja wykazała, że miasteczko podzielić należy na 3 okręgi. Gdyby albowiem chciano wszystkie ścieki sprowadzić do jednego zbiornika, koszt robót przy danym terenie i stanie wód gruntowych byłby zbyt znaczny. Firma Grove w okresie badań opracowała dwa projekty, a sporządźszy kosztorysy porównawcze doszła do wniosku, że środki, jakie miasto posiada na dany cel, przekraczają możliwość urzeczywistnienia projektu o jednym punkcie najniższym, w którymby ścieki zgromadzać się miały. Z trzech okręgów, dzięki urządzeniu jednej stacji pośredniej do przepompowania zapomocą powietrza zgęszczonego do systemu wyżej położonego, pozostały dwa, z których każdy posiada swoją sieć. Przy takim ustroju można było osiągnąć pożądaną głębokość normalną przekopu kanałowego 2 — 3 m, zachowując przytem dobre spadki. Wyjątki co prawda nieliczne i na niezbyt znacznych długościach, wykazują kanały pogłębione do 4,5 m, a w jednym miejscu nawet do 6 m. Przy skrzyżowaniu z wodami bieżącymi musiano urządzić przejścia poniżej dna w postaci syfonów, których zbudowano 4. Syfony z żelaza lane go zanurzono na 1 m poniżej dna rzeki lub kanału, a otwory w świetle obliczano na zasadzie ilości wód przepływających

Odływ więc z 1 ha, w ciągu jednej godziny dziennej wyniesie 1388 l a na sekundę z 1 ha: 0,385 l, zatem z całego obszaru 100 ha na sekundę 38,5 l.

Do obliczenia przekrojów kanałowych w Ostródzie przyjęto wzory następujące:

$$Q = F \cdot c \dots \dots \dots (1)$$

$$c = 50 \sqrt{\frac{F \cdot h}{p \cdot l}} \dots \dots \dots (2)$$

$$Q = 50 \sqrt{\frac{F^3 \cdot h}{p \cdot l}} \dots \dots \dots (3)$$

Ponieważ całą sieć zbudowano z rur kamionkowych, przy

$$F = r^2 \dots \dots \dots (4)$$

zaś obwód zwilżony $p = 2r \dots \dots \dots (5)$,

przeto
$$Q = 50 \sqrt{\frac{r^5}{2} \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (6)$$

gdzie Q oznacza ilość w m^3 wody ściekowej, jaką odprowadzić należy; c — prędkość spławy w m ; p — obwód zwilżony w m ; $\frac{h}{l}$ — tangens nachylenia zwierciadła wody.

Na zasadzie tych obliczeń przyjęto dwa typy rur ulicz-

nych, a mianowicie 150 i 300 mm. Studnie rewizyjne, wykonane z betonu, rozstawiono co 60 m.

Stacja pomp. Sprawność stacji obliczono dla 14 000 mieszkańców po 100 l, czyli dla 1 400 000 l na dobę. I tu przyjęto, że połowa tej ilości a więc 700 000 l odpłynie ku stacji w ciągu 9-ciu godzin dziennych; a więc po 21,62 l/sek. Ponieważ uprzednio obliczyliśmy, że w dalekiej przyszłości całkowity odpływ wyniesie 38,5 l/sek., więc obecna instalacja na 21,62 l/sek. wystarczy na długo, tem więcej, że i rezerwa wzięta została pod uwagę.

Budynek maszyn mieści silnice, pompy, instalację kompresorów i gazu ssanego, kąpiel dla robotników, oraz mieszkanie maszynisty, dla którego przewidziana została pralnia.

Motorów gazowych, pomimo, że miasto posiada własną gazownię, nie ustawiono, a to z tej przyczyny, że obciążenie stacji gazowej, jak nas objaśniono, jest bardzo znaczne. Ustawiono zatem instalację gazu ssanego do poruszania pomp, podług systemu fabryki w Deutz. Moc motoru, uwzględniając wysokość podnoszenia oraz straty na tarcie, obliczono na 10,3 k. p.; wybrano dwa motory gazowe leżące, które przy 200 obrotach na minutę wytwarzają 14 k. p. rz. Instalacja kompresorów, oprócz dostarczania powietrza zgęszczonego, spełnia jeszcze zadanie wytłaczania wód ściekowych z systemu I do studni przy zbiegu Rossgarten i Kasernenstrasse, skąd grawitacyjnie spływają do stacji pomp. Sprawność kompresorów wynosi 40 m³/godz. wssanego powietrza, zgęsz-

zonego do 3 atm. Przelewniki do powietrza zgęszczonego dla systemu I znajdują się w pobliżu studni gromadzącej ścieki, w szachcie murowanym, o średnicy 3 m. Przewody ssącotłoczące, rury ssące do pomp o średnicy 200 mm jako rury z kryzami, opuszczone są do studni bez kosza. Rury tłoczące z kryzami od pomp do wspólnego dzwona powietrznego mają 175 mm średnicy, poza dzwonem powietrznym 250 mm, wewnątrz budynku również kryzowe — poza budynkiem zaś ułożono w gruncie rękawkowe (mufowe), tejsze średnicy 250 mm aż do wylotu w majątku Waldau.

Zakłady miejskie, jak stacja wodociągowa, gazownia i rzeźnia centralna zgrupowane są w jednym miejscu. Dla eksploatacji bliskość ta jest niezmiernie ważna, kontrola wielce ułatwiona, a i koszt względnie mniejszy niż wówczas, gdyby te stacje były terytoryalnie na dość znacznej powierzchni rozrzucone.

Kilka słów jeszcze o wodociągu i stacji klarowania ścieków, a raczej zatrzymywania grubszych osadów. Na rys. 5 przedstawiono szkic stacji do odżeleźniania wody. Typ ten, często w Niemczech powtarzający się, zasada się głównie na działaniu tlenu powietrza. Okna budynku, dniem i nocą, zimą i latem, stoją otworem, bez względu na pogodę. Ta okoliczność jest dla systemu miarodajną. Woda spadająca w postaci natrysku z dość znacznej wysokości filtruje się jeszcze przez warstwę piasku, pozostawia resztę związków żelaza i gromadzi się następnie w zbiorniku wody czystej.

(C. d. n.)

OZIEBIANIE SZTUCZNE.

Podał Ignacy Czarnowski, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 190 w № 15 r. b.)

Skraplacze ociekowe różnią się od zanurzonych tem, że rurki, w których krąży płyn roboczy są odkryte, zraszane spadającą bezustannie z góry wodą i owiane przeciągającym pomiędzy rurkami powietrzem. Woda spadająca w postaci deszczu ulega częściowemu parowaniu, przyczem jest pochłonięta znaczna ilość ciepła, i to właśnie powoduje oziębianie powierzchni skraplacza, powietrze zaś nasycą się wilgocią. To więc stanowi jeden z powodów ustawiania takich skraplaczy w miejscach odkrytych i przewiewnych, gdyż powietrze w wysokim stopniu nawilżone, jest natychmiastowo usunięte i zastąpione suchszem.

Sposób obliczania skraplacza ociekowego polega na zastosowaniu prawa DALTONA. Oznaczmy więc przez W ilość wody odparowanej w ciągu godziny, która przez taką samą ilość wody świeżej jest zastąpiona, przez α współczynnik, który dla powietrza pozostającego w spoczynku (np. w przestrzeni ograniczonej ścianami) wynosi 0,55, dla powietrza poruszającego się z umiarkowaną prędkością (jak np. na dachach wysokich domów w miastach) $\alpha = 0,7$, dla powietrza wreszcie przy większej prędkości w miejscach odkrytych $\alpha = 0,85$. Oznaczmy nadto tę prężność pary, jaka odpowiada temperaturze parowania przez p_m , przez p' prężność pary zawieszony w dopływającym przez p'' w odpływającym powietrzu, przez b chwilowy stan barometru wyrażony w mm słupa rtęci i na koniec przez Om^2 powierzchnię skraplacza, to

$$W = 45,6 \cdot \alpha \left[p_m - \frac{p' + p''}{2} \right] \frac{O}{b}$$

Doprowadzona świeża woda nagrzewa się od temperatury t_w , jaką posiada, do temperatury t_w' , odpowiadającej początkowi parowania, do czego skraplacz dostarcza Q_{σ}^I jednostek ciepła i ona jest $Q_{\sigma}^I = W(t_w' - t_w)$. Ta dodatkowa woda przez przewodnictwo i promieniowanie przenosi w powietrze ilość ciepła $Q_{\sigma}^{II} = k_p t_s O$, gdzie t_s jest temperatura średnia znaleziona podług powyżej podanych zasad.

Samo parowanie wreszcie pochłania ilość ciepła $600W = Q_{\sigma}^{III}$. Tu, w celu uproszczenia przyjęto okrągło 600 jednostek ciepła. Sumując te trzy ilości ciepła znajdzie się ta ilość ciepła Q_{σ} , jaka skraplaczowi w ciągu godziny przez wodę ma być odjęta i ona jest

$$Q_{\sigma} = \{ \rho (t_w' - t_w) + k_p t_s + 600 \rho \} O,$$

$$\text{jeżeli nazwiemy przez } \rho = \frac{45,6\alpha}{b} \left(p_m - \frac{p' + p''}{2} \right).$$

Pozostaje do obliczenia sprężacz, tego jednak dokona się łatwiej, wprowadzając odrazu wartości liczbowe na różne dane, dotąd oznaczane z pomocą liter, zatem jako zastosowanie przywiedzionych tu praw.

Przykłady. Z pomiędzy wielu wypadków, jakie na pracach oziębiania są oparte, przytoczymy tu dwa dość od siebie odległe, a mianowicie wyrób lodu i utrzymanie mięsa przez czas dłuższy w stanie świeżości.

1. **Wyrób lodu.** Lód naturalny, otrzymywany przy zamrażaniu rzek, stawów i innych zbiorowisk wody, jest z tego powodu nieużyteczny, że wszystkie drobnoustroje znajdujące się w wodzie i mniej lub więcej szkodliwe dla zdrowia, przez zamrażanie nie są niszczone, przez co po odtajaniu znów powracają do życia; z tego więc powodu dogodniej jest zamrozić sztucznie wodę, z której poprzednio wszystkie lub bardzo znaczna część drobnoustrojów usunięta została. Do tego celu najodpowiedniejszą okazała się woda destylowana, t. j. otrzymana przez skroplenie pary wodnej, taka zaś woda nie zawiera ani drobnoustrojów ani powietrza, które na równi z wodą surową, jest ich krzewicielem.

Wyrób lodu, uważany jako oddzielna gałąź przemysłu, przynosi prawdziwą korzyść tylko wtedy, gdy jest prowadzony w szerokim zakresie, w innych zaś razach stanowi on jedynie dział dodatkowy przy oziębianiu; w taki np. sposób pojmowany jest on między innymi w browarach.

Ze spostrzeżeń wiadomem jest, że zwiększenie prężności pary odbywa się kosztem bardzo niewielkiego zwiększenia spożycia opału wyrażonego w jednostkach ciepła, o czem przekonać się możemy przeglądając tablice liczbowe pary wodnej; z tego więc korzystają przy destylacji.

Na rys. 31 widzimy zwykły kocioł parowy A; zamiast zaś prowadzić parę wprost do silnika poruszającego sprężacz, puszcza się tę parę do kociołka pomocniczego rurowego B, stanowiącego skraplacz powierzchniowy, zaopatrzonej górą i dołem w podwójne dna. U spodu części wewnętrznej wpuszcza się do niej wodę zimną lub podgrzaną, wskutek więc wymiany ciepła, para przechodząca rurami skrapla się i spływa ku dołowi, woda zaś przemienia się w parę, choć o nieco mniejszej prężności. Skroplona woda przechodzi następnie przez naczynie C, gdzie z pomocą węzownicy nagrzewającej zagotowuje się i pozbywa zarazem zupełnie powietrza. W razie potrzeby ustawiają jeszcze drugi, trzeci i t. d. przyrząd

wyparny, przez co dopiero para wychodząca z ostatniego wprowadza się do silnika.

Przyjąwszy, że współczynnik sprawności każdego parnika wynosi 0,8 i że 1 kg węgla spalonego pod kotłem jest w stanie odparować 7 kg wody, to przy użyciu dwóch parników ilość wody skroplonej będzie $7 + 0,8 \cdot 7 + 0,8^2 \cdot 7 = 17,08$, a dodając jeszcze jeden parnik tej samej wielkości na tę ilość, otrzymamy $7 + 0,8 \cdot 7 + 0,8^2 \cdot 7 + 0,8^3 \cdot 7 = 20,664$ kg destylatu, który przepuszcza się jeszcze przez filtr z piasku i węgla, w celu usunięcia oleju.

Przypuśćmy tedy, że w ten lub inny sposób zebraliśmy ilość wody destylowanej do otrzymania z niej 600 kg lodu na godzinę. Znaleźliśmy poprzednio, że przy zamianie wody o temperaturze np. $+10^\circ$ na lód o temperaturze -5 , liczba jednostek ujemnych ciepła jest $10 + 80 + 2,5 = 92,5$, jako wartość teoretyczna najmniejsza; ze względu jednak na możliwość wyższej temperatury użytej wody, a także i na straty ciepła, które naprzód obliczone być nie mogą, zaleźnioną liczbę zwiększamy do 100. Z tego wynika, że w ciągu godziny wytworzyć powinniśmy $600 \cdot 100 = 600\,000$ jednostek ciepła (ujemnych), które rzeczywiście są zużytkowane. Tu jednak straty uwzględnić należy: z tych najpierwsza jest strata pochodząca od promieniowania, która zarówno zależy od objętości płynu, jako też od kształtu naczynia ten płyn obejmującego. Skoro przez V oznaczmy pewną objętość, to powierzchnia ograniczająca tę objętość, wyraża się w ogólności

przez $\alpha \sqrt[3]{V^2}$ — gdzie α określa kształt naczynia. Jeżeli więc objętość powiększa się 2, 3, ... n razy, to powierzchnia zwiększa

się $\sqrt[3]{2^2}$, $\sqrt[3]{3^2}$ i t. d. razy, czyli, że rośnie wolniej; promieniowanie przeto sprowadzone na jednostkę powierzchni, ze zwiększaniem objętości — maleje. Zastosujmy to do uważanego przez nas wypadku: pamiętajac zaś, że pewna objętość zadane go płynu i którego chwilowy stan jest znany, daje się wyrazić z pomocą tej ilości jednostek ciepła, jaka temu płynowi jest właściwa i która, jak tu, wynosi 60 000. Tej objętości płynu odpowiada strata pochodząca od promieniowania około

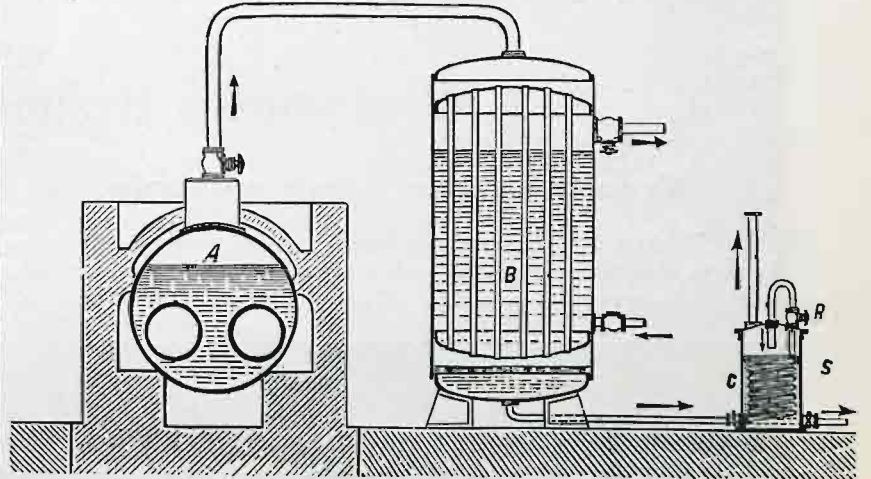
14,84%, i ją wprowadzamy do rachunku, jest więc $\frac{60\,000}{1 - 0,1484} =$

70 400 jedn. ciepła. Inne straty pochodzą od przyczyn mechanicznych, jako to: spadek prężności przy wsysaniu, zwiększenie objętości przez rozprężanie i nieszczelność, wynoszą około 32%. Ogólna więc ilość ciepła wyrażona w funkcji objętości $1,32 \cdot 70\,400 = \approx 93\,000$ jedn. ciepła. Przyjąwszy, że temperatura w parowniku wynosi -10° C., i że temperatura oziębiacza zawiera się w granicach od -2° do -5° , znajdziemy z tablicy (B), że 1 m³ pary odpowiada 700 jednostkom ciepła; ta więc objętość pary, która w ciągu godziny przepływa przez przyrząd, wynosi $\frac{93\,000}{700} = 132,857$ m³ ≈ 133 , przyczem już wszystkie straty do rachunku wprowadzone zostały.

Oznaczając przekrój tłoka przez $F = 0,785 D^2$, przekrój trzona tłokowego przez $f = 0,785 d^2$ i przyjmując, że trzon jest jednostronny; nadto, oznaczając skok tłoka przez s i liczbę obrotów przez n , zaleźniona objętość wyrazi się także przez $(2F - f) s \cdot n \cdot 60 = 133$. Posługując się związkiem $s = 30 c_m$, gdzie c_m jest prędkością średnią tłoka i wyrażając przekroje z pomocą średnic, mamy także: $0,785 \cdot 1800 c_m (2D^2 - d^2) = 133$. Każdej wielkości sprężacza odpowiada najdogodniejszy stosunek pomiędzy skokiem i średnicą tłoka, stosunek średnicy trzona do średnicy tłoka i najwłaściwsza prędkość średnia c_m ; w tym więc razie te wartości są: $s = 1,7D$; $d = 0,2D$ i $c_m = 1,1$, co podstawione daje:

$D = 0,235$ m; $d = 0,047$ m; $s = 0,400$ m i $n = 82,5$ obr./min.

Mnożąc powyżej zaleźnioną objętość teoretyczną $\frac{70\,400}{700} = 100,57$ przez ilość jednostek ciepła (99) wziętych z tablicy, znajdziemy 9956 jako równoważnik pracy w jednostkach ciepła. Ta więc praca jest $424 \cdot 9956 = 4\,221\,344$ kpm, albo w koniach parowych $\frac{4\,221\,344}{270\,000} = 15,63$. Lecz wykresy rzeczywiste porównane z teoretycznymi wykazują różnicę około 21%. wykres przeto rzeczywisty doprowadza do pracy 1,21 ra-



Rys. 31.

zy większej, ona więc jest $1,21 \cdot 15,63 = 18,9$ k. p., a odpowiedni równoważnik ciepła $AL = 637 \cdot 18,9 = 12\,040$ ciepłostek. Dzielicz ilość jednostek ciepła rzeczywiście zużytych, t. j. 60 000 przez liczbę koni, znajdziemy liczbę tych jednostek, przypadającą na jednego konia, t. j. $\frac{60\,000}{18,9} = 3175$, z czego wynika, że do utworzenia 31,75 kg lodu jeden koń musi być użyty.

Z dodania 70 400 i 12 040 jednostek ciepła odnoszących się do parownika i sprężacza otrzyma się 82 440 jednostek ciepła jako sprawność skraplacza. Ta ilość ciepła składa się z trzech oddzielnych, t. j. ciepła przechłodzenia, ciepła ciecizy, t. j. ciepła przy przechodzeniu pary w ciecz i ciepła przegrzania. Z doświadczeń przekonano się, że para amoniakalna wchodząca do sprężacza nie powinna być sucha, przypuśćmy więc, że 7% tej pary jest w stanie ciekłym, to ciepło przechłodzenia znajdzie się ze związku: $1,07 \cdot 100,57 \cdot 29 = 3120$ ciepł. i w podobny sposób ciepło ciecizy: $1,07 \cdot 100,57 \cdot 685 = 73\,706$; trzecia zaś ilość, t. j. ciepło przegrzania, otrzyma się z odjęcia dwóch ostatnich od zaleźnioną poprzednio 82 440, to więc ciepło wynosi $82\,440 - 76826 = 5614$. Oznaczmy przez t_1'' tymczasowo nieznaną temperaturę przegrzania, przez t_1 temperaturę w skraplaczu, która z tablicy jest $t_1 = +24^\circ$, przez c_1 ciepło właściwe pary przegrzanej (dla amoniaku $c_1 = 0,536$), to ta temperatura t_1'' znajdzie się ze związku: $107 \cdot 100,57 (t_1'' - 24^\circ) \cdot 0,536 = 5614$ i ona jest 97° . Odejmując od tej liczby temperaturę w skraplaczu $t_1 = 24^\circ$ i temperaturę wrzenia amoniaku $-38,5^\circ$, znajdziemy temperaturę przegrzania $t_1'' = +34,5^\circ$.

To jednak przegrzanie ma swe granice, gdyż, jak praktyka amerykańska wskazuje, amoniak przy znacznym stopniu przegrzania okazuje dążność do rozkładu na pierwiastki, i z tego powodu lepiej jest używać pary amoniakalne z wyższym stopniem nasycenia cieczą, przez co przegrzanie może być usunięte, nie szkodząc a nawet o drobnostkę zwiększając sprawność. (C. d. n.)

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Wiszniewski N. O drenowaniu. Krótkie wskazówki dla właścicieli gruntów. Nakładem Warszawskiej Spółki Melioracyjnej. Warszawa 1907. Cena 30 kop.

Rozprawa p. N. WISZNIEWSKIEGO, o której tu mowa, napisana jasno i przystępnie, zasługuje na rozpowszechnienie

między rolnikami. Traktuje rzecz ze znajomością przedmiotu, jakkolwiek ma i pewne usterki, na które zwracamy uwagę:

1) Zagłębianie wylotów drenowych na 0,8 m (= 33" n. p.) pod powierzchnią ziemi uważamy za niedostateczne; w r. b. np. w Warszawie między murami ziemia zamarza pod płyta-

mi betonowemi więcej aniżeli na 1 m, w polu więc głębokość zamrażania niewątpliwie była większa.

2) W kurzawce autor radzi podsypywanie żwiru pod sączki 0,15 cm (prawdopodobnie jest to omyłka w druku), a przypuszczalnie miało być 0,15 m; zwracamy uwagę, że i taki pokład żwiru nie wiele pomoże; kładzenie wreszcie sączek na kurzawce uważamy wogóle za niemożliwe.

Nadto poczytywalibyśmy za pożądane, ażeby przy wymiarach w metrach podawane były w nawiasie też wymiary w stopach i calach nowopolskich, ze względu, że wśród tych,

dla których książeczka jest głównie przeznaczona, znajduje się wielu nieobytych jeszcze z miarami metrycznymi.

Język jest wogóle poprawny, niekiedy tylko stosuje autor zbyt liczne wyrazy obce: zamiast żwir „trambować“, wolelibyśmy po staropolsku go „ubijać“. — sk —

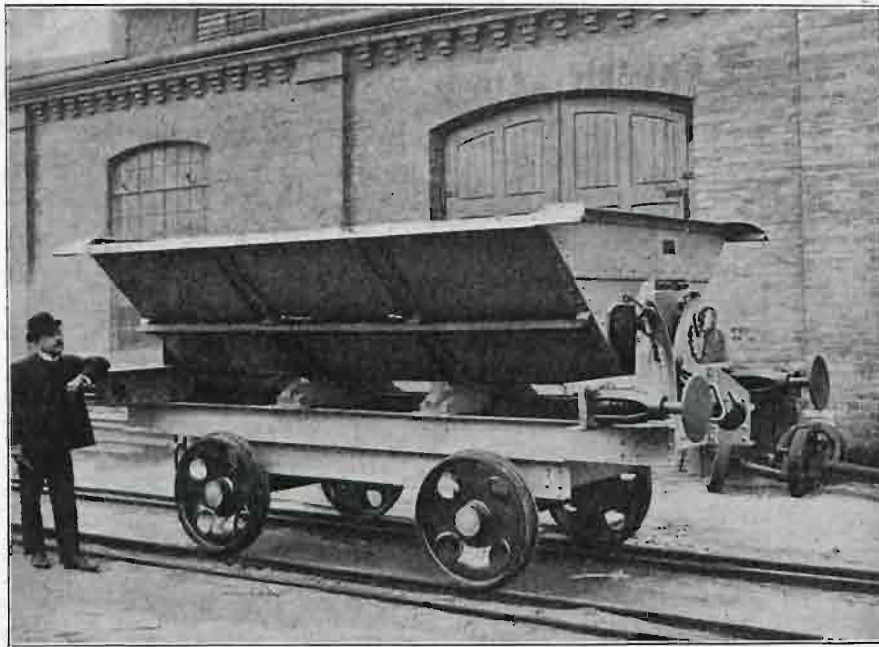
KSIĄŻKI NADESLANE DO REDAKCYI.

Słowniczek chemiczny. I. Związki nieorganiczne. Na zasadzie uchwał Akademii Umiejętności w Krakowie ułożyła Redakcja „Chemika Polskiego“. Wydanie drugie poprawione. Warszawa. Nakładem wydawnictwa „Chemika Polskiego“. 1907.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Wywroty kolebowe dużych wymiarów.

Wózki z wywrotowemi kolebami, czyli t. zw. wywroty kolebowe są, dzięki swej tanioci, najwięcej rozpowszechnionym typem wagoników wywrotowych. Tanioci ich tłumaczy się kształtem kole-



Rys. 1.

by, wymagającym w porównaniu ze skrzynią prostokątną znacznie mniej szwów nitowanych. Obok tej zalety posiada jednak koleba i poważne wady, do których zaliczamy: stosunkowo duże wymiary poziome (szerokość i długość) koleby, wyższe położenie środka ciężkości ładunku i wogóle większą wysokość całego wagonu niż przy zastosowaniu skrzyni prostokątnej o takiej samej pojemności. Skutkiem tego wielkość wywrotów kolebowych, używanych w praktyce do przewożenia ziemi, węgla, rudy i t. p. zapomocą parowozów, nie przekracza zazwyczaj 1 m³ pojemności przy 600 mm, a 1 1/2 m³ przy 750 mm szerokości toru. Dla większej pojemności stosowane bywają bądź wywroty skrzyniowe, bądź, gdzie to jest możliwe, opróżniacze bokowe lub spodowe.

Specjalne warunki pozwalają jednak a nawet każą stosować niekiedy wywroty kolebowe większych wymiarów. Jako przykład takich wypadków pomieszczam opis dwóch typów dużych wywrotów kolebowych, skonstruowanych i wykonanych w Warszawie przez Towarzystwo akc. budowy kolejek wązkotorowych i podjazdowych „Parowóz“, dla jednej z większych hut żelaznych w Królestwie.

Wywrot przedstawiony na rys. 1 i 2 ma 5 m³ pojemności, przeznaczony jest dla toru normalnego 1435 mm, posiada siłę nośną 10 t, ciężar własny 3,8 t, sprężę i bufory typu normalnego dróg żel. państwowych, służyć ma do przewożenia węgla, ziemi i żużli w kawałkach po bocznicę i na terytorium huty. Nieznaczna prędkość jazdy, dostatecznie szeroki tor oraz niczem nie krępowane w danym wypadku wymiary wagonu skłoniły wyżej wspomniane Towarzystwo do za-

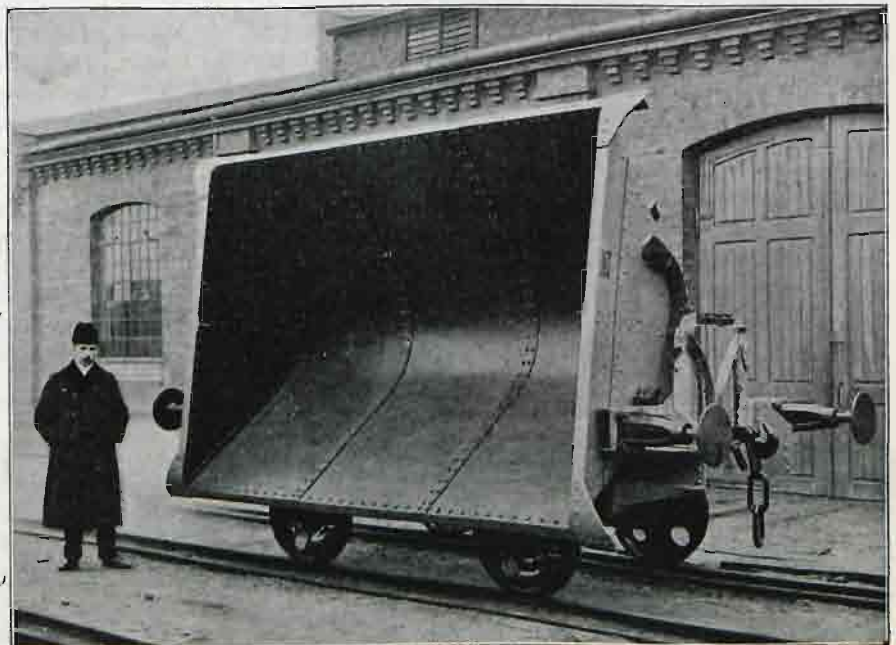
stosowania wywrotów kolebowych, które też funkcjonują ku zupełnemu zadowoleniu huty.

Jak widać z rys. 1, koleba wspiera się końcami i środkiem na 4-ch biegunach i zamocowana jest na ścianach szczytowych zapomocą 4-ch czopów z zatyczkami. Dla wywrócenia koleby na którąkolwiek stronę wyjmuje się zatyczki i czopy po stronie przeciwnej i przewraca kolebę przez popchnięcie. Wywracając się, toczy się koleba po 4-ch wspomnianych biegunach, dopóki nie uderzy listwą, umocowaną w tym celu na boku koleby, o brzeg belki podłużnej podstawy. Ażeby zapobiedz możliwemu przesuwaniu się biegunów koleby, umocowane są na dole biegunów szczytowych, jak to widać na rys. 2, dwa czopy prowadzące, które przy wywracaniu koleby poruszają się wewnątrz pętli, posiadającej kształt serca. Pętla ta wykonana z żelaza kąтового, wzmocnionego blachami, wygięta jest dokładnie podług cykloidy, zakreślonej przez czopy prowadzące przy przewracaniu się koleby. Przy podnoszeniu koleby z powrotem czopy te, osuwając się w zwężoną część dolną pętli, zapewniają kolebie powrót do jej pierwotnego położenia.

Poruszać próżną kolebą może, pomimo jej ogromu, jeden silny mężczyzna, do wywrócenia zaś naładowanej koleby potrzeba 2—3 ludzi. Tak łatwe poruszanie się koleby osiąga się przez odpowiednie umieszczenie jej środka ciężkości względem biegunów. Droga środka ciężkości podczas ruchów koleby zbliżać się winna do prostej linii poziomej.

Obecnie wykonywa towarzystwo „Parowóz“ dwa wagony tego samego typu o jeszcze większych wymiarach, a mianowicie: o pojemności 7 m³, siły nośnej 14 t, ciężarze 4,3 t.

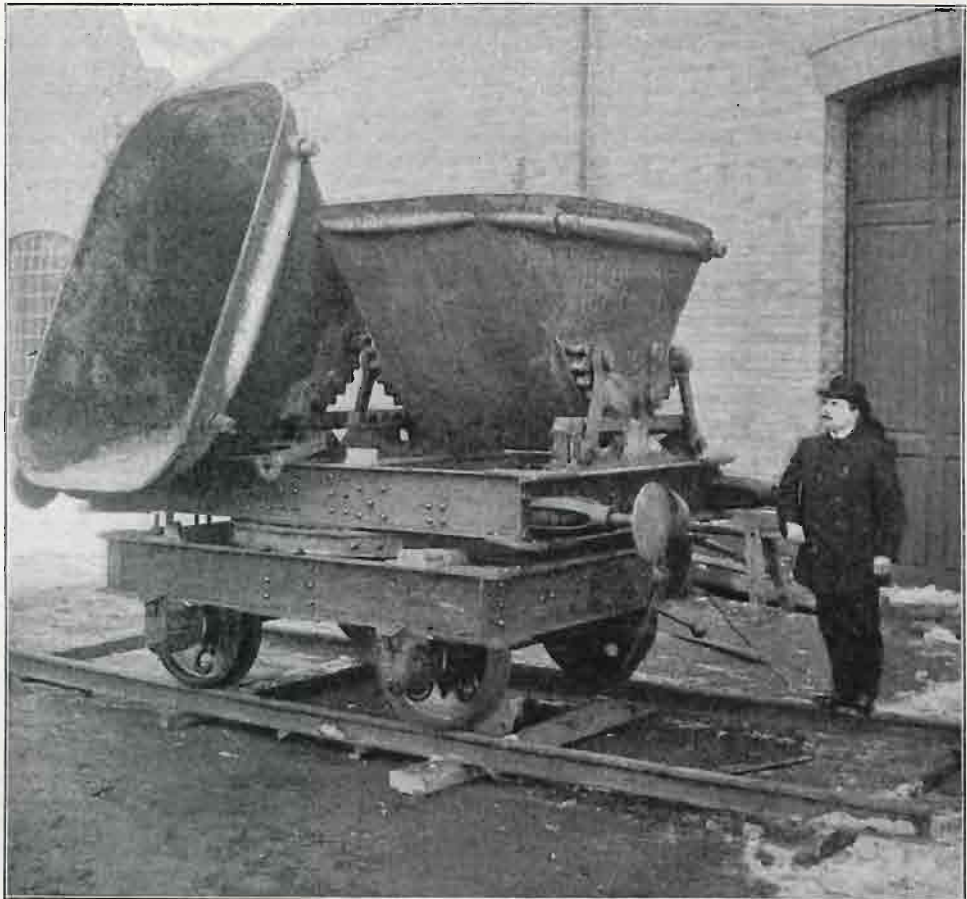
Na rys. 3 i 4 przedstawiony jest wywrot 4-stronny, t. j. opróżniający swą zawartość na cztery strony stosownie do potrzeby, przeznaczony do przewożenia żużli wielkopieczowych w stanie ciekłym, posiadający dwie koleby o pojemności razem 4 m³, przy szerokości



Rys. 2.

toru normalnej 1435 mm, sile nośnej 12 t, ciężarze własnym 11 t. Koleby wystawione na bardzo wysoką temperaturę żuźli płynnych, odlane są całkowicie ze stali zlewnej, czem też tłumaczy się zastosowanie w tym wypadku koleb, jako kształtem najczęściej nadających się do odlewu. Przy wywracaniu koleba toczy się na biegunach zębatych, po dwóch odpowiednio zazębionych kozłach, przy czym przechylenie się jej ograniczone jest przez dwie pętle ruchome umocowane końcem dolnym do wspomnianych kozłów, a posiadające w końcu górnym otwory podłużne określonej długości, w których podczas przechylania się koleby przesuwają się czopy, umieszczone pośrodku jej biegunów. Te ostatnie czopy widoczne są na rysunku, pętle zaś nie mogły być podczas fotografowania założone. Tem też tłumaczy się niedostateczne przechylenie się koleby na rysunku; normalnie koleba przechyla się mniej więcej tyle, że krawędź jej górna przyjmuje położenie pionowe. Zamocowanie koleb za pomocą 4-ch skośnie położonych ramion widoczne jest na rysunku.

Ażeby zapobiedz przenoszeniu się wysokiej temperatury napelnionych koleb na konstrukcję dolną wagonu, pod kozły zębate podłożona jest tektura azbestowa 10 mm grubości. Panewki maźnic zrobione są z brązu fosforycznego bez wylania babitem, gdyż ten w razie przypadkowego oblania maźnicy żuźlami, natychmiast topi się i wycieka.



Rys. 3.



Rys. 4.

Ażeby koleby opróżnić można było nie tylko na boki ale i na przód, rama górna wagonu obraca się na dolnej, spoczywając, całym ciężarem na gnieździe kulistym stalowym, umieszczonym w środku wagonu, a podparta 4-ma kółkami stalowymi na wałkach, toczącymi się po pierścieniu z szyny ciężkiego profilu, umocowanym na dolnej ramie. Na bokach ramy górnej umieszczone są po przekątnej dwa zatrzaski widoczne na rys. 4, które podczas obrotu siłą ciężkości wpadają w 4 gniazda, umieszczone na dolnej ramie pod kątem 45° do osi podłużnej wagonu. Tym sposobem co ćwierć obrotu, t. j. co 90° , część górna wagonu samoczynnie zamocowana zostaje na ramie dolnej, a mianowicie w położeniu równoległym (rys. 3) lub prostopadłym (rys. 4) do kierunku jazdy wagonu.

Potrzeba opróżniania wagonu naprzód pochodzi stąd, że, ponieważ żuźlami odwożonymi od wielkiego pieca zasypywana jest dolina, położona w pobliżu huty, przeto jest pożądanym, aby wagon, dojechawszy prostopadłe do skraju nasypu, opróżniał swą zawartość wprost w dolinę, zamiast, jak to działo się przy zastosowaniu wywrotów wyłącznie bokowych, na skraj nasypu, obok toru, skąd zaskrzepłe bloki żuźlowe z mazołem spychane być musiały na dół.

T. Kossowski, inż.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Posiedzenie z d. 19 kwietnia r. b. (Komunikat Wydziału posiedzeń technicznych).

Po zatwierdzeniu przez zebranych protokołu z posiedzenia poprzedniego, p. Julian Rakowski odczytał swój referat:

„O cegle kanalizacyjnej warszawskiej“.

Zaznaczywszy na wstępie, że upływa już 25 lat od rozpoczęcia

robót kanalizacyjnych i wodociagowych w Warszawie i że nżyto już przy budowie kanałów oraz budynków pomocniczych prawie 100 000 000 sztuk cegły, które przedstawiają wartość około 2 000 000 rub., prelegent podkreślił, iż takie masowe zapotrzebowanie cegły wpłynęło niezmiernie na rozwój i postęp przemysłu cegielnianego. Wobec tego, że cegła w danym wypadku stosuje się do wznoszenia budowli monu-

mentalnych i znajduje się ona w dodatku ze względu na stałe przebywanie w wilgoci w dość niekorzystnych warunkach, słusznie wymagać należy, by była ona w możliwie najlepszym gatunku

W tym też celu Komitet kanalizacyjny ustalił cały szereg przepisów i norm, którym cegła ta winna czynić zadość. Przepisy te w głównych swych punktach są następujące: Cegła winna być wyrabiana z jednorodnej i czystej gliny bez domieszek szkodliwych, ma ona być dobrze i jednakowo wypalona, oraz mieć krawędzie i powierzchnie równe, bez pęknięć, jako też odłam jednolity; ilość wody, którą może wchłoniąć w przeciągu 24 godzin nie powinna przekraczać 8%; wymiary normalne cegły prostopadłościowej mają wynosić $250 \times 120 \times 65$ mm. Prelegent omówił krytycznie wszystkie punkty wyżej wyluszczone przepisów i udowodnił, że są one celowe i, dając pewność dobroci materiału, nie są zbyt wygórowane. Pomimo to jednak stwierdzić należy, że z 50 z górą cegielni w pobliżu Warszawy, zaledwie kilka dostarcza cegłę do kanalizacji. Ten dziwny napozor fakt łatwo się tłumaczy, jeżeli przyjmiemy pod uwagę, iż Komitet kanalizacyjny, ustalwszy w kontrakcie normy dobrej cegły i ściśle

się do nich stosując, kontroluje sam wyrób cegły na miejscu od początku do końca przebiegu fabrykacji i przyjmuje cegłę dopiero na miejscu robót. Warunki te, zdaniem prelegenta, są dość uciążliwe dla producentów cegły i wielu z nich to odstęcza.

W zakończeniu prelegent zaznaczył, iż pożądanym było dla rozwoju przemysłu cegielnianego nawet obostrzenie przepisów, którym ma czynić zadość cegła dostarczana do robót kanalizacyjnych, co przy obecnych postępkach w tej produkcji jest zupełnie możliwe, wymagając od cegielni analizy chemicznej gliny; należałoby również dążyć, by wymiar normalny cegły, stosowanej w budownictwie: $270 \times 130 \times 65$ mm, był zmniejszony do formatu kanalizacyjnego, gdyż wpłynęłoby to z powodu większej konkurencji na polepszenie wyrobu cegły wogóle. Co do ceny cegły kanalizacyjnej, to wynosi ona obecnie 17 rub. za tysiąc cegły prostopadłościowej i przypuszczać należy, że w przyszłości cena ta się podniesie z powodu podrożenia robotnika, zważywszy, że robocizna wynosi prawie 75% ogólnego kosztu produkcji.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Siarczan potasu jako dodatek do gipsu. Jako środek przyspieszający przywieranie narzutek gipsowych, zalecany jest jednoczynnikowy roztwór siarczana potasu (t. zw. Stassfurtski), którego 30—35 cz. ciężarowych zarabia się ze 100 cz. grubo zmielonego gipsu. Zaprawa taka twardnieje po upływie kilku godzin, poczem przystąpić można do gladzenia powierzchni.

(R. I.-Ztg., № 4 r. b., str. 59).

sk.

Pokłady antracytu na Uralu południowym (gub. Orenburska) świeżo odkryto w okolicy Werchne-Uralska. Pokłady te ciągną się szeroko na 80 wiorst, długość zaś ich zdaje się być dużo większa. To odkrycie przyczyni się do rozwoju przemysłu metalurgicznego i wielce ułatwi obsługę dróg żelaznych.

(R. I.-Ztg., № 4 r. b., str. 59).

sk.

Lekkie cegły z trocin. Trociny z dowolnego rodzaju drzewa polewa się roztworem gorącym siarczana glinu w wodzie, i przerabia tak długo, aż cała masa jednakowo nawilżona zostanie. Po wyschnięciu, trociny zaprawia się mlekiem wapiennym, miesza z gipsem zarobionym wodą klejową, ugniata na jednorodną ciasto i nakłada w formy; a gdy spojenie cząstek i stwardnienie jest już dostateczne, cegły suszy się na powietrzu.

(R. I.-Ztg., № 4 r. b., str. 60).

sk.

Prawidłowa komunikacja samojazdowa pocztowa i osobowa zaprowadzona została na Madagaskarze d. 1 czerwca 1903 r. pomiędzy Mahatsara i Tanarivo. Tabor składa się z 8 samojazdów Panhard-Levassor¹⁾, wazących po 1200 kg, o mocy 12—16 k. p. Samojazdy biegną dwa razy na tydzień i odbywają przestrzeń 350 km w ciągu 2-ch dni. W Mahatsara i Tanarivo oraz w 2-ch punktach pośrednich urządzono warsztaty do naprawy. Każdy samojazd może prócz poczty zabrać 4-ch podróżnych. Motory są czterocylindrowe z zmienną prędkością 5, 9, 12 i 25 km/godz. Już w ciągu 7 miesięcy r. 1903 samojazdy odbyły przestrzeń 46000 km oraz przewiozły 106000 kg przesyłek pocztowych i 185 osób z bagażem. Również dobre wyniki osiągnięto w Tunisie z wprowadzoną komunikacją regularną na długości 130 km pomiędzy Sfax i Susa.

(Zeitschr. d. Mitteleurop. Motorwagenver. 1907, zes. 2).

— zw. —

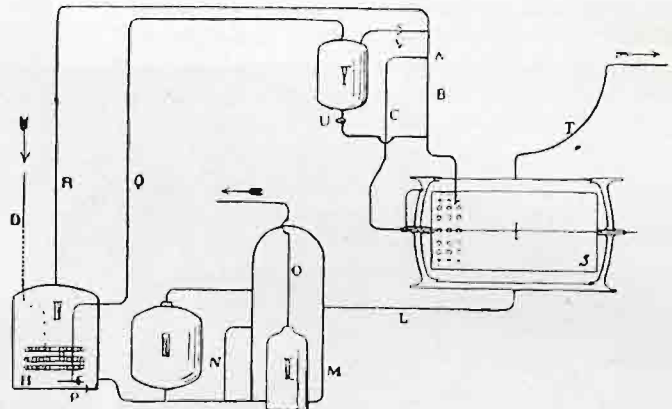
Zużytkowanie padliny zwierzęcej. W celu wyciągnięcia jak największych korzyści z padłych zwierząt, w Augsburgu w r. 1903 zbudowano zakład wyobrażony schematycznie na rysunku, według zasad i wskazówek podanych przez firmę R. A. Hartmann z Berlina; całość zaś składa się z kilku oddzielnych części ogrzewanych parą, z których każda posiada sobie właściwe przeznaczenie. Do pierwszego największego naczynia I, w którym gromadzi się materiał surowy, wprowadzona para przynajmniej o 5-u atm. prężności, rozgotowywa wszystkie części mięsne, skąd w postaci plynu zawierającego tłuszcz i zupę klejową przedostaje się do drugiego naczynia II. W naczyniu tem, tłuszcz jako lżejszy zbiera się u góry (w części stożkowej) i przewodem O wchodzi do naczynia (nie pokazanego na szkicu); klejowe zaś i rzadkie części opadają ku dołowi i rurą N płyną do naczynia III. Dość jeszcze rzadką ciecz puszcza się przestankami do naczynia IV, w którym, z pomocą pary świeżej doprowadzanej przewodem D i krążącej w węzłownicy H jest odparowana; otrzymana zaś tą drogą para wtórna, przewodem R wchodzi do zbiornika głównego I, w którym jest użyta do gotowania mięsa. Ciecz klejową, znacznie już stężoną, po otworzeniu kurka, spuszcza się dołem, lub też wpędza do naczynia V, gdzie lepiej tężeje; w razie życzenia ciecz tę prowadzi się do I, gdzie z innymi szczątkami zmieszana wysycha i się proszkuje.

Aby ten cel osiągnąć, bęben wewnętrzny zbiornika jest podziurawiony i okolony naczyniem ze ścianami podwójnymi, pomiędzy którymi krąży para przychodząca rozgałęzieniem przewodu R; druga odnoga prowadzi parę do bębna.

Do miażdżenia kości, wewnątrz bębna osadzone są na osi ramiona ruchome, które, uderzając w te części, kruszą je na proszek.

Cała czynność dzieli się, jak widzimy, na dwa okresy: w pierwszym para wtórna gotuje mięso i miela się kości, rzadka zaś ciecz przecieka przez otwory w bębnie; w drugim zaś okresie ramiona są zatrzymane i dopływ pary do bębna wstrzymany; natomiast puszcza się ją do płaszczki i tam ułatwia odparowanie cieczy i wysuszenie pozostałości. Para, powstająca przy parowaniu podczas suszenia, z pomocą pompki wysysana jest przez przewód T, gdzie się skrapla. Wyciąga się przeto tłuszcz, klej i sporo wyborowego nawozu.

Inny sposób użytkowania różnych szczątków zwierzęcych np. z konfiskat na targu, padłych stworzeń i t. p., polega na wyciągnięciu części pożywnych, po uprzednim oddzieleniu tłuszczu. Zbiornik (kocioł), zbudowany podobnie jak poprzedni i zaopatrzony w podwójne dna, ramiona do mielenia kości i t. p., wypeł-



nia się, w celu wypędzenia powietrza, parą o prężności 5-u atm. i przez 3 godziny gotuje się mięso a miażdży na proszek części twardsze. Po ukończeniu tej czynności, zamyka się dopływ pary, manometr spada na zero i studzi się zawartość; przez co tłuszcz skrzepnięty łatwo się daje nsunąć. Następnie parę wpuszcza się w płaszcz (pomiędzy dna podwójne), rozgotowane cząstki mięsne przeciekają przez otwory bębna i gotuje się w dalszym ciągu na zupę średniej gęstości; że zaś w tym stanie użyta, prędko ulega rozkładowi, przeto, po dodaniu otrąb odparowywa się części płynne aż do wysuszenia.

Lecz przez tak długie przebywanie tych szczątków w parze o wysokiej prężności wszystkie drobnoustroje zostają zniszczone, z całym przeto bezpieczeństwem stosować można rozdrobnioną masę na pokarm, bądź przez rozproszanie wodą letnią, lub też po wymieszaniu z wyciecznikami z buraków, zmieloną marchwią i t. p.

(Zt. d. Bayer. R.-V., 1906, t. 10, str. 94;

Ges.-Ing., № 9 r. b., str. 145).

sk.

Uszczelnianie cementem rur gazowych. W Ameryce osiągnięto doskonałe wyniki, stosując cement jako materiał uszczelniający do rur mufowych w przewodach gazowych. Przeprowadzona w tej kwestyi ankietą, zawierająca odpowiedzi 52 zakładów gazowych miejskich w Stanach Zjednoczonych, wykazała, że w wielu miastach już od dziesiątków lat leżą w ziemi przewody gazowe, uszczelnione cementem i nigdzie nie zauważono powiększenia się przepuszczalności przewodów. Przeciwnie, stwierdzono w większej części wypadków zmniejszenie się strat gazu wywołanych nieszczelnością przewodów. Wyniki te są ważne wobec znacznie mniejszego kosztu cementu od ołowiu.

Magdeburckie Stowarzyszenie dozoru kotłów parowych zaleca stosowanie uszczelnienia cementowego do wszelkich otworów i łączy kotłowych, uważając cement jako idealny materiał uszczelniający. Powierzchnie uszczelniające nie wymagają obróbki, gdyż cement wypełnia wszelkie nierówności i nie traci nigdy swojej własności uszczelniającej.

(Z. d. V. d. I. 1906—str. 1087 i 1907—str. 311).

— zw. —

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 14 r. b., str. 173.

ARCHITEKTURA.

Okólnik w kwestyi budownictwa miejskiego.

Powołując się na referat Niemieckiego Związku reformy mieszkań „O nowych przyczynkach do kwestyi przepisów budowlanych” oraz na świeżo wydane dziełko bud. D. SIEBOLD'A w sprawie drobnych mieszkań, z którym to dziełkiem niebawem zaznajomimy czytelników, pruski minister robót publicznych rozesłał do podwładnych organów okólnik, który, ze względu na szerokie zastosowanie w nim pojęcia decentralizacji przepisów budowlanych w duchu uwzględnienia warunków terenu i potrzeb ludności, znamionuje postęp w tej dziedzinie prawodawstwa. Przytaczamy go w całości w tem mniemaniu, że posiada on wiele punktów, które powinny i u nas znaleźć zastosowanie, szczególnie w miastach prowincjonalnych.

Dla miejscowości podlegających prędkiemu zabudowaniu, należy wypracować najpierw ogólne plany, zaś linii regulacyjnej dla poszczególnych budowli nie wytykać, lecz z góry oznaczyć ją dla całej linii frontu, mając na względzie miejscowe stosunki i potrzeby, oraz ogólną perspektywę.

Prawidłowo należy wytykać wyłącznie główne arterie komunikacyjne, możliwie trzymając się istniejącej drogi. Na ewentualną potrzebę w przyszłości dróg dla specjalnych celów komunikacyjnych, jako to: alei spacerowych, torów tramwajowych, dróg do jazdy konnej i cyklowej — należy zawczasu zwrócić uwagę. Rozszerzanie sieci ulicznej na dzielnice ościenne, a jeszcze nie zabudowane, należy pozostawiać przyszłości, o ile najpierw nie dadzą się dokładnie przewidzieć wszelkie warunki, mogące mieć jakiegokolwiek wpływu.

Właściwości ulicy (szerokość, wymiary toru tramwajowego i chodników, zadrzewienie, latarnie, słupy i t. p., oraz rodzaj bruku) winny odpowiadać oczekiwanym potrzebom, nie przekraczając jednak materialnych środków gminy i obywateli.

Szerokość ulicy i rodzaj bruku zależy od jej charakteru. W dzielnicach mieszkalnych nie tylko szerokość ulicy winna być mniejsza, lecz i bruk nie tak kosztowny, gdy tymczasem w dzielnicach handlowych, z torem tramwajowym, minimalna szerokość ulicy wynosić powinna 25 m, dla ulic wyłącznie mieszkalnych wystarcza 12 m.

Ogródki, estetyczne i higieniczne przed domami mieszkalnymi, można również zakładać w dzielnicach handlowych w przewidywaniu późniejszego rozszerzenia ulic. Ogródki te nie powinny być zbyt szerokie, ale i nie węższe aniżeli 5 m.

Pozostawienie dostatecznego terenu na wodotryski, pomniki, place zabaw i parki, winno być przedewszystkiem uwzględniane. Przy wytykaniu linii regulacyjnej oprócz celów czysto użytecznych należy mieć na względzie warunki natury estetycznej. Należy głównie zwracać uwagę na unikanie jednostajności w krzyżowaniu się ulic, i osiągnięcie rozmaitości widoków. Dlatego też, o ile nie szkodzi to swobodzie ruchu, oś ulicy może być kilkakrotnie łamana; jest to również ochroną przed wiatrem, będącym nieraz istną plagą w ulicach długich i zupełnie prostych. Zadrzewianie ulic należy stosować wszędzie, gdzie nie napotyka ono specjalnych przeszkód.

Od rodzaju przyszłego zabudowania terenu zależy nie tylko szerokość ulicy, jej zabrukowanie i t. p., lecz również kształt placów budowlanych, szczególnie zaś ich głębokość; dlatego też rozbijanie placów w nowych dzielnicach powinno iść ręką w rękę z układaniem przepisów policyjno-budowlanych, lub najdokładniej stosować się do nich tam, gdzie one już istnieją. Zgodnie z nowymi przepisami wytykać należy nie tylko nowe linie regulacyjne, lecz w duchu ich zaprowadzać zmiany i tam, gdzie linie już są wytknięte, lecz ulice jeszcze nie są zabudowane.

Przy układaniu przepisów budowlanych dla całych okręgów, poleca się uwzględnianie warunków miejscowych, w szczególności zaś następujących:

Przedewszystkiem miarodajnym jest rozwój historyczny miejscowości, następnie ważnym jest przeznaczenie przyszłych budowli; inne przepisy należy wydawać dla dzielnic handlowych, inne dla

mieszkalnych, inne zaś dla przemysłowych. Dzielnice mieszkalne winny być klasyfikowane w zależności od tego, czy przewiduje się powstawanie w nich wielkich domów dochodowych, mniejszych domów mieszkalnych, czy też willi, gdyż przy rozbijaniu terenu na działki przeznaczone dla pewnych klas społecznych, ich interesy gospodarcze nie mogą być podporządkowywane ogólnym przepisom policyjno-budowlanym. Wszelkie usprawiedliwione wymagania winny być uwzględniane w mierze dostatecznej; place w dzielnicach, przeznaczonych dla ludności mniej zamożnej, nie powinny mieć kształtu i wymiarów odpowiadających t. zw. otwartemu systemowi budowania; rozwój przemysłu w danej dzielnicy nie powinien być tamowany przepisami policyjnymi dlatego jedynie, że przyczynia nieznaczące niewygodę dzielnicy ościennej. Należy też uwzględniać stosunki czysto miejscowe: miejscowość kąpielowa powinna oczywiście korzystać z praw innych niż okrąg przemysłowy. Gęstość zabudowań powinna się zmniejszać w kierunku od śródmieścia.

Granice dla otwartego systemu budowania należy wyznaczać ściśle do warunków miejscowych. Wogóle system ten nadaje się bardziej dla pojedynczych domów klasy zamożniejszej i dla domów przeznaczonych dla dwóch, trzech rodzin, średnio zamożnych, niż dla wielkich, wielopiętrowych kamienic dochodowych. Należy zauważyć, że ze wszystkich stron otwarty system jest niekorzystny niekiedy ze względu na warunki zdrowotne i z gospodarczego punktu widzenia może być nieodpowiednim. W samej rzeczy, jeżeli przez ograniczenie swobody budowania, obniżymy cenę placów, to przy systemie otwartym, przez mniejszą wysokość budowli, przez niekorzystny stosunek terenu zabudowanego do ogólnego, jak również przez koszt, związane z dekoracją ze wszech stron otwartej fasady, — niepomiernie tę cenę podwyższamy. Aby współdziałać możliwie szerszemu rozpowszechnieniu mniejszych domów, zaleca się również system półotwarty, t. j. budowanie grupami po 2—5 domów, z pozostawieniem przejść wolnych na tylnych granicach działek. Przeciwno stosowaniu w zbyt obszernych granicach systemu otwartego przemawia ta okoliczność, że podobne przepisy odstraszały niekiedy przedsiębiorców, skierowując ich działalność w okolice nie objęte tymi przepisami.

Przechodząc dalej do warunków czysto miejscowych, należy baczyć, aby głębokość frontu nie przekraczała pewnych granic, aby każda posesja posiadała podwórze przepisanej wielkości, aby wysokość i liczba kondygnacji była ustalona zależnie od szerokości ulicy i wielkości podwórza, aby sąsiadujące tyłami posesye pozostawiały wspólne podwórze. W niezbyt gęsto zabudowanych dzielnicach wysokość kondygnacji może być zmniejszona; dzielnice z racjonalną kanalizacją i wodociągami korzystają z przepisów mniej ostrych, niż znajdujące się w gorszych warunkach sanitarnych. Przy prędkim zaludnianiu się okolic o charakterze wiejskim, należy natychmiast przedsięwziąć środki przeciwko gęstemu ich zabudowaniu. *Zamieszkiwanie poddaszy i podziemi w domach wielopiętrowych, budowanych w ścisłym szeregu, winno być bezwarunkowo zabronione*; w mniejszych domach odosobnionych pomieszczenia mieszkalne na poddaszu mogą stanowić tylko część zabudowanej powierzchni. Przepisy konstrukcyjne dla budowli mniejszych należy możliwie upraszczać; ułatwienia te winny być stosowane do budowli o mniejszym terenie, o ograniczonej długości ścian, o mniejszej wysokości pięt i niewielkiej ich liczbie. Pruski mur dla ścian zewnętrznych należy dopuszczać przy łagodniejszych warunkach klimatycznych. Co się tyczy warunków bezpieczeństwa ogniowego, to w budynkach, gdzie natychmiastowe opanowanie ognia nie jest zapewnione specjalnymi zarządzeniami, należy mieszkańcom zabezpieczyć możliwość łatwej ucieczki i uniemożliwić przedostanie się ognia do sąsiedniego domu; celowo umieszczane klatki schodowe i t. zw. brandmury są tu niezbędnymi środkami.

W kwestyi dziełka arch. SIEBOLD'A, w sprawie nabywania przez robotników zamieszkałych przez nich domów, daje pruski minister następujące wyjaśnienia i instrukcje:

* Prawodawstwo krajowe daży już od dawna do prędkiego roz-

wiązania tej sprawy. Wielkie towarzystwa ubezpieczeniowe niejednokrotnie udzielały na ten cel pożyczek na wielce dogodnych warunkach; powstał nawet specjalny bank z regulaminem, zalecanym przez SIEBOLD'A. Działalność tych instytucji byłaby tem owocniejsza, gdyby gminy i okręgi przyjmowały na siebie porękę za udzielane pożyczki i popierały towarzystwa budowania tanich mieszkań robotniczych. Jako przykład pożytecznej działalności w tym kierunku, można przytoczyć nabywanie przez gminy w Westfalii wiel-

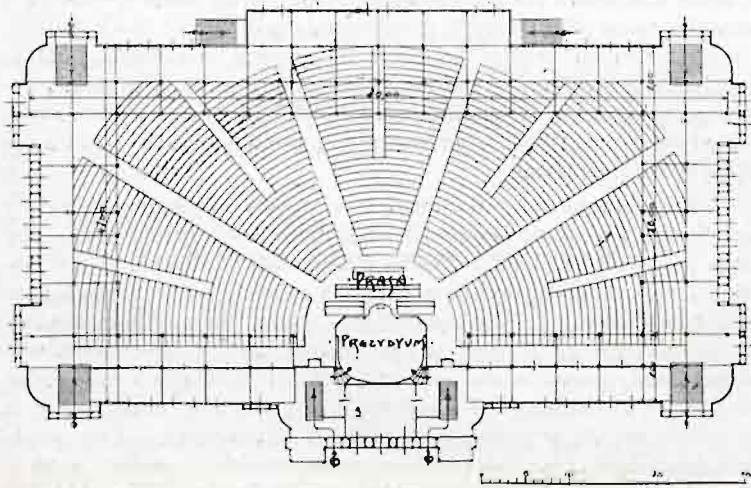
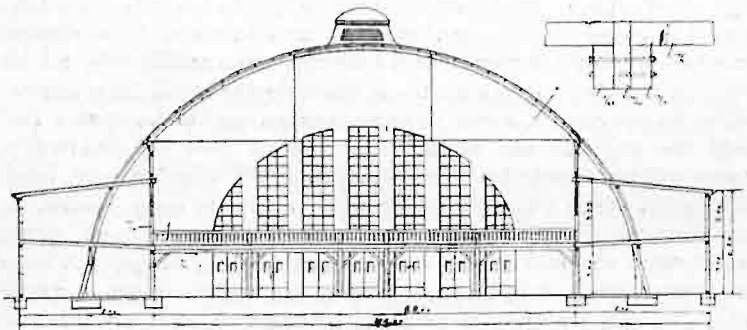
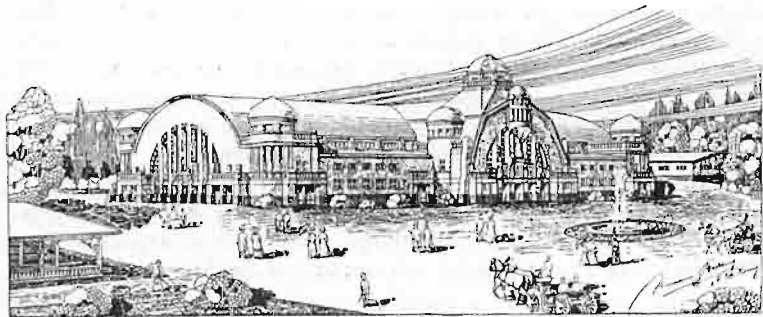
kich terenów nadbrzeżnych, udzielanych na tanie mieszkania, z zapobieżeniem prywatnej spekulacji.

Zwracając się w końcu do organów wykonawczych, poleca pruski minister możliwie względne stosowanie przepisów i żąda corocznych sprawozdań z działalności budowlanej w poleconym kierunku danego okręgu, jak również udzielenie uwag, płynących z doświadczenia roku ubiegłego.

E. E.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 15 kwietnia 1907 r. Odczyt o spalaniu śmieci został odłożony. Pod adresem p. Przewodniczącego Koła nadesłano protest, dotyczący załatwienia XVIII konkursu



Hala kongresu katolickiego w Essenie.

(szkoła rolnicza pod Sztabinem). Autorowie protestu żądają powtórzonego osądzenia konkursu - za wyłączeniem nagrodzonych projektów. W myśl § 12 „Warunków ogólnych“, podanych w № 14 *Przeglądu Technicznego* z r. b., Koło wspomniany protest odrzuciło, uznając jednocześnie, że w przyszłości należy podawać granice dopuszczalnego niezachowania cyfr odnośnie kubatury i powierzchni, gdyby program miał jednocześnie podawać kubeczność budowli i ściśle dane co do powierzchni pomieszczeń. Odnośna uchwała Koła wejdzie w skład „Warunków ogólnych konkursowych“.

Pp. Sędziowie XX konkursu (szkołka dla P. M. S.) złożyli „program i warunki“. Koło przyjęło je w całości, konkurs będzie niebawem ogłoszony.

Na członka Koła przyjęto p. Romana Kowalskiego. Wykreślił się z Koła p. Tomasz Bielski.

Wilno. Do urzeczywistnienia powstałej myśli wzniesienia w mieście, jak i okolicy, kilku kościołów, wybrane zostały specjalne komitety, których uwagę zwracamy na to, że najodpowiedniejszą drogą do pozyskania projektów tych kościołów, jako gmachów publicznych, uznanymi być powinny konkursy architektoniczne.

Rozpisane w Warszawie a licznie obslane konkursy na kościoły Św. Floryana na Pradze i Zbawiciela w Warszawie, jak i ostatnio kościół w Zagłobie, każą mieć nadzieję, że zabiegi i w tym razie nie zawiodą, i architekci nasi złożą piękny i obfity plon.

Hala kongresu katolickiego w Essenie. Dla obrad odbytego w lecie r. 1906 w Essenie bardzo licznego zjazdu katolików umyślnie wzniesiono olbrzymią halę. Projekt jej (widok ogólny, rzut i przecięcie podłużne), który obok podajemy, jest pomysłu arch. H. Bartling'a w Essenie, a otrzymany został drogą konkursu.

Na planie przedstawiony jest rozkład przyziemia, z tą jednak różnicą, że wyobrażony na nim pokój prezydyalny leży wyżej o piętro, na poziomie galeryi, miejsce dla mówców znajduje się przed nim i nieco niżej miejsca dla przedstawicieli prasy. W przyziemiu, pod pokojem prezydium, mieściły się poczta i telegraf, zaś pokoje od strony leca przeznaczone były do zajęć korespondentów i stenografów.

Zbudowano ją całą z drzewa, z pominięciem zupełnym tynków, a to ze względów oszczędnościowych. Jednak, pomalowana od zewnątrz na biało, wraz z czerwonym dachem, tchnęła ona żywością i uroczystością.

Hala, choć obliczona na 8-9000 osób, podczas wielkich zebrań mieściła ich do 12000. Akustyka sali przy wysokości 28 m wypadła tak świetnie, że ją nieraz z zupełnym powodzeniem używano na koncerty. Koszt budowy wyniósł 31000 rub. n.

Wspomnienie pozgonne. Ś. p. Ferdynand Kowarski, architekt, zmarł 13 czerwca r. z. Urodzony w Cieszynie w r. 1844, nauki pobierał w politechnice Wiedeńskiej, uczęszczając jednocześnie do Akademii Szt. Pięknych. Po długoletniej praktyce przy projektowaniu i budowie dr. żel., udał się w r. 1900 do Chin, z poleceniem wykonania siedzib dla poselstwa austr.-węgierskiego w Pekinie i dla konsulatu tegoż państwa w Tientsinie. Następnie budował według projektu swego pałac poselstwa rosyjskiego w Pekinie. Nadwężone zdrowie nagliło do porzucenia dalekich stron; podczas przeprawy do kraju rodzinnego śmierć zaskoczyła go na statku, w pobliżu przylądka Matapan, w Grecji poł., w otwartym morzu, dokąd też zwłoki opuszczono. n.

KONKURSY.

Konkurs na projekty wzorowych mieszkań dla robotników rolnych w Poznańskim rozpisuje Wydział krajowego urzędu ubezpieczeń w Poznaniu (ul. Fryderyka 7a). Konkurs otwarty dla architektów i majstrów budowlanych zamieszkałych na wschód od Elby, niemieckich poddanych. Termin 15 maja r. b. Nagrody: 1000, 600 i 300 mar. Sąd stanowią trzej architekci, obywatel ziemski i naczelnik prowincji dr. Dziembowski.

Konkurs na projekty nowego ratusza w Londynie rozpisuje Rada hrabstwa londyńskiego z terminem 27 sierpnia r. b. Miejsce pod budowę mierzy około 5,5 mórg ang. i położone jest nad Tamizą, obok dojazdu do mostu Westminterskiego. Konkurs rozpisany jest międzynarodowy i dwustopniowy: celem pierwszego będą szkice (bez-

płatne), z których zostanie wybranych nie mniej niż 10 i nie więcej niż 15. Autorowie tychże, wraz z 8-ma zaproszonymi przez Radę powyższą, stają do konkursu drugiego, otrzymując wynagrodzenie w sumie 210 f. szt. (2000 rub.). Do dwóch architektów sędziów konkursu, pp. Norman Shaw'a i W. E. Riley'a, stający do konkursu drugiego wybierają jeszcze jednego sędziego.

Warunki i program przed 1 maja r. b. wysła „The Architect, London County Council, County Hall, Spring Gardens, SW.“ po nadesłaniu 3,30 f. szt., które są zwracane każdemu biorącemu udział w konkursie, jak i każdemu, kto po obzajmieniu się z programem, decyduje udziału w nim nie brać i w ciągu dwóch tygodni program ten pod powyższym adresem zwraca.

