

POSTĘPY W PRZEMYSLE CERAMICZNYM.

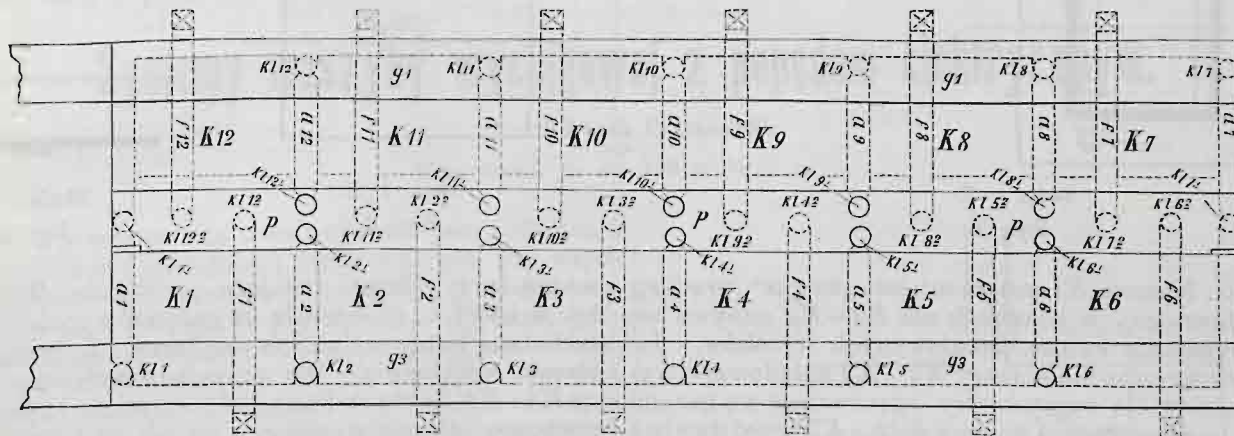
Piec do wypalania cegły, pomysłu Gobe'a.

(Tabl. XXXIII i XXXIV).

Coraz większe zapotrzebowanie różnych odmian cegły ogniotrwałej, pozostające w ścisłym związku z rozwojem przemysłowym, było przyczyną, że na tę gałąź przemysłu od dawna została zwrócona bacność zawodowców. Dążenie do rozpowszechnienia wyrobów ceramicznych za pomocą taniej wytwórczości zmusiło przemysłowców do zamiany roboty ręcznej na maszynową. Największe jednak oszczędności otrzymano po wynalezieniu i zastosowaniu w praktyce pieców, czynnych bez przerwy. Porównywając różne systemy tych pieców zaznaczamy, że pierwowzorem ich jest t. zw. piec pierścieniowy, pomysłu HOFFMANN'A (1858). W piecu tym, pomimo wielu jego zalet, nie zdołano wytworzyć wyższej temperatury ponad 1060°. Dla osiągnięcia większej temperatury zastosowano do pieców HOFFMANN'A (1874) paleniska gazowe, dla których musiano zmienić ustrój samych pie-

sobą i z komorami $K1$ $K12$ mogą być połączone za pośrednictwem kanałów poprzecznych $a1$ — $a12$, umieszczonych między sklepieniami komór $K1$ — $K12$ i otworków o wciętymi w opory sklepień. Piec przedzielony jest korytarzem b na połowy, z których każda zawiera sześć komór. Korytarz b przesklepiony przeznaczony jest do pomieszczenia pod nim wylotów kanału kominowego. Nad posadzką korytarza widzimy śruby od kloszy do regulowania powietrza wypuszczonego do kłosa. Komory są oddzielone od siebie ściankami, na których opierają się sklepienia. W każdej z tych ścianek pomieszczono kanaliki pionowe e , które służą do przeprowadzenia powietrza gorącego lub gazów, jak to widać z przecięć FF , GG i HH , z komory lewej ku prawej. W posadzce komory widzimy otworki c , prowadzące do kanałków poziomych d , które niezależnie od połączenia swego z kanałkami pionowy-

Połączenia kanałów gazowych z kanałem do powietrza gorącego.



Rys. 1.

ców. Otrzymane wyniki były nieco lepsze: temperatura dosięgła 1300—1350°; wyroby z tych pieców były również zabarwione i jednostajniej wypalone. Te zalety znacznie rozpowszechniły piece HOFFMANN'A. Wzoruując się na nich, zbudowano piece gazowe pomysłu MENDHEIM'A (1885 r.). Ustrój tych pieców solidny, temperatura osiągnięta 1430°, materiał otrzymuje się stosunkowo równomiernie wypalony, zabarwienie wyrobów również dość jednostajne. Całość jednak jest bardzo skomplikowana, budowa nie należy do łatwych, a zatem i piec jest drogi.

Przejdźmy do opisu pieca gazowego, pomysłu GOBE'A, wybudowanego w Morialme w Belgii w 1895 r., później w r. 1897 we Władimirówce (gub. Ekaterynosławska) w fabryce wyrobów ceramicznych i ogniotrwałych Tow. Charlier et de Raymond, przez dyrektora tego Towarzystwa p. STEFANA ROSZKOWSKIEGO.

Z rysunków, podanych na tabl. XXXIII i XXXIV widzimy, iż przy piecu położone są dwa gazogeneratory SIMENS'A. Piec oddzielony jest od generatorów murem okólnym budynku, tak, iż generatory znajdują się zewnątrz budynku. Z przecięć po SS lub TT widzimy, że, idąc od góry ku dołowi, piec składa się z dwóch poziomych podłużnych kanałów gazowych $g1$ i $g3$, pomieszczonych po bokach pieców. Kanał $g1$ połączony jest bezpośrednio z kanałem pionowym g , kanał $g3$ —z kanałem pionowym $g2$, jak to widać z przekroju QR i SS . Dalej w środku nad piecem umieszczony jest kanał p , który służy do przeprowadzania powietrza gorącego do tej lub innej komory. Kanały $g1$, $g3$ i p pomiędzy

mi e łączą się również bezpośrednio z kanałami poprzecznymi poziomymi $f1$ — $f12$, służącymi do przeprowadzania gazów do kanału ogólnego $g4$, położonego najniżej pod piecem i połączony z jednej strony bezpośrednio z kominem a , z drugiej zaś—zakńczony przy fundamencie budynku; w tym końcu urządzony jest łaz do oczyszczania zbierającego się tam z czasem popiołu i dla umożliwienia napraw.

Klosze widoczne w przecięciach pełnią funkcję zasuw i służą do wpuszczania lub zamykania gazów lub powietrza.

Górny kanał gazowy $g1$ (rys. 1) za pomocą kloszy $kl7$ — $kl12$ i $kl7^1$ — $kl12^1$ łączy się z kanałem p ; kanał gazowy $g3$ łączy się z tymże kanałem p za pomocą kloszy $kl1$ — $kl6$ i $kl1^1$ — $kl6^1$. Połączenie komór $K1$ — $K12$ z kanałami gazowymi $g1$ i $g3$ odbywa się za pomocą kloszy $kl1$ — $kl12$; połączenie komór $K1$ — $K12$ z kanałem kominowym odbywa się za pomocą kloszy $kl1^2$ — $kl12^2$. Tak się przedstawia opis ogólny ustroju pieca.

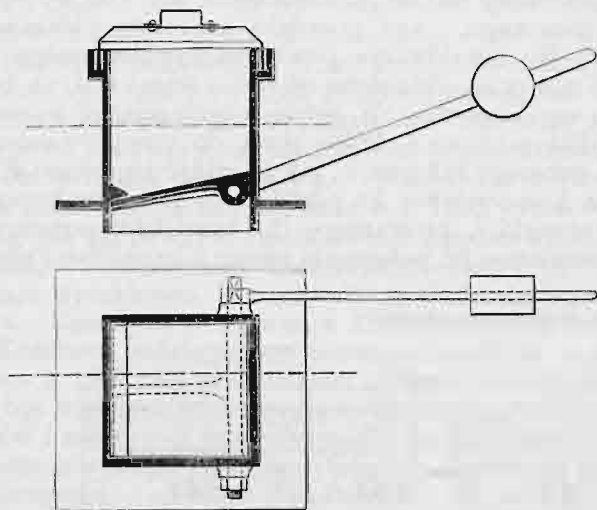
Rozpatrzmy opis szczegółowy drogi przebywanej przez gazy i przebieg wypalania cegły.

Za materiał do wytwarzania gazu służy węgiel kamienny. Naładowanie generatorów odbywa się za pomocą pudeł (rys. 2), z których paliwo nasypuje się na ruszty. Płyta z małym otworkiem i przykrywą (rys. 3) służy do pomieszania i równego rozmieszczenia węgla w generatorach przy pomocy drąga żelaznego. Gazy z generatorów przez otwory i wstępują do zbiornika z a stąd do jednego z kanałów pionowych g lub $g2$, łączącego się z odpowiednim jednym kanałem poziomym $g1$ lub $g3$, stosownie do tego, w której połowie pieca odbywa się wypalanie. Przypuśćmy, że gazy ze zbiornika

były puszczone do kanałów g^2 i g^3 przez otwór $m1$, to otwór m , łączący zbiornik z kanałami g i $g1$ strony przeciwnej pieca, powinien być zamknięty przez zasuwę (rys. 4) i uszczelniony gliną, by się gazy nie mogły przedostać do kanałów.

Mamy zatem gaz w kanale g^3 . Piec składa się, jak wyżej wspomniano, z 12-stu komór. Przypuśćmy, że komory K^5 i K^6 przeznaczone zostały do wyładowania wypalonych wyrobów, oraz do naładowania wyrobów surowych i drobnej naprawy pieca; w komorze $K1$ odbywa się główny przebieg wypalania, czyli, że do komory $K1$ jest wpuszczony gaz z kanału g^3 za pomocą kłosa $kl1$. Przebieg wypalania odbywa się w kierunku przeciwnym ruchowi wskazówek zegara, wobec czego komory $K7-K12$ będą w stanie stopniowego ostygnięcia, przyczem w $K12$ będzie temperatura najwyższa, w $K7$

Podło do paliwa.
4 komplety.



Skala 1:25.
Rys. 2.

zaś — najniższa. Komora $K1$ puszczone jest „na gaz“ (przebieg wypalania głównego), w komorach zaś K^2-K^4 odbywa się stopniowe wypalanie świeżo naładowanych wyrobów. Jednocześnie te trzy ostatnie komory K^2-K^4 naładowane wyrobami, przedstawiają regeneratory ogrzewające się gazami komory $K1$, poprzednie zaś komory $K12-K7$ przedstawiają regeneratory ostygające, oddające ciepło swoje powietrzu, dążącemu przez nie do połączenia z gazem w komorze $K1$.

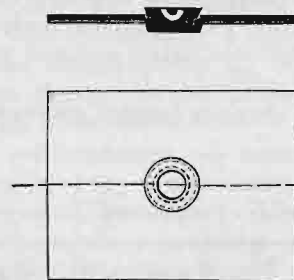
Przepływ powietrza gorącego odbywa się w sposób następujący: W komorze $K7$ otwór n w sklepieniu jest otwarty i drzwi obmurowane; w komorze zaś $K8$ otwór górny n jest otwarty, otwór zaś w drzwiach jest cokolwiek odbity u góry. Powietrze z tej komory przechodzi przez otwory e w posadz-

sadzką otworkami e , później przez kanaliki poziome d , połączone z kanalikami pionowymi e i przez wyloty $e1$ przechodzi do komory K^2 i w taki sam sposób przechodzi przez komory K^3 i K^4 , lecz w komorze K^4 gazy przedostają się wprost do kanału $f4$. Z kanału $f4$ gazy wstępują przez otwarty kłos kl^2 do kanału kominowego g^4 , a stąd do komina. W tym wypadku komora K^4 od K^5 powinna być izolowana za pomocą zasuw s (rys. 5), przechodzącej nad poziomem posadzki pieca, wzdłuż ściany, przedzielającej te dwie komory, zakrywając kanaliki e . Z tego widzimy, że w całym piecu są otwarte tylko dwa kłose, mianowicie kłos $kl1$ i kl^2 , pozostałe zaś kłose są szczelnie zamknięte.

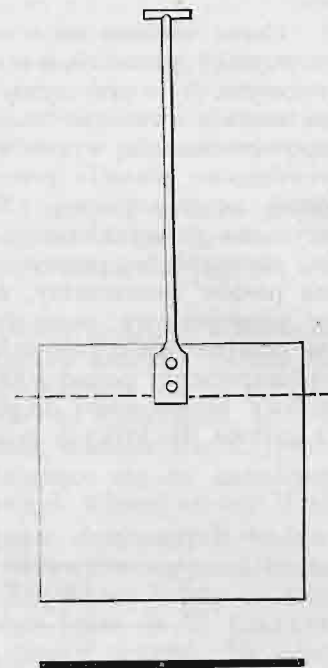
Dotąd nie zostało wyjaśnione przeznaczenie kanału środkowego p , tak zwanego kanału do powietrza gorącego. Kanał ten służy do wyłączania tych komór, w których odby-

Zasuwa do otworów łączących
zbiorniki gazu z kanałami gazowymi.
2 sztuki.

Płyta do paliwa.
4 komplety.



Skala 1:25.
Rys. 3.



Skala 1:25.
Rys. 4.

wa się, przypuśćmy, trwająca przez czas dłuższy naprawa, lub w których, ze względu na gatunek wypalanych wyrobów, konieczne jest powolniejsze ostygnięcie. Opiszmy w krótkości sposób wyłączania. Dla przykładu wyłączamy dwie komory K^3 i K^4 . Zaznaczyliśmy już powyżej, że krążenie powietrza gorącego (lub gazów) odbywa się tak, że z jednej komory powietrze przechodzi pod posadzką, później przez kanaliki poziome, dalej przez kanaliki pionowe, poczem przez wyloty $e1$ wstępuje do komory następnej i t. d. W razie wyłączenia komór K^3 i K^4 powietrze przechodzi również tak samo w komorach położonych przed wyłączonymi, a mianowicie w $K10$, $K11$, $K12$ i $K1$, lecz w komorze K^2 powietrze po przedostaniu się przez kanaliki pionowe e i wyloty $e1$ przechodzi nie pod po-

Zasuwa pomiędzy komorami.
3 sztuki.



Skala 1:25.
Rys. 5.

ce, przez kanaliki poziome d , kanaliki pionowe e i wyloty $e1$, poczem wchodzi do komory następnej K^9 . Tą samą drogą, stopniowo ogrzewając się, powietrze przechodzi przez komory $K10-K12$. Z komory $K12$ nie od razu jednak powietrze gorące trafia z kanalików poziomych d do pionowych e , lecz przechodzi przez kanał h , położony pod ścianą zewnętrzną komór $K12$ i $K1$ i w komorze $K1$ podnosi się przez kanaliki pionowe e , poczem wychodząc przez wyloty $e1$, łączy się już w komorze $K1$ z gazami generatorowymi nad naładowaną cegłą. Tu, po połączeniu się przechodzi przez zawartość komory $K1$ pod po-

sadzkę, lecz do otworków o , położonych w oporze sklepienia nad komorą K^2 , a stąd przez kanał poprzeczny a^2 i przez kłos otwarty kl^2 do kanału powietrza gorącego p i za pomocą kłosa otwartego kl^5 przez kanał poprzeczny a^5 i otworki o wstępuje do komory K^5 , skąd nadal drogą zwyczajną przez następne komory gazy wstępują do komina. Zasuw s w ścianie oddzielającej komorę K^2 od K^3 i K^4 od K^5 powinny być zamknięte, by powietrze zimne nie przedostało się z komór izolowanych do ogrzewanych. Z tego przykładu widzimy, że oprócz jednego kłosa otwartego, wpuszczającego gazy

z kanału gazowego do komory i drugiego klosza wypuszczającego gazy z jednej z komór do kanału kominowego, muszą być otwartymi jeszcze dwa klosze $kl2^1$ i $kl5^1$ w kanale do przeprowadzenia powietrza gorącego. Różnica zasadnicza pomiędzy piecem GOBE'A a piecami HOFFMANN'A i MENDHEIM'A tkwi właśnie w tym kanale p do powietrza gorącego, gdyż w tych ostatnich piecach nie można wyłączać komór według potrzeby, a więc musiano by zatrzymywać cały piec w razie naprawy lub potrzeby powolniejszego ostygnięcia pewnych komór. Stąd pochodzi przewaga ustroju pieca pomysłu GOBE'A nad piecami wyżej wymienionymi.

Kanał p również służy do komunikacji powietrza gorącego, osuszającego przeznaczone do wypalenia cenniejsze wyroby, w których lice powinno pozostać po wypaleniu czyste i równo zabarwione, dlatego gazy nie powinny omywać tych wyrobów przed całkowitem wyparowaniem z nich wody za pomocą powietrza gorącego, gdyż gazy, przechodząc przez wilgotny wyrób, zabarwiają go na kolor brudno-żółty. Połączenie ostygającej komory z komorą, w której naładowano wyroby przed chwilą, odbywa się w sposób następujący: Przypuśćmy, że komory $K9, K10, K11, K12, K1$ i $K2$ ostygają stopniowo; w komorze $K3$ odbywa się proces wypalania; komory $K4, K5$ i $K6$ są stopniowo ogrzewane gazami. Komora $K7$ osusza się powietrzem gorącym z komór $K9$ i $K10$. W komorze $K8$ odbywa się wyładowanie i naładowanie. Nie zmieniając więc w niczem krążenia powietrza gorącego i gazów w komorach $K9-K12$ i $K1-K6$, otwieramy klosze $kl10^1, kl7^1$ i $kl7^2$ oprócz otwartych poprzednio kloszów $kl3$ i $kl6^2$. Z tego przykładu widzimy, że świeże powietrze, wchodząc do komory $K9$ przez otwarte w niej drzwi, przedostaje się znaną drogą do następnych komór i stopniowo nagrzewając się łączy się z gazami w komorze $K3$ i znów sto-

pniowo ostygając przedostaje się do komory $K6$, z której przez kanał $f6$ wychodzi do kanału kominowego. W komorze $K10$ powietrze rozdłaja się, przechodząc przez kanał p drogą wyżej opisaną, wstępuje do komory $K7$ a stąd przez kanał $f7$ do kanału kominowego. Komora $K6$ od $K7$ powinna być oddzielona zasuwą $s1$, pomieszczoną w kanale $h2$.

Podaję tu wymiary powierzchni rusztów i przekroje kanałów generatora i pieca:

Powierzchnia ogólna rusztów dwóch generatorów	$= 1,5 \cdot 1,00 \cdot 2 =$	3,0 m ²
Powierzchnia wolna wynosi 1/4 powierzchni ogólnej, czyli		0,75 „
Przekrój otworów i , przez które wychodzi gaz z generatorów		0,5 „
Przekrój zbiornika z		1,6 „
„ wylotu m i $m1$ każdego osobno		0,5 „
„ kanałów pionowych $g1$ i $g2$ każdego osobno		1,3 „
„ „ poziomych $g1$ i $g3$ „ „		1,0 „
„ kanału poziomego p		1,0 „
„ kanałów poprzecznych $a1-a12$ każdego osobno		0,5 „
Przekrój otworków o położonych w jednej oporze sklepieniowej $= 0,5 \cdot 0,125 \cdot 8 =$		0,5 „
Przekrój otworków c w podłodze każdej osobno komory $= (0,250 \cdot 0,075 \cdot 42) + (0,125 \cdot 0,075 \cdot 12) =$		0,9 „
Przekrój kanałików d przechodzących pod podłogą		0,75 „
„ „ pionowych e		0,5 „
„ wylotów $e1$		0,5 „
„ kanałów h i $h1$ oraz $f1-f12$ każdego osobno		0,5 „
„ kanału $g4$ idącego do komina		1,0 „
„ komina u wylotu		1,13 „

(D. n.)

Leon Suszycki.

Systemy maszyny wyciągowej z popędem elektrycznym.

Podał Leszek Czajkowski.

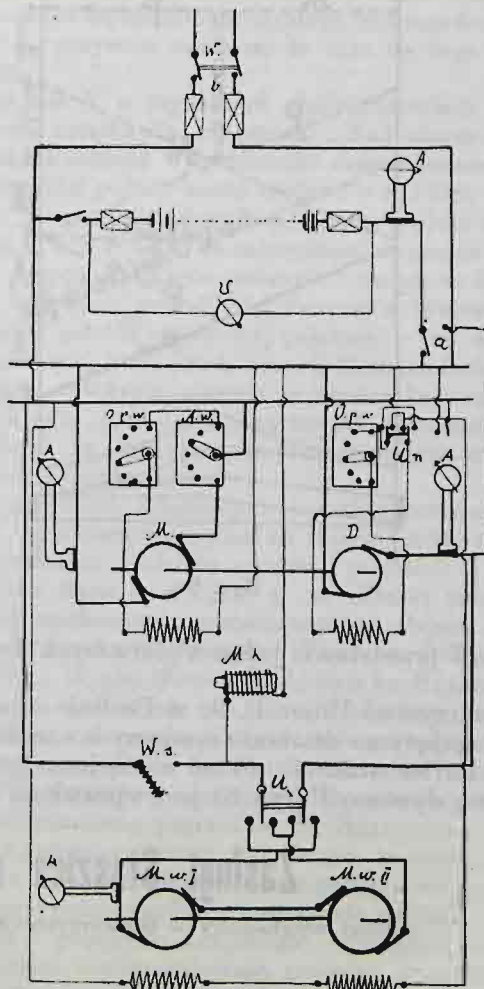
(Ciąg dalszy do str. 170 w № 16 r. b.)

Rys. 5 i 6 przedstawiają dwa najważniejsze połączenia LEONARD'A. Prądnicę dodatkową łączy się, jak już wspomniałem, zależnie od wymaganej prędkości i obciążenia, z prądnicą główną w szereg lub przeciw niej. Dynamo główne jest stale normalnie prawie obciążone, może zasilać inne motory, a ponieważ biegunów swych nie zmienia, więc jest budowane jako generator bocznikowy. Wszelkie wahania energii (rys. 5) odbywają się w prądnicy dodatkowej, której napięcie reguluje się prądem wzbudzącym; motor pędzący tę prądnicę zasila sieć główna. Motory wyciągowe muszą być budowane dla napięcia, które się waha między 0 a napięciem prądnicy głównej + dodatkowej. Na rys. 5 jest dodane do pomocy dynamo głównemu baterya akumulatorów. Przy zupełnem ładowaniu lub przeładowywaniu tejże używa się do podniesienia napięcia prądnicy dodatkowej, i w tym celu wyłącznik a jest wykonany jako przełącznik.

W schemacie połączeń, podanym na rys. 6, maszyny działają nieco odmiennie aniżeli na rys. 5. Do twornika motoru M jest doprowadzone napięcie $\frac{E}{2}$; twornik prądnicy dodatkowej P wytwarza zmienne napięcie między 0 a $\frac{E}{2}$. Po osiągnięciu napięcia $\frac{E}{2}$ w zbiorze P przełącza się ją na pełne napięcie sieci, zmniejszając jednocześnie powoli napięcie motoru M do 0.

Działanie prądnicy dodatkowej różni się od wypadku pierwszego tem, że nie jest ona łączona w szereg z dynamo głównymi; w pierwszym stadium ruchu zasila sama motor wyciągowy, a po przełączeniu, tracąc jej napięcie, powiększamy napięcie motoru wyciągowego. Napięcie prądnicy P jest regulowane, w pierwszym stadium ruchu, przez oddziaływanie na prąd wzbudzący, w drugim zaś przez zmniejszanie się napięcia w motorze M . Według tego urządzenia motor wyciągowy może mieć dwie prędkości: proporcjonalne do $\frac{1}{2} E$ i E .

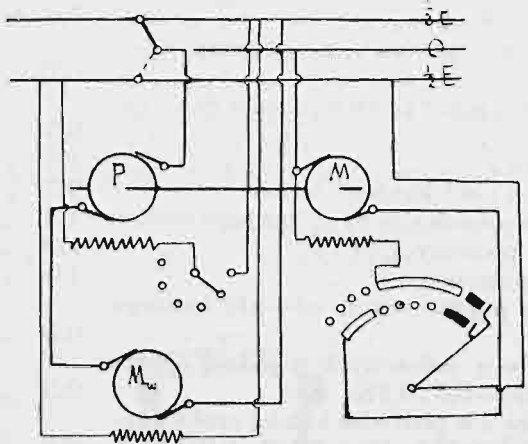
Rys. 6a przedstawia wykresy: prądu napięcia, pracy i strat we wszystkich trzech maszynach. Po lewej stronie rysunku przedstawione są straty podczas krótkiej prze-



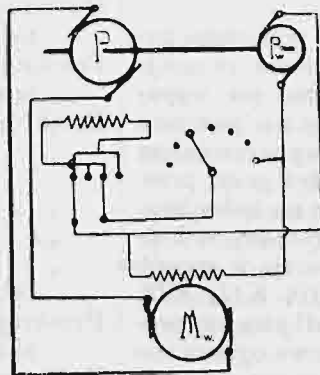
Rys. 5.

rwy w wydobywaniu (n. Leerlauf), z prawej zaś są przedstawione straty po ukończeniu okresu ruchu przyspieszonego. W pierwszym i drugim wypadku zupełnie wzbudzonym jest tylko motor *M* i motor wyciągowy; zbroja motoru *M* pracuje o bardzo małym napięciu. Prądnicą *P* ma pole magnetyczne wyłączone a twornik jej można uważać praktycznie jako pozostający bez napięcia.

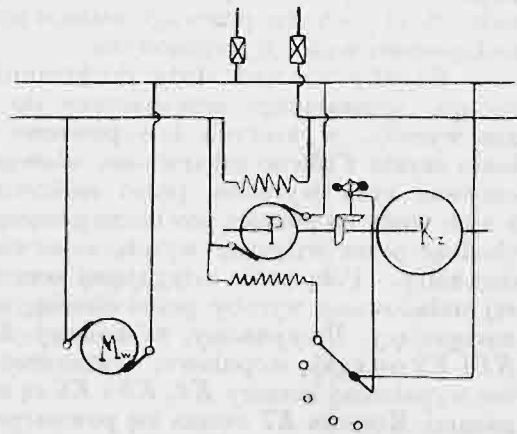
mocą opornika (n. Anlasswiderstand) mniej więcej na $\frac{3}{3}$ swej normalnej prędkości. Dynamo *P* pracuje więc jako motor ze napięciem głównym, co powoduje powiększenie się prędkości i zmniejszanie ustawiczne prądu wzbudzającego. W chwili zaczęcia wydobywania prąd w sieci podnosi się i wywołuje wzmocnienie magnesów dynamo *P*. Silniejszemu polu magnetycznemu odpowiada większa siła elektromotoryczna



Rys. 6.



Rys. 7.

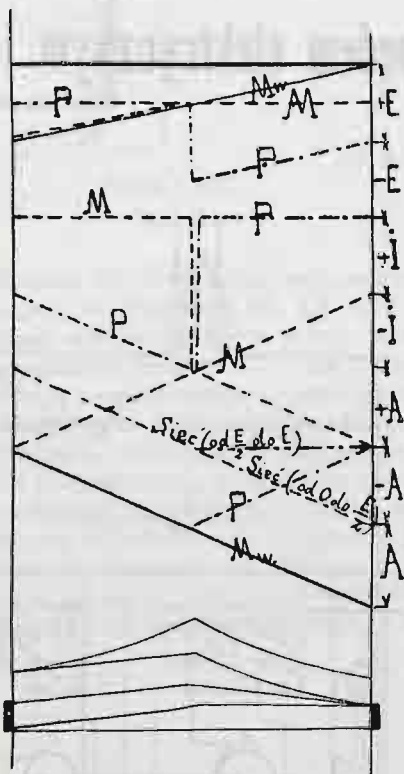


Rys. 8.

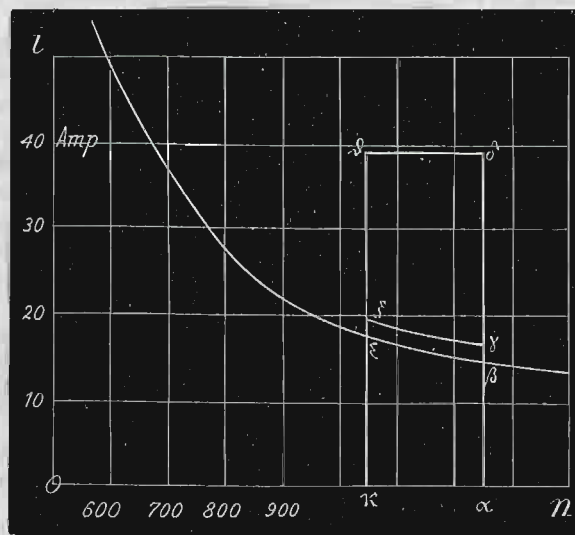
W rys. 5 warunki o tyle są mniej korzystne, że po ukończonym ruchu przyspieszonym nadal wszystkie maszyny pracują; podczas zaś przerwy musi być wyłącznik *U* wyłączony, jeśli chcemy uniknąć straty w maszynie wyciągowej. W tym celu wyłącznik *U* jest zjednoczony z drążkiem sterunkowym.

w zbroi, a wskutek tego prąd doprowadzony do niej zmniejsza się ustawicznie, aż nareszcie zmienia swój kierunek; dynamo pracuje od tej chwili jako prądnicą z obcem wzbudzeniem.

Rys. 9 przedstawia wykres prądu i jego rozdział między siecią główną a prądnicą *P*; $\alpha\beta$, prąd sieci głównej, po włączeniu motoru *M* podnosi się, dajmy na to, o wielkość $\beta\gamma$. Zużycie prądu w motorze wyciągowym przedstawia rzędna $a\delta$; różnicę zatem $a\delta - a\gamma$ wytwarza prądnicą *P*. Przy dalszym wykonywaniu pracy, koło zamachowe oddaje swoją energię prądnicą *P* przez zmniejszanie obrotów; prąd głównego generatora podnosi się, leżąc jednak stale ponad krzywą $\beta\epsilon$. Po ukończeniu wyciągu motor *M* zostaje wyłą-



Rys. 6a.



Rys. 9.

Rys. 7 przedstawia jeden z pierwszych systemów LEONARD'A.

Towarzystwo Union E.-G. w Berlinie opatentowało system, polegający na działaniu maszyny bocznikowej (shuntowej) (n. Pufferbatterie). Przed zaczęciem jazdy maszyną wyciągową, dynamo *P* (rys. 8) jest wprawione w ruch za po-

czony, prąd spada do wielkości $\epsilon\delta$ i dynamo *P* zaczyna działać jako motor, gromadząc energię w kole zamachowym do następnej jazdy. Zwoje bocznikowe służą do regulowania prędkości podczas dłuższej pauzy. W normalnym ruchu są one wyłączone, włącza je dopiero regulator odśrodkowy przy pewnej oznaczonej prędkości. (C. d. n.)

Zasługi Staszica na polu geologii i górnictwa w Polsce.

Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, na posiedzeniu w d. 12 i 26 stycznia r. b.

Podał T. Pochwalski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 174 w № 16 r. b.)

Wspomnieć tu jeszcze trzeba o zagajeniach posiedzeń publicznych Tow. War. Prz. Nauk i sprawozdaniach z czynności Tow. tego,

w których znajdujemy bardzo ważne dane tak co do mineralogii jak i geologii, a które jako prezes wygłaszał ks. STASZIC. Zagajenia

i sprawozdania ks. STASZICA jako prezesa Tow. War. Prz. Nauk, drukowane były w rocznikach tego Towarzystwa zacząwszy od tomu VIII do XIX¹⁾. W tomie XV Roczn. Tow. Kr. War. Prz. Nauk, drukowanym w Warszawie 1822 r. na str. 393 jest „Rejestr ogólny“ rozpraw i rzeczy, znajdujących się w 15 tomach tego wydawnictwa, pomiędzy innymi dział XIII Geologia z Mineralogią, XV Fizyka, XVII Hist. Natural. W tomie tym również pomieszczono spis zagajen posiedzeń publ., jak i sprawozdania z czynności Tow. Prz. Nauk po rok 1821. W tych poważnych sprawozdaniach widzimy jak usilnie starał się ks. STASZIC wyjaśnić znaczenie i potrzebę poznania kraju pod względem geologicznym, jak dbał o rozwój tych nauk u nas i jaki silny brał udział sam w tym rozwoju. Oto co mówi ks. STASZIC w zagajeniu posiedzenia publicznego Tow. Prz. Nauk jako przewodniczący d. 2 stycz. 1812 r.:

„Nie spuszczać nigdy z pamięci pierwotnego ustanowy naszej zamiaru: „*bądź narodowi pożytecznym*“, Towarzystwo w tym roku pracę wydziału umiejętności zwróciło do rzeczy, które w teraźniejszym społeczeństwie stopniem stały się powszechną i niezbędną kraju potrzebą, które kraj nasz drogą oplaca, z zagranicy sprowadza, deprecując je bez użytku na własnej rodzinnej ziemi, przez niedostatek potrzebnych znajomości“. „Przyrodzenie tęp wszystkim kraj nasz obdarzyło. Mamy rozległe góry miedzi, mamy niezmiernie kopalnie żelaza, tryszczące liczne źródła wód mineralnych; znajdują się różnego gatunku sole, wody słone, betaminu, siarki i nieprzebrane kopalnie ziemnych węgli i t. d.“

Wlicza ks. STASZIC bogactwa ukryte w ziemi naszej, z których nie korzystano, a w końcu zapowiada, że umiejętności ściśle Tow. Prz. Nauk starać się będzie usilnie rozwijać w oddzielnych rozprawach, z zastosowaniem do krajowych kopalni i warunków i mówi:

„W tych narodach jest moc niezłomna, moc największa, które najpowszechniej rozwinięte władze fizyczne i moralne mając, znają najwięcej sposobów do użycia siły swojej masy i rzeczy swojej ziemi“.

W sprawozdaniu z czynności Tow. Król. Prz. Nauk za lat cztery, czytaniem w dniu 10 stycz. 1814 r., a pomieszczonem w tomie X rocz. T., ks. STASZIC w te odzywa się słowa:

„Ziemia, czas i praca są źródłem wszystkich bogactw kraju, więc poznać swoją ziemię jest w towarzystwach pierwszą najistotniejszą potrzebą. Geologia jest główną częścią filozofii natury, jest dopełnieniem fizyki ziemskiej. Kraj, mający dokładną geognozyę (ziemiородztwo) swojej ziemi, może tylko mieć uzupełnioną statystykę swego kraju“.

Wspomniawszy dalej o zasługach ks. BYSTRZYCKIEGO, autora rozpraw o zakładach wyrobu saletry i alunu, dodaje: „Ja podjąłem dopełnić polską geologię i wygotować rozprawę o kopalniach węgla w naszym kraju“.

Przytoczyłem tylko małą część z tych pięknych i doniosłych przemówień i sprawozdań ks. STASZICA, bo prawie całe złożone są z takich wspaniałych, podniosłych i obywatelskich myśli wielkiego filantropa i przyjaciela ludu polskiego. Wreszcie w sprawozdaniach tych ks. STASZIC liczne wymienia nazwiska autorów i uczonych, jacy wspólnie rozwijali wiedzę w zakresie nauk przyrodniczoznawstwa.

Co do innych publikacji ks. STASZICA, to mają jeszcze związek z naszym przedmiotem następujące prace: „*O statystyce Polski*“, napisana w r. 1807, zaraz po utworzeniu Księstwa Warszawskiego, w której ks. STASZIC wykazywał przestrzeń kraju, ludność, różne gatunki gleby, dawał wskazówki i napomnienia, jakby należało korzystać z naturalnych bogactw kraju, głównie z pomocą podniesienia i zwiększenia przemysłu i górnictwa. Praca ta wywołała wiele sprostowań i dopełnień, z których najważniejsze mieszczą się w dziele zbiorowem p. t. „*Korespondencya w materyałach obraz kraju i narodu polskiego rozjaśniających*“. Warszawa 1807 r. Głównymi autorami tej pracy byli: JÓZEF ŁĘSKI, ANDRZEJ HORODYSKI, ANTONI GŁISZCZYŃSKI, NEUMANN i inni. Również pobudką do pojawienia się dzieł WAWRZYŃCA SUROWIECKIEGO była powyższa praca ks. STASZICA. W. SUROWIECKI (1769—1827) napisał i wydał w tym czasie „*O upadku przemysłu i miast w Polsce*“ 1810 r.²⁾, str. 281, 8^o, a także „*O Rzekach i Spławach Krajów Księstwa Warszawskiego przez W. Surowieckiego*... Cz. I. Warszawa 1811 r. 8^o. Str. 205. Z jedną mapką rzek Księstwa Warszawskiego, z lewego brzegu Wisły³⁾. Autor opisuje obszerne rzeki Ks. Warszawskiego, tak pod względem geograficznym jak i historycznym, nadmienia przytem wiele ciekawych wiadomości

co do płodów krajowych spławianych rzekami w obrębie Księstwa, a głównie arteryą Wisły. Wpływ więc działania księdza STASZICA był tu widoczny, i łączył te wydawnictwa z jego inicjatywą, co zresztą na każdym kroku jego działań spostrzedz można.

Wymieniam tu jeszcze prace rękopiśmiennicze Sr. STASZICA, odnoszące się do górnictwa krajowego, za czasu jego zarządu, a mianowicie: „*Uwagi względem tymczasowej Administracji górnictwa*“. Referat obszerny, wykazujący, że górnictwo nie może być tymczasowo administrowane bez poniesienia znacznych strat i odraża w niem stosowania takiego zarządu.

Potem następuje oddzielnie „*Koncept ostatecznie zacyfrowany i podług tego odesłano ministrowi Skarbu*“, a mianowicie: „*Stan górnictwa Rządowego w r. 1816*“, oraz „*Stan górnictwa w r. 1823—1824*“.

Powyższe komunikaty własne Sr. STASZICA, przesłane ministrowi LUBECKIEMU w r. 1824, a szczegółowo i porównawczo wykazujące stan górnictwa przy objęciu dyrekcji przez Sr. STASZICA, produkcję i zasoby w chwili zdawania całego górnictwa w ręce ministra skarbu, oraz przedstawiające stan górnictwa i hutnictwa w przyszłości, trzeba uważać jako testament górniczy ks. STASZICA, w którym wyjaśnia okoliczności, w jakich objął zarząd w r. 1816 i w jakim stanie po latach 8-miu przekazuje krajowi tę obszerną i rozległą gałąź przemysłu opartego na odpowiednim zużyciu bogactw ojczystej ziemi. W komunikacie przedstawionym w r. 1824 wyszczególnia kopalnie rudy żelaznej, produkcję, ilość pieców do wytopiania żelaza, warszaty i t. p. To samo wykonał co do miedzi, ołowiu, srebra, mosiądzu, węgla kamiennego, zakładów fabrycznych i łomów marmuru. Dalej przedstawia ks. STASZIC: Poprawienie i rozszerzenie dawnych kopalni, nowe odkrycia, zupełnie nowe zakłady, doświadczenia przeprowadzane, czysty dochód z fabryk górniczych w r. 1824 po potrąceniu wydatków reprodukcyjnych. Co się zaś tyczy pożądaných ulepszeń, to przedstawia szczegółowo zamiary „*Komisji Rząd. Spraw Wewn. i P.*“ co do górnictwa i hutnictwa powiększenie produkcji i udoskonalenia, jakie weszły w plan na przyszłość; nadto wymienia poszukiwania w celu wynalezienia nowych pokładów rud żelaznych, miedzi, cynku, ołowiu, siarki i węgla kamiennego.

Wymieniwszy produkcję „*in spe*“ każdego materyału, konkluduje, że jeżeli utrzyma się postawiona w budżecie cena i inne koniunktury, to można się spodziewać czystego rocznego dochodu około 1 000 000 złp., przyczem zaznacza, że czas do tego potrzebny wyniesie lat ośm.

W rozdziale V o czynionych doświadczeniach dołączona była własnoręczna notatka ks. STASZICA: „*Nad słonemi źródłami w okolicach Słońska robione były rozmaite doświadczenia i projekt założenia tam warzelni podany został rządowi w r. 1816. Powtórnie po dalszych jeszcze doświadczeniach, takowy projekt w r. 1821 był przedstawiony, a w r. 1823 ze szczegółami wypracowany został i Komisji Rz. Przych. i Skarbu podany*“. Słońsk na Kujawach, dwie mile od Dobrzynia nad Wisłą, dawniej w Wojew. Inowrocławskim a dziś w gub. Warszawskiej położony — już w XIII w. posiadał warzelnię soli, które wydzierżawił KONRAD Książę Mazowiecki Krzyżakom. Odkryte obecnie w okolicy Inowrocławia od strony Prus znakomite pokłady soli są nowym dowodem trafności poglądu i usiłowań ks. STASZICA co do wytrwałych poszukiwań soli pod Słońskiem i Ciechocinkiem.

Pomimo zatrudnień urzędowych i rozlicznych spraw, jakie zajmowały czas ks. STASZICOWI, pisał on dużo a między innymi tematami i o wychowaniu młodzieży szkolnej i pomieścił tę rozprawę w Roczn. Tow. Prz. Nauk za r. 1814, p. t.: „*Krótki zbiór główniejszych zasad wychowania publicznego w Polsce, Francyi, w Austrii, w Prusach, w Rosyi i Xięstwie Warszawskim*“. (Od str. 143—169). W niej tłumaczy i objaśnia ks. STASZIC sposób edukacji w różnych państwach ale głównie odnośnie do dawnego nauczania w Polsce i za czasów Księstwa Warszawskiego obowiązujących regulaminów. Praca ta weszła także do tomu IV-go kompletu dzieł ks. STASZICA, pod cokolwiek zmienionym tytułem.

Jak już nadmieniliśmy poprzednio, Sr. STASZIC w r. 1808 po zgonie biskupa ALBRETRANDIEGO, był drugim z rzędu prezesem Tow. Warsz. Prz. Nauk i od tego to czasu potęguje się jego wpływ na rozwój nauk przyrodniczoznawstwa, a szczególnie geologii, nie mniej jednak górnictwa i przemysłu krajowego. Podziwiać trzeba bezprzykładną gorliwość i niezmordowaną pracę ks. STASZICA w różnych sprawach jakie przedsiębrał i wykonywał od tego okresu czasu do końca życia, bez przerwy czynny. Popierał silnie, gdzie mógł, a więc i w gronie Towarzystwa Prz. Nauk, kierunek wykształcenia technologicznego i przyrodniczego, zarówno przez poddawanie tema-

¹⁾ Część tych sprawozdań i zagajen publ. posiedz. Tow. Prz. N., jakie ks. Staszic wygłosił po r. 1816, jako prezes tego Towarzystwa, pomieszczona została raz jeszcze w zbiorowem wydaniu dzieł ks. Staszica w tomie III i zajmuje 106 stronice. Paginowanie w tomie III dla każdej części jest oddzielne.

²⁾ Egz. własny.

³⁾ Egzem. w bibl. Ord. hr. Krasińskich w Warszawie.

tów prac konkursowych i dla pomieszczenia ich w „Rocznikach Tow. Prz. Nauk“ jakie Towarzystwo wydawało, jak i też czynnie przy sprawowaniu różnych urzędów, do jakich go cętnie powoływano, szczególnie od r. 1816, po utworzeniu Królestwa Polskiego kongresowego.

W tym roku ks. STASZIC zamianowany został dyrektorem generalnym „przemysłu i kunsztów“ w Komisji Rząd. Spraw Wewnętrznych i P.; to też w tym czasie działalność jego uwidoczniła się na każdym kroku: gdzie powołują go obowiązki, tam powinność obywatelska rozbudza w nim nadzwyczajną ofiarność zarówno kolosalnej pracy jak i własnego mienia.

Wielką zasługą ks. STASZICA i ministra TAD. MOSTOWSKIEGO jest założenie szkoły górniczej w Kielcach, jak również, że sprowadził do Polski wraz z innymi górnikami geologami JERZEGO BOGUMIŁA PUSCH'Ą, o czym jeszcze obszerniej pomówimy przy wyliczeniu zasług profesora Szkoły Kieleckiej i asesora w wydziale górnictwa krajowego.

Dyrektorem górnictwa w Kielcach był mianowany radca JAN ULLMANN. Zaraz po utworzeniu Głównej Dyrekcji górnictwa w Kielcach w r. 1816, dzięki zabiegłości obu wyżej wymienionych mężów, wznowiono na większą skalę roboty w kopalniach rud miedzianych i rozpoczęto badania i poszukiwania umiejętnie w całej okolicy, poczęto bić sztolnię „Stanisław“ nazwaną jego imieniem. Za jego to podjętą, pomimo niezbyt pomyślnych rezultatów ekonomicznych, Dyrekcja Główna górnictwa w Kielcach opracowywała liczne projekty wznowienia kopalni i zakładów Olkuskich. Uwagze ks. STASZICA nie uszła ani jedna gałąź możliwego u nas przemysłu górnictwa, z których większa część przez niego na nowo otworzona została. I tak rozpoczęto za ks. STASZICA odbudowę kopalni węgla kamiennego w Dąbrowie i galmanu w bliskości tejże miejscowości, oraz rozpoczęto dobywanie rud cynkowych w Sławkowie i przetapianie ich na cynk. Jak już powiedzieliśmy, zrobiono wszystko co tylko

można było zdziałać dla podniesienia kopalni miedzi w Miedzianogórze.

Istniejące już przedtem hutnictwo żelazne, pozostałe po biskupach krakowskich, przeważnie bardzo zniszczone przez dzierżawców, za jego staraniem doprowadzono do porządku. Dla udoskonalenia ludzi w zawodzie górniczym były przedsięwzięte rozmaite środki; pomiędzy tymi, założono szkołę górniczą w Kielcach dla urzędników, a dla robotników sprowadzano majstrów z zagranicy, którzy ich nauczali. Urządził STASZIC korpus górniczy, zaprowadził dla górników z własnych ich składek fundusz emerytalny, wyjednał potwierdzenie uwolnienia okolic górniczych od leż wojskowych, a ludzi robotą górniczą zatrudnionych od zaciągu wojskowego, nadto uporządkowano jego staraniem i uzupełniono prawa górnicze, obowiązujące w kraju. Trudno nam tu wyliczać wszystkie ulepszenia i przeprowadzone projekty STASZICA. Dość powiedzieć, że prawdziwie obywatelska i błogosławienia godna była działalność jego¹⁾. Dziś, gdy od jego śmierci upłynęło prawie 80 lat i gdy przez jego bezpośredni wpływ rozwijające się górnictwo w rękach rządu zostało zwichnięte, a w części zupełnie porzucone, zapytujemy się, co też pozostało użytecznego z jego zabiegów, starań i pracy? W odpowiedzi znajdujemy oprócz innych błogich skutków, że pozostało wykształcenie w zawodzie górniczym w tej części kraju ludu polskiego i zbadanie ziemi pod względem geologicznym. Jeżeli bowiem dziś w okolicy Dąbrowy można liczyć na dziesiątki tysięcy górników miejscowych, to wdzięczność za to głównie należy się ks. STASZICOWI; on bowiem dał początek kształcenia ludu miejscowego w tym kierunku i podniósł górnictwo krajowe do stanu, w jakim nie było przed nim w Polsce. (C. d. n.)

¹⁾ Obszerniej o tych zasługach Staszica w pracy J. Wojewódzkiego. Stan. Staszic. Warsz. 1879.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Kersten K. Budownictwo żelaznabetonowe. Berlin 1906. (Der Eisenbetonbau von C. Kersten).

Książeczka niniejsza ma być, jak w napisie objaśniono, podręcznikiem dla szkół przemysłowych, a autor jest profesorem takiejże szkoły. Zadaniu swemu książeczka ta odpowiada prawie w zupełności, zwłaszcza dla mieszkańców państwa niemieckiego, bo opiera się całkowicie na rozporządzeniu ministerstwa pruskiego, dotyczącym budowli żelaznabetonowych. Tam, gdzie te przepisy nie obowiązują, byłoby wskazaniem porobić niektóre zmiany w obliczeniu, o których poniżej w krótkości wspomnę.

Pierwszych kilka rozdziałów książeczki traktuje o materiałach budowlanych, cementie, betonie, żelazie, o wykonaniu budowli żelaznabetonowych, obciążeniu próbnym, o ustroju płyt, belek, słupów i sklepień. Ta część dziełka opracowana starannie, odznacza się wykładem jasnym i przystępnym. Autor i tutaj powołuje się ciągle na przepisy ministerialne lub towarzystwa betonowego.

Naprężenia dopuszczalne podaje autor według rozporządzenia pruskiego, które dopuszcza dla żelaza w budowlach naprężenie $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$, mojem zdaniem stanowczo za wielkie, gdyż pewność jest wtedy zaledwie dwukrotna ze względu na granicę płynności, która tu jest rozstrzygająca.

W tej drugiej części dziełka, napisanej także jasno, przejrzysto i na podstawie niższej matematyki, spotkać można jednak niekiedy zdania lub ustępy, z którymi się zgodzić nie można i które balańczą pojęcie. Tak np. na str. 65 pisze autor, że naprężenie tak wysokie 1200 kg/cm^2 w praktyce będzie mniejsze, bo nie uwzględniono tu rzeczywistości istniejącej wytrzymałości na ciągnięcie betonu a żelazo nie jest osłabione nitami.

Autor nie zwraca tu uwagi na to, że ciągnięcie betonu występuje tylko przy małych naprężeniach a chcąc mieć daną pewność, musimy ją liczyć ze względu na złamanie.

Autor przy obliczeniu belek ciągłych zwraca uwagę na okoliczności, które sprawiają, że zwykle używane wzory nie dają wyników dokładnych, na nierówną wysokość podpór i niejednorodność materiału, sądzi jednak, że praktyka wykazała, iż obliczone w ten sposób powały mają dostateczną stałość. Zapomina autor, że przy obliczeniach przyjmujemy współczynnik pewności, który zakrywa niedokładność obliczenia, przez to jednak pewność staje się mniejsza.

Autor wychodzi od krzywej odkształcenia betonu, podaje potem ustęp rozporządzenia, który nakazuje przyjmować prostą zamiast krzywej, niedostatecznie tłumacząc, dlaczego to jest dozwolone, tak, że czytelnikom musi się zdawać, że ten sposób obliczania jest mylnym. Wogóle autor nie mówi o fazach, które przechodzi belka przy zgięciu aż do złamania, lecz trzyma się pozytywnych przepisów ustawy.

Obliczenie naprężeń i wymiarów na podstawie rozporządzenia podaje autor obszernie i szczegółowo i objaśnia licznymi przykładami, które mogą być w praktyce bardzo przydatne, skoro tylko pamiętać będziemy, że naprężenie dopuszczalne żelaza powinno być niższe: 750 kg/cm^2 , najwyżej 1000 kg/cm^2 dla żelaza zlewne.

Tylko obliczenie naprężeń ścinających pionowych na str. 123 muszą uznać wprost jako mylne, bo autor oblicza je, jak gdyby roz-

działały się one jednostajnie w całym przekroju, podczas gdy rozkład ten jest bardzo niejednostajnym.

Mylne także jest zdanie, wypowiedziane na str. 127, jakoby naprężenia ścinające poziome, obliczone według wzorów rozporządzenia a więc fazy II, w praktyce były mniejsze, gdy uwzględnimy wytrzymałość na ciągnięcie betonu. Rzecz się ma wprost przeciwnie, w fazie I otrzymujemy zazwyczaj naprężenia ścinające nieco większe.

Rozkład naprężeń ścinających na beton i strzemionka po polowie na str. 131 jest też zupełnie dowolnym, dla pewności należałoby strzemionka liczyć według całej siły ścinającej.

Obliczenie słupów podaje autor według rozporządzenia, które przepisuje nadzwyczaj małe naprężenie dla betonu. Czuje to autor i w przykładach przyjmuje naprężenie dopuszczalne 25 kg/cm^2 . Obliczenie słupów jest jeszcze dotychczas słabą stroną teorii zeskładów żelaznabetonowych. Miejmy nadzieję, że liczne doświadczenia, zapowiedziane w tej kwestii, rozjaśnią ją lepiej.

Z temi zastrzeżeniami możemy polecić tę książeczkę praktykom, którzy, nie chcąc studyować kwestii szczegółowo, pragną poznać proste i łatwe sposoby obliczania zeskładów żelaznabetonowych.

Dr. Maksymilian Thullie.

Robine R., inż.-chemik. Przewodnik praktyczny przy oświetleniu acetylenowym. Paryż, 1905. (Manuel pratique de l'éclairage au gaz acétylène par R. Rodine, ingénieur-chemiste. Paris, 1905. Ch. Béranget).

Dzielo pod napisem powyższym ma za zadanie z jednej strony obalić niesłuszne zarzuty, ciężące na oświetleniu acetylenowym z powodu rzekomego niebezpieczeństwa, z drugiej zaś, zaznajomić szerokie koło czytelników, poza obrębem nawet zawodowców, z istotnym stanem tego oświetlenia, którego własności i zalety wobec dokonanych ulepszeń poważnych, zarówno technicznych jak i chemicznych, zapewniają mu niezapelnienie płonne widoki przodowania w spółzawodnictwie z gazem świetlnym i nawet z elektrycznością.

Z uwagi na udostępnienie dzieła, wykład jego, nie schodząc z gruntu ściśle naukowego, pozostał na tym stopniu wyrazistości, który pociąga czytelników zwykłych i nie razi zawodowców, a pomimo to, odpowiada dokładnie przeznaczeniu dzieła jako przewodnika praktycznego. Wprawdzie czytelnika polskiego mogą nużyć nieco wszystkie te szczegóły, jakimi autor rozświetla sprawy sporne, komu należy się zaszczyt odkrycia wyrobu przemysłowego węgla wapnia, czy francuzowi Bullier'owi, czy też amerykańnikowi Wilson'owi, a nadto, dlaczego tegoż francuza Bullier'a wypada także uważać za twórcę palników acetylenowych bliźniaczych; bezstronność wszakże wyznać nakazuje, że rozwlekłość ta nie jest wyrazem czezej chępliwości, lecz raczej czynem obywatelskim, podjętym w obronie praw narodowych jedynie pod osłoną dowodów rzeczowych.

Pracę swoją autor dzieli na trzy części. W pierwszej podaje wyczerpujący opis wyrobu węgla wapnia, zaznajamiając czytelnika z olbrzymim zakładem Towarzystwa Węglików Metalicznych w Notre-Dame de Briançon w Sabaudyi, gdzie kolejno zatrudnia się nad sposobami ujarznienia tam spadków wodnych, urządzeniami turbin o sprawności ogólnej przeszło 8000 k. p., rodzajem dynamosilnic, prze-

wodników, transformatorów, dalej nad własnościami wapna oraz koks lub antracytu, potrzebnych do wyrobu, wreszcie przechodzi do pieców elektrycznych, wyrobu elektrodów, powstawania węgla wapnia, jego własności, kosztów wyrobu i opakowania, w końcu część tę zamyka praktycznym sposobem oceny wartości przemysłowej węgla wapnia.

Część druga obejmuje własności fizyczne i chemiczne acetyleny oraz jego działanie na sprawy życiowe, nadto sposoby otrzymywania tego węgłowodoru przed i po odkryciu węgla wapnia. Tutaj również wyłuszczone zostały zasady, na których podstawie zbudowano tę wielotysięczną ilość tworników do wydobywania acetyleny z węgla wapnia, działających bądź automatycznie, bądź nieautomatycznie. Zresztą, w tej części spotykamy jeszcze uwagi, dotyczące wyboru twornika oraz jego wymiarów niezbędnych, obok szczegółów tego nader ważnego ulepszenia w oświetleniu acetylenowym, jakim się okazało oczyszczanie acetyleny od fosfowodoru, siarkowodoru i amoniaku.

Część trzecia i ostatnia poświęcona została zastosowaniu acetyleny jako świetliwa przy oświetlaniu bądź zabudowań pojedynczych, bądź miast całych. Naczelne tutaj miejsce zajmuje opis palników pomysłu Bullier'a z wewnętrznym dopływem powietrza, będących odkryciem zwrotnym w dziejach postępu oświetlenia acetylenowego; dalej idą uwagi co do wyboru miejsca dla zakładu acetylenowego, sposobów ustawiania przyrządów oddzielnych, ich utrzymywania i zabezpieczania od zamarzania; wreszcie następują wskazówki, dotyczące rozmiarów i układania sieci rur gazonośnych, probowania ich szczelności oraz puszczenia w ruch całego urządzenia oświetlenia acetylenowego.

Jako uzupełnienie dzieła rozważanego służą w dodatku przepisy administracyjne francuskie, obowiązujące posługujących się acetylenem, oraz niektóre wiadomości co do ciężarów rur gazonośnych, składu lutów i średnicy rur zależnie od ilości palników.

Z powyższego obrazu łatwo już wywnioskować, że „Przewodnik praktyczny przy oświetlaniu acetylenowym“ przez R. Rodine'a jest bardzo cennym źródłem dla potrzebujących bądź zapoznania się z oświetleniem gazowym, bądź uświadomienia sobie obsługi należytej w tego rodzaju zakładach.

Wł. Kolendo.

Le Verrier U. Métallurgie générale. Procédés métallurgique et études des métaux. Paris. Gauthier-Villars. 1904. Str. 403 in 8° (25×16) z 194 rys. Cena 12 fr.

Książka pod powyższym tytułem została wydana w szeregu dzieł, tworzących ogólne wydawnictwo encyklopedii przemysłowej (Encyclopédie industrielle, fondée par M. C. Lechlas) i przedstawia drugi tom hutnictwa ogólnego. Pierwszy — „Procédés de chauffage“, traktuje o paliwie i piecach.

Opis procesów hutniczych zabiera 3/5 drugiego tomu, resztę poświęcono metalom, mianowicie ich próbom mechanicznym, działaniu na nie ciepła i metalografii, a właściwie badaniu mikroskopowemu, wreszcie stopom.

Rozpatrywana książka nie posiada wybitnych zalet. Odpowiadałaby celowi orientowania się w niezmiernie obszernej dziedzinie technologii, gdyby nie posiadała wad następujących: Autor nie podaje nigdzie prawie źródeł literatury, z których czerpał sam, tworząc kompilacyjną książkę i nie wskazuje ich czytelnikowi, co podniosłoby

olbrzymio jej wartość. To, zarówno jak brak spisu alfabetycznego przedmiotów i nazwisk autorów (wynalazców procesów metalurgicznych, autorów, sposobów badania i t. p.) zdaje się zresztą cechować wogóle książki przez francuzów pisane. Dalej miałbym do zarzucenia nierównomierność w opracowaniu przedmiotu, mijającą się z celem encyklopedycznego jego traktowania. Zauważyłem np. przy opisie sposobów wzbogacania rud (str. 23) wymienione najnowsze, jak sposób Ellmore'a i magnetyczny na 3-ch stronicach, przyczem dla obu dano po jednym rysunku, podczas gdy z zasadniczym, płuczkowym, załatwia się autor na połowie strony. Nie mogę się zgodzić z nim, że wogóle sprawa wzbogacania należy do górnictwa, sam sobie zresztą autor zaprzecza, opisując wymienione wyżej najnowsze sposoby. Podobnie przy opisie zecglania (brykietowania) rud 1/3 strony poświęcono pomysłowi stosunkowo nowemu, mało nawet wypróbowanemu, dodawania rud do węgla przed skoksowaniem. W zestawieniu z tem razi znowu brak nawet wzmianki o zasadniczych typach mokrych sposobów przeróbki rud, w celu dobytecia z nich metalu. Tak np. powierzechownie tylko, w kilku ogólnych zdaniach, załatwia się autor z olbrzymim działem dobytecia srebra i złota drogą moką. Wogóle w całej części książki, traktującej o procesach metalurgicznych, brak systematyczności.

Korzystnie wyróżnia się dział V-ty, Termochemia i wydajność ciepła pieców. W tem też miejscu znajdujemy bardzo rzadkie zresztą w tej książce wskazówki literatury, mianowicie angielskiej. To samo da się powiedzieć o dziale VI tym, opisującym urządzenia pomocnicze, jako to: dmuchawki, usuwanie pyłu, urządzenia mechaniczne wyładunkowe, przenośniki i t. p. Na uwagę zasługuje zestawienie sprawności i kosztu działania tych ostatnich, wreszcie nowożytnie urządzenia do ładowania pieców i maszyny do odlewania.

Druga część rozpatrywanej książki zajmuje się metalami; sporo miejsca poświęcono opisowi przyrządów do badania własności mechanicznych metalów; znowu jednak w całym rozdziale I-m nie znajdujemy ani jednej wskazówki prac źródłowych; razi też brak wzmianek o maszynach amerykańskich do prób na wytrzymałość, które coraz szersze znajdują uznanie i zastosowanie.

Rozdział II zajmuje się zachowaniem metalów pod działaniem ciepła, III — metalografia, IV — stopami. Właściwie, według powszechnie przyjętej definicji, trzy te ostatnie działy należą do metalografii, którą autor niesłusznie identyfikować się zdaje z badaniem mikroskopem metalów. Rozdziały te są niejako mocnym wyciągiem z obfitej zresztą owoców dopiero niedawno wyhodowanego drzewa. Jako taki, za wstęp do nowej gałęzi nauki nie może on posłużyć, zato do wskazania jak szerokim jest zakres oddziaływania i zastosowań wyników badań metalograficznych, zupełnie się nadaje. Niestety, dużo, bardzo dużo, traci ta część książki wskutek niedbałości wykonania odbitek obrazujących budowę mikroskopową metalów. Z pomiędzy 60-ciu kilka zaledwie wytrzymuje łagodną krytykę, niżej wszelkiej są, niepodobne do oryginałów Osmondowskich, odbitki obrazów budowy mikroskopowej stali i żelaza. Wydanie książki do wykwinnych nie należy. Słowem, gdyby nas pytano, czy książkę taką warto przetłumaczyć na polski, tylko przecząco moglibyśmy odpowiedzieć.

Stanisław Prauss.

W sprawie dojazdu do nowego mostu miejskiego w Warszawie. ¹⁾

Podajemy poniżej nadesłany nam głos w przedmiocie rozwiązania zadania dojazdu do nowego mostu miejskiego na Wiśle w Warszawie, ażeby nie tamować swobodnej wymiany poglądów w tej tak ważnej dla miasta sprawie. Pozostawiamy jednak odpowiedzialność za wyrażone poglądy i przytoczone dane autorowi artykułu.

Redakcyi.

Sprawa dojazdu do mającego się budować mostu przez rz. Wisłę na przedłużeniu Alei Jeruzolimskiej omawiana była na trzech posiedzeniach Stow. Techników w dniach 16, 23 i 30 marca r. b.

Zapoznani byliśmy tam z trzema zasadniczymi projektami, rozwiązującymi w odmienny sposób połączenie nowego mostu z ul. Nowy Świat

Nie wdając się tu w krytykę oddzielnie każdego ze znanych już projektów, mających swe dodatnie, jako też i ujemne strony, doszedłem do przekonania, że *żaden z nich nie rozwiązuje w zupełności kwestyi uregulowania w przyszłości silnego ruchu kołowego na przecięciu Alei Jeruzolimskiej z Nowym Światem*. Kwestya ta związana jest ściśle z budową samego mostu i wiaduktu i jest tak ważna i nieodłączna od powyższych, że niezbędnem okazuje się głębsze nad nią zastanowienie. Przestrzeń, powstała z obecnego przecięcia Alei Jeruzolimskiej z Nowym Światem, zdaniem mojem, nie wystarczy dla ruchu, który z chwilą wybudowania mostu bezwarunkowo tu powstać musi. Oprócz wielkiego ruchu tranzytowego kołowego, który się wytworzy przez bezpośrednie połączenie komunikacyjne Pragi z Warszawą, otrzymamy dodatkowy jeszcze

ruch kołowy i pieszy, powstały po wybudowaniu trakeji kolejowej podziemnej, łączącej dworzec Warsz.-Wied. z dworcami położonymi na prawym brzegu Wisły i gdy na skrzyżowaniu powyżej wymienionych dwóch ulic powstanie ewentualnie podziemna stacya kolejowa Nowy Świat, potrzebująca już sama dla siebie dość obszernego placu na dojazdy dla pojazdów i t. p. Przestrzeń, powstała z obecnego skrzyżowania, okaże się w przyszłości stanowczo zaszczupłą i wyniknie potrzeba powiększenia jej kosztem narożnych posesyi, zastanowić się już więc wypada, czy owych narożników nie należałoby zająć już teraz, gdy na nich stoją jeszcze stare domy i gdy ceny placów nie dosięgły tych wysokości, jakich bezwarunkowo w tej ruchliwej dzielnicy już w niedalekiej przyszłości spodziewać się należy.

Podczas dyskusyi nad projektem jednolicznym, słyszałem zdania, jakoby po wybudowaniu ślimaka na placach, należących do szpitala św. Łazarza, oraz po uregulowaniu ul. Książęcej, ruch kołowy z Powiśla nie będzie się już skupiał na przecięciu Nowego Świata z Aleją.

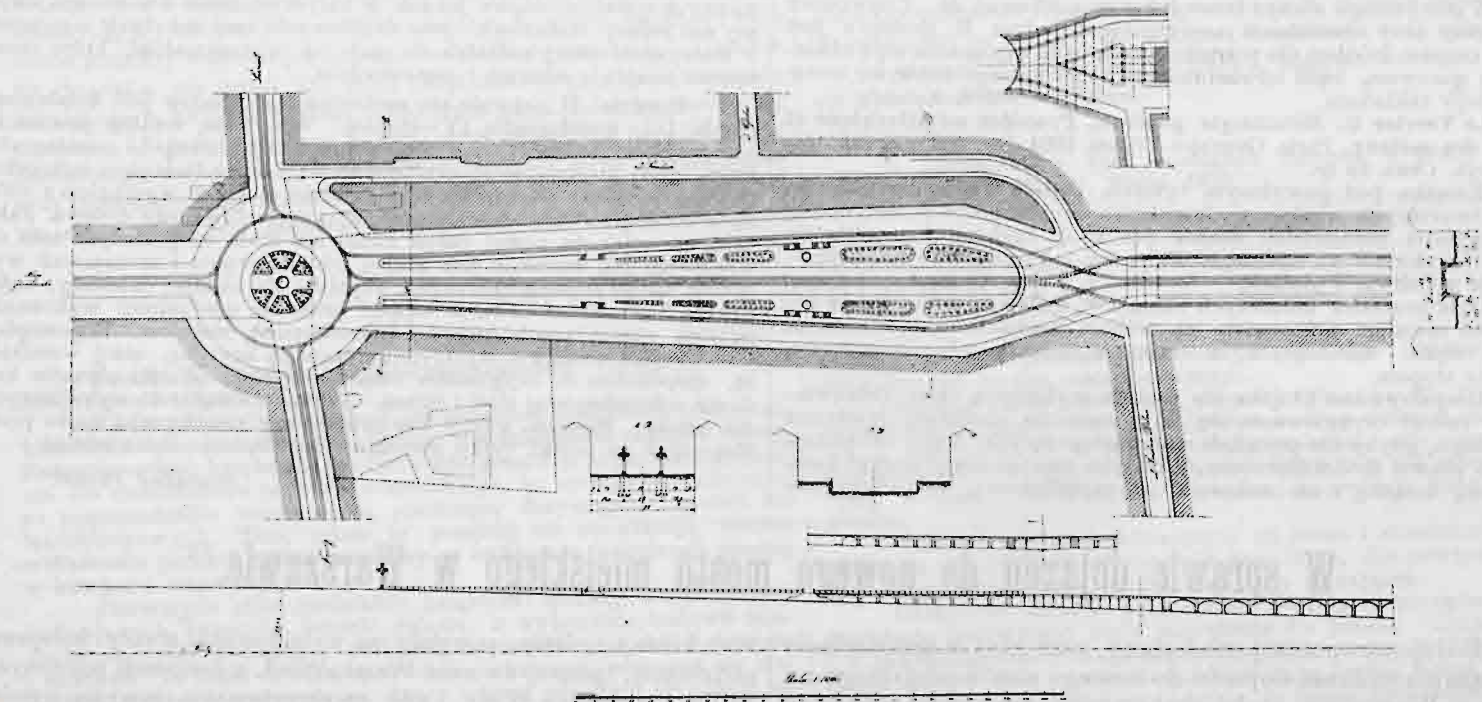
Powyższe twierdzenie uważam tylko jako przypuszczenie teoretyczne, które w rzeczywistości nie będzie miało miejsca, ponieważ zaledwie mała ilość pojazdów przeciskać się będzie po niedogodnych pod względem położenia i szerokości ulicach: Brackiej, Żórawiej, Nowogrodzkiej i t. p., przeważna zaś ich ilość kierować się będzie Nowym Światem ku Alei, by tą główną linią komunikacyjną dążyć ku Marszałkowskiej, Żelaznej, Towarowej i do dworców tamże znajdujących się i t. p. Zaznaczyć tu wypada, że ul. Bracka na przecięciu swem z Aleją Jeruzolimską posiada już obecnie znaczny ruch kołowy, przewyższający nawet ruch na skrzyżowaniu Nowego Świata z Aleją, tak, że dodatkowe obciążenie tej ulicy uznalibyśmy za niewłaściwe.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 46 r. z., str. 554; № 8 r. b., str. 38; № 10 r. b., str. 108; № 12 r. b., str. 131, 135 i 136; № 13 r. b., str. 142, 146 i 148 oraz № 14 r. b., str. 156.

Znany wszyscy przysłowie, że drogi służą do skracania odległości, nie zaś do ich powiększania, oraz że największy wpływ na rozwój kulturalny nie tylko poszczególnych dzielnic danego miasta, lecz i całych krajów wywierały wynalazki przyczyniające się do skracania odległości. Czyż mamy zatem najkrótszą i najdogodniejszą drogę, jaką obecnie posiadamy między środkiem górnego miasta i Powiślem utworzoną przed 60 laty przez przewidującego i tak dobrze znającego potrzeby naszego miasta PIOTRA STEINKELLERA, niszczyć i tym sposobem oddzielać i tak zawsze po macoszemu traktowane Powiśle od środka miasta ścianą 13 m wysoką i wytworzyć z niego nie tak, jakby się zdawało, najpiękniejszą dzielnicę naszego miasta, lecz dzielnicę upośledzoną i co najwyżej III. lub też IV rzędu, podobną do obecnego Marjensztadtu.

Ulice nowe, równoległe do Alei, proponowane przez zburzenie domów na przestrzeni między Aleją i ul. Książęcą, nie rozstrzygają również w zupełności samej sprawy dojazdu do wiaduktu, ani też ześrodkowania ruchu na przecięciu Alei z Nowym Światem. Po pierwsze: ulice te, które, choć z czasem bezwarunkowo powstać muszą, przez parcelację wielkich, obecnie po części nawet odlegiem leżących placów, wykonane być jednak muszą z powodu wielkich, a nawet może i większych nierówności terenu, jak obecnie Aleja Jeruzolimską, na specjalnych wiaduktach, nasypach i t. p. i będą one już same w sobie przedstawiały tyle trudności technicznych, połączonych z nakładem materyalnym na wywłaszczenie gruntów i ka-

stanie się już w niedalekiej przyszłości również bardzo ważną arterią komunikacyjną, łączącą Nowy Świat z mostem, dom ten uleży będzie musiał prędzej czy później zburzeniu pod rozszerzenie tejże ulicy. Narożnik drugi, 2-piętrowy dom, w którego zabudowaniach znajduje pomieszczenie Izba Obrachunkowa, nie przedstawia w sobie żadnej wartości architektonicznej i sądzę, że mógłby być on nawet tanim kosztem zajęty pod nowy plac, oraz przypuszczam, że Izba Obrachunkowa, otrzymując obecnie ulicę w głąb Alei przed dalszym ciągiem swej posesyi, oraz placów należących do niej, chętnieby się, być może, za małym odszkodowaniem na projekt taki zgodziła. Przez usunięcie wyżej wspomnianych narożników, zewężających raptownie (por. rys.) w miejscu tem Aleje do 48 m szerokości, otrzymalibyśmy ogólną szerokość Alei przy wylocie swym na nowy plac Nowego Świata o szerokości 56 m, czyli o 8 m więcej niż posiadamy obecnie. (Wymiary wymieniane przeze mnie zaczerpnięte są z planu wydanego przez Komitet budowy mostu). Mając tym sposobem tak pożądaną szeroką ulicę do dyspozycji, uznaję, że jako jedyny system, dający się zastosować do tej części Alei, przyjętym stanowczo należy system trójuliczny, w którym 2 ulice boczne o szerokości po 18,5 m, czyli razem 37,0 m, biegną po łagodnym spadku 1 : 66,7 bokami, t. j. obok domów na rozszerzonych odpowiednio i umocnionych, istniejących obecnie skarpach — łącząc się — nie dobiegając ul. Smolnej, w jedną ulicę położoną na nowoprojektowanym wiadukcie o szerokości ogólnej 24,0 m, oraz ulicę środkową o szerokości 19,0 m,



mieniu już istniejących, oraz budowę samych wiaduktów, że sprawy tej nie można tak lekko traktować, jak to było czynione. Najdogodniejsze zaprojektowanie takiej ulicy stanowi już samo w sobie sprawę poważną, nadającą się nawet do rozwiązania konkursowego. Po drugie: w razie wykonania podobnej ulicy, projektowałyby ją należało tylko na przedłużeniu ul. Nowogrodzkiej, zakupując w ten sposób dodatkowo jeszcze 2 posesye frontowe (fronty od ul. Brackiej i Nowego Świata), by sposobem tym ruch z Powiśla na zachód miasta skierować tą ulicą, w przeciwnym bowiem razie ruch ten ześrodkuje się nam znów na przecięciu omawianych ulic.

Zastanawiając się nad przyszłym rozwojem naszego miasta, a więc i nad wzmocnionym ruchem kołowym na przecięciu Alei z Nowym Światem, doszedłem do tego przekonania, że miejsce to bezwzględnie rozszerzyć należy do rozmiarów obszernego placu; tym sposobem nie popełnimy wielkiej omyłki, którą trzeba byłoby już w bardzo niedalekiej przyszłości naprawiać i okupywać drogą cenami za place narożne, których wartość, rzecz prosta, z biegiem lat wzrosnąć może do takiej wysokości, że kupienie ich wtedy i zajęcie pod rozszerzenie ulicy stałoby się, być może, już niemożliwym.

Proponuję zatem usunięcie dwóch narożnych domów, położonych na Nowym Świecie po stronie wschodniej. Posesya pierwsza o frontach od Alei, Nowego Świata i ul. Smolnej i ul. Smolnej i Nowego Świata, oraz domem 4-piętrowym jako narożnikiem Nowego Świata i Alei, posiadającym od Nowego Świata szerokość dwóch okien frontu. Front domu 3-piętrowego, wychodzącego na ul. Smolną, zewęża tę ostatnią na długości około 47 m o prawie 3 m. Zważywszy, że ul. Smolna

biegnąca po spadku istniejącym i która pod pewnego rodzaju tunelem, powstałym z połączenia dwóch górnych ulic z wiaduktem, wykonanym nie na sklepieniach murowanych, lecz na słupach żelaznych, które z powodu przejrystości swej zapobiegają wzajemnemu najeżdżaniu się wozów (por. rys.), rozdzielałaby się na 2 boczne ulice dolne, biegnące po obu stronach wiaduktu na spadku istniejącym i mierzące w świetle po 15,0 m szerokości. Ulice boczne górne posiadałyby jazdy po 12,0 m szerokości, oraz po 2 chodniki, z tych jedno biegnące wzdłuż domów po 4,0 m, oraz drugie wewnętrzne przy baryerach po 2,5 m szerokości.

Wymiary ogólne obu ulic bocznych byłyby zatem następujące:

Szerokość ogólna	ulic bocznych górnych	2 · 18,5 = 37,0 m
"	jazdy	" " " 2 · 12,0 = 24,0 "
"	chodników	" " " 2 · (4,0 + 2 · 2,5) = 13,0 m,

wymiary nowoprojektowanego wiaduktu ustalone zostały przez biuro budowy mostu następujące:

szerokość ogólna	wiaduktu	24,0 m
"	jazdy	" 16,0 "
"	og. chodników	" 8,0 "

otrzymamy zatem następującą przewagę szerokości ulic bocznych górnych nad szerokościami wiaduktu:

zwiększona szerokość ogólna	37,0 - 24,0 = + 13,0 m
"	jazdy 2,0 · 12,0 - 16,0 = + 8,0 m
"	chodników 2 · (4,0 + 2 · 2,5) - 2 · 4,0 = + 5,0 m.

Szerokość ulic bocznych górnych otrzymujemy zatem tak wielką i dogodną (2 razy po 18,5 m, gdy Nowy Świat ma 19,5 m), że największy nawet ruch kołowy, tramwajowy i pieszy swobodnieby

się na nich w obydwóch kierunkach mógł odbywać; nie zapominając jednak trzeba, że ulice te posiadać będą tylko po jednym torze tramwajowym, oraz że na nich powstać mogą t. zw. pasy martwe, powstałe przez przystawanie pojazdów, tylko po jednej stronie, t. j. stronie domów, gdy tymczasem na wiadukcie samym znajdowałyby się przede wszystkim dwie linie tramwajowe, oraz otrzymywałyby się 2 pasy martwe. Jednym słowem, ulice boczne górne są w stanie zadość uczynić ruchowi daleko większemu, niż ulica położona na projektowanym wiadukcie.

Komunikacja piesza między domami, położonymi na przeciwnych stronach Alei, projektowana jest przy pomocy 4-ch par schodów położonych od siebie w odstępach około 115 m.

Spotkać się mogą z zarzutem, że przez zaprojektowanie systemu trójulicznego okazałoby się niemożliwym przedłużenie takiej np. ulicy Wróblej i przeprowadzenie jej w nieprzerwanym dalszym ciągu przez Aleję aż do ul. Książęcej i że dla ruchu kołowego takiej ulicy stałaby na przeszkodzie ul. środkowa dolna Alei, znajdująca się na poziomie nieco niższym. Zarzut taki byłby już zadaleko idący, bo jeśli uwzględnimy, że najruchliwsza z obecnych ulic, t. j. Marszałkowska, znajduje się w zupełnie podobnym położeniu, trafiając nagle na zagrodę w postaci Ogrodu Saskiego, jednakże ruch odbywający się na niej znajduje swój odpływ na ul. Królewskiej, a Magistrat, zdaje się, nie nosi się jeszcze wcale z myślą o przedłużeniu tejże ulicy w dalszym kierunku, przechodząc przez Ogród Saski, ul. Senatorską i Tłomackie i łącząc z ul. Nalewki, któraby tworzyła nieprzerwany i prawie zupełnie prostoliniowy ciąg ul. Marszałkowskiej. Ruch zatem, jaki powstanie kiedyś, czy to na przedłużonej ul. Wróblej, Wysokiej, czy też jakiej innej zaprojektowanej w tym kierunku ulicy nowej, nie osiągnie nigdy nawet w części rozmiarów ruchu obecnego ul. Marszałkowskiej; przedłużanie zatem którejkądź z tych ulic z przejazdem przez Aleje uznaję za nieuzasadnione żadnymi potrzebami.

Zaznaczam jednakże, że przedłużenie ul. Wysokiej z przejazdem przez Aleje—o ile się ma do dyspozycji dostateczną różnicę poziomów—jest w zupełności możliwe i w razie potrzeby mogłoby być zawsze uskutecznione.

Pod względem wyglądu nie mogę się w żaden sposób zgodzić na twierdzenie, że system jednouliczny przedstawiać się ma estetyczniej od systemu 3-ulicznego. Jestem tu wprost przeciwnego zdania. Mając przed sobą ulicę wykonaną podług systemu jednoulicznego o pochyleniu 1 : 66,7, widzieć będziemy z Nowego Świata jeden wielki szeroki pas bruku szarego, biegnący do mostu i dalej, oraz 2 boczne skwery po obu stronach tejże ulicy od Nowego Świata do ul. Smolnej, a za nimi przepaść, z której wystawać będą tylko dachy i kominy domów położonych po obu stronach ulic bocznych dolnych.

Przez zastosowanie zaś systemu trójulicznego, perspektywa ta przedstawiałaby się w sposób zupełnie odmienny i sądzę, że najbardziej nawet wybredne oko estetyczne znalazłoby wielką grę linii i poziomów, oraz perspektywę boczną. Trzy ulice biegnące w głąb Alei wychodziłyby z jednego poziomu z placu nowo projektowanego, dwie boczne z nich biegnęłyby po spadku łagodnym 1 : 66,7 wzdłuż domów, schodząc się krótko przed ul. Smolną w jedną ulicę środkową, położoną na wiadukcie, jedna zaś środkowa biegłaby na spadku obecnie istniejącym i pod zetknięciem się dwóch górnych ulic—rozbiegałaby się na dwie dalsze boczne, biegnące dołem po obu stronach wiaduktu. Między ulicami bocznymi górnymi, które biegnęłyby na ścianach murowanych, oraz ulicą środkową dolną utworzyłyby się przestrzenie do 15 m szerokie, których przeważną część użyćby można było na skwery dochodzące do 9 m szerokości. Ponieważ skwery te znajdowałyby się na poziomie znacznie niższym od ulic bocznych górnych i dochodzącym do 7 m różnicy, sądzę więc, że otrzymalibyśmy widok efektowny, nie dający się porównać z widokiem powstałym przy systemie jednoulicznym. Poza przecięciem z ul. Smolną widzieć będziemy już w niezmięnionej formie dalszy ciąg wiaduktu i mostu, na których widoku projektodawcom systemu jednoulicznego tak bardzo zależało. Murów dochodzących do 7 m wysokości, powstałych z podmurowania ulic bocznych górnych, użyćby można było na pomieszczenia sklepowe, lub też magazyny i przyczyniłyby się one przez zastosowanie pięknych form arkad do

podniesienia strony estetycznej całości, jak również mogłyby zapewnić Magistratowi dość pokaźny dochód przez odnajęcie pow. pomieszczeń.

W systemie jednoulicznym dałoby się zastosować tylko linię tramwajową, łączącą bezpośrednio Nowy Świat z projektowanym rondem na Pradze, tym sposobem upośledzonoby znoważ nasze Powiśle. System trójuliczny przewiduje komunikację tramwajową w zupełności i zadawalnia najwięcej nawet pod tym względem wybredne wymagania.

Na dokończenie zaznaczyć chciałbym jeszcze dwa punkty, z którymi pogodzić się nie mogę: po 1) szerokość wiaduktu nie wiem z jakich względów zaprojektowaną została równą szerokości ulicy położonej nad nim (t. j. 24 m). Przez wysunięcie chodników bocznych na konsole, otrzymalibyśmy przy tejże samej (projektowanej) szerokości ulicy, znajdującej się na wiadukcie—szerokość tego ostatniego o co najmniej 5 m mniejszą. Nie mówiąc już o tem, że budowa wiaduktu tak znacznie zwężonego stałaby się, być może, nawet tańszą, uzyskalibyśmy jednak głównie przez to znacznie większą (o 2,5 m) szerokość ulic bocznych dolnych, które, jako ulice położone między domami z jednej a halami targowemi, znajdować się mającemi pod arkadami wiaduktu, z drugiej strony i mające przez to po 2 pasy martwe, uznać bezwarunkowo należy w teraźniejszym projekcie zatwierdzonym za zbyt wąskie; po 2) przy obecnie nadzwyczaj gęstem projektowanym rozstawieniu słupów (7,4 m od środka do środka), nie mówiąc już o znacznie większych robotach ziemnych i fundamentowych, oraz o zbyt dużym zajęciu ogólnej przestrzeni na słupy, otrzymane pomieszczenia pod arkadami zbyt szczupłe, nie dające się w należyty sposób użytkować jako pomieszczenia na przyszłe hale, składy i magazyny. Konstrukcje tego rodzaju widziane przeze mnie w miastach Europy zachodniej wynosiły przeważnie po 12,0 m w świetle, czyli licząc od środka do środka słupów, wykonane są o prawie dwa razy większej rozpiętości. Poza tem zaznaczyć należy, że materiał (żelazobeton), przyjęty przez projektodawców z powodu jego znacznej rozszerzalności, uznać należy przy tak monumentalnych budowlach, a zwłaszcza w klimacie naszym, jeszcze za niedostatecznie wypróbowany, wobec też czego pożądanem byłoby należyte zwrócenie uwagi na tę kwestję.

Gdyby system trójuliczny okazać się miał w przyszłości niedogodnym dla dalszego rozwoju miasta, co śmiem bardzo wątpić, to możnaby jeszcze zawsze w przyszłości powrócić do systemu jednoulicznego, nie zasypując, jak obecnie było projektowanym, lecz przesklepiając ulicę środkową dolną i utworzyć tem samem pomieszczenia dla tunelów przyszłej trakcyi kolejowej, dalszy zaś ciąg wiaduktu pozostałby mógł już prawie bez żadnej zmiany. (Zwracam tu jeszcze uwagę, że oba systemy, t. j. jednouliczny, jako też i trójuliczny nadają się w zupełności na rozwiązanie przyszłej trakcyi kolejowej. Objasnienia inż. Świętochowskiego na posiedzeniu Stow. Techników w dniu 23 marca r. b.), oraz że zastosowanie takiego systemu trójulicznego zadawalnia również w zupełności stawiane żądania władz wojskowych.

W przyszłości, jeśli Magistrat nasz zasobny będzie w środki materialne, możnaby było plac proponowany przeze mnie powiększyć przez zajęcie dwóch następnych narożników, z których jeden znajduje się obecnie jeszcze w stanie niezabudowanym (skwer należący do zarządu komunikacji), tworząc przez to rondo o średnicy 110 m.

Utworzenie całkowitego placu takiego przyczyniłoby się bez wątpienia nie tylko do rozwiązania kwestyi nawet najbardziej wzmoczonego ruchu kołowego i tramwajowego, dając nam również możliwość wystawienia czy to pawilonu na środku placu dla przyszłej ewentualnej stacyi kolei podziemnej, czy też zajęcia jednego z narożników na tenże cel, lecz zarazem upiększyłoby miasto nasze przestronnym placem, w które Warszawa jest tak uboga.

Powitać należy z największym uznaniem powołanie komisji wybranej w Stow. Techników na posiedzenie d. 30 marca r. b., w której skład wchodzić będą, oprócz osób ściśle interesowanych swymi projektami, ludzie pełni doświadczeń na polu techniki i zapewne nie omylą się, sądząc, że sprawy tak ważne dla dalszego rozwoju miasta naszego, kwestyi wiaduktu, oraz dojazdu do niego, wszechstronnie i dla dobra ogółu, pomyślnie rozstrzygnięte zostaną.

Julian Jenike, inż.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 24 kwietnia r. b. Inż. p. T. Ruśkiewicz, uzupełniając referat swój ¹⁾

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 15 r. b., str. 167.

„O warszawskich tramwajach elektrycznych“, sięgnął do historyi skupu przedsiębiorstwa tramwajowego przez Magistrat w r. 1898 od Tow. Belgijskiego, które poprzednio złożyło Magistratowi bardzo korzystną ofertę co do przebudowy istniejących

tramwajów konnych na elektryczne. Oferta ta polegała na tem, że Tow. Belgijskie zobowiązywało się w przeciągu 4-eh lat, t. j. do r. 1902 wybudować 60 km tramwajów elektrycznych wraz ze stacją elektryczną i wszystkimi urządzeniami, opłacać na rzecz miasta 10% od dochodu brutto w ciągu lat 30 tu, po którym to terminie wszystkie bez wyjątku urządzenia tramwajowe miały przejść bezpłatnie na rzecz miasta. Miastu przysługiwało po latach 15-tu prawo skupn tramwajów. Oferta ta nie została przez Magistrat przyjęta, wobec czego nastąpił skup tramwajów konnych, przyczem ustanowiono cyfrę roczną rb. 350000, którą Magistrat do r. 1916 obowiązano jest wypłacić Tow. Belgijskiemu. Po ukończeniu w ten sposób sprawy z Tow. Belgijskim, Magistrat postanowił tramwaje warszawskie wypuścić w dzierżawę na lat 4. Do konkurencyi stanęło kilka firm bankierskich miejscowych, krajowe konsorcjum z mecenasem p. Wrotnowskim na czele, Tow. Belgijskie oraz 3 firmy elektryczne: „Siemens & Halske“, „Union“ i „Helios“. Firma „Siemens & Halske“ oświadczyła zarazem, że jest związana z konsorcjum krajowem i deklarując swą utrzymuje tylko na wypadek, gdyby konsorcjum krajowe nie utrzymało się przy konkurencyi. Ciekawe są bardzo deklaracje firm; otóż mecenas p. Wrotnowski i Tow. „Union“ ofiarowały się ponad 470000 rb. gwarantowanych miastu opłacać 100%, t. j. całkowity czysty zysk. Firma „Helios“ poszła jeszcze dalej, gdyż zadeklarowała 110%! Przedsiębiorstwo zostało oddane konsorcjum krajowemu, które po 4-eh latach dzierżawy, t. j. w r. 1902 wystąpiło z projektem przebudowy tramwajów konnych na elektryczne podług systemu „Siemens & Halske“ i objęcia eksploatacyi na przeciąg lat 12-tu. W tym czasie jednak kiedy propozycya konsorcjum była w Magistracie rozważana, złożył swoją ofertę inż. p. Mękarski co do wprowadzenia tramwajów pneumatycznych. Projekt inż. p. Mękarskiego, pomimo przychylniej opinii Magistratu i zaproszonych sił technicznych, nie uzyskał aprobaty władz wyższych. Dależ dzieje tramwajów warszawskich znane są już z poprzedniego referatu prelegenta

Następstwem żywej dyskusyi, jaka się po przemówieniu inż. p. Ruśkiewicza wszczęła i w której zabierali głos przedstawiciele Tow. Kredyt. m. Warszawy, Sekcja Techniczna postanowiła powołać komisję, któraby się zajęła opracowaniem protestu przeciw gospodarce tramwajowej. W skład komisyi weszli pp. Powichrowski, Peretz, Ruśkiewicz, Obrębowicz, prof. Tolwiński i Kryński.

Następnie przewodniczący p. Geisler zaproponował by zamiast zapowiedzianego odczytu p. Kühna o oświetleniu elektrycznym m. Warszawy w związku z rozważaną obecnie sprawą zmiany koncesyi, wysłuchać przemówienia p. Zdzisława Szuka w sprawie niecierpiącej zwłoki—rzeźni miejskiej. Zebranie propozycyę przewodniczącego przyjęło i p. Szuk oświetlił w bardzo źródłowo opracowanym referacie ciekawą

sprawę rzeźni miejskiej.

Sprawa ta zapoczątkowana została jeszcze w r. 1876 i aż do tej pory rozstrzygniętą nie została. Istniejące obecnie trzy rzeźnie, z których jedna sięga czasów Zygmunta III, a dwie drugie początków ubiegłego stulecia, urągają wszelkim zasadom higieny. Opracowany w r. 1876 projekt rzeźni, po wyszukaniu odpowiedniego miejsca pod budowę tejże, został przedstawiony władzom wyższym do zatwierdzenia. Projekt ten przeleżał w Ministeryum do r. 1880, w którym to roku nastąpiła odpowiedź odmowna. Wtedy poczynają występować propozycye przedsiębiorców prywatnych, którzy na koszt własny i na własnych gruntach pragną wybudować rzeźnię. Magistrat jednak do żadnej z tych propozycyi się nie przychylił i postanowił sam nabyć plac pod rzeźnię, której budowę miano powierzyć prywatnemu przedsiębiorcy. Odpowiedni projekt 1880 r. przesłano władzom wyższym, na który odpowiedź nadeszła znów dopiero po 4-eh latach, t. j. w r. 1884 i również odmowna. Ministeryum było tego zdania, że dotychczasowe rzeźnie wystarczają na potrzeby ludności i należy tylko w nich poprowadzić niektóre ulepszenia. Sprawa ta poszła w ten sposób w odwłokę i wypływa na porządek dzienny z chwilą rozpoczęcia kanalizacyi miasta. Od tego jednak czasu aż do r. 1894 nie posunęła się ani na krok jeden naprzód.

W tym roku prezydent miasta utworzył komisję specjalną, mającą zająć się rozpatrzeniem znajdujących się w posiadaniu Magistratu różnych projektów rzeźni. Komisya uznała jednak, że najwłaściwiej będzie opracować nowy projekt i pracę tę powierzono inż. p. Wojewódkiemu.

W trakcie opracowywania projektu zaczynają napływać do Magistratu propozycye co do wyboru miejsca pod rzeźnię ze strony spekulantów. Magistrat, pragnąc uwolnić się od spekulacyi prywatnej, nabył za pośrednictwem mecenasu p. Wrotnowskiego w r. 1898 część placów położonych we wsi Koło, jako miejscowości ze wszech miar nadającej się pod budowę rzeźni. Wtedy jednak spekulacya prywatna poczyną się wysilać by przez Petersburg i władze wojskowe wpłynąć na zmianę projektu, co się też w zupełności powiodło. Wynaleziono w miejscowości Koło przeszkody natury strategicznej i odtąd Koło nie mogło być brane pod uwagę. Aby uniknąć strat, wynikłych przez zakup gruntów we wsi Koło, chwycono się takiego środka, że zaproponowano na budowę rzeźni folwark Golendzinów, po byłym folwarku Śliwickim, a należący do władz wojskowych; sądząc, że tym sposobem trudności wynikłe z powodu przeszkód stawianych przez władze wojskowe będą usunięte. Projekt ten jednak, dzięki wystąpieniu spekulacyi prywatnej, nie uzyskał aprobaty Ministeryum i w r. 1904 został odrzucony.

Odtąd rozpoczyna się pogoń za miejscem na rzeźnię: Kamionek, Różopol i Grochów, pomijając inne miejscowości, są przyjmowane pod uwagę. Komisye i podkomisye z udziałem przedstawicieli władz wojskowych pracują niezamordowanie; względy natury strategicznej wysuwane przez władze wojskowe są mężnie zwalczane przez władze cywilne, które postanowiły obstawać przy Kamionku.

W tem stadium znajduje się obecnie pokutująca od lat 30-tu

sprawa rzeźni miejskiej. Jaki będzie jej wynik ostateczny wobec braku dotychczas samorządu miejskiego, niepodobna przewidzieć.

Sprawa rzeźni, podjęta przez Sekcyę, wzbudziła również zainteresowanie członków i postanowiono, wobec nagłości sprawy, wysłać do prezydenta miasta delegacyę złożoną z członków prezydium Sekcyi i przedstawicieli Tow. Kred. m. Warszawy.

W końcu odczytano list inż. p. Malinowskiego w sprawie 3-go mostu na Wiśle w Warszawie, na który odpowiedzi udzielił inż. p. Marszewski.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Sprawozdanie z Zebrania Ogólnego z d. 20 kwietnia r. b.* (Komunikat urzędowy Rady Zarządzającej Stowarzyszenia).

Na zebraniu ogólnem Stowarzyszenia Techników w Warszawie, odbytem w d. 20 kwietnia 1906 r., uchwalono opinię Stowarzyszenia, co do dojazdu do III-go mostu w Warszawie.

Opinia ta oparta została na referacie, wypracowanym przez komisję wybraną w d. 30 marca 1906 r. na posiedzeniu technicznym Stowarzyszenia i składającą się z 24 osób, a mianowicie pp.: Cz. Domanińskiego, P. Drzewieckiego, J. Eberhardta, E. Geislera, L. Gembarzewskiego, J. Heilperna, S. Kryńskiego, K. Loewego, W. Łatkiewicza, M. Marszewskiego, B. Milkowskiego, R. Niewiadomskiego, K. Obrębowicza, Z. Otto, W. Petscha, A. Rosseta, A. Sadkowskiego, E. Sokala, K. Staweckiego, A. Świętochowskiego, S. Szyllera, W. Welischa, K. Wigury i S. Zielińskiego.

Komisya ta w następstwie powiększyła swój skład do 33 osób przez zaproszenie do swego grona pp. J. Pryffera i A. Wasutyńskiego i oprócz nich przedstawiciele:

Sekcyi Technicznej - p. E. Szymańskiego;

Towarzystwa Kred. Miejskiego—pp. A. Czajewicza i C. Janiszewskiego — i

Instytucyi artystycznych (Tow. Zachęty Sztuk Pięknych, Tow. Artystycznego i Szkoły Sztuk Pięknych)—pp. Broniewskiego, Popowskiego, Ryszkiewicza i Trojanowskiego.

Opinia Stowarzyszenia Techników w sprawie dojazdu do III-go mostu jest następująca:

A. Dojazd do III-go mostu w Warszawie powinien czynić zadość warunkom poniższym:

1) Połączenie górnego miasta z mostem. a) Spadek może być powiększony do 2:100.

Uwaga. Spadki, proponowane w Alejach Jerozolimskich (tak tu, jak i w dalszych punktach), uwzględniają już potrzeby ruchu i postoju tramwajów elektrycznych i jakakolwiek zmiana tych spadków wyłącznie dla tramwajów byłaby nieuzasadniona.

b) Przy szerokości jazdy na wiadukcie 16 m pożądane jest urządzenie pomiędzy mostem a ul. Smolną przynajmniej trzech poszerzeń dla postoju dorożek, po jednym koło mostu i ul. Smolnej, a jedno pośrodku.

c) W razie podziału głównego dojazdu na dwie ulice, zabudowane każda z jednej tylko strony, suma szerokości całkowitej tych ulic ma być przynajmniej 32 m.

d) Bruk na wiadukcie ma być urządzony z zastosowaniem środków przeciwdźwięcznych.

2) Połączenie górnego miasta z dolnym. a) Aleja Jerozolimska stanowi obecnie jedyną dostatecznie dobrą arteryę komunikacyjną pomiędzy górnem miastem a Powiślem. Przebudowanie ulic istniejących zastąpić nie może Alei. Dlatego, zamykając Aleję dla tej komunikacyi, należy jednocześnie przedsięwziąć na szeroką skalę przecięcie nowych ulic lepszych od Alei, a na czas trwania robót, należy urządzić dogodną komunikacyę po ulicach istniejących.

b) Spadek na dolnych ulicach wzdłuż Alei nie powinien być większy od obecnie istniejącego spadku 0,032.

c) Poziom dolnej części miasta, przylegającej do Alei, pożądane jest utrzymać na wysokości 7,0 m ponad zerem Wisły, jak to było pierwotnie projektowane przez miasto.

d) Szerokość całkowita każdej z ulic (w przypuszczeniu, że komunikacya podzielona będzie na dwie ulice) ma być przynajmniej 12 m, bez linii tramwajowych, lub 13,5 i 15 m, kiedy na ulicy urządzona będzie jedna lub dwie linie tramwajowe. Szerokość powyższa dotyczy ulicy niezabudowanej. Zabudowanie każdej strony pociąga za sobą poszerzenie ulicy o 1 m.

e) Wokoło poszerzeń na wiadukcie, przeznaczonych dla postoju dorożek, mają być urządzone odpowiednie poszerzenia na ulicach dolnych, połączone z drogą na wiadukcie schodami.

3) Połączenie Powiśla przez most z Pragą. a) Komunikacyę Powiśla przez most z Pragą należy uważać za jednakowo ważną z komunikacyą między Powiślem a miastem górnem. Powyższe przesądza kwestyę spadku i szerokości, które powinny być takie same jak na ulicach, łączących Powiśle z miastem górnem.

b) Kwestya wjazdów z Powiśla na most rozwiązuje się najlepiej po linii ślimakowej lub wężykowatej, przy należytem uwzględnieniu wymagań dekoracyjnych. Wjazdy mają być urządzone symetrycznie z obu stron wiaduktu.

c) Łuki zakrętów wjazdu mają być takie, aby równoległe do osi skrętu można było położyć jedną albo dwie linie tramwajowe, elektryczne, o promieniu nie mniejszym od 18 m.

4) Droga żelazna. a) Układ ulic w górnej Alei, pomiędzy Nowym Światem a Smolną, powinien uwzględnić możliwość przeprowadzenia tunelu dla 4-eh torów kolejowych magistralnych, to znaczy o szerokości dwa razy po 9 m w świetle.

b) Pożądane jest uwzględnienie możliwości przeprowadzenia zeberka od linii magistralnej na górną kondygnacyę poddroża wiaduktu, a to w celu obsługi ewentualnych pomieszczeń użytkowych pociągami towarowymi w porze nocnej.

c) Zbliżenie tunelu kolejowego do domów w pobliżu ul. Smolnej nie stanowi przeszkody technicznej.

5) *Połączenie lewej i prawej strony Powiśla przez wiadukt.*
 a) Między Solcem a Smolną należy urządzić dla komunikacji poprzez wiadukt trzy przejazdy z chodnikami i oprócz tego przejścia dodatkowe, z uwzględnieniem natychmiastowym ulic istniejących i projektowanych.

b) Między Solcem a Wisłą ma być jeden taki przejazd i jedno takie przejście.

c) Ma być zachowana możność nadania ulicom, poprzecznym do Alei, dogodnego profilu podłużnego w pobliżu wiaduktu.

6) *Połączenie lewej strony z prawą w górnej części Alei.* W górnej Alei, t. j. pomiędzy Nowym Światem a Smolną, pożądane jest przeprowadzenie przynajmniej jednej ulicy, przecinającej Aleję.

7) *Kanalizacja.* Ewentualna przebudowa kanalizacji nie powinna pociągać za sobą zbyt znacznych kosztów.

8) *Urządzenie poddroża wiaduktu.* a) Na całej długości pomiędzy ul. Smolną a mostem powinien być od razu zbudowany wiadukt, z pozostawieniem pod drogą przestrzeni wolnych.

b) Przestrzenie wolne w poddrożu wiaduktu należy urządzić w ten sposób, ażeby umożliwiały najbardziej różnostronne użytkowanie i przewidywały ewentualnie urządzenie hal targowych.

c) Ze względu na pomnikowość budowy i wątpliwą dobroć gruntu, należy do wiaduktu stosować konstrukcje, których metoda obliczania jest ostatecznie ustalona w technice. Materiały do budowy mają być trwałe, o współczynnikach wytrzymałości nie podlegających kwestyonowaniu. Pozatem materiały i konstrukcje mają być wykonane bez pomocy sił zagranicznych.

9) *Strona estetyczna.* a) Na przestrzeni pomiędzy Nowym Światem a mostem dla ogólnego zarysu profilu podłużnego dojazdu do mostu pożądana jest pewna wklęsłość gdyż to daje lepszą perspektywę.

b) Wysoce niepożądane są mosty, wznoszące się ponad poziom dojazdu do mostu, o ileby przecinały perspektywę główną tego dojazdu.

c) Miasto powinno wyszukać sposoby celowego pod względem estetycznym wyzyskania pasów gruntu, przylegających do wiaduktu, przez odpowiednie zabudowanie, urządzenie plantacji i t. p., uwzględniając to przy projektowaniu przyległych ulic.

d) Pożądane jest specjalne pod względem estetycznym traktowanie ulic poza Wisłą w linii prostej i odpowiednia szerokość tych ulic, jak również żeby bulwary na prawym brzegu Wisły wytwarzały odpowiednie tło panoramiczne.

e) Pożądane jest przerwanie perspektywy przed samym wejściem na most za pomocą odpowiednich środków dekoracyjnych.

f) Pożądane jest unikanie skarp ziemnych, a gdzie to jest niemożliwe, należy zwrócić uwagę na odpowiednie pod względem dekoracyjnym urządzenie tych skarp.

g) Pożądane jest nadanie monumentalnego charakteru elewacji ścian bocznych wiaduktu. Odstęp słupów powinien być pozostawiony uznaniu projektodawcy, z warunkiem uwzględnienia koniecznej oszczędności kosztów.

h) Nadwieszenie chodników wiaduktu, przy odpowiednim traktowaniu dekoracyjnym, nie obrazi wyglądu estetycznego budowli.

10) *Koszta.* Przy projektowaniu wiaduktu nie należy uwzględniać zysków z użytkowania pomieszczeń w poddrożu, który to zysk powinien być traktowany jako dodatkowy. Jednakże przy projektowaniu należy uwzględnić możność użytkowania tych pomieszczeń w przyszłości.

B. Projekt zatwierdzony z warunków powyższych czyni zadłość w pełni warunkom: 1 a, b, c, d; 2 b, c, d; 4 a, b, c; 5 c, 8 a, b; 9 b, może zaś dopełnić warunków: 2 e; 3 a, b, c; 5 a, b; 6 i 9 a, f, g, jednakże po wprowadzeniu stosownych zmian, których nie wypada jeszcze uważać za zasadnicze. Dodatkowo przy wykonaniu projektu należałoby jeszcze uwzględnić warunki 9 c, d, e, h, oraz 10, które, nie stojąc w sprzeczności z projektem zatwierdzonym, pozostają z nim w związku luźniejszym. Projekt zatwierdzony nie da się bez zmian zasadniczych przystosować tylko do 3-ch z powyższych warunków wytycznych, a mianowicie: 2 a, 7 i 8 c; a to z powodów następujących:

Co do warunku № 7. Niezbędna przebudowa kanału burzowego, kanału ze Smolnej górnej, oraz magistralnych rur gazowych i wodociagowych pociąga za sobą znacznie większy koszt dodatkowy.

Co do warunku № 8 c. Metoda obliczania ustrojów żelazno-betonowych, jakkolwiek już znacznie udoskonalona, nie opiera się jeszcze na niewzruszonych zasadach teorii wytrzymałości i nie wyszła z okresu polemicznego. Trwałość żelazobetonu, jakkolwiek w ostatnich czasach coraz szerzej domniemywana, nie zdążyła jeszcze przebyć próby czasu, nie zaleca się zatem na szkielet budowli pomnikowych. Metody obliczania różnych systemów ustrojów żelaznobetonowych stanowią poniekąd tajemnicę zawodową firm poszczególnych, a wskutek tego przy konkurencji obniżanie cen jednostkowych zastępuje się niekiedy powiększaniem racjonalnych współczynników wytrzymałości. Wreszcie dotąd żadna z firm krajowych nie wykonała jeszcze robót, zbliżonych do wiaduktu projektowanego, pod względem ważności i obszaru.

Co do warunku № 2 a. Projekt zatwierdzony przerywa komunikację Powiśla z górnym miastem przez Aleję Jeruzolimską, wymaga zatem zastąpienia tej komunikacji przez inną, lepszą, a przynajmniej nie gorszą. To zaś daleko się osiągnąć, jak to widać z planu miasta, jedynie przez przecięcie nowych ulic szerokich, o łagodnym spadku, co z natury rzeczy byłoby bardzo kosztowne, nie mówiąc już o trudnościach prawnych i znacznej stracie czasu. Z powyższego wynika, że komunikację Powiśla z górnym miastem wzdłuż Alei należałoby zachować obok dojazdu do mostu, a o możliwości takiego rozwiązania świadczą pomysły, powstałe w dodatkach do konkursu architektonicznego i w przeprowadzonej dyskusji.

Ponieważ Magistrat m. Warszawy, w celu ostatecznego zdecydowania sprawy dojazdu tego, zaprosił do swej komisji przedstawicieli Stowarzyszenia Techników, Zebranie więc Ogólne w d. 20 kwietnia r. b., uchwalając opinię powyższą, poleciło wybranym w tym celu pp. Drzewieckiemu Piotrowi i Pryfferowi Józefowi bronić w tej komisji zasad ustalonych w opinii Stowarzyszenia.

Jednocześnie toż Zebranie Ogólne, zgodnie z wnioskiem p. R. Niewiadomskiego i p. A. Ziemińskiego, poleciło tym reprezentantom Stowarzyszenia przestrzeganie możliwej oszczędności w wydatkach na dojazd ze względu na to, że budowla w przewidywanym zakresie jest pewnym zbytkiem wobec innych palących potrzeb miasta, oraz domaganie się, ażeby koszt wszelkich robót, nie wynikających bezpośrednio z potrzeb miasta, lecz z wymagań ogólnie państwowych, nie był pokrywany z funduszy miejskich.

Towarzystwo Politechniczne we Lwowie. Odczyt inżyniera lwowskiego miejskiego urzędu budowniczego Józefa Zarzyckiego:

O projekcie kanalizacji m. Lwowa.

na zgromadzeniu tygodniowym w d. 11 kwietnia r. b.

Prelegent przedstawił na wstępie historię budowy kanałów m. Lwowa, sięgając jeszcze XVII i XVIII w., kiedy to budowano zwykle kanały z łamanego kamienia, zazwyczaj bez dna sztucznie umocnionego, a o rozmiarach tak znacznych w świetle, że można było w nich wygodnie przechodzić. Kanały te były zbudowane do użytku jedynie klasztorów istniejących wówczas w miejscu dzisiejszych zakładów M. Magdaleny i Brygidek, dla klasztoru Bazylianów, aresztów wojskowych, koszar piechoty na ul. Zamarstynowskiej, klasztoru Panien Miłosiernych i Św. Kazimierza, koszar artylerji na ul. Teatyńskiej, tudzież klasztorów OO. Bernardynów, Dominikanów i Karmelitów.

Z biegiem czasu i w miarę zaludnienia wzrastającego w mieście, budowano w ten sam sposób dalsze kanały, tudzież z bali rury drewniane i to przeważnie w śródmieściu w II i III dzielnicy, tak dalece, że do r. 1870, t. j. do roku, w którym Zarząd gminy m. Lwowa przeszedł w ręce jej reprezentacji, długość sieci starych kanałów wynosiła około 15600 m (13862,60 m murowanych i 1738 m drewnianych). Od r. 1879 do 1883 wybudowano kanałów murowanych z dobrze wypalanej cegły na zaprawie cementowej z wyprawą wewnętrzną 1566,10 m, zaś w ostatnich 20 latach 33 483,75 m kanałów betonowych, tak że obecnie Lwów posiada razem kanałów 50654,45 m. Ponadto zasklepięto także w mieście potoki, do których prowadzą ścieki z pomieinionych kanałów a częściowo zasklepięto i zaopatrzono w nieprzemakalne dna z betonu, a mianowicie zasklepięto całkowicie: potok Peltew na długości 1911 m i potok Pasiekę 1394 m, razem 3305 m. Cała przeto długość kanałów w m. Lwowie wynosi łącznie z potokami zasklepionymi 53955,45 m. Razem z placami i ulicami Lwów posiada 406,2 ha powierzchni zabudowanej na całym obszarze, wynoszącym 3164,5 ha.

Znaczny i nagły rozwój miasta, liczącego obecnie przeszło 160 000 ludności, a przede wszystkim względy zdrowotne i porządku publicznego, tudzież konieczność obniżenia poziomu wody gruntowej w częściach miasta nie posiadających kanałów, wreszcie założenie nowych wodociągów, wywołały pilną potrzebę uzupełnienia sieci kanałowej oraz stanowczego rozstrzygnięcia, w jaki sposób ma się miasto pozbywać swych nieczystości.

Odprowadzenie z miast opadów atmosferycznych, wody nieczystej z gospodarstwa domowego i odchodów ludzkich odbywać się może w dwojaki sposób, z których pierwszy polega na spławianiu wszystkich wód wraz z odchodami do kanałów (tout à l'égoût), praktykowany w miastach większych, i drugiego, t. zw. separacyjnego, dla miast mniejszych, gdzie woda deszczowa dla oszczędności odpływa rynsztokami po powierzchni ulic, nie łącząc się z kanałami, którymi odpływają tylko odchody ludzkie i nieczysta woda domowa.

Miasto Lwów zmuszone jest zastosować z powodu swej obszerności, system pierwszy, jakkolwiek spławianie nieczystości w kanałach o własnym spadku, bez pompowania i wytłaczania poza miasto za pomocą siły motorycznej, jest połączone z wielkimi trudnościami. Łatwo to wykonać tam tylko, gdzie miasto ma tak szczęśliwie daną naturalną powierzchnię gruntu, że sieć kanałowa da się z należytych spadkiem wszędzie założyć i przeprowadzić.

Ważną z uwagi na stosunki miejscowe jest również sprawa wymiarów przekrojów kanałowych, która dla stosunków Lwowa musi być odmienną, niż w miastach niemieckich, angielskich lub amerykańskich; te ostatnie, mając dobre rury kamionkowe, mają możność łatwego i szybkiego tudzież taniego wykonania swoich robót kanalizacyjnych, a przytem wyrabiają z tego materiału tylko kanały niższego rzędu, podczas gdy główne zbiorniki są wykonane przelazowo z cegły lub betonu. W Galicji wyrób rur kamionkowych jeszcze nie istnieje, to też rury takie sprowadzać trzeba znacznym kosztem z dolnej Austrii lub Czech, a przytem wyroby te nie są szczególnego gatunku. Drugim ważnym względem, wstrzymującym od zastosowania kanałów o małym przekroju, a nakazującym budowę kanałów o przekroju przelazowym, stanowi ta okoliczność, że we Lwowie z powodu wielkiej liczby ulic szabrowanych (na 124,8 km ulic i dróg 28,8 km brukowanych, zaś 75,6 km szabrowanych a 26,4 km ziemnych) jest wiele błota, które unoszone wodą deszczową wskutek wielkich spadków terenu, będących właściwością miasta, dostaje się w znacznej ilości do kanałów i zanieczyszcza je nieustannie. Gdzie kanały te są przelazowe, tam jeszcze łatwo można to zamulenie usunąć, gdyby zaś były tylko rury, toby ich oczyszczanie było utrudnione, zbyt częste i kosztowne. Zresztą i Wiedeń używa jedynie przelazowych profilów, a kanały rurowe wybudowano tylko w małej ilości na próbę. To też i we Lwowie zamierza gmina wybudować kanały o przekroju przelazowym z betonu, bo z lwowskiej gliny zbyt chudej nie dałoby się zrobić dobrych dla kanałów cegieł.

Wobec tego, że w ostatnich kilkunastu latach wybudowano znaczną liczbę doskonale nadających się do kanalizacji kanałów be-

tonowych, albo murowanych, przeto przy budowie nowych, kanały te dawniejsze nadal pozostaną w użyciu. Wprawdzie najdoskonalsza budowa kanałów mogłaby być tylko wtedy, gdyby wszystkie kanały na nowo zrobiono, atoli we Lwowie nie da się to osiągnąć z powodu zbyt wielkiej wartości, jaką istniejące dobre kanały bez wątpienia posiadają, aby je można było pominąć.

Projekt kanalizacji wypracowano dla 520 ha powierzchni ściśle zabudowanej, a łącznie z ulicami, drogami publicznymi i placami 780 ha; i podczas gdy stosunek zabudowanej obecnie powierzchni do całej powierzchni miasta wynosi 406,2 : 3164,5, czyli jak 1 : 7,7, to według projektu wyniesie 780 : 3164,5, czyli jak 1 : 4,0, przyczem liczone są z przyszłym rozwojem miasta i wzrostem ludności, tudzież z topograficznym położeniem pewnych części dzielnic.

Ze względu na rozmaity poziom wód zaskórnych we Lwowie, spowodowany różnicą wzniesienia i nieprzemakalnością podgruntu, złożonego według badań prof. Łomnickiego z utworów napływowych i dyluwalnych, piasków i ilów, utworów trzeciorzędnych i wapienia marglowego, czyli t. zw. opoki lwowskiej, musiano przyjąć podział zlewni Lwowa na 16 systemów, t. j. dopełniających obszarów zlewni, odpowiadających też projektowanemu głównemu kanałowi.

W każdej grupie kanałów, kanał główny zbierający biegnie zazwyczaj w kierunku najprostszym ku wylotowi zbiornika — Pełtwi. Na całym obszarze Lwowa od południa ku północy wije się linia najniższej położonych punktów (n. Thalweg) przez miasto całe, tworząc łożysko naturalne potoku Pełtwi. Od strony wschodnio i zachodnio-południowej linia ta rozgałęzia się i ujmuje potoki: Pasięki i Żelaznej Wody, tudzież Soroki, której przedłużenie łączy się z t. zw. Dzikim Rowem. Znaczna część obszaru miasta tworzy przeto do-rzeczce źródłiskowe tych potoków, mających wybitny charakter górski na gruncie miasta, t. j. znaczne spadki i wysoki stosunek wydajności normalnej źródeł do wód wielkich, gdyż pomiary ich wykazały ledwie 4000 m³ na dobę, czyli 46 l/sek., zaś wielkie wody z r. 1882 przeniosły 80 m³/sek., czyli że stosunek ich wynosił

$$= \text{blisko } \frac{46}{2000} \cdot 80000$$

Ponieważ teren miasta od linii grzbietowej, przechodzącej środkiem wysokiego zamku ponad ul. Łyczakowską, spłaszcza się aż po ul. Kochanowskiego i przedstawia wogóle spadek umiarkowany ale w kierunku przeciwnym do biegu zbiornika głównego, t. j. Pełtwi, przeto główne kanały systemów prawej strony Pełtwi biegną prostopadłe do kierunku tejże.

Teren lewej strony Pełtwi i położenie tamtejszych ulic natomiast wymagałoby założenia kanałów piętrowych (n. Étage - System).

Sposób ten polega na prowadzeniu ścieków kanałami ulic o mniejszych spadkach, a więc we Lwowie w kierunku równoległym do biegu w każdej części, zaś wody burzowe z tychże części odprowadza się kanałami ulic o największych spadkach, t. j. w kierunku prostopadłym do Pełtwi. Takie założenie zapobiegnie ześrodkowaniu ścieków w jednym miejscu, zwłaszcza jak we Lwowie, w samym śródmieściu, a co do wyniku finansowego jest ono bardziej ekonomiczne, jako wyzyskujące spadki silniejsze.

Przyjęto w ogólności następujące wymiary kanałów w świetle: dla klasy I—0,60 . 0,90, II—0,70 . 1,05, III—0,80 . 1,20, IV—0,90 . 1,35, V—1,00 . 1,50, VI—1,20 . 1,80, VII—1,50 . 1,80, VIII—1,50 . 2,25, IX—1,70 . 2,25 m, przyczem dla zbiorników głównych, t. j. rzek Pełtwi, Pasięki, Żelaznej Wody i Dzikiego Rowu, zaprojektowano przekroje spłaszczone.

Odrębne przedmioty kanalizacji, mianowicie wodościeki uliczne, wazy kanałowe i rewizyjne, tudzież komory z zasuwami i z płuczka-mi, uzupełniają właściwy cel i prawidłowe działanie kanałów publicznych, przyczem nadmienić prelegent, że przy wodościach ulicznych zamiast najczęściej stosowanych zamknięć wodnych, zaprojektowano zamknięcia kanałowe o podobnej konstrukcji do patentowanych zamknięć Werka, a to z powodu znacznych ilości błota staczającego się w porze deszczowej ze stoków wyżej położonego terenu miasta.

Do czyszczenia kanałów zaprojektowano we Lwowie przyrządy ruchome, które podczas czyszczenia wstawione do kanałów spiętrząją odpływy do wysokości powodującej wprowadzenie w ruch tych przyrządów. Korzyści są przytem widoczne. — przede wszystkim taniość i prosta konstrukcja przyrządów dla wywołania silniejszego prądu ścieków, łatwość ich używania z wykluczeniem wszelkiego niebezpieczeństwa dla robotników, możliwość splukiwania w miejscach gdzie zachodzi faktyczna potrzeba, a nie na stale obranych miejscach, t. j. przy drzwiach przyrządowych, wreszcie właściwsze użycie samejże siły prądu przez zwiększenie prędkości ścieków tuż przy powierzchniach, które się oczyszczą. System ten jest lepszy od oczyszczania kanałów ściekami, t. j. odpływami kanałów.

Jeszcze jedna korzyść wyniknie dla Lwowa po uskutecznionej według projektu kanalizacji. Oto Lwów zawdzięcza swemu położeniu, że znajdujące się w pobliżu tereny nadają się do nawodnienia i to w biegu dolnym Pełtwi. Spadkiem naturalnym doprowadzić można ścieki z kanalizacji na pola stosownie założone, bez żadnych urządzeń maszynowych.

Zajmujący ten wykład, przyjęty przez licznie zebrane grono słuchaczy oklaskami, wywołał ożywioną dyskusję, w której uczestniczyli wybitni lwowscy rzeczoznawcy.

W. O. Z.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Kursy gorzelnicze ¹⁾. Dla podniesienia przemysłu gorzelniczego i dania gorzelanym, praktykantom i właścicielom gorzelni możności nabycia w kraju niezbędnych wiadomości teoretycznych z gorzelnictwa i nauk pomocniczych, a także dla zaznajomienia ich z postęпами techniki gorzelniczej i nowszymi sposobami jej kontroli, Muzeum Przemysłu i Rolnictwa wyjednało, jak to już zawiadomiliśmy, zezwolenie na organizowanie corocznie, w miesiącach letnich, kursów gorzelniczych w Warszawie, wykładanych w języku polskim.

W r. b. kursy te rozpoczną się dnia 5 czerwca i trwać będą do dnia 15 lipca, poczem nastąpią egzamina, dla tych słuchaczy, którzy się do nich zgłoszą.

Na całość kursów złożą się: 1. Wykłady teoretyczne rachunkowości, fizyki, chemii nieorganicznej i organicznej, o kotłach i maszynach parowych, o aparatach gorzelniczych i rektyfikacyjnych, o drobnoustrojach, o fermentach, o produktach surowych, technologia gorzelnicza, oczyszczanie i skażanie spirytusu, jego zastosowanie i wreszcie prawo akcyzowe i fabryczne 2. Zajęcia praktyczne: w pracowni chemicznej i pracowni badania drobnoustrojów. 3. Zacierki próbne w gorzelni. 4. Powtórzenia wykładów.

Na kursy tegoroczne przyjmowani będą gorzelani i praktykan-ci, którzy odbyli dwuletnią praktykę.

Zapisy i zgłoszenia listowne, wraz z należną opłatą rb. 50, lub zaliczeniem ujemniej rb. 10, przyjmuje kancelarya Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, Krakowskie Przedmieście 66.

Ostateczna lista słuchaczy nformowana będzie w dniu 5 czerwca r. b. W tym dniu słuchacze winni zgłosić się do kancelaryi Muzeum, przedstawić świadectwo stanowiska, lub odbytej praktyki, wnieść należną opłatę i otrzymać kartę wstępu na kursy.

Wobec konieczności ograniczenia liczby słuchaczy dla braku miejsca w pracowniach, pożądanem jest, aby osoby, pragnące korzystać z kursów, zgłaszały się wcześniej, dla zapewnienia sobie pomieszczenia.

Konkursy. Związek niemieckich zarządów dróg żelaznych (Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen) ogłasza cztery następujące konkursy międzynarodowe z nagrodami, wynoszącami w sumie 36 000 marek.

I konkurs na udoskonalenie sposobu robót lub wynalazek, ułatwiający i przyspieszający budowę toru kolejowego (wykopy, nasypy, mosty i t. p.), z 3-ma nagrodami: pierwszą 7500 mar., drugą 3000 mar. i trzecią 1500 mar.

II konkurs na udoskonalenie lub wynalazek, dotyczący taboru ko-

lejowego, lub na sposoby ochraniające tabor od zepsucia i zużycia, z trzema nagrodami takimi samymi jak pod punktem I.

III konkurs na projekty zmian lub udoskaleń w systemie gospodarki lub administracji dróg żelaznych, jako też zmian w systemie taryf kolejowych i statystyki; 3 nagrody: pierwsza 3000 mar., druga 2000 mar. i trzecia 1000 mar.

IV konkurs na wybitne prace literackie z dziedziny kolejowej niezależnie od treści (dzieła powinny być przedstawione koniecznie w języku niemieckim); 3 nagrody: pierwsza 3000 mar. a druga i trzecia po 1500 mar.

Do konkursu mogą być dopuszczone tylko takie utwory, wynalazki lub udoskonalenia, które były opublikowane lub wydrukowane między 16 lipca r. 1901 i 16 lipca r. 1904.

Sąd konkursowy składać będą przedstawiciele zarządów 16-nych niemieckich dróg żelaznych. Osoby stające do konkursu powinny nadesłać swe projekty wraz z kopertami zaopatrzonemi w godła (ogólnie znane zdobycze techniki mogą być dopuszczone do konkursu i bez godła, bezpośrednio w imieniu autora) do związku niemieckich zarządów kolejowych pod adresem: Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen Berlin W. Köthenerstr. 28. Termin nadsyłania od 1 stycznia do 15 lipca 1907 r. Pod tenże adres należy się zwracać z żądaniem szczegółowych warunków konkursu, które są wysyłane na żądanie bezpłatnie

(Z. d. V. d. Eis. verw. r. b.).

Suczańskie kopalnie węgla kamiennego. Suczańskie kopalnie rządowe węgla kamiennego w Okręgu Nadmorskim założone zostały przez Wydział Górnictwa w końcu grudnia 1901 r., w celu wydobycia corocznie 6 milionów pudów węgla na potrzeby Ministerystw Wojny i Marynarki. W ciągu dwóch lat (1902 i 1903) dokonano przebudowania i urządzenia 4-ch szybów a z początku 1904 r. rozpoczęto prawidłowe wydobycie węgla zrazu w ilości 300 tysięcy pudów miesięcznie, stopniowo zwiększając tę ilość do 900 000 pudów miesięcznie, t. j. 6 milionów pudów rocznie. Następnie w czerwcu 1905 r. w związku z przebiegiem działań wojennych na Wschodzie Azjatyckim, z rozporządzenia głównodowodzącego armią rosyjską, wydobycie węgla suczańskiego zostało wstrzymane. Obecnie Ministerystwo Finansów, według słów „Torgowo-prom. gaz.“, zarządziło wznowienie wszystkich robót w kopalniach. Wydobycie węgla rozpoczęło się zaraz po przybyciu robotników, ponieważ odprowadzanie wody z głównego szybu podtrzymywane było przez cały czas przerwy. W ten sposób, o ile nie stanie na przeszkodzie brak dostatecznej ilości robotników, co, zdaje się, nie nastąpi, wyzyskiwanie kopalni Suczańskich rozwinie się zupełnie normalnie.

(Wiest. p. s. № 45—46 r. z., str. 688).

—b—

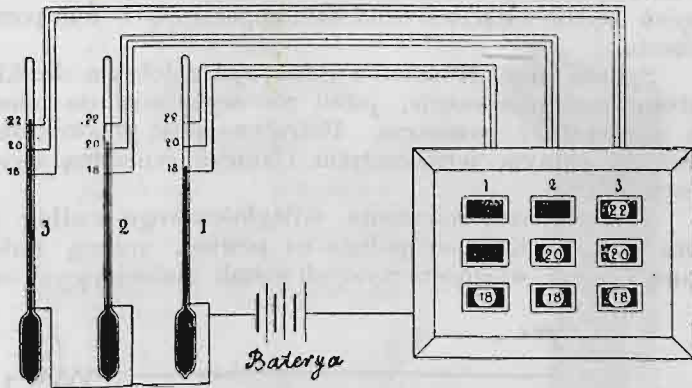
¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 10 r. b., str. 108.

Z WYDZIAŁU KOTŁÓW I MOTORÓW

przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

Termometry i pyrometry odległościowe.

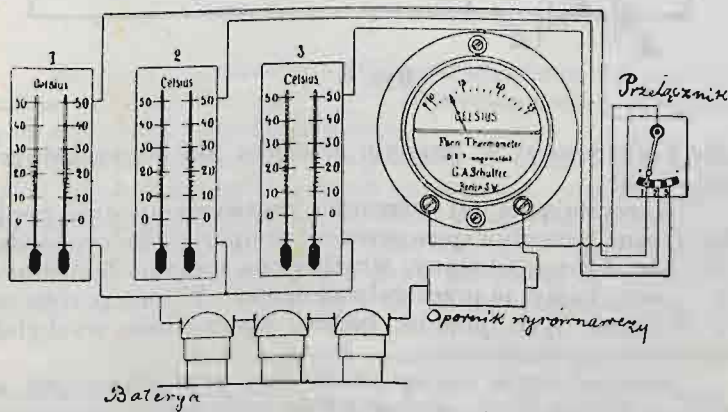
Kierownik instalacji przemysłowej lub pewnego jej oddziału ma ogromnie ułatwione zadanie, jeżeli może w każdej chwili, bez opuszczania swego stałego stanowiska, np. biura lub gabinetu, dokładnie informować się o przebiegu temperatur, ciśnień, ciągu, wreszcie o wysokości wodostanu, otwarcia wentyli, ustawienia klap, i t. d.



Rys. 1.

Jest to ważne szczególnie odnośnie do temperatury, mianowicie tam, gdzie miarkowanie i utrzymywanie jej na pewnej wysokości zaleca się ze względów bądź to oszczędnościowych, bądź to wytwórczych lub higienicznych.

Do mierzenia i kontrolowania temperatur z pewnego oddalenia służą tak zwane termometry i pyrometry odległościowe; pomysł ich nie jest bynajmniej nowy, ale dopiero w ostatnich latach, dzięki znacznym postępom termometrii i udoskonaleniom technicznemu, znalazły one szerokie zastosowanie i rozpowszechnienie za granicą.



Rys. 2.

Istnieje wiele systemów, lecz opiszemy tylko kilka najbardziej znamienych.

Pierwotny system takich termometrów, dotychczas jeszcze często spotykany, polega na przenoszeniu elektrycznym poszczególnych odczytów temperatury na stację centralną do numeratora.

W rurki włoskowate termometrów rtęciowych wtapia się dowolną ilość drucików platynowych, które, jak to widać z rys. 1, za pomocą odpowiednich zacisków i przewodników tworzą zamknięte obwody, obejmujące z jednej strony baterię, a z drugiej — numerator. Im więcej takich drucików zostało wtopionych, tem dokładniejsze mogą być wskazania temperatury.

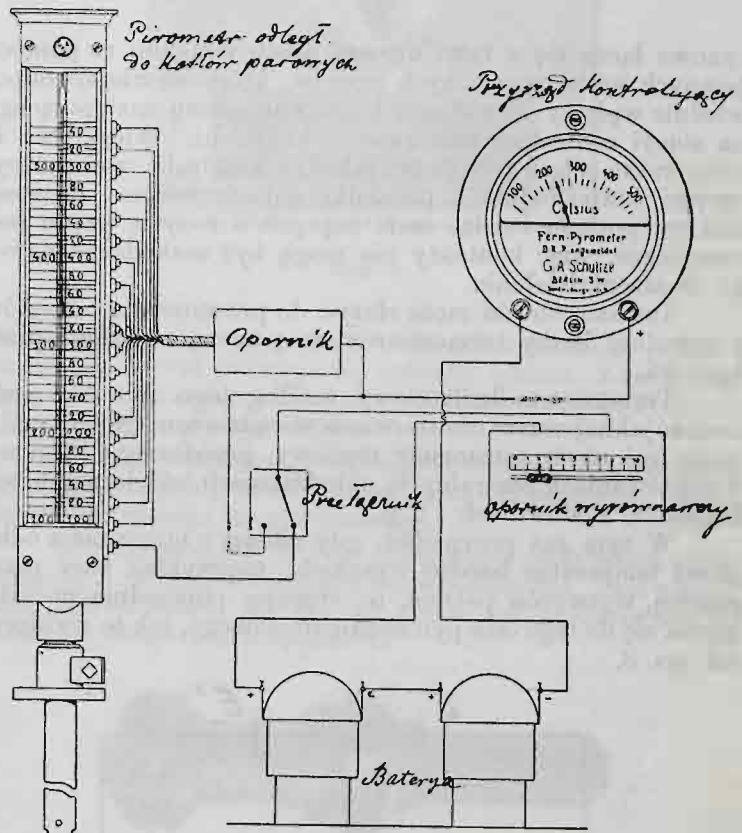
Numerator posiada klapki ruchome, rozmieszczone według ilości termometrów rzędami po tyle w każdym rzędzie, ile jest wtopionych drucików platynowych. Klapki zaś są

zaopatrzone w szyldziki cyfrowe, wskazujące odpowiednią ilość stopni.

Skoro temperatura zacznie wzrastać, rtęć termometrów, rozszerzając się i podnosząc do góry, będzie dotykała drucików i zamykała po kolei odpowiednie obwody, a klapki numeratora wskutek przepływu prądu elektrycznego będą po kolei wyrzucały swoje szyldziki, wskazując stopień ciepła w danym pomieszczeniu.

W ten tak prosty sposób, obserwując tylko numerator, można z jednego stanowiska centralnego rozpoznawać gdzie i jaka w danej chwili panuje temperatura, oraz gdzie jeszcze nie osiągnięto, a gdzie już przekroczono oznaczoną granicę.

Sądząc, na przykład, z rys. 1, numerator wskazuje w pierwszym pomieszczeniu 18°, w drugim 20° i w trzecim 22°. Chcąc po pewnym czasie znowu sprawdzić tem-



Rys. 3.

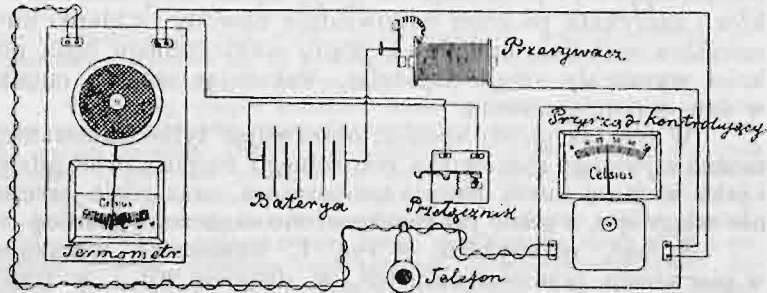
peratury w tych pomieszczeniach, należy tylko za pomocą odpowiedniej zasuwki spróbować przymknąć wszystkie klapki. Jeżeli obróca się znowu te same, to będzie dowodem, że temperatura nigdzie nie uległa zmianie; jeżeli zaś obróca się inne, to o zaszej zmianie poinformują nas nowe szyldziki. Gdyby, na przykład, w trzecim rzędzie obróciły się tylko dwie pierwsze z dołu klapki, to będziemy wiedzieli, że w trzecim pomieszczeniu temperatura obniżyła się do 20°, a raczej zawiera się pomiędzy 20° i 22°.

Żeby nie zużywać napróżno prądu, a także żeby nie zanieczyszczać pod wpływem jego drucików platynowych, co ogromnie osłabia i utrudnia prawidłowe działanie, klapki zwykle tak się urządza, że z chwilą wyrzucenia szyldzików od razu przerywają obieg prądu. Tę chwilę można wyzyskać, i to się często robi, do alarmowania najwyższej lub najniższej, dopuszczalnej jeszcze temperatury, przez równoczesne zamknięcie dodatkowego obwodu z dzwonekami.

Ponieważ druciki mogą być wtopione w dowolnych odstępach, więc i temperaturę można obserwować z dostateczną

dokładnością. Gdybyśmy jednak chcieli całą skalę termometru, że się tak wyrazimy, odtworzyć na numeratorze, to musielibyśmy do każdego stopnia termometru użyć oddzielnego przewodnika, czyli ilość przewodników, łączących numeratorem z termometrem, równałaby się ilości drucików platynowych pomnożonej przez ilość badanych termometrów. To właśnie stanowi najdotkliwszą wadę tego systemu termometrów odległościowych.

Można go jednak znacznie udoskonalić przez zastosowanie zasady oporów i galwanometru. Wtenczas do przeniesienia dowolnej liczby odczytów w zupełności wystarczają dwa przewodniki, jak to widać z rys. 2. Wszystkie druciki pla-



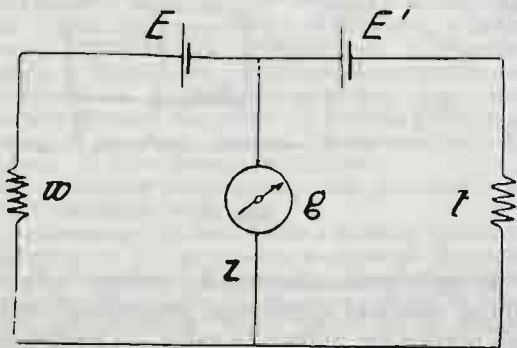
Rys. 4.

tynowe łączą się z tymi dwoma przewodnikami za pomocą pewnych ściśle oznaczonych oporów, które wywierają odpowiedni wpływ na wskazówkę galwanometru zastępującego na stacyi centralnej numeratorem z kłapkami. Odczytywanie temperatur odbywa się tu bez jakiegokolwiek manipulacji ręcznej bezpośrednio z podziałki galwanometru. Przytem bateria posiada bardzo małe napięcie a zużycie prądu jest nieznaczne, więc kontakty nie mogą być uszkodzone nawet po dłuższym działaniu.

Ten sam obwód może służyć do przenoszenia odczytów z dowolnej liczby termometrów za pomocą zwykłego przełącznika.

Termometr odległościowy według tego sposobu może znaleźć jaknajszersze zastosowanie wszędzie tam, gdzie wogóle może być użyty termometr rtęciowy, przedewszystkiem zaś w ogrzewaniach centralnych, chłodzarniach, ciepłarniach, suszarniach, słodowniach i t. p.

W tym zaś przypadku, gdy chodzi o mierzenie z odległości temperatur bardzo wysokich, naprzykład pary przegrzanej, wytworów palenia, to, stosując poprzednią metodę, używa się do tego celu pyrometru rtęciowego, jak to uwidoczni rys. 3.



Rys. 5.

Na zupełnie odmiennym zasadzie opiera się termometr odległościowy prof. MÖNNICH'A, według rys. 4.

Tu główną rolę odgrywa induktor, składający się z dwóch cewek: większej stałej w kształcie pierścienia i mniejszej ruchomej, łatwo w tamtej obracającej się. Obie cewki mają nawinięcia o pewnych oznaczonych oporach.

Połączmy przewodnikami dwa takie induktory w ten sposób, żeby obie cewki zewnętrzne stanowiły jeden główny, a cewki wewnętrzne drugi wtórny obwód. Otóż jeżeli puścimy prąd przez obwód główny, to w obwodzie wtórnym powstaną prądy indukcyjne o przeciwnych sobie kierunkach i w włączonym telefonie wywołają bardzo silne szmery.

Te szmery jednak dają się słyszeć tylko przy niezgodności prądów wtórnych i natychmiast znikają, skoro tylko nastę-

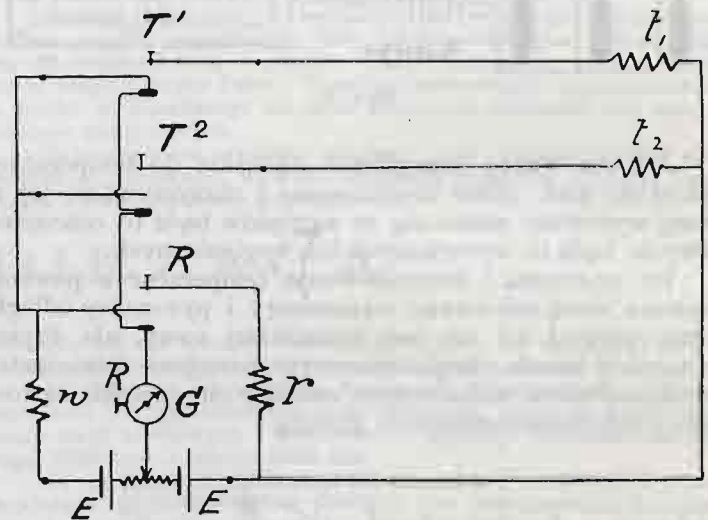
puje zupełna ich zgodność. Ta zaś zachodzi wówczas dopiero, gdy obie pary cewek ustawia się względem siebie pod jednakowym kątem, czyli, innymi słowy, gdy nachylenie małych cewek względem dużych w obu induktorach będzie zupełnie identyczne. A skoro małe cewki zgodnie się ustawia, to i połączone z nimi wskazówki termometru i przyrządu kontrolującego będą wskazywały na podziałce zupełnie jednakowe odchylenia.

Tu nie może być użyty termometr rtęciowy, lecz tylko metalowy, ponieważ tylko skręcanie się i rozkręcanie metalu wskutek zmian termicznych może być użyte do obracania małej cewki i z nią złączonej wskazówki.

Chcąc dowiedzieć się, jaka panuje temperatura w pewnym pomieszczeniu, odległym od stanowiska dozorczo, należy tylko przyłożyć do ucha telefon i tak długo obracać wskazówkę po podziałce przyrządu kontrolującego, póki zupełnie nie znikną szmery w telefonie. Wskazany wtedy na podziałce stopień będzie właściwie oznaczał temperaturę w tem pomieszczeniu.

Sposób prof. MÖNNICH'A może być z dobrym skutkiem zastosowany przeważnie, jeżeli nie wyłącznie, do mierzenia temperatury powietrza. Potrzebna ilość przewodników pomiędzy jednym termometrem i stacją centralną wynosi cztery.

Trzeci sposób mierzenia odległościowego według patentu SCHULTZ-KOEPSSEL polega na pewnej, zresztą dobrze znanej z fizyki, własności czystych metali, zmieniających swój



Rys. 6.

opór elektryczny w prostym stosunku do bezwzględnych temperatur.

Korzystając z tej własności, wytwarzamy dwa prądy elektryczne, przepływające przez różne opory, z których jeden jest stały, a drugi zmienny, wrażliwy na wahania temperatury, i prowadzimy je przez galwanometr. Wtenczas różnicowe działanie tych prądów będzie odpowiednio wychylało wskazówkę galwanometru.

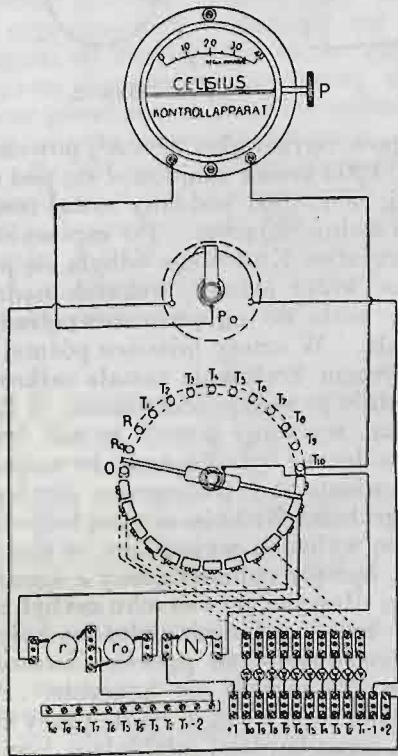
Schematycznie ten sposób można przedstawić jak na rys. 5, na którym E i E_1 oznaczają dwa źródła elektryczne o małych wewnętrznych oporach, w — opór niezmienny, t — opór zależny od temperatury, g — opór galwanometru i wreszcie I — natężenie prądu w galwanometrze. Z równań KIRCHHOFF'A otrzymujemy: $I = \frac{Et - E_1w}{g(t+w) + tw}$, a jeżeli przytem

zrównamy E i E_1 , — co przy akumulatorach bardzo łatwo osiągnąć, to otrzymamy: $I = \frac{E(t-w)}{g(t+w) + tw}$. Stąd wynika, że natężenie prądu w galwanometrze jest w przybliżeniu w prostym stosunku do różnicy oporów. Mała zmiana t powoduje znaczną zmianę I , tak, że np. zwiększając t o 10%, można zwiększyć I o 80 — 90%. Taka wrażliwość czyni sposób ten przydatnym do mierzenia bardzo małych różnic cieplnych.

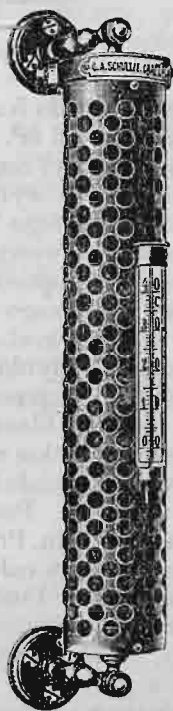
Opór w wykonywa się z drutu nieczułego na zmianę temperatury, opór zaś t , zastępujący termometr, wykonywa się z metalu o dużym przewodnictwie ciepła, np. z drutu żelaznego.

Rys. 6 uzmysławia schematycznie instalację z dwóch termometrów t_1 i t_2 , których temperatury mogą być odczytywane na wspólnym przyrządzie kontrolującym g . Stały opór r , nieco większy od również stałego oporu w , służy do sprawdzania siły elektromotorycznej E , która z biegiem czasu trochę słabnie, co daje się zauważyć na podziałce przez odchylenie wskazówki od nakreślonego znaku. Przy naciskaniu przycisku R wskazówka musi zawsze stać na tym znaku; jeżeli tak nie jest, to należy ją przesunąć za pomocą bocznego połączenia magnetycznego. Wówczas przyrząd będzie wskazywał prawdziwe stany temperatury przez kolejne naciskanie przycisków T^1 i T^2 .

Dla uniknięcia błędu, wynikającego z możliwej nierówności sił elektromotorycznych, przewidziana jest jeszcze druga poprawka, która w pewnych granicach zmienia stosunek oporów w i t (rys. 5 i 6) i wyrównywa w ten sposób małe różnice obu źródeł elektromotorycznych.



Rys. 7.



Rys. 8.

Na rys. 7 jest pokazana tablica rozdzielowa wraz z schematem połączeń dla instalacji z 10 termometrów. Przyciski są tu zastąpione przez przełącznik.

Jeżeli przełącznik stoi na punkcie 0, to prąd jest przerywany; jeżeli zaś ustawimy go na punkcie R_0 , to chociaż prąd jest zamknięty, przyrząd nie powinien wskazywać żadnego odchylenia, — inaczej trzeba go uregulować za pomocą śrubki P_0 .

Przesuwając przełącznik dalej na punkt R , przekonamy się, czy wskazówka ustawia się na czerwonym znaku; jeżeli nie, to zmuszamy ją do tego przez obracanie śrubki P .

Po tych przedwstępnych manipulacjach przyrząd jest już gotów do mierzenia. Teraz przez kolejne nastawianie przełącznika na punkty T_1, T_2, T_3 i t. d. możemy na przyrządzie odczytowym notować poszczególne temperatury. W końcu odsuwamy przełącznik z powrotem na punkt 0, żeby nie zużywać napróżno prądu.

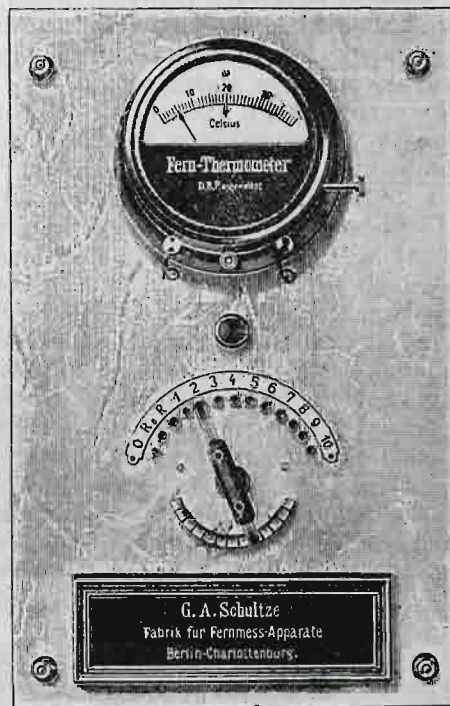
Regulowanie za pomocą śrubek P_0 i P wymagane jest bardzo rzadko i odbywa się tylko w celu kontroli.

Baterie są włączone przy zaciskach $+1 - 1$ oraz przy $+2 - 2$, a termometry przy zaciskach T_1, T_2, T_3 i t. d.

Opory w_1, w_2 i t. d. służą do wyrównania oporów przewodników; z ich pomocą regulują się termometry.

Zewnętrzny wygląd termometru oporowego i przyrządu odczytowego wraz z przełącznikiem przedstawiają rys. 8 i 9.

W termometrach pokojowych i do pomieszczeń specjalnych mniej więcej do 100°C . właściwy rdzeń, czuły na wahania temperatury, stanowi cienki drucik żelazny w ochronnej



Rys. 9.

dziurkowanej gilzie mosiężnej. Dla zabezpieczenia przeciw rdzewieniu drucik pokrywa się trwałym lakiem. Zawieszony na gilzie zwyczajny termometr rtęciowy służy do obserwowania temperatury na miejscu.

W termometrach do pomieszczeń szczególnie wilgotnych lub wypełnionych parami kwasów, zamiast żelaznego, używa się druczika złotego lub platynowego.

W termometrach do pary przegrzanej czuły rdzeń umieszcza się w osobnej zamkniętej rurze metalowej. Taki termometr, uwidoczony na rys. 10, może być zastosowany do mierzenia temperatury do 500°C .



Rys. 10.

Ten ostatni sposób odczytywania temperatur z odległości za pomocą mierzenia oporów wykazuje duże zalety. Nie tylko bowiem daje dokładne i prędkie wskazówki o zaszłych zmianach w temperaturze, ale pozwala też na jednym i tym samym przyrządzie odczytywać zarówno niskie jak i wysokie temperatury, np. pary przegrzanej, spalin ogniowych i wody zasilającej. Wreszcie do działania na dowolnej odległości potrzebny jest jeden tylko podwójny przewodnik o przekroju 1 mm^2 .

C. L.

Wybuchy kotłów parowych w Niemczech w r. 1904.

Wykaz wybuchów kotłów parowych za r. 1904, wydany przed niedawnym czasem przez Urząd Statystyczny niemiecki, wylicza ogółem 15 wypadków. Liczba ta nie obejmuje jednak kotłów, znajdujących się w zarządzie instytucji wojskowych i floty wojennej, ani też parowozów dróg żelaznych,

jakkolwiek i w tych grupach kotłów wydarzyły się wybuchy. Skutkiem wybuchu 5 ciu ludzi poniosło śmierć na miejscu, 6-ciu odniosło rany ciężkie, 7-ju — lżejsze.

W ośmiu wypadkach bezpośrednią przyczyną był brak wody, w dwóch — lichej materiał, w pozostałych — miejscowe

osłabienie blachy, wadliwa konstrukcja lub złe wykonanie spawania, rozżarzenie się rur płomiennych z powodu grubej warstwy kamienia kotłowego, pokrywającego blachę nadpaleniskową, nadmierne ciśnienie pary i wreszcie brak wody, połączony z nadmiernym ciśnieniem. Dziesięć więc wypadków z ogólnej liczby piętnastu dowodzi niesumienności i nieświadomości obsługi. Pierwsze miejsce co do ilości wybuchów zajmują kotły z rurami płomiennymi (12 wypadków); dwa wybuchy dotyczyły kotłów wielocylindrowych pełnych, jeden — kotła poziomego z dymnicą i rurami płomiennymi powrotnymi.

Poniżej podajemy w porządku chronologicznym opisy szczegółowe kilku wypadków ważniejszych.

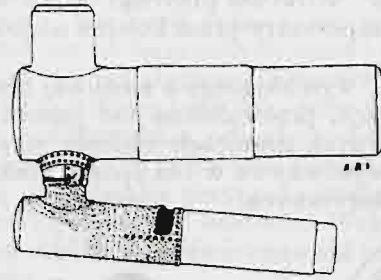
1) W d. 7 stycznia 1904 r. nastąpił wybuch kotła, o dwóch rurach płomiennych, w fabryce listew drewnianych w Czersku, w powiecie Chojnickim, w Prusach Zachodnich. Kocioł ten, zbudowany w r. 1894 w zakładach kotlarskich pod firmą C. Jachne i Syn w Landsbergu nad Wartą, do pracy przy ciśnieniu 7 atm., był czynny w Czersku od r. 1902. Powierzchnia ogrzewalna kotła wynosiła 60,7 m², powierzchnia rusztów, przystosowanych do spalania trocin — 2,7 m². Skutkiem wybuchu, przy którym nikt z ludzi szwanku nie poniósł, pierwsze dzwono lewej rury płomiennej zostało rozerwane na długości 1180 mm, przyczem brzegi blachy w miejscu pęknięcia rozchyliły się do 340 mm. Na prawej zaś rurze płomiennej wytworzyły się w dwóch miejscach głębokie wgniecenia. Obmurowanie kotła i palenisko zewnętrzne, jak również i ściana budynku po stronie czołowej kotła, zostały zburzone, a wodowskazy i niektóre części uzbrojenia odrzucone o kilkadziesiąt metrów. Uznano, że przyczyną wybuchu był brak wody, blachy bowiem pierwszego dzwona obu rur płomiennych były silnie zaniebieszczone.

2) Drugi wybuch, który na szczęście zakończył się również bez wypadku z ludźmi, wydarzył się w d. 18 lutego o godz. 3¹/₂ rano w młynie zbożowym w Koesfeld w Westfalii. Wybuchł kocioł o dwóch rurach płomiennych, o powierzchni ogrzewalnej 63 m², zbudowany w r. 1882 w fabryce pod firmą Gronemeyer & Banck w Brackwede dla ciśnienia 6 atm. Po 10 latach pracy rury płomienne, pierwotnie opatrzone w rury GALLOWAY'A, zostały zastąpione przez rury gładkie z żelaza spawalnego. Pierwsze trzy dzwona rur płomiennych posiadały usztywnienia ADAMSON'A, trzy pozostałe połączone były na zakładkę i szew pojedynczy. Dozorca kotłowy zeznał, że w dniu, poprzedzającym wybuch, oddalił się z kotłowni około godz. 7¹/₂ wieczorem. Kocioł miał być napełniony wodą ponad poziom normalny, ciśnienie wynosiło 3 atm., a ogień na rusztach tlił się już tylko słabo. Pomiędzy ostatniem narzuceniem węgla a wybuchem upłynęło więc około 8 godzin. Skutkiem wybuchu ściana tylna obmurowania została zburzona, ściana przednia, sklepienia bocznych kanałów dymowych, tudzież ściany boczne budynku zawaliły się częściowo. Lewa rura płomienna kotła została spłaszczona na całej długości, drugie i trzecie dzwona rury prawej zostały wgniezione i wichrowato skrzycone, a na dnie tylnem utworzyła się wypuklina wysokości 30 mm. Drugi szew okrągły kotła został częściowo rozerwany, tak że pozostało tylko 12 nitów nieuszkodzonych. Najmniejsza grubość blachy w miejscu pęknięcia wynosiła 7—8 mm. Przyczyny wybuchu w tym wypadku dokładnie wyjaśnić nie zdołano. Pewne poszlaki przemawiały za przypuszczeniem, że na rusztach pozostał węgiel rozżarzony, przykryty z wierzchu i że ciąg komina, wspomniany przez działające ssące wichru, który srożył się owej nocy, wzniecił żywszy płomień, który znów wywołał nadmierną wyższą ciśnienia. Klipy żelazne, znalezione w pobliżu wentyli bezpieczeństwa, nasuwały domysł, że wentyle były zaklinowane lub przecięzione.

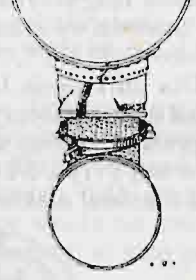
3) W d. 7 marca w poniedziałek, o godz. 4¹/₂ rano nastąpił wybuch kotła w Altenburgu, w jednej z tamtejszych fabryk wyrobów metalowych. Był to również kocioł o 2-ech rurach płomiennych, zbudowany przez fabrykę maszyn w Zeitz do pracy przy ciśnieniu 6 atm. Kocioł ten posiadał palenisko zewnętrzne do węgla brunatnego. Po przerwie niedzielnej rozpalono go w poniedziałek o godz. 4 rano, a już w pół godziny potem nastąpił wybuch. Wybuch miał tym razem przebieg względnie łagodny. Kocioł został rozerwany, rury płomienne silnie wgniezione, lecz ani obmurowanie, ani też ściany budynku nie zostały poważnie uszkodzone. Przebieg wybuchu i okoliczność, że od rozpalenia do chwili wybuchu upłynął

czas bardzo krótki, nasuwają przypuszczenie, że w czasie przerwy niedzielnej kocioł wypróżnił się niemal całkowicie — prawdopodobnie skutkiem nie szczelności wentyla spustowego, a w poniedziałek został podpalony przy bardzo niskim stanie wody.

4) Wybuch kotła w słodowni w Ingweiler w Alzacji w d. 14 maja o godz. 11 przed południem. Kocioł, zbudowany w r. 1871 przez SEBOLDT'A w Burlach, był systemu cylindrowego z ogrzewalnikiem dolnym (rys. 1 i 2). Ciśnienie naj-



Rys. 1.



Rys. 2.

wyższe wynosiło 5 atm., pow. ogrzewalna 9,86 m², powierzchnia rusztów 0,6 m². Do r. 1903 kocioł znajdował się pod nadzorem inspekcji rządowej; w r. 1901 poddany został rewizji wewnętrznej z wynikiem zadowalającym. Po zapisaniu kotła do Alzackiego Towarzystwa Kotłowego odbyła się ponowna rewizja wewnętrzna, która jednak, wskutek niedostatecznego przysposobienia kotła do oględzin wewnętrznych, wyniku wyraźnego nie dała. W cztery miesiące później nastąpił wybuch kotła, przyczem kotłownia została całkowicie zburzona a budynki sąsiednie poważnie uszkodzone. Z dzwona tylnego ogrzewalnika wyrwany został kawał blachy 400/150 mm. Na blasze tej widoczne były liczne naderwania dawniejsze i głębokie wyrdzewienia aż do 3 mm grub., gdy blacha ogrzewalnika miała 8 mm grubości. Niektóre miejsca były całkowicie wyzarte. Przyczynę wybuchu wyjaśniono w tym wypadku bez trudu. Przysad, łączący cylinder górny z ogrzewalnikiem, pękł na całej swej długości, po wierzchu zaś był silnie wyrdzewiały. Ponieważ brzegi pęknięcia obłożone były nawarem kotłowym, wywnioskowano, że pęknięcie istniało od dawna, a przy wybuchu rozszerzyło się znacznie. Przez otwór w przysadzie uchodziła stale woda w czasie pracy kotła, powodując wyrdzewienia, coraz bardziej osłabiające kocioł.

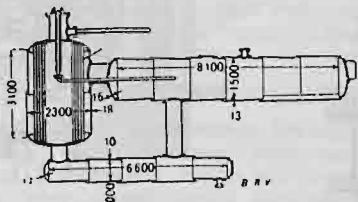
5) Niewłaściwe ustawienie kurków wodowskazowych spowodowało w d. 1 czerwca wybuch kotła o dwóch rurach płomiennych w kopalni „Prinz Regent“, należącej do towarzystwa „Deutsch-Luxemburg Bergwerks A. G.“ w Bochum. Kocioł wyszedł w r. 1870 z zakładów fabryki p. f. L. Stuckenholz w Wetter i od tego czasu pracował w kopalni pod ciśnieniem 5 atm. Powierzchnia ogrzewalna kotła wynosiła 89,4 m², powierzchnia rusztów 3,5 m². Przy wybuchu nikt z ludzi szwanku nie poniósł, a nawet obmurowanie kotła uległo nieznanym tylko uszkodzeniom. Na obu rurach płomiennych utworzyły się wgniecenia, prawa rura pękła ponadto wzdłuż tylnego wygięcia usztywnienia ADAMSON'A. Uzbrojenie kotła znajdowało się po wypadku w porządku. Od wewnątrz widoczne były wyraźne ślady kilku linii wodnych, z tych najniższa o 280 mm poniżej wierzchołka rur; nawar odpadł z rur, same zaś rury były silnie zaniebieszczone. Wywnioskowano, że przyczyną wybuchu był brak wody w kotle. Palacz, który nastąpił w dniu wybuchu, zapewniał co prawda, w sposób budzący zaufanie, że bezpośrednio przed wybuchem poziom wody w kotle wznosił się o 50 mm ponad znak poziomu najniższego. Bliższe oględziny wodowskazów wykazały jednak, że przewiercenia kurków dolnych były przedstawione o 90° względem przewierceń kurków górnych. Palacz, nie obznajmiony z budową wodowskazów, w danym wypadku wadliwą, trzymał kurek dolny zamknięty, i widząc dość wody w szkle wodowskazowym, przypuszczał, że stan wody w kotle jest dostatecznie wysoki.

6) Kotły, pracujące w kopalni Recklinghausen II, należącej do towarzystwa „Harpener Bergbau A. G.“, bywają zazwyczaj czyszczone co 9 miesięcy i raz na miesiąc spuszcza się z nich wodę. Dzięki temu w kotłach zbiera się dużo mułu i osadza się twardy nawar kotłowy. W d. 5 czerwca nastąpił wybuch jednego z kotłów, pracującego w baterii

przy ciśnieniu 8 atm. Kocioł kornwalijski z 2-ma rurami o pow. ogrzew. 99 m², był zbudowany w r. 1901 i opalany gazami z pieców koksowych. Przy wybuchu nikt z ludzi nie ucierpiał. W marcu r. 1903 wypadło zmienić górne blachy pierwszych dzwon rur płomiennych, które uległy wgnieceniu wskutek smaru, zawartego w wodzie zasilającej. Po ukończeniu naprawy przeprowadzono ostatnią rewizję wewnętrzną. Zamiast wody tłustej zaczęto używać wody rzecznej z rzeki Ruhr i zdrojowej ze strumyka, wytwarzającej twarde nawar.

Wybuch nie przesunął kotła z miejsca. Pierwsze dwa dzwona prawej rury płomiennej zostały zgniecione, a szew okrągły, łączący dwa te dzwona, został rozerwany, przyczem większa część nitów została ścięta. Stwierdzono, że na wygięciu obwodowym kołnierza, łączącego rurę płomienną prawą z przednim dnem kotła, znajdowało się *nadpęknięcie* długości około 440 mm, przy głębokości od 1 do 2 mm. Nawar znacznej grubości, przylegający do blach wewnętrznych kotła, oraz silne zaniebieszczenie rur płomiennych na całej ich długości od wierzchołka aż do głębokości 680 mm, przekonały, że niewątpliwą przyczyną wybuchu było *rozżarzenie się rur płomiennych skutkiem nadmiernej grubości pokrywającej je warstwy nawaru kotłowego.*

7) W walcowni cynku w Lipinie na Śląsku górnym nastąpił w d. 12 lipca wybuch kotła parowego systemu Dupuis, o pow. ogrzew. 108 m², zbudowanego w r. 1893 przez fabrykę p. f. W. Fitzner w Hucie Laury, pracującego o baterii z pozostałymi 11 kotłami przy ciśnieniu 6 1/2 atm. (rys. 3). Jedna z osób obecnych uległa lekkiemu pokaleczeniu.



Rys. 3.

W piątym sprawozdaniu rocznym Górnio-Śląskiego Towarzystwa Kotłowego znajdujemy następujący opis wypadku:

Skutkiem braku wody w kotle cylindrowym, blacha nadpaleniskowa rozżarzyła się i pękła na całej swej długości, przyczem kocioł podłużny siłą oddziaływania rzucony został do góry i oderwał się od kotła pionowego z rurami płomiennymi i przysadą, łączącego go ze zbiornikiem namułu. Kocioł podłużny wykonał przytem ówierz obrotu około swej osi i przesunął się równocześnie o 3 m ku przodowi. Blacha nadpaleniskowa, długości ok. 2,7 m, odłączyła się od całości i wraz z dnem przednim została podrzucona do góry, przyczem dach budynku został zburzony. Dno przednie, zerwawszy się ze szwu nitowego, upadło w kotłowni w odległości ok. 7 m od kotła.

Obmurowanie kotła zostało zburzone i rozrzucone. Silne zaniebieszczenie blachy nadogniowej dowiodło, że i w tym wypadku przyczyną wybuchu był niewątpliwie *brak wody.*

8) W miejscowości Fürstenwerder w Prusach Zachodnich wydarzył się w d. 5 sierpnia 1904 r. wybuch kotła loko-

mobili, służącej do napędu młocarni parowej. Kocioł był zbudowany w r. 1882 przez fabrykę p. f. Garrett Smith et Co. w Buckau-Magdeburg. System kotła *lokomotywowego*, powierzchnia ogrzewalna 12 m², pow. rusztów 0,4 m², ciśn. dopuszczalne najwyższe 6 atm.; w r. 1898 dokonano wymiany skrzyni paleniskowej i rurek ogniowych. Skutkiem wybuchu jeden z obecnych poniósł śmierć na miejscu. drugi został ciężko poraniony. Skrzynia paleniskowa zewnętrzna została rozerwana na części, kocioł zaś, wraz z rurami płomiennymi i dymnicą, rzucony gwałtownie naprzód, przebił ścianę budynku. Wszystkie tyble zostały wyrwane, a ścianki pomiędzy nimi wygięły się lekko na zewnątrz. Uznano, że przyczyną wybuchu było nadmierne ciśnienie pary.

9) W nocy z d. 18 na 19 sierpnia 1904 r. nastąpił wybuch kotła parowego o *jednej rurze płomiennej* ze zbiornikiem namułu, w walcowni Tow. „Westfälische Draht-Industrie“ w Hamm, przyczem jeden z obecnych został zabity, jeden ciężko poraniony a trzech odniosło rany lżejsze. Kocioł, zbudowany w r. 1892 przez fabrykę J. Piedboeuf w Düsseldorfie do pracy przy ciśnieniu 7 atm., miał 52 m² pow. ogrzewalnej i wraz z trzema innymi kotłami większymi dostarczał pary do napędu 1000-konnej maszyny parowej. Kotły były silnie obciążone i zmuszone były wytwarzać po 28—30 kg pary na każdy m² pow. ogrzewalnej. Czyszczono je nader rzadko, bo zaledwie raz na dwa lata, przyczem grubość warstwy kamienia kotłowego dochodziła do 8 mm. Skutkiem wybuchu obmurowanie kotła zostało zupełnie zburzone, dach budynku silnie uszkodzony, a w sąsiadującym z kotłownią magazynie węgla wywrócony został filar, podtrzymujący sufit. Z wierzchołka drugiego dzwona rury płomiennej wyrwane zostały dwa odłamy blachy wielkości 1 m² i 0,025 m². Na większej znajdowało się wgniecenie głębokości 200 mm, pięć rys, przechodzących nawskroś i sześć nadpęknięć, widocznych tylko po stronie ogniowej. W miejscu pęknięcia blacha była rozdwojona, niejednolita. Tylny koniec tułowia przesunął się nieco na lewo, zresztą jednak kocioł pozostał na miejscu. Cały przewód zasilający, wraz z 3-ma wentylami zwrotnymi, rura wydmuchowa wentyla bezpieczeństwa i świstek alarmujący zostały połamane i odrzucone; pozostałe części uzbrojenia uszkodzone nie zostały. Z powyższego widać, że blacha rury płomiennej była krucha, nie nadająca się do budowy kotłów parowych. Pogląd ten potwierdziły próby wytrzymałości i ciągliwości blachy rury płomiennej. Otrzymano bowiem następujące liczby średnie:

	dzwono I		dzwono II	
	wzdłuż	wpoprzek	wzdłuż	wpoprzek
Wytrzymałość kg/mm ²	33,5	33,1	33,8	31,0
Ciągliwość . . %	14,4	7,75	17,2	8,5

Najniższy stopień ciągliwości, bo tylko 4%, posiadał wycinek poprzeczny, wycięty z górnej części pierwszego dzwona rury płomiennej.

(D. n.).

M. T.

Z REWIZJI KOTŁÓW I MOTORÓW.

Próby porównawcze z parą przegrzaną w zakładach mechanicznych Tow. Akc. „Bormann, Szwede i S-ka“ w Warszawie.

W instalacji parowej fabryki Tow. Akc. „Bormann, Szwede i S-ka“ przy ulicy Srebrnej w Warszawie pracuje jednocylinrowa maszyna parowa leżąca, wydmuchowa, o wymiarach zasadniczych 500 . 800 mm, z suwakiem tłokowym, zbudowana na parę przegrzaną przez firmę: „Orthwein, Karasiński i S-ka“ i ustawiona na miejscu w r. 1904. W tymże czasie, w celu przegrzewania pary, został wmurowany do jednego z dwóch kotłów lankaszyrskich przegrzewacz systemu POKRZYWNICKIEGO (por. rys.). Znany już dawniejszym czytelnikom Przeglądu z opisów, podanych w r. 1901, przegrzewacz ten składa się z szeregu ogniów z żelaza lanego, kształtu soczewkowatego, wstawionych współosiowo. Prózno wewnątrz każdego ogniwa posiada pewną ilość przegród, z której to ilości połowa, wychodząc od środka, nie dochodzi do obwodu, druga zaś połowa, umieszczona pośrodku przerw

wytworzonych przez pierwsze przegrody, zaczynając się od obwodu, nie dobiega do środka. W ten sposób we wnętrzu każdej soczewki wytworzone zostały kanały do przepływu pary, która doprowadzona przewodem parowym do pierwszego ogniwa wchodzi przez stosowne otwory do kanałów dajmy na to parzystych, stamtąd przechodzi wewnątrz soczewki do kanałów sąsiednich nieparzystych, skąd znowu odpowiadającymi tym kanałom otworami przechodzi do ogniwa następnego i t. d. Wymiary soczewek zależne są od ilości przegrzanej do przegrzewania pary; ilość ich warunkuje się żądanym stopniem przegrzewania. Umieszczone na wspólnej osi ogniwa ściągnięte są śrubami. W miejscu zetknięcia się ogniwa zakłada się w wytoczone zagłębienie pierścienie azbestowe uszczelniające.

W danym kotle lankaszyrskim przegrzewacz mieści

się za kotłem powyżej wylotu płomienia. Spaliny po wyjściu z płomienia oddają część ciepła ogniowom przegrzewacza, stąd zaś płyną kanałami bocznymi wzdłuż kotła i kanałem dolnym do komina. W razie pożądanego otrzymywania pary nasyconej, przegrzewacz zostaje wyłączony z działania spalin przez opuszczenie klapy górnej i podniesienie dolnej.

Podnoszenie i opuszczanie klapy odbywa się za pomocą związanych z ich osią obrotową korb, poruszanych przy ruchu śrubowym wałków osadzonych w gnieździe nazwojnym. Dzięki temu otrzymuje się działanie niezawodne i klapy opuszczają się powoli bez wstrząśnień i uderzeń, nie psując muru oporowego.

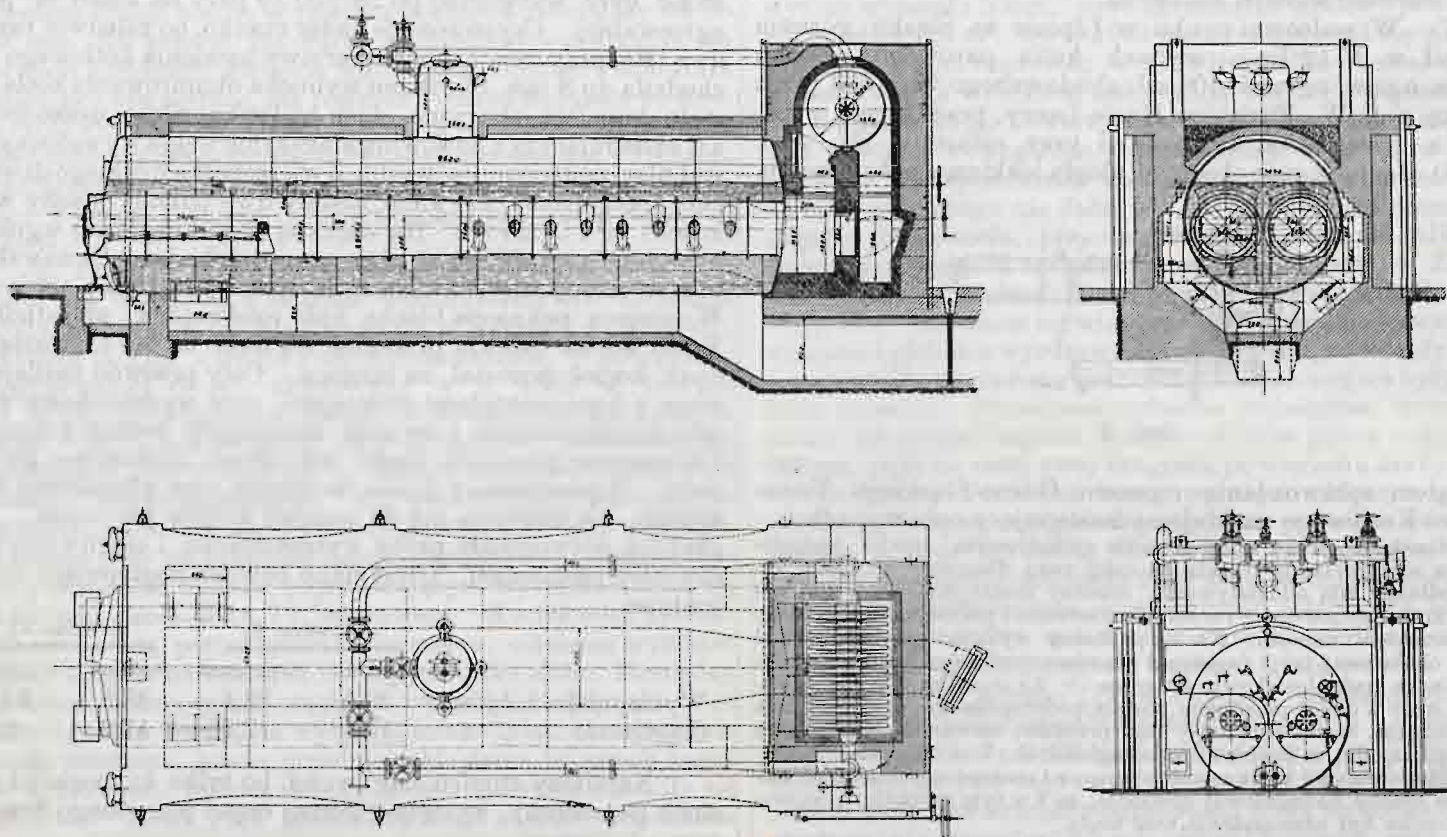
Powierzchnia ogrzewalna kotła wynosi 95 m^2 , powierzchnia przegrzewacza— $25,2 \text{ m}^2$.

Ponieważ zalecane przymykanie zasowy dymowej podczas zasilania palenisk rzadko bywa wogóle przez palaczy wypełniane, przeto przy obsłudze danego kotła zasługują na uwagę klapy, połączone z osiami drzwiczek paleniskowych, zamykające automatycznie przejście do trzeciego ciągu z chwilą otwarcia palenisk. Zapobiega się przez to studzeniu kotła prądem zimnego powietrza, co zwłaszcza przy większym for-

Podana poniżej tablica zawiera w pierwszej kolumnie (a) dane odnośnie pracy kotła wyłącznie dla maszyny parowej na parę przegrzaną, w drugiej (b) odnośnie pracy kotła również wyłącznie dla maszyny lecz na parę nasyconą, w trzeciej zaś (c) — dane odnośnie kotła, pracującego dla maszyny parowej i młotów. Podczas próby (a) zdjęto indykatorami 25 wykresów, podczas próby (b) — 21 wykresów.

Podajemy średnie wyniki indykowania.

Wyniki indykowania		a	b
Ciśnienie robocze przed maszyną	kg/cm ²	7,386	7,60
Temperatura pary przed maszyną	°C.	211,52	—
Ciśnienia admisyjne	kg/cm ²	7,13	7,27
Napełnienie w skoku	%	11,62	10,06
Ilość obrotów na minutę		82,92	83,17
Średnia prędkość tłoka	m/sek.	2,211	2,218
Średnie ciśnienie indykowane:			
z przodu tłoka	kg/cm ²	2,695	2,61
z tyłu tłoka	"	2,747	2,73
Moc indykowana:			
przy pracy przodu tłoka	k. pi	75,73	73,58
przy pracy tyłu tłoka	"	77,68	77,42
Całkowita moc indykowana	"	153,41	151



Skala 1:100.

sowaniu znaczny wywiera wpływ na obniżenie skutku użytkowego.

Zarząd fabryki „Bormann, Szwede i S-ka“, pragnąc mieć dane porównawcze co do zużycia pary przez maszynę parową przy pracy jej parą nasyconą i przegrzaną, polecił Wydziałowi K. i M. wykonanie prób odpowiednich. Próby wykonano w październiku r. z. Dnia 18/X określono moc maszyny parowej za pomocą indykatorów, prowadząc jednocześnie pomiar wody zasilającej kotła, który wytwarzał parę nasyconą wyłącznie dla maszyny parowej i pomiar wody z odwadniaczy przewodu parowego. W następnym dniu 19/X wszystkie odpowiednie pomiary zostały przeprowadzone ponownie przy włączeniu przegrzewacza, tak, że kocioł dostarczał pary przegrzanej, zużywanej również wyłącznie przez maszynę parową.

Ponieważ w jednym i drugim wypadku ważono zarazem spalony węgiel, zapisując i inne potrzebne dane, przeto otrzymano możliwość zestawienia wyników, odnoszących się specjalnie do kotła i charakteryzujących dobroć jego działania. W dniu 18/X w popołudniowych godzinach ruchu fabrycznego tenże kocioł został zbadany przy pełnym obciążeniu, wytwarzał bowiem wówczas parę nasyconą dla maszyny i młotów parowych.

Wyniki prób kotła			
	a	b	c
Ilość kotłów czynnych	1	1	1
Powierzchnia ogrzewalna kotła	95	95	95
przegrzewacza	25,2	—	—
Powierzchnie rusztów	3,23	3,23	3,23
Stosunek pow. ogrzew. do pow. rusztów	29,41	29,41	29,41
Czas trwania prób	4	3,5	2,583
Średnie ciśnienie robocze	7,88	8,10	8,08
Temperatura pary przegrzanej	245	—	—
Temperatura wody zasilającej	23	25	23,75
Spalono węgla ogółem	1025	1106	1066
Odparowano wody ogółem	7103	7528	6444
Odparowanie z 1 kg węgla	6,93	6,806	6,045
Spalono węgla na godzinę	256,25	316	412,7
Spalono węgla na godzinę i m ² pow. rusztów	79,33	97,83	127,77
Odparowano wody na godzinę	1775,75	2150,87	2494,70
Odparowano wody na godzinę i m ² pow. ogrzewalnej:			
kotła z przegrzewaczem	14,77	—	—
" bez przegrzewacza	18,69	22,64	26,26
Wartość opałowa węgla oznaczona kalorymetrem	6113	6113	6113
Skutek użyteczny kotła %	77	70,68	62,89
Temperatura gazów kominowych przed zasuwą dymową	165	240	—

W obrachowaniu wyników próby z parą przegrzaną przyjęto według wskazówki BACH'a ¹⁾ ciepło gatunkowe pary przegrzanej 0,6.

Skutek użyteczny kotła razem z przegrzewaczem wyniósł 77%. Z tego przypada na kocioł 72,15%, na przegrzewacz 4,85%.

Najniższy skutek użyteczny otrzymano przy próbie trzeciej (c) kotła, kiedy ten wytwarzał parę dla maszyny i młotów parowych. Tłumaczy się to stosunkowo wysokim obciążeniem kotła, który produkował średnio 26,26 kg pary z 1 m² powierzchni ogrzewalnej i nierównomiernym zapotrzebowaniem, pary, wskutek czego i palenie pod kotłem nie mogło być dostatecznie równomierne, jak to wykazują zmienne ilości kwasu węglowego, otrzymywane przy analizach gazów kominowych: 5,80%, 12,00%, 7,50%.

Zużycie pary przez maszynę parową. Przy próbie z parą nasyconą odparowano wody ogółem 7528 kg. Ponieważ w tymże przeciągu czasu zebrano z odwadniacza przewodu parowego 108 kg wody, przeto na godzinę maszyna parowa zużyła 2120 kg pary, przy obciążeniu 151 koni par. ind. Wobec tego zużycie pary nasyconej o ciśnieniu roboczym 7,6 kg/cm² przed maszyną wynosi przy napełnieniu średnim 10,06%—14,04 kg na konia par. ind. i godzinę. Przy próbie z parą przegrzaną (moc maszyny—153,41 k. p. ind.) zużycie pary przegrzanej o ciśnieniu roboczym 7,386 kg/cm² i średnio 211,52° C. przegrzania przed maszyną wynosi przy napełnieniu 11,62%—11,58 kg na konia p. ind. i godzinę.

¹⁾ H. Lorenz na podstawie swoich doświadczeń (Mitteilungen über Forschungsarbeiten des Verein's deutscher Ingenieure, zeszyt 21) daje do oznaczenia ciepła gatunkowego pary przegrzanej wzór empiryczny: $c_p = 0,43 + 3600000 \frac{p}{T^3}$, w którym p oznacza ciśnienie bezwzględne w kg/cm², zaś T temperaturę bezwzględną pary. Wzór ten wskazuje, że ciepło gatunkowe pary przegrzanej wzrasta w miarę wzrostu ciśnienia i zmniejsza się ze wzrostem przegrzania. Dla naszych warunków przy obrachowaniu stosunków kotłowych wzór ten daje około 0,66, zaś przy ciśnieniu i stopniu przegrzania przed maszyną około 0,7.

Ponieważ 14,04 kg pary nasyconej powyższego ciśnienia zawiera 9253,764 ciepłostek, zaś 11,58 kg pary przegrzanej o danym ciśnieniu i temperaturze—7892,7 ciepłostek, przeto oszczędność na ciepłe w maszynie parowej otrzymana przez zastosowanie pary przegrzanej zamiast nasyconej wynosi w danym wypadku 14,7%.

Porównanie rachunku strat ciepła w przewodzie parowym dla pary nasyconej, na podstawie ilości wody zebranej w odwadniaczu, ze stratami dla pary przegrzanej, nasuwa przypuszczenie, że w przewodzie parowym mogło skroplić się pary więcej i że przeto ilość oszczędności na ciepłe w maszynie parowej w rzeczywistości mogła być nieco mniejszą, jednak nie mniejszą niż 13,3%, przy założeniu, że para była sucha. Z zestawienia danych odnośnie ilości spalonego węgla podczas prób z mocą o jakiej pracowała maszyna otrzymujemy, że zużycie węgla jednego i tego samego gatunku na konia ind. i godzinę wynosił przy parze nasyconej 2,093 kg, przy parze przegrzanej 1,6704 kg. Oszczędność na węglu wyniosła więc w danych warunkach $100 \frac{(2,093 - 1,6704)}{2,093} =$ około 20%.

Oszczędność na ciepłe w maszynie parowej stanowi część tylko całkowitej oszczędności na węglu. O ile oszczędność uzyskana na ciepłe w maszynie parowej jest miarodajną dla oceny korzyści, wpływających wogóle ze stosowania pary przegrzanej do maszyn, o tyle całkowita oszczędność na węglu zależna jest w znacznym stopniu od warunków pracy kotła i charakteryzuje korzyści miejscowe. Oszczędność ta przewyższa stosunkowo oszczędność na ciepłe w maszynie i przewodach parowych tylko w tym przypadku, gdy przez wbudowanie przegrzewacza zwiększa się skutek użyteczny urządzenia kotłowego. W danym np. przypadku powiększenie powierzchni ogrzewalnej kotła o powierzchnię przegrzewacza zmieniło pracę kotła dodatnio, temperatura gazów kominowych zmniejszyła się w pożądanym zakresie i skutek użyteczny podniósł się z 70,68% do 77%.

Wydział Kotłów i Motorów.

Próby motoru, pędzonego gazem ssanym.

Próby te, przeprowadzone przez Wydział K. i M., w d. 24 i 25 stycznia r. b., miały na celu wykrycie przyczyny niedostatecznej mocy motoru, nie wystarczającej do popędu oświetlenia, i wskazanie środków, mogących wpłynąć na usunięcie znalezionych wad.

Badana instalacja składa się z motoru czterotaktowego do gazu ssanego o sprawności normalnej 10 koni rzecz., zbudowanego przez jedną z pierwszorzędných fabryk niemieckich i z gazownika (generatora) z wpuszczonym kotłem, zbudowanego przez fabr. „Julius Pintsch“ w Berlinie. Motor służy do poruszania dynamomaszyny o sile 6,7 kw.

Wymiary motoru.

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| 1) Średnica cylindra | 190 mm |
| 2) Skok | 370 mm |
| 3) Liczba obrotów na minutę | 220 |

Wymiary gazownika.

- | | |
|---|-----------------------|
| 1) Średnica gazownika (wewnętrzna) | 350 mm |
| 2) Odległość spodu kotła od pow. rusztu | 575 mm |
| 3) Powierzchnia rusztu | 0,0962 m ² |
| 4) Objętość gazownika | 0,053 m ³ |
| 5) Średnica w świetle przewodu gazowego | 80 mm |

Próba wstępna motoru odbyła się w d. 24/I. Osiągnięto przytem natężenie prądu 46 amp. przy napięciu 110 v. i 220 obrotach motoru (8,55 k. p. rzecz.), lecz po zwiększeniu obciążenia do 55 amp. napięcie spadło do 90 v., motor zaczął stopniowo zmniejszać liczbę swych obrotów i wreszcie stanął.

W celu wykrycia przyczyny niedostatecznej sprawności motoru, zbadano przedewszystkiem szczelność przewodów rurowych, łączących gazownik z motorem, i sprawdzono wymiary gazownika. Upewniwszy się zaś co do prawidłowego stanu jego, przystąpiono do szczegółowej rewizji samego motoru.

Rewizya motoru wykryła zupełne zużycie się a więc i nieszczelność wentyla mieszającego, jak również nieszczelność wentyli wlotowego i wylotowego, wreszcie znaczne zanieczyszczenie kanałów gazowych, pokrytych warstwą smoły grubości około 2 mm. Wobec tego zarządzono niezwłoczną zamianę wentyla mieszającego na nowy zapasowy, uszczelnienie dwóch innych wentyli i oczyszczenie kanałów. Po uskuteczeniu tych robót motor ponownie puszczonego w ruch i rozpoczęto indykowanie. Zdjęte wykresy stwierdziły zapóźne zapalenie i znaczne przeciwcisnienie, spowodowane nagromadzeniem się wody w górnym garnku wydmuchowym. Po usunięciu wody przeciwcisnienie wprawdzie zmniejszyło się, lecz mimo to gwarantowanej sprawności osiągnąć się nie udało, wobec czego motor został zatrzymany w celu przyspieszenia zapalania. Zmiana ta wpłynęła bardzo dodatnio na sprawność motoru, jak to stwierdziły próby dnia następnego.

W następnym dniu 25/I motor został z łatwością puszczonego w ruch. Do południa ładowano baterye akumulatorów. Obserwując bieg motoru przy zmianie obciążenia, spostrzeżono zacinanie się regulatora, wskutek czego, przy zwiększeniu obciążenia, do motoru dopływała zbyt mała ilość mieszaniny gazów wybuchowych i motor tracił obroty. Regulator doprowadzono do prawidłowego stanu; wadą jego było zacinanie się nasuwy na wale pionowym i za słabe naciągnięcie sprężyny.

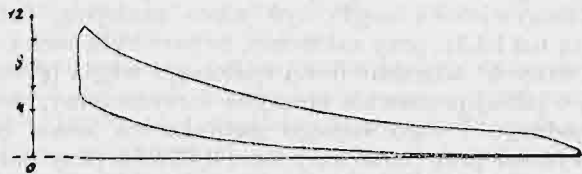
Przy próbie właściwej, po powyższej rewizji i usunięciu wad, motor został obciążony dynamomaszyną, zasilającą sieć oświetlenia elektrycznego. Napięcie i natężenie prądu było odczytywane co pięć minut. Wykresy zdejmowano indykatorem co 15 minut. Antracyt ważono. Prócz tego notowano wskazania ciągomierzy, złączonych: I) za gazownikiem, II) za płuczką, III) za filtrem i IV) przy wejściu gazu do wentyla mieszającego.

Wyniki pomiarów daje tablica poniższa:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) Czas trwania próby od godz. 3 ³⁵ do g. 7 ³⁵ | 4 godz. |
| 2) Powierzchnia rusztu gazownika | 0,0962 m ² |

- 3) Objętość gazownika 0,053 m³
- 4) Ilość spalonego antracytu angielskiego 24,00 kg
- 5) Ilość spalonego antracytu na godzinę 6,00 kg
- 6) Ilość spalonego antracytu na godzinę i m² powierzchni rusztów 62,37 kg
- 7) Ciąg w mm słupa wody: I) — 12, II) — 20, III) — 30, IV) — 50 mm.

Z odczytów natężenia i napięcia otrzymano jako obciążenie średnie natężenie prądu 56,8 amp. i napięcie 109 v. Przyjmując, że współczynnik dynamomaszyny o sprawności



Rys. 1.

6,7 kw. przy 1200 obrotach wynosi $\eta=0,83$, zaś współczynnik przenośni pasowej $\eta_1=0,97$, wypadnie, że rzeczywista sprawność motoru równa się:

$$N_p = \frac{109 \cdot 56,8}{736 \cdot 0,83 \cdot 0,97} = 10,45 \text{ k. p. rzecz.}$$

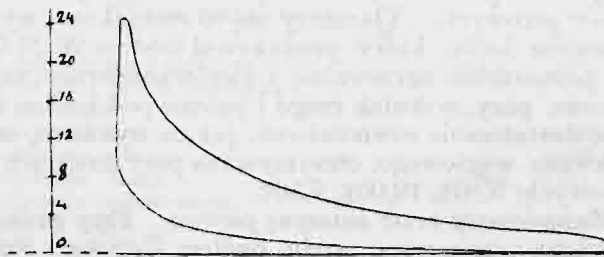
Sprawność najwyższa, jaką udało się osiągnąć, wyniosła 111 v. przy 58 amp., co odpowiada 10,79 k. p. rzecz. Powyżej tej granicy motor tracił obroty.

Działanie prawidłowe amperometru zostało sprawdzone za pomocą aparatu precyzyjnego Towarzystwa A. E. G. Sprawdzenie woltmetru nie mogło być uskutecznione z powodu uszkodzenia się aparatu kontrolującego.

Na rys. 1 podane są wykresy pierwotne motoru, na

rys. 2—wykresy, otrzymane po doprowadzeniu motoru do porządku.

Ilość zużytego antracytu na godzinę, jak to podane jest wyżej, wynosiła 6 kg. Rozchód antracytu na 1 konia rzeczywistego i godzinę równa się $\frac{6}{10,45} = 0,574 \text{ kg}$, bez uwzględnienia strat na rozpałkę i przepalanie się gazownika.



Rys. 2.

Niska sprawność, jaką motor rozwijał do czasu przeprowadzenia rewizji, t. j. do dnia 25/I r. b, wynika częściowo z przyczyny niedbale wykonanego montażu, częściowo z przyczyny niewłaściwej opieki i obsługi motoru, skutkiem czego nastąpiło nieprawidłowe działanie regulatora, zbyt późne zapalenie, nieszczelność wentyli, zanieczyszczenie kanałów gazowych i nagromadzenie się wody w garnku wydmuchowym.

Odnosnie gazownika zaznaczyć należy, że znaleziony został w stanie prawidłowym i jest dostatecznie duży do wytwarzania gazu dla motoru danej wielkości. Stwierdzają to przytoczone wymiary jego i ilość spalonego antracytu na 1 m² powierzchni rusztów, wynosząca 62,37 kg na godzinę.

Wydział K. i M.

DROBNE WIADOMOŚCI.

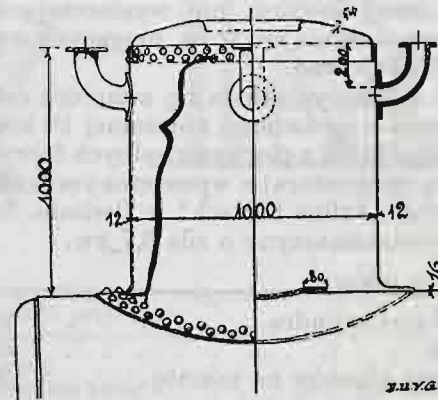
Częściowe spuszczenie wody z kotła. W sprawie tej Ogólny Związek Towarzystw do nadzoru nad kotłami polaje, w prawidłach zestawionych dla obsługujących kotły parowe, następujące objaśnienia: częściowe spuszczenie wody aż do znaku, wskazującego poziom wody w kotłach, w których osadza się dużo mułu, albo też trudnych do oczyszczenia, np. przy wszystkich kotłach wodnorurkowych, należy stosować możliwie często po dłuższym ich postoju; przy kotłach zaś, które w nocy nie pracują, należy spuszczać wodę każdego rana przed rozpaleniem, ale w takim razie kocioł musi być uprzednio nadmiernie napełniony wodą, co uskuteczni się wieczorem po odstawieniu kotła.

Nie można jednak zalecać spuszczenia wody z kotła przy ogólnie dziś stosowanych przyrządach do tego celu, t. j. za pomocą kurków spustowych, gdyż przy tej czynności stożek kurka silnie się nagrzewa i rozszerza, wskutek czego później z trudnością daje się domknąć, co może spowodować opróżnienie się kotła. Jeżeli zaś przyrządem zamykającym jest wentyl zwykłej konstrukcji, to znów istnieje obawa, że przy spuszczeniu wody pomiędzy grzybkim a siódmem osadzą się nieczystości, skutkiem czego wentyla nie będzie można domknąć szczelnie.

W celu zapobieżenia następstwom nieszczelności i zacinania się kurków, niektóre fabryki budują kurki spustowe specjalnego ustroju. Można także temu zaradzić, i to z bardzo dobrym skutkiem, przez umieszczenie wentyla zaporowego w przewodzie spustowym, pomiędzy kurkiem spustowym a kotłem. Wentyl ten można zamykać w każdym przypadku a gdyby nawet niedomykał się szczelnie, wskutek osadzenia się nawaru pomiędzy grzybkim wentyla a jego siódmem, to jednak nie dopuści do prędkiego opróżnienia się kotła. Kurek spustowy bowiem po jakimś czasie oziębi się tak dalece, że można go będzie szczelnie zamknąć. M. H.

Groźny wypadek. Czasopismo austriackiego Towarzystwa Kociołowego „Zeitschr. d. Dampf.-Unters. u. Versich. Gesel.“ w Wiedniu podaje następujący groźny wypadek, jaki wydarzył się w r. z. przy próbie na ciśnienie wodne kotła systemu Tischbein'a. Kocioł ten, o 150 m² powierzchni ogrzewalnej, zbudowany na ciśnienie 10 atmosfer, napełniono wodą i próbowano najpierw na ciśnienie 5 atm.

W trzy dni później, gdy próbę ciśnienia dokonywano na 13½ atm., pękł dzwon parowy między obydwoma szwami okrągłymi na długości 1 m, jak to uwidoczniła szkic poniżej przedstawiony. Z powodu pęknięcia utworzyła się szczelina szerokości do 70 mm, przyczem



strumień wody, wyrzucony z wielką siłą, uderzył robotnika, zajętego oznaczaniem miejsc ciekających i rzucił go na belki żelazne z wysokości 5-metrowej, zabijając na miejscu. Badanie materiału wykazało, że blacha użyta na dzwon była krucha, prawdopodobnie z powodu nieodpowiedniego jej przerobienia. Należy tu jednak szczególniejszą uwagę zwrócić na tę okoliczność, że w kotle musiał się utworzyć zator powietrzny, gdyż inaczej nie mogłoby nastąpić działanie, przypominające wybuch. Zdaje się więc, że dzwon zamknięty został za wcześnie, przed całkowitem odpowietrzeniem kotła. Ponieważ zaś istnieje wiele ustrojów kotłów, które do próby na ciśnienie wodne nie mogą być w zupełności odpowietrzone, przeto pożądanym byłoby, aby przy tego rodzaju kotłach urządzać osobne otwory do odpowietrzania. M. H.