

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POSWĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 15 czerwca 1911 r.

№ 24.

**TREŚĆ:** Felsz S. Wyboje i podcięcia kół prowadzących parowozowych. — Madeyski J. Racionalne opalanie parowozów paliwem płynnym [dok.] — Kronika bieżąca.

**Architektura.** Zjazd miłośników ojczyźtych zabytków sztuki i historii. — Ogólne warunki, obowiązujące przy robotach budowlanych, opracowane przez Tow. Architektów dyplomowanych przez rząd francuski [c. d.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości.

**Elektrotechnika.** Podoski R. Zużycie energii w tramwajach elektrycznych. — Z praktyki elektrotechnicznej. — Drobne wiadomości. Z 1 tabl. (tabl. XXIII) i z 13-ma rysunkami w tekście.

## Wyboje i podcięcia kół prowadzących parowozowych.

Podał Stanisław Felsz, inż. techn.

(Tabl. XXIII).

Na jednej z odnóg kolejowych Królestwa parowozy pociągowe wyrobiły sobie nieszczęśliwą opinię.

Można im było postawić dwa główne zarzuty: 1) w konstrukcyi ich praktyka wykazała dużo słabych, mało obmyślanych punktów, które wymagały ustawicznej i kłopotliwej naprawy drobnej i większej, oraz były powodem dość licznych wypadków zastoju w ruchu; 2) potrzebowały częstej zmiany kół parowozowych, wobec szybkiego tworzenia się wybojów i podcięć na obręczach. Jeżeli warunki nie pozwalały na odpowiednio częstą zmianę kół, wyboje i podcięcia wrażały do rozmiarów, niepożądanych dla bezpieczeństwa ruchu.

Powyzsze wady były przyczyną sporadycznych gorączkowych zawikłań w depo i wysiłków ku sprostaniu swoim zadaniom.

Braki konstrukcyjne, o ile ujawniały się bezpośrednio, stanowiły zło, możliwe w każdym razie do usunięcia.

Wykrycie przyczyn szybkiego wzrostu wybojów na obręczach i podcięć na obręczach stanowiło zadanie o wiele trudniejsze do rozwiązania.

Zadanie to musiało być postawione w następujący sposób: z pośród różnych możliwych przyczyn znaleźć te, które bez znacniejszych przeróbek w konstrukcyi pozwoliłyby przedłużyć możliwie okresy pomiędzy zmianami kół, a lepiej jeszcze: znaleźć takie przyczyny, które dałyby się usunąć środkami, posiadanymi pod ręką.

Zadanie to zostało rozwiązane w tych granicach, na jakie pozwala montowanie parowozu. Przebieg rozwiązania pozwałam sobie podać w tych stopniowych okresach, przez jakie przechodziło.

Przedewszystkiem zwrócona została uwaga na parowozy osobowe, nie tylko dla potrzeby możliwie największej gwarancyi bezpieczeństwa ruchu, ale i dlatego, że wadliwa praca ich kół bardziej się sama uwydatniała.

Są to parowozy tandem-compound o czterech cylindrach zewnętrznych, o dwóch osiach związanych z wózkiem na przodzie. Z powodu wysokiego umieszczenia cylindrów, os ich jest pochylona do poziomu pod kątem 3,5°. Obciążenie pełne kół prowadzących teoretycznie jednakowe po 15 t na każdą os.

Można było podejrzewać szybkie zużycie obręczy w następujących grupach przyczyn:

- 1) Niedostateczna wytrzymałość materiału obręczy względnie do obciążenia.
- 2) Przyczyny natury konstrukcyjnej.
- 3) Nieprawidłowe sposoby montowania wozu.
- 4) Właściwości (względnie słabość) wierzchniej budowy torów.

Należało przedewszystkiem zdać sobie sprawę z charakteru wybojów. Podczas każdej zmiany kół prowadzących, obmierzane były wyboje kół wycyfowanych naprzeciwko każdej szprychy. Średnica koła, wraz z 35 mm obręczy, wynosi 1900 mm. Szprych ma 20. Pomiar więc brane były na obwodzie co 30 cm. Numeracya szprych dla lewego koła jest zupełnie ta sama, co i dla prawego (tabl. XXIII rys. 4), a więc pierwsza szprycha lewego koła znajduje się w jednej płaszczyźnie z pierwszą szprychą prawego koła, t. j. naprzeciw prawej korby. Lewa korba znajduje się naprzeciw 16-ej szprychy.

Z obmierzonych pierwszych 15 zestawów wycyfowanych kół wyliczone zostały średnie wyboje dla każdej szprychy każdego prowadzącego koła. Stąd otrzymany został charakterystyczny dla parowozów tandem-compound profil podłużny wyboi, uwidoczniiony na tabl. XXIII rys. 4.

Rzucają się w oczy miejsca niepomieranie więcej wybite od wybicia przeciętnego. Są to t. zw. wyboje miejscowe, charakterystyczne co do położenia swego, dla danego typu parowozów.

U prawego koła korbowego wybój miejscowy tworzy się stale naprzeciwko własnej korby (najgłębsze miejsce stale naprzeciwko 1-ej szprychy).

U lewego koła korbowego, naprzeciwko nie własnej, ale prawej korby, przyczem osiąga maximum naprzeciw 20-ej szprychy. Umieszczenie tego wyboju jest tak stałe, że znalazły się tylko dwa wyjątki, w których jeden dał maximum dla 1-ej szprychy, drugi dla 2-ej.

U kół korbowych tworzą się w miejscach wskazanych najgłębsze wyboje miejscowe i one decydują o stoczeniu do tej głębokości obręczy wszystkich kół prowadzących, (ze względu na potrzebę ściśle równych po obtoczeniu średnic).

Lewe związane koło (u tylnej osi) otrzymuje największe wybicie naprzeciw 20-ej szprychy, często drugie naprzeciw 18-ej, prawe związane zaś prawie zawsze naprzeciw swej przeciwwagi.

Wyjątki od wskazanych umiejscowień są rzadkie. W jednym wypadku koła związane i korbowe jakgdyby zamieniły się rolami: koła związane dostały najgłębsze wyboje, i to w miejscach charakterystycznych dla kół korbowych i odwrotnie.

Jak wspomniano już, jeden choćby krótki ale głęboki wybój na jednym tylko kole decyduje o stoczeniu do tej samej głębokości zdrowego materiału obręczy u całego zestawu kół. Stąd jasną się staje szkodliwość miejscowych wybojów, nie biorąc nawet pod uwagę innych względów. Należy więc zaakcentować celowość nie tyle zmniejszenia wogóle wybicia, ile usunięcia miejscowych wybojów. Samo złączenie ich może dać rezultaty zupełnie wystarczające.

Dla uwidocznienia różnic pomiędzy wybiciem przeciętnym, wybojem miejscowym i stoczeniem obręczy dla nadania właściwego profilu, podaję kilka przykładów:

Par. №	Data	Wyboje kół korbowych		Kół związanych		Stoczono obręczy	Przebieg wiorst	Przebieg na 1 mm stocz. obręczy	
		lewe	prawe	lewe	prawe				
11	VII/09	miejsc.	10	8	6	6,5	10 mm	53 883	5390
		przec.	4,9	4,1	4,3	4,3			
4	VII/09	miejsc.	10	6,5	8,5	5,0	11 „	44 864	4080
		przec.	4,4	4,6	3,9	3,2			
12	VIII/09	miejsc.	10	5,5	4	6	12 „	61 717	5140
		przec.	5,2	4,1	3,7	4,0			
7	VIII/09	miejsc.	9	10	5	5	12 „	48 562	4050
		przec.	4,8	5,5	3,9	3,2			
5	X/09	miejsc.	10	7	6,5	5	12 „	40 160	3350
		przec.	3,9	4,0	3,5	3,6			
5	IV/10	miejsc.	6	5	6,5	6,5	10 „	30 883	3090
		przec.	3,2	2,9	2,5	3,0			
6	IV/10	miejsc.	7	4	4,5	5	10 „	38 565	3860
		przec.	3,9	3,2	3,5	4,0			



Jak widać, miejscowy wybój jest stale dwa razy większy od wybicia średniego.

Silniejsze podcięcie obręczy każe staczać z niej czasami trzy razy tyle materiału, ile wynosi średnie wybicie.

Z tab. XXIII rys. 4 można wyprowadzić następujące wnioski:

Oba koła korbowe i lewe związane otrzymują największy wybój w tem położeniu, kiedy lewa korba znajduje się w okolicy przedniego martwego punktu swojego.

Oba koła prowadzące prawe otrzymują duże wyboje naprzeciw swojej przeciwwagi, t. j. kiedy lewa korba znajduje się w okolicy swego tylnego martwego punktu.

Tak więc tylko martwe punkty lewej korby wpływają na tworzenie się wszystkich miejscowych wybojów. Martwe punkty prawej korby nie wywierają wpływu widocznego.

Na tab. XXIII podane są również bardziej charakterystyczne profile poprzeczne miejscowych wybojów.

Rys. 1 — wyboje pary kół korbowych osobowych, żle ustawionych, z największym dopuszczalnym podcięciem lewego obrzeża (22 mm grubości na osiemnastym milimetrze od końca). Na prawym kole wybój zbliżony do zewnętrznego brzegu obręczy. Linia przerywana na lewym profilu wskazuje, ile trzeba stoczyć materiału dla otrzymania profilu gładkiego normalnego.

Rys. 2 — bosa tren korbowy parowozu towarowego. Koła żle ustawione, skąd skłonność do podcinania lewych obrzeży. Ostre zarysy brzegów wyboju, który odbija wyraźnie górną powierzchnię szyny, wskazują, z jaką stałością żle nawet ustawione koło chodziło po szynie jednym i tym samym paskiem przez cały czas swojej służby.

Rys. 3 — profil wzięty z innej linii kolejowej. Materiał obręczy od wyboju przesunięty został silnie na brzeg zewnętrzny, tworząc t. zw. wargę.

Silny rozwój warg mogą powodować dwa kierunki sił, działających na koła: przy niedostatecznej wytrzymałości materiału obręczy na uderzenia i ciśnienia pionowe danej budowy materiał się miażdży i przesuwają na ten brzeg obręczy, który daje mniejszy opór, a więc na brzeg zewnętrzny koła. Ponieważ toczeniu się koła prowadzącego w niektórych punktach obrotu towarzyszy przesuwanie się jego, przeto wynikające stąd tarcie powoduje jednocześnie szybkie wycieranie się materiału.

Przesuwanie koła zachodzi pod wpływem sił składowych poziomych w dwóch kierunkach — wzdłuż szyny i w poprzek jej. Z tych dwóch kierunków rozwojowi warg odpowiadać mogą tylko poprzeczne przesunięcia koła.

Słaby rozwój warg przy dużych wybojach, uwidoczniły na rys. 1 i 2, pozwala orzec, że wytrzymałość materiału obręczy na ciśnienia i uderzenia pionowe jest zadowalająca i że przesuwanie poprzeczne kół prowadzących jest nieznaczne. Wyboje miejscowe więc muszą powstawać w danych wypadkach od wycierania obręczy, wskutek podłużnego przesuwania się lub poślizgiwania kół. Obciążenie i uderzenia pionowe nie doprowadzają w każdym razie do miażdżenia materiału obręczy.

Wybitne wypadki miażdżenia obserwować czasami można u wozów rosyjskich. Tworzeniu się nadmiernych warg i wybojów towarzyszy wówczas pęknięcie obręczy wzdłuż obwodu (punkt *a* rys. 3), na granicy pomiędzy wybojem a wżgórkiem wargowym.

Bezwzględna wielkość wyboju lub stoczenia obręczy nie daje nam miary ekonomicznego zużycia obręczy, nie pozwala porównywać zużycia u różnych typów parowozów, o ile nie wprowadzimy w obrachunek dokonanej przez obręcze pracy. Miara tej pracy jest przebieg parowozu w wiorstach lub kilometrach pomiędzy jedną a drugą zmianą kół.

Sam przebieg pomiędzy zmianami kół miarą też być nie może, gdyż przy jednakowym przebiegu wyboje są różne, ponadto bywają podcięcia, które przy danym wyboju każą staczać obręcze parokrotnie więcej.

Przypuśćmy, że parowóz przebiegł od zmiany kół *A* wiorst. Obręcze kół wycofanych z pod niego, stoczone zostały od grubości *a* mm do mniejszej *b* mm, czyli stoczono materiału  $(a-b)$  mm. Miara oszczędności zużycia obręczy będzie przebieg na każdy milimetr stoczenia, a więc liczba  $\frac{A}{a-b}$ .

Musimy operować dwiema jednostkami:

1) przebiegiem na 1 mm stoczonej obręczy — i

2) przebiegiem na 1 mm największego wyboju.

Twardość obręczy więcej charakteryzuje jednostka druga, aniżeli pierwsza. Ogólne zużycie obręczy charakteryzuje tylko jednostka pierwsza, która się równa drugiej przy braku lub małości podcięcia.

Dla łatwiejszego wyróżnienia przyczyn, składających się na nadmierne zużycie obręczy, sięgnięto do statystyki za lata ubiegłe od przyjsia parowozów osobowych z fabryki w Kołomnie.

Danych, co do najgłębszych wybojów przy zmianie kół, za lata ubiegłe niema. Można się zato posiłkować danymi, co do stoczenia obręczy, które, przez zestawienie wykazów warsztatowych z wykazami depo, dadzą się ustalić w granicach dość pewnych dla każdego stoczenia. Możliwe omyłki dla stoczenia całej obręczy są kilkakrotnie mniejsze od stoczenia pojedynczego.

Pod 12 parowozami zmieniane były w różnych przypadkach kombinacjach 13 zestawów kół prowadzących.

Dość często pod jednym i tym samym parowozem chodził jeden i ten sam zestaw kół przy kilkakrotnym staczaniu. Zestawy kół obecnie pracują po drugiej zmianie obręczy. Pierwsze nasadzone na koła obręcze pochodziły z firmy Kulebackiej. Drugie obręcze i obecne trzecie należą do dwóch firm: Huta Bankowa i Ostrowiec. W statystyce rodowody te zostały wyodrębnione, jako próba ich porównania.

Dla wyjaśnienia wpływu sposobów montowania parowozu na zużycie obręczy wyodrębniono również cztery punkty, w których dokonywano ustawiania kół pod parowozy (ma się rozumieć ustawiania, poprzedzającego zużycie obręczy). Punktów takich było cztery: fabryka, która dokonała pierwszego montowania, warsztaty, naprawiające sporadycznie, depo *A*, gdzie zainstalowane są głównie parowozy osobowe, i depo *B*, które ma niewielki ich przebieg.

W tabl. poniższej wykazane są wszystkie poszczególne przebiegi w wiorstach na każdy milimetr stoczonej obręczy, ugrupowane według oddzielnych zestawów i wyliczone dla zużycia całkowitych obręczy.

Przebiegi na 1 mm stoczonej obręczy parowozów osobowych tandem-compound.

№ zestawu kół	Pochodzenie obręczy	Montowanie parowozu				Średni
		Fabryka	Warszt.	Depo A	Depo B	
137/144	Kulebackie	5945	—	2755	—	3322
	Ostrowieckie	—	4080	3472	—	3663
138/145	Kulebackie	5445	—	3190	—	3965
	Huta Bank.	—	1843	3300	—	2718
139/146	Kulebackie	5275	—	2360	—	3420
	Huta Bank.	—	2840	1735	—	2204
140/147	Kulebackie	8475	—	3116	—	4225
	Huta Bank.	—	2820	2397	3901	2963
141/148	Kulebackie	6385	—	2931	—	3934
	Huta Bank.	—	2582	3347	—	2852
142/149	Kulebackie	6767	—	3560	—	4522
	Ostrowieckie	—	4115	4265	9247	5043
143/150	Kulebackie	4748	—	5536	—	5273
	Huta Bank.	—	5596	3146	—	3912
165/166	Kulebackie	—	—	3268	—	3268
	Ostrowieckie	—	4047	2901	—	3300
200/205	Kulebackie	3567	3800	1967	—	2994
	Huta Bank.	—	2802	2141	—	2621
201/206	Kulebackie	5010	—	2790	—	3380
	Huta Bank.	—	1517	2215	4563	2793
202/207	Kulebackie	3862	—	5006	—	4455
	Ostrowieckie	—	7790	3555	3845	4860
203/208	Kulebackie	4730	—	2569	—	3389
	Huta Bank.	—	5414	3233	—	4137
204/209	Kulebackie	4310	—	3527	—	3770
	Huta Bank.	—	3863	4753	—	4360

Uwaga. Przez cały czas, objęty powyższą statystyką, parowozy zaopatrzone były w hamulce o ośmiu klockach na kołach pro-



wadzących. Na początku r. 1909 hamulce parowozowe były zdjęte dla zmiany konstrukcji i do ostatnich czasów statystyka wybojów warunkuje się niehamowanym biegiem kół prowadzących.

Już w tej tabelicy rzucają się w oczy ogromne różnice pomiędzy współczynnikami zużycia obręczy.

Z jednej strony mamy maksymalne liczby 8475 a nawet 9247 w., z drugiej strony—1517, 1735, jako liczby minimalne, pomiędzy nimi zaś, cała skala przejściowa.

Wszystkie te poszczególne liczby sprowadzone zostały do średnich:

Obręcze	M o n t o w a n i e				Razem
	Fabryka	Warsztaty	Depo A	Depo B	
Kulebackie . . .	5200	3800	3200	—	3800
Huta Bankowa . .	—	3200	3100	4300	3200
Ostrowiec . . . .	—	4500	3800	6300	4100
Razem . . . . .	5200	3500	3200	5100	3600

Średnie liczby dla materiału obręczy wahają się tylko w granicach od 3200 do 4100 w., t. j. od (−11%) do (+14%) średniej ogólnej liczby (3600 w.), podczas, gdy wahania liczb dla różnych punktów montażowych sięgają od 3200 w. do 5200 w., t. j. od (−11%) do (+44%) średniej ogólnej.

O materiale obręczy, na podstawie otrzymanych liczb, sądu wydać nie można: ponieważ za jednostkę do ocenienia obręczy należy brać przebieg w stosunku do wybicia i to wybicia przeciętnego wszystkich kół prowadzących, zrobiono wyliczenie dla dwudziestu, ściśle obmierzonych zestawów kół; otrzymano wtedy niewielkie wahania dla poszczególnych przypadków i prawie równe liczby dla Huty Bankowej i Ostrowca, nawet z nieznaczną przewyżką dla Huty Bankowej. Zaznaczyć można, że obie firmy dostarczają obręcze ze stali martenowskiej.

Teraz nasuwa się sam przez się wniosek taki: jeden i ten sam typ parowozów, pracując na jednym i tym samym torze, przy nieznacznym różnicach w materiale obręczy, daje współczynniki zużycia obręczy w skali ogromnie szerokiej, sięgającej od 1—6. Pozostaje jeden czynnik, oddziałujący na to—sposób montowania parowozu.

Średnie współczynniki dają najlepsze świadectwo fabryce, najgorsze dla depo A. Wahania sięgają 55% całkowitej średniej, obliczonej dla 3188 146 wiorst przebiegu i 879 mm stoczonych obręczy (około 6 lat służby parowozów).

Ten sam wniosek w postaci więcej bezpośredniej otrzymamy, zestawiając współczynniki zużycia dla poszczególnych parowozów w porządku chronologicznym. Podaję dla przykładu trzy parowozy: № 4, 5 i 6.

Pierwszy montaż fabryczny dał liczby wysokie. Z tej wysokości, z uderzającym stopniowaniem miara zużycia spada do minimum w stosunku, dochodzącym do 1/6 liczby pierwotnej. Późem aż do ostatnich czasów liczby wahają się na niewysokim poziomie.

Wreszcie następuje niespodziewany skok, którego, przy układaniu statystyki i wniosków z niej płynących, nie przewidywano.

## Racjonalne opalanie parowozów paliwem płynnym.

Podał Julian Madeyski, inż.

(Dokończenie do str. 165 w № 13 r. b.).

Pozostaje nam jeszcze jeden moment do omówienia, a mianowicie fachowość obsługi.

Ponieważ manipulacja przy opalaniu ropalem jest stosunkowo monotonna, a wymaga ciągłego dozoru i bystrości umysłu, aby ewentualne błędy usunąć, zaś stojący do dyspozycji personel nie zawsze tym warunkom odpowiada, dalej, ponieważ przyczyny nienależytego funkcjonowania paleniska są różnorodne i do zbadania natychmiastowego i trafnego dość trudne, winniśmy zaopatrzyć palenisko w urządzenia samoczynne takiego rodzaju, aby one, prócz regulacji dopły-

Parowóz № 4.

№ zest. kół	Miejsce uprzedniego montow.	Data następnej zmiany	O b r ę c z e		Przebieg wiorst	Stoczono obręczy	Miara oszczędności zużycia
			Grubość mm	Firma			
140	Fabr.	VI/04	65	Kul.	50 850	6	8475
165	Depo A	V/05	65	"	38 862	10	3886
137	"	V/06	56	"	32 183	12	2682
139	"	XI/06	75	H. B.	23 811	17	1400
"	Warszt.	IX/07	58	"	48 290	17	2840
201	"	VI/08	70	"	19 725	13	1517
137	Depo A	XI/08	60	Ostr.	30 571	14	2183
"	Warszt.	VII/09	46	"	44 864	11	4080
203	Depo A	I/10	45	H. B.	32 071	9	3564
200	"	VI/10	58	"	23 210	6,5	3571
138	"	XI/10	60	"	27 493	3	9164

Parowóz № 5.

141	Fabr.	IX/04	65	Kul.	57 468	9	6385
"	Depo A	VII/05	56	"	42 299	11	3845
"	"	VI/06	45	"	22 188	11	2017
"	Warszt.	VIII/07	72	H. B.	26 338	15	1756
165	Depo A	II/08	75	Ostr.	33 625	15	2242
140	"	VII/08	68	H. B.	23 970	10	2397
"	Warszt.	I/09	58	"	36 659	13	2820
141	Depo A	IX/09	48	"	40 160	12	3347
137	"	IV/10	70	"	30 883	10	3088
140	"	I/11	76	?	52 999	6,5	8153

Parowóz № 6.

142	Fabr.	VIII/04	65	Kul.	60 907	9	6767
140	Depo A	VII/05	59	"	43 420	13	3340
139	"	XII/05	42	"	18 486	10	1849
138	"	V/06	46	"	20 676	13	1591
137	"	II/07	44	"	33 932	12	2823
138	Warszt.	IX/07	75	H. B.	33 177	18	1843
"	Depo A	VIII/08	57	"	49 264	17	2900
"	"	IV/09	40	"	39 850	10	3985
"	Warszt.	IV/10	70	"	38 565	10	3856
137	Depo A	II/11	60	"	52 310	7	7473

Stopniowa gradacja zużycia obręczy, w ciągu pierwszych czterech zmian kół u każdego parowozu, wskazuje już bezwzględnie na wadliwość montowania, gdyż spadek zachodzi niezależnie od firmy obręczy i jej grubości, a właściwości konstrukcyjne i wpływ toru muszą być wykluczone, jako czynniki prawie niezmiennie dla danej statystyki. Zwrócona została uwaga całkowicie na sposoby montowania biegowych części parowozu. (C. d. n.)

wu materiału opałowego i powietrza, wskazywały nam jeszcze zapomocą położenia odpowiedniej wskazówki w stosunku do pewnej, przez fachowca ściśle oznaczonej marki, gdzie leży przyczyna złego funkcjonowania.

Parowozy austriackich kolei państwowych, przeznaczone do opalania materiałem płynnym, wyposażone zostały przyrządami systemu Holdena, przy użyciu pary wodnej, jako środka rozpylającego.

Blizsze szczegóły widoczne są w zestawieniu na rys. 5, objaśnionem następującym opisem.



*Urządzenie na parowozie posiada:*

a) Na kotle umieszczony wentyl lub kurek *B*, do odbierania suchej pary, połączony rurą *V* z

b) rozdzielaczem do pary *C*, posiadającym:

1) Kurek lub wentyl *D* do doprowadzenia pary do przedmuchania rury *IV* pomiędzy wentylem *K* a zbiornikiem *O* na ropał.

2) Kurek lub wentyl *E* do doprowadzania pary do rozpylacza.

3) Kurek lub wentyl *F* do doprowadzania pary do przedmuchania komunikacji ropałowej *IV* pomiędzy wentylem *K* a rozpylaczami *MM*.

4) Kurek lub wentyl *G* do doprowadzenia pary do podgrzewania ropału w podgrzewaczu *L* i zbiorniku *O*.

c) Kurek trzydrogowy *W*, włączony w rurę *I*, doprowadzającą parę do rozpylaczy *MM*, służącą do wyłączania dopływu pary do pojedynczych rozpylaczy.

d) Kurek trzydrogowy *H*, włączony w rurę *II*, doprowadzającą parę do podgrzewacza *L* lub do zbiornika *O*, służącą do wyłączania dopływu pary do każdego podgrzewacza z osobna.

e) Wentyl *K* do doprowadzania ropału do rozpylaczy, połączony rurą *IV* z jednej strony z krzyżakiem *J*, z drugiej zaś z podgrzewaczem *L*.

f) Krzyżak *J* z kurkiem trzydrogowym do wyłączania dopływu ropału do każdego rozpylacza z osobna i połączony za pomocą rury *III* z kurkiem *F*.

g) Podgrzewacz *L* (systemu Dragu), do podgrzewania ropału przed ujściem do rozpylaczy.

h) Dwa rozpylacze *M* i *M*, symetrycznie ułożone obok drzwi czek ogniowych.

*Urządzenie pomiędzy parowozem a skrzynią posiada:*

a) Ślimakową rurę miedzianą *N* do podatnego połączenia rury, doprowadzającej parę do podgrzewacza *Z* w zbiorniku *O*.

b) Wąż gumowy *S* do podatnego połączenia komunikacji ropałowej.

*Urządzenie na skrzyni posiada:*

a) Zbiornik do ropału *O*, o pojemności 4,5 m<sup>3</sup>, posiadający:

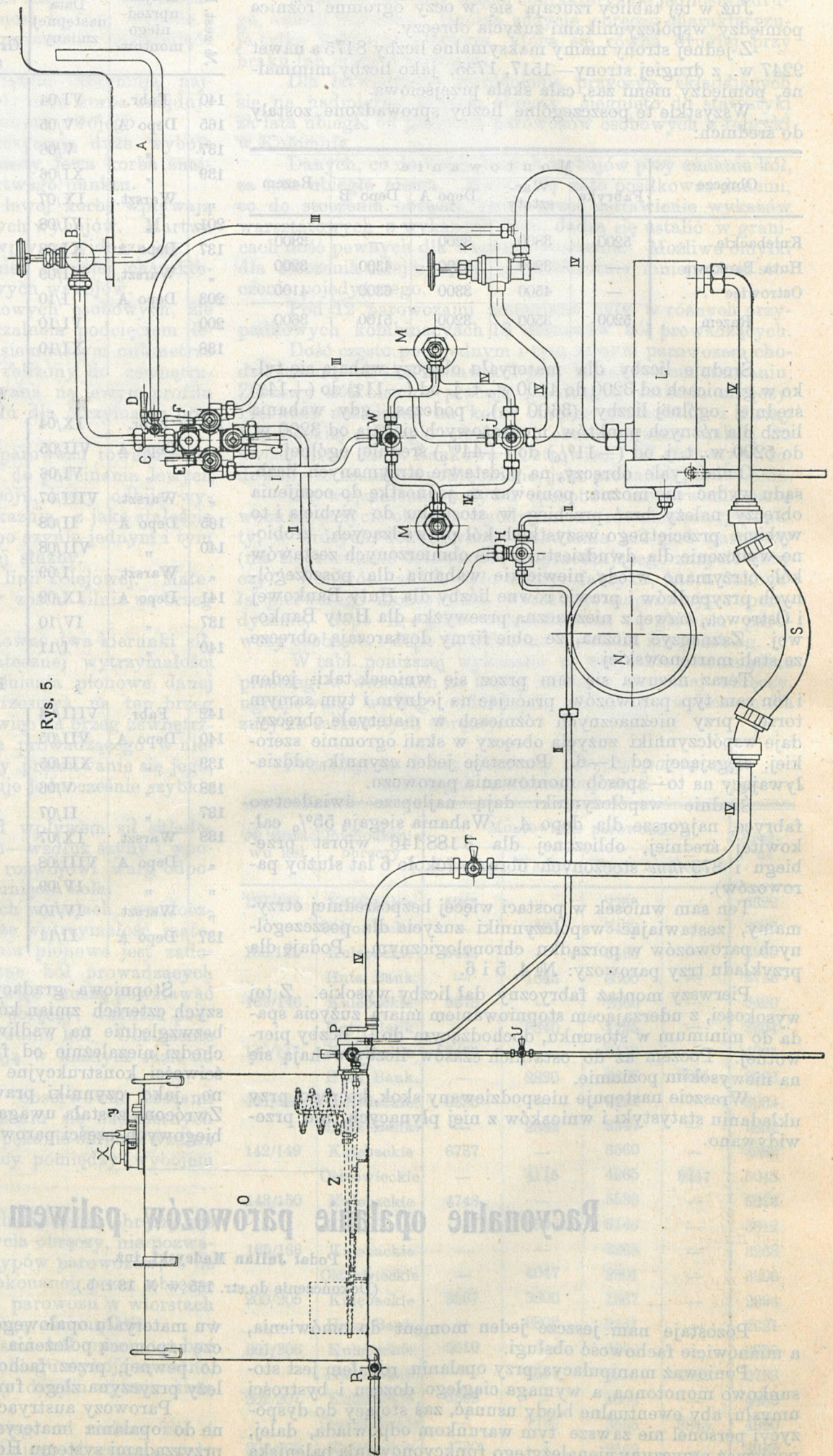
1) Właz *X* z hermetycznie zamykaną pokrywą i odpowiednim przyrządem do odprowadzania gazów.

2) Otwór *Y* do wpuszczania drążka, służącego do mierzenia ilości ropału, również hermetycznie zamykany.

3) Kurek *R* do odprowadzania wody na dnie zgromadzonej, jako też do spuszczenia ropału do zbiornika.

4) Wężownicę *Z* do podgrzewania ropału w zbiorniku.

5) Przyrząd *P* z sitkiem do chwytania nieczystości ropału, wraz z kurkiem do zamykania przyływu ropału.

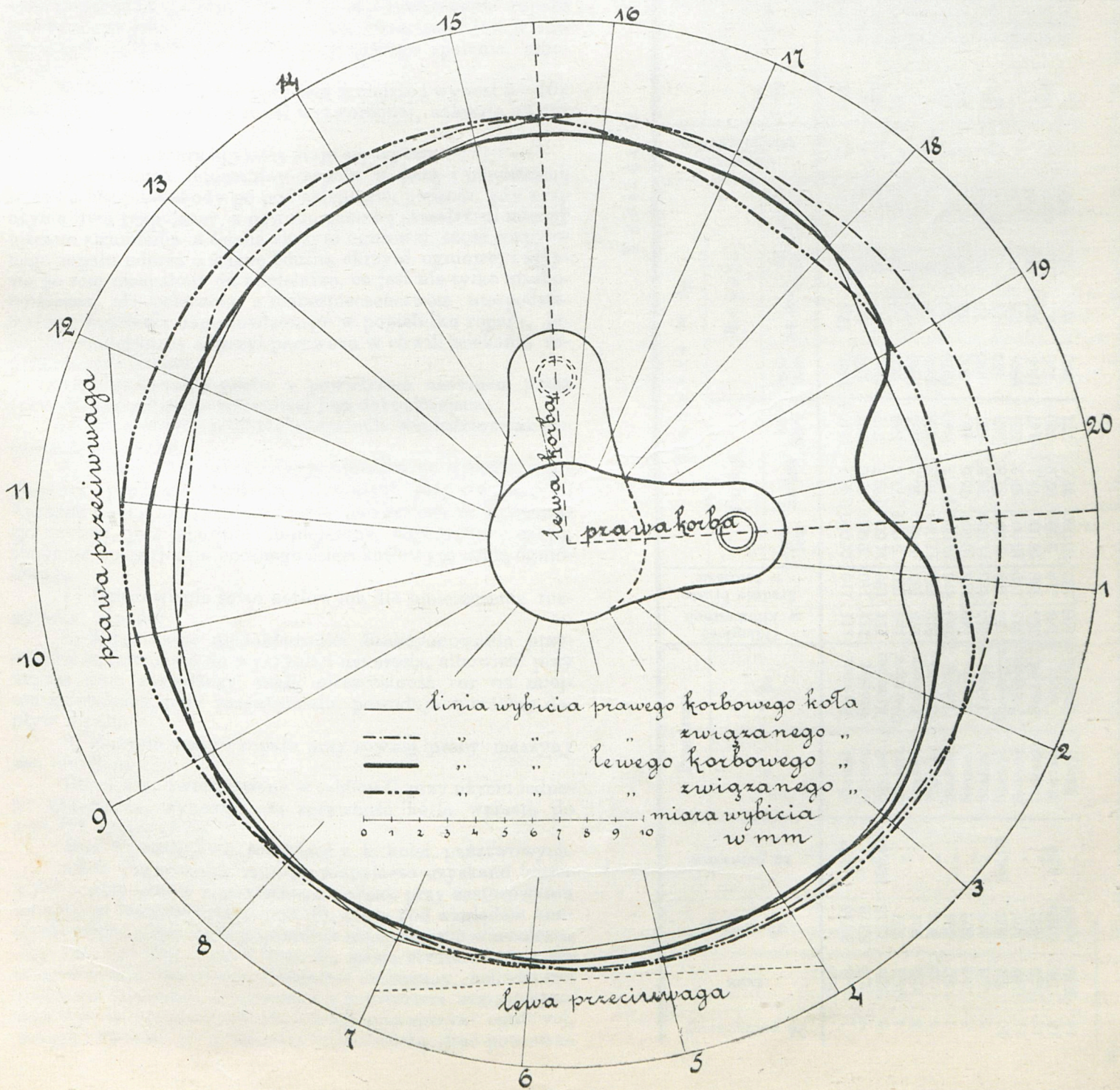
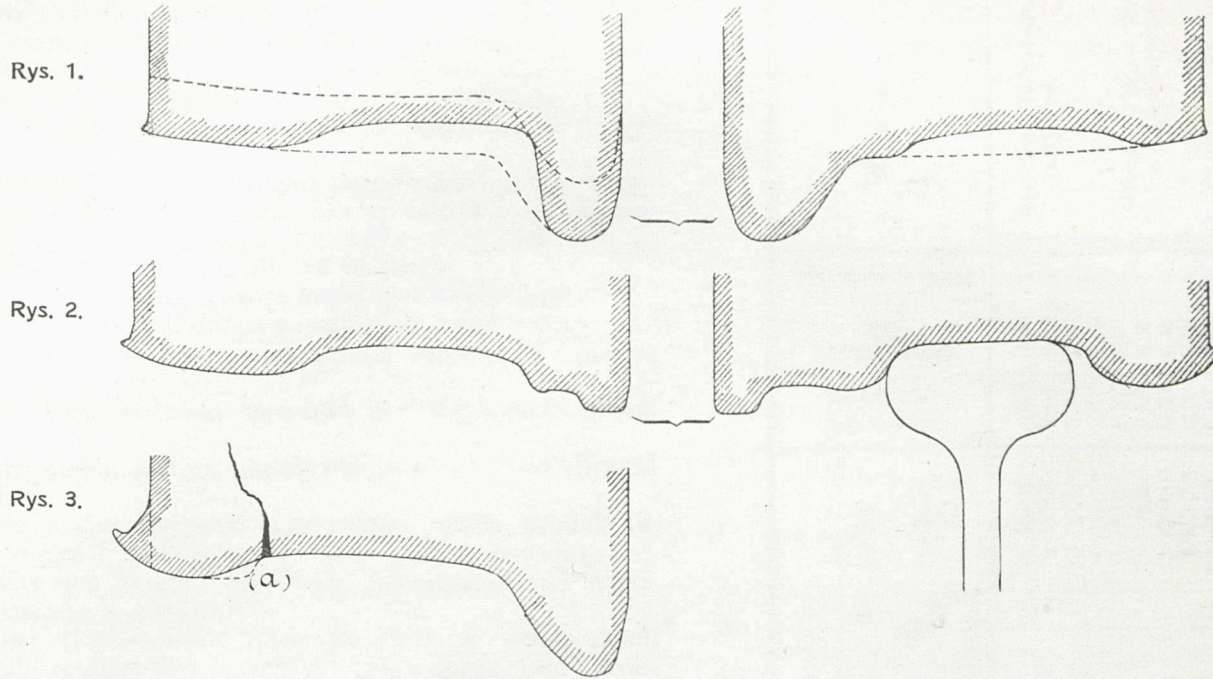


Rys. 5.

b) Kurek *T* do zamknięcia komunikacji ropałowej *IV*, w razie pęknięcia węża gumowego.



Do art. „Wyboje i podcięcia kół prowadzących parowozowych”.



Rys. 4.



c) Kurek *U* do regulacji odpływu pary i wody kondensacyjnej, z węzownicy *X* spływającej.

Rury łączące są następujące:

- I. do doprowadzania pary do rozpylania,
- II. " " " podgrzewania,
- III. do doprowadzania pary do przedmuchania,
- IV. do doprowadzenia ropалу ze zbiornika do rozpylaczy.

Przy użyciu tak urządzonych parowozów, byliśmy w stanie otrzymać sprawność kotła, równą zaledwie sprawności kotła przy opalaniu węglem, t. j.  $\eta = 57 - 64\%$ , jak tabl. C, próbnych jazd pod liczbą 4, 10 i 13 wskazuje.

Przyczyna tej stosunkowo małej sprawności leży:

- a) w zawielkiej ilości pary, użytej do rozpylania;
- b) w złym rozpylaniu i mieszaniu się ropалу z powietrzem;
- c) w bezpośrednim wessaniu par węglowodorowych do rur;
- d) w nieregularnym dopływie powietrza do skrzyni ogniowej;
- f) w niedostatecznym wyzyskaniu ciepła produktów spalania w chwili zetknięcia z powierzchnią ogrzewalną;

Ażeby tym brakom zapobiedz, przeprowadzono odpowiednie zmiany, a mianowicie:

ad a) Umieszczono jeden rozpylacz w drzwiczkach ogniowych, zamiast dwu poprzednio używanych, jazdy próbne bowiem wykazały, że przy typach parowozów, posiadających powierzchnię rusztu do  $3 m^2$ , zapotrzebowanie ropалу jest takie, że jeden rozpylacz swoimi wymiarami jest w stanie zadoczyć warunkom racjonalnego spalania, albowiem:

1) Zapotrzebowanie pary jest mniejsze i wynosi 5—10% ilości pary przez spalony ropal wytworzonej, zależnie od obciążenia parowozu.

2) Temperatura spalania staje się wyższą.

3) Strumień mieszanki ropalu z parą i powietrzem wpływa bez przeszkody po pod sklepienie, podczas, gdy przy użyciu dwu rozpylaczy, z powodu zamalej przestrzeni między ujściem strumienia a ścianą skrzyni ogniowej, część rozpylonego ropalu uderza o ścianę boczną skrzyni ogniowej i spływa po niej niespalona do popielnika, co jest nie tylko nieekonomiczne, ale połączone z niebezpieczeństwem niespodziewanego zapalenia nagromadzonego w popielniku ropalu, jako też zmniejszenia adhezji parowozu w chwili ściekania ropalu na obręcze kół.

4) Wymieszanie gazów z powietrzem nassanem przez ruszt działaniem pary wylotowej jest dokładniejsze.

5) Prowadzenie produktów spalania względem ścian kotłowych jest lepsze.

6) Niszczenie ścian kotłowych działaniem wysokiej temperatury produktów spalania, powstałych przy regeneracji, wskutek dokładniejszego otoczenia powietrzem do regeneracji użytym, jest znacznie zmniejszone, następstwem czego, zbędność omurowania bocznego ścian kotłowych cegłą ogniotrwałą.

7) Dziurawienie ścian kotłowych dla umieszczenia rozpylaczy odpada:

8) Ewentualne niedokładności funkcjonowania przyrządów są łatwiejsze do wykrycia i usunięcia, albowiem przy użyciu dwu rozpylaczy, mała szczelność rur na miejscu uszczelnień, przy rozgałęzieniu, powoduje nierówny dopływ ropalu.

9) Zużycie wody i ropalu przy równej pracy maszyny jest mniejsze.

Rezultaty, uwidocznione w tablicy C, przy użyciu jednego rozpylacza, wykazują, że sprawność kotła wzrasta do  $\eta = 70\%$  (patrz Nr 8).

Rys. 5 przedstawia rozpylacz c. k. kolei państwowych.

ad b) Przez użycie jednego rozpylacza uzyskano lepsze wymieszanie gazów z powietrzem, jednak przy zastosowaniu rozpylacza systemu Dragu (rys. 6), który pod względem konstrukcyjnym odpowiada poprzednio zaznaczonym warunkom, albo też systemu autora (rys. 7), gdzie strumień pary, zewnętrznie doprowadzonej, z ropalem zmieszany, uchodzi bez uderzenia do stożka, połączonego z powietrzem atmosferycznym wysoko podgrzanym, lub z wnętrzem skrzyni ogniowej, wciąga stosownie do ilości pary odpowiednią ilość powietrza

Tablica C.

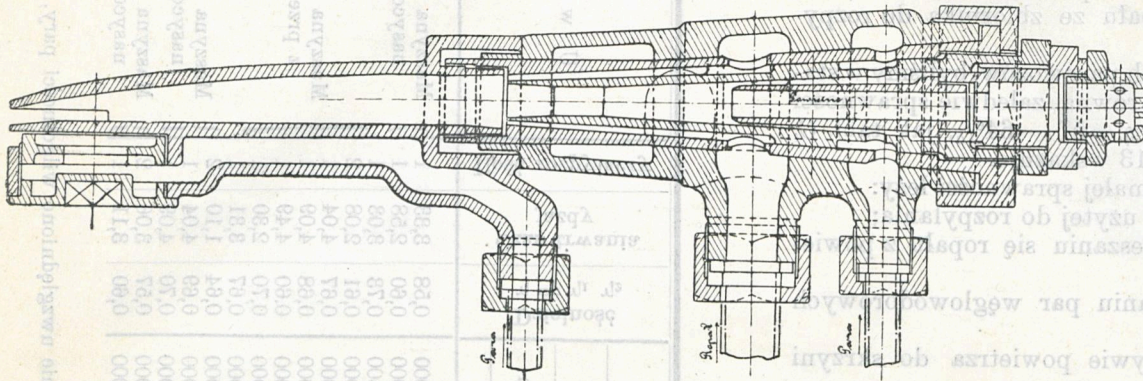
№ porządkowy	Data	№ podzięgu	№ parowozu	Przebieg	Przebieg		Zużycie w kg				Ciśnienie atmosferyczne		Ciepło				Dzielność $\eta = \frac{\eta_1}{\eta_2}$	Czas trwania jazdy	Ilość rozpylaczy	U w a g i	
					z	do	ogółem	na km	na 1000 t	ogółem	na 1000 t	na 1 km	na 1000 t	na se- na se- na se-	na se- na se- na se-	na 1000 t					ogółem
1	1910		1,27				14000	126,1	1146,6	1440	12,9	117,9	0,113	11	9268000	11000	15840000	0,58	3,33	1	Maszyna bliźniacza para nasycona.
2	1/3	3,115		Köresm. Stanisl.	110	110	9000	81,0	737	900	8,1	72,7	0,084	11	9900000	"	9900000	0,60	2,58	1	"
3	22/3	3,115	329,84	Köresm. Stanisl.	111	182	14500	130,7	717	1191	10,7	58,8	0,108	15	9657000	"	13117500	0,73	3,03	1	"
4	24/1	307	"	Stanisl. Ozerniow.	126	130	9000	71,4	549	900	7,14	54,9	0,117	"	5994400	"	9900000	0,61	2,08	2	"
5	10/2	301	"	Stanisl. Izkany	165	165	16000	75,1	455	1445	6,7	41,1	0,098	"	10656000	"	15895000	0,67	4,04	1	Maszyna compound z przegrzewaczem <sup>1)</sup> .
6	10/2	302	"	Stanisl. Izkany	213	175	17000	79,8	456	1500	7,0	40,2	0,100	"	11322000	"	16500000	0,68	4,09	1	"
7	15/2	366	"	Stanisl. Lwów	140	313	15000	107,1	340	1270	9,0	29,2	0,073	10	8394700	"	13970000	0,60	4,49	1	"
8	3/3	302	"	Stanisl. Lwów	140	165	10500	75,0	460	900	6,4	50,2	0,098	15	6993000	"	9900000	0,70	2,30	1	"
9	5/3	318	"	Stanisl. Lwów	220	11000	11000	78,5	357	990	7,0	32,1	0,078	13	7326000	"	10890000	0,67	3,31	1	"
10	9/2	303	106,99	Stanisl. Kotomyja	55	153	4500	81,8	535	450	8,2	53,5	0,107	13	2299500	"	4950000	0,64	1,10	2	Maszyna compound para nasycona.
11	12/3	301	"	Stanisl. Izkany	213	170	19000	89,2	524	1665	7,8	45,1	0,113	"	12635000	"	18315000	0,69	4,04	1	"
12	12/3	302	"	Stanisl. Izkany	213	168	16000	75,1	447	1365	6,4	38,1	0,091	11	10640000	"	15015000	0,70	4,09	1	"
13	17/2	1,220	1,27	Stanisl. Stryj	108	119	9500	87,9	739	990	9,1	77,0	0,088	11	6289000	"	10890000	0,57	3,06	2	Maszyna bliźniacza para nasycona.
14	26/2	1,215	"	Stanisl. Stryj	108	120	10000	92,5	771	990	9,1	76,3	0,086	"	6620000	"	10890000	0,60	3,11	1	"

<sup>1)</sup> Wyniki, osiągnięte przy maszynie z przegrzewaczem do pary, są miarodajne, albowiem w obliczeniach dla maszyn o parze nasyconej nie uwzględniono wilgotności pary, która, zależnie od konstrukcji parowozu i naprężenia w ruchu, wynosi 10—20%.  
Przy obliczeniu działalności kotła, założono, że ropal posiada wartość opalową 11000 ciepł., ciężar gatunkowy 0,9.



w myśl wzoru Zeunera 5)—osiągnię się należyte wymieszanie całej masy z powietrzem. (Próby w toku.)

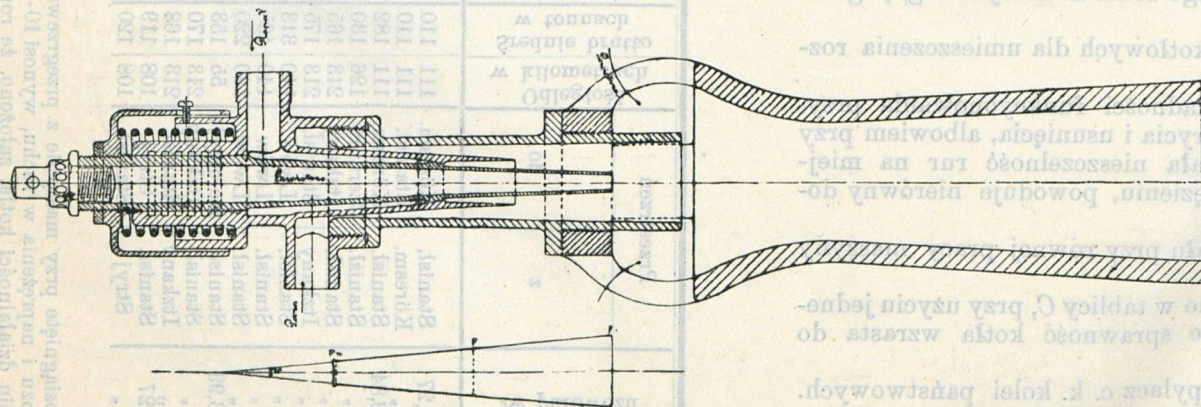
ad e i f) Przy użyciu sklepienia dotychczasowego systemu Nepely'ego, błąd ten nie jest usunięty. Przez zastosowanie sklepienia systemu autora rys. 9 a, b, c, jako też, przez



Rys. 6.

użycie dopływu pary do rozpylacza z zewnątrz strumienia ropy, będzie bezpośrednie wessanie par węglowodorowych, bez poprzedniego zmieszania z powietrzem, zupełnie usunięte, wymieszanie, gazów przy generacji powstałych, z powietrzem, do regeneracji doprowadzonym, dokładniej przeprowadzone, spalanie ropy z małym nadmiarem powietrza umożliwiające, albowiem produkty spalania o wyższej temperaturze, wytworzone pod sklepieniem, w chwili przepływu przez szczeliny pomiędzy ścianami bocznymi skrzyni ogniowej, a rurami wodnymi, tworzącymi dźwigar ogniotrwały dla sklepienia, chłodzone gwałtownie, oddają całe ciepło wyższej temperatury wodzie w rurach cyrkulującej, a mając dostateczną ilość powietrza ponad sklepieniem, w temperaturze racjonalnego spalania, spalają się przed ujściem do rur.

Przez użycie drzwiczek, z klapą swobodnie na dwu czopach się poruszającą, do środka skrzyni ogniowej otwieraną z przeciwwagą lub też sprężyną, która pod działaniem różnicy ciśnień pomiędzy powietrzem atmosferycznym, a rozrzedzeniem w skrzyni ogniowej, działaniem dmuchawki parowej wywołanem, odpowiednio się otwiera, otrzymamy samoczynnie regulowany dopływ powietrza (rys. 9 d).



Rys. 8.

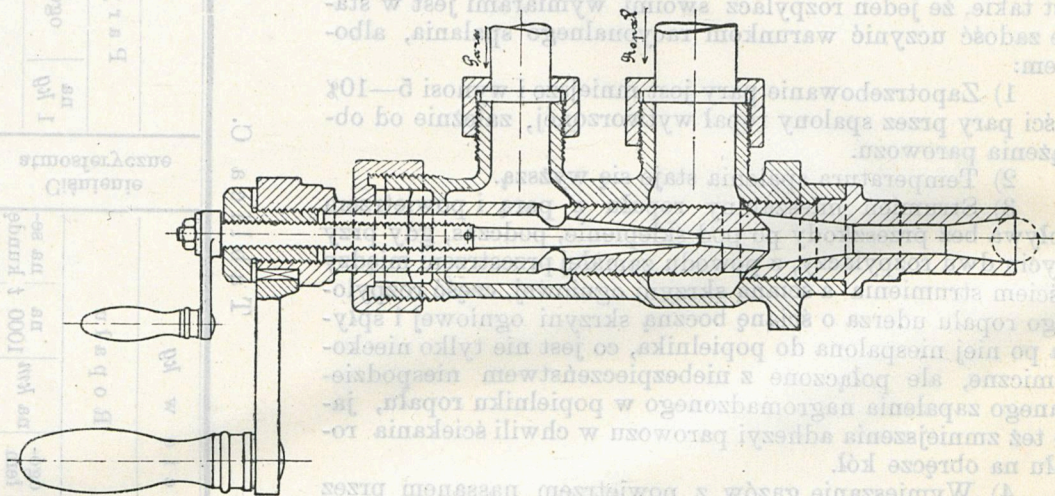
Przez zastosowanie rusztu o nachylonej powierzchni od środka skrzyni ogniowej ku ścianom bocznym, przyczem górna powierzchnia założenia rusztu cegłą ogniotrwałą, przedstawia jednostajną płaszczyznę, osiągnię się racjonalne doprowadzenie powietrza, potrzebnego do regeneracji (rys. 9 a b).

ad d) Przez zastosowanie ruchu klapy, w drzwiczkach umieszczonej (rys. 10 a b c), do poruszania wentyla, dopływ ropy regulującego, osiągnię się, że dopływ ropy odpowiadać będzie zawsze ilości powietrza, przez dmuchawkę nassanej, wskutek czego, poprzednio podniesiony najważniejszy moment racjonalnego opalania parowozów, zostanie rozwiązany (wypróbowane przy dwu parowozach z rezultatem zupełnie zadowalającym i teorię potwierdzającym).

Przyrząd ten służy nie tylko do regulacji dopływu powietrza i ropy, ale może równocześnie regulować ilość pary do rozpylania potrzebnej, jako też ilość pary do podgrzania użytego ropy do temperatury 100° C.

Przez umieszczenie odpowiedniej wskazówki na przyrządzie do ściągania sprężyny, jako też marki kontrolnej na części stałej z drzwiczkami sprzęgniętej, osiąga się przyrząd do sprawdzania dobroci spalania.

Sprawność kotła, uwidoczniłą w tablicy C pod № 3, wynosząca 73%, otrzymano przy zastosowaniu samoczynnego



Rys. 7.

regulowania dopływu ropy systemem autora; wzrosła ona o 3% w porównaniu do poprzednio wspomnianej wartości.

Jeśli zauważymy, że regulowanie paleniska w nocy, jako też w tunelach, wskutek niemożliwości obserwacji dymu, uchodzącego z komina, jest bardzo utrudnione i przynosi

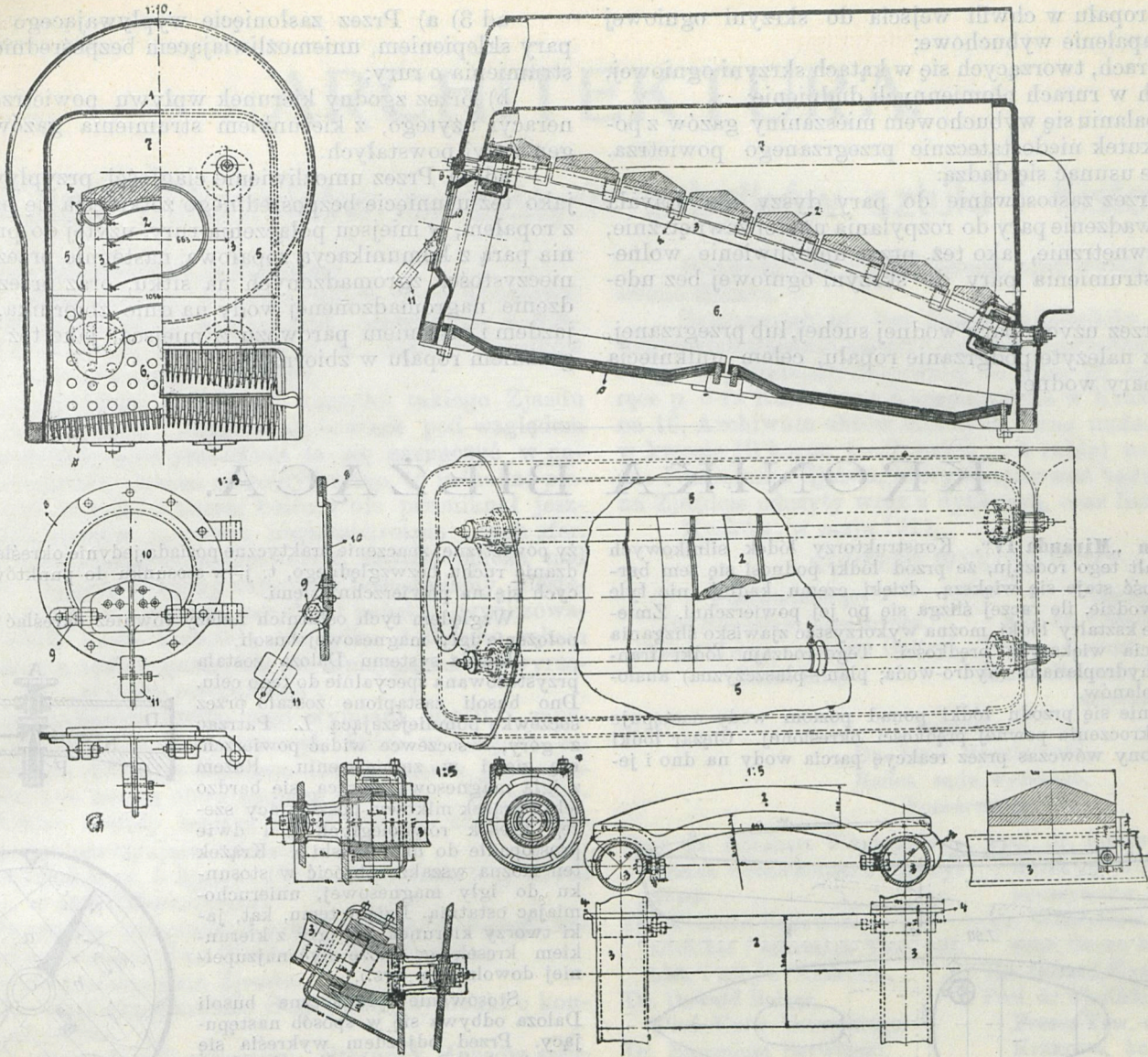
wielkie straty materiału opałowego, zrozumimy, że tego rodzaju przyrząd, jako uzupełnienie paleniska, jest nieodzowny.

Opalanie ropą, przy użyciu pary jako środka do rozpylania, ma jednak jedną bardzo wybitną wadę, a mianowicie, tworzenie hałasu, którego przyczyną leży:

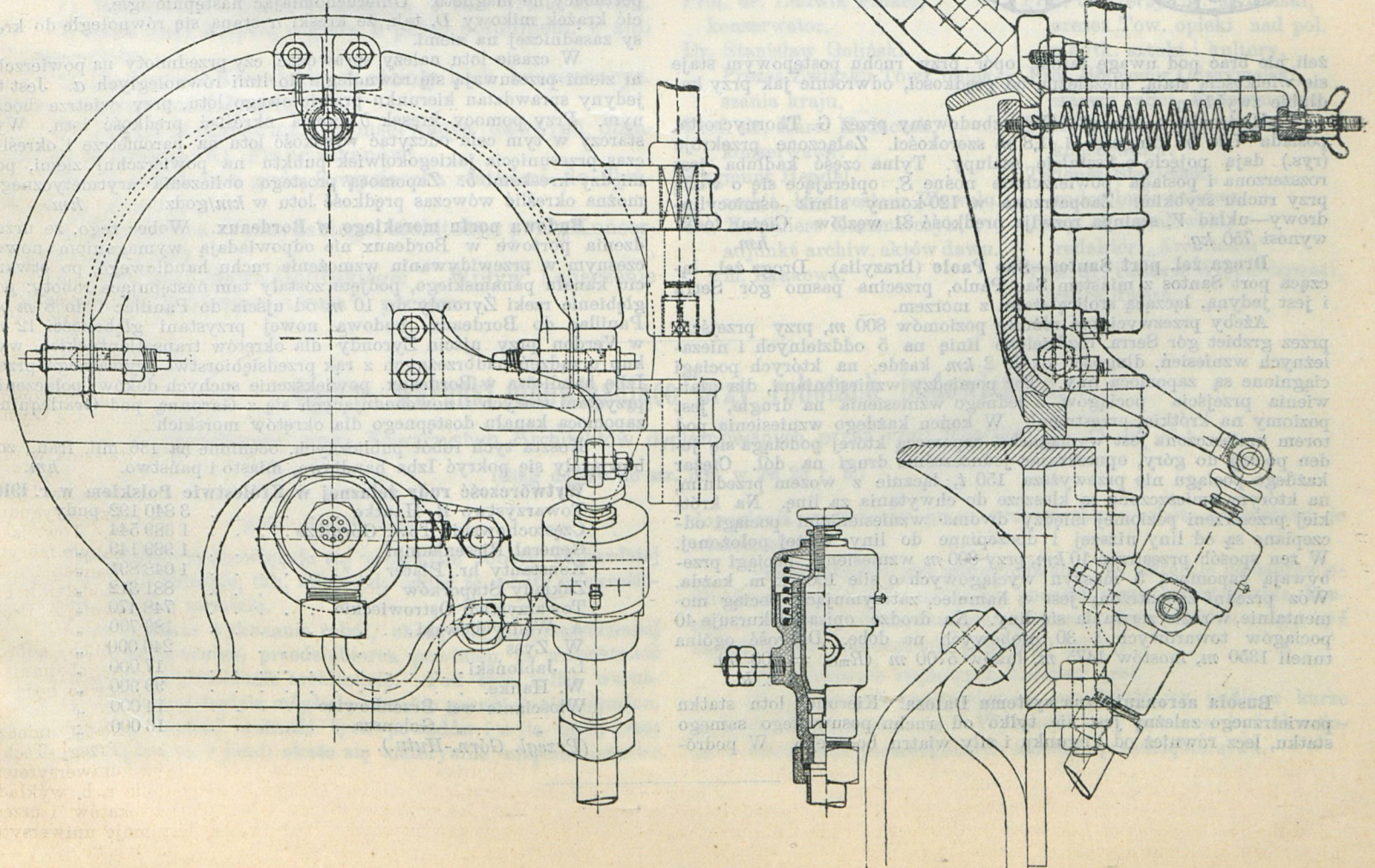
1) w nieodpowiedniej konstrukcji dyszy wylotowej do pary i w uderzeniu strumienia pary, wypływającej z prędkością, leżącą powyżej prędkości głosu, o przeszkody; wskutek czego cała energia ruchu pary zużyta zostaje do wytworzenia fal głosowych;

2) w wodzie, znajdującej się w strumieniu pary, albowiem woda, wskutek chłodzenia ropy, utrudnia natychmiastowe





Rys. 9.



Rys. 10.



zapalenie się ropału w chwili wejścia do skrzyni ogniowej i powoduje zapalenie wybuchowe;

3) w wirach, tworzących się w kątach skrzyni ogniowej, wywołujących w rurach płomiennych dudnienie;

4) w zapalaniu się wybuchem mieszaniny gazów z powietrzem, wskutek niedostatecznej przegrzanej powietrza.

Wady te usunąć się dadzą:

ad 1) Przez zastosowanie do pary dyszy dla Laval'a i przez doprowadzenie pary do rozpylania użytej zewnętrznie, zaś ropału wewnątrz, jako też, przez umożliwienie wolnego wpływu strumienia pary do skrzyni ogniowej bez uderzenia.

ad 2) Przez użycie pary wodnej suchej, lub przegrzanej, jako też, przez należyte podgrzanie ropału, celem uniknięcia kondensacji pary wodnej.

ad 3) a) Przez zasłonięcie wypływającego strumienia pary sklepieniem, uniemożliwiającem bezpośrednio uderzenie strumienia o rury;

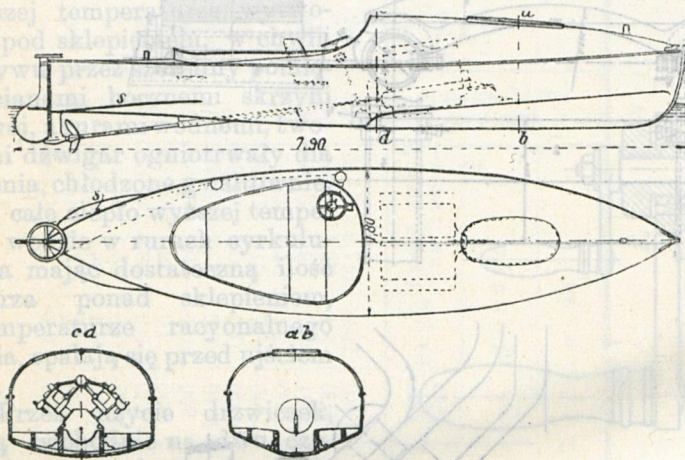
b) przez zgodny kierunek wpływu powietrza do regeneracji użytego, z kierunkiem strumienia gazów, wskutek generacji powstałych.

ad 4) Przez umożliwienie ciągłości przyprływu ropału, jako też usunięcie bezpośredniego zetknięcia się pary wodnej z ropałem, w miejscu połączenia rury, użytej do przedmuchania parą z komunikacją ropałową, następnie przez usunięcie nieczystości zgromadzonych na sitku, oraz przez odprowadzenie nagromadzonej wody na dnie zbiornika, przed odjazdem i ruszeniem parowozu z miejsca, jako też przed podgrzaniem ropału w zbiorniku.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Hydroplan „Miranda IV“.** Konstruktorzy łódek silnikowych nadają im kształt tego rodzaju, że przód łódki podnosi się tem bardziej, im prędkość staje się większą, dzięki czemu kadłub nie tyle zanurza się w wodzie, ile raczej ślizga się po jej powierzchni. Zmieniając klasyczne kształty łódki, można wykorzystać zjawisko ślizgania się dla osiągnięcia większych prędkości. Tego rodzaju łódki francuzi nazywają hydroplanami (hydro-woda; plan—płaszczyzna) analogicznie do aeroplanów.

Podniesienie się przodu łódki ponad poziom wody następuje dopiero po przekroczeniu pewnej prędkości określonej. Ciężar łódki jest zrównoważony wówczas przez reakcję parcia wody na dno i je-



żeli nie brać pod uwagę tarcia, opór przy ruchu postępowym staje się wielkością stałą, niezależną od prędkości, odwrotnie jak przy kadłubie zwykłym.

Hydroplan „Miranda IV“, zbudowany przez G. Thornycrofta, posiada 7,90 m długości i 1,8 m szerokości. Załączone przekroje (rys.) dają pojęcie o kształcie szalupy. Tylna część kadłuba jest rozszerzona i posiada powierzchnie nośne *S*, opierające się o wodę przy ruchu szybkim. Zaopatrzona w 120-konny silnik osmiocylin-drowy—układ *V*, szalupa rozwija prędkość 31 węzłów. Ciężar łódki wynosi 750 kg.

**Droga żel. port Santos—Sao Paulo (Brazylia).** Droga żel., łącząca port Santos z miastem Sao Paulo, przecina pasmo gór Serra i jest jedyną, łączącą stolicę stanu z morzem.

Ażeby przezwyciężyć różnicę poziomów 800 m, przy przejściu przez grzbiet gór Serra, rozdzielono linię na 5 oddzielnych i niezależnych wzniesień, długości około 2 km każde, na których pociągi ciągnięte są zapomocą liny. Tor pomiędzy wzniesieniami, dla ułatwienia przejścia pociągów z jednego wzniesienia na drugie, jest poziomy na krótkiej przestrzeni. W końcu każdego wzniesienia pod torem umieszczona jest wyciągarka, zapomocą której podciąga się jeden pociąg do góry, opuszczając jednocześnie drugi na dół. Ciężar każdego pociągu nie przewyższa 150 t, łącznie z wozem przednim, na którym umieszczone są kleszcze do chwytania za linię. Na krótkiej przestrzeni poziomej między dwoma wzniesieniami pociągi od-czepiane są od liny niższej i doczepiane do liny wyżej położonej. W ten sposób przestrzeń 10 km, przy 800 m wzniesienia, pociągi prze-bywają zapomocą 5 maszyn wyciągowych o sile 1000 k.m. każda. Wóz przedni zaopatrzony jest w hamulec, zatrzymujący pociąg momentalnie, w razie zerwania się liny. Na drodze opisanej kursuje 40 pociągów towarowych i 30 osobowych na dobę. Długość ogólna tuneli 1350 m, mostów 1475 m, luków 5700 m ( $R_{min.} = 600 m$ ).

k. k.

**Busola aeronautyczna systemu Daloza.** Kierunek lotu statku powietrznego zależy nie tylko od ruchu posuwistego samego statku, lecz również od kierunku i siły wiatru bocznego. W podró-

ży powietrznej znaczenie praktyczne posiada jedynie określanie i sprawdzanie ruchu bezwzględnego, t. j. w stosunku do punktów, znajdujących się na powierzchni ziemi.

Względem tych ostatnich należy również określać i sprawdzać położenie igły magnesowej busoli.

Busola systemu Daloza została przystosowana specjalnie do tego celu. Dno busoli zastąpione zostało przez soczewkę pomniejszającą *L*. Patrząc z góry, w soczewce widać powierzchnię ziemi w zmniejszeniu. Razem z igłą magnesową obraca się bardzo lekki krążek mikowy, posiadający szereg kresek równoległych *a* i dwie prostopadłe do nich kreski *b*. Krążek ten można wszakże obrócić w stosunku do igły magnesowej, unieruchamiając ostatnią. Dzięki temu, kąt, jaki tworzy kierunek *NS* igły z kierunkiem kreski *a*, może być najzupełniej dowolny (p. rys.).

Stosowanie praktyczne busoli Daloza odbywa się w sposób następujący. Przed odjazdem wykreśla się na ziemi linię prostą długości 2 m, wskazującą kierunek właściwy, wyznaczony np. na zasadzie mapy i busoli. Na statku umieszcza się busolę Daloza i puszcza się w ruch silnik. Igła odchyła się wówczas na pewien kąt od kreski, wyznaczonej na ziemi; na kąt ten wpływa, prócz zwykłych czynników, jeszcze sąsiedztwo mas żelaznych silnika, oraz działanie perturbacyjne magneto. Unieruchamiając następnie igłę, ciec krążek mikowy *D*, tak, że kreski *a* staną się równoległe do kreski zasadniczej na ziemi.

W czasie lotu należy sprawdzać, czy przedmioty na powierzchni ziemi przesuwają się równoległe do linii równoległych *a*. Jest to jedyny sprawdzian kierunku prawidłowego lotu, przy wietrze bocznym. Przy pomocy kreski *b* można określać prędkość lotu. Wystarczy w tym celu odczytać wysokość lotu na barometrze i określić czas przesunięcia jakiegokolwiek punktu na powierzchni ziemi, pomiędzy kreskami *b*. Zapomocą prostego obliczenia arytmetycznego można określić wówczas prędkość lotu w km/godz. *hm.*

**Budowa portu morskiego w Bordeaux.** Wobec tego, że urządzenia portowe w Bordeaux nie odpowiadają wymaganiom nowoczesnym w przewidywaniu wzmoczenia ruchu handlowego, po otwarciu kanału panamskiego, podjęte zostały tam następujące roboty: pogłębienie rzeki Żyrondy do 10 m od ujścia do Pauillac i do 8 m od Pauillac do Bordeaux, budowa nowej przystani głębokości 12 m w Verdon przy ujściu Żyrondy dla okrętów transatlantycznych, wykup urządzeń nadbrzeżnych z rąk przedsiębiorstwa prywatnego przez Izbę handlową w Bordeaux, powiększenie suchych doków, połączenie przystani starych i nowobudujących się z Garonną pod Gratlequina zapomocą kanału dostępnego dla okrętów morskich.

Koszta tych robót publicznych, ocenione na 136 mil. fran., zobowiązały się pokryć Izba handlowa, miasto i państwo. *hm.*

**Wytworczość rudy żelaznej w Królestwie Polskim w r. 1910.**

Towarzystwo B. Hantke	3 840 192 pudy
Częstochowski Tow. Górnicze	1 689 544 "
General Riesenkauf	1 989 149 "
Konstanty hr. Plater	1 048 891 "
Zakłady Stąporków	881 312 "
Towarzystwo Ostrowieckie	748 470 "
A. Wędrzychowski	186 700 "
W. Zyss	240 000 "
L. Jabłoński	17 000 "
W. Hanke	99 900 "
Włościanie wsi Brzenkowice	14 000 "
" " Golonsza	16 000 "

(Przeł. Górn.-Hutn.).



# ARCHITEKTURA.

## Zjazd miłośników ojczystych zabytków sztuki i historii.

Otrzymałmy odezwę następującą:  
 „Z inicjatywy obu galicyjskich Gron Konserwatorów zabytków sztuki i historii, odbędzie się w Krakowie w dniach 3 i 4 lipca r. b., Zjazd miłośników ojczystych zabytków sztuki i historii.

Uzasadniać bliżej potrzebę i korzyści takiego Zjazdu uważamy za zbyteczne. Jakkolwiek bowiem pod względem poszanowania zabytków przeszłości da się zaznaczyć w naszym społeczeństwie pewien powolny postęp, to jednakże pietyzm dla tych świadków naszej kultury nie przeniknął jeszcze szerszych warstw, a nawet niejednokrotnie i tych sfer, w których ręku spoczywa w pierwszym rzędzie opieka nad zabytkami. Na polu ochrony zabytków pozostaliśmy, niestety, jeszcze w tyle za innymi narodami państw cywilizowanych. Zabytki nasze niszczejają nie tylko dotknięte zębem czasu i wskutek braku opieki, ale nie mniejszą szkodę wyrządziły im t. zw. „stylowe restauracje“.

Zadaniem Zjazdu będzie więc wymiana myśli i zapamiętanie co do tych zasad konserwacji, które w krajach zachodnich nauka, oparta na dłuższym doświadczeniu, już poniekąd ustaliła, i za normę obowiązującą przyjęła. W tym duchu też ułożone zostały tematy obrad Zjazdu, którego program obejmuje następujące referaty:

Poniedziałek, d. 3 lipca r. 1911, o godzinie 9<sup>1/2</sup> przed południem, w auli Uniwersytetu:

- 1) Powitanie uczestników przez przewodniczącego komitetu wykonawczego, d-ra Stanisława Tomkowicza.
- 2) Wybór prezydium Zjazdu.
- 3) Dr. Józef Muczkowski: Stan dzisiejszy nauki o konserwacji zabytków.
- 4) Dr. Stanisław Tomkowicz: Stosunek Muzeów sztuki do konserwacji zabytków.
- 5) O godzinie 11 zwiedzanie kościołów św. Krzyża, P. Maryi i OO. Dominikanów.
- 6) Po południu, godz. 4, zwiedzanie Katedry i Zamku na Wawelu.
- 7) Wieczorem o godz. 8 komers w sali Grand Hotelu.

Wtorek dnia 4 lipca, o godz. 9 przed południem, w auli Uniwersytetu:

- 1) Ks. Gerard Kowalski: Kościoły i ich konserwacja. Nowe i dawne kościoły wiejskie.
- 2) Julian Makarewicz: Konserwacja dawnych obrazów (w klasztorze OO. Franciszkanów).
- 3) Po południu o godz. 3 wycieczka statkami do Tyńca, tutaj odczyty:
  - a) Kazimierza Wyczyńskiego, architekta: p. t. „Konserwacja ruin“, oraz
  - b) D-ra Stanisława Golińskiego: „Wpływ i znaczenie roślinności dla konserwacji ruin“, poczem:

Podwieczorek i zakończenie, oraz wybór miejsca przyszłego Zjazdu.

Zapraszając na ten Zjazd miłośników zabytków ze wszystkich dzielnic naszej Ojczyzny, upraszamy o zgłaszanie swego współdziałania najpóźniej do dnia 25 czerwca r. b. na ręce p. d-ra Kazimierza Kaczmarczyka w Krakowie, ul. Sienka 16, Archiwum aktów dawnych, oraz nadesłanie wkładki w kwocie 10 koron (= 9 marek = 4 ruble) na koszt wydania Pamiętnika Zjazdu, który obejmować będzie wygłoszone na Zjeździe odczyty wraz z dyskusją, oraz listę uczestników. Kraków, w maju 1911.

### KOMITET WYKONAWCZY:

Przewodniczący:	Zastępca:
Dr. Stanisław Tomkowicz, Prezes Grona konserw. Galicyi Zachodniej.	Ks. dr. Czesław Wądołny, Prałat - kustosz Kapit. katedry krak., Przewod. dyecez. Rady artystycznej.
Sekretarz:	
Dr. Józef Muczkowski, Radca sądu wyższego, konserwator.	

Prof. dr. Abraham Władysław, Prezes Grona konserw. Galicyi Wsch.	Prof. dr. Feliks Kopera, dyrektor Muzeum Narodow., konserwator.
Dr. Klemens Bąkowski, adwokat i sekretarz Tow. mił. hist. i zabyt. Krakowa.	Dr. Władysław Kozicki, sekr. Grona kons. Gal. Wsch. Ks. Gerard Kowalski (O. Cister.)
Dr. Oswald Balzer, Prof. Uniw. lwowskiego.	Prof. dr. Stanisław Krzyżanowski, Prezes Tow. miłośn. hist. i zab. Krakowa, konserwator.
Dr. Eugeniusz Barwiński, konserwator.	Prof. dr. Stanisław Kutrzeba, konserwator.
Dr. Aleksander Czołowski, Archiwaryusz m. Lwowa, kons.	Leonard Lepszy, Starszy Radca górniczy, kons.
Ks. dr. Jan Fijałek, Prof. Uniw. lwowskiego.	Dr. Władysław Łoziński.
Prof. dr. Ludwik Finkel, konserwator.	Prof. dr. Jerzy hr. Mycielski, prezes Tow. opieki nad pol. zabytk. sztuki i kultury.
Dr. Stanisław Goliński, Prezes Związku Tow. upięk- szania kraju.	Prof. Sławomir Odrzywolski, starszy radca budownictwa.
Prof. dr. Karol Hadaczek, konserwator.	Prof. dr. Józef Siemiradzki, konserwator.
Zygmunt Hendel, archit., kier. restaur. Wawelu.	Tadeusz Stryjeński, radca budownictwa.
Dr. Kazimierz Kaczmarczyk, adjunkt archiw. aktów dawn. m. Krakowa.	Jerzy Warchałowski, redaktor „Architekta“.
	Prof. dr. Tadeusz Wojciechowski, radca dworu.

## Ogólne warunki obowiązujące przy robotach budowlanych,

opracowane przez Towarzystwo Architektów dyplomowanych przez rząd francuski (S. A. D. G.).

(Ciąg dalszy do str. 308 w № 23 r. b.)

### § 9. Opóźnienia.

Przedsiębiorca obowiązując się prowadzić roboty najbardziej regularnie i punktualnie, tak, aby mógł oddać te roboty w określonym przez umowę terminie.

Jeżeli podczas wykonania robót, okażą się nieprzewidzianej natury powody opóźnień, przedsiębiorca powinien je przedstawić natychmiastowo i piśmiennie architekcie. Pod tym tylko warunkiem przedsiębiorca będzie mógł się starać o przedłużenie terminu. Architekt ma osądzić ważność tych powodów i o ile będą przez niego uwzględnione, i jeżeli okaże się materialne niepodobieństwo

dogonienia opóźnień przez przyspieszenie robót, przedstawi je właścicielowi.

Przedsiębiorca jest odpowiedzialny za wszelkie nieusprawiedliwione opóźnienia i musi za nie ponosić straty (rozwiązanie kontraktu budowy, odszkodowania: procenty, kary, które mogą być określone przy zakończeniu przebiegu robót).

Przy robotach rządowych dodanem jest:

Przy robotach znaczniejszych przedsiębiorca podlega karze za każdy dzień opóźnienia. Wysokość kary powinna być określona w warunkach poszczególnych każdego przedsiębiorstwa.



### Część C. Przedsiębiorca powinien przy wykonaniu robót przestrzegać wymaganej doskonałości.

#### § 10. Jakość materiału.

Dostarczone materiały powinny być pierwszorzędного gatunku w określonej klasyfikacji i odpowiednie do rozkazów architekta.

Przedsiębiorca powinien dostarczyć wszelkie próby, referencje i dowody pochodzenia dostarczanych materiałów, na wszelkie żądanie architekta.

Dowody pochodzenia winny zawsze określać cenę materiałów dostarczonych, oraz ustępstwo na korzyść przedsiębiorcy.

#### § 11. Materiały nieodpowiednie.

Wszelkie materiały w złym gatunku lub nieodpowiadające danym rozkazom, mają być usunięte z placu budowy w określonym przez architekta terminie.

Wrazie nieusunięcia przez przedsiębiorcę może to uczynić osoba trzecia, z rozkazu architekta, bez odpowiedzialności z ich strony co do miejsca i całości owych materiałów, na koszt i ryzyko przedsiębiorcy. Przedsiębiorca nie ma prawa poszukiwania ewentualnych strat.

Przy robotach rządowych dodaniem jest:

Materiały przeznaczone do usunięcia, mają być, o ile można, znaczone znakiem widocznym i trwałym.

#### § 12. Technika wykonania.

Wykonanie robót lub przedmiotów budowlanych i ich zestawienie powinny odpowiadać przepisom prawidłowego i normalnego budownictwa, oraz przedstawiać całą możebną i wymagalną doskonałość.

Dozór architekta nie ogranicza się tylko samą budową, lecz rozciąga się na warsztaty i fabryki, przygotowujące przedmioty do danej budowy.

#### § 13. Roboty źle wykonane lub nieodpowiednio.

Wszelkie roboty źle wykonane i nie przyjęte przez architekta, mają być zniszczone lub usunięte, — przedsiębiorca winien je na nowo wykonać, stosując się do wymaganych warunków i terminów.

Jeżeli przedsiębiorca nie zastosuje się do tych dyspozycji, architekt ma prawo (pod warunkiem rezerwy odszkodowań i procentów, które mogą być określone przy zakończeniu przebiegu robót), wykonać powyższe roboty przez osoby trzecie, chociażby po cenach wyższych, a to kosztem przedsiębiorcy pierwotnego, co będzie policzone w rachunkach po ukończeniu całkowitem robót.

Straty za opóźnienia, spowodowane tymi faktami, będą określone i zaliczone pierwszemu przedsiębiorcy.

#### § 14. Roboty z przypuszczalnym zarzutem.

Architekt ma prawo sprawdzania robót podczas ich wykonania, jak i w przeciągu roku gwarancyjnego (por. § 18). Sprawdzenie to ma na celu przekonanie się o wartości materiałów, o ich normalnym użyciu, oraz o doskonałości wykonania.

Sprawdzanie to może się odbywać za pomocą wszelkich doświadczeń, opartych na nauce. Dopuszczane jest wyjęcie danego przedmiotu z miejsca, sondowanie, lub rozbiórka.

Wszelkie koszty, spowodowane temi sprawdzeniami, oraz koszty potrzebnego remontu, lub ewentualnie kosztu ponownej roboty ponosi przedsiębiorca.

Przedsiębiorca ponosi też koszty odszkodowań, wraz z pro-

centami, również względem lokatorów, o ile takowe okażą się wymagalnymi, lecz tylko w przypadku, jeżeli roboty zakwestyonowane okazałyby się nieodpowiednimi lub złymi.

#### § 15. Roboty wykonane bez rozkazów lub wbrew im.

Roboty wykonane bez rozkazów lub wbrew im, mogą być nieprzyjętymi, nawet, gdy odpowiadają warunkom dobrej konstrukcji.

Jeżeli, w celu zapobieżenia opóźnieniom, roboty te zostaną przyjęte, architekt ma prawo kosztu owych robót policzyć ze zniżką ceny.

Jeżeli porozumienie jest niemożliwe, roboty te uważane będą za nieprzyjęte i zburzone kosztem i stratą przedsiębiorcy, jak w § 13 (ustęp drugi).

Roboty wykonane w ilości większej, o ile będą przyjęte, zostaną opłacone w granicach wymaganych wymiarów; to samo stosowane będzie co do wartości materiałów.

#### § 16. Zabezpieczenie robót, asekuracja.

Podczas całego przebiegu robót, przedsiębiorca winien zabezpieczać swoim kosztem materiały i roboty od kradzieży i uszkodzeń, również i od ognia.

Przedsiębiorca obowiązany jest ubezpieczyć budowę od ognia i pozostaje w całości odpowiedzialnym za stan wykonanych robót, aż do chwili swego ustąpienia z placu budowy.

Architekt ma prawo przepisać wszelkie, uważane przez niego za potrzebne, środki ostrożności.

Przedsiębiorca obowiązany jest utrzymywać na budowie czystość i ład.

#### § 17. Przyjęcie robót.

Roboty będą przyjęte o tyle, o ile odpowiadać będą wszystkim warunkom umowy, projektowi, rozkazom i dołączonym do nich dokumentom.

Przedsiębiorca nie może wymagać przyjęcia robót przed zupełnym ich wykończeniem.

Przy robotach rządowych i prywatnych jest przyjęty przepis następujący:

Przyjęcie powinno być potwierdzone aktem, sporządzonym i podpisanym przez architekta i przedsiębiorcę.

Przyjęcia są dwojakie:

1) prowizoryczne, zaraz po ukończeniu robót, i

2) ostateczne, t. j. po upływie roku gwarancyjnego, wymienionego w § 18.

W braku aktu przyjęcia robót, fakt zajęcia pomieszczeń przez gospodarza lub lokatorów jest potwierdzeniem przyjęcia prowizorycznego budowli.

Przyjęcie prowizoryczne stanowi datę rozpoczęcia roku gwarancyjnego (§ 18) oraz odpowiedzialności dziesięcioletniej (Kodeks Napoleona, art. K. C. 1792, 1799).

#### § 18. Rok gwarancyjny.

Rok, który następuje po odebraniu prowizorycznym robót, stanowi rok gwarancyjny.

Przez ten rok przedsiębiorca powinien swoim kosztem wykonywać wszelkie poprawki, które okażą się potrzebnymi.

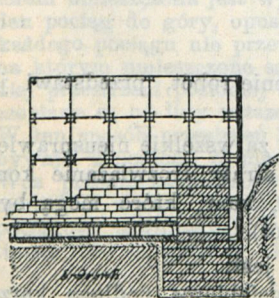
Przedsiębiorca ponosi przez ten rok kosztu wszelkich poprawek, potrzebnych do normalnego użycia części budowli.

(D. n.)

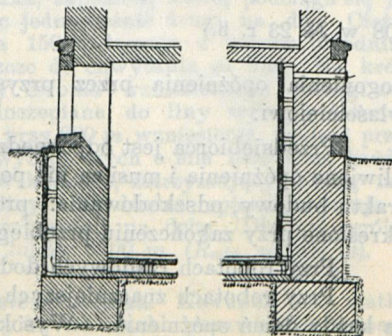
Podał A. Gravier, arch. (D. G. F.).

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Isolacja budynków sposobem Alberta** polega na utworzeniu pancerza ochronnego ze specjalnych płytek cementowych,



Rys. 1.



Rys. 2.

urządzonych w ten sposób, iż między fundamentem a ziemią powstaje sucha przestrzeń powietrza. Zastosowanie powyższej izolacji nie przedstawia specjalnych trudności i nadaje się do każdego rzutu poziomego, nawet okrągłego. Płytki cementowe Alberta są nadzwyczaj trwałe i mocne. Wytrzymałość płytek w ścianach odpowiada ciśnieniu ziemi, w podłodze—danemu obciążeniu w budynku. Płytki Alberta, dzięki ich konstrukcji, można ustawiać przed wyprowadzeniem murów, tworząc oddzielną ściankę izolacyjną. Płytki nie zajmują więcej miejsca aniżeli występ fundamentu (bankiet) nie wymagają więc poszerzania wykopów ziemnych, spoczywają przytem na stałej podstawie, osiadanie więc ścian budynku nie wpływa ujemnie na izolację.

Płytki Alberta nadają się również do okładania frontów, oraz do zabezpieczenia murów szczytowych od strony sąsiada,

T. Sz.



# ELEKTROTECHNIKA.

## Zużycie energii w tramwajach elektrycznych.

Teorię obliczania pracy, potrzebnej do poruszania elektrowozu lub pociągu, podało i omawiało wielu autorów tak w czasopismach fachowych, jako też w specjalnych dziełach o trakcyi elektrycznej, tak, że można ją uważać za ogólnie znaną i zupełnie wyjaśnioną.

Czynniki jednak empiryczne, wchodzące do ogólnego równania tej pracy, są nadzwyczaj zmienne i to w zależności nie tylko od budowy elektrowozów i motorów, ale także od warunków eksploatacyjnych, stanu szyn, pogody, mniejszej lub większej czystości ulic, średniej szybkości jazdy, umiejętności motorniczego i t. p. Zmienność tych czynników często bywa przy wyliczeniach niedoceniana lub fałszywie oceniana, co w następstwie może spowodować niemiłe niespodzianki.

Przy pomocy specjalnego wozu mierniczego tramwajów miejskich warszawskich i znajdujących się w nim przyrządów mierniczych samopiszących, udało mi się porobić szereg pomiarów i wykresów, odzwierciedlających dokładnie przebieg wahań pracy, zużywanej przez poruszający się elektrowóz, i rzucających nieco światła na zmienność i wielkość tych czynników, oraz wpływ ich na ogólne zużycie pracy.

Do dalszego badania i analizy wykresów, zdjętych w czasie jazdy elektrowozów, zastosowałem, o ile mi się zdaje, dotychczas nigdy nie używaną, metodę graficzną, ułatwiającą znacznie to badanie i wyciąganie odpowiednich wniosków.

Moc potrzebna, aby poruszać elektrowóz po szynach na szlaku prostym i poziomym z jednostajną szybkością  $s$  metrów na sek., wynosi:

$$A = \frac{9,81 \cdot F \cdot s}{1000 \cdot e} \text{ w kilowatach.}$$

$e$  — współcz. sprawności silników,  
 $F$  — tak zwany opór trakcyi, albo siła pociągowa w kilogramach, z jaką należałoby elektrowóz ciągnąć, by utrzymać jednostajną prędkość.

$F$  można wyrazić równaniem

$$F = Pr + Z.$$

W równaniu tem  $P$  oznacza ciężar wozu w tonnach,  $Z$  — opór powietrza, a  $r$  — współczynnik oporu trakcyi.

Współczynnik oporu trakcyi  $r$  ze swej strony składa się z rozmaitych części, tak, iż można napisać:

$$r = r_1 + r_2 + r_3, \text{ wyrażając przez}$$

$r_1$  współczynnik tarcia osi w panewkach,

$r_2$  „ „ „ kół po szynach,

$r_3$  współczynnik tarcia przy ślizganiu się kół po szynach. Tarcie osi w panewkach jest proporcjonalne do ciężaru wozu. Ponieważ liczymy siłę pociagową na haku (za który należałoby wóz ciągnąć), musimy przeto tarcie to zmniejszyć w stosunku średnicy kół  $D$  do średnicy  $d$

$$r_1 = f \frac{d}{D}.$$

Otóż  $f$  będzie oczywiście zależne od samej budowy panewek, od sposobu ich smarowania i jakości smarów.

$r_2$  zależne jest od kształtu szyn, ich ułożenia, jakości styków i czystości, gdyż tarcie kół na szynach zanieczyszczonych będzie większe, niż na czystych,

$r_3$  zależne jest również od stanu szyn, a zatem pogody, gdyż koła ślizgają się więcej po szynach mokrych, niż po suchych, zabrudzonych, niż czystych i t. d.

W rezultacie więc współczynnik  $r$  nie jest wielkością stałą, lecz w szerokich granicach zmienną i zależną tak od sposobu smarowania czopów osi, jako też stanu szyn, pogody i większej lub mniejszej czystości ulic.

Jeśli wóz porusza się nie po linii poziomej, lecz po pochyłej, to do  $F$  należy dodać siłę równą  $P \cdot \sin \alpha$ , tu  $\alpha$  jest kątem nachylenia toru do poziomu,  $\sin \alpha$  można dla małych

$\alpha$  zastąpić przez tang. Oczywiście, o ile wóz stacza się z góry, siła ta będzie ujemną.

Poza tem, jeśli wóz przebywa łuki, to należy do  $r$  dodać współczynnik dodatkowy  $r'$ , spowodowany tarcieciem na łuku.

Współczynnik  $r$  można wymierzyć kilku sposobami.

Wóz, któremu się nadało pewną szybkość, przebiegnie po torze poziomym pewną drogę  $l$ , zależną od wielkości  $r$ .

Energia ruchu, nabyta przez wóz, będzie

$$\frac{P \cdot s^2}{2g} K.$$

$g$  — przyspieszenie od siły ciężkości.

$K$  — współczynnik, zwiększający energię ruchu, spowodowany masami rotacyjnymi (silniki, osie, koła).  $K$  bywa przy elektrowozach 1,2—1,3. Przyjmując 1,2, otrzymamy równanie:

$$\frac{P \cdot s^2}{2g} 1,2 = P l \cdot r$$

$$r = \frac{1,2 s^2}{2 g l}.$$

Ponieważ jednak trudno jest znaleźć odpowiednią długość szyn, leżących zupełnie poziomo, więc praktycznie postępuje się nieco inaczej.

Nadawszy wozowi pewną szybkość, pozwala mu się biedz do pewnego, wpiers obranego punktu, i notuje szybkość, jaką wóz jeszcze posiada, mijając ten punkt. Następnie powtarza się to samo, lecz w kierunku odwrotnym, przez co wyłącza się wpływ pochyłości, gdyż współczynnik  $r$  będzie raz zaduży, np. o  $x$ , a drugi raz zamały o  $x$ , biorąc więc średnią, otrzymamy:

$$\frac{r + x + r - x}{2} = r.$$

Gdy szybkość początkowa była  $s_a$ , a końcowa  $s_b$ , droga zaś przebyta  $l$ , to otrzymamy

$$\frac{P s_a^2 - P s_b^2}{2g} 1,2 = P r_a l$$

$$r_a = \frac{s_a^2 - s_b^2}{2 g l} 1,2,$$

a przy próbie w odwrotnym kierunku:

$$r_b = \frac{s_a^2 - s_b^2}{2 g l} 1,2$$

$$r = \frac{r_a + r_b}{2} = \frac{s_a^2 + s_a^2 - s_b^2 - s_b^2}{4 g l} 1,2.$$

Przy takim sposobie wyznaczania  $r$ , będzie włączone też tarcie silnika w jego panewkach, oraz tarcie kół zębatach; tarcie te nie powinny wpływać na współczynnik  $r$ , gdyż wielkości te nie zależą od ciężaru wozu. Dalsze źródło niedokładności leży w dość znacznej trudności oznaczenia współczynnika  $K$ .

Druga metoda polega na tem, iż do elektrowozu przyłącza się przy pomocy dynamometru drugi wóz, dla którego  $r$  ma być wyznaczone (jeśli to jest elektrowóz, to należy zdjąć małe koło zębata przekładni) i jedzie się ze stałą szybkością. Dynamometr wskazuje wtedy bezpośrednio siłę  $F$ ,  $r$  więc łatwo obliczyć z podanego na wstępie wzoru, jeżeli nie przyjmiemy pod uwagę oporu powietrza.

Najwygodniejszą i najdokładniejszą jednak jest metoda elektryczna, polegająca na odczytaniu prądu, zużywanego przez elektrowóz, poruszający się z jednostajną szybkością. Jak wiadomo, moment kręcący silnika prądu stałego z uzwojeniem szeregowem jest niezależny od napięcia, a proporcjonalny li tylko do siły prądu. Ta ostatnia daje więc dokładną miarę momentu kręcącego, a, co za tem idzie, i siły pociągowej

$$F = \frac{m \cdot z \cdot x}{R};$$

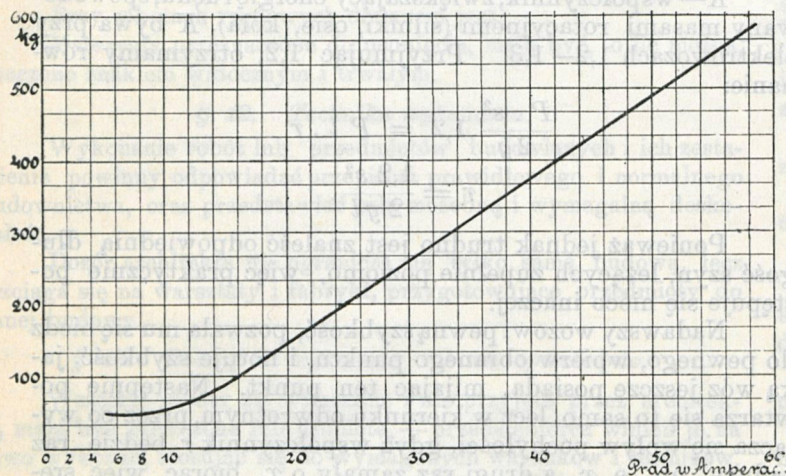


- $m$  — moment kręjący na ramieniu 1 metra,  
 $1 : z$  — przekładnia z silnika na oś,  
 $R$  — promień kół w metrach,  
 $x$  — współczynnik sprawności przekładni.

Wymierzyszy i wykreśliwszy charakterystykę silnika wraz z przekładnią, łatwo wyliczyć i wykreślić siłę pociągową w zależności od prądu. Będzie to linia prosta, prawie na całej długości, za wyjątkiem tylko samego początku, gdzie jest nieco zakrzywiona z powodu małej sprawności silnika przy słabym obciążeniu.

Wykres taki siły pociągowej, w zależności od siły prądu dla silników tramwajów miejskich w Warszawie, przedstawia rys. 1.

Aby określić  $r$ , wystarcza odczytać na dokładnym amperomierzu prąd w chwili, kiedy się szybkość ustali (lub, co jest równoznaczne, gdy się prąd ustali): w wykresie znajduje się siła pociągowa, odpowiadająca odczytanej ilości amperów. Wpływ pochyłości wyłącza się powtórzeniem pomiaru przybiegu wozu w odwrotnym kierunku.



Rys. 1.

$r$  dla wozu przyczepnego określa się w ten sposób, iż znajduje się  $F$  dla wozu silnikowego samego, a następnie, w temże miejscu,  $F_1$  dla wozu silnikowego, ciągnącego przyczepny. Różnica  $F - F_1$  daje siłę pociągową dla wozu przyczepnego.

Pewna niedokładność jest tu możliwa, jeżeli silniki elektrowozu mają inny współczynnik sprawności, niż ten, dla którego mamy powyższą krzywą, co może być spowodowane np. nie dość obfitem smarowaniem, zanieczyszczeniem panewek i t. p. To też, o ile się robi pomiary porównawcze na rozmaitych szynach lub przy różnej pogodzie, należy posługiwać się zawsze jednym i tym samym elektrowozem i baczyć, by smarowanie było zawsze jednakowe.

Jak widzimy, mamy do czynienia przy elektrowozach z dwójakim wpływem smarowania i smarów, a mianowicie: na  $r$  w panewkach osiowych i na współczynnik sprawności silnika w panewkach silnikowych. Gorsze smarowanie panewek silnika odbiłoby się na wykresie  $F$  w ten sposób, iż linia  $F$  byłaby pochylona pod mniejszym kątem, czyli, że pewnej liczbie amperów odpowiadałaby mniejsza siła pociągowa. Robiąc pomiary takim wozem, otrzymałoby się wartości  $r$  większe, aniżeli w rzeczywistości.

Wyróżnianie jednak takiego dwójakiego wpływu smarowania nie ma w praktyce żadnego znaczenia, więc mówi się zwykle, iż taki wóz ma większy opór trakcyjny, spowodowany niedostatecznym smarowaniem.

Siła pociągowa  $F$  pokonywa też i opór powietrza: aczkolwiek nie gra on przy tramwajach zbyt wielkiej roli (wobec małych szybkości), to jednak należy zawsze mierzyć przy mniej więcej tej samej szybkości. Wpływ ewentualny wiatru wyłącza się przeprowadzeniem pomiarów w dwóch kierunkach.

#### Wpływ smarowania łożysk silnikowych.

Aby wyłączyć wpływ innych czynników, jako to: stanu szyn, pogody i t. p., przeprowadzano próby zawsze w jednym

i tem samym miejscu i bezpośrednio po sobie w ten sposób, iż określano najpierw przy pomocy amperometru opór trakcyjny dla danego elektrowozu przy normalnem smarowaniu łożysk twornikowych (t. j. takim, by się łożyska nie zagrzewały), a następnie łożyska przemywano naftą dokładnie i smarowano obficie (o 30—40% oliwy więcej) i pomiar powtarzano.

Rezultaty, uwidocznione w tablicy I, pokazują, jak wielkie straty pracy może pociągnąć za sobą zbyt skąpe smarowanie i nie dość czyste utrzymanie łożysk.

T a b l. I.

Stan szyn	Temperat.	Opór trakcyjny przy smarowaniu		Różnica procent.
		normalnem	obfitem	
Wilgotne . . .	+ 5° R.	127 kg	112 kg	11,8
Suche . . .	+ 5° "	117 "	103 "	11,6
Mokre . . .	+ 1° "	118,6 "	88 "	26
Mokre . . .	+ 1° "	146,6 "	113 "	23
Suche . . .	+ 7° "	97 "	84 "	13,4
Suche . . .	+ 7° "	120 "	84 "	21
Suche . . .	+ 6° "	113 "	100,5 "	11
Suche . . .	+ 6° "	125 "	88,3 "	29

#### Wpływ stanu szyn.

Opór, jaki stawiają szyny toczącemu się po nich wozowi, oznaczyliśmy jako  $r_2 + r_3$ ; tutaj tak  $r_2$  jak i  $r_3$  zależne są od kształtu szyn, ich ułożenia, jakości styków, oraz mniejszego lub większego zanieczyszczenia szyn. Pomiary więc robiono tak przy jednakowej pogodzie na rozmaitych ulicach (kształt szyn, styki), jak i w jednym i tem samym miejscu, ale przy różnej pogodzie, a zatem i czystości szyn.

W tablicy II podajemy otrzymane rezultaty; w tej tablicy, zamiast oporu trakcyjnego podajemy współczynnik oporu trakcyjnego—obliczony jako stosunek oporu trakcyjnego do ciężaru wagonu.

T a b l. II.

Miejsce pomiaru	Stan szyn	Współ. oporu trakcyjnego w kg na tonę	U w a g i
Bagatela . . . . .	suche czyste	10,4	
Marszałkowska przy Litewskiej . . . . .	suche czyste	11,4	
Tamże . . . . .	suche b. czyste	8,2	
Chłodna . . . . .	suche	11,5	
Żelazna . . . . .	suche zabrudz.	16,1	Duży ruch wozowy
Tamże . . . . .	wilgotne brudne	13,7	Mróz — 7° R. szyny sol.
Aleje Ujazdowskie . . . . .	suche	11,5	
Aleje Jerozolimskie . . . . .	suche	19,4	Szyny z płytk. rowkami
Tamże . . . . .	wilgotne	11,8	Mróz — 7° R. szyny sol.
Aleje Jerozolimskie . . . . .	wilgotne	9,0	Szyny normalne, solone
Nowowiejska . . . . .	suche	13,0	Szyny z płytk. rowkami
Wolska № 12—6 . . . . .	suche obmarzn.	12,8	
	suche czyste	10,3	
	suche normalne	12,0	
Marszałkow. № 72—66	wilgotne brudne	11,8	Mróz — 7° R. szyny sol.
	wilgotne norm.	10,0	Mróz — 7° R. szyny sol.
Marszałkow. № 72—66	wilgotne	10,8	Mróz — 8° R. szyny sol.
Marszałkowska koło Nowogrodzkiej . . . . .	wilgotne	10,4	Mróz — 8° R. szyny sol.
Marszałkow. № 68—64	suche	16,9	Mróz — 15° R. szyn. nie sol.
Marszałkowska koło Nowogrodzkiej . . . . .	suche	13,3	Mróz — 15° R. szyn. nie sol.

Rzut oka na tablicę wystarcza, by się przekonać, jak wielki wpływ na zużycie siły ma pogoda i stan szyn. Szczególnie mróz wprost niepomierne zwiększa opór trakcyjny, prawdopodobnie skutkiem błota i brudu ulicznego, przymarzającego do główki szyny i wytwarzającego powierzchnię nierówną i chropowatą.



Wyniki pomiarów wskazują dalej, iż nadzwyczaj skutecznie przeciwdziała temu posypywanie szyn solą, gdyż mimo mrozu, dochodzącego do  $-8^{\circ}R$ , opór trakcyjny na szynach takich nieznacznie tylko się zwiększył. Sypanie soli wpływa jednak ujemnie na kable i druty, umieszczone pod podłogą elektrowozów. Aby się przekonać, czy nie możnaby osiągnąć tych samych wyników, starannem oczyszczeniem szyny, przeprowadzono szereg prób na ulicy Wolskiej przy mrozie  $2-3^{\circ}R$ .

Rano, przed oczyszczeniem szyn otrzymano współczynnik oporu trakcyjnego . . . . .	13,5 kg na tonne
Po normalnem oczyszczeniu szyn . . . . .	12,2 " " "
Po możliwie dokładnem oczyszczeniu szyn specjalnymi szczotkami . . . . .	11,2 " " "

Jak niepomiernie może wzrosnąć opór trakcyjny przy śniegu i mrozie, dowodzi wielka przerwa w ruchu tramwajów w Berlinie w zimie roku 1899. Tramwaje berlińskie nie miały wtedy w śródmieściu sieci górnej, elektrowozy czerpały tam prąd z baterji akumulatorów, w którą każdy był zaopatrzony. Baterje te ładowały się w czasie jazdy na odleglejszych ulicach, zaopatrzonych w sieć górną, doprowadzającą prąd do elektrowozów.

Otóż w grudniu r. 1899, w czasie silnej śnieżycy i mrozu, mimo wszelkich wysiłków, by szyny odczyszczyć, wszystkie elektrowozy utknęły w śródmieściu, a to skutkiem zupełnego wyczerpania baterji. Dla wyjaśnienia przyczyn tego wyczerpania, złożył dr. G. Roessler, prof. politechniki, obszernie sprawozdanie, w którym podaje między innymi wyniki licznych prób, przeprowadzonych tak przez siebie, jak i przez d-ra Kiseritzky'ego.

Dr. Kiseritzky przejeżdżał możliwie bez zatrzymania wozem akumulatorowym pewną, z góry obraną linię, notując ilość ampero-godzin, wziętych z baterji dla przejechania jednej i tej samej przestrzeni, przy rozmaitym stanie szyn i pogodzie.

Poniżej kilka charakterystycznych rezultatów:

Szyny czyste . . . . .	użyto	4,97 ampero-godzin
Silny mróz i śnieg . . . . .	"	19,6 " "
Mróz bez śniegu . . . . .	"	16,1 " a
Odwilż, na szynach mokry śnieg . . . . .	"	9,4 " "
Odwilż, szyny brudne i mokre . . . . .	"	7,4 " "

Normalnie dla przejechania tejże przestrzeni używano 6 ampero-godzin: skutkiem więc mrozu i śniegu zużycie wzrosło o 3,3 razy.

*Dodatkowy opór łuków.*

Próby, wykonane w Warszawie dla określenia tego oporu, dały rezultaty tak chwiejne i zmienne, iż uważam za zbyt niebezpieczne podawanie ich tutaj. W każdym razie wykazały one jednak, iż oba wzory podane w „La traction électrique“ A. Blondel et P. Dubois, a mianowicie:

$$\frac{300 \text{ do } 400 e}{R}$$

$e$  — szerokość toru,  
 $R$  — promień łuku;

lub dla torów o szerokości normalnej:

$$\frac{370}{R-10}$$

dają dla Warszawy o wiele za duże opory. Należy to prawdopodobnie przypisać zastosowaniu na łukach szyn o rozszerzonym rowku, oraz starannemu ułożeniu łuków.

(D. n.)

R. Podolski.

## Z praktyki elektrotechnicznej.

1) *Wypadek z powodu błędnego połączenia.* W jednej z elektrowni prowincjonalnych o prądzie stałym trójprzewodowym ustawiono zespół dodatkowo-wyrównawczy, złożony z 2-ch silników i 2-ch prądnic do zwiększania napięcia przy ładowaniu akumulatorów. Maszyny te, osadzone były na wspólnym wale. Silniki służyły do wyrównywania obciążenia w obu połowach sieci. Połączenie maszyn z tablicą wykonywał monter niemiec, wysłany z fabryki. Przy pierwszej próbie uruchomienia elektrowni spaliło się kilka zwojów w tworniku jednego z silników. Wypadek ten wytłumaczono sobie niedokładnością uzwojenia, spalone zwoje wymieniono i maszyny ponownie puszczono w ruch. Przez cały rok wszystko szło prawidłowo. Nagle spalił się twornik w jednym silniku. Miejscowe siły techniczne przeprowadziły badanie izolacji i jako przypuszczalną przyczynę wskazały na kabel, łączący powyższą maszynę z tablicą rozdzielczą. Kabel ten, założony w podłodze, w rurze żelaznej, wskutek ogromnej wilgoci zupełnie stracił własności izolacyjne. Założono nowy kabel obołowiony, twornik nawinięto i maszynę uruchomiono. Po pewnym czasie znów zaczęły palić się zwoje silników. Tym razem wytłumaczono sobie ten wypadek nieumiejętną naprawą uzwojenia tworników. Tworniki wysłano do fabryki dla zamiany całego uzwojenia na nowe, z izolacją możliwie najwyższą. I to jednak nie pomogło — w krótkim czasie bowiem, zwoje twornika znów przepaliły się. Teraz dopiero zakwestyonowano prawidłowość połączeń i przystąpiono do sprawdzenia. Sprawdzenie nie było łatwe. Rozruszniki znajdowały się za tablicą, u dołu i były zupełnie niedostępne. Widać było tylko trzy zaciski: A, N i M. Połączenie silnika z rozrusznikiem i szynami wskazuje rysunek 1. W układzie tym jedno tylko następcza się pytanie, dlaczego uzwojenie magnesów przyłączone jest nie do biegunu maszyny, t. j. do —, lecz do biegunu przeciwnego +. Na pierwszy rzut oka połączenia tego nie można nazwać błędem, nie wiadomo bowiem jakie wzbudzenie było tym razem projektowane. Mogą być trzy wypadki:

1) zwoje magnesów otrzymują napięcie podwójne, pomimo, że tworniki włączone są tylko do jednej z połówek sieci (połączenie takie używane jest wielokrotnie przy maszynach wyrównawczych);

2) zwoje magnesów otrzymują napięcie pojedyncze, nie

z tej jednak połowy sieci, w którą włączony jest twornik, lecz z przeciwnej;

3) zwoje magnesów otrzymują napięcie to samo, co i odpowiedni twornik, innymi słowy, maszyna jest zwyczajnym silnikiem bocznikowym.

Jeżeliby w naszej maszynie wyrównawczej projektowane było połączenie (1) lub (2) — układ (rys. 1) mógłby być zupełnie prawidłowym.

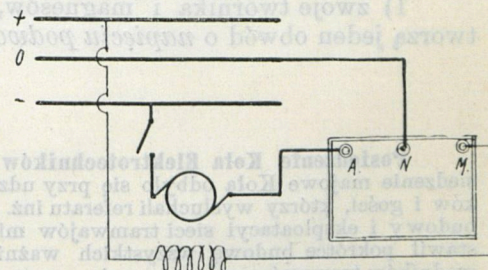
Zaznaczmy przy sposobności, że połączenie (2) może mieć pewne teoretyczne uzasadnienie, jakkolwiek nie jest nam wiadomo, czy było ono kiedykolwiek stosowane w praktyce.

Wyobraźmy sobie, że pierwsza połowa sieci trójprzewodowej jest przeciążona i posiada mniejsze wskutek tego napięcie. Maszyna wyrównawcza w pierwszej połowie powinna wówczas pracować jako prądnicą, maszyna zaś w 2-giej połowie — jako silnik.

Jeżeli maszyna pierwsza wzbudzona będzie silniej przez wyższe napięcie, panujące w 2-giej połowie sieci, i odwrotnie, maszyna 2-ga, wzbudzona słabiej przez niższe napięcie 1-szej połowy — to okoliczność ta może tylko korzystnie wpłynąć na „elastyczność“ wyrównywania.

Ażeby dokładnie zbadać połączenie, trzeba było zupełnie odjąć rozrusznik z tablicy rozdzielczej. Układ połączeń, jaki znaleziono, wskazuje rys. 2. Rączka rozrusznika łączy między sobą trzy łuki kontaktów: górny połączony z siecią (N), środkowy — ze zwojami magnesów (M), dolny — ze zwojami twornika (A). Zwoje opornikowe dla obwodu bocznikowego, zawarte pomiędzy kontaktami a, b, c, d, e, f, zaopozyczone są ze zwojów opornikowych obwodu głównego, włączonych między kontaktami 2, 3, 4, 5, 6.

Wyobraźmy sobie, że silnik znajduje się w spokoju i pragniemy go uruchomić. Rączka rozrusznika stoi na kontakcie izolującym I, a wyłącznik W jest wyłączony. Włączamy najpierw wyłącznik. W tym momencie, pomimo, że



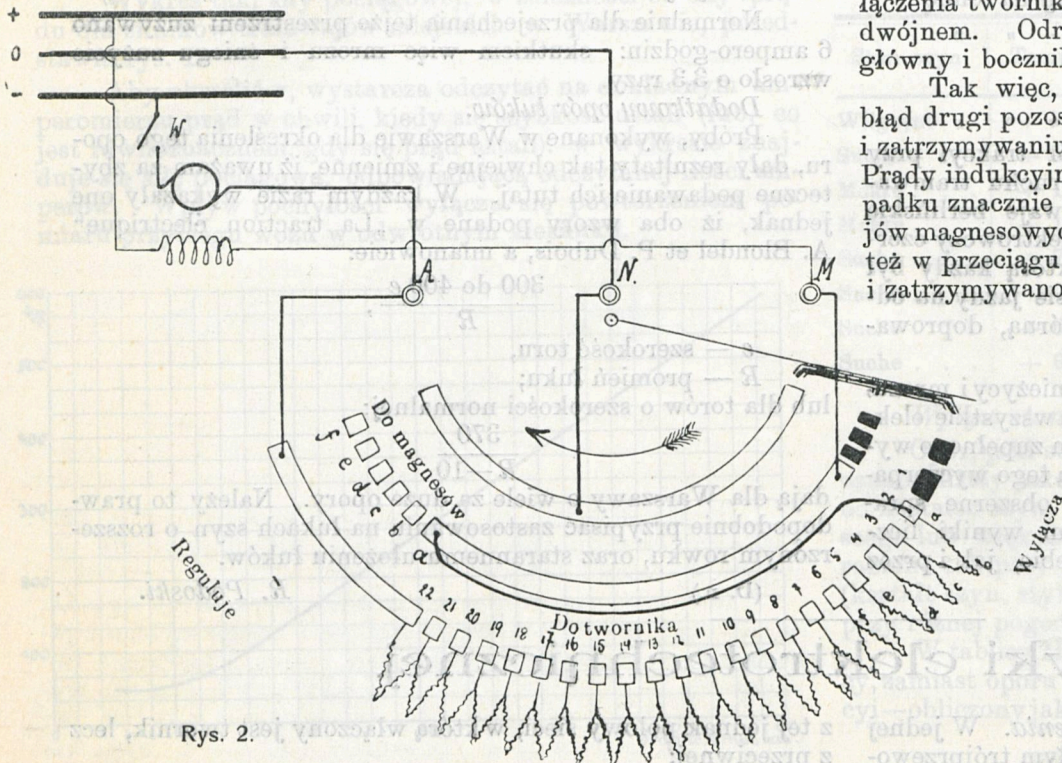
Rys. 1.



rączka rozrusznika stoi na kontakcie izolującym—mamy już zamknięty obwód elektryczny:

- { wszystkie zwoje opornika od kontaktu 22 do 2,  
zwoje twornika,  
zwoje magnesów,

wszystko połączone w szereg przy napięciu podwójnym. Po przesunięciu rączki na kontakt 2, następuje zupełna zmiana połączenia: zwoje twornika otrzymują napięcie z jednej połowy sieci, zwoje zaś magnesów—z drugiej. Stan ten trwa przy dalszym przesuwaniu rączki, t. j. przy wyłączaniu oporów z obwodu głównego dla rozruszania silnika, a następnie



Rys. 2.

Puszcza w ruch

przy włączaniu oporów w obwód bocznikowy dla regulacji. Przez cały czas pracy maszyny wyrównawczo-dodatkowej połączenie jest *prawidłowe* według zasady (2), t. j. że twornik i magnesy czerpią prąd z odwrotnych połówek sieci. Jedynie w chwili puszczenia maszyny w ruch i jej zatrzymywania—połączenie jest *błędne*, gdyż

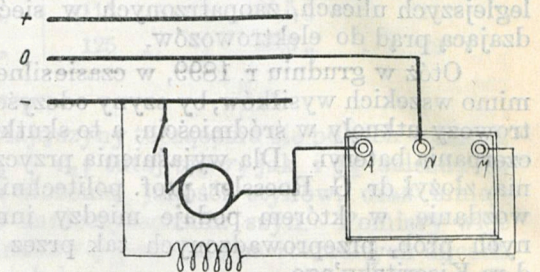
1) zwoje twornika i magnesów, połączone w *szereg*, tworzą jeden obwód o *napięciu podwójnym*;

2) cały ten obwód zamyka się (poza rozruchem) i przerywa (przy zatrzymywaniu), wzniciając silne prądy indukcyjne.

Prądy te były przyczyną przepalania się zwojów twornika. Wypadki zawsze następowały w chwili puszczenia lub zatrzymywania maszyny.

Można jednak w inny sposób obchodzić się z rozrusznikiem, mianowicie, przy puszczeniu w ruch przedewszystkiem przesunąć rączkę z kontaktu 1 na 2, następnie włączyć wyłącznik *W* i wreszcie przesunąć rączkę z kontaktu 2 na 3, 4 i t. d. Przy zatrzymywaniu zaś maszyny—to samo w porządku odwrotnym. W ten sposób unika się zupełnie łączenia twornika i magnesów w jeden obwód z napięciem podwójnym. Od razu tworzą się dwa oddzielne obwody—główny i bocznikowy.

Tak więc, błąd pierwszy został usunięty, natomiast błąd drugi pozostał, gdyż obydwa obwody przy puszczeniu i zatrzymywaniu maszyny bywają przerywane i zamykane. Prądy indukcyjne w zwojach twornika są jednak w tym wypadku znacznie słabsze, gdyż w obwodzie ich niema już zwojów magnesowych o dużym współczynniku samoindukcji. To też w przeciągu całego roku, dopóki w ten sposób puszczano i zatrzymywano maszynę, nie nastąpił *ani jeden wypadek*.



Rys. 3.

Wypadki zaczęły zdarzać się dopiero wówczas, gdy nowy maszynista zmienił porządek włączania, zaczynając puszczenie maszyny od zamykania wyłącznika.

Czy w ten, czy w ów sposób obchodzić się będziemy z rozrusznikiem—zawsze połączenie pozostaje błędne. W żaden sposób przy tem połączeniu nie da się uniknąć prądów indukcyjnych, wznicianych przy przerywaniu i zamykaniu obwodów: Rozrusznik nasz zupełnie nie nadaje się do połączenia (2). Przeznaczony był do zwyczajnych silników bocznikowych i tylko przy połączeniu (3) może działać prawidłowo.

Po odpowiednim przełączeniu (rys. 3) wypadki z twornikami więcej już nie powtórzyły się. *St. Wys.*

## DROBNE WIADOMOŚCI.

**Posiedzenie Koła Elektrotechników w d. 22 maja r. b.** Posiedzenie majowe Koła odbyło się przy udziale kilkudziesięciu członków i gości, którzy wysłuchali referatu inż. R. Podolskiego w sprawie budowy i eksploatacji sieci tramwajów miejskich. Prelegent przedstawił pokrótce budowę wszystkich ważniejszych części sieci przewodników tramwajowych, zwracając często uwagę na metody projektowania takich urządzeń. Zaczął od charakterystyki kółka i pałaka, następnie przeszedł do drutu i jego zawieszania, a potem omówił wszystkie przyrządy pomocnicze w sieci powietrznej.

Warszawska sieć stosuje druty z rowkami z boku, o przekroju 65 mm<sup>2</sup>. Strzałka wygięcia drutów jest wybierana podług największego naprężenia przy -20° C. Dwa razy do roku reguluje się zwisanie drutów przez podciąganie na lato i zwalnianie na zimę. Druty robocze zawieszane są na drutach poprzecznych stalowych i na krzywych częściach toru rozpinają się w wielobok o długości boku 13 m zapomocą odciągaczy. Na szlakach prostych słupy ustawiane są zwykle na odległości 35 m; gdy wypadło, z jakiegokolwiek powodu, rozstawiać słupy dalej, to zastosowano dodatkowe druty stalowe wzdułuż toru.

Izolacja drutu roboczego jest podwójna. W miejscach zawieszania drutu roboczego na krzywych, zastosowano druty dodatkowe okrągłe. Izolatory sekcyjne zawieszono w sieci na odległości 500 m jeden od drugiego, doprężniki co 250 m, a piorunochrony co 500 m. Piorunochrony zastosowano różkowe, ustawiając różki na odległość 4 mm.

Dla osiągnięcia jednostajnego ścierania się pałaka na całej długości, drut roboczy zawieszany jest nad torem nie po osi, lecz zyzkawkawo.

W sprawie detali konstrukcyjnych rozmaitych części sieci powietrznej, szczególną uwagę zwrócił prelegent na usuwanie części z przylutowanym drutem roboczym i zastępowanie lutowania przez zaciskanie śrubami. Wspomnił jeszcze prelegent o nowym wynalazku maksymalnych automatów, włączanych w miejscach połącze-

nia dwóch sekcji zamiast izolatora z łącznikiem ręcznym; uważa jednak, że taki automat może znaleźć zastosowanie tylko w wypadkach wyjątkowych. W sprawie straty napięcia w sieci podziemnej i powietrznej prelegent zaznaczył, że projektowano w kablach zasilających stratę napięcia 32 v., a w drucie roboczym 30 v. Rzeczywiście zaś straty napięcia wynoszą przy wyjątkowo silnym mrozie do 50%, ze względu na duży opór trakcyjny na wszystkich liniach.

W sprawie eksploatacji sieci, prelegent podał następujące dane: główna uwaga jest zwrócona na izolację sieci i stan przewodników. Izolacja poszczególnych sekcji łącznie z kablami zasilającymi, mierzona jest codziennie i wynosi około 50 000 Ω na 1 km. Raz do roku mierzy się oddzielnie izolację kabli. Dwa razy do roku sprawdza się każdy izolator, mierząc odchylenie woltmetru o dużym oporze (300 000 Ω), włączonego między odpowiednie miejsce sieci powietrznej i szyny. Gdy odchylenie tego woltmetru wynosi powyżej 20 v. przy suchej pogodzie, to takie izolatory podlegają szczegółowej rewizji. Sprawdzenie całej sieci wymaga 6 dni i zawsze znajduje się od 20 do 30 złych izolatorów. Ogólna rewizja sieci przeprowadza się raz na miesiąc. Zdarcie drutu wogóle jest niewielkie, drut wytrzymałe kilka milionów przejazdów przy sile przyciągnięcia pałaka od 4 do 5 kg. W niektórych miejscach spostrzega się wyjątkowo znaczne zdarzenia, i tam umieszczone są obok głównych, dodatkowe druty kontaktowe, które często zmieniają się. Szczególnie ciekawe jest zdarzenie faliste. Jako smar do pałaków używa się waselina.

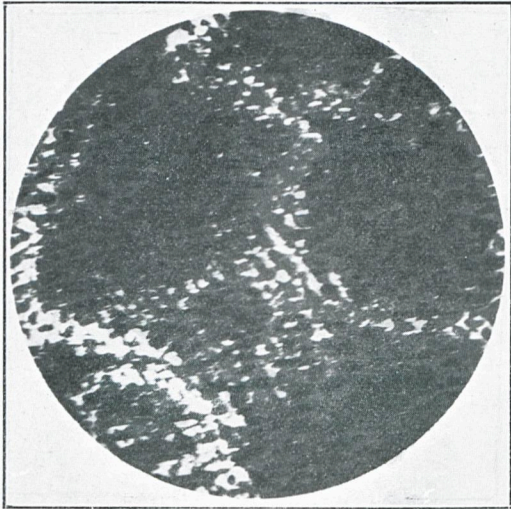
Na tle powyższego referatu wywiązała się dyskusja w sprawie niektórych szczegółów urządzenia. Następnie z powodu spóźnionej pory, referat inż. Pożaryskiego o przyrządach mierniczych usunięto z porządku dziennego, również odłożono sprawę wyrobienia praktycznego monterów, uchwalając rozesłać członkom Koła i osobom interesującym się tą sprawą projekt umowy firm z uczniami, pracującymi przy montażu. W końcu omawiano sprawę Zjazdu, przekazując ją do załatwienia Prezydium Koła. *M. P.*

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

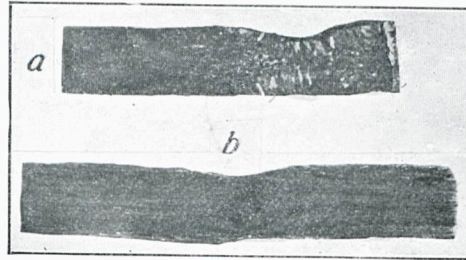
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).



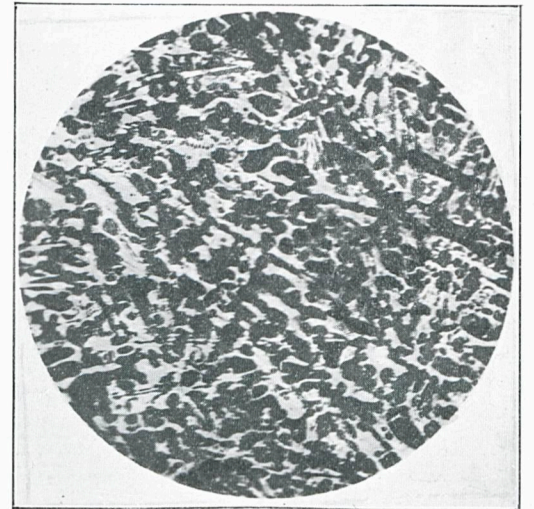
Do art. „O strukturze i wadach połączeń stapianych”.



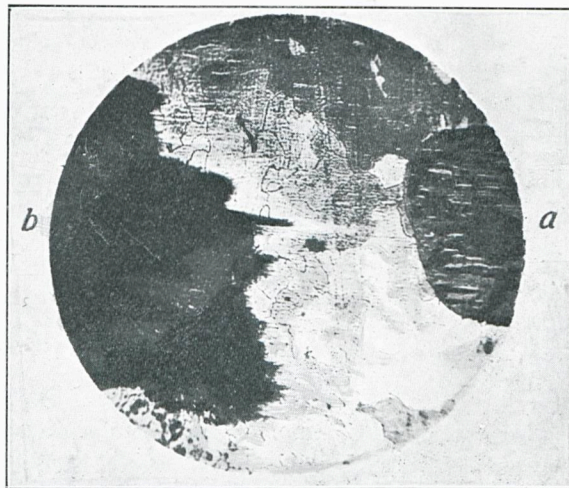
Rys. 22.



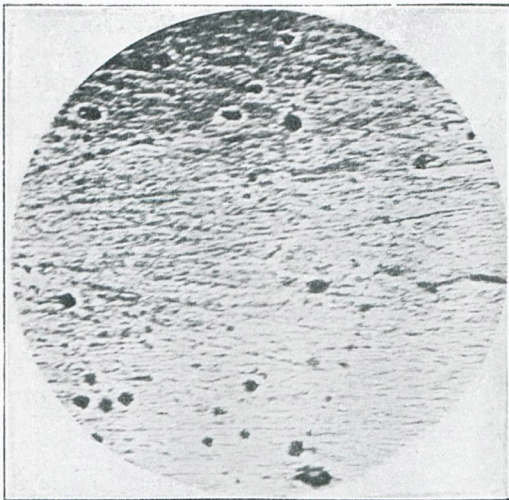
Rys. 24.



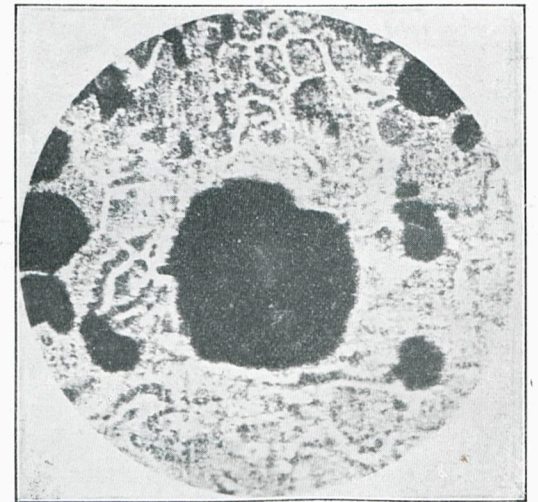
Rys. 23.



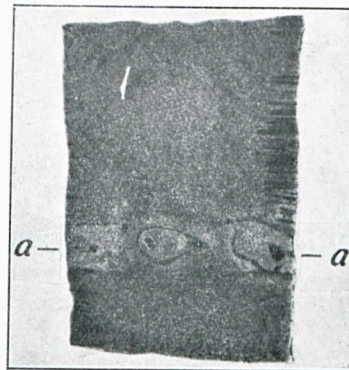
Rys. 25.



Rys. 26.



Rys. 27.



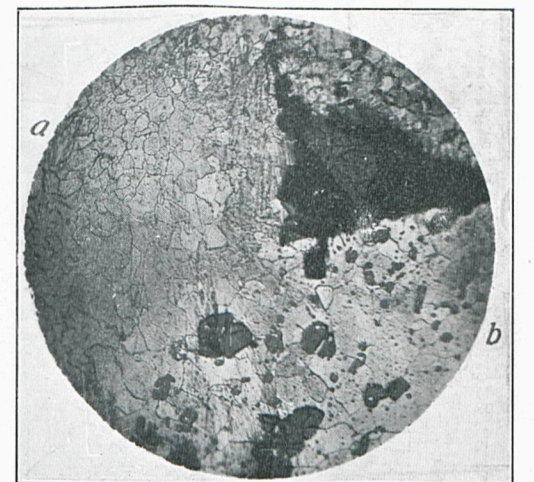
Rys. 28.



Rys. 30.



Rys 29.



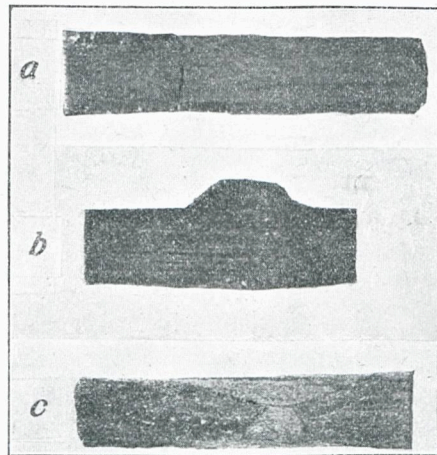
Rys. 32.



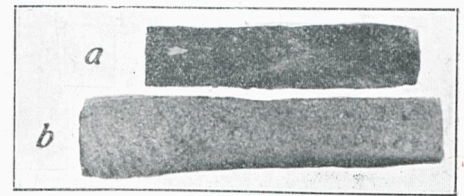
Do art. „O strukturze i wadach połączeń stapianych”.



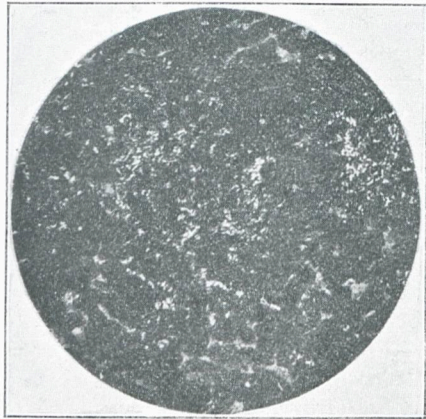
Rys. 3.



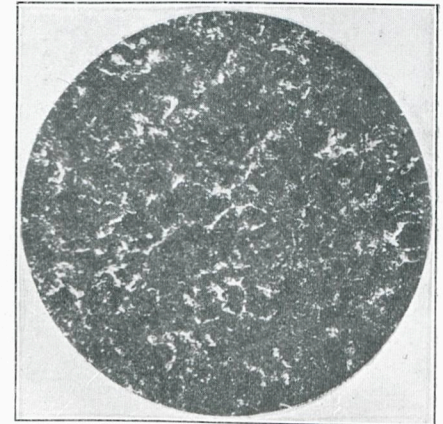
Rys. 2.



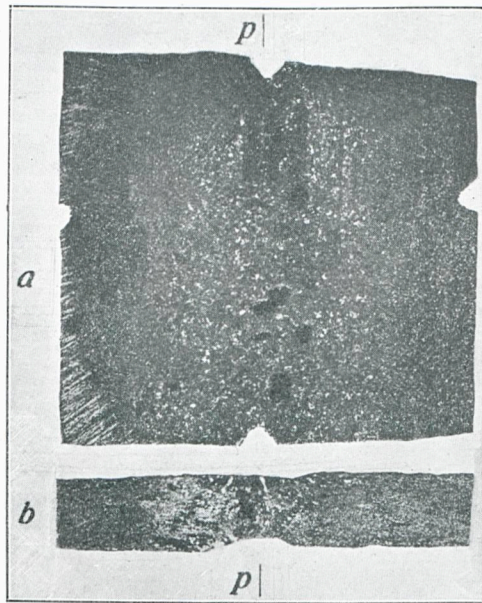
Rys. 4.



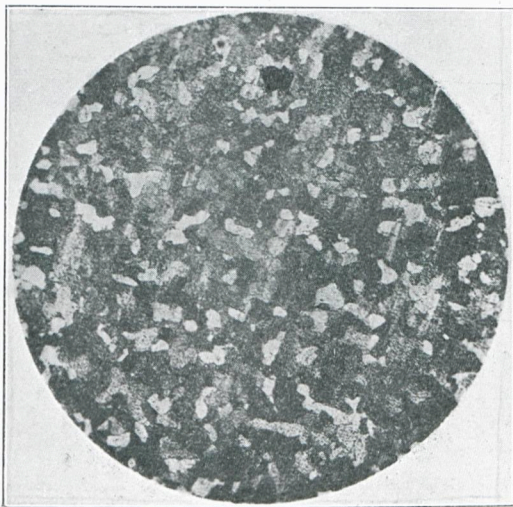
Rys. 5.



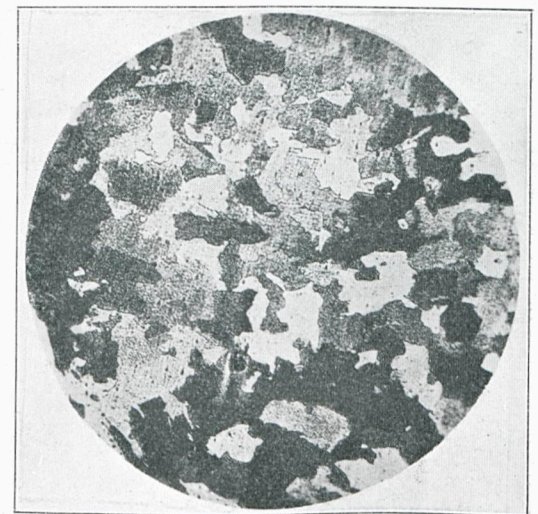
Rys. 6.



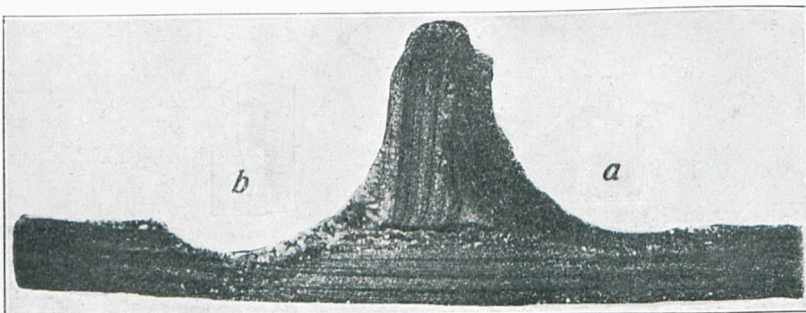
Rys. 9.



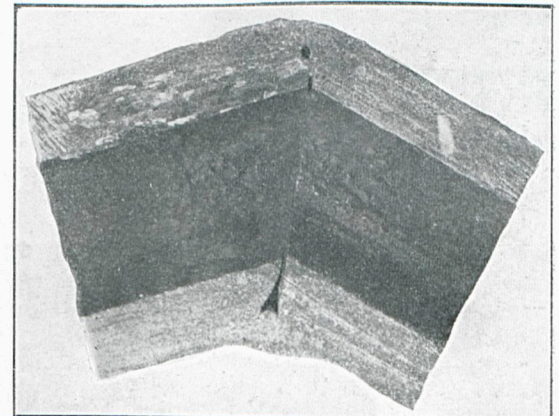
Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 10.



Rys. 11.