

Odnoga Kaliska drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej.

BUDOWA WIERZCHNIA TORU.

(Tabl. XLVII, XLVIII i XLIX).

Budowa wierzchnia toru na odnodze Kaliskiej, jakkolwiek w głównych zarysach nie różni się od typu przyjętego na drogach żel. w Królestwie Polskiem i Cesarstwie Rossyjskiem, to jednak ze względu na gruntowne opracowanie projektu szyny według pewnych ściśle określonych zasad i zastosowanie zupełnie nowego złącza, różniącego się od innych typów głównie odmiennym rozstawieniem pod niem podkładów, zasługuje na obszerniejszą wzmiankę.

Nowy projekt szyny był opracowywany w czasie, gdy Rada Inżynierska Ministerium Komunikacji poruszyła sprawę opracowania i ustalenia typów normalnych szyn dla dróg żelaznych w Państwie Rossyjskiem, to też w opracowanym projekcie nowej szyny widoczne są już do pewnego stopnia następstwa tych przez Ministerium podjętych zabiegów.

Druga odrębność, polegająca na odmiennym rozstawieniu podkładów pod złączem, jest wynikiem doświadczeń inż. A. WASIUTYŃSKIEGO nad odkształceniami sprężystymi budowy wierzchniej¹⁾.

Zanim przystąpimy do rozpatrzenia szczegółowego budowy wierzchniej odnogi Kaliskiej, nie od rzeczy będzie powiedzieć słów kilka o podjętych w Państwie Rossyjskiem usiłowaniach w celu ujednostajnienia typów szyn. Zbadaniem tej sprawy z inicjatywy, jak powyżej już zaznaczono, Rady Inżynierskiej Ministerium Komunikacji zajął się Zjazd inżynierów służby drogowej żel. w Państwie Rossyjskiem, który ze swej strony opracowanie odnośnego referatu porucił znanemu badaczowi tego przedmiotu inż. A. WASIUTYŃSKIEMU. A że inż. A. WASIUTYŃSKI w tymże czasie, jako naczelnik biura technicznego budowy odnogi Kaliskiej, projektował budowę wierzchnią dla tejże odnogi, przeto projekt szyny odnogi Kaliskiej wyprzedził postanowienia Zjazdu, uwzględnił jednak zasady, rozpatrywane w tym względzie uprzednio przez Radę Inżynierską. Te zasady, opracowane przez prof. NICOLA'EGO, członka Rady Inżynierskiej, są następujące:

1) Materiał w szynie powinien być tak rozdzielony w przekroju, ażeby wypadało na główkę około 45%, na stopę około 35%, na szyjkę zaś około 20%, przy dopuszczalnym wahanii 5% w każdą stronę.

2) Szerokość stopy winna być równa wysokości szyny.

3) Grubość w końcach stopy winna wynosić nie mniej aniżeli 8 mm.

4) Grubość szyjki winna wynosić około 0,1 wysokości szyny, a w każdym razie nie mniej aniżeli 12 mm.

5) Szerokość główki winna być nie mniejsza aniżeli 55 mm, ani większa aniżeli 70 mm.

6) Stosunek wysokości główki do jej szerokości winien wynosić około 2 : 3.

7) Pochylenie powierzchni bocznych przylegania łubek (złączek, lasz) winno wynosić około 1 : 3.

8) Promień zaokrąglenia części środkowej wierzchu główki, t. j. powierzchni, po której koło się toczy, winien być nie mniejszy aniżeli 250 mm.

9) Promień zaokrąglenia bocznych wierzchu główki winien być nie większy aniżeli 14 mm.

Nadto przy opracowaniu szeregu typów normalnych szyny należy starać się, ażeby jedne i te same przybory szyn (drobne żelaztwa) nadawały się do kilku typów kolejnych szyny i ażeby dla każdego typu szyny była oznaczona najwyższa granica zużycia główki przy założeniu, że zużywanie się główki nie wywoła potrzeby wprowadzania jakichkolwiek bądź zmian w budowie wierzchniej (np. zmian w rozstawieniu podkładów lub ich wymiarach, grubości balastu lub jego

gatunku i t. p.), o ile wskutek zużycia się główki naprężenie normalne, przyjmowane dla szyn nowych, wzrośnie nie więcej aniżeli o 20%.

Dla odnogi Kaliskiej ciężar szyny oznaczono na 32 kg/m. W zależności od tego ciężaru przepisano i kierując się powyższymi wskazówkami, autor projektu, inż. A. WASIUTYŃSKI, nadał szynie odnogi Kaliskiej następujące wymiary (tabl. XLVII, rys. 1):

Powierzchnia przecięcia poprzecznego szyny	4102	mm ²
Wysokość szyny (<i>h</i>)	125	mm
Szerokość główki (<i>b</i>)	60	"
Grubość szyjki	12	"
Szerokość stopy (<i>a</i>)	110	"
Stosunek szerokości stopy do wysokości szyny <i>a</i> : <i>h</i>	0,88	"
Wysokość główki	35,2	"
" szyjki	69,8	"
" stopy	20	"
Stosunek wysokości główki do jej szerokości	1 : 1,7	
Grubość stopy w końcu	7	mm
Pochylenie powierzchni przylegania łubek do główki	1 : 4	
Pochylenie górnej powierzchni stopy	1 : 4	
Promień zaokrąglenia:		
części środkowej wierzchu główki	300	mm
" bocznych " "	13	"
" " " " " spodu główki	2	"
szyjki przy łączeniu się z główką	5	"
" " " " " ze stopą	5	"
części skrajnych wierzchu główki	4	"
" " " " " spodu " "	1	"
Ciężar szyny (przy ciężarze właściwym 7,8) wynosi	32,00	kg/m
Rozdział materiału:		
w główce	43,8	%
" szyjce	21,1	%
" stopie	35,1	%
Oddalenie środka ciężkości od główki	63,34	mm
" " " " " stopy	61,66	"
Moment bezwładności względem osi poziomej	880,8	cm ⁴
Moment oporu (wytrzymałości) względem osi poziomej:		
dla główki	139,1	cm ³
" stopy	142,9	"
Moment bezwładności względem osi pionowej	153,9	cm ⁴
Moment oporu (wytrzymałości) względem osi pionowej:		
dla główki	51,3	cm ³
" stopy	28,0	"
Naprężenie największe wywoływane przez obciążenie statyczne:		
w szynie nowej	14,54	kg/mm ²
w szynie zużytej	16,44	"

Dążeniem autora projektu przy opracowaniu szyny było, aby najzupełniej wyzyskać materiał szyny przy osiągnięciu możliwie równomierniej pracy części składowych, uwzględnieniu najracjonalniejszej konstrukcyi i dogodności walcowania, a zarazem uniknięcia naprężeń dodatkowych metalu.

Z porównania wartości powyższych szyny nowej z podanymi powyżej wymaganiami prof. NICOLA'EGO okazuje się, że nie wszystkie z tych wymagań uwzględnione zostały. W memoryale, objaśniającym projekt szyny, są uzasadnione przez autora projektu wszystkie wymiary szyny; położono zaś nacisk na to, że szerokość stopy nie powinna być nadmiernie zwiększana z uszerbkiem dla jej grubości, lub nieodpowiednio w stosunku do powierzchni ogólnej przecięcia poprzecznego szyny.

¹⁾ Por. „Przegl. Techn.“ 1898 r., № 46 — 50; część drugą tej cennej pracy niebawem podamy.

Długość szyny normalnej przyjęto na 15 m; ciężar takiej szyny wynosi 480 kg. Dla łuków przewidziane są nadto szyny krótsze o 4 cm. Przy ustalaniu tak znacznej długości szyny uwzględniono tę okoliczność, że szyny typu nowego dr. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej (o ciężarze 38 kg/m¹⁾), o długości 12 m, ważą tylko o 24 kg mniej, a nie wywołują żadnych niedogodności. Zaznaczyć jednak należy, że szyny odnogi Kaliskiej, jako słabszego typu niż szyny drogi żel. Warsz.-Wiedeńskiej, przy przewożeniu lub przenoszeniu łatwiej zapewne będą się wyginały. Niedogodność ta jest jednak drobną wobec poważnych zalet szyn długich. Na drogach żelaznych zagranicznych stosują już szyny o długości 18 m.

Szyny będą układane na podkładach sosnowych typu ministeryalnego № 3. Długość takiego podkładu wynosi 2,67 m, grubość — 14,5 cm, szerokość wierzchu = 15,6 cm, szerokość pośrodku 24,5 cm. Rozstawienie podkładów w ogniwie toru o długości 15 m wskazane jest na rys. 2 (tabl. XLVII). Na wiorstę toru przypada 1422 podkłady.

Szyna ma być przymocowana do podkładów hakami zupełnie jednakowego typu (tabl. XLVII rys. 3 i 4, tabl. XLVIII rys. 5 i 6, tabl. XLIX rys. 8 i 10). W przyszłości zaś mogą być haki zwykle zastąpione hakami śrubowymi, gdyż konstrukcja łubek na to najzupełniej pozwala, wypadnie tylko w podkładkach dawać otwory okrągłe, zamiast kwadratowych.

Podkłady, w warunkach zwykłych, układane być mają tylko na podkładach pod złączami, oraz podkładzie 7-ym i 14-ym każdego ogniwa. W łukach natomiast o promieniu, nie przekraczającym 640 m (= 300 saż.), podkłady układane być mają na każdym drugim podkładzie; na mostach zaś — na każdej poprzecznicy. Na podkładach bez podkładek szyna jest przymocowana do podkładu dwoma hakami.

Złącze, jak już wyżej nadmieniliśmy, jest odmienne od dotychczas powszechnie stosowanego, wiszącego. Na odnodze Kaliskiej postanowiono końce stykających się szyn oprzeć na dwóch podkładach, zupełnie do siebie zbliżonych (tabl. XLVIII rys. 6 i tabl. XLIX rys. 10). Doświadczenia, wykonane przez inż. A. WASIUTYŃSKIEGO w 1897 r. na drodze żel. Warsz.-Wied., o których powyżej już wspomnieliśmy, stwierdziły, że przy wskazanym rozstawieniu podkładów złącze otrzymuje sztywność większą aniżeli złącze wiszące, a osiadanie toru na całej długości ogniwa szynowego jest równomierniejsze. Nadto złącze to ma jeszcze inne właściwości. Końiec każdej szyny opiera się na oddzielnej podkładce; w porównaniu więc ze złączem opartym na jednym podkładzie, złącze to daje możliwość wyrównywania drobnych różnic pomiędzy położeniem końców szyn; jazda jest więc spokojniejsza i samo złącze nie ulega tak szybkiemu zepsuciu. Łubki mogą być krótsze aniżeli w złączu wiszącym, a przytem jednakowe wewnątrz i zewnątrz.

Łubki dla nowego złącza projektowane są kątowe (tabl. XLVII rys. 3 i 4, tabl. XLVIII rys. 6 i tabl. XLIX rys. 10) z dolnym bardzo małym występem, nie pozwalającym jednak zaliczyć łubek tych do typu dwukątowych (ze-

towych). Część pozioma łubki wycięta jest w dwóch miejscach na długość podkładek tak, że łubki obchwytną podkładki. Stanowi to dużą przeszkodę migracji szyn, lecz osłabia niewątpliwie bardzo znacznie łubkę.

Zaznaczyć jednak należy, że ten typ złącza, o dwóch zbliżonych do siebie podkładach, który dotychczas nie był jeszcze wogóle na żadnej z dróg żelaznych stosowany, budzi także pewne obawy. Albowiem ułożenie pod złączem dwóch podkładów w taki sposób, że niemal się z sobą stykają, utrudnia niepospolicie podbijanie prawidłowe tychże podkładów, gdyż każdy z nich może być podbijany tylko z jednej strony. W razie zaś niedostatecznie równomiernego podbicia, podkłady ujawniać będą dążenie do obracania się około krawędzi dolnej wewnętrznej, jako słabiej podbitej. Wprawdzie zapewnia autor projektu, że próby takiego podbijania były dokonane dla kilku złącz, nad którymi były wykonywane doświadczenia i że niedogodności żadnych przy tem podbijaniu próbnym nie zauważono; lecz sądzimy jednak, że na zasadzie tych danych przedwczesnym byłoby jeszcze twierdzić, że w zwykłych warunkach praktyki kolejowej podbicie rzeczonych podkładów okaże się również zawsze dostatecznym. Nadto niezbędne w tym typie złącza, znaczne bardzo wycięcia w ramieniu poziomem łubki, jak to już powyżej zaznaczyliśmy, osłabiają bardzo znacznie łubkę, tak, że łubki takie, jakkolwiek kątowe, brane być mogą w rachubę tylko jako łubki płaskie. Wreszcie w złączu, o którym mowa, główki haków od strony wewnętrznej toru znajdują się niemal bezpośrednio pod mutrami śrub (tabl. XLIX rys. 10), co zapewne utrudni niepospolicie zabijanie haków i może spowodować częste uszkodzanie muter młotami.

Podkłady pod złączem, według projektu, nie zupełnie przylegają do siebie, gdyż pozostawiono pomiędzy nimi luz 30 mm, uwzględniający różne nierówności podkładów; daje to też możliwość zwiększenia później szerokości podkładów. Luz ten jednak jest zbyt mały, aby mogło nastąpić wyparcie balastu do góry.

Doświadczenia, wykonane nad tem złączem, przekonały inż. WASIUTYŃSKIEGO o wielkich zaletach tego spokobu łączenia z sobą szyn. Myśl zastosowania tego złącza uzyskała poparcie między innymi słynnego zawodowca w tych sprawach, inż. AST'A, który w roku zeszłym opracował memoriał o złączach szynowych na żądanie związku niemieckiego dróg żelaznych²⁾. Ast stara się udowodnić, że złącza wiszące zawiodły pokładane w nich nadzieje. Czy złącza nowe, zastosowane na szeroką skalę na odnodze Kaliskiej, pomimo przewidywanych powyżej pewnych niedogodności tego typu, wykażą także same zalety, jakie stwierdzono przy doświadczeniach wykonanych nad kilku złączami, urządzonemi zapewne bardzo starannie i przeznaczonemi umyślnie do doświadczeń, może wyjaśnić tylko dłuższa praktyka. Jeżeli jednak w praktyce osiągnięte zostaną wyniki korzystne, to bezwątpienia nowe złącze stanowić będzie poważny bardzo postęp w budowie wierzchniej toru.

J. Gryżewski, inż.

¹⁾ Por. A. Wasutyński: Nowy typ szyny stalowej drogi żel. Warsz.-Wied. „Przeł. Techn.” 1898 r., № 29 — 34.

²⁾ Por. Bericht betreffend die Frage der Anordnung des Schienenstosses. Wiesbaden, 1900.

Wentyl Stumpfa.

(Dokończenie; p. № 26 r. b., str. 245).

Prof. Jossé takie podaje sprawozdanie ze swej próby z kompresorem: „Wentyl (przy 120 obrotach na minutę i ciśnieniu od 2 do 6 atm.) działa bez zarzutu, zetknięcie się tłoka kompresora z wentylem i samo zamknięcie wentyla były prawie niedosłyszalne, bieg i działanie maszyny były równe”.

Następnie przy ciąglem powiększaniu prędkości do 240 obrotów na minutę i przy zmienianiu wielkości ciśnienia prof. Jossé dochodzi do tych samych wyników, jak to okazują wykresy (dyagramy) (rys. 6). Bardziej nie mógł prof. Jossé zwiększać ilości obrotów, gdyż kompresor próbny był ustawiony na fundamencie nie dość mocnym; przytem przewody powietrzne były już dla większej liczby obrotów za małe i wykresy zaczęły pokazywać za duże ciśnienie przy ssaniu.

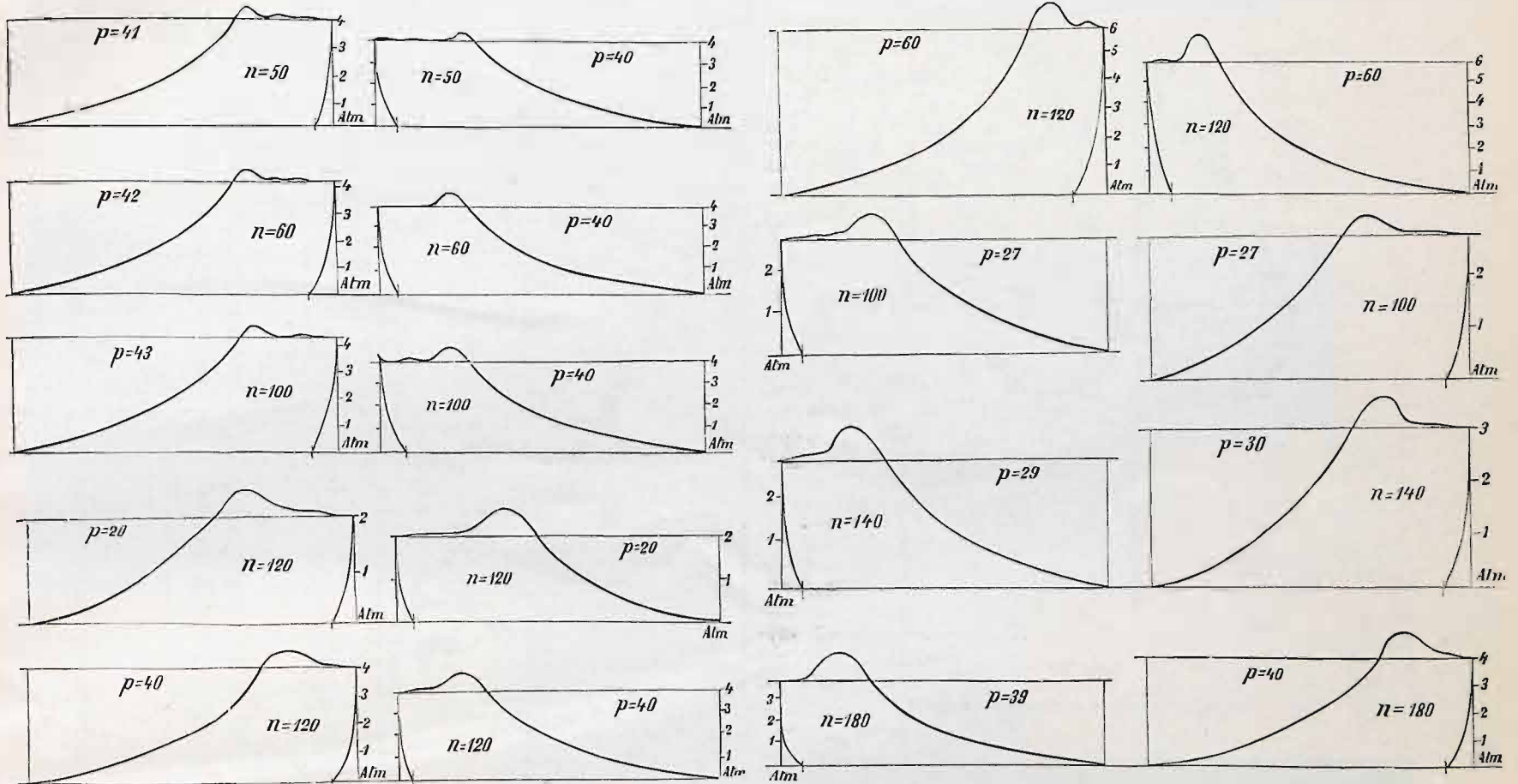
Aby zbadać zamykanie się i otwieranie wentyla, zdejmował prof. Jossé wykresy (rys. 7), które wykazały, że wen-

tyle tłoczące stale działają prawidłowo bez najmniejszych drgań. Przy zwiększeniu prędkości wentyl znowu się chwilowo otwiera i zamyka (rys. 8), lecz zawsze zamknięcie następuje dokładnie w chwili, gdy korba tłokowa znajduje się w punkcie martwym. Skuteczność objętościowa wynosi 93,0—95,5%, skuteczność mechaniczna przy 120 obrotach i 2,03—1,73 atm. wynosi 85,7%. Obydwa rezultaty skuteczności dla tak małej maszyny są bardzo dobre. Prof. Jossé w sposób następujący streszcza wyniki swoich doświadczeń: „Nowe wentyle STUMPF'A przy wszystkich doświadczeniach działały bez zarzutu, stale, spokojnie i ściśle. Przy niedokładności ustawienia wentyla do 1% skoku tłoka, różnice w sterowaniu okazały się niedostrzegalne. Przy doświadczeniach nie okazała się potrzeba jakiegokolwiek zmiany w konstrukcyi wentyli”.

Następnie przeprowadzone były próby z maszyną wia-

trową, wykonaną także przez firmę A. BORSIG w Tegel pod Berlinem (rys. 9):
 średnica cylindra . . . 850 mm } maszyna parowa
 skok tłoka 500 „ } na 100 k. p.

Taką opinię o wentylu STUMPF'A wydała pracownia mechaniczna przy politechnice w Charlottenburgu.
 Wykresy (rys. 6) zdjęte z cylindra powietrznego wskazują, że w chwili otwierania się wentyla w cylindrze panuje



Rys. 6.

Wykresy ciśnienia powietrznego w cylindrze kompresora.

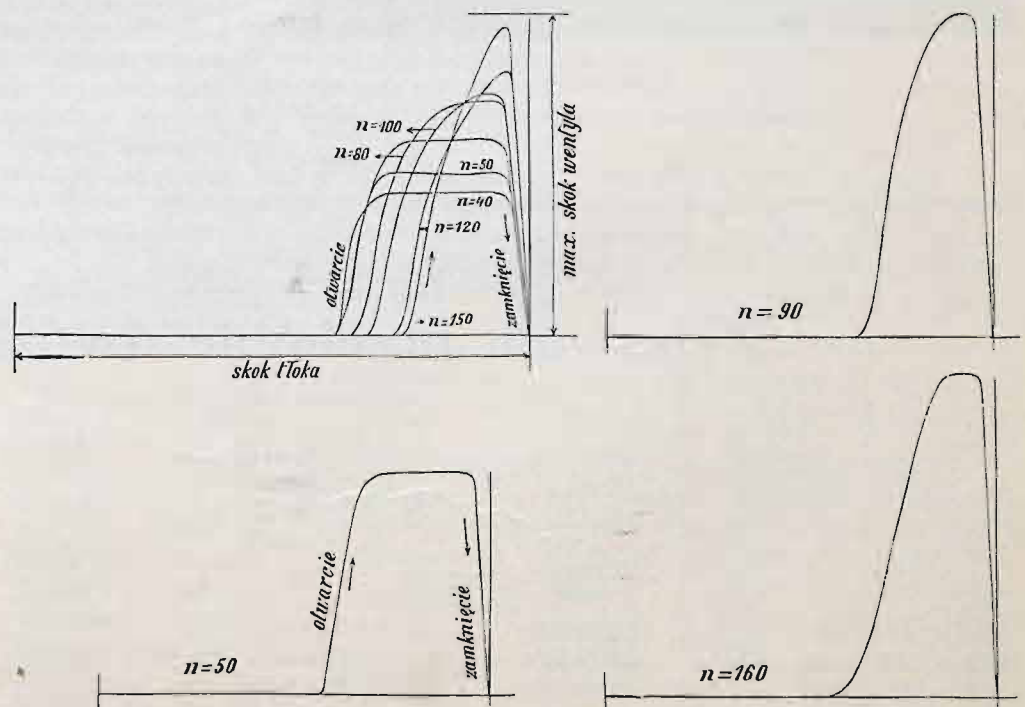
Próby były najpierw robione przy *wielkiem ściskaniu* (przy wczesnym zamknięciu wentyla) z wentylem 5-cio-kilogramowym i okazało się, że przy ciśnieniu niżej 0,1 atm. i przy małej ilości obrotów wentyl nie działał dobrze, dopiero przy ciśnieniu 0,3 do 0,4 atm. działał lepiej, a przy ciśnieniu 0,7 atm. i 70 obrotach działał już bez zarzutu. Wentyl ten przy małej lub przy bardzo wielkiej ilości obrotów otwierał się jeszcze raz po zamknięciu (jak to miało miejsce przy kompresorze rys. 8). Z tego powtórnego otwierania doszli przy próbach do wniosku, że wskutek zbyt wczesnego zamykania wytwarzała się próżnia w przestrzeni x (rys. 2); wskutek tego ciśnienie p_x było niewystarczające, aby wentyl utrzymać w położeniu zamkniętym i ciśnienie w przewodach powietrznych p_2 było dostatecznie wielkie, aby wentyl otworzyć; po pewnej jednak chwili, gdy ciśnienie w cylindrze się zmniejszyło i ciśnienie p_x w przestrzeni x się powiększyło, wentyl znów się zamykał.

Po ustawieniu sterowania w ten sposób, aby zamknięcie wentyla następowało właśnie w chwili, gdy korba tłokowa znajduje się w punkcie martwym, wentyl przy najmniejszym nawet ciśnieniu i przy najszybszym ruchu działał bez zarzutu, ale przy małej ilości obrotów, niżej 40, często wentyl na nowo się otwierał i powietrze z szumem przechodziło z przewodów przez cylinder i wentyl ssący.

Próby z wentylem bardzo lekkim, glinowym (aluminium) i ciężkim (13 kg) stalowym także dały wyniki świetne.

ciśnienie większe, a to dlatego, że zawsze potrzeba pewnej siły do przewyciężenia tarcia przy otwieraniu się wentyla; później linia ciśnienia pozostaje niezmienną aż do końca skoku. Tak korzystnego wykresu nie dały jeszcze cylindry powietrzne przy żadnych innych wentylach.

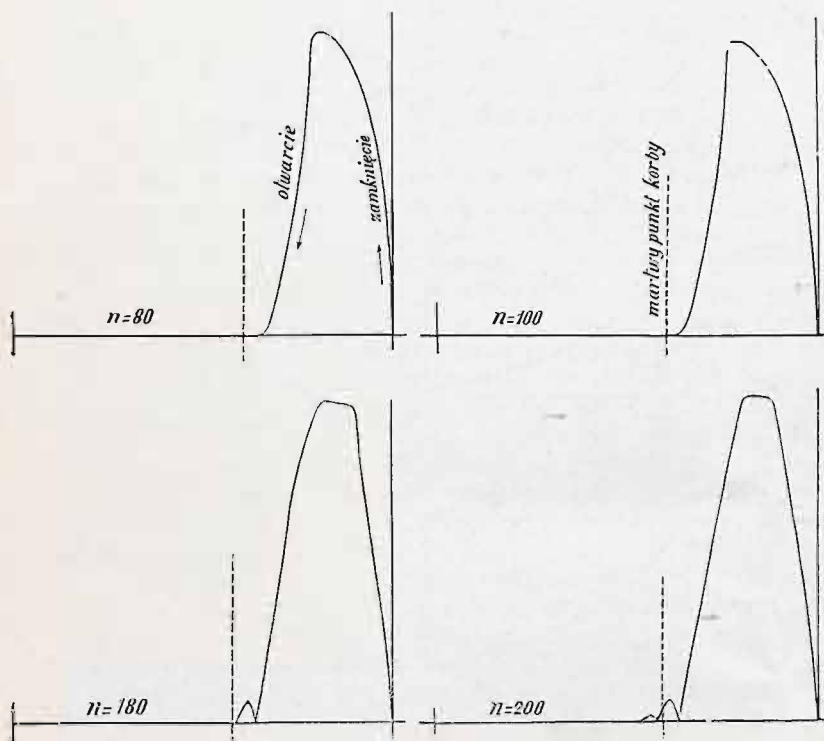
Przy nowych wentylach tłoczących STUMPF'A, RIEDLER stosuje jako wentyl ssący kurek okrągły, podobny do kurków CORLISS'A przy maszynach parowych (rys. 10); sterowa-



Rys. 7.

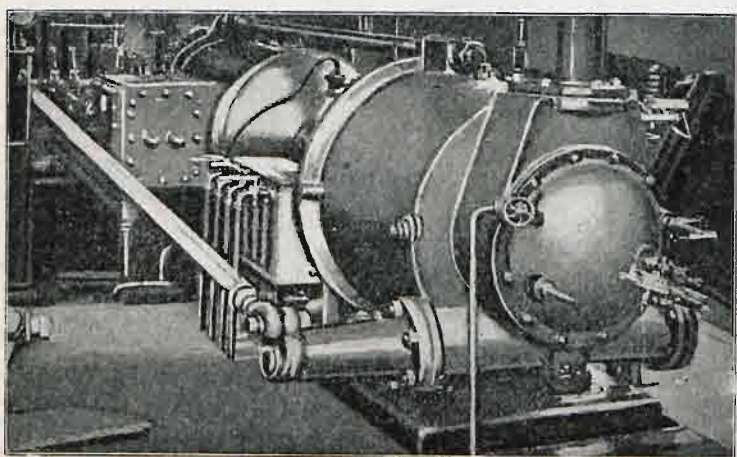
Wykresy otwarcia i zamknięcia wentyla.

nie odbywa się przez obrót kurka o pewną część koła za pomocą dźwigni poruszanej przez mimośród silnicy parowej lub gazowej. Kurek ten jest umieszczony w pokrywie cylindra w ten sposób, że oś jego jest równoległa do płaszczyzny pokrywy (rys. 11, str. 273).



Rys. 8.

Wykresy otwarcia i zamknięcia wentyla.

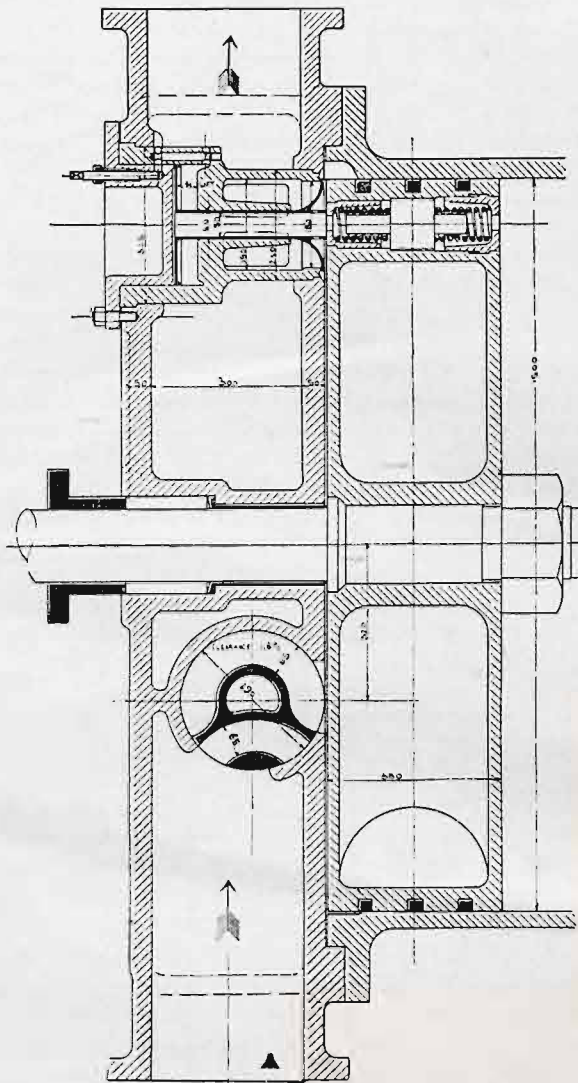


Rys. 9.

Cylinder próbnej maszyny wiatrowej.

Wentyle STUMPF'A mają tę ogromną zaletę, że są bardzo proste; robi się je z jednego kawałka, najlepiej jako odlew stalowy; mogą być one zastosowane i do kompresorów używanych obecnie i do maszyn wiatrowych, przez zmianę tylko

pokrywy, zresztą cała maszyna pozostaje bez zmiany. Takie zaś dodatki, jak umieszczenie sprężyn w tłoku cylindra i sterowania zewnętrznego do wentyla ssącego, nie przedstawiają najmniejszej trudności; niewielkim więc nakładem dadzą się



Rys. 10.

Denko maszyny wiatrowej z wentylem ssącym i wentylem tłoczącym. Stumpf'a.

Skala: 1:15.

te przeróbki skutecznie. Na zasadzie wyników prób, wykonanych przez prof. JOSSE'GO, RIEDLER zdecydował się zastosować wentyl STUMPF'A do 5-ciu zamówionych u niego wielkich maszyn wiatrowych. Kompresorom z tym wentylem, których wykonano już kilkanaście, daje RIEDLER nazwę kompresorów „Express” („Express-Kompressor“). W zastosowaniu praktycznym wentyle te ziszczyły pokładane w nich nadzieje, czy i do innych celów dadzą się zastosować, wykażą dalsze doświadczenia.

Szymon Rudowski, inż.

Żelazo na przełomie dwóch wieków.

(Ciąg dalszy: p. № 27 r. b., str. 258.)

II.

Z kolei przechodzę do Anglii. Za ostatnie lat 10 dane odnośnie wytwórczości, dowozu, wywozu i spożycia surowca w tym kraju zestawione są w następującej tabeli w t/m ¹⁾.

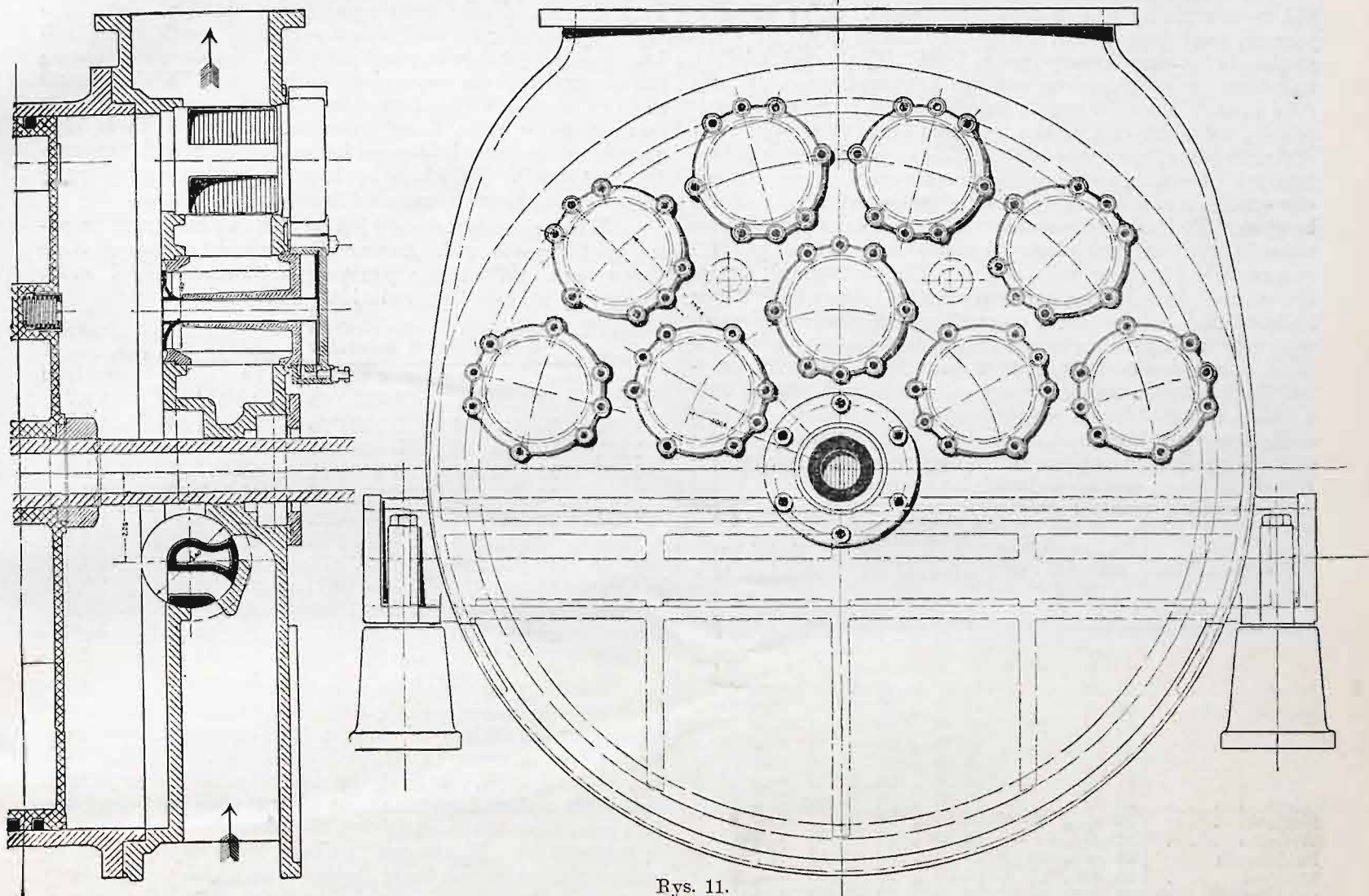
Rok	Wywieziono	Dowieziono	Wytwórczość	Zwiększenie lub zmniejszenie w % w porównaniu do roku ubiegł.	Spożyto
1891	853 580	?	7 525 301	—	?
1892	779 402	57 433	6 817 274	— 8,1	6 095 305
1893	853 391	35 923	7 089 318	+ 4,0	6 271 850

¹⁾ Stahl u. Eisen, 1900. s. 1077 i The Iron and Coal Trades Review 1901, dodatek do № 2.

Rok	Wywieziono	Dowieziono	Wytwórczość	Zwiększenie lub zmniejszenie w % w porównaniu do roku ubiegł.	Spożycie
1894	843 815	62 967	7 364 745	+ 3,9	6 583 897
1895	880 433	94 609	8 022 006	+ 8,9	7 236 182
1896	1 077 128	108 152	8 700 220	— 8,4	7 731 244
1897	1 219 958	160 531	8 930 086	+ 2,6	7 870 659
1898	1 058 973	162 075	8 819 968	— 1,2	7 923 070
1899	1 401 365	174 159	9 454 204	+ 7,2	8 226 998
1900	1 450 328	184 121	9 092 083	— 3,8	7 821 876

W porównaniu z odpowiednią tabelą dla Niemiec, tabela powyższa ujawnia chwiejność w rozwoju ilościowym przemysłu surowcowego w Anglii. Na pięć zwyżek wytwór-

Do artykułu: „Wentyl Stumpf’a“.



Rys. 11.

Denko maszyny wiatrowej z wentylem Stumpf'a.

czności przypadają cztery zniżki. Od r. 1891, wskutek wspomnianych już pogorszeń na rynku pieniężnym, a więc przegnębienia przemysłowego, wytwórczość surowca angielskiego wogóle zmniejszoną była do r. 1894 włącznie. Od tego czasu do chwil ostatnich wytwórczość wogóle znacznie się wzmo-gła. Zwiększenie wytwórczości odbywało się przeważnie kosztem wywozu, który w r. 1900 stanowił 16% od wytwór-czości, w roku zaś 1895 tylko 10,9%. Spożycie surowca we-wnątrz kraju wogóle za ostatnie lat 10 znacznie się zwiększyło. Dziwnem wydaje się cofanie angielskiego przemysłu surowcowego w r. 1898 i 1900. Te lata zapowiadały wszędzie dobre czasy, które też istotnie doprowadziły do „głodu ze-laznego“.

Dlaczego przemysłowcy nie skorzystali z tych czasów w całym zakresie dogodnych dla odbytu warunków? Posta-

ram się odpowiedzieć na to liczbami. W d. 1 stycznia r. b. Anglia miała wykończonych wielkich pieców ogółem 584. Z tej liczby tylko 356, czyli zaledwie 61%, były czynne. Oprócz tego 64 piece były budowane lub przebudowywane. Zatem Anglia ciągle posiada w znacznym nadmiarze narzę-dzia do wytwarzania surowca. Z tej strony nie spotyka ona żadnych przeszkód do znacznego zwiększenia wytwórczości. Cóż tedy przeszkadza? Wstrzymuje wytwórczość Anglii brak materiałów surowych (paliwa i rudy) wtedy właśnie, kiedy zachodzi największa ich potrzeba. Jak się sprawa przedsta-wia z paliwem kopalnym, niech zaświadczy tablica następu-jąca, ułożona na podstawie danych, zaczerpniętych z „Foreign Markets for American Coal“, Washington 1900, Vol. XXI, part I, pp. 195 — 199. Tonna angielska = 62,027 pud.

L a t a	Wydobycie	W y w ó z					Wogóle węgli i brykietów	Spożycie wewnątrz kraju
		Węgle	Koks	Węgle, odpowiadające wy-wiezionemu koksowi × 1,40	Brykiety	Węgle, użyte dla statków mor-skich idących za granicę		
1888	169 935 219	25 632 000	798 000	1 117 200	540 000	7 121 000	34 410 200	135 525 019
1889	176 916 724	27 504 000	769 000	1 076 600	682 000	7 737 000	36 999 600	139 917 124
1890	181 614 288	28 738 000	732 000	1 024 800	672 000	8 096 000	38 530 800	143 083 488
1891	185 479 126	29 496 000	860 000	1 204 000	728 000	8 536 000	39 964 000	145 515 126
1892	181 736 871	29 048 000	609 000	852 600	796 000	8 600 000	39 298 600	142 488 271
1893	164 325 795	27 708 000	603 000	844 200	721 000	8 126 000	37 399 200	126 926 595
1894	188 277 525	31 756 000	588 000	823 200	729 000	9 294 000	42 602 200	145 675 325
1895	189 661 362	31 714 000	700 000	980 000	686 000	9 407 000	42 787 000	146 874 362
1896	195 369 060	32 947 000	676 000	946 400	637 000	9 937 000	44 467 400	150 901 660
1897	202 129 931	35 354 000	978 000	1 369 200	764 000	10 456 000	47 943 200	154 186 731
1898	202 054 516	35 058 000	770 000	1 078 000	735 000	11 26 4000	48 115 000	153 909 516
1899	220 085 303	43 108 568	?	2 000 000 1)		12 226 801	57 335 369 1)	162 749 934
1900	225 170 000	46 108 011	—	—		11 752 316	57 860 327	167 309 673

1) W przybliżeniu.

Z tablicy tej widać, iż spożycie węgla kopalnych w Anglii za ostatnie lat 10 znacznie się wzmoгло. Ruch wzmagający się ustał dopiero w r. 1892 — 1893. Był to skutek przynębnienia przemysłowego po r. 1890. Węgle, jak zwykle, najpóźniej odczuły zmianę nastroju przemysłowego. W rzędzie innych towarów węgle najpóźniej idą na zwyżkę i najpóźniej też odczuwają zniżkę. Klęską przemysłu węglowego w Anglii jest sprawa robotnicza. Walka o płacę jest tam bezustanna. Podczas spadania cen węgla górnicy za pomocą olbrzymich zmów bronią się przed zmniejszaniem płac zarobkowych. Podczas polepszenia nastroju rynku węglowego używają tych samych zmów ku powiększeniu płac. Olbrzymia zmowa górników w Wales w r. 1898 wstrzymała znacznie wzrost wydobywania w tym okresie. Zmowy górników i robotników kolejowych w roku ubiegłym również niemało wpłynęły na ujemny stosunek na rynku węglowym angielskim. Rzecz doszła do tego, że w dniu 24 sierpnia r. z. przybył do Londynu statek parowy „Queensmoor“, przywożący z Ameryki 4000 t węgla gazowych pensylwańskich. Po tym statku przyszło jeszcze kilka innych. Ceny na węgle angielskie dosięgały bajecznej na nasze czasy wysokości. Ceny koksu były w ciągu ostatnich dwóch lat następujące:

Miesiące i lata	Na brzegu Tees przy wielkich piecach		Południowy Wales przy wielkich piecach		Yorkshire w koksowniach	
	s.	p.	s.	p.	s.	p.
1899 r.						
Styczeń	15	9	16	0	17	0
Luty	15	9	16	0	17	0
Marzec	14	0 do 14	16	0	16	6
Kwiecień	15	0 „ 15	16	0	16	6
Maj	—	—	18	0	18	6
Czerwiec	21	0	22	6	23	0
Lipiec	22	0	23	6	24	6
Sierpień	23	0 „ 25	24	0	26	0
Wrzesień	21	0	24	0	25	0
Październik	23	6 „ 25	24	0	26	0
Listopad	25	0 „ 27	24	0	25	0
Grudzień	32	6	26	0	28	0
1900 r.						
Styczeń	32	0	28	0	30	0
Luty	32	0	28	0	30	0
Marzec	27	0	30	0	31	0
Kwiecień	28	6	30	0	31	0
Maj	28	6	30	0	32	0
Czerwiec	29	0	35	0	36	0
Lipiec	28	6	31	6	32	6
Sierpień	28	0	30	0	32	6
Wrzesień	27	0	32	6	35	0
Październik	28	0	31	0	33	0
Listopad	23	0	25	0	27	6
Grudzień	18	0 „ 19	23	6	25	0

36 szylingów za tonnę odpowiada przeszło 27 kopiejkom za pud. Nadto wraz z podniesieniem się płac zarobkowych bynajmniej nie zwiększa się w Anglii wydajność górnika. Rzecz się dzieje wręcz przeciwnie. Za płacę zwiększoną górnik angielski ma zwyczaj mniej pracować. Ta okoliczność również znacznie pogarsza stan sprawy węglowej. Doszło do tego, że w roku ubiegłym szkoci sprowadzili około 5000 obcych robotników do kopalni i, rzecz godna uwagi, przeważnie polaków ¹⁾. To wszystko krępuje bardzo rozwój przemysłu angielskiego wogóle, a żelaznego szczególnie.

Własnej rudy żelaznej już od dawna nie starczy na potrzeby bieżące Anglii. Znaczne ilości musi kraj ten dowozić z zewnątrz. W tablicy poniższej zestawiono ilości rudy, wydobytej w kraju i przywiezionej z zagranicy.

Rok	Wydobyto w kraju	Dowieziono z zagranicy	Spożyto	%dowiezionej rudy względem spożytej
	Tonny angielskie			
1889	14 778 842	4 095 765	18 874 607	21,7
1890	14 001 259	5 543 338	18 544 597	24,5
1891	12 982 132	3 231 431	16 213 563	20,0
1892	11 593 677	3 840 991	15 434 668	24,9
1893	11 382 731	4 130 917	15 513 648	26,6
1894	12 565 184	4 413 652	16 978 836	26,0
1895	12 817 000	4 521 516	17 338 516	26,1
1896	13 700 764	5 417 476	19 116 246	28,3
1897	13 787 878	5 968 680	19 756 558	30,2
1898	13 800 000	5 468 395	19 268 395	28,3
1899	9 888 000	7 055 178	16 943 178	41,8
1900	?	6 297 873	?	?

Z tablicy tej widać, iż z każdym rokiem ruda przywożona coraz wybitniejszą rolę odgrywać zaczyna w przemyśle żelaznym angielskim. W ciągu r. 1900 ceny na rudę żelazną wzrosły: za hiszpańską (Bilbao) od 15 szyl. 3 p. do 22 szyl. 6 p. na brzegu Tees, w Zachodnim Cumberlandzie od 17 szyl. 6 p. do 20 szyl. w kopalniach, w Clevelandzie od 3 szyl. 6 p. do 4 szyl. 6 p. Najbardziej zatem podniosły się ceny na rudę przywożoną. Wzrost ceny na rudę przywożoną zależał od podrożenia ostatnimi czasy frachtów morskich i spekulacji na targu rudy żelaznej. Zakłady żelazne w Anglii przeważnie nie posiadają własnych kopalni. Muszą wskutek tego pozostawać w zależności od wielu czynników niepewnych. Podstawa przemysłu surowcowego w Anglii obecnie jest już chwiejną. Okres terażniejszy przynębnienia przemysłowego przyczyni się raczej do osłabienia, niż do utrwalenia tych podstaw. (C. d. n.) A. Wolski, inż. górny.

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review, 1901, 4 January p. 37, jakkolwiek pismo „The Colliery Guardian“ 25 January 1901 pp. 186—187 w opracowaniu „The Pole as pitman“, z wyraźną niechęcią zaznacza, iż polacy są mniej pracowici i słabsi od górników angielskich i uważa ich za odpowiednich do pracy tylko w grubych pokładach miękkich węgla kamiennych.

Trakcja elektryczna w miastach.

(Ciąg dalszy; p. № 26 r. b., str. 248).

D. Prąd zmienny w zastosowaniu do trakcji elektrycznej.

Wszystkie opisane poprzednio systemy stosowania energii elektrycznej do poruszania powozów, dotyczyły wyłącznie prądu stałego. Tam, gdzie wskutek większych odległości prąd stały bezpośrednio stosowany być nie może, wypada się uciec do prądu zmiennego, przedstawiającego, jak wiadomo, wskutek nadzwyczaj łatwego przeistaczania, wiele zalet. Stosowanie prądu zmiennego do trakcji może się odbywać w sposób dwojaki.

Sposób pierwszy polega na tem, że prąd zmienny, wytwarzany w stacji centralnej, zostaje doprowadzany w tej samej postaci, choć nieraz przy innem napięciu, do motoru tramwajowego. Ponieważ motory o prądzie jednofazowym przedstawiają, jak wiadomo, pewne niedogodności przy puszczaniu ich w ruch, przeto w tych nielicznych wypadkach, w których prąd zmienny znalazł zastosowanie, korzystano nie z prądu jednofazowego, lecz trójfazowego. Prąd trójfazowy o wysokim napięciu, wytwarzany w stacji centralnej za pomocą transformatorów, bywa w miejscu przeznaczenia prze-

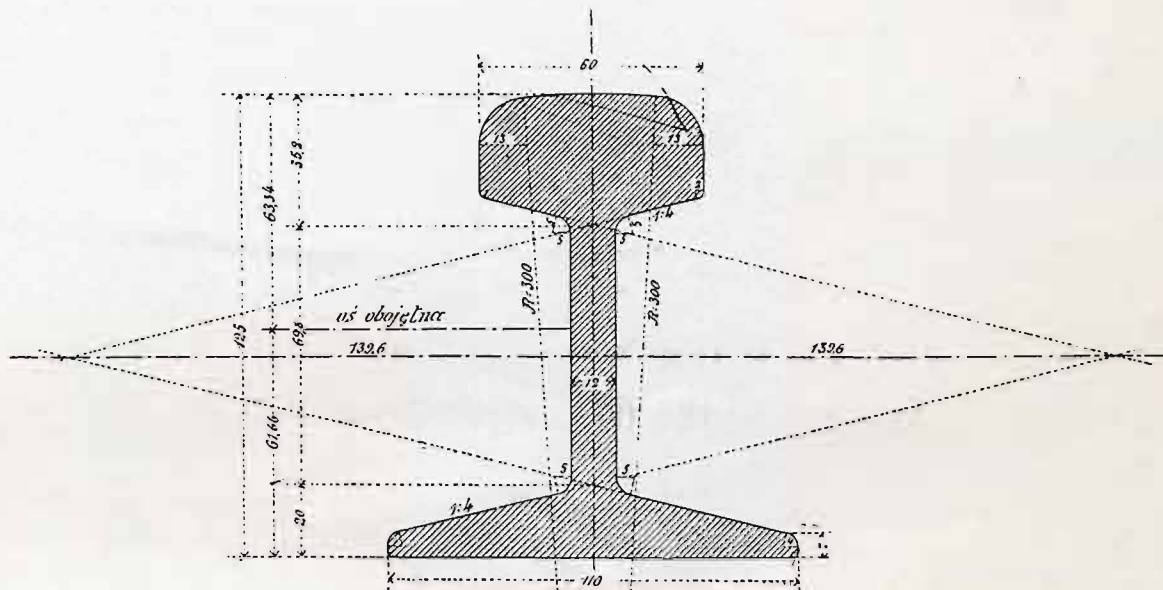
twarzany na prąd o niskim napięciu, skąd za pomocą przewodników kontaktowych dostaje się do motoru tramwajowego. Zamiast jednego drutu powietrznego, jak przy prądzie stałym, mamy tu dwa druty i tym sposobem dwa drugi kontaktowe, trzeci zaś przewodnik stanowią szyny.

Pierwsze zastosowanie tego systemu w Europie stanowi zbudowana w r. 1895 kolejka elektryczna w Lugano. Stacja centralna znajduje się za Lugano, gdzie skorzystano przy pomocy turbin z siły wodnej; wytwarzany jest w stacji tej prąd o napięciu 5500 volt, który za pomocą transformatora redukowany zostaje w Lugano na 400 volt. W r. 1898 zbudowano małą kolejkę, w Evian-les-Bains we Francji, na tej samej zasadzie, a w ostatnich czasach roboty prowadzone przy kolei mającej sięgnąć szczytu Jungfrau w Szwajcaryi, są ostatnim wyrazem na polu dotychczasowych zdobyczy prądu trójfazowego. Na zjeździe elektrotechników w Petersburgu w r. 1900 czytany był opis projektu kolei elektrycznej z Warszawy do Kalisza, opracowany bardzo szczegółowo. Projekt ten ma za punkt wyjścia prąd trójfazowy, o wysokim, gdyż 22000 volt wynoszącym napięciu, wytwarzany w 3-ch sta-

Odnoga Kaliska drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej.

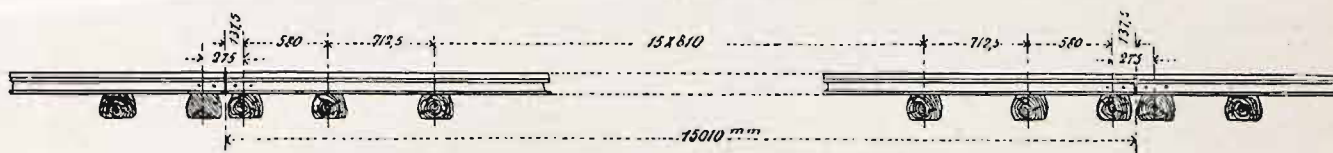
Budowa wierzchnia toru.

Przecięcie poprzeczne szyny.



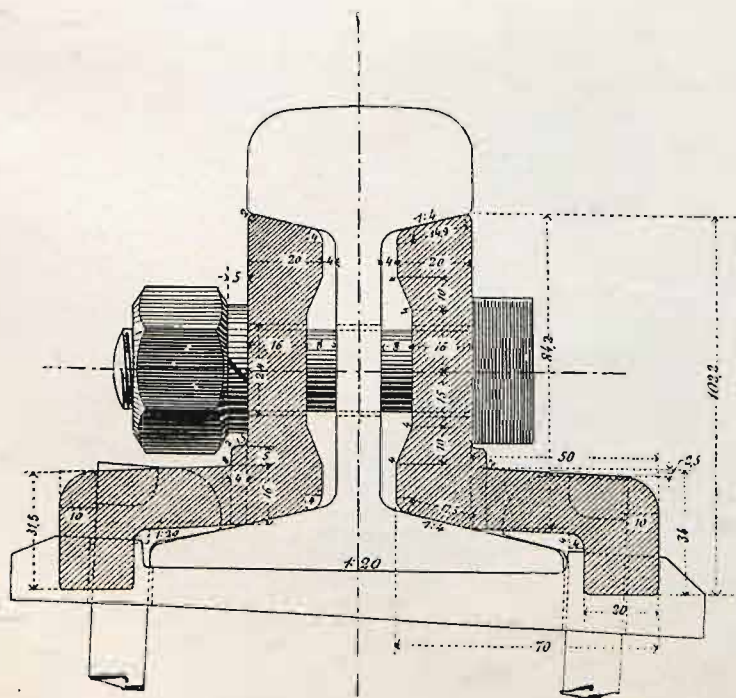
Rys. 1.

Rozstawienie podkładów w ogniwie toru o długości 15 m.



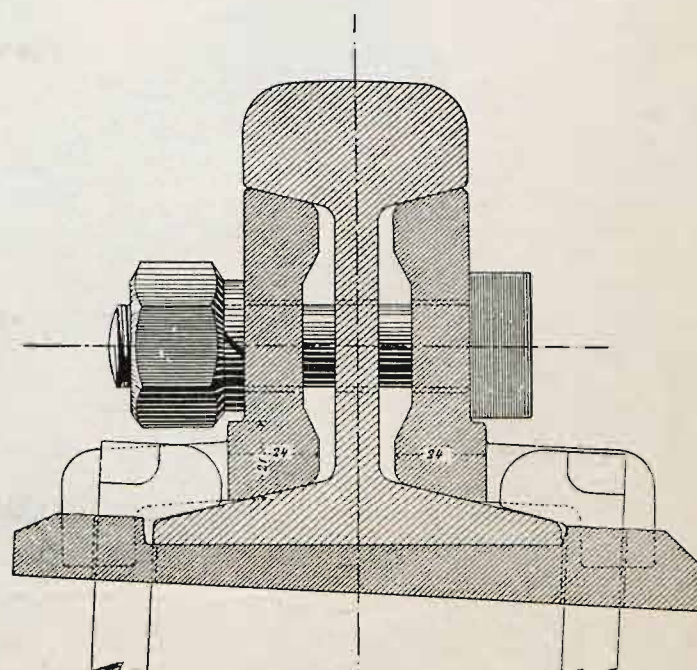
Rys. 2.

Przecięcie poprzeczne przez środek złącza.



Rys. 3.

Przecięcie poprzeczne przez środek podkładu skrajnego.

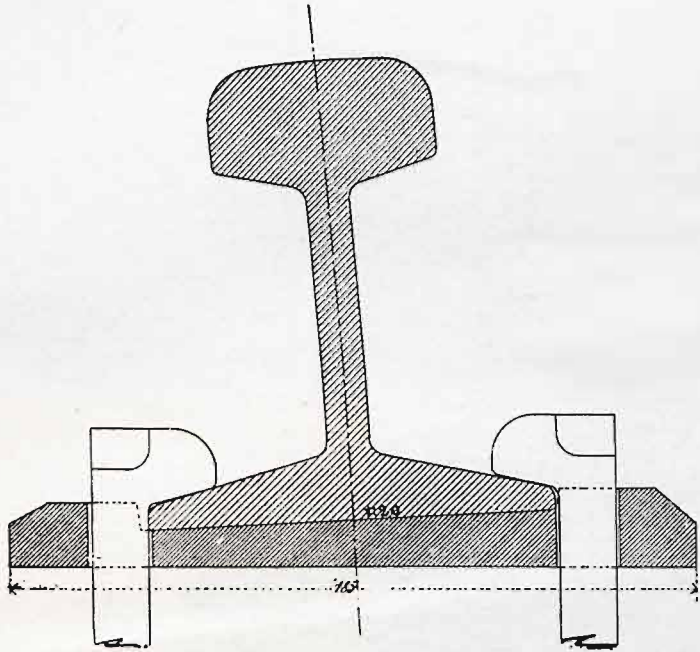


Rys. 4.

Odnoga Kaliska drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej.

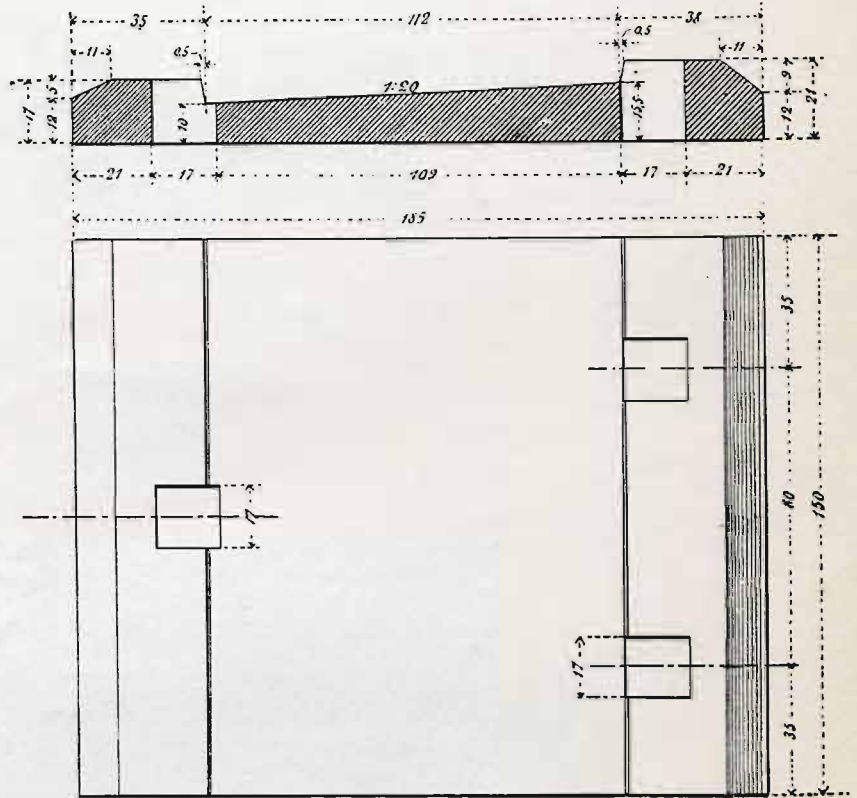
Budowa wierzchnia toru.

Przecięcie poprzeczne nad podkładem pośrednim (z podkładką).



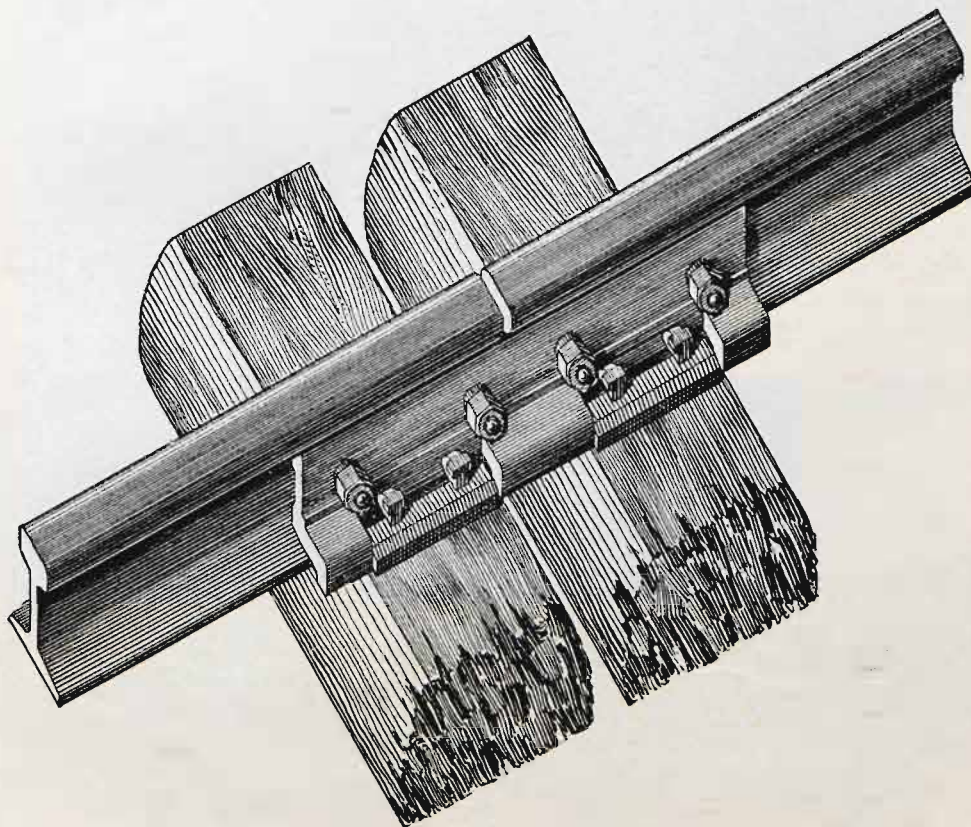
Rys. 5.

Podkładka.



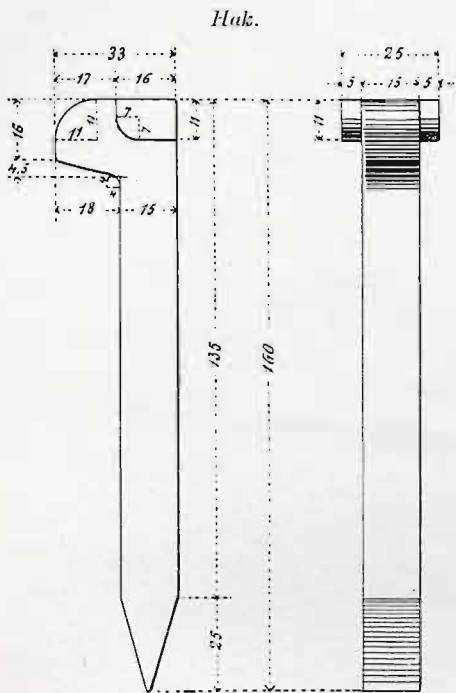
Rys. 7.

Widok ogólny złącza.

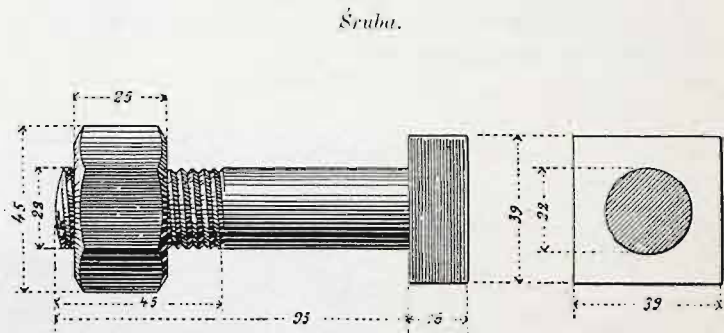


Rys. 6.

Odnoga Kaliska drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej. Budowa wierzchnia toru.

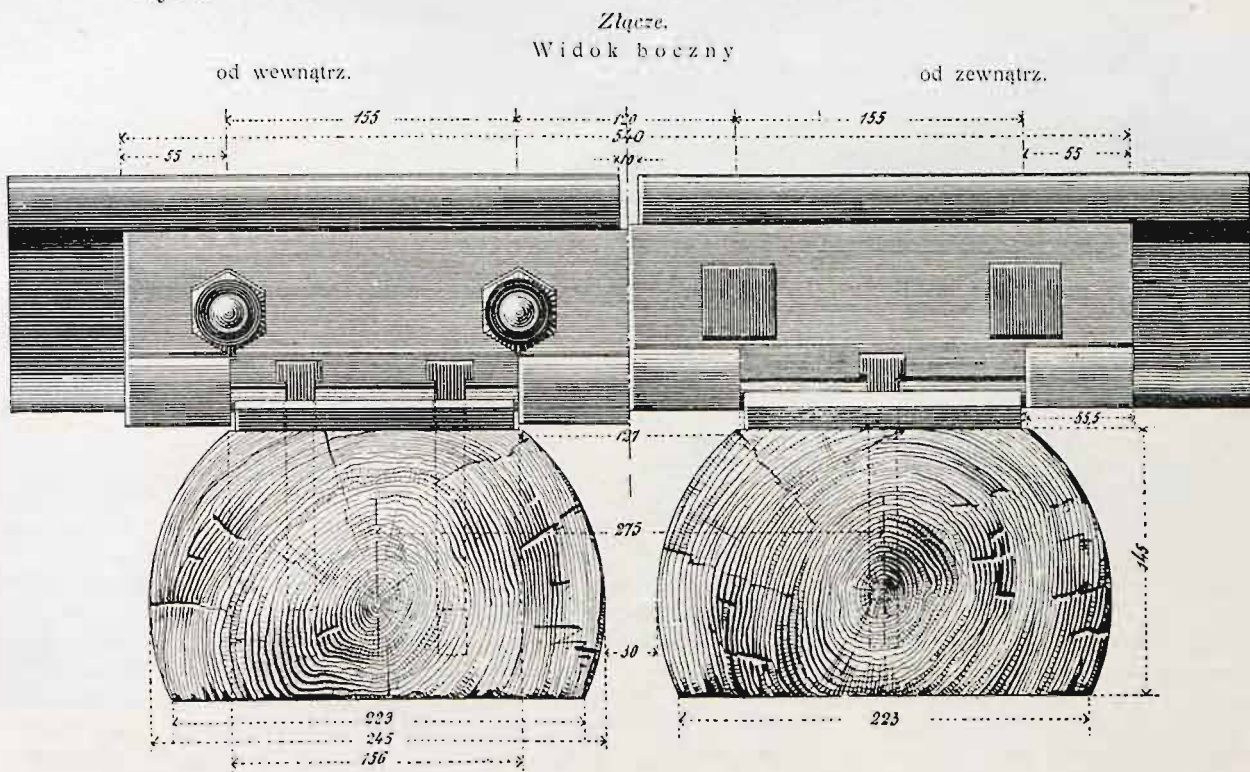


Rys. 8.



Śruba.

Rys. 9.



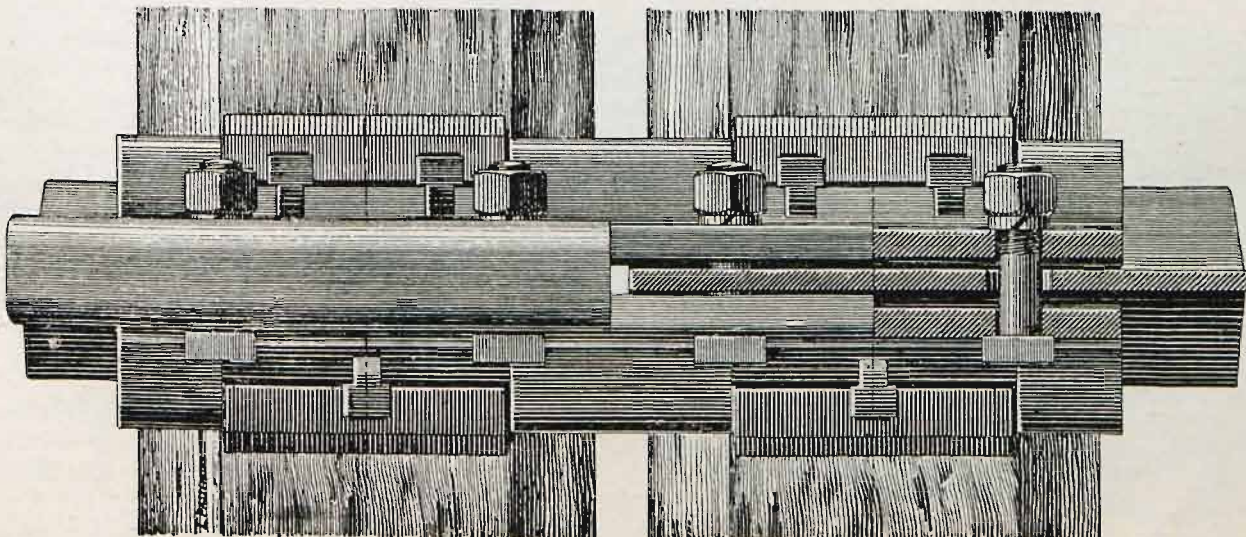
od wewnątrz.

Złącze.
Widok boczny

od zewnątrz.

Plan.

Przecięcie poziome.



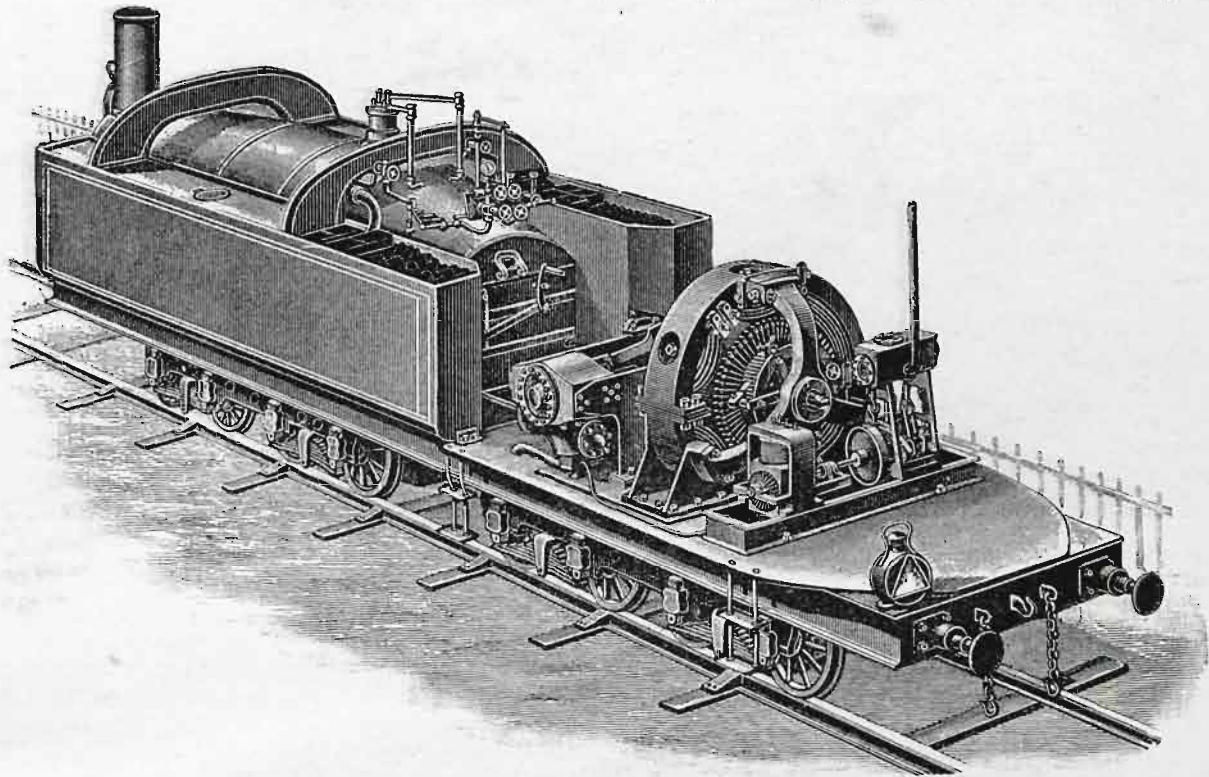
Rys. 10.

cyach centralnych i transformowany za pomocą transformatorów, rozmieszczonych wzdłuż całej linii.

Drugi sposób stosowania prądu trójfazowego do trakcji polega na tem, że prąd trójfazowy, wytworzony w stacji głównej, bywa doprowadzany do stacji drugorzędnej, gdzie za pomocą przetwarzaczy prądu zmiennego na stały zostaje zamieniony na prąd stały o napięciu zwykłym 500 — 600 volt, który też następnie bywa doprowadzany do motorów tramwajowych w sposób zwykły.

Lokomotywy systemu Heilmann'a.

W r. 1894 HEILMANN zbudował lokomotywę elektryczną, będącą właściwie całkowitą stacją centralną. Na rys. 58 i 59 uwidoczniła jest taka lokomotywa w pierwotnej swej postaci. Posiada ona kocioł parowy, leżącą dwucylindrową maszynę parową compound o sile 600 k. p., dynamomaszynę o prądzie stałym przy 400 voltach napięcia, specjalną małą maszynę wzbudzącą o 50 voltach napięcia i 8 elektromotorów odpowiadających tyluż osiom lokomotywy. Próby wy-



Rys. 58.

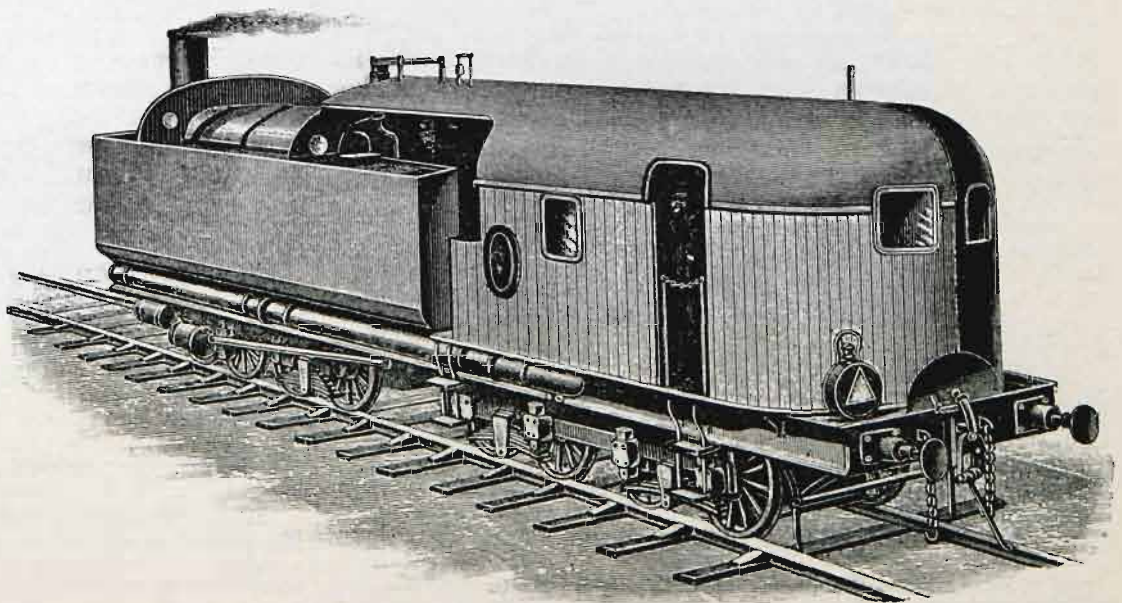
W Ameryce system ten znajduje stosunkowo rozległe zastosowanie, w Europie zaś dotychczas tylko w pojedynczych wypadkach, jako to: w Londynie (kolej podziemna), Hannoverze i Moskwie.

III. Drogi żelazne elektryczne.

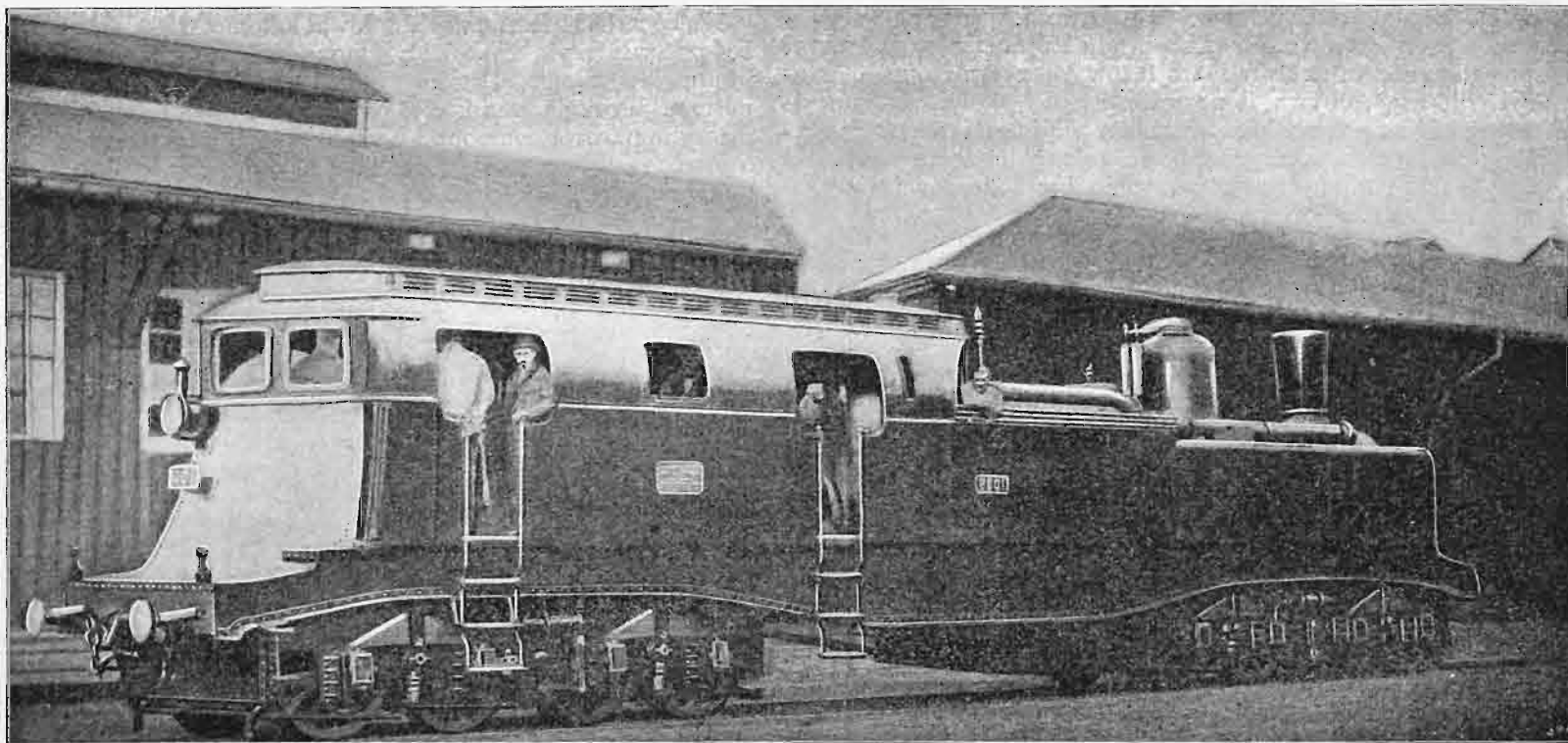
Zatrzymawszy się nieco dłużej nad opisem tramwajów elektrycznych, wypadnie mi choć pobieżnie wspomnieć o właściwych drogach żelaznych elektrycznych. O ile do lokomocyi nie używa się specjalnych lokomotyw elektrycznych, o tyle drogi żelazne elektryczne zasadniczo niczem nie różnią się od tramwajów. Prąd za pomocą przewodników bywa doprowadzany do motoru znajdującego się przeważnie w oddzielnym powozie i wraca do stacji bądź przez szyny, bądź przez przewody zewnętrzne, jak to ma miejsce i przy tramwajach. Z dobrym skutkiem stosuje się również t. zw. *trzecią szynę* doprowadzającą prąd do motoru, który przez zwykłe znów szyny wraca do stacji z powrotem; tylko zbieracze prądu, czyli drągi kontaktowe, bywają przy drogach żel. nieco różne, co się tem tłumaczy, że tu prędkość oraz natężenie prądu stosowanego są znacznie większe niż przy tramwajach; to też drąg kontaktowy z rolką ustępuje przeważnie miejsca pałakowi, a przy zastosowaniu trzeciej szyny buduje się specjalne kontakty po niej się ślizgające.

Na szczególniejszą uwagę zasługują lokomotywy elektryczne, jako odbiegające nieco od typu zwykłego kolejki elektrycznej z przewodnikami powietrznymi.

konane z tą lokomotywą na drodze żel. francuskiej Zachodniej, pomiędzy Paryżem a Hawrem, wypadły zadawalająco; lokomotywa przy prędkości 90 — 100 km/godz. była w stanie prowadzić pociąg wazący 70—80 t. Wskutek dobrych wyników, jakie pierwsza lokomotywa wykazała, towarzystwo dr. ż. Zachodniej postanowiło wykonać próby z lokomotywami większemi, z zastowaniem jednak pewnych ulepszeń. Lokomotywa udoskonalona HEILMANN'A posiada maszynę parową o mocy 1350 k. p., z którą sprzężone są dwie dynamomaszyny, o prądzie stałym, o sprawności 900 amp. × 450 volt każda. Maszyna wzbudząca o sprawności 140 amp. × 110 volt służy w części i do oświetlenia pociągu. W listopadzie r. 1897 wykonano próby z taką lokomotywą pomiędzy Paryżem a Nantes. Prędkość zwiększano stopniowo od 30 do 120 km/godz., a wynik był również zadawalający. Na



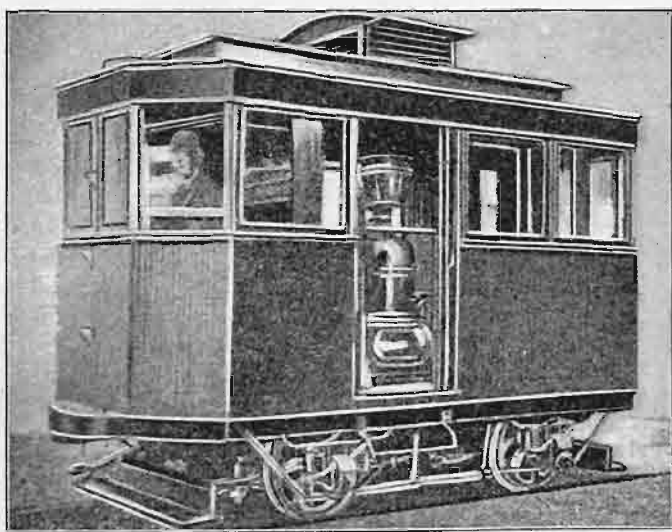
Rys. 59.



Rys. 60.

rys. 60 podana jest lokomotywa HEILMANN'A tego właśnie typu. Długość tej lokomotywy wynosi 15,4 m.

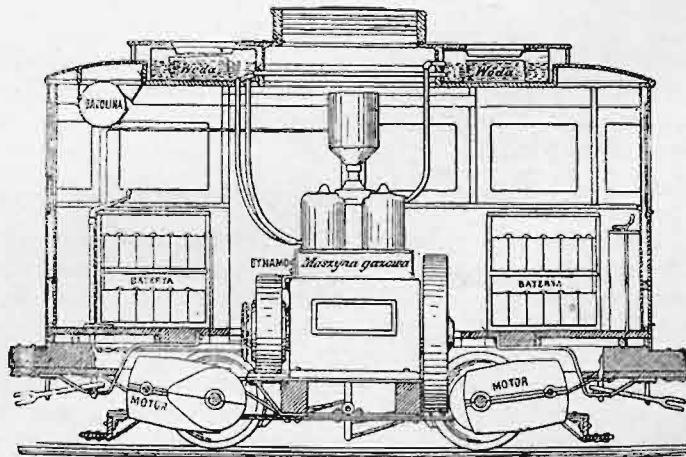
W Ameryce w r. 1897 PATTON zbudował lokomotywę na tej samej zasadzie co HEILMANN, z tą tylko różnicą, że ja-



Rys. 61.

ko siłę zastosowano nie parę, lecz gaz benzynowy. Nadto lokomotywa ta zawiera jeszcze i baterię akumulatorów. Lokomotywa PATTON'A waży 11 t i posiada motor benzynowy o sprawności 18 k. p., sprzężony bezpośrednio z dynamomaszyną, oraz baterię akumulatorów, o pojemności 150 amper-

godzin; sprawność elektromotoru wynosi 35 k. p. Bateria bywa ładowana podczas postoju lub podczas biegu, gdzie małe zużycie ma miejsce, i w razie zapotrzebowania większej ilości energii niż motor benzynowy dostarczyć jest w stanie, wyrównywa brak tejże. Lokomotywa ta znalazła zastosowanie przy kolejce podmiejskiej w Chicago. Koszta wyzysku przy zastosowaniu tej lokomotywy mają wynosić tylko 12



Rys. 62.

marek dziennie, gdy tymczasem przy lokomotywie parowej wynosiły one 65 marek. Na rys. 61 i 62 przedstawiona jest ta lokomotywa.

Na tem kończę część opisową wykładów, by przejść do zasad projektowania kolejek elektrycznych.

(D. n.)

Tomasz Ruśkiewicz, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.¹⁾

Komunikacje. Wobec projektowanej budowy w Galicji całej sieci kanałów, Ministerium Komunikacji, jak donosi „Warsz. Dniwn.", zażądało w Wiedniu drogą dyplomatyczną planów sytuacyjnych tych kanałów, które będą przeprowadzone do Wisły i Dniestru. Stosownie do zawartej w r. 1864 między Rosją i Austrią konwencji, połączenie Sanu z Dniestrem przewidywane już było dawno.

Urządzenia miejskie. *Telefon Warszawa-Lódź* Do budowy

¹⁾ Do czytelników pisma naszego zwracamy się z prośbą o stałe i nieustanne zasilanie wiadomościami rzeczowymi wszystkich rubryk działu niniejszego. Listy przysyłać można do redakcyi, albo też wprost do członka redakcyi, inżyniera A. Rosseta w Warszawie (Włodzimierka 8), pod którego kierunkiem dział niniejszy pozostaje.

pierwszej w kraju linii telefonicznej na dłuższą odległość, pomiędzy Warszawą a Łodzią, przystąpią za kilka tygodni. Na budowę tej linii główny zarząd poczt i telegrafów wyasygnował 75000 rub. Linia telefoniczna będzie skierowana wzdłuż nowo budującej się drogi żel. Kaliskiej i zwróci się następnie do Łodzi.

(„Kuryer Warszawski”).

Budowle publiczne w Krakowie. Rada miejska krakowska uchwaliła przedsięwziąć cały szereg robót i budowli publicznych. Mają być rozszerzone 7 szkół miejskich, akademii handlowa, muzeum przemysłowe, kursa żeńskie imienia Baranieckiego, przedsięwzięta budowa rzeźni miejskiej, kanałów i bruków, przebudowa starego gmachu teatru, przebudowa magistratu, uregulowanie koryta rzeki Rudawy,

GÓRNICtwo I HUTNICtwo.

Wytwórczość węgla kamiennego i surowca w Państwie Rosyjskiem, ze szczególnem uwzględnieniem Rosyi Południowej

(podług d-ra Neumark'a).

(Dokończenie; p. № 27 r. b., str. 266).

Przy otwarciu drogi żel. Jekateryneńskiej w r. 1885 były tylko dwa zakłady metalurgiczne na południu Rosyi, a mianowicie „Towarzystwo Noworossyjskie“ założone w Juzówce przez anglika HUGHES'a i fabryka Pastuchowa w Sulinie: obydwa przetapiały wyłącznie miejscowe limonity. HUGHES pierwszy spróbował przetapiać rudy krzyworskie i odrazu otrzymał wyborne rezultaty techniczne. Gdy jednocześnie podwyższenie cła na żelazo i surowiec zmieniło warunki rynku, w ciągu paru lat rozwinął się wspaniale na południu Rosyi przemysł metalurgiczny, a mianowicie: w r. 1887 powstają zakłady dnieworskie w Kamieńsku, tudzież briańskie w Jekaterynosławiu, następnie Towarzystwo Krzyworskie buduje wielkie piece; dalej już idą: Drużkowka, Jurjewka, Wołyncewo, Taganrog, Mariupol-Nikopol, Providence russe, Olchowa, Konstantynowka, Makiejewka, Almaznaja, Kramatorska i Bielaja. Ogółem w ciągu 14 lat ilość wielkich pieców wzrasta od 3 do 34, a wytwórczość roczna z 36 000 t do 1 $\frac{1}{4}$ miliona t, czyli dorównywa prawie wytwórczości Austrii i Węgier.

Kopalnie krzyworskie zyskały w ciągu paru lat sławę wszechświatową; zarówno ich wysoka procentowość (z górą 60%), jak i wyjątkowa czystość, gdyż zawierają one tylko 0,01 — 0,05% fosforu, obok nieznacznych śladów siarki, brak wreszcie szkodliwych domieszek jak arsen, postawiły materiały ten prawie bez współzawodnictwa w Europie; szczególnym położeniem geograficznym i łatwością komunikacji górują one nad rudą uralską. Wielokrotnie w prasie zawodowej spotykamy się jednak z wątpliwościami, wyrażanymi odnośnie obfitości pokładów tej rudy i dlatego właśnie zastanowić się nam wypada nad tą sprawą nieco obszerniej.

Przedewszystkiem uwagę zwrócić należy na pytanie, w jakich pokładach geologicznych mieszczą się pokłady rudy krzyworskiej, gdyż nauka już nieco rzecz tę wyjaśniła, aczkolwiek pole do dalszych badań wciąż jest jeszcze bardzo rozległe, jak to niebawem zobaczymy.

Krzywy Róg leży już w gub. chersońskiej nad brzegiem rzeki Ingulca, przy ujściu dużego jej dopływu — Saksagania. Obie rzeki tworzą głębokie doliny, które przecinają pokłady trzeciorzędowe i obnażają potężne masy pierwotnych skał krystalicznych granitu i gnejsu, bardzo rozpozwiecznionych na południu Rosyi. Pomiędzy wapieniami trzeciorzędowymi a masą granitu wtłoczone są pokłady łupków krystalicznych gliniastych lub kwarcowych, w których mieszczą się zwarte masy rudy żelaznej. Łupki te jednak w wielu miejscach są następnie powymywane, gdyż trafiają się nie wszędzie między granitem a wapieniem trzeciorzędowym, natomiast odkryto je w odległości 60 km na północ od Krzywego Rogu koło Annówki, i wreszcie w odległości 500 km przy tak zwanej Mogile Korsaka, gdzie również stwierdzono obecność rudy żelaznej. Czy istnieje jaki związek tych łupków pod ziemią, jest dotąd kwestyą zupełnie otwartą. w każdym razie muszą one leżeć bardzo głęboko, gdyż warstwa pokładów trzeciorzędowych na południu Rosyi jest bardzo gruba. Łupki krystaliczne w okolicy Krzywego Rogu tworzą pas długości 50 km, szerokości 6 — 8 km. Dają się zauważyć wielokrotne fałdy i zgięcia, a nawet przewrócenia warstw (Ueberkippung), co już znacznie utrudnia badanie. W jaki sposób można sobie wyobrazić powstanie rud żelaznych w łupkach krystalicznych, pozostaje zagadką. Górne warstwy tych łupków zawierają żelazo i, zależnie od jego ilości, barwa ich jest jasno-żółta, czerwoną, ciemno-brunatną lub siną. Przy badaniu mikroskopowem widzimy jasno przezroczyste kryształy kwarcu obok magnetytu i tlenku żelaza, przy wysokiej zawartości żelaza skała traci wygląd łupku. Pod względem petrograficznym niema zatem różnicy między rudą właściwą a kwarcytem, tak, że te gatunki, oba zresztą w handlu spotykane, różnią się tylko procentowością

żelaza, a mianowicie: rudy poniżej 50% nie są wcale wyzyskiwane; rudy zawierające 50 — 57% żelaza oznaczamy nazwą kwarcytów; powyżej 57% mamy właściwą rudę krzyworską.

Rudy krzyworskie tworzą soczewki do 3 km długości, szerokości maksymalnej 160 m, wgląd dochodzą do 70 m.

Co do sytuacji kopalni przytoczyć należy następujące fakty. Już od dawna stwierdzono trzy pokłady, z których dolny można obecnie uważać za wyczerpany. Najpotężniejszym jest pokład II i ten wyzyskują najbardziej znane kopalnie: Kołaczewskiego, Gałkowskiej, Dubowaja Bałka, Tow. Dnieworskiego, Tow. Briańskiego i t. d. Zawartość średnia żelaza jest wyższa od 60%, glinki 1—2%, fosforu 0,01—0,03%; zapasy tego pokładu oceniać można na 30 mil. t. Górny pokład III mało wyzyskiwany zawiera około 700 000 t rudy, wyzyskiwany jest przez kopalnię „Czerwonnaja“; zawartość żelaza 60%, glinki 2 — 3%, fosforu 0,03 — 0,04%; ruda ta wydobywa się w dużych kawałkach, co znacznie podnosi jej wartość techniczną. Rudy trzech pomienionych pokładów ładują się na dr. żelazną na stacyach Krzywy Róg i Karnawatka. Oprócz tych najsławniejszych pokładów zaznaczyć należy i inne, a mianowicie: w odległości 30 wiorst na południe przy stacy Ingulec znajdują się kopalnie Rachmanowo, Tarapaka, Kondybino, które dostarczają rudy 60%; zapas jej wynosi minimum 18 000 000 t; wreszcie o 60 wiorst na północ od Krzywego Rogu, koło Żółtych Wód odkryto również bogate pokłady. Największą powagą w tych sprawach jest inż. SZYMANOWSKI, dyrektor Tow. Krzyworskiego; według jego opinii zapas rudy krzyworskiej obecnie można oceniać minimum na 57 000 000 t, lecz jest to ocena stanowczo zbyt niska, gdyż nowe badania wciąż przynoszą nowe odkrycia, wreszcie zapasy kopalni czynnych są zbyt nisko szacowane. Jakkolwiek w r. 1899 wydobyto 2 mil. t rudy, to jednak twierdzić, że po upływie lat 30 kopalnie krzyworskie będą wyczerpane, stanowczo byłoby bardzo nieopatrnie.

Koszta wyzysku rudy wynoszą 2—3 kop., wynagrodzenie właścicieli posesyi $\frac{1}{2}$ — 3 kop. za pud rudy wydobytej, tak, że są kopalnie, których koszta własne wynoszą na miejscu $5\frac{1}{2}$ kop. Cena rudy w kopalni wynosiła początkowo $4\frac{1}{2}$ kop., stopniowo wzrastając doszła w r. 1899 do bajecznej wysokości 10 kop.; wreszcie podczas obecnego przesilenia spadła do $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ kop. Jednakże bogactwo Rosyi południowej nie ogranicza się tylko do rudy krzyworskiej; w czasach ostatnich odkryto w pobliżu Kierczu w Krymie pokłady rudy brunatnej o budowie ikrowcowej (oolitowej), której zapasy o wiele przewyższają zapasy rudy w Krzywym Rogu; dotychczas oceniany jest ten zapas na pół miliarda t; śmiało więc okręg kierczeński uważać możemy za nowe środowisko przemysłu żelaznego. Pokłady te leżą w pobliżu miasta Kiercz, a więc w pobliżu morza, tworząc tuż pod powierzchnią warstwę grubości 6 — 15 m, która wypełnia fałdy skał trzeciorzędowych. Wydobywane są te rudy za pomocą zwykłej pogłębiarki parowej (n. Dampf-Bagger), a koszt wydobycia wynosi tylko 1 kop. od puda; dzierzawa wynosi $\frac{1}{2}$ kop. Pokłady górny i dolny są uboższe, wyzyskiwany jest wyłącznie pokład średni, który wynosi mniej więcej $\frac{2}{3}$ grubości ogólnej. Analiza tej rudy wykazuje żelaza 40 — 46%, manganu 0,3 — 3%, krzemionki 15%, glinki 5 — 6%, fosforu 1 $\frac{1}{2}$ %. Wysoka zawartość fosforu w tej rudzie zmusi do zastosowania w stalowni procesu THOMAS'A. Zawartość manganu w nich jest bardzo zmienna, od niej zależy też ich barwa, która przechodzi wszystkie odcienia od jasno-żółtej do ciemno-brunatnej i czarnej. Rudy te nie tworzą dużych kawałków, lecz rozsypują się na pojedyncze ziarenka, posiadają strukturę drobno-ikrowcową. Wyzysk tych rud, rozpoczęty w r. 1898, wynosił początkowo tylko 1 $\frac{1}{2}$ mil. pudów rocznie; w r. 1900 doszedł do 36 mil. pud., a zatem rozwija się jeszcze szybciej, niż w Krzywym Rogu.

W celu wytapiania surowca z tych rud powstało Towarzystwo Kierczeńskie, rozporządzające kapitałami belgijskimi, które posiada kapitału 10000000 rub. i zbudowało już jeden olbrzymi piec, o wysokości 25 m. Jednakże parcele nabyły i inne towarzystwa metalurgiczne, i już obecnie przewożą rudę kierczeńską do Taganrogu i Mariupola wodą. Istotnym brakiem jest tu brak drogi żel., jednakże budowa odnogi drogi żel. do Kierczu jest już postanowioną, jak również pogłębienie portu; po ukończeniu tych robót cena rudy kierczeńskiej franco Taganrog wyniesie nie więcej jak 3½ — 4 kop.

Produktem obecnie niezbędnym w hutnictwie żelaznym jest ruda manganowa. Główne pokłady jej znajdują się na Kaukazie; są one również na cały świat słynne, gdyż zawierają 50 — 55% manganu; cena ich wynosi w porcie 23 kop., a w zagłębiu donieckim 32 kop. W r. 1897 wydobyto 12 mil. pud. tej rudy, co przedstawia wartość około 3 mil. rub. Ruda ta przeważnie (90%) idzie za granicę, częściowo aż do Ameryki.

Kończąc ten krótki zarys bogactwa kopalnego Rosyji południowej, parę słów poświęcimy wytwórczości surowca pod względem technicznym i handlowym. Wielkie piece na południu Rosyji są budowane w latach ostatnich, a więc czynią zadość wszelkim wymaganiom techniki; pojemność ich wynosi 300—400 m³, wytwórczość dzienna dochodzi do 150 t. Odkrycie bogatych pokładów rudy koło Kierczu i niska cena surowca kierczeńskiego może mieć bardzo doniosłe znaczenie. Wskutek taniości rudy i małych kosztów przewozu morzem, Rosya może stać się państwem wywozującym żelazo w bardzo

bliskiej przyszłości¹⁾. Współzawodnictwo rudy kierczeńskiej przy łatwej dostawie drogą morską do Taganrogu i Mariupola może obniżyć koszt własny surowca w tych wielkich hutach, a pośrednio wpłynąć i na obniżkę ceny rudy krzyworskiej.

Dr. NEUMARK podaje tablicę kosztów własnych surowca w Rosyji południowej i w Królestwie Polskim, nie powtarzamy tu jednak tej tablicy, gdyż cyfry w niej zawarte są nieścisłe: przewyższają one znacznie rzeczywiste koszty własne tych okęgów.

Kończąc ten krótki szkic porównawczy różnych okęgów wytwarzających żelazo w Państwie Rosyjskiem, pozwolimy sobie postawić pewne horoskopy na przyszłość: otóż zdaniem d-ra NEUMARK'A, przyszłość przemysłu żelaznego jest ogromna, gdyż spożycie roczne żelaza w Państwie Rosyjskiem wynosi obecnie na głowę tylko 28,9 kg, podczas gdy w Niemczech wynosi ona 128,4 kg. Obecne ciężkie przesilenie uważać należy za chwilowe; wywołane jest ono bardziej przez chwilowe konjunktury polityczne i handlowe, wreszcie przez wadliwy kierunek, jaki przyjął wielki przemysł żelazny w państwie, przeważnie na rządowych zamówieniach oparty. Zbytecznie lekceważono gatunki handlowe żelaza, żądane przez klientelę prywatną; obniżenie ceny żelaza handlowego podniesie konsumpcję jego w przyszłości.

¹⁾ W styczniu r. b. posłano 100 t surówki do Livorno, dla obznajmienia klienteli tamtejszej z wyrobem kierczeńskim. Firmy pierwszorzędne, jak Fratelli Orlando, Fratelli Gamboro w Livorno, Piombino we Florencyi, Genui i Wenecyi oświadczyły się z gotowością porobienia znacznych zamówień tego towaru, gdyż czyni on zadość wymaganiom tamtejszym przy niskiej cenie.

(Torg. Promysl. Gazeta).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Carnot i Goutal: Wpływ hartowania na zawarte (oprócz węgla) w stali elementy, a m. na siarkę, fosfor, arsen, miedź i nikiel. Siarka. W stali powolnie oziębianej, zawierającej oprócz siarki i manganu, siarka łączy się z manganem energiczniej, aniżeli z żelazem (a zatem w tym razie powstaje więcej MnS, aniżeli FeS). Po rozpuszczeniu bowiem takiej stali w absolutnie obojętnym rozczynnie chlorku potasowo-miedzianego pozostaje osad siarczku miedzistego, który mógł powstać tylko wskutek działania wspomnianego chlorku na siarczek manganisty, gdyż siarczek żelazisty pozostaje w tych warunkach niezmienny. Postępując w ten sam sposób ze stalą zahartowaną (0,17% C, 0,65% Mn i 0,18 S), Carnot i Goutal znaleźli w osadzie także siarczek miedzisty (na 10 g stali 16,8 mg S i 34,1 mg Cu), z czego wynika, iż hartowanie nie wpływa na formę obecności siarki w stali.

Fosfor. Carnot i Goutal już dawniej zauważyli, że po rozpuszczeniu stali niehartowanej w obojętnym rozczynnie chlorku potasowo-miedzianego pozostaje osad, zawierający całą ilość znajdującego się w stali fosforu; na podstawie wielokrotnych analiz, skład tego osadu odpowiada średnio wzorowi Fe₃P. Postępując w ten sam sposób ze stalą zahartowaną (0,35% C, 1,48% Mn i 0,37% P), wymienieni badacze znaleźli, że skład chemiczny osadu pozostałego odpowiada dość dokładnie wzorowi Fe₃P. Osad ten nie zawierał ani śladów manganu¹⁾. A więc podług badań Carnot'a i Goutal'a, fosfor w stali hartowanej i niehartowanej znajduje się w postaci fosforu żelaza, któremu można nadać wzór Fe₃P.

Arsen. Podług Carnot'a i Goutal'a, arsen w stali niehartowanej nie tworzy żadnego połączenia z żelazem, a wprost znajduje się w stanie wolnym, jest niejako rozpuszczony w stali. Inaczej natomiast rzecz się przedstawia ze stalą zahartowaną. Po rozpuszczeniu w 7%-owym kwasie siarczanym stali zahartowanej z 4,25% As, pozostał osad, którego skład chemiczny po bliższym zbadaniu odpowiada w przybliżeniu formule Fe₃As. Przy tem badaniu jednak część arsenu podczas traktowania stali rozcieńczonym (7%) kwasem siarczanym przeszła do rozczynu. Z badań tych wynika, że w zwyczajnej, powolnie ochładzanej stali, arsen znajduje się tylko w stanie wolnym, w hartowanej natomiast, albo w zupełności, albo częściowo jako arsenek żelaza. Trzeba dodać, że możebnym jest, iż przy hartowaniu stali zawierającej jednocześnie i miedź, arsen przechodzi w podwójne połączenie: arsenku żelaza i miedzi. Carnot i Goutal zwracają dalej uwagę na podobieństwo w zachowaniu się arsenu i węgla i na różnicę w zachowaniu się arsenu i fosforu zawartych w stali.

Miedź i nikiel. Co do miedzi i niklu, Carnot i Goutal nie otrzymali pewnych wyników swych badań, a przypuszczają tylko, że miedź (jeżeli się znajduje w mniejszych ilościach w stali), nie wchodzi w żadne ściślejsze połączenia z żelazem, tak w stali hartowanej, jak i niehartowanej, nikiel zaś zawarty w mniejszych ilościach w stali hartowanej lub niehartowanej, jest niejako rozpuszczony w niej, tworząc składnik stopu.

(Comptes Rendus. CXXXI, № 2, str. 92; Stahl u. Eisen, 1900, № 20).

Ceny przeciętne węgla, antracytu i koksu w lutym r. 1901 (w kopiejkach za pud).

	Węgiel o długim płomieniu	7,8 kop.	
Niemcy ¹⁾	" koksowy	8,2 "	
Düsseldorf	" gazowy	9,7 "	
loco kopalnie	" do generatorów	8,9 "	
	Koks do wielkich pieców	16,7 "	
	" lejarski	17,9 "	
Anglia ²⁾	Węgiel maszynowy lepszy	8,45 "	
Newcastle	" gazowy	7,75 "	
loco statek pa- rowy	" niesortowany	6,9 "	
	Koks do wielkich pieców	10,65 "	
	" lejarski	13,3 "	
Cardiff	Węgiel maszynowy lepszy	13,5 "	
loco statek pa- rowy	" " drobny	5,5 "	
Belgia ³⁾	Węgiel maszynowy drobny	9,8 "	
Charleroi	" niesortowany	12,2 "	
loco kopalnie	" na użytek domowy	14 "	
	Koks do wielkich pieców	15,2 "	
Francya ⁴⁾	Węgiel kostkowy sortowany	20,7 "	
Nord i Pas de Calais	" orzechowy	21,3 "	
loco kopalnie	" niesortowany	14,3 "	
	Koks do wielkich pieców	23,8 "	
	" lejarski	31,7 "	
Stany Zjedn. ⁵⁾	Antracyt w kawalkach	12,8 "	
New-York	loco statek	Węgiel o długim płomieniu	7,8 "
	parowy		
Connelsville	loco zakłady	Koks do wielkich pieców	6,75 "
		" lejarski	8,45 "

¹⁾ Wytwórczość i wysyłka węgla w porównaniu z r. 1900 nie zmniejszyły się. W okęgu Westfalskim w lutym r. 1901 wysyłane było codziennie po 15892 wozy węgla po 610 pud. (w lutym r. 1900 po 15752 wozy). Odbiorcy, którzy dotychczas wstrzymywali się, w oczekiwaniu obniżenia się cen, z zawieraniem kontraktów na dostawę węgla, kończących się 1 kwietnia, zaczynają zawierać umowy podług cen dotychczasowych. Na utrzymanie się cen wpływa postanowienie syndykatu zmniejszenia wytwórczości węgla. W lutym, zamiast projektowanych 264 mil. pud., należące do syndykatu kopalnie wydobyły 242 mil. pud. węgla.

²⁾ Powiększyło się zapotrzebowanie węgla maszynowego; administracja angielska zamówiła w Newcastle 2½ mil. pud. tego węgla. Miesiąc luty był wogóle dla angielskiego przemysłu węglowego niepomyślny, ponieważ, pomimo obniżenia się cen, w miesiącu tym wywieziono za granicę 172 mil. pud. węgla, wartości 21 mil. rub., gdy w lutym r. 1900 wywieziono było 207 mil. pud., wartości 26½ mil. rub.; ilość wywozu zmniejszyła się o 20%, wartość o 26%. Przewóz z Cardiff do Marsylii i Genui wynosi 6 kop. od puda.

³⁾ W oczekiwaniu obniżenia się cen zamówienia nowe nie napływają. Odbiorcy oczekują ogłoszonej na 12 marca licytacji na dostawę węgla dla skarbowych dróg żelaznych, które zwykle usta-

¹⁾ Badania Carnot'a i Goutal'a (odnośnie fosforu) trochę się różnią od badań Stead'a, Campbell'a i Babcock'a, o czem bliższe szczegóły znajdują się w ciekawej pracy prof. Ledebur'a w „Stahl und Eisen“ 1901, № 1 — „Eisen und Phosphor“ (Przyp. tłum.)

