Wydawnictwo pamiątkowe Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce, Sp. Akc. : z okazji wykonania 500-ej lokomotywy

Adres URL obiektu
https://polona.pl/preview/bae83316-0af6-4768-85f2-686e838ab68f
Data wygenerowania dokumentu pdf
07.07.2026

POLONA/

Informacje

Tytuł ujednolicony
Wydawnictwo pamiątkowe Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce, Sp. Akc. : z okazji wykonania 500-ej lokomotywy

Adres wydawniczy
[Warszawa] : Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce, 1932 [rz.] (Kraków : W. L. Anczyc).
Data powstania dokumentu
1932-01-01
Język
polski
Sygnatura
561.718

Prawa do utworu
Domena Publiczna. Wolno zwielokrotniać, zmieniać i rozpowszechniać oraz wykonywać utwór, nawet w celach komercyjnych, bez konieczności pytania o zgodę. Wykorzystując utwór należy pamiętać o poszanowaniu autorskich praw osobistych Twórcy.
Źródło
Biblioteka Narodowa
Obiekt zdigitalizowany w ramach projektu:
Patrimonium

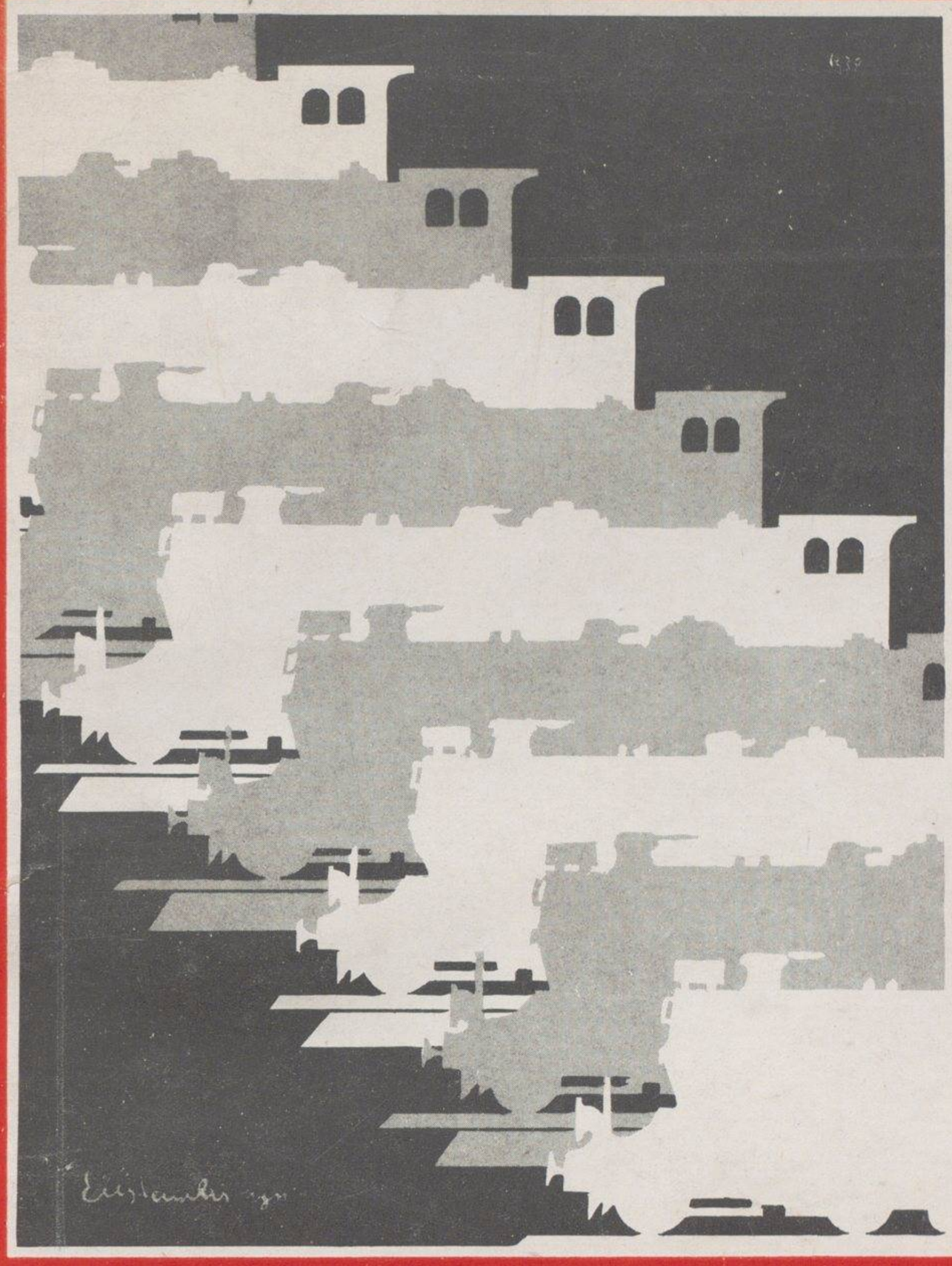
WYDAWNICTWO
PAMIĄTKOWE
PIERWSZEJ FABRYKI
LOKOMOTYW
W POLSCE
SP. AKC.

BN. 4146

Z OKAZJI WYKONANIA
500-EJ LOKOMOTYWY

MCMXXXII

NAKŁADEM PIERWSZEJ FABRYKI LOKOMOTYW W POLSCE SP. AKC.
ZARZĄD: WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 136.
ZAKŁADY W CHRZANOWIE (MAŁOPOLSKA)



WYDAWNICTWO PAMIĄTKOWE

PIERWSZEJ FABRYKI LOKOMOTYW W POLSCE

Z OKAZJI WYKONANIA 500 EJ LOKOMOTYWY

...wo grodzkie
...WIAZUJĄCY
...ekzemplarze
...1430/92

WYDAWNICTWO PAMIĄTKOWE

PIERWSZEJ FABRYKI LOKOMOTYW W POLSCE SP. AKC.

BIBLIOTEKA NARODOWA

SPIS RZECZY

Str.

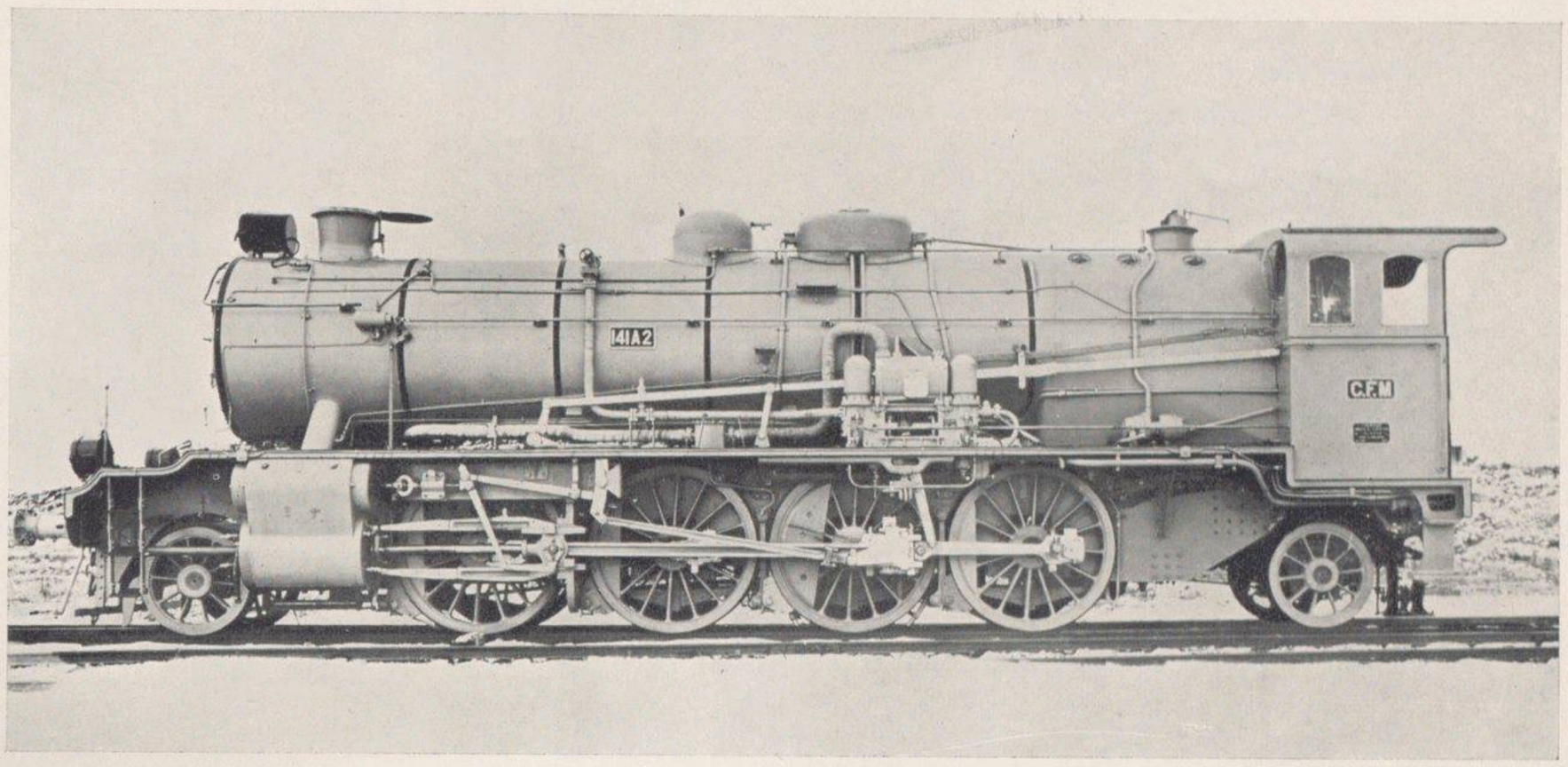
Słowo wstępne — *Dyr. inż. Roman Morawski* 7
Cel założenia i zarys rozwoju S. A. «Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce» — *L. Wellisz* 9
Podstawy organizacyjne Fabryki Chrzanowskiej — *inż. Jan Dąbrowski* 12
Praca biura technicznego — *inż. Juljan Paczowski* 15
Parowozy dla Polskich Kolei Państwowych — *inż. Kazimierz Zembrzuski* 19
Rozwój budowy lokomotyw wąskotorowych i przetokowych oraz walców drogowych — *Jan Włodarczyk* 29
Parowozy eksportowe — *inż. Zdzisław Rytel* 48
O nowoczesnych urządzeniach technicznych na parowozach — *inż. Klemens Sielecki* 53
Rozwój produkcji — *inż. Konstanty Gołajewski* 62
Kucie i obróbka termiczna części parowozowych — *inż. Leon Kolnik* 66
Kilka nowych zagadnień warsztatowych przy wykonaniu pięćsetnej lokomotywy — *Inż. Marjan Symonowicz* 74
Gospodarka narzędziowa — *inż. Maksymiljan Jasiński* 78
Wyrób zestawów kołowych — *Emil Stach* 85
Spawanie i cięcie w fabryce lokomotyw — *inż. Arsenjusz Szumowski* 90
Mieszkania i urządzenia kulturalno-społeczne — *inż. Karol Tolkemit* 97
Wykaz imienny 103
Tablica: Plan fabryki 111

III .561.718

BIBLIOTEKA N... ...OWA

PAROWÓZ NR. FABRYCZNY 500

DLA TOWARZYSTWA KOLEI FRANCUSKICH W MAROKKU



NAJWAŻNIEJSZE ZDARZENIA Z ROZWOJU FABRYKI LOKOMOTYW W CHRZANOWIE:

6. VI. 1920 r.	Zawarcie umowy z Rządem na dostawę 1200 lokomotyw w ciągu lat 10-ciu.
r o k 1 9 2 1	Wykończenie budynku warsztatu montażowego.
r o k 1 9 2 2	Wykończenie budynku warsztatu mechanicznego.
r o k 1 9 2 4	Wykończenie budynku warsztatu kuziennego.
7. IV. 1924 r.	1-szy parowóz wykonany w Chrzanowie (ciężarowy ser. Tr 21 dla P. K. P.).
5. XI. 1925 r.	100-y parowóz.
23. I. 1926 r.	1-szy parowóz osobowy (ser. Os 24 dla P. K. P.).
9. VI. 1927 r.	200-y parowóz. (1-szy parowóz ser. Ty 23).
29. X. 1928 r.	300-y parowóz.
31. XII. 1928 r.	1-szy parowóz ser. Ok 22
18. VI. 1930 r.	400-y parowóz.
15. VI. 1931 r.	1-y parowóz zagraniczny (dla Bułgarskich Kolei Państwowych).
11. VII. 1931 r.	1-szy parowóz wąskotorowy dla Łotewskich Kolei Państwowych.
Luty 1932 r.	500-y parowóz (dla Towarzystwa Kolei francuskich w Marokku).

Wydawnictwo niniejsze powstaje z okazji wykonania 500-ej lokomotywy w zakładach Chrzanowskich Sp. Akc. «Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce».

Projekt wyszedł ze strony pracowników, spotkał się z uznaniem Dyrekcji i Zarządu i znajduje swe urzeczywistnienie, jako pierwsze tego rodzaju wydawnictwo w Polsce.

Jakkolwiek poszczególne artykuły nie wnoszą może wiele nowego w bogatą dziedzinę współczesnej wiedzy przemysłowej, stanowić jednak mogą dorobek dla literatury technicznej.

Wydawnictwo niniejsze, odsłaniając zakres i metody pracy nowoczesnej fabryki, ma na celu pokazanie, jak codzienna praca zespołu pracowników przemysłowych stanowi jeden z dodatnich czynników składających się na rozbudowę podstaw gospodarczych państwa.

SŁOWO WSTĘPNE

Uznając istotę rzeczy, iż na wydajność i jakość wytwórczą składają się czynniki o charakterze mechanicznym i duchowym, należało przy organizowaniu i prowadzeniu przedsiębiorstwa oba te czynniki uwzględniać.

Obserwacja przedsiębiorstw wytwórczych, zwłaszcza starszych, nader jaskrawo uwydatnia, iż z dwóch powyższych czynników mniej lub więcej uwzględniano pierwszy-mechaniczny, drugiego zaś duchowo-moralnego niedoceniano.

Ostatnio uzyskane doświadczenia z praktyki nowożytnych przedsiębiorstw i naukowo przeprowadzone badania wykazały o ile takie traktowanie rzeczy było błędnem.

Dowiódł tego praktycznie i zanalizował przy pomocy badań wybitny administrator i organizator wielu francuskich przedsiębiorstw Henryk Fayol.

Powyższe wywody, dzisiaj już pewniki, prowadzą nas do następującego «*credo*»:

Należy w e d l e m o ż n o ś c i stosować najlepsze urządzenia techniczne i metody pracy (sposoby fabrykacyjne) i b e z w z g l ę d n i e najlepszy personel.

W odniesieniu do personelu: wyznaczać do każdej pracy właściwego człowieka, popierać inicjatywę, podnosić poczucie odpowiedzialności, oceniać pracownika jedynie według jego wartości, dbać o niego, być jego opiekunem i sprawiedliwym sędzią, wynikiem czego będzie szlachetny stosunek do pracy, wzajemne poszanowanie, moralne i materjalne dobra z korzyścią dla warsztatu pracy i Ojczyzny.

DYR. INŻ. ROMAN MORAWSKI

CEL ZAŁOŻENIA I ZARYS ROZWOJU S. A. „PIERWSZA FABRYKA LOKOMOTYW W POLSCE“

W rzędzie zadań, które stanęły przed narodem polskim po odzyskaniu niepodległości, jednem z najważniejszych było i jest do dziś dnia stworzenie mocnych podstaw dobrobytu materjalnego oraz, co się z tem ściśle łączy, danie możności jaknajwiększej liczbie obywateli zastosowania swych zasobów energji i zdolności w obrębie granic Państwa.

Dla przemysłu polskiego zagadnienie to wyrażało się w konieczności odbudowania i dostosowania istniejących warsztatów pracy do potrzeb nowowskrzeszonego rynku polskiego, oraz w powołaniu do życia nowych placówek wytwórczych, mających na celu zadośćuczynienie zapotrzebowaniu w tych dziedzinach, w których to uprzednio było uniemożliwione przez politykę państw zaborczych.

Jednem z najważniejszych zadań w tym kierunku było zaspokojenie potrzeb kolejnictwa polskiego, tak świetnie od pierwszej chwili spełniającego swe niezmiernie ważne funkcje państwowe dzięki zapobiegliwie przygotowanej organizacji, pierwszorzędnemu kierownictwu oraz sprawnej pracy kadr kolejarzy.

Oczywista, że koleje nie mogły zadowolnić się zasobami przejętemi od zaborców. Trzeba było osiągnąć jaknajszybciej możność prawidłowego odnawiania, względnie uzupełniania zapasów, a przedewszystkiem materjałów nawierzchni oraz taboru. Należało jaknajprędzej w interesie niezależności politycznej, jak też dla zapewnienia pracy licznym rzeszom pracowników i robotników uniezależnić się od dostaw z zagranicy.

Inicjatywa przemysłowa nie zawiodła—i w szybkim czasie powstały, względnie zostały odbudowane, zniszczone przez okupantów fabryki mostów, szyn kolejowych, akcesoryj, wagonów.

W głowie niejednego inżyniera i przemysłowca świtała jeszcze w czasie wojny europejskiej myśl założenia w Niepodległej Polsce fabryki lokomotyw. Oblec ją w kształty realne i urzeczywistnić zdołali najwcześniej założyciele Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce, gdy 6 czerwca 1920 r. — przeszło w rok po założeniu Spółki (20 maja 1919 r.) — podpisali z Ministerstwem Komunikacji wzgl. Skarbem Państwa umowę na dostawę 1200 lokomotyw.

Założyciele Spółki nie dali się zniechęcić przez tych, którzy ich ostrzegali przed śmiałym naówczas przedsięwzięciem, wskazując, że budowa lokomotyw współczesnych, którym stawiane są niezmiernie wysokie wymagania, nie uda się w Polsce ze względu na brak odpowiednich materjałów, brak wykwalifikowanych robotników i techników. Nie zniechęciły ich również ostrzeżenia głoszące, że nie potrafią zdobyć dostatecznych środków w okresie nieustabilizowanej waluty, że lekkomyślnie jest inwestować w fabryce lokomotyw miljonowe kapitały, ponieważ możność ich oprocentowania zależna jest w zupełności od zaufania do podpisu władz nowopowstałego państwa.

Zarząd Spółki podjął pracę z pełną wiarą w możliwość przezwyciężenia trudności przy połączeniu śmiałej inicjatywy z jaknajwiększą oględnością wykonania wytkniętego planu.

W myśl tych zasad fabryka została zaprojektowana na produkcję 150 lokomotyw rocznie, odpowiednio do ówczesnych przewidywań Ministerstwa Komunikacji co do szybkości wzrostu ruchu oraz powiększenia sieci kolejowej. Budowa fabryki została wykonana stopniowo i przystosowana do faktycznych potrzeb oraz możliwości. Postanowiono nie dążyć do tego, żeby nowowybudowana fabryka wyrabiała odrazu wszystkie części loko-

motyw, lecz oprzeć fabrykację o współpracę z temi z istniejących zakładów w Polsce, które były w stanie wyrabiać na posiadanych urządzeniach niektóre z części składowych lokomotyw. Dzięki temu uniknięto zbędnego inwestowania kapitału na instalacje istniejące w innych fabrykach.

W tym celu postanowiono kotły i odlewy żeliwne nabywać od świetnie od kilkudziesięciu lat wyspecjalizowanych w tych dziedzinach zakładów Sp. Akc. W. Fitzner i K. Gamper w Sosnowcu i w Dąbrowie.

Trzymając się ściśle zasady unikania zbytecznego ryzyka w realizacji zamierzeń, założyciele zapewnili Spółce współpracę założonej przed prawie stu laty, mającej ogromne doświadczenie, fabryki lokomotyw Staats-Eisenbahn-Gesellschaft w Wiedniu, która zobowiązała się udzielać pomocy technicznej przy projektowaniu, konstruowaniu i budowie samych lokomotyw. Współpraca ta niewątpliwie uchroniła młodą fabrykę od błędów, które zwykle są nie do uniknięcia przy zakładaniu przedsiębiorstwa w nowej gałęzi przemysłu.

Uważając, że obok podstaw materjalnych, jak to we wstępie niniejszej książki wyłożył pięknie Dyrektor fabryki p. Roman Morawski, powodzenie każdego przedsiębiorstwa zależne jest przedewszystkiem od doboru właściwych współpracowników, Władze Spółki powołały wkrótce po podpisaniu umowy z Ministerstwem Komunikacji na dyrektorów fabryki dwóch pierwszorzędnych fachowców, którzy przez długie lata zajmowali kierownicze stanowiska w poważnych fabrykach lokomotyw w Rosji, pp. inż. J. Strasburgera i inż. R. Morawskiego, z których pierwszy był czynny do dnia 1. VIII 1923, drugi zaś zajmuje do dziś dnia stanowisko dyrektora fabryki.

Finansowania Spółki, prócz założycieli oraz Banku Handlowego w Warszawie, reprezentowanego wówczas przez p. St. Karłowskiego, podjął się w pierwszym rzędzie Bank Małopolski w Krakowie.

Oparty więc o doświadczenie organizacyjne i techniczne polskich sił fachowych, o kapitał krajowy, o współpracę dwóch pierwszorzędnych fabryk oraz last not least o wielką życzliwość wszystkich czynników Rządowych, Zarząd Spółki przystąpił w czerwcu 1920 r. do realizacji zamierzeń.

W dniu 25/XI 1920 nabyto pierwsze tereny od gminy m. Chrzanowa, której zrozumienie zarówno państwowego jak też lokalnego znaczenia fabryki lokomotyw ułatwiło wybór Chrzanowa, jako miejsca założenia fabryki. Wiosną 1921 r. przystąpiono do budowy zakładów.

Z powodu nieprzewidzianie szybkiej dewaluacji marki polskiej, kapitał początkowy Spółki wynoszący Mk. 25,000.000 okazał się niewystarczający. Za sumę, która powinna była pierwotnie wystarczyć na budowę całej fabryki, można było wznieść zaledwie część budynków. Kapitał powiększono stopniowo do Mk. 75,000.000, Mk. 150,000.000, Mk. 500,000.000. Jednakże z powodu coraz gwałtowniejszego spadku wartości marki i ta suma byłaby niewystarczająca, gdyby nie nabycie pierwszorzędnych maszyn i urządzeń od szwedzkiej grupy fabryk maszyn Svenska Verktygsmaskinfabrikers Export Aktiebolag, która zgodziła się na pokrycie części należności przyjąć akcje Spółki, na resztę zaś udzielić długoterminowego kredytu za życzliwie udzieloną Spółce przez Ministerstwo Skarbu gwarancją na poczet kredytów reljefowych, które Polska otrzymała wówczas od szeregu państw europejskich, a m. in. od Szwecji.

Dzięki energicznej pracy Dyrekcji oraz grona umiejętnie dobranych wytrawnych fachowców, oraz dzięki sumiennej pracy urzędników i robotników polskich udało się w latach 1922/23 ukończyć budowę warsztatu mechanicznego, montażowni, części kuźni, domów robotniczych i urzędniczych i w dn. 7/IV 1924 zbudować pierwszą lokomotywę, do której niektóre części składowe dostarczyła Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, zaś w dn. 18/II 1925 — wykonać pierwszą lokomotywę bez jakichkolwiek bądź części zagranicznych.

W latach następnych, w miarę możności finansowania i potrzeb produkcji, urządzenia fabryki stopniowo uzupełniano i powiększano przez rozbudowę kuźni, budowę suwnic magazynowych odlewnię bronzu, budynek magazynów oraz szereg dodatkowych urządzeń.

Z najważniejszych wydarzeń w historji rozwoju Spółki należy zaznaczyć rozpoczęcie budowy lokomotyw wąskotorowych w roku 1926 oraz walców szosowych i innych maszyn do budowy dróg w r. 1927.

5 października 1927 r. zakłady zaszczycone zostały odwiedzinami p. Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Dra Ignacego Mościckiego.

W 1929 r. Spółka odznaczona została na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu Wielką

Nagrodą Państwową oraz Wielkim Medalem Złotym, w r. 1930 na Międzynarodowej Wystawie Komunikacji i Turystyki w Poznaniu — Wielką Nagrodą Państwową, a na Międzynarodowej Wystawie w Liège otrzymała Dyplom Honorowy.

Kapitał akcyjny Spółki został stopniowo powiększony do Zł. 8,000.000.

W ciągu sześciu lat od czasu wprowadzenia waluty złotowej Spółka wydatkowała na robociznę i wynagrodzenia pracowników w okrągłych cyfrach Zł. 22,500.000, na świadczenia socjalne Zł. 2,100.000, na podatki i opłaty stemplowe Zł. 4,100,000, a na dywidendę Zł. 2,480,000, t. j. średnio około 6% od kapitału akcyjnego.

Po kilku latach pracy normalnej dla rynku wewnętrznego został osiągnięty znaczny zapas doświadczenia konstrukcyjnego i przezwyciężone wszelkie trudności techniczne, (m. in. w znacznej mierze dzięki wprowadzonemu od pierwszej chwili rozpoczęcia fabrykacji przez ś. p. Jechalskiego nowoczesnemu systemowi pasowań, niestosowanemu dotąd jeszcze nawet w wielu pierwszorzędnych fabrykach zachodnio-europejskich). Wobec tego że rynek wewnętrzny nie był w stanie wchłonąć całkowitej produkcji zakładów, Spółka — pierwsza w Polsce — w r. 1930 zainicjowała przy wydatnej pomocy Rządu pracę na eksport i przeprowadziła odpowiednią kampanję, której wynikiem były wykonane w r. 1931 i 1932 zamówienia dla Bułgarji, dla Łotwy i dla Marokka.

Możemy z zadowoleniem stwierdzić, że cel techniczny przyświecający przy założeniu Spółki został całkowicie osiągnięty.

Obecnie chlubić się możemy wykonaniem 500-ej lokomotywy. Obchodzilibyśmy ten jubileusz już przed paru laty, gdyby ze względów od nas niezależnych tempo wykonywania lokomotyw dla Ministerstwa Komunikacji nie uległo zwłoce.

Wprawdzie jubileuszowa lokomotywa idzie w świat daleki w chwili ciężkiego ogólnego przesilenia, które odbiło się również dotkliwie na naszej Spółce, jednakże z wyżej krótko nakreślonej historji czerpiemy otuchę, że przy dalszem harmonijnem współdziałaniu pracy i kapitału, przy dalszej życzliwości władz państwowych oraz przy zachowaniu dotychczasowej zasady oględności w urzeczywistnianiu śmiałych inicjatyw rozwój przedsiębiorstwa będzie nadal pomyślny dla dobra kraju i dla wszystkich, których losy są związane z naszemi zakładami.

LEOPOLD WELLISZ

PODSTAWY ORGANIZACYJNE FABRYKI CHRZANOWSKIEJ

«Faire simplement les choses simples».

POWSTANIE FABRYKI

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce S. A. powstała w czerwcu 1920 na podstawie umowy z rządem na dostawę 1200 lokomotyw w ciągu lat dziesięciu. Program zamówień ze strony rządu był określony w ten sposób, że już w r. 1921 miała fabryka dostarczyć 18 lokomotyw, w każdym następnym roku więcej, w r. 1925 — 108 lokomotyw, zaś w 3-ch ostatnich latach 1929—1931 po 150 lokomotyw.

W chwili powstania niepodległego państwa nie było na ziemiach polskich fabryki budującej lokomotywy.

A więc miała powstać fabryka obliczona na produkcję około 100 lokomotyw rocznie. O wielkości takiej fabryki i wszechstronności urządzeń technicznych decyduje już sam produkt — lokomotywa — nowoczesna maszyna parowa, ważąca wraz z kotłem około 100 tonn i przystosowana do poruszania się z szybkością 100 km na godzinę.

Miała powstać zatem jedna z największych fabryk mechanicznych w kraju, a na pierwszy plan wysunęła się kwestja urządzenia technicznego warsztatów i racjonalizacja procesów wytwarzania.

POSTĘP TECHNICZNY

Okres wielkiej wojny był okresem takiego wysiłku technicznego, iż do osiągnięcia tego poziomu, na jakim stanął po wojnie przemysł państw europejskich, potrzebaby było dziesiątków lat normalnej pracy pokojowej.

Przemysł wszystkich państw walczących zmobilizowany do jednego celu, kierowany jedną wolą, utrzymywany był na górnej granicy swych możliwości produkcyjnych.

Pierwsze lata po wojnie nietylko nie osłabiły tego pędu, lecz raczej wzmogły go jużto pod wpływem rzeczywistego wzrostu zapotrzebowania, jużto pod wpływem krótkowzrocznej oceny trwałości konjunktury.

W ciągu tego okresu, dla zadośćuczynienia niesłychanemu pod względem ilościowym zapotrzebowaniu, powstały nowe metody pracy, nowe wymagania co do materjałów, nowe metody kontroli i nowe wymagania co do dokładności wykonania.

Podział pracy na operacje stworzył nowe obrabiarki, praca według sprawdzianów granicznych stała się normalną pracą warsztatową, obróbka cieplna stworzyła konieczność powstania nowych urządzeń technicznych i szybkich a pewnych sposobów kontroli, obostrzono techniczne warunki odbioru, wreszcie rozpowszechniła się elektryfikacja zarówno napędu jak i wielu urządzeń technicznych.

Polska, jako teren działań wojennych, stała z natury rzeczy poza nawiasem tych wysiłków technicznych i dlatego placówki przemysłowe, powstające w Polsce, musiały organizację wewnętrzną po wojnie zaczynać od początku, by dorównać zagranicy.

W tem położeniu znalazła się również fabryka Chrzanowska. Organizatorom jej udało się wszystkie najważniejsze zagadnienia techniczne rozwiązać względnie szczęśliwie bez niepotrzebnych eksperymentów i bez nadmiernego angażowania kapitałów.

Obrabiarki i wszelkie nowoczesne urządzenia techniczne, nabyte za pośrednictwem konsorcjum szwedzkiego «Svea-Export», skompletowano dla wytwórczości ok. 10 parowozów miesięcznie.

Budowy kotłów podjęły się dawno istniejące warsztaty Tow. Akc. «Fitzner i Gamper» w So-

snowcu — obecnie Spółka Akcyjna «Babcock-Zieleniewski»; dla dostawy odlewów żelaznych zawarto umowę z Dąbrowską fabryką Tow. Akc. «Fitzner i Gamper», stanowiącą dziś własność Spółki Akc. «Zieleniewski i Fitzner & Gamper».

Obecnie fabryka Chrzanowska posiada wszystkie najnowsze urządzenia techniczne, które stawiają ją na równi z pierwszorzędnemi fabrykami zagranicznemi, budującemi lokomotywy.

NOWE METODY PRACY

Polski przemysł lokomotywowy w okresie swego powstania został postawiony nie tylko wobec nowych zagadnień technicznych, lecz stanął również wobec nowych metod organizacyjnych.

Czynnikiem, który wysunięty został na pierwszy plan w zarządzaniu zakładem przemysłowym i od którego oczekiwano wiele w dziedzinie kosztów wytwarzania, stała się organizacja wewnętrzna.

Zapoczątkowany został ruch pod nazwą «Naukowej Organizacji Pracy», zmierzający przedewszystkiem w kierunku uporządkowania tych wszystkich czynników związanych z procesem wytwórczym, zakupem i sprzedażą, których doskonalenie nie wymaga pieniężnego nakładu a których uporządkowanie usprawnia wszystkie formy pracy kierowniczej i wykonawczej w dążeniu do obniżenia kosztów własnych.

Powstała cała literatura, omawiająca system «racjonalnego zarządzania» zarówno w formie ogólnej filozofji tego systemu (Emerson), jak również w formie szczegółowych przepisów, odnoszących się do rozkładu pracy w warsztacie wytwórczym (Taylor) i do kierowania całym zakładem przemysłowym (Fayol).

Ujmując rzecz całą najbardziej ogólnie, postawiono zasadę, że czynnikiem ponoszącym największą odpowiedzialność za niezapobieganie stratom w przemyśle jest kierownictwo. Bo o ile jeszcze do niedawna dobre zarządzanie przedsiębiorstwem było uważane za sztukę, uwarunkowaną nieokreślonemi bliżej zdolnościami administracyjnemi, to obecnie i w tej dziedzinie wykryto ściśle określone prawa racjonalnego zarządzania i wyprowadzono stosunek różnych uzdolnień, nieodzownych dla personelu przedsiębiorstw przemysłowych.

Zauważyć należy przytem, iż cały ruch zwany «Naukową Organizacją Pracy», pochodzący z Ameryki, odbył tam drogę od życia do literatury, a u nas droga ta była najczęściej odwrotna — od literatury do życia i w tem leżała jedna z głównych trudności znalezienia właściwego stanowiska.

Podawano zbyt skwapliwie gotowe recepty zarządzania zakładem przemysłowym, zewnętrzne strony organizacji brano często za jej istotę i niejednokrotnie nie potrafiono uzgodnić zakresu zaprowadzonych metod z linją rozwojową przedsiębiorstwa, wreszcie nieraz brakło ludzi do należytego postawienia i przeprowadzenia w życiu tych zagadnień.

Fabryka Chrzanowska zawdzięcza wiele temu faktowi, iż wśród jej założycieli znalazł się jeden z najwybitniejszych przemysłowców polskich, zmarły przed paroma laty Władysław Jechalski, który założył trwałe podstawy pod celowe rozplanowanie budynków fabrycznych, nowoczesne wyposażenie warsztatów i racjonalne metody organizacji wewnętrznej.

Jeżeli chodzi o określenie stanowiska kierownictwa Chrzanowskiej fabryki wobec nowych zadań organizacyjnych, to powiedzieć można, że postanowiono obserwować uważnie wszystkie ważniejsze zjawiska w tej dziedzinie, za główny cel postawiono sobie skutek użyteczny, jaki można osiągnąć zapomocą nowych metod pracy, we wszystkich poczynaniach za główną zasadę uznano realność i umiar.

Jako współpracowników przyjęto młode siły inżynierskie, nieobciążone tradycjami dawnych metod pracy, posunięto możliwie daleko ich samodzielność i inicjatywę, co pozwoliło na osiągnięcie bezpośredniości stosunków i zmniejszenie wszelkiego schematyzmu.

W organizacji fabrycznej wprowadzano tylko te metody, które przedtem wypróbowano co do ich celowości. Prowadzi to do gruntownego przestudjowania każdego zagadnienia, każde zagadnienie przestaje być złożonem i trudnem, i daje się rozwiązać według mądrej zasady francuskiej: «Faire simplement des choses simples». System taki jest może nieco powolnym w osiąganiu zamierzonego skutku, lecz posiada zato zalety elastyczności i trwałości.

GRANICE RACJONALIZACJI

Kierownictwo fabryki zmierza wszystkiemi drogami do oszczędności w dziedzinie materjałów, robocizny i kosztów warsztatowych — w myśl

BIBLIOTEKA NARODOWA

zasady obniżenia kosztów własnych. Pociąga to za sobą pewne stałe mniejsze lub większe uzupełnienia inwestycyjne i stałe usprawnienia w dziedzinie organizacji wewnętrznej.

Wytyczną wszelkich posunięć w tym kierunku jest opłacalność nowych urządzeń w granicach zwykłej produkcji i nadzieja na rozszerzenie tej produkcji na przyszłość.

Wprowadzenie nowej obrabiarki, czy nowej metody w pracy biurowej wywołuje często redukcje personalne i staje się przyczyną opinji, że wszelka racjonalizacja przyczynia się właśnie do powiększenia kryzysu, jest przyczyną bezrobocia i t. p.

Kryzys gospodarczy ostatnich lat i jeden z najważniejszych jego objawów — bezrobocie, ma różne przyczyny: do nich należą — naruszenie równowagi pomiędzy produkcją i konsumpcją, jak również zmiana znaczenia złota w dziedzinie walutowej, zaostrzenie się nacjonalizmów gospodarczych, rozbudowanie ustawodawstwa socjalnego i t. p. Są to wszystko przyczyny o skali państwowej lub międzynarodowej,

Jeżeli nawet t. zw. racjonalizacja przyczynia się w pewnym stopniu do zwiększenia bezrobocia, to nie należy zapominać, że najogólniejszym celem wszelkiej racjonalizacji jest osiągnięcie największego skutku użytecznego przy najmniejszym nakładzie sił, co w wyniku musi dać korzyści ogólne. Łatwo zrozumieć całą absurdalność stanu, gdyby kierownictwo zakładu przemysłowego zechciało świadomie nie postępować według tej ogólnej zasady.

Kierownictwo fabryki i wszyscy poszczególni pracownicy powinni mieć zawsze przed oczyma podstawowe zasady organizacji pracy — a gdyby zasada stopniowego wprowadzenia ulepszeń, przyjęta również przez fabrykę Chrzanowską, była powszechnie stosowana, uchroniłoby to gospodarkę państwową od dodatkowych skutków kryzysu i sprowadziło walkę z kryzysem na właściwą platformę polityki gospodarczej państwa czy do posunięć o skali międzynarodowej.

WNIOSKI

Działalność fabryki Chrzanowskiej, konsekwentnie rozwijająca się od chwili założenia fabryki, świadczy o tem, że nie wpadła ona w kwietyzm, który byłby teoretycznie do pomyślenia w przedsiębiorstwie, opartem o umowę, zapewniającą zbyt produkcji przez dłuższy okres czasu i w przedsiębiorstwie zdawałoby się uchronionem od troski o zbyt oraz od współzawodnictwa, będącego zwykle bodźcem postępu.

Fabryka znajduje się na wysokości wymagań stawianych nowoczesnym organizacjom warsztatowym oraz współczesnym metodom obliczania kosztów własnych.

Jeżeli fabryka Chrzanowska nietylko czyni zadość wymaganiom Kolejnictwa Polskiego, lecz również wykonywa lokomotywy według warunków technicznych niemieckich dla Bułgarji lub Łotwy, czy też według francuskich dla Marokka, to jest dowodem, że posiada wszystkie potrzebne urządzenia techniczne i zna nowoczesne metody pracy oraz stosuje właściwe metody obliczania kosztów własnych, bez czego przyjmowanie tych zamówień narażałoby na szwank podstawy finansowe przedsiębiorstwa.

Nie należy bowiem zapominać, że przy każdym przetargu zagranicznym spotyka się dwadzieścia lub więcej najlepszych fabryk lokomotyw świata i że młode fabryki polskie mają do pokonania oprócz wspólnych warunków przetargu — jeszcze ten kapitał zaufania, jaki posiadają stare, doświadczone fabryki zagraniczne u zarządów kolejowych wszystkich krajów.

Przekonaniem naszem jest, że organizacja fabryki Chrzanowskiej uniknęła zarówno braku jak też przerostu organizacji tak co do urządzeń technicznych, jak też co do wewnątrz stosowanych metod pracy.

INŻ. JAN DĄBROWSKI

PRACA BIURA TECHNICZNEGO

Pozostawiając bliższe opisy typów parowozów wybudowanych w fabryce Chrzanowskiej specjalnym artykułom, chcę na tem miejscu tylko pokrótce zreasumować ilość pracy konstrukcyjnej wykonanej w biurze technicznem od początku jego istnienia.

Czas ten datujący się od roku 1921 można zasadniczo podzielić na 3 okresy:

1) do roku 1926 okres organizacji biura i opracowywania rysunków parowozów wyłącznie dla P. K. P.

2) do roku 1930 okres zaspakajania potrzeb prywatnych odbiorców przeważnie na wąskotorowe i przetokowe maszyny i wreszcie

3) od roku 1930 zapoczątkowanie pracy na eksport.

Należy nadmienić, że prace nad parowozami dla P. K. P. miały miejsce naturalnie i w ciągu dwóch ostatnich okresów.

1) Pierwsze kroki organizacyjne przy ustaleniu znakowania rysunków, czy podstaw normalizacyjnych, czy wreszcie układu pasowań były nietylko trudne z powodu braku wzorów ustalonych w Polsce, a będących jeszcze w zaczątkach w innych państwach, lecz i niewdzięczne, gdyż zgóry była przesądzona ich niepewność utrzymania na przyszłość. Rzeczywiście pod wpływem wydanych później niemieckich norm parowozowych i przeważnie niemieckich wzorów dla budowanych w Polsce parowozów, Ministerstwo Komunikacji wydało swoje normy bardzo zbliżone do niemieckich, a mocno odbiegające od naszych pierwotnych. W każdym razie ta pierwsza nasza już dzisiaj muzealna książka części masowych służyła nam przez parę lat dużą pomocą w ujednostajnieniu elementów parowozu. Ten okres pracy biura technicznego ubogi jeszcze w pracowników (5—8 średnio) przeszedł z punktu widzenia konstrukcji głównie na dostosowaniu rysunków otrzymanych od wiedeńskiej fabryki parowozów «Stega» do naszych wewnętrznych warunków i do wprowadzenia zmian żądanych przez Min. Kom.

To były rysunki pierwszych u nas budowanych parowozów: ciężarowego o układzie osi 1-4-0 serji Tr 21 i osobowego 2-4-0 serji Os 24.

Ten pierwszy okres miał jeszcze dla fabryki duże znaczenie w wyszkoleniu pracowników w konstrukcji parowozów. W tym czasie znalezienie młodych inżynierów, czy techników z praktyką parowozową było niemożliwem z powodu początku rozwoju tej specjalnej gałęzi przemysłu w Polsce i należało ich dopiero wyszkolić na wzorach istniejących i wypróbowanych parowozów.

2) Pod wpływem myśli, aby zaspokoić także prywatny rynek zapotrzebowania parowozów, zalany dotychczas niemieckiemi wyrobami i przygotowania do samodzielnych konstrukcyj, powstał w biurze technicznem pododdział budowy parowozów wąskotorowych, przetokowych i ciężarowych tendrzaków. Dla parowozów wąskotorowych był ustalony program ujednostajnienia typów, któreby przy najmniejszej ilości zasadniczych elementów dały maksimum rozmaitych typów dla najróżnorodniejszych wymagań odbiorcy. Trzy typy kotłów przy dwóch różnych średnicach walczaka, trzy różne średnice cylindrów, jedna średnica kół dawały możność zbudowania szeregu typów parowozów dla najróżniejszych obciążeń osi, przy zmianie tylko układu osi. Szerokość toru, (których liczba dochodzi w Polsce do 10) miała być uwzględniona tylko przez rozszerzenie ostoi, przez co wszystkie elementy jak ruch i sterunek pozostawałyby bez zmian. Naturalnie takie części jak armatura, części sterunku, mechanizmy miały być na wszystkich typach identyczne.

Niestety ta normalizacja tylko częściowo mogła wejść w życie, gdyż praktyka wykazała,

że każdy odbiorca parowozów żądał specjalnego typu wyłącznie dostosowanego do swoich potrzeb i co najważniejsze, odbiorca był pod wpływem już posiadanych wzorów prawie wyłącznie nienajlepszych niemieckich, mając do nich większe zaufanie aniżeli do nieznanej jeszcze polskiej konstrukcji. Muszę podkreślić, że liczne późniejsze referencje kolejek wąskotorowych wyraźnie podnosiły wyższość naszych konstrukcyj nad niemieckiemi.

To też ten okres rozpoczyna gorączkową pracę, gdyż terminy dostaw były zazwyczaj krótkie, 6-cio miesięczne i przeważnie każdorazowo typ musiał być od nowa konstruowany i co najważniejsze, należało opracować naraz po 2 lub nawet 3 różne parowozy, co najlepiej ilustruje załączony wyciąg z wykresu wykonanych konstrukcyj tylko w samym pododdziele prywatnych zamówień. Równolegle bowiem były wykonywane normalne prace przy parowozach dla P. K. P. teraz już ciężarowych o układzie osi 1-5-0 serji Ty 23 i osobowych o układzie osi 2-3-0 serji Ok 22.

W tym też okresie rozpoczęła się budowa walców drogowych o napędzie motorowym. Zostały stworzone 2 typy: 10-cio i 13-to tonowy.

Biuro wzrosło do 16 pracowników po 8-miu w każdym oddziale. Ten okres wzbogacił fabrykę w cenne archiwum około 25 kompletów rysunków różnych typów parowozów i przygotował grunt dla wystąpienia fabryki na rynek międzynarodowy i do rozpoczęcia najpoważniejszej konstrukcji, pośpiesznego parowozu o układzie osi 1-4-1 serji Pt 31 dla P. K P.

3) Politechniki i techniczne szkoły polskie wydały już pierwsze kadry młodych inżynierów i techników specjalizujących się w budowie parowozów dzięki powstaniu katedr poświęconych temu działowi i w ten sposób można było skompletować biuro do pokaźnej już liczby przeszło 25 pracowników. Ten okres rozpoczął się zwycięstwem fabryki chrzanowskiej nad kilkunastoma wytwórniami zagranicznemi na kolejnych przetargach na dostawy parowozów dla Bułgarji, Łotwy i kolei francuskich w Marokku.

Dla Kolei bułgarskich były opracowane otrzymane rysunki parowozu osobowego 1-4-1, przyczem największe trudności powodowało uzgadnianie rysunków licznych wspólnych części i urządzeń z fabrykami parowozów «Cegielskiego» w Poznaniu i Schwartzkopffa w Berlinie. Pozatem przesadna pedanterja w zatwierdzaniu nawet mało znaczących, lecz niezbędnych zmian utrudniała ogromnie pospieszną pracę.

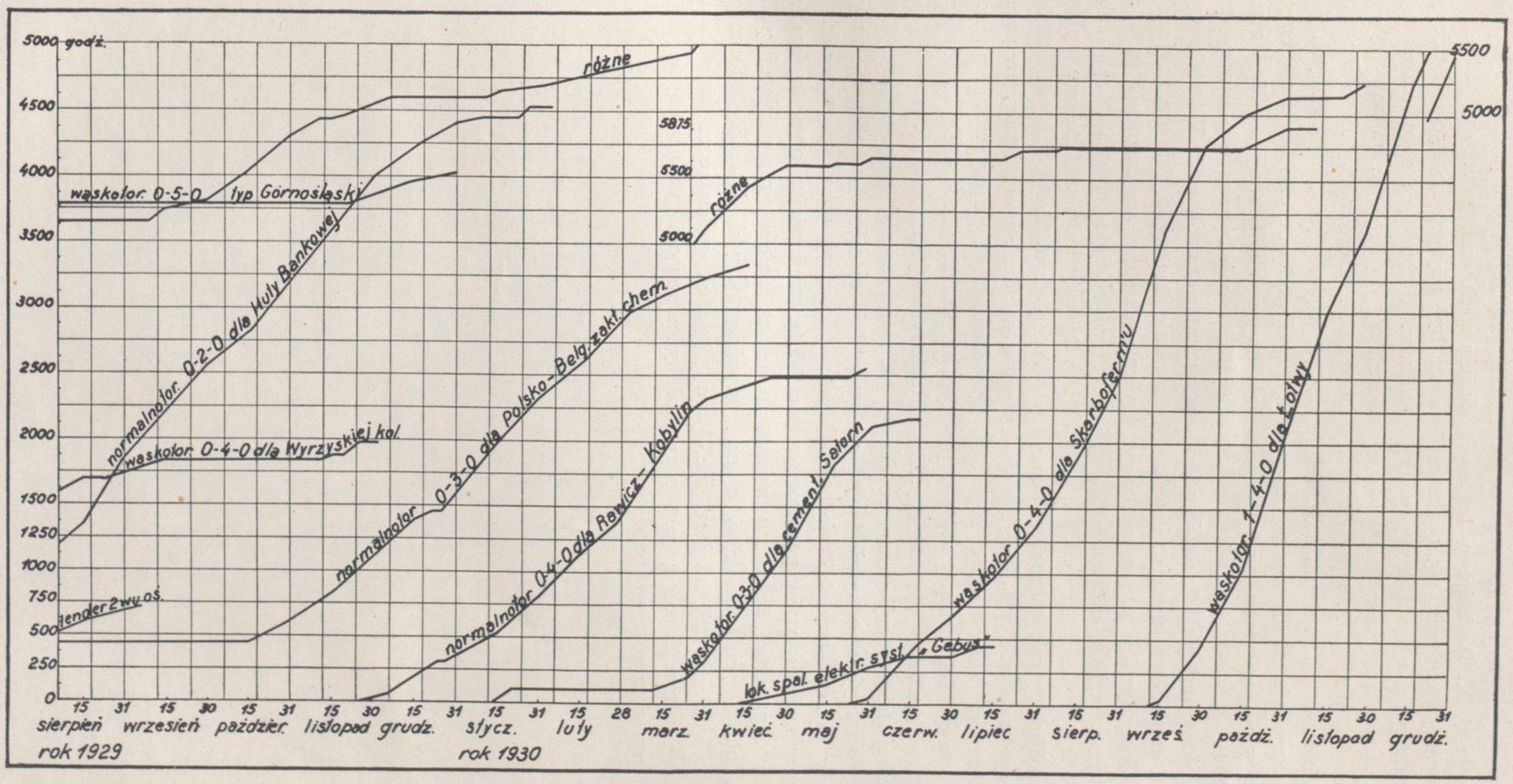
Dla kolei łotewskich został skonstruowany parowóz wąskotorowy 1-4-0 na tor 750 m/m szerok. z tendrem, tem charakterystyczny, że posiadał wszystkie najnowsze urządzenia i aparaty aż do oświetlenia elektrycznego włącznie. Dużo pracy konstrukcyjnej było włożone w te parowozy, gdyż Ministerstwo Łotewskie posiadało zaledwie kilkanaście rysunków przeważnie normalnych sprzęgieł i parę bezwymiarowych zestawień.

Wreszcie na osobowe parowozy dla Marokka typu 1-4-1 otrzymaliśmy francuskie rysunki. Mieliśmy jednak za zadanie niejako zmodernizowanie tych parowozów przez zwiększenie przegrzewacza, wprowadzenie podgrzewacza systemu «Dabeg», wydmuchu «Kylchap», zmiany hamulca Westinghouse'a, przeróbki tyłu parowozu, aby mógł być do niego doczepiany nowy tender, wreszcie wprowadzenie nowych aparatów, jak piasecznicy powietrznej systemu «Leach'a», smarowania cylindrów systemu «Detroit», wodowskazu «Boizard» i t. p. Powyższe zmiany, jak i odmienne traktowanie wykonania rysunków (bez wszelkich oznaczeń czy to pasowań, czy obróbki) dostarczyły nam niemało pracy.

Dzisiaj, kiedy nasze parowozy w Bułgarji i Łotwie pracują już ku pełnemu zadowoleniu kiedy już jesteśmy poza jazdami próbnemi parowozów dla Marokka, możemy śmiało powiedzieć, że tę cząstkę pracy przypadającą na biuro techniczne przy każdym nowym zamówieniu zagranicznym możemy wykonać z całą pewnością bez względu na swoiste wymagania i osobliwości każdego kraju.

Dorobkiem tych 3 okresów jest ostatecznie 30 typów parowozów i 2 walców drogowych. Musimy jeszcze nadmienić, że zostało wykonane około 20 skończonych projektów najróżnorodniejszych lokomotyw (w tej liczbie 3 projekty lokomotyw elektrycznych) na wpływające zewsząd zapytania.

Ponieważ nie wszystkie typy były u nas konstruowane całkiem samodzielnie, przeto chcę specjalnie te wymienić, które są owocem wyłącznie naszej konstrukcji.



Wykres (wyciąg) wskazujący prace konstrukcyjne w pododdziale budowy parowozów wąskotorowych i przetokowych, w ilości zużytych godz. i czasu wykonania dla każdego typu parowozu.

Przedewszystkiem wyżej wspomniany parowóz pospieszny Pt 31 dla P. K. P., którego budowę rozpoczynamy, ogromny tendrzak 1-5-1 dla kopalni «Renard», następnie znormalizowany typ wąskotorowy dla Ministerswa Spraw Wojskowych, parowóz wąskotorowy dla P. K. P. typu «Wisła», wszystkie 2 i 3 osiowe normalnotorowe tendrzaki, wreszcie wszystkie wąskotorowe parowozy z wyjątkiem 5-cio osiowego typu Górnośląskiego dla P. K. P.

Obraz tego dorobku najlepiej ilustrują przytaczane w innych artykułach niniejszej jednodniówki tablice wykonanych u nas parowozów. Parowozy naszej konstrukcji są otoczone czarną obwódką.

Ten dorobek archiwalny ma zasadniczą wartość dla łatwiejszego zdobycia zamówień krajowych lub zagranicznych, które żądają najkrótszych terminów dostawy. Mając opracowane rysunki, możnaby dostawę skrócić o parę miesięcy. Ale nawet w razie nowej konstrukcji przy dużem archiwum prace konstrukcyjne postępują znacznie szybciej, gdyż duży procent rysunków jest jednak podobny dla większości typów parowozów. Nie trzeba bowiem zapominać, że na normalny parowóz przypada około 700 rysunków, a na tendrzak od 400 do 500, zależnie od jego wielkości. Fizyczną więc niemożliwością jest przy ograniczonej ilości pracowników wykonać te rysunki prędzej jak w przeciągu 6 miesięcy. Przy dużem archiwum nawet dla całkiem nowego typu może być użytych 40—50% istniejących już rysunków. W budowie parowozów wąskotorowych doszliśmy do tego, że na nowy typ różniący się ilością kół, szerokością toru, czy wreszcie wagą, używa się do 70% wykonanych już rysunków. Rysunki podobne chociaż nie identyczne pozwalają na natychmiastowy wybór i zamawianie materjałów, co jest zawsze pierwszą czynnością po otrzymaniu zamówienia. W wielu wypadkach zamawianie materjałów miało miejsce na postawie tylko rysunków projektowych, a w międzyczasie przed nadejściem materjałów potrzebnych do budowy były rysunki warsztatowe wykańczane.

Toteż kierownictwo fabryki dobrze rozumiejąc tę wartość dużego archiwum, nie pominęło żadnej sposobności, aby przyjąć zamówienia na nowy typ parowozu, jakkolwiek zamówienie opiewało niekiedy na jedną sztukę.

Chociaż dzisiaj, przy ogólnym stanie depresji gospodarczej międzynarodowej, zużytkowanie tej zakumulowanej pracy poprzednich lat natrafia na duże trudności z powodu braku odbiorców, to jednak dzięki przewidującej polityce Chrzanowskiej fabryki, jesteśmy dobrze przygotowani na wypadek polepszenia się konjunktury, dla zdobycia nowych rynków zbytu.

INŻ. JULJAN PACZOWSKI

PAROWOZY DLA POLSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH

Polskie Koleje Państwowe otrzymały w spadku po zaborcach około 100 różnych seryj parowozów. W dużej części były to parowozy starych typów na parę nasyconą, pracujące nieekonomicznie, o małem nadciśnieniu pary i niewielkiej sile pociągowej. Okazało się, że, aby umożliwić stworzenie wymaganego ruchu pociągów towarowych i osobowych, należy niezwłocznie przystąpić do budowy nowych parowozów. Ich typy, wielkości zasadniczych części i naciski osi na szyny podyktowały warunki eksploatacyjne poszczególnych linij kolejowych i stan ich nawierzchni. Ponieważ w kraju nie było narazie mowy o budowie parowozów, więc pierwsze zamówienia otrzymały fabryki zagraniczne. Dopiero po paru latach, kiedy po zawarciu umowy na dostawę 1200 parowozów między Ministerstwem Komunikacji i założycielami Piewszej Fabryki Lokomotyw w Polsce, powstały zakłady w Chrzanowie, potrzeby Polskich Kolei Państwowych zaczęły być całkowicie zaspakajane wewnątrz kraju. Niemal równocześnie zaczęła pracować fabryka parowozów w Warszawie, a w parę lat później budowę parowozów rozpoczęła także fabryka H. Ciegielski Sp. Akc. w Poznaniu.

Od czasu powstania fabryki do chwili obecnej wykonano w Chrzanowie na zamówienie Ministerstwa Komunikacji 403 parowozy normalnotorowe i 14 wąskotorowych, co wynosi około 83% całej dotychczasowej produkcji. W artykule niniejszym zajmę się jedynie parowozami normalnotorowemi, do których należą:

1. Parowóz towarowy	o układzie	osi	1-4-0	serji	Tr 21
2. Parowóz osobowy	»	»	2-4-0	»	Os 24
3. Parowóz towarowy	»	»	1-5-0	»	Ty 23
4. Parowóz osobowy	»	»	2-3-0	»	Ok 22
5. Parowóz pośpieszny	»	»	1-4-1	»	Pt 31

Ponieważ konstrukcja pierwszych czterech wymienionych parowozów jest ogólnie znana, więc ograniczę się tylko do krótkich uwag i spostrzeżeń.

Pierwszemi parowozami, jakie wykonała fabryka lokomotyw w Chrzanowie dla Polskich Kolei Państwowych, były parowozy towarowe serji Tr 21, zamawiane poprzednio w belgijskich wytwórniach Cockerill i St. Leonard. Ogólny widok parowozu podany jest na fig. 1, jego charakterystyka — w umieszczonej obok tabeli.

Początkowo budowę prowadzono przy współudziale fabryki «Steg» w Wiedniu, i w kwietniu 1924 roku został wykończony pierwszy parowóz, wykonany całkowicie w Polsce. Od tego czasu, w ciągu dwóch lat, wybudowano 72 parowozy tego typu.

W stosunku do wykonania wytwórni belgijskich, zostały przeprowadzone pewne zmiany konstrukcyjne. Najważniejszą z nich jest powiększenie średnicy suwaków z 220 mm na 320 mm, co wpłynęło na zwiększenie średnich ciśnień indykowanych i siły pociągowej, przy tych samych napełnieniach cylindra.

Parowozy Tr 21, dzięki mocnej budowie i solidnemu wykonaniu, pracują dotąd doskonale.

Drugim z kolei był parowóz osobowy serji Os 24 (fig. 2), którego konstrukcję ustaliło Ministerstwo Komunikacji, przyjmując jako wzór parowóz austrjacki serji 570. Parowóz ten początkowo był przeznaczony do prowadzenia pociągów pośpiesznych z szybkością przewyższającą 80 klm/godz. Z biegiem czasu okazało się, że tak duże szybkości, przy równoczesnem przechodzeniu przez łuki o niewielkich promieniach, są dla parowozu Os 24 nieodpowiednie. Wobec tego, parowozy te wycofano prawie zupełnie z ruchu

pośpiesznego, przeznaczając je do prowadzenia pociągów osobowych z szybkością około 60 klm/godz.

Od początku 1926 r. do maja 1927 wybudowano 60 parowozów Os 24, z pośród których 2 były zaopatrzone w stawidło zaworowe systemu Lentz'a.

W czasie całego szeregu próbnych jazd, przeprowadzonych przez prof. Czeczotta, kierownika Referatu Doświadczalnego Ministerstwa Komunikacji, stwierdzono, że zastosowanie stawidła zaworowego wpływa wydatnie na zmniejszenie rozchodu pary w odniesieniu do jednostki mocy. Prócz tego okazało się, że kształt krzywych rozchodu pary na 1 KM i godz., w zależności od szykości jazdy, ma zupełnie inny charakter przy zastosowaniu stawidła suwakowego i zaworowego. Podczas kiedy w pierwszym wypadku krzywe, dla napełnień najczęściej stosowanych, posiadają swe minima przy szybkościach 70—80 klm/godz., to w drugim minima krzywych wogóle nie występują, przynajmniej w obrębie szybkości do 100 klm/godz. Ze wzrostem ilości obrotów maszyny ze stawidłem zaworowem, maleje rozchód pary na jednostkę mocy. Stąd wniosek, że stawidło systemu Lentz'a może być stosowane z powodzeniem dla parowozów typowo pośpiesznych, pracujących stale z dużą ilością obrotów.

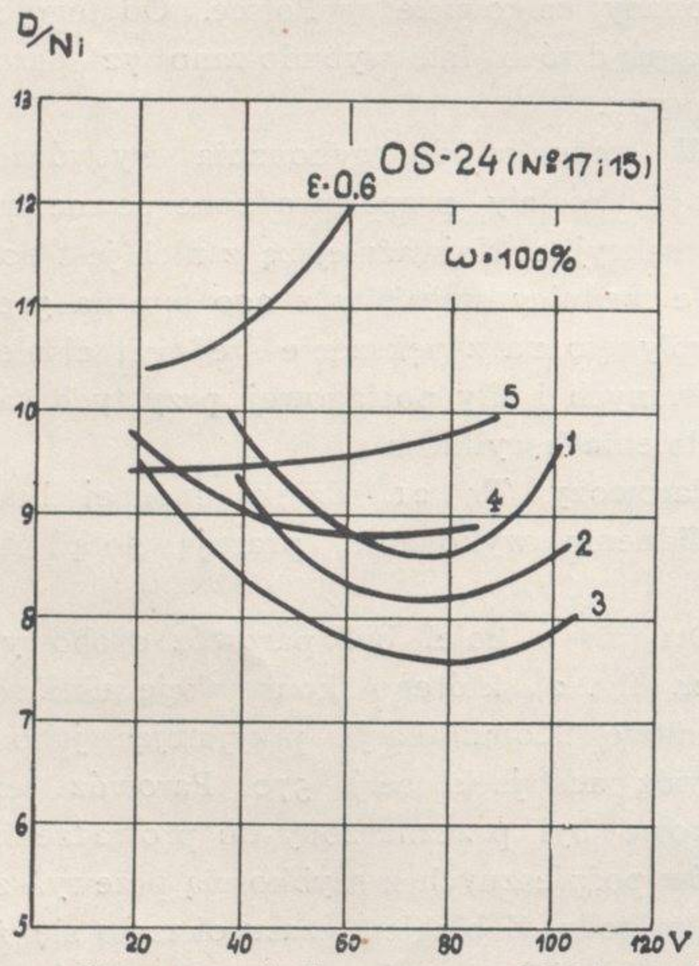


Fig. 3. Krzywe rozchodu pary na 1 KM i 1 godz. dla parowozu Os 24 ze stawidłem suwakowem.

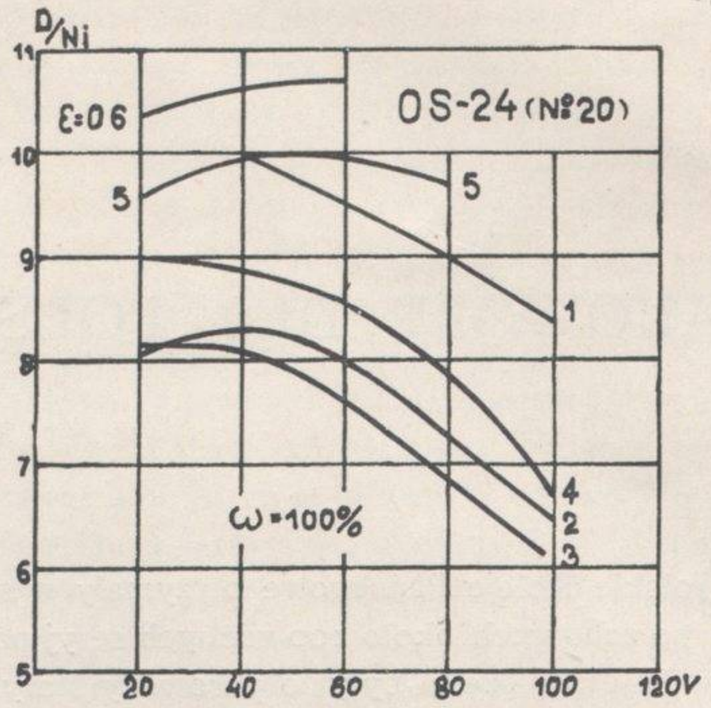


Fig. 4. Krzywe rozchodu pary na 1 KM i godz. dla parowozu Os 24 ze stawidłem zaworowem.

Obok umieszczone są odpowiednie wykresy, dobrze ilustrujące powyższe spotrzeżenia (p. fig. 3 i 4)[1].

W połowie 1927 roku wyszedł z fabryki nowy typ parowozu towarowego serji Ty 23 (fig. 5), budowany przedtem przez niemiecką fabrykę Schwartzkopf. Parowóz ten cechuje możność osiągnięcia wielkich sił pociągowych i wobec tego jest on przeznaczony do prowadzenia ciężkich pociągów towarowych tranzytowych.

W czasie budowy parowozów Ty 23, która trwa do dnia dzisiejszego, były wprowadzane różne zmiany konstrukcyjne.

Początkowo, oś toczna parowozu była wykonana jako oś Adams'a; po pewnym czasie jednak zamieniono ją na półwózek Bissel'a, przez co uzyskało się spokojniejszy bieg i łatwiejsze przechodzenie przez łuki. Układ hamulca także ulegał kilkakrotnie zmianom, polegającym na zastosowaniu hamowania innej ilości kół i umieszczaniu klocków z przodu, lub z tyłu. Ostatecznie, po licznych próbach, zatrzymano się przy zastosowaniu klocków hamulcowych z przodu wszystkich kół napędnych.

Ostatnią zmianą było przekonstruowanie kotła, przeprowadzone w połowie ubiegłego roku. Nowy kocioł posiada większą ilość płomienic, a w związku z tem znacznie większą powierzchnię przegrzewacza. Wielką uwagę zwrócono na racjonalny podział powierzchni ogrzewalnej pomiędzy płomienice i płomieniówki, oraz na dobranie ich śred-

[1]) Wszystkie wykresy niniejszego artykułu, za wyjątkiem fig. 13, zaczerpnięte są z publikacji prof. Czeczotta, kierownika Referatu Doświadczalnego M. K.

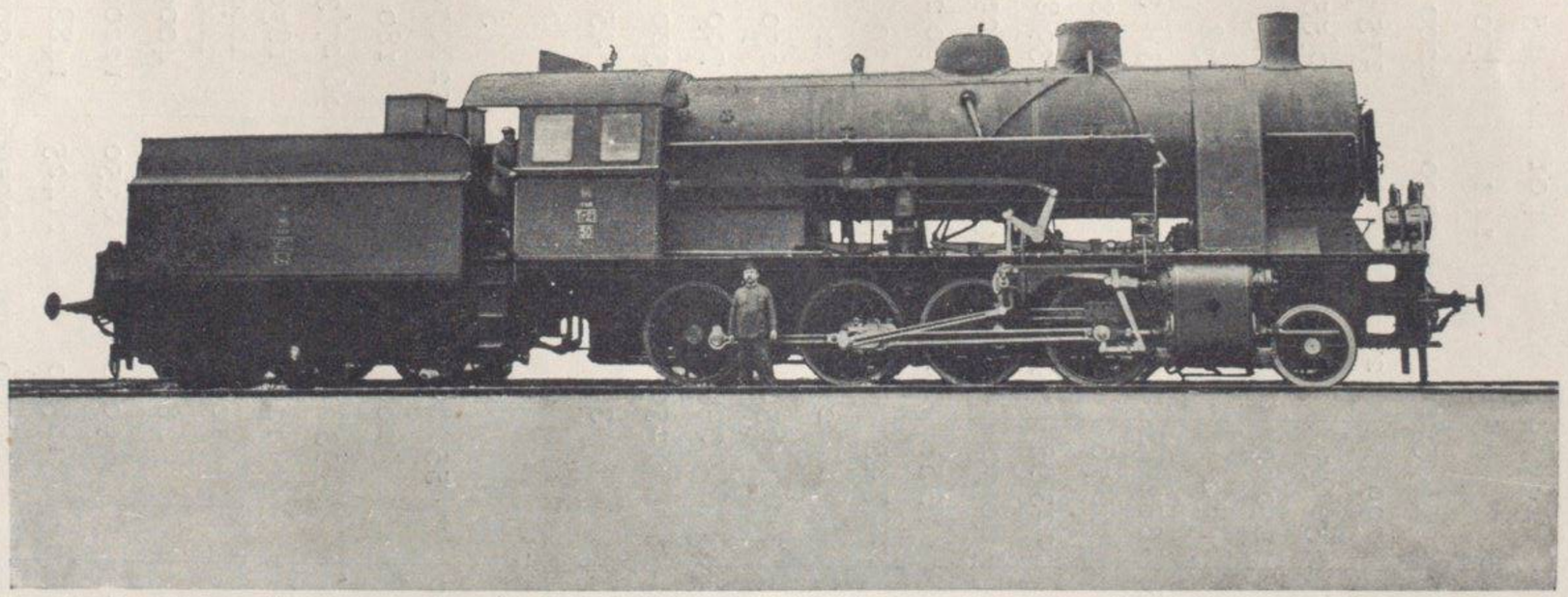


Fig. 1. Parowóz normalnotorowy towarowy 1—4—0 ser. Tr 21 P. K. P.

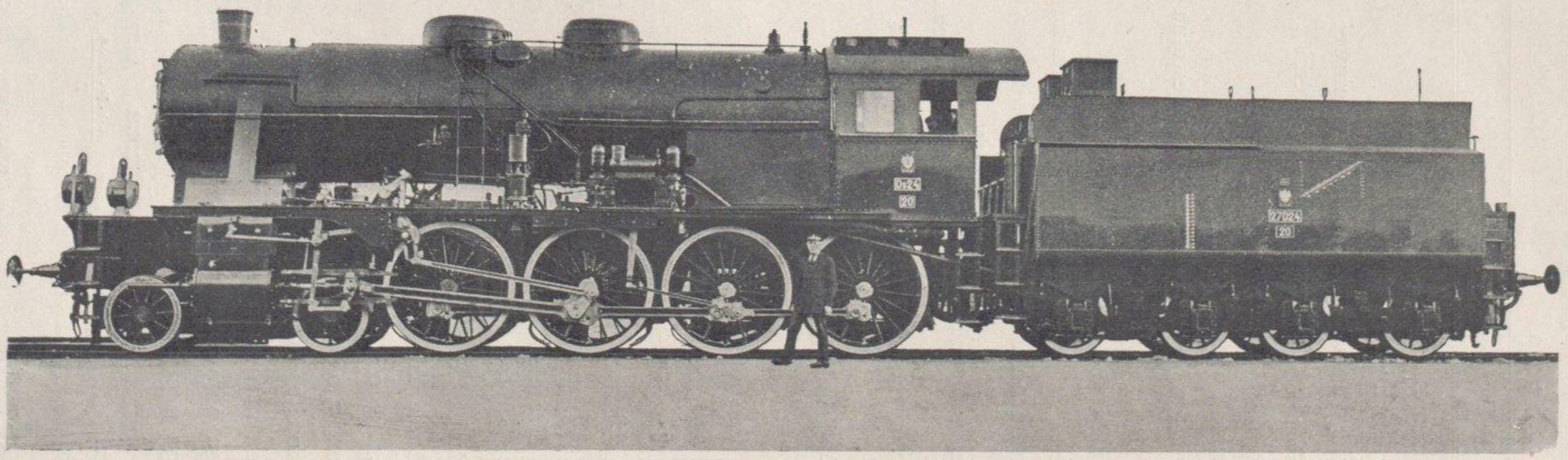


Fig. 2. Parowóz normalnotorowy osobowy 2—4—0 ser. Os 24 P. K. P.

TABELA CHARAKTERYSTYK PAROWOZÓW NORMALNOTOROWYCH BUDOWANYCH DLA POLSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH

Serja			Tr 21	Os 24	Ty 23		Ok 22	Pt 31
Typ			1—4—0	2 4—0	1—5—0		2—3—0	1—4—1
Nadciśnienie pary		atm.	13	14	14		12	15
Powierzchnia rusztu		m^2	4,12	4,55	4,5		4,01	4,5
Powierzchnia ogrzew. skrzyni ogniowej		m^2	15,7	16,1	16,5		14,1	17,0
Odległość między ścianami sitowemi		mm	4970	5200	5000		4700	6200
Płomieniówki	Ilość		176	161	199 [1]	127 [2]	175	115
	Średnice	mm	50/45	50/45	50/45	50/45	50/45	60/55
	Powierzchnia ogrzewalna	m^2	136,7	118,3	140,69	89,78	116	123
Płomienice	Ilość		27	32	34	40	28	38
	Średnice	mm	133/125	133/125	133/125	143/135	133/125	143/135
	Powierzchnia ogrzewalna	m^2	55,5	65,4	66,76	84,82	52	99,8
Powierzchnia ogrzewalna całkowita		m^2	207,9	199,8	223,95	191.1	182,1	239,8
Przegrzewacz	Średnica rurek	mm	38/30	38/30	40/32	38/30	40/32	36/29
	Powierzch. przegrzewacza	m^2	58,8	75,5	73,5	85,95	61,6	90,2
Pow. ogrzewalna wraz z przegrzewczą		m^2	266,7	275,3	297,45	277,05	243,7	330
Cylindry parowe	Ilość		2	2	2		2	2
	Średnica	mm	615	615	650		575	630
	Skok tłoka	mm	660	650	720		630	700
Stawidło Walschaert'a	Średnica suwaka	mm	320	320	250		220	300
	Przykrycie wlotowe	mm	28	27	36		38	45
	Przykrycie wylotowe	mm	2	2	0		2	2
	Linijny wlot przedzwrotowy	mm	5	5	6		5	5
	Wymiary kanału wlotowegc	mm × mm	42×680	40×680	55×610		52×490	52×700
	Promień mimośrodu	mm	115	110	200		175	180
	Kąt przodowania	°	−82° 9′	−81° 54′	93° 11′			96° 27′ 34″
Średnica kół napędnych		mm	1350	1750	1450		1750	1850
Średnica kół tocznych		mm	1000	1000	1000		1000	1000 / 1200
Rozstaw osi nieprzesuwnych		mm	3060	3700	4800		4580	4000
Rozstaw osi skrajnych		mm	7620	9540	9050		8350	12200
Całkowita długość parowozu		mm	11790	12672	12550		11425	14880
Waga parowozu w stanie próżnym		kg	72500	82400	86000		70750	91000
Waga parowozu w stanie roboczym		kg	80000	90000	95000		78900	101500
Waga napędna		kg	67800	63200	85000		51000	70000
Największa szybkość parowozu		klm/godz.	60	90	60		100	110
Siła pociągowa w/g wzoru $Z=\frac{0{,}6 \cdot p \cdot d^2 \cdot s}{D}$		kg	14400	11800	17600		8560	13500

[1] Charakterystyka kotła budowanego dawniej.

[2] Charakterystyka kotła przerobionego w 1931 roku.

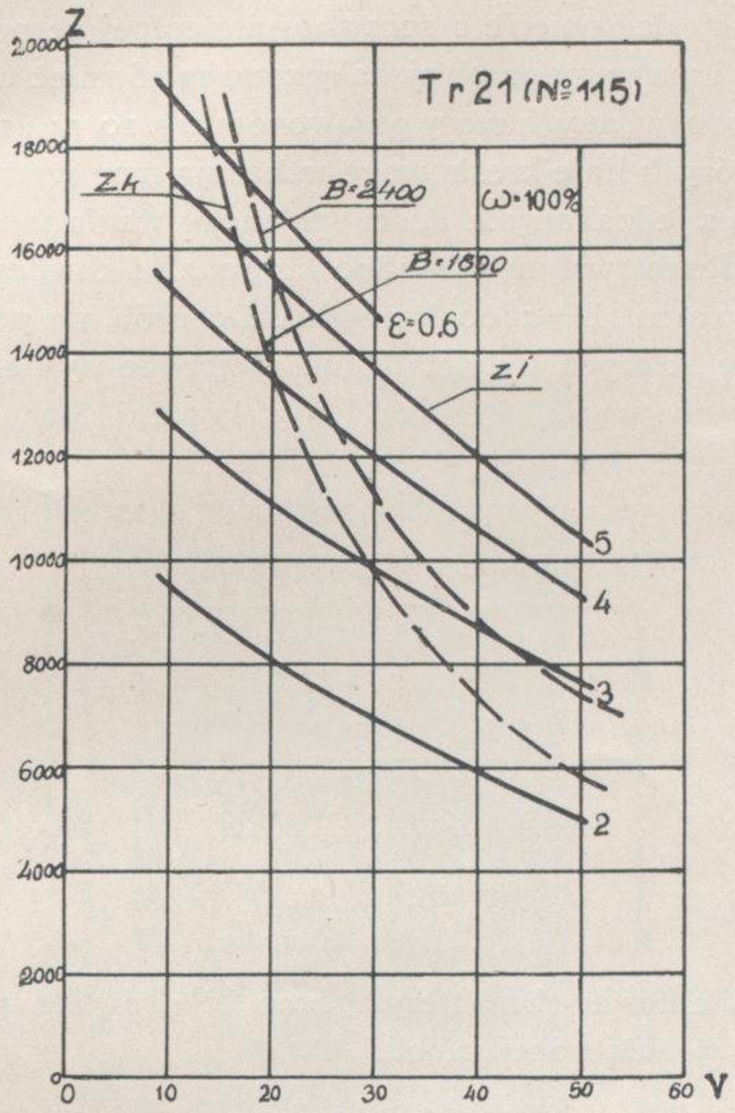


Fig. 7. Krzywe sił pociągowych cylindrowych i kotłowych dla parowozu Tr 21.

nic tak, aby ilość spalin, płynąca przez poszczególne rury, odpowiadała omywanym przez nie powierzchniom. Zapewnia to uzyskanie dobrej

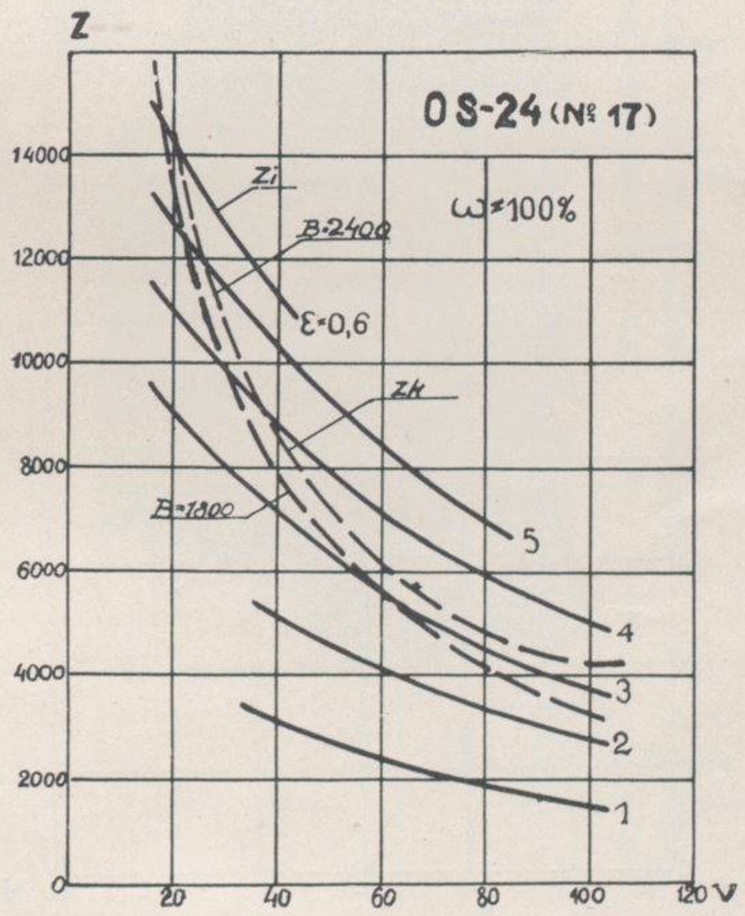


Fig. 8. Krzywe sił pociągowych cylindrowych i kotłowych dla parowozu Os 24.

sprawności kotła. Zastosowanie dużej powierzchni przegrzewacza, wpłynęło na powiększenie temperatury przegrzania pary do 380° C, przy normalnych warunkach pracy parowozu.

W obecnej chwili, ilość wybudowanych parowozów Ty 23 wynosi 106 sztuk.

Ostatnim, zbudowanym dotąd dla Polskich Kolei Państwowych jest parowóz osobowy serji Ok 22, wypuszczony po raz pierwszy w końcu 1928 roku (fig. 6). Jego prototypem jest niemiecki

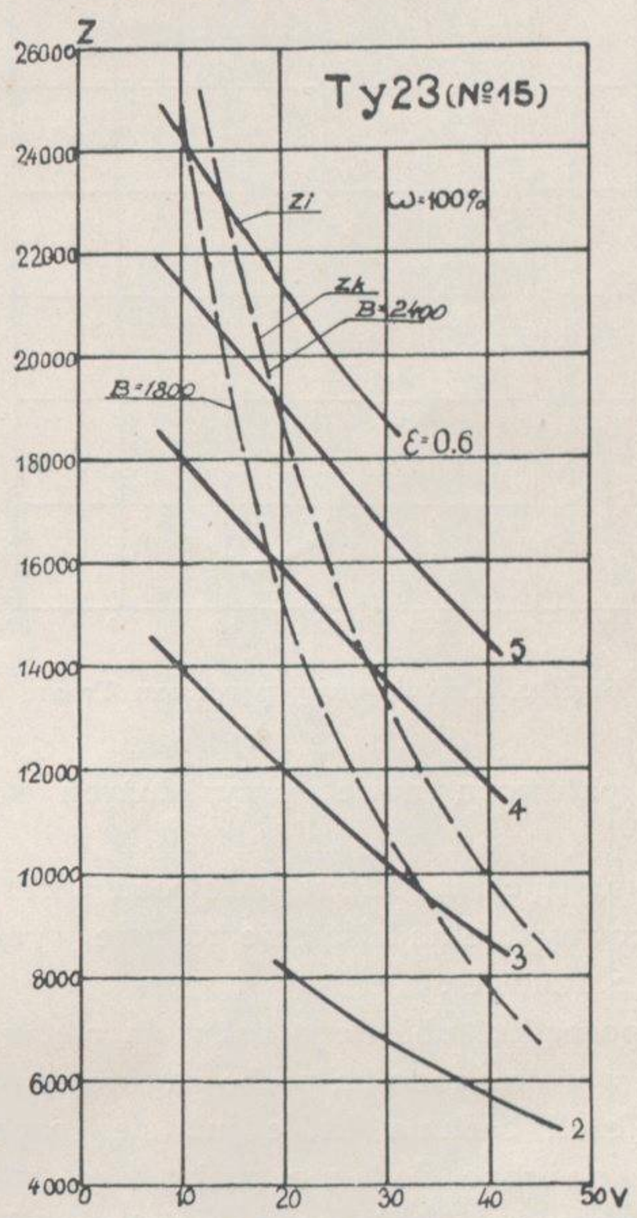


Fig. 9. Krzywe sił pociągowych cylindrowych i kotłowych dla parowozu Ty 23.

parowóz serji P_8. Zmiany, wprowadzone przez fabrykę w Chrzanowie, odnoszą się przedewszystkiem do kotła, który znacznie powiększono. Powierzchnia rusztu wzrosła z 2·62 m² na 4·01 m², powierzchnia ogrzewalna — z 146·2 m² na 182·1 m². Zmiany te pozwoliły na osiągnięcie znacznie większej maksymalnej siły pociągowej kotłowej w stosunku do parowozu niemieckiego.

Mocna budowa parowozu Ok 22 i odpowiednie ustosunkowanie wielkości kotła i cylindrów, nadały mu cechy parowozów pośpiesznych. Dwuosiowy wózek przedni zapewnia dobre prowa-

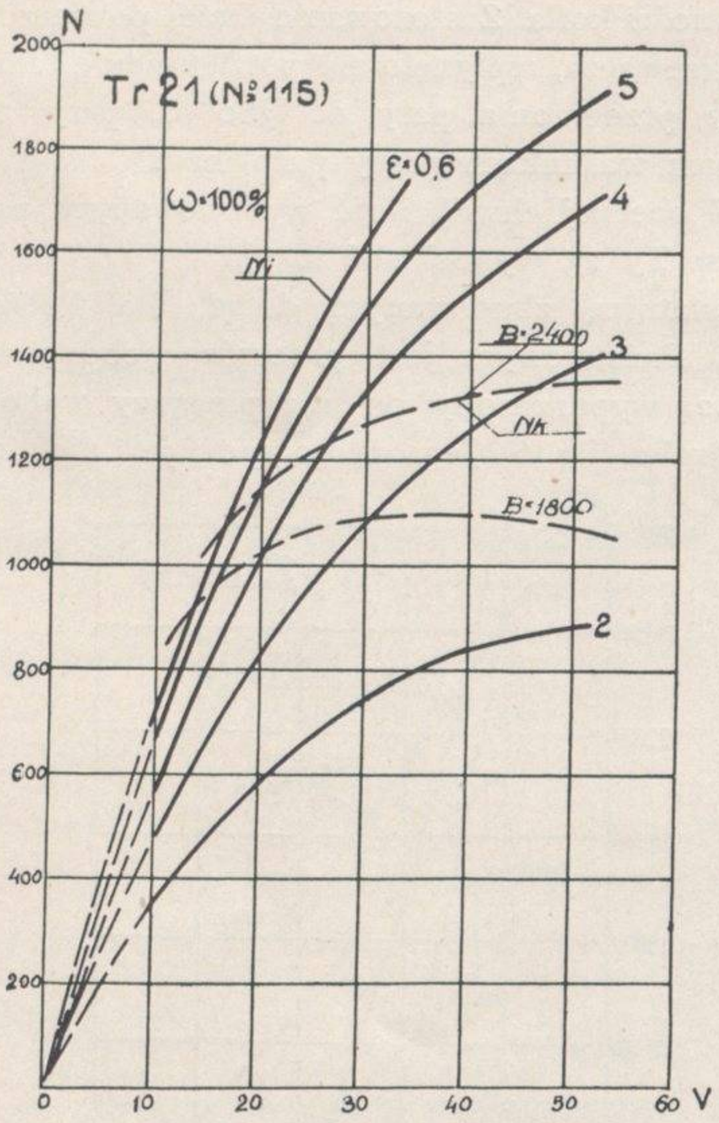


Fig. 10. Krzywe mocy parowozu Tr 21.

dzenie parowozu nawet przy dużych szybkościach.

Jedyną ujemną stroną parowozu Ok 22, jest stosunkowo małe nadciśnienie kotłowe, wynoszące tylko 12 atmosfer.

W początku ubiegłego roku, na pięciu parowozach wprowadzono na próbę zaworowy rozrząd pary. Jeżeli badania, które już się rozpoczęły, wykażą podobne dodatnie cechy tego stawidła, jak na parowozach Os 24, to należy spodziewać się zastosowania go w większych ilościach.

Dla zapoznania się z wielkością sił pociągowych, jakie mogą dać parowozy Tr 21, Ty 23 i Os 24 w zależności od wystarczalności kotła, podane są na fig. 7, 8 i 9 wykresy tych sił w funkcji szybkości jazdy «V» i napełnienia cylindrów «ε». Krzywe sił pociągowych kotłowych, narysowane linjami przerywanemi, zostały wyznaczone przy założeniu maksymalnych ilości spalanego węgla w ruchu długotrwałym (1800 kg/godz.) i chwilowo forsownym (2400 kg/godz.). (Langrod «Zasady ruchu parowozowego» str. 184).

Brak jest jeszcze wykresów dla parowozu Ok 22, gdyż badania jego nie są dotąd ukończone.

Aby dać pojęcie o sprawności cieplnej zespołu kotła i maszyny parowej, załączone są również wykresy rozwijanych mocy parowozów (fig. 10, 11 i 12), na których linje kreskowane wskazują moc wytwarzaną z jednakowych ilości spalanego węgla w ruchu długotrwałym (B=1800 kg/godz.) i chwilowo forsownym (B=2400 kg/godz.). Do prób, na podstawie których były ustalone załączone wykresy, używano węgla «kostka I» z kopalni Renard, o wartości opałowej 6300-kal/kg.

Do wymienionych parowozów zastosowane były następujące serje tendrów:

Parowóz	Tender
Tr 21	16 C 11
	22 D 23
Os 24	27 D 24
Ty 23	22 D 23
Ok 22	

Wielkości charakterystyczne tendrów są podane w załączonej tabeli.

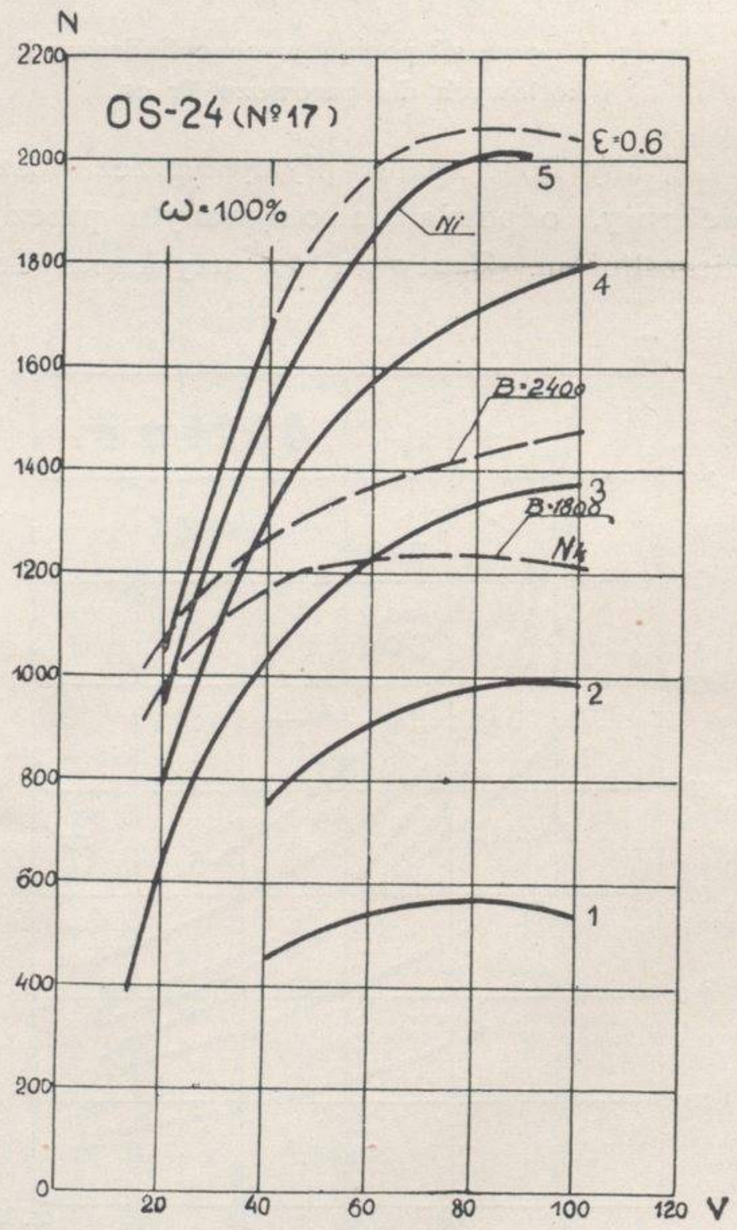


Fig. 11. Krzywe mocy parowozu Os 24 ze stawidłem suwakowem.

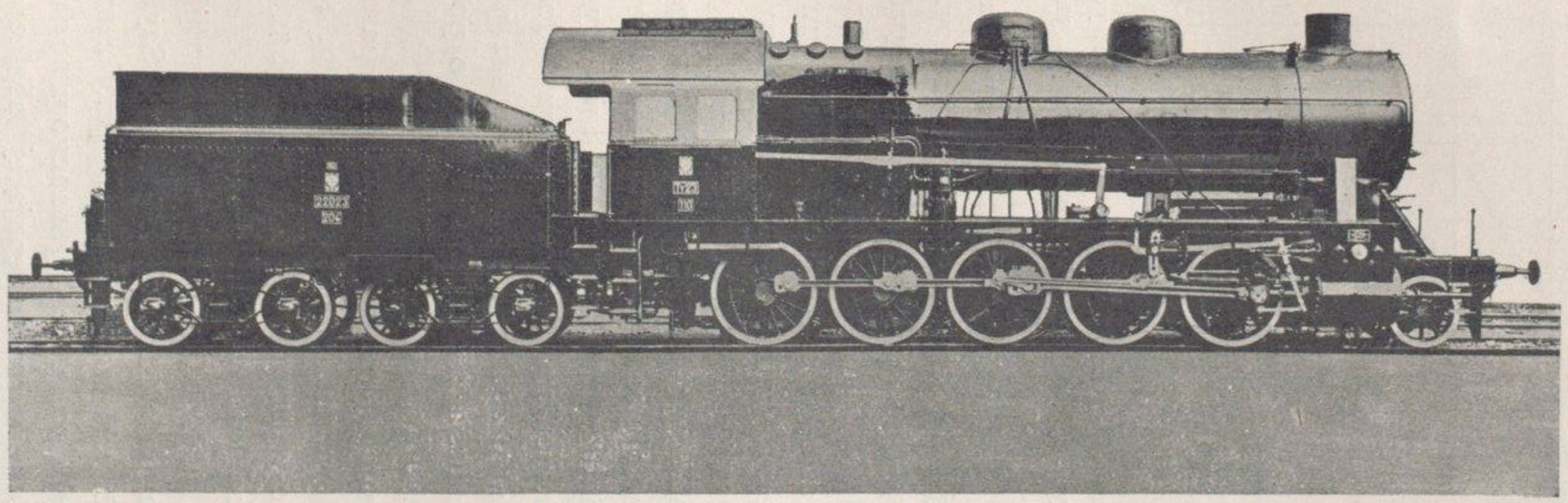


Fig. 5. Parowóz normalnotorowy towarowy 1—5—0 ser. Ty 23 P. K. P.

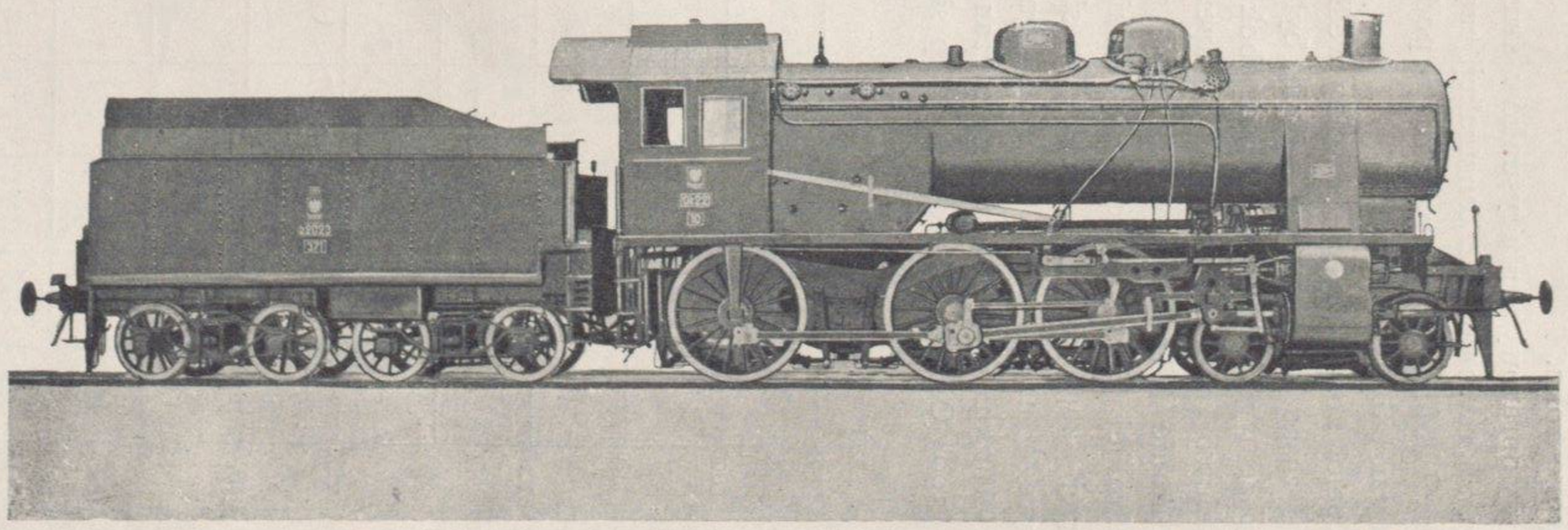


Fig. 6. Parowóz normalnotorowy osobowy 2—3—0 ser. Ok 22 P. K. P.

Z kolei omówię piąty parowóz normalnotorowy, który przed kilkoma miesiącami został zamówiony przez Ministerstwo Komunikacji. Jest nim parowóz pośpieszny 1-4-1 serji Pt 31, całkowicie skonstruowany w fabryce w Chrzanowie. W obecnej chwili parowóz Pt 31 jest na warsztacie i budowa jego będzie ukończona w lecie bieżącego roku.

Przy opracowywaniu rysunków, zwrócono wiele uwagi na racjonalność konstrukcji części tak, aby uzyskać dobrą pracę parowozu pod względem cieplnym i dynamicznym.

Kocioł został zaprojektowany według najnowszych zasad. Myślą przewodnią było tutaj jak najlepsze wykorzystanie paliwa, obok otrzymania jakościowo dobrej pary. Aby zapewnić dobre przenikanie ciepła przez ścianki powierzchni ogrzewalnej, zastosowano oczyszczanie wody zasilającej, zapobiegające osadzaniu się kamienia kotłowego na rurach i skrzyni ogniowej. Idąc w kierunku zwiększenia przegrzania pary do 380—390° C, zbudowano nowy typ skrzyni przegrzewczej, w której ścianki komór pary nasyconej nie stykają się ze ściankami pary przegrzanej.

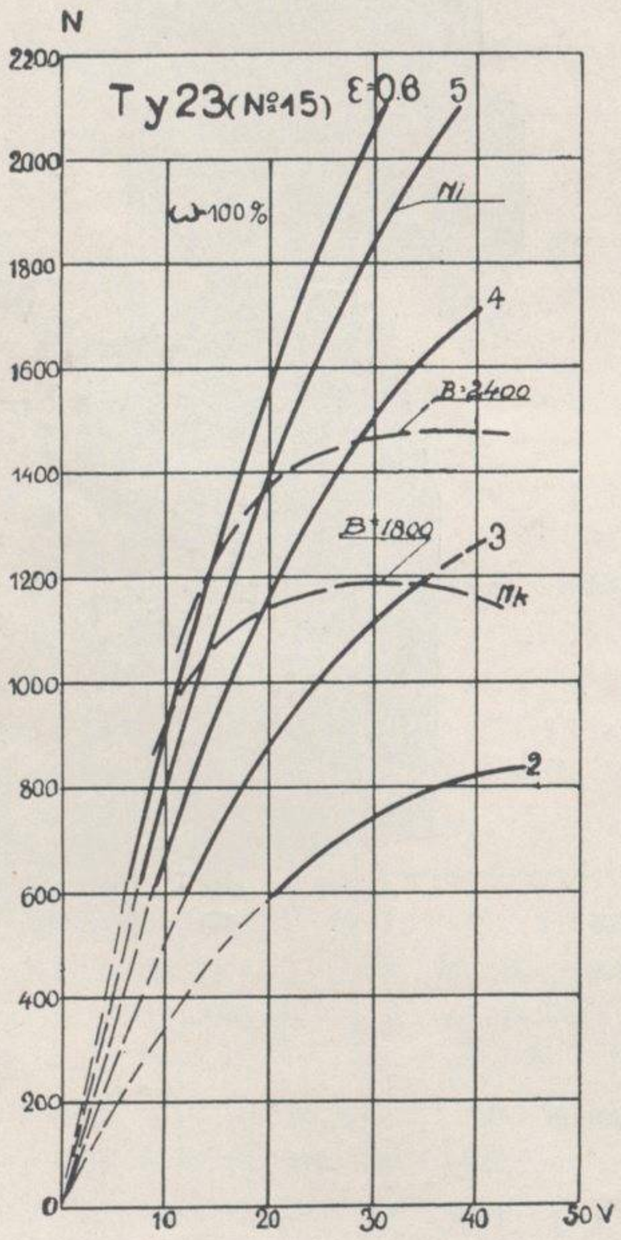


Fig. 12. Krzywe mocy parowozu Ty 23.

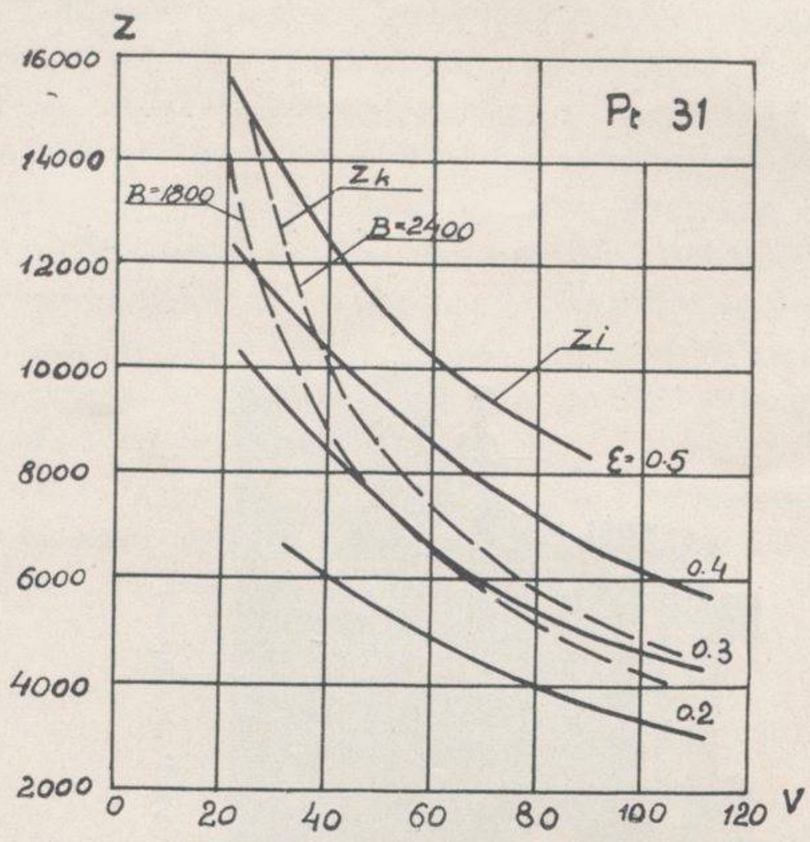


Fig. 13. Przypuszczczalne krzywe sił pociągowych cylindrowych i kotłowych dla parowozu Pt 31.

Przy opracowywaniu cylindrów parowych, dążono do daleko idącego zmniejszenia dławienia pary, przez zastosowanie dużej średnicy suwaków i dużych przekroi bardzo prostych kanałów przepływowych.

Aby zapobiec złym wpływom, jakie mogą wywierać na ostojnice duże szybkości parowozu, związano je bardzo mocno z kotłem i między sobą.

Dla zapewnienia spokojnego biegu i dobrego przechodzenia przez łuki, zastosowano z przodu półwózek Krauss'a, a z tyłu półwózek o podwójnem odsprężynowaniu.

W celu umożliwienia porównania parowozu Pt 31 z budowanemi poprzednio, na fig. 13 podajemy wykresy przypuszczalnych sił pociągowych cylindrowych i kotłowych.

Parowóz ma obsługiwać pociągi pośpieszne o wadze wagonów 600 i 650 tonn. Szybkości jazdy na różnych wzniesieniach, przy założeniu wystarczalności kotła, obsługiwanego przez dwóch palaczy, podane są w następującej tabelce:

ciężar wagonów	wzniesienia w ‰							
	2	3	4	5	6	7	8	
Gw = 600 t	92	83	75	69	63	57	53	km/godz.
Gw = 650 t	88	79	71	65	59	53	49	km/godz.

TABELA CHARAKTERYSTYK TENDRÓW NORMALNOTOROWYCH BUDOWANYCH DLA POLSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH

Serja		16 C 11	27 D 24	22 D 23	32 D 29
Pojemność skrzyni wodnej	m^2	16	27	21,5	32
Pojemność skrzyni węglowej	t.	7	9,3	12,5	10
Ilość osi		3	4	4	4
Średnica kół	mm	1034	1000	1000	1000
Rozstęp między wózkami	mm	—	—	3050	3800
Rozstęp osi wózka	mm	—	—	1700	1800
Rozstęp osi nieprzesuwnych	mm	3200	4800	—	—
Rozstęp osi skrajnych	mm	3200	4800	4750	5600
Całkowita długość tendra	mm	6477	7992	7415	8795
Waga tendra w stanie próżnym	kg	17000	22380	22000	23000
Waga tendra w stanie roboczym	kg	40000	57000	54000	65000

Do parowozu Pt 31 zastosowany będzie tender serji 32 D 29, konstrukcji Fabryki H. Cegielski.

Opis niektórych ciekawszych urządzeń, służących bądź do podniesienia sprawności i niezawodności ruchu, bądź do ułatwienia obsługi wymienionych wyżej parowozów, podany jest w artykule «O nowoczesnych urządzeniach technicznych, stosowanych na parowozach, budowanych przez Pierwszą Fabrykę Lokomotyw w Polsce S. A.» na str. 53.

Na zakończenie odbiegnę od tematu i w kilku słowach podam opis, zasługującego na uwagę, wirowego pługa odśnieżnego systemu «Nydquist i Holm», zbudowanego dla Polskich Kolei Państwowych w 1930 r.

Wirowy pług odśnieżny służy do usuwania śniegu, nagromadzonego na torach kolejowych, w wypadkach, gdy wysokości warstw śnieżnych przewyższają jeden metr.

Pług ten składa się z czteroosiowego wagonu, sprzęgniętego z tendrem. Na przodzie wagonu znajduje się wachlarzowy wirnik, umieszczony w blaszanej osłonie. Wirnik wprowadzany jest w ruch obrotowy przy pomocy dwucylindrowej maszyny parowej i przekładni zębatych kół stożkowych. Maszyna parowa i kocioł, dostarczający parę, umieszczone są wewnątrz wagonu.

Na fig. 14 podany jest ogólny widok pługa odśnieżnego, a jego charakterystykę zawiera następująca tabela:

Powierzchnia rusztu	2·7 m^2
Powierzchnia ogrzewalna kotła	117 m^2
Nadciśnienie pary	12 atm.
Średnica cylindra	430 mm
Skok tłoka	560 mm
Moc maszyny parowej	700 KM
Ilość obrotów maszyny parowej	265 obr/min
Średnica wirnika	2800 mm
Największa ilość obrotów wirnika	150 obr/min
Całkowita długość pługa wraz z tendrem	19140 mm

W czasie pracy pług jest pchany przez jeden lub kilka parowozów, jego wirnik zagłębia się w nagromadzony na torze śnieg i usuwa go na bok toru kolejowego. Ilość parowozów popychających i szybkość posuwania się pługa (1—15 klm/godz.), zależy od wysokości warstw śnieżnych.

Budowa wirnika jest dostatecznie widoczna na fig. 14. Jego głównemi częściami składowemi są blachy umieszczone na piaście o kształcie niepełnego stożka, do których umocowane są na zawiasach po dwa noże, połączone ze sobą przy pomocy ściągów. W czasie pracy pługa, zależnie od kierunku obrotu wirnika, noże nastawiają się samoczynnie i pracują po jednym z każdej pary.

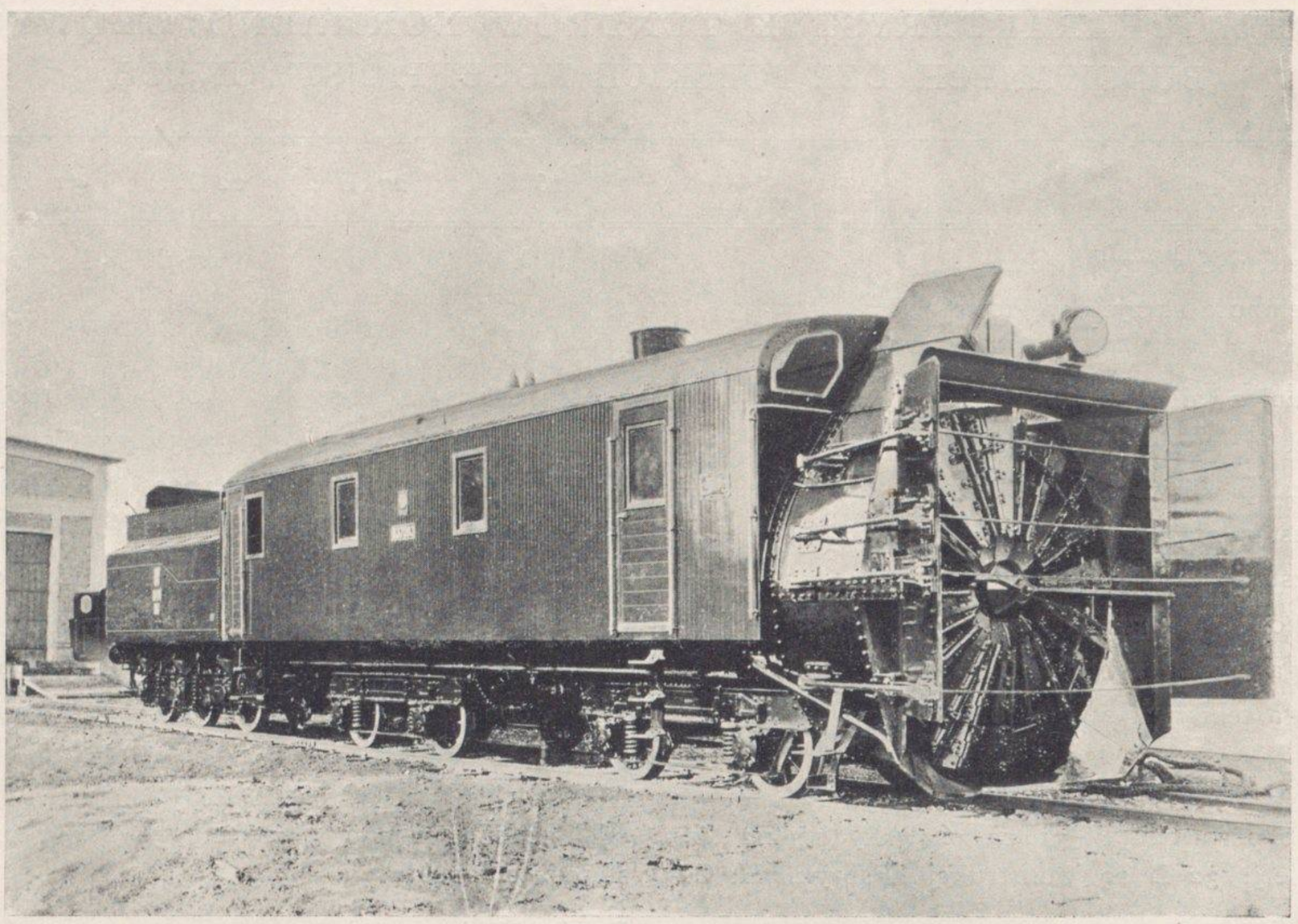


Fig. 14. Wirowy pług odśnieżny systemu «Nydquist i Holm».

Osłona wirnika ma w górnej części komorę z 2-ma otworami — jeden z prawej i jeden z lewej strony. Do boków osłony przymocowane są na zawiasach pionowe ściany, których zadaniem jest zabieranie śniegu na szerokości obrysia taboru i kierowanie go na obracający się wirnik. U dołu umocowany jest nóż — podżynacz lodu.

Śnieg, po dostaniu się na wirnik, zostaje unoszony przez obracające się noże i blachy wachlarzowe i dzięki sile odśrodkowej zostaje wyrzucany przez jeden z górnych otworów osłony, w stronę, zależną od kierunku obrotu wirnika. Drugi otwór jest wtedy zamknięty ukośną blachą kierowniczą.

Pług wirowy, zbudowany przez fabrykę parowozów w Chrzanowie, został przydzielony do Dyrekcji Lwowskiej Polskich Kolei Państwowych i pracuje ku zupełnemu zadowoleniu władz kolejowych.

INŻ. KAZIMIERZ ZEMBRZUSKI

ROZWÓJ BUDOWY LOKOMOTYW WĄSKOTOROWYCH I PRZETOKOWYCH, ORAZ WALCÓW DROGOWYCH.

PAROWOZY WĄSKOTOROWE.

Obok budowy parowozów normalnotorowych dla Ministerstwa Komunikacji, najpoważniejszy dział ubocznej produkcji w fabryce chrzanowskiej, stanowi budowa parowozów wąskotorowych i przetokowych. Ich budowa została zapoczątkowana z wiosną 1926 r. nie ze względu na zapotrzebowanie bieżące, — lecz ze względu na ich przyszłość w Polsce, która odziedziczyła po zaborcach stosunkowo znaczną sieć kolei wąskotorowych, mających naogół duże znaczenie dla rozwoju gospodarczego państwa.

Z końcem 1929 r. Polska posiadała 3630 km kolei wąskotorowych dla użytku publicznego [1]), z których 2307 km było w zarządzie Min. Komunikacji. W posiadaniu Min. Komunikacji było w tym czasie 336 parowozów wąskotorowych, czyli 0·13 na 1 km. Jeżeli weźmiemy jeszcze pod uwagę kolejki użytku prywatnego w kopalniach węgla, cukrowniach i t. p., których jest w Polsce około 7000 km [2]), to na ogólną długość 10630 km, przy tym samym stosunku 0·13, otrzymamy 1400 parowozów. Obliczając wkońcu pracę parowozu wąskotorowego na 25 lat, otrzymamy 56 szt. rocznego zapotrzebowania tylko dla wymiany zużytych parowozów.

Na ogólną ilość 336 parowozów, będących w posiadaniu Min. Kom. tylko 113 szt. jest nowych, z czego 83 szt. zakupiono zagranicą w okresie 1919—1924 r., a 30 szt. wykonano w dwóch wytwórniach krajowych, z czego na fabrykę chrzanowską przypada 16 parowozów 3-ch różnych typów, omówionych poniżej; natomiast z reszty parowozów pozostałych po zaborcach, około 50 % wymaga wymiany z powodu przestarzałej konstrukcji, małej siły pociągowej, wskutek czego są nieekonomiczne w eksploatacji.

Ogromna różnorodność wymagań odbiorców, oraz brak normalizacji w konstrukcji parowozów wąskotorowych, utrudnia konkurencję z podobnemi fabrykatami zagranicznemi; wywołuje to konieczność ochrony celnej, jakoteż uniemożliwia posiadania parowozów gotowych na składzie do dyspozycji odbiorców, którzy bardzo często żądają natychmiastowej dostawy. Pierwsze prace w kierunku normalizacji parowozów wąskotorowych zostały poczynione w r. 1927 przez Min. Kom. i Min. Spraw Wojskowych przy współudziale zainteresowanych wytwórni. Ustalono szerokości torów 600, 750 i 1000 mm, podzielono parowozy na 4 grupy, zależnie od nacisku na szyny, oraz ustalono wytyczne dla dalszej pracy normalizacyjnej w tym kierunku. Praca normalizacyjna w związku z budową parowozów wąskotorowych wraz z normalnotorowemi jest w dalszym ciągu prowadzona przez Min. Komunikacji w porozumieniu z «Polskim Komitetem Normalizacyjnym».

Narazie jednak dla odbiorców prywatnych budujemy parowozy o różnych szerokościach torów, mocach i naciskach na szyny.

---

[1]) Inżynier kolejowy nr. 12 (76) 1930 r.

[2]) A. Kühn, «Komunikacja o charakterze miejscowym w Polsce», ref. wygłoszony na Zjeździe w sprawach komunikacji miejscowej w r. 1927.

Wspólne cechy charakterystyczne parowozów wąskotorowych budowanych przez fabrykę chrzanowską.

Kocioł z miedzianem paleniskiem, zaopatrzony w dostateczną ilość wyczystek, posiada w obszernym zbiorniku pary — przepustnicę zaworową, której napęd biegnący wewnątrz kotła, zakończony jest dźwignią umocowaną na tylnej ścianie stojaka. Armatura większości parowozów jest znormalizowana. Zasilanie kotła uskuteczniają inżektory syst. Friedmann'a. Popielnik posiada klapy dla wpustu powietrza, przednią i tylną, uruchamiane z budki, oraz zasuwę spustową ewent. właz w dnie; prócz tego popielniki parowozów o szerokościach toru 600—800 mm są tak zaprojektowane, że ich dolne części dają się łatwo w całości wyjmować, ułatwiając dostęp do skrzyń paleniskowych. Skrzynie wodne boczne, podwinięte pod walczak spoczywają na wspornikach, usztywniających jednocześnie ostoję. Skrzynia węglowa umieszczona jest z tyłu budki. Piasecznica ręczna, osadzona na walczaku, działa w obu kierunkach jazdy. Rozrząd pary syst. Heusinger'a, uruchomiany jest stawidłem dźwigniowym. Parowozy zaopatrzone są w prasy smarne do smarowania cylindrów, oraz eżektory do zasilania skrzyń wodnych, syst. Friedmann'a.

W opisach parowozów, zamieszczonych niżej, są podane tylko cechy indywidualne oraz odchyłki od cech wspólnych.

Tendrzak 0—4—0 moc 120 KM szer. toru 600 i 750 mm (Fig. 1).

Jest to pierwszy typ parowozu wąskotorowego opracowany i wykonany przez fabrykę chrzanowską, na zamówienie «Zarządu Pińczowskich Kolei Dojazdowych» otrzymane w marcu 1926 r. na 2 parowozy, z terminem dostawy we wrześniu tegoż roku; jak dla pierwszych parowozów wąskotorowych był to termin bardzo krótki, który jednakowoż został dotrzymany.

Parowozy te miały pracować w bardzo ciężkich warunkach, na linji o bardzo ostrych łukach, dochodzących do 25 m oraz dużych wzniesieniach, jak np. w jednem miejscu 22 $^0/_{00}$, z pociągiem towarowo-osobowym o wadze 130 tonn, z szybkością przeciętną 20 km/godz. Warunki te, wymagające dużej siły pociągowej parowozu, stworzyły trudność w należytem usztywnieniu ostoji, której ostojnice blachowe grubości 17 mm rozstawione są w odległości 296 mm, ze względu na umieszczczenie kół wraz z maźnicami i resorami, nazewnątrz ostojnic; usztywniona została dwoma mocnemi skrzyniami staliwnemi, a mianowicie — mniejszą skrzynią międzycylindrową i zmocowaną z nią śrubami — długą skrzynią międzyostojnicową, sięgającą do popielnika nad IV osią wiązaną. Oś IV wiązana posiada przesuw boczny Gölsdorf'a po 10 mm na stronę. Resory I i II oraz III i IV osi połączone są wahaczami wzdłużnemi.

Dla «Zarządu Pińczowskich Kolei Dojazdowych» wykonała fabryka chrzanowska prócz powyższego zamówienia, jeszcze 4 parowozy tego samego typu w 1927 i 1928 r., razem posiadają więc 6 sztuk. Podczas prób parowozy te wykazały dużą sprawność, a pod względem ekonomji w spalaniu węgla przewyższyły wszystkie inne parowozy posiadane przez «PKD».

W 1927 r. zamówiło Min. Kom. 2 parowozy tego typu, dla szer. toru 750 mm. Przeróbki jego polegały na rozszerzeniu ostojnic o 150 mm, przez co ostoja parowozu zyskała na sztywności; zamiast skrzyń staliwnych wystarczyły poprzeczniki usztywniające z blach i kątówek. Budka i skrzynie wodne zostały zwężone o 160 mm do szerokości 1800 mm, ze względu na obszycie taboru, przez co zmniejszył się nieznacznie zapas wody i węgla. Kurki odwadniające cylindrów osadzone w pokrywach oraz ich ciągadła, zostały podniesione ze względu na pomieszczenie w dolnej granicy obrysia parowozu. Poza temi zmianami, parowozy te niczem więcej nie różnią się od parowozów pińczowskich.

Tendrzak 0—3—0 moc 90 KM szer. toru 750 i 800 mm (Fig. 2).

Pierwszy z tych parowozów został wykonany w r. 1926/27 na zamówienie «Warszawskiego Towarzystwa Kopalń Węgla i Zakładów Hutniczych S. A.» dla kopalni w Niemcach.

Kocioł zmocowany jest z ostoją z przodu zapomocą skrzynki poddymnicznej i z tyłu blachą wahadłową. Koła wraz z maźnicami i resorami, umieszczone są nazewnątrz ostoi, składającej się z ostojnic blachowych grub. 15 mm, usztywnionych górą i dołem poprzecznikami z blach i kątówek. Resory I i II osi połączone są waha-

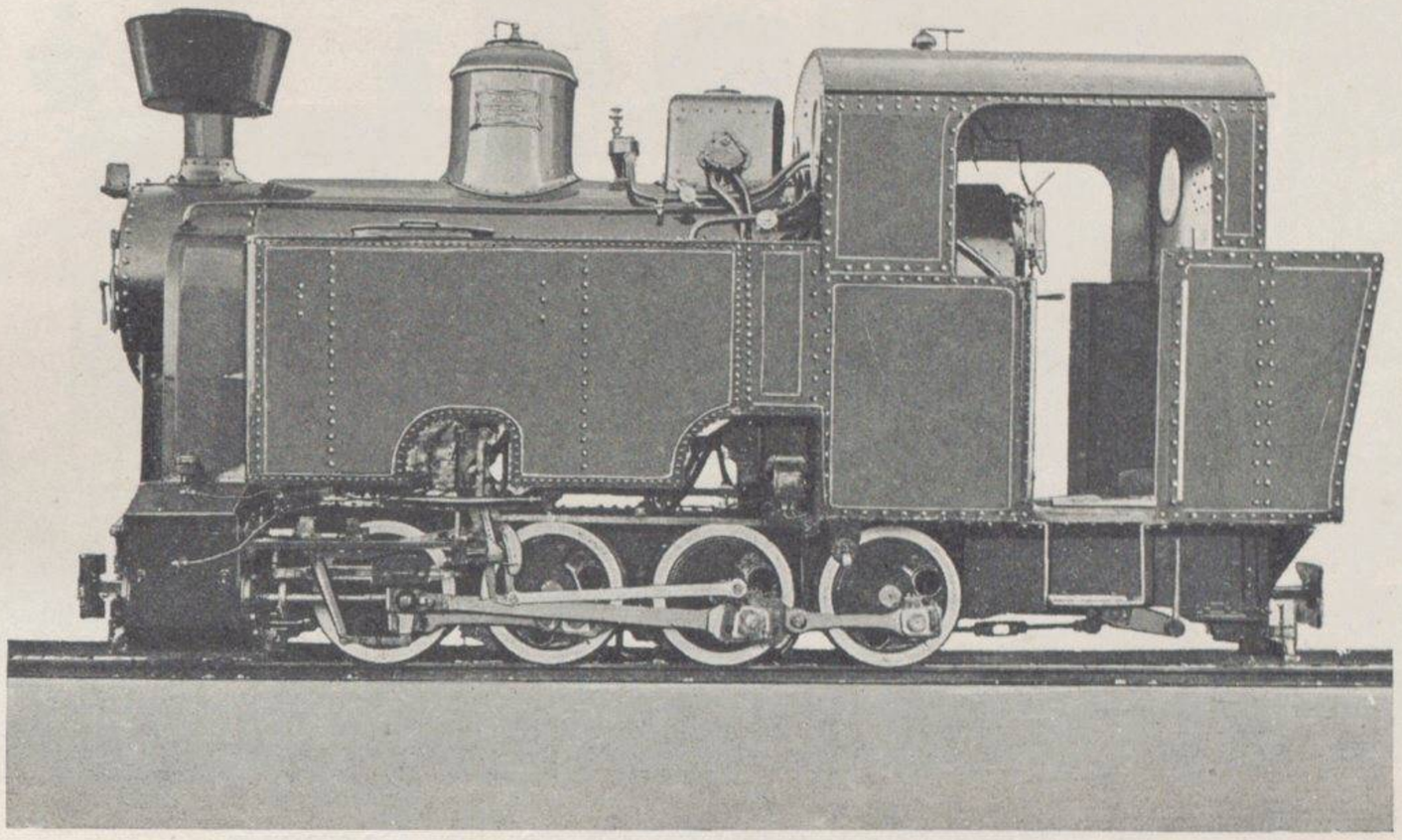


Fig. 1. Tendrzak 0—4—0 moc 120 KM szer. toru 600 i 750 m/m.

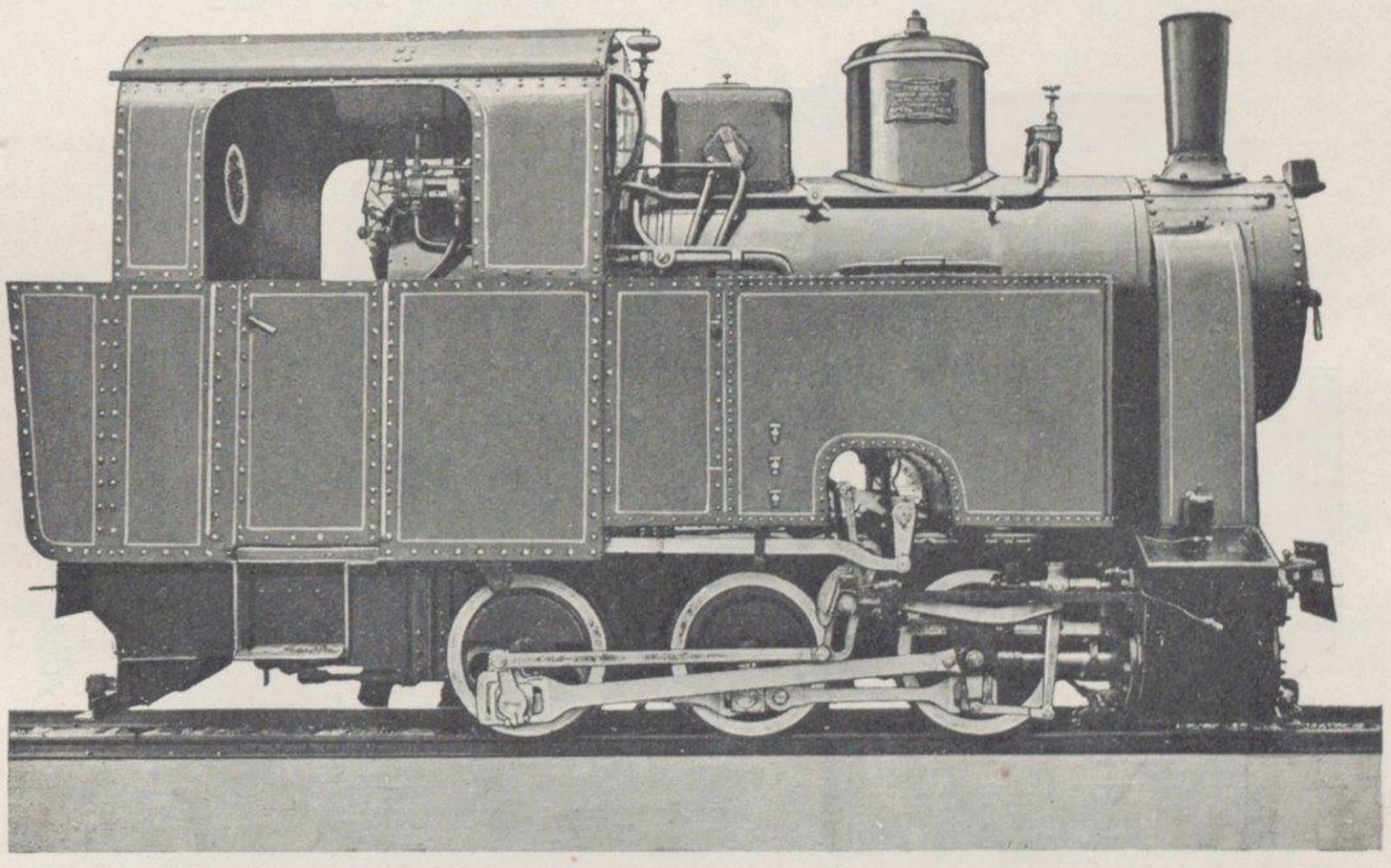


Fig. 2. Tendrzak 0—3—0 moc 90 KM szer. toru 750 i 800 m/m.

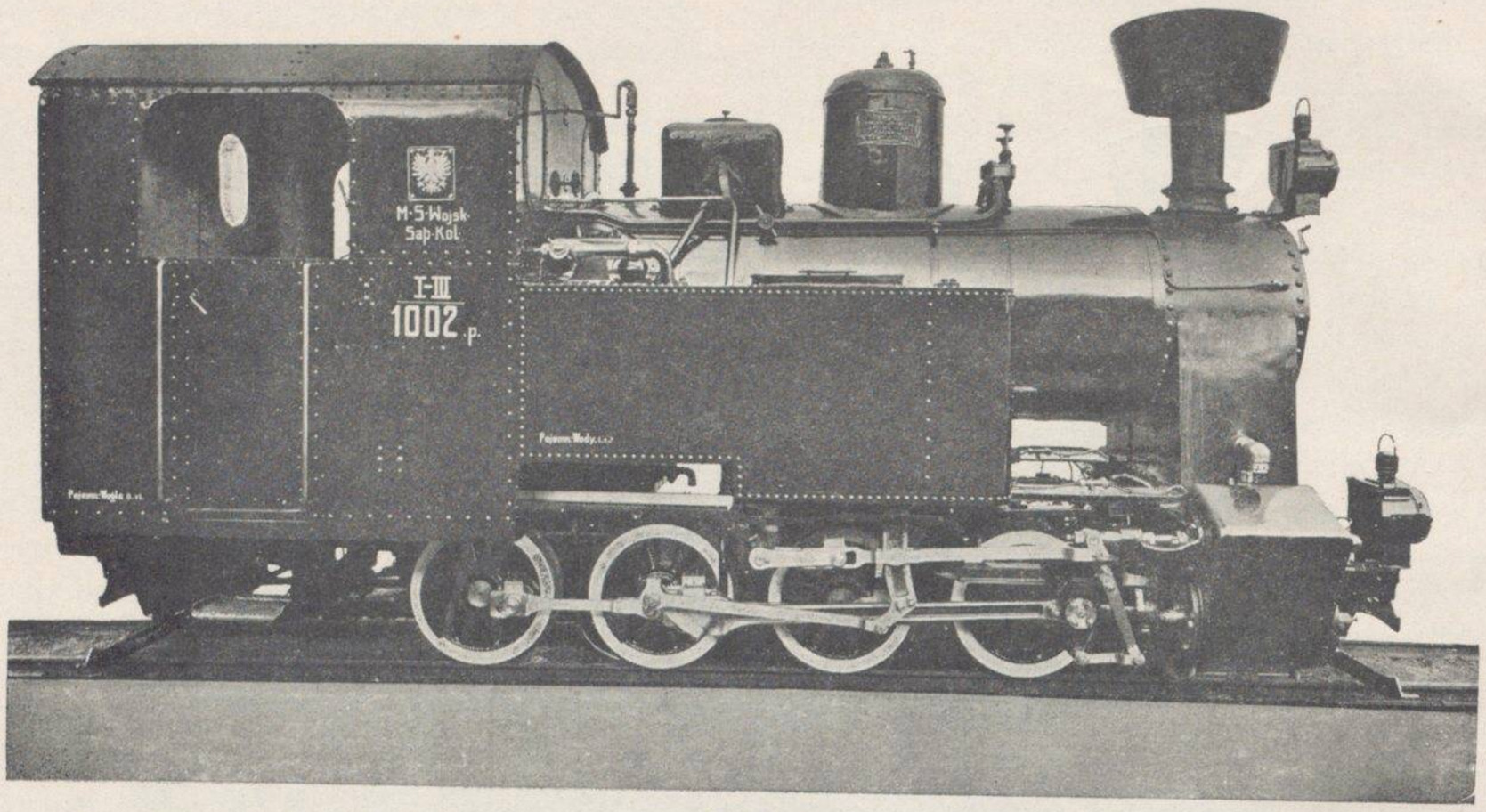


Fig 3. Tendrzak 0—4—0 moc 100 KM szer. toru 600/750 m/m.

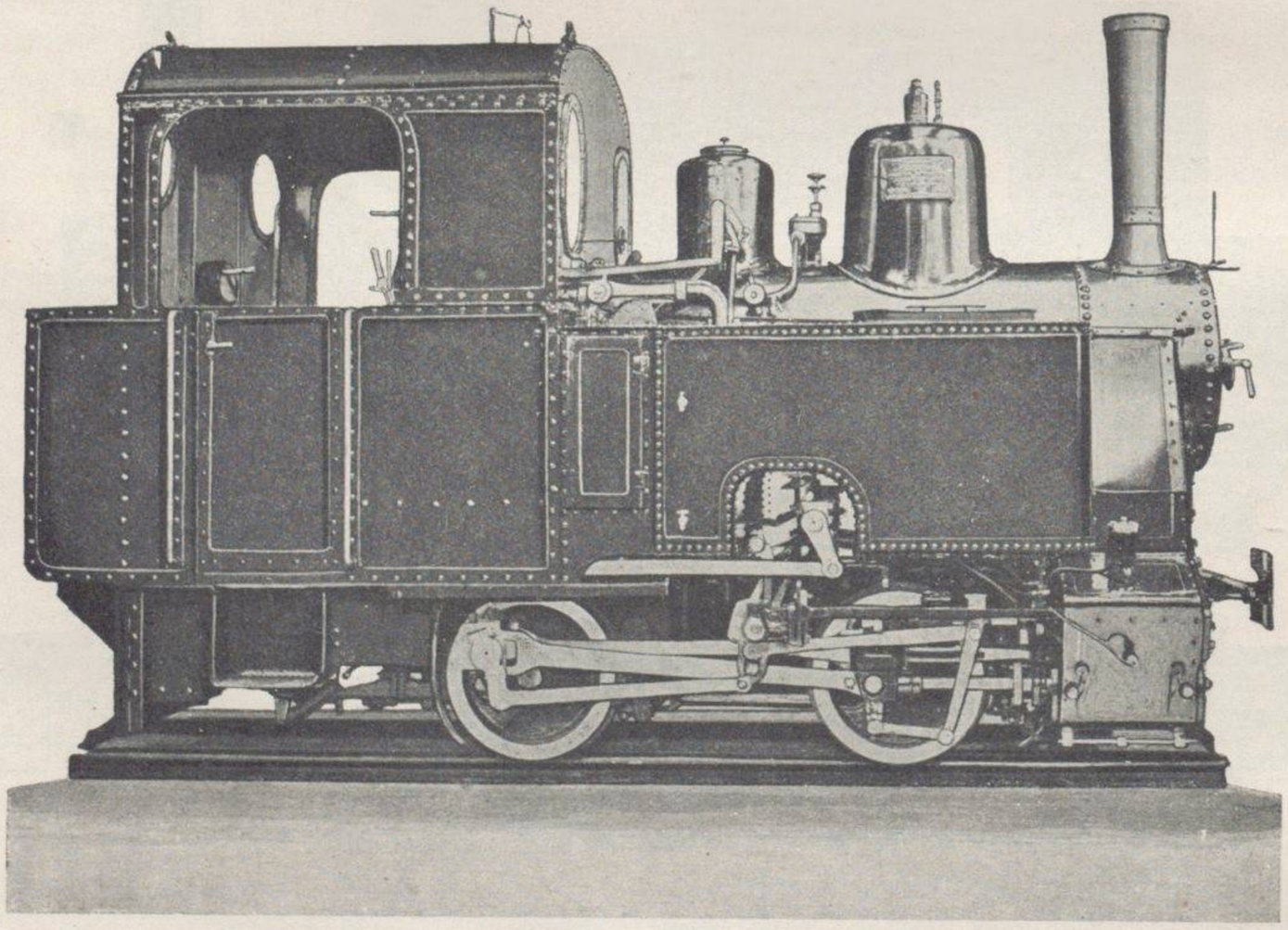


Fig. 4. Tendrzak 0—2—0 moc 60 KM szer. toru 800 m/m.

czami wzdłużnemi. Hamulec, działający na koła dwóch osi, uruchamiany jest ręcznie przerzutnikiem.

Jeden parowóz tego typu wykonany został na szer. toru 800 mm, dla «Zarządu Tow. Budowy i Eksploat. Dróg Żel. Dojazd. w Państwie Polskiem» kolej Marecka, gdzie pracuje z doskonałemi rezultatami przy ruchu osobowym.

Szereg prób, przeprowadzonych z parowozami tego typu, wykazał łatwe rozwijanie przeciętnej szybkości 25 km/godz., która jest dostateczna dla pociągów osobowych wąskotorowych. Również siła pociągowa okazała się wystarczającą dla prowadzenia b. ciężkich pociągów towarowych; prowadzony był pociąg o wadze brutto 260 tonn bez nadmiernego forsowania parowozu.

Tendrzak 0—4—0 moc 100 KM szer. toru 600/750 mm (Fig. 3).

Jeden parowóz tego typu zamówiło Ministerstwo Spraw Wojskowych w 1927 r. i takie samo zamówienie otrzymała Warszawska Spółka Akcyjna Budowy Parowozów.

Typ ten został opracowany konstrukcyjnie wspólnemi siłami, pod ogólnym kierunkiem prof. A. Xiężopolskiego — jako typ normalny Min. Spraw Wojsk; zbudowany został jednocześnie na szer. torów 600 i 750 mm. Aby przerobić parowóz z jednego toru na drugi, wystarczy zmienić zestawy kołowe, beleczki hamulcowe i końcówki rur piasecznicy. Praca konstrukcyjna podzielona była w ten sposób, że spód parowozu, t. j. podwozie, ruch i stawidło, opracowała Warszawska Sp. Akc. Bud. Par., a górę, t. j. kocioł, armaturę znormalizowaną, skrzynie wodne i węglowe, opracowała fabryka chrzanowska.

Kocioł posiada średnicę walczaka, kształt stojaka i ogólną długość, identyczne z kotłem pińczowskim, ze względu na ewentualną zamienność; zmocowany jest z ostoją w 3 miejscach: z przodu zapomocą skrzyni poddymnicznej, oraz spód walczaka i tył stojaka — zapomocą blach wahadłowych. Ostoja belkowa, której ostojnice gr. 60 mm, rozstawione są w odległości 335 mm, usztywniona jest górą wspornikami skrzyń wodnych i budki, natomiast dołem — specjalnemi rozporami. Resory I i II osi połączone wahaczami, są umieszczone nad ostojnicami, a resory III i IV osi również połączone wahaczami, znajdują się w wykrojach ostojnic, ze względu na nisko położony kocioł. Dwie oddzielne skrzynki węglowe znajdują się w rogach budki, która posiada w tylnej ścianie wykrój zamykany, umożliwiający ewentualne czerpanie węgla z przyczepionego tendra. Przelewanie wody z przyczepnego tendra do skrzyń parowozu, uskutecznia ežektor syst. Friedmann'a. Rozrząd pary syst. Heusinger'a z jarzmem Huhn'a, uruchamiany jest dźwignią ręczną. Hamulec, działający na trzy osie, może być uruchamiany ręcznie zapomocą przerzutnika lub parą przy pomocy cylindra hamulcowego.

Próby z tym parowozem na linji Sierpce—Lubicz, dały bardzo dobre rezultaty. Na odcinku 68 km Sierpce—Lipna, parowóz z pociągiem osobowym, rozwijał lekko szybkość 25—30 km/godz.; na odcinku 68 km Lipna—Lubicz, którego wzniesienia dochodzą do 26 $^0/_{00}$, a promienie łuków do 60 m, — próba pod obciążeniem 131 tonn, dała również zupełnie zadawalające wyniki. Jako maximum obciążenia wyciągnął parowóz 60 tonn na krótkim odcinku o wzniesieniu 40 $^0/_{00}$.

Tendrzaki o mocy 60 KM.

Ze względu na znaczne zainteresowanie różnych przedsiębiorstw parowozikami o mniejszej mocy, przystąpiła fabryka chrzanowska w początkach 1928 r. do opracowania typów 0—2—0 o mocy 60 KM na szerokość toru od 600 mm do 800 mm. Parowoziki te różnią się tylko układami osi i szerokościami torów; pozatem takie części jak kotły, armatura, cylindry, koła i w. i. są identyczne.

Jako pierwszy został wykonany

tendrzak 0—2—0 moc 60 KM szer. toru 800 mm (Fig. 4).

dla firmy «Tow. Akc. Mirkowskiej Fabryki Papieru». Kocioł połączony jest z ostoją z przodu skrzynią poddymniczną blachową, a tył stojaka zapomocą ślizgów, z poprzecznikiem ostoi. Ostoja, składająca się z ostojnic blachowych 15 mm gr., możliwie szeroko rozstawionych tak, że środki maźnic i resorów znajdują się między niemi, — jest należycie usztywniona górą i dołem, oraz między cylindrami, poprzecznikami z blach i kątówek. Resory tylnej osi przeniesione zostały poza tylne koła, ze względu na brak miejsca dostępnego, spowodowany nisko położonym kotłem; nacisk na te resory przenosi się zapomocą wa-

haczów. Przednie resory umieszczone są nad ostoją. Hamulec ręczny przerzutowy działa na koła obu osi.

Jako następne wykonane zostały

tendrzaki 0—3—0 moc 60 KM szer. toru 600 i 750 mm (Fig. 5),

które różnią się od poprzedniego typu tylko ilościami osi i szerokościami torów. Pierwszy parowóz został dostarczony dla toru 750 mm firmie «Górnośląskie Zjednoczone Huty Królewska i Laura» dla kopalni «Aleksander» w Dzbowie pod Częstochową w marcu 1929 r. Odbiorcy tych parowozików są z nich zupełnie zadowoleni, przeto konstrukcję ich należy uważać za udaną.

Tendrzak 1-3-0 moc 360 KM szer. toru 760 m/m na parę przegrzaną (Fig. 6).

Parowóz tego typu został zaprojektowany i wykonany w 1928/29 roku, dla firmy «Kolej Lokalna Przeworsk-Dynów w Przeworsku». Kocioł posiada przegrzewacz pary syst. Schmidt'a, oraz zbiornik pary dzielony, co umożliwia łatwy dostęp do przepustnicy. Połączony jest z ostoją skrzynią poddymniczną blachową, pod walczakiem blachą wahadłową i pod tylną ścianą stojaka poprzecznikiem, zawieszonym łapami na ślizgakach stojaka. Ostoja składająca się z ostojnic blachowych gr. 18 m/m rozstawionych w odległości, 560 m/m, jest usztywniona staliwną skrzynią międzycylindrową, poprzecznikami blachowemi oraz wspornikami skrzyń wodnych. Oś toczna posiada resory nad maźnicami między ostojnicami, oś I wiązana nad ostoją, a osie II i III wiązane mają resory dolne (pod maźnicami), przyczem resory I i II osi wiązanej połączone są wahaczami wzdłużnemi. Oś toczna jako oś Adams'a, posiada przesuw boczny 45 m/m, oś I wiązana i II napędna są stałe, o rozstępie 1270 m/m, a oś III wiązana posiada przesuw Gölsdorf'a 20 m/m na stronę; ustrój ten umożliwia łatwy przejazd parowozu przez łuki o promieniu 45 m. Cylindry z suwakami okrągłemi posiadają wyrównywacze ciśnień i zawory bezpieczeństwa. Hamulec działa na wszystkie osie wiązane jako ręczny przerzutowy, lub próżniowy Hardy'ego; ten ostatni przystosowany jest dla samego parowozu i dla całego pociągu. Parowóz zaopatrzony jest w szybkościomierz Haushalter'a i parowe ogrzewanie.

Parowóz ten pracuje z doskonałemi wynikami w ruchu osobowym.

Tendrzak 0-4-0 moc 110 KM szer. toru 750 m/m (typ. «Wisła» Fig. 7).

Parowozy tego typu w ilości 8 szt. zostały zamówione przez Ministerstwo Komunikacji z końcem 1927 roku. Prototypem ich jest parowóz wytwórni niemieckiej «Hanomag» na szer. torów 600/750 m/m, który został przerobiony przez fabrykę chrzanowską.

Zasadnicze zmiany w stosunku do parowozu «Hanomag» są:

1) Przystosowanie wyłącznie dla szer. toru 750 m/m przez rozszerzenie ostojnic o 90 m/m i takieżsamo zmniejszenie wysięgu cylindrów, wskutek czego ostoja zyskała na swej sztywności, przez co zmniejszony został wpływ dużego momentu sił cylindrowych na szkodliwy ruch wężykowaty parowozu.

2) Zmiana zawieszenia resorowego osi III i IV; sprężyny spiralne zostały zastąpione resorami poprzecznemi przed osią III i za osią IV, co przez połączenie ich wahaczami resorow., wzdłużnemi III i IV osi, daje jeden punkt geometryczny zawieszenia parowozu. Ponieważ resory osi I i II również połączone są wahaczami wzdłużnemi, przeto cały parowóz zawieszony jest w 3-ch punktach geometrycznych, co jest najlepszem rozwiązaniem dla parowozów wąskotorowych.

3) Rozszerzenie budki oraz skrzyń wodnych z 1800 m/m na 2000 m/m, wskutek czego powiększyło się wydatnie miejsce w budce, oraz zapasy wody i węgla.

Kocioł połączony jest z ostoją z przodu — skrzynią poddymniczną staliwną, pod walczakiem i tył stojaka — blachami wahadłowemi. Ostoja składająca się z ostojnic belkowych gr. 60 m/m, rozstawionych w odległości 425 m/m, usztywniona jest staliwną skrzynią międzycylindrową, górą wspornikami skrzyń wodnych i budki oraz dołem kutemi rozporami. Oś IV posiada przesuw boczny 12 m/m na stronę. Piasecznica ręczna umieszczona na walczaku z przodu, sypie piasek podczas jazdy wprzód pod wszystkie koła, natomiast dla jazdy tyłem są dwie małe piasecznice, umieszczone pod pomostem za IV osią. Cylindry z suwakami okrągłemi, posiadają na pokrywach zaworki bezpieczeństwa. Rozrząd pary syst. Heusinger'a z jarzmem Huhn'a, uruchamiany jest

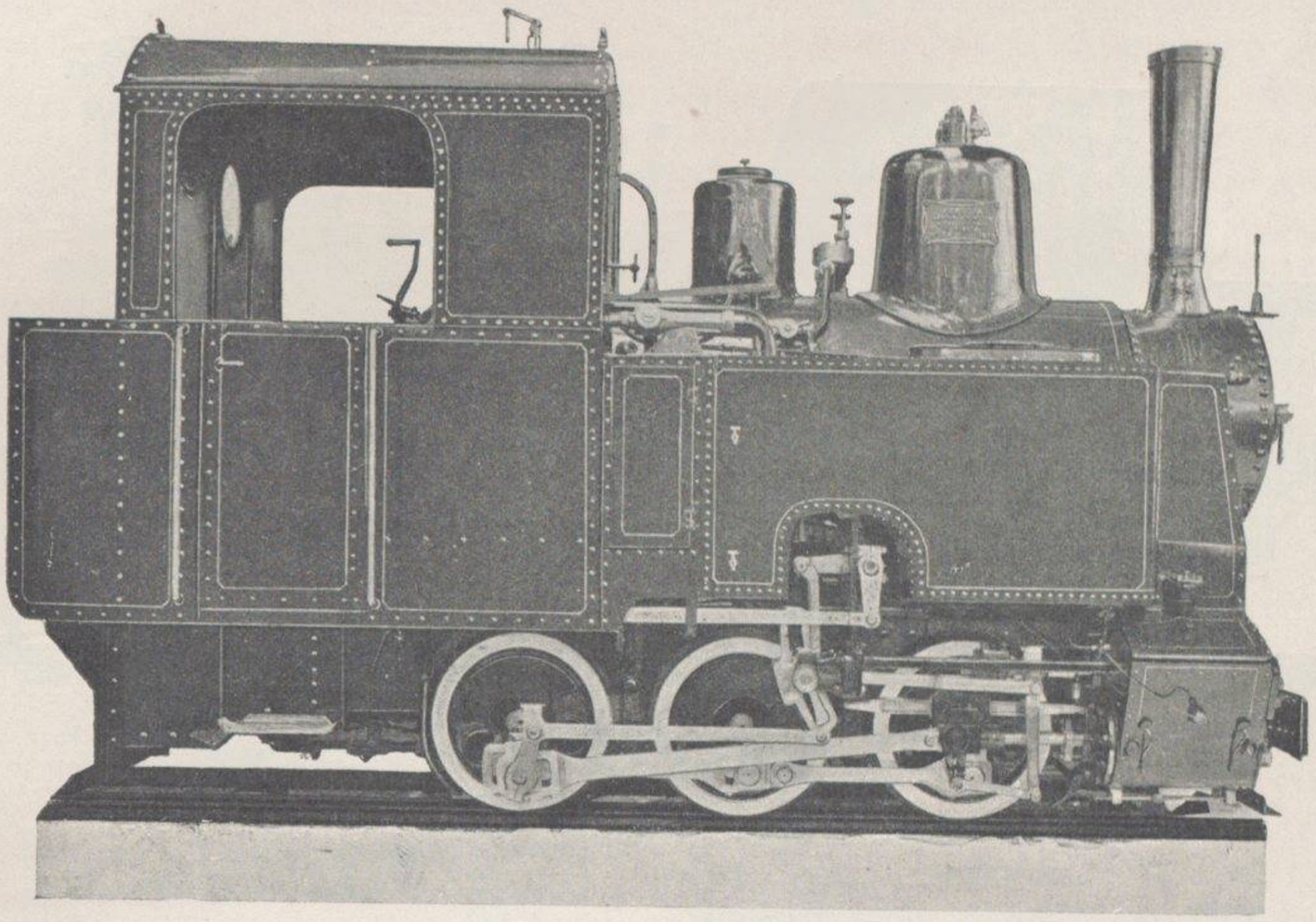


Fig. 5. Tendrzak 0—3—0 moc 60 KM szer. toru 600 i 750 m/m.

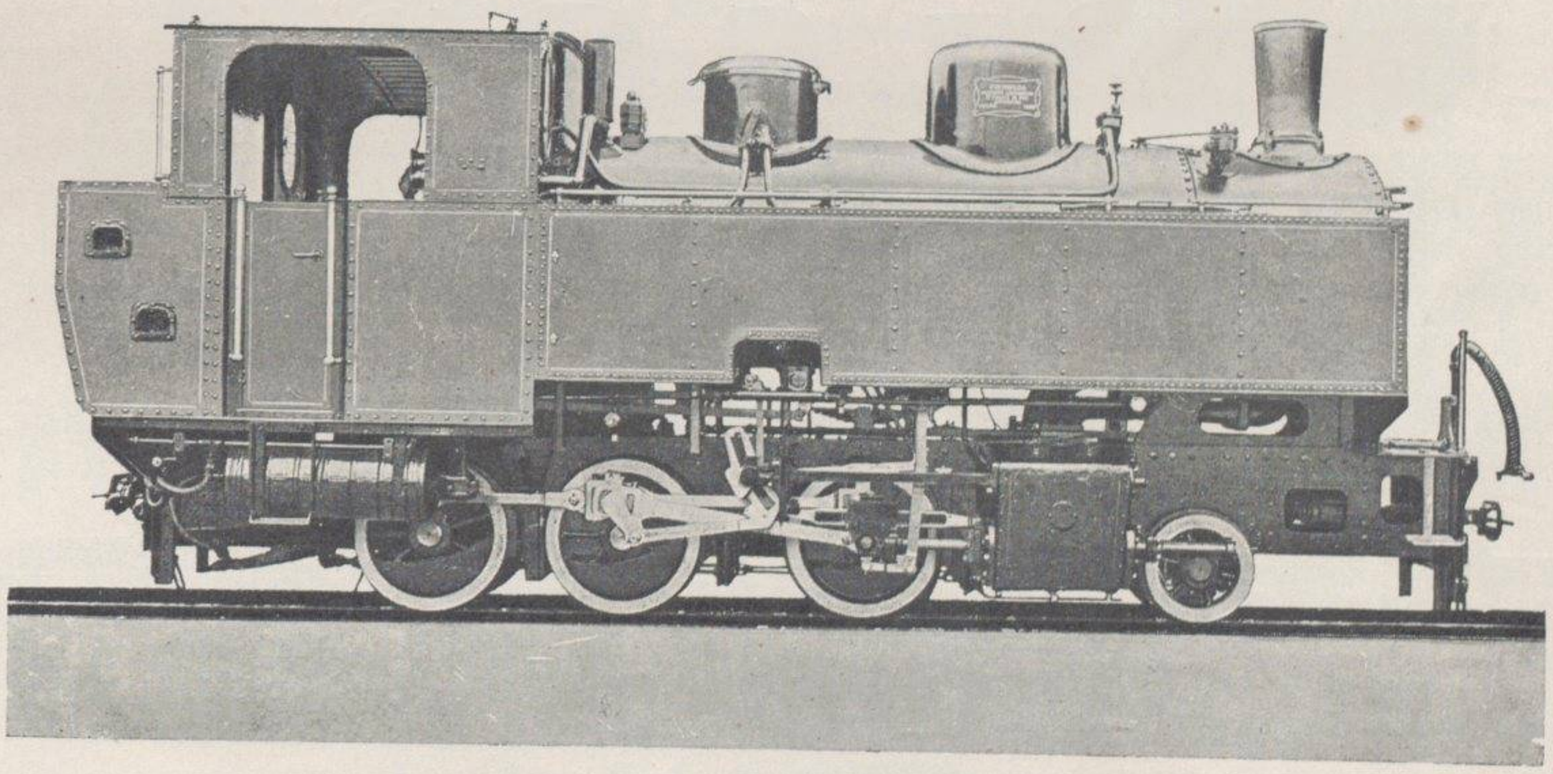


Fig. 6. Tendrzak 1—3—0 moc 360 KM szer. toru 760 m/m na parę przegrzaną.

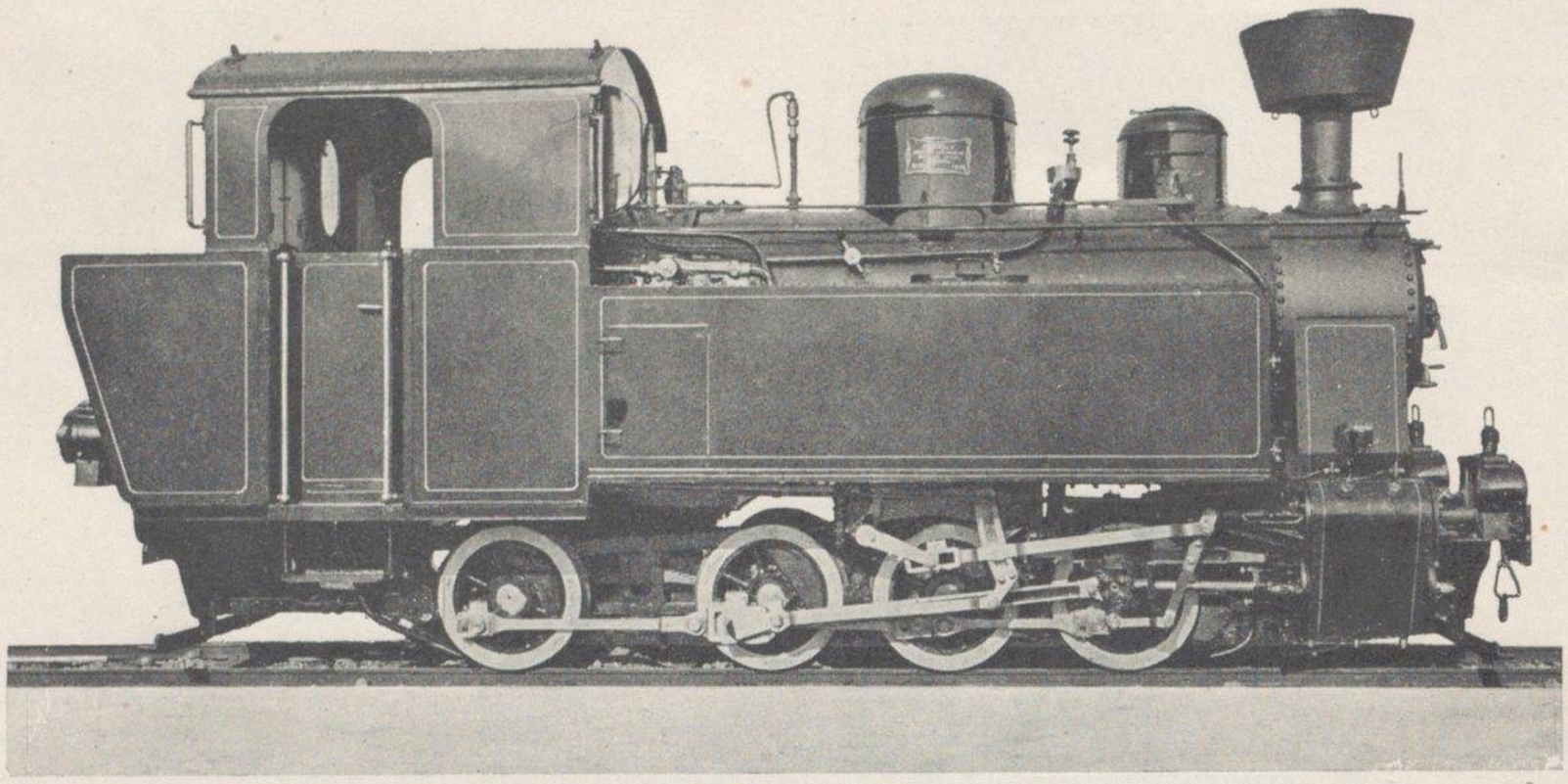


Fig. 7. Tendrzak 0—4—0 moc 110 KM. szer. toru 750 m/m (Typ «Wisła»).

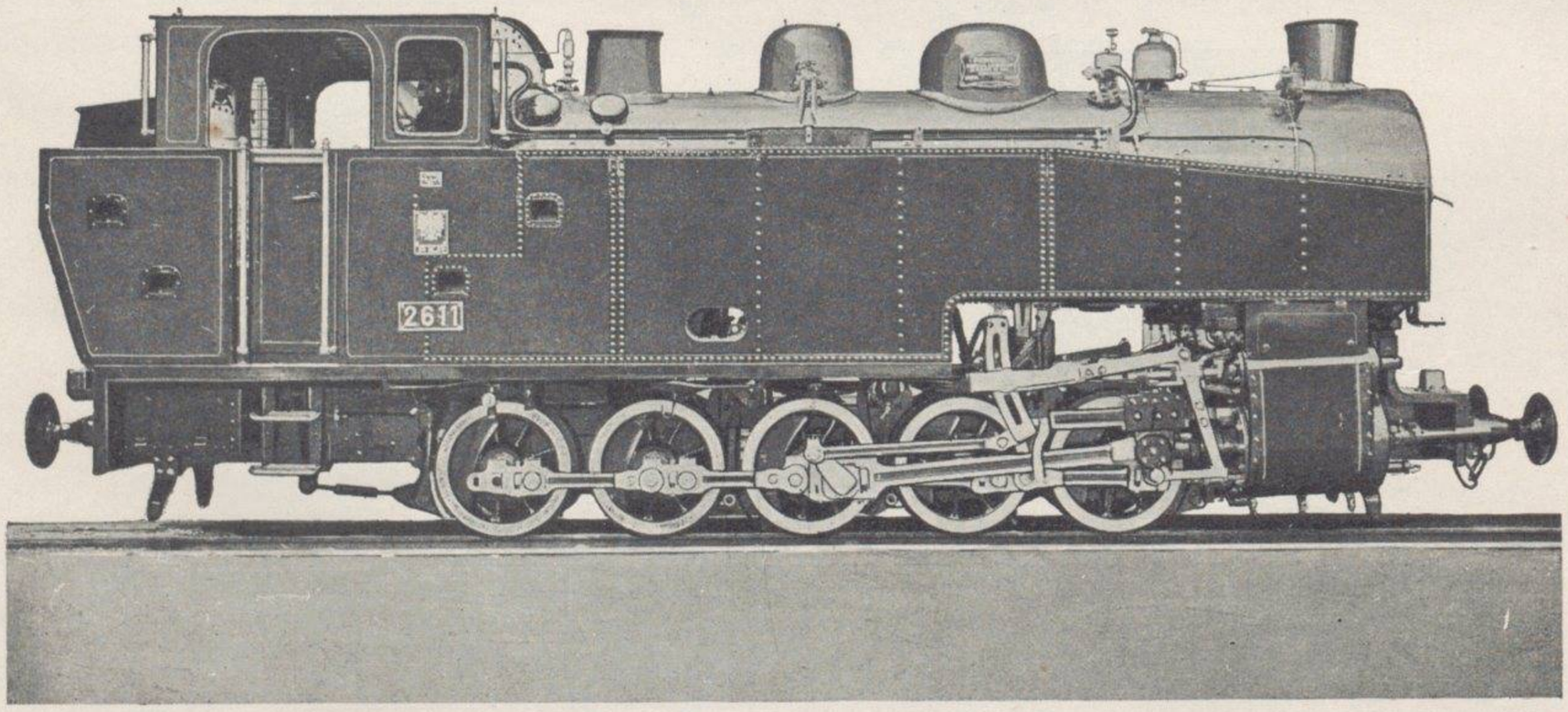


Fig. 8. Tendrzak 0—5—0 moc 400 KM szer. toru 785 m/m na parę przegrzaną (Typ «Górnośląski»).

stawidłem dźwigniowym. Parowóz posiada hamulce ręczny przerzutowy i parowy, działające na trzy osie.

Jeden z tych parowozów został przystosowany na szer. toru 760 m/m, co uskutecznione zostało przez przesunięcie obręczy na kołach bosych.

Tendrzak 0-5-0 moc 400 KM szer. toru 785 m/m na parę przegrzaną (typ «Górnośląski» Fig. 8).

Pierwsze parowozy tego typu zbudowała dla Ministerstwa Komunikacji niemiecka firma L. Schwartzkopff. Fabryka chrzanowska wykonała 6 szt. parowozów tego typu dla Min. Komunikacji, z czego 3 pierwsze parowozy dostarczone zostały w 1929 r.

Najtrudniejszym problemem w tych parowozach, było ustalenie takiego układu przesuwności osi, aby mimo dużej ilości osi, mogły z łatwością wpisywać się w łuki o promieniu 35 m.

Parowozy Schwartzkopff'a były budowane o ustroju przesuwnym prof. Czeczotta, z przesuwnościami osi I = 0, II = 26 m/m, III = 0 z obręczami bez obrzeży, IV = 26 m/m i V = 26 mm, przyczem osie IV i V były związane dźwignią dwurumienną, obrotowo przymocowaną do przecznicy ostoi. Aby zapobiec skrzywieniu się wiązarów, poza V osią, była osadzona oś ślepa, posiadająca na zewnątrz korby, prowadzące wiązary w płaszczyźnie równoległej do osi parowozu. W praktyce jednakowoż ujawniły się wady tego ustroju, a mianowicie przy grze pionowej maźnicy V osi, oś ślepa podlegała silnym natężeniom powodującym zagrzewanie, zużycie i łoskot panewek; z powodu tych natężeń oś ślepa jednego parowozu uległa złamaniu.

Po szeregu prób został ustalony ustrój przesuwności osi I = 0, II = 15 m/m, III = 0 z obręczami bez obrzeży, IV = 0 i V = 26 m/m, bez ślepej osi, który to ustrój został zastosowany w parowozach fabryki chrzanowskiej. Pozatem uskuteczniony został szereg mniejszych zmian jak n. p. ułatwienie dostępu do wyczystek kotła, do śrub przegrzewacza, zmniejszenie pochylenia rur piasecznicy i t. p.

Kocioł posiadający zbiornik pary dzielony, przegrzewacz pary syst. Schmidt'a, zmocowany jest z ostoją w 4-ch miejscach: z przodu — staliwną skrzynią poddymniczną, pod walczakiem blachą wahadłową oraz pod stojakiem z przodu i z tyłu — ślizgakami na wspornikach. Ostoja składa się z ostojnic belkowych gr. 70 m/m, zgrubionych nad wykrojami maźniczemi do 110 m/m; usztywniona jest staliwną skrzynią międzycylindrową, wspornikami bocznych skrzyń wodnych i budki oraz przecznicami. Resory umieszczone są nad maźnicami w ich płaszczyznach środkowych; wahaczami połączone są resory osi I, II i III, oraz IV i V. Skrzynie wodne składają się z dwóch bocznych i jednej środkowej pod walczakiem. Cylindry zaopatrzone są w wyrównywacze ciśnień i zaworki bezpieczeństwa. Rozrząd pary syst. Waldegg-Heusinger'a uruchamiany jest stawidłem śrubowem. Hamulec ręczny śrubowy i parowy działają na trzy osie, przyczem na napędną oś działa dwustronnie. Ostatnie 3 parowozy posiadają urządzenia dla zwilżania obrzeży kół I i V osi, w celu ich ochrony od nadmiernego zużycia przy wpisywaniu się parowozów w łuki.

Parowóz 0-4-0 moc 110 KM szer. toru 600 m/m z tendrem 2 osiowym (Fig. 9).

Został on zbudowany w ilości 2 szt. w październiku 1929 r., na zamówienie firmy «Wyrzyskie Koleje Powiatowe w Białośliwiu». Jest on bardzo zbliżony do tendrzaka 0-4-0 moc 100 KM szer. toru 600/750 m/m, od którego różni się następującemi zmianami:

1) przystosowany jest wyłącznie dla szer. toru 600 m/m,

2) cylindry posiada z suwakami okrągłemi, o wysięgu mniejszym o 45 mm, przez co wydatnie zmniejszony został szkodliwy moment sił cylindrowych,

3) nie posiada skrzynek węglowych w budce, natomiast pod budką między ostojnicami, umieszczony jest zbiornik wodny dla zrównoważenia środka ciężkości.

Podczas prób parowóz prowadził pociąg o wadze 130 tonn na odcinku 12 klm Białośliwie-Zakłady Nieżychowo, gdzie wzniesienia dochodzą do $20^0/_{00}$, przy łukach o promieniu 50 m, ku pełnemu zadowoleniu Dyrekcji «WKP».

Tendrzak 0-3-0 moc 225 KM szer. toru 1000 m/m (Fig. 10).

Jeden parowóz tego typu został dostarczony we wrześniu 1930 r. firmie «Tow. Górniczo Przemysłowe Saturn» dla Cementowni «Saturn». Kocioł spoczywa na ostoi w 3-ch miejscach: z przodu na skrzyni poddymnicznej blachowej, oraz spód walczaka i tył stojaka, na blachach wahadłowych.

Ostoja składa się z ostojnic blachowych gr. 20 m/m, rozstawionych w odległości 796 m/m i połączonych poprzecznikami z blach i kątówek. Resory umieszczone są nad maźnicami osi I, a pod maźnicami II i III, przyczem ostatnie połączone są wahaczami wzdłużnemi. Cylindry o suwakach okrągłych, posiadają zaworki bezpieczeństwa i wyrównywacze ciśnień. Hamulec ręczny przerzutowy działa na koła dwóch tylnych osi.

Tendrzak 0-4-0 moc 400 KM szer. toru 1000 m/m na parę przegrzaną (Fig. 11).

Dostarczony został w marcu 1931 r. w ilości 2 szt. w firmie «Polskie Kopalnie Skarbowe na Górnym Śląsku» dla podsadzki piaskowej kopalni w Bielszowicach.

Kocioł identyczny z kotłem parowozu typu «Górnośląski» zmocowany jest z ostoją w 4-ch miejscach: z przodu zapomocą skrzyni poddymnicznej blachowej, pod walczakiem blachą wahadłową, oraz przód i tył stojaka zapomocą ślizgaków na poprzecznikach ostoi. Ostoja składa się z ostojnic blachowych gr. 25 m/m, w odległości 790 m/m usztywnionych poprzecznikami z blach i kątówek. Resory osi I i II umieszczone nad maźnicami połączone są wahaczami wzdłużnemi, natomiast resory osi III i IV również połączone wahaczami umieszczone są pod maźnicami. Ostatnia oś posiada przesuw boczny 10 m/m na stronę. Piasecznica umieszczona na kotle, a poruszana ręcznie, sypie piasek w obu kierunkach jazdy jednocześnie pod dwie osie. Cylindry z suwakami okrągłemi posiadają zaworki bezpieczeństwa i wyrównywacze ciśnień. Rozrząd pary syst. Heusinger'a z jarzmem Huhn'a, uruchamiany jest stawidłem śrubowem. Hamulec ręczny przerzutowy oraz próżniowy Hardy'ego, działa na koła 3-ch osi. Prasa smarna cylindrów Woerner'a. Podczas próby ciągnął parowóz 10 wagonów piasku o łącznej wadze 290 tonn, na linji o wzniesieniach $12^0/_{00}$ i łukach o promieniu 70 m, z szybkością przeciętną 20 km/godz.

Tendrzak 0-4-0 moc 110 KM szer. toru 590 m/m.

Dwa parowozy tego typu zostały wykonane w lutym b. r. dla firmy «Tow. Kopalń i Zakładów Hutniczych Sosnowieckich S. A.» dla kopalni Niwka-Modrzejów.

Jest to przerobiony typ 0-4-0 moc 110 KM szer. toru 600 m/m, od którego różni się następującemi zmianami:

1) przystosowaniem dla szer. toru 590 m/m przez przesunięcie obręczy na kołach po 5 m/m do wewnątrz,

2) wydłużeniem bocznych skrzyń wodnych ku przodowi, przez co ich pojemność zwiększyła się do 2·2 m^3,

3) dorobioną skrzynią węglową tylną o pojemności 1 m^3.

Poza wymienionemi typami parowozów wąskotorowych, zostały wykonane w r. 1931 parowozy 1-4-0 moc 420 KM szer. toru 750 m/m na parę przegrzaną, z tendrami 3-osiowemi, w ilości 6 szt. dla «Łotewskich Kolei Państwowych».

PAROWOZY PRZETOKOWE.

W zakładach przemysłowych o wysokiej ilościowo wytwórczości, jak kopalnie węgla, cementownie i t. p., dzienna produkcja wynosząca kilkadziesiąt wagonów stwarza konieczność posiadania własnych parowozów normalnotorowych dla celów przetokowych. Zapotrzebowanie na te parowozy skłoniło fabrykę chrzanowską do wprowadzenia u siebie tej produkcji.

Jak dotąd, zostało wykonanych 5 różnych typów parowozów przetokowych.

Tendrzak 1-5-1 moc 950 KM na parę przegrzaną (Fig. 12).

Dwa parowozy tego typu zostały dostarczone w marcu 1928 roku firmie «Gwarectwo Hr. Renard» w Sosnowcu.

Kocioł posiada przegrzewacz pary systemu Schmidt'a, przepustnicę zaworową syst. Zar'a z napędem bocznym dźwigniowym i zasuwę spustową syst. Friedmann'a, umieszczoną na przedniej ścianie stojaka. Środkowa część rusztów wywrotowa, uruchomiana jest z budki wałem o napędzie korbowym. Kocioł połączony jest z ostoją w 4-ch miejscach: z przodu skrzynią poddymniczną blachową, a spód walczaka, przód i tył stojaka, blachami wahadłowemi. Popielnik posiada klapy powietrzne przednią i tylną, oraz klapę w dnie dla usuwania popiołu, uruchamiane wszystkie z budki. Ostoja złożona jest z ostojnic blachowych gr. 34 m/m, przedłużonych do przodu i ku tyłowi przynitowanemi ostojnicami gr. 28 m/m, usztywnionych poprzecznikami z blach i kątówek. Z powodu przesuwów osi tocznych, które wyno-

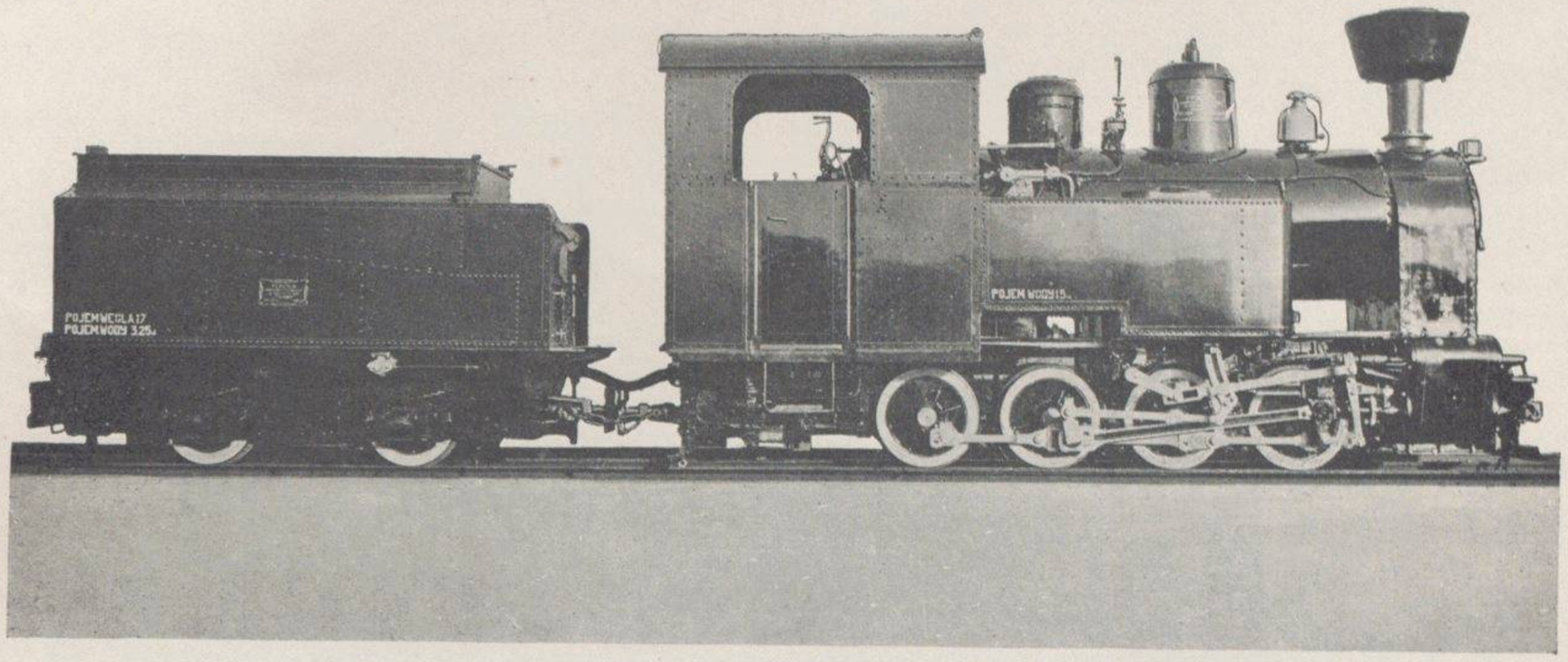


Fig. 9. Parowóz 0—4—0 moc 110 KM szer. toru 600 m/m z tendrem 2-osiowym.

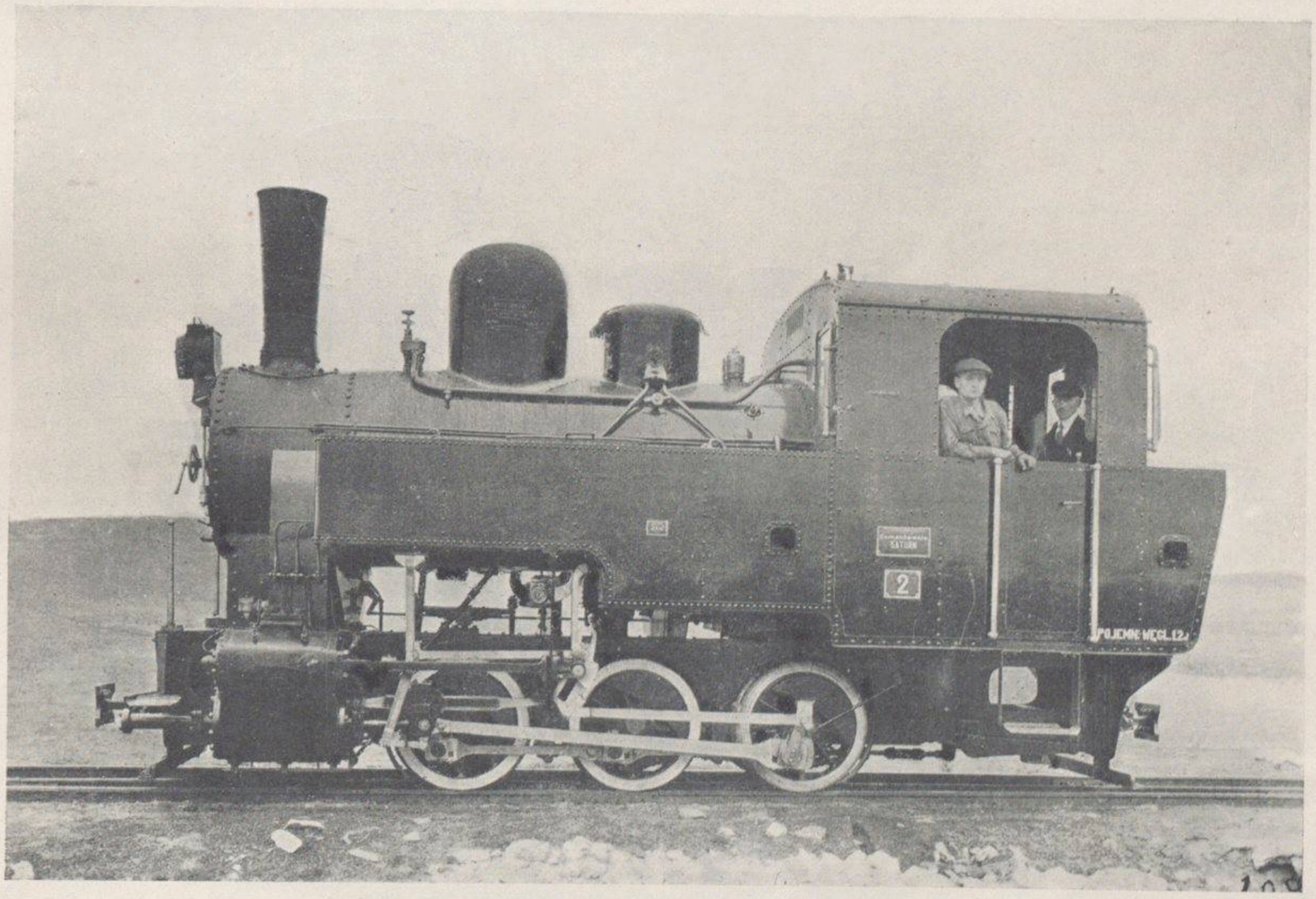


Fig 10. Tendrzak 0—3—0 moc 225 KM szer. toru 1000 m/m.

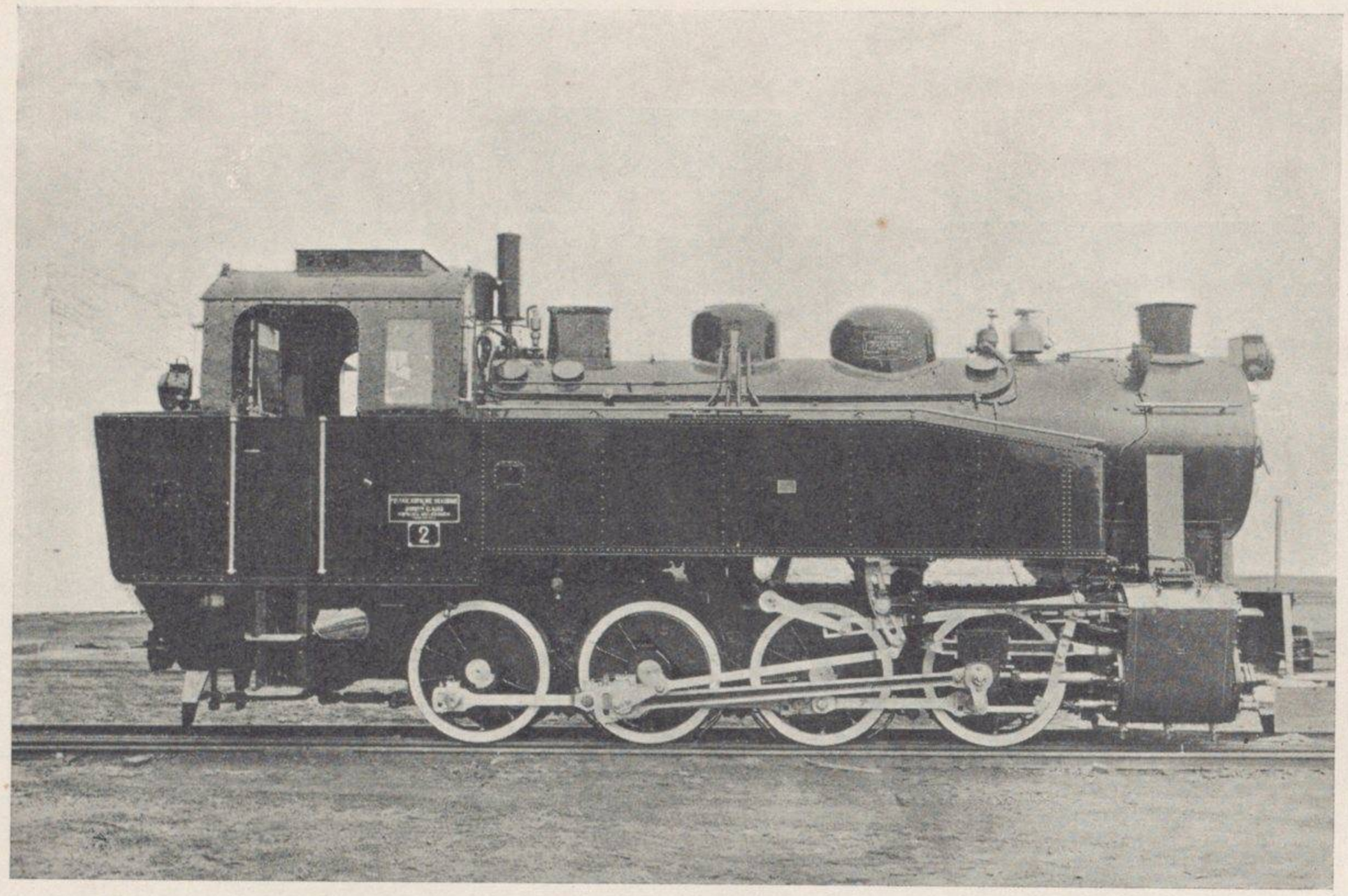


Fig. 11. Tendrzak 0—4—0 moc 400 KM szer. toru 1000 m/m na parę przegrzaną.

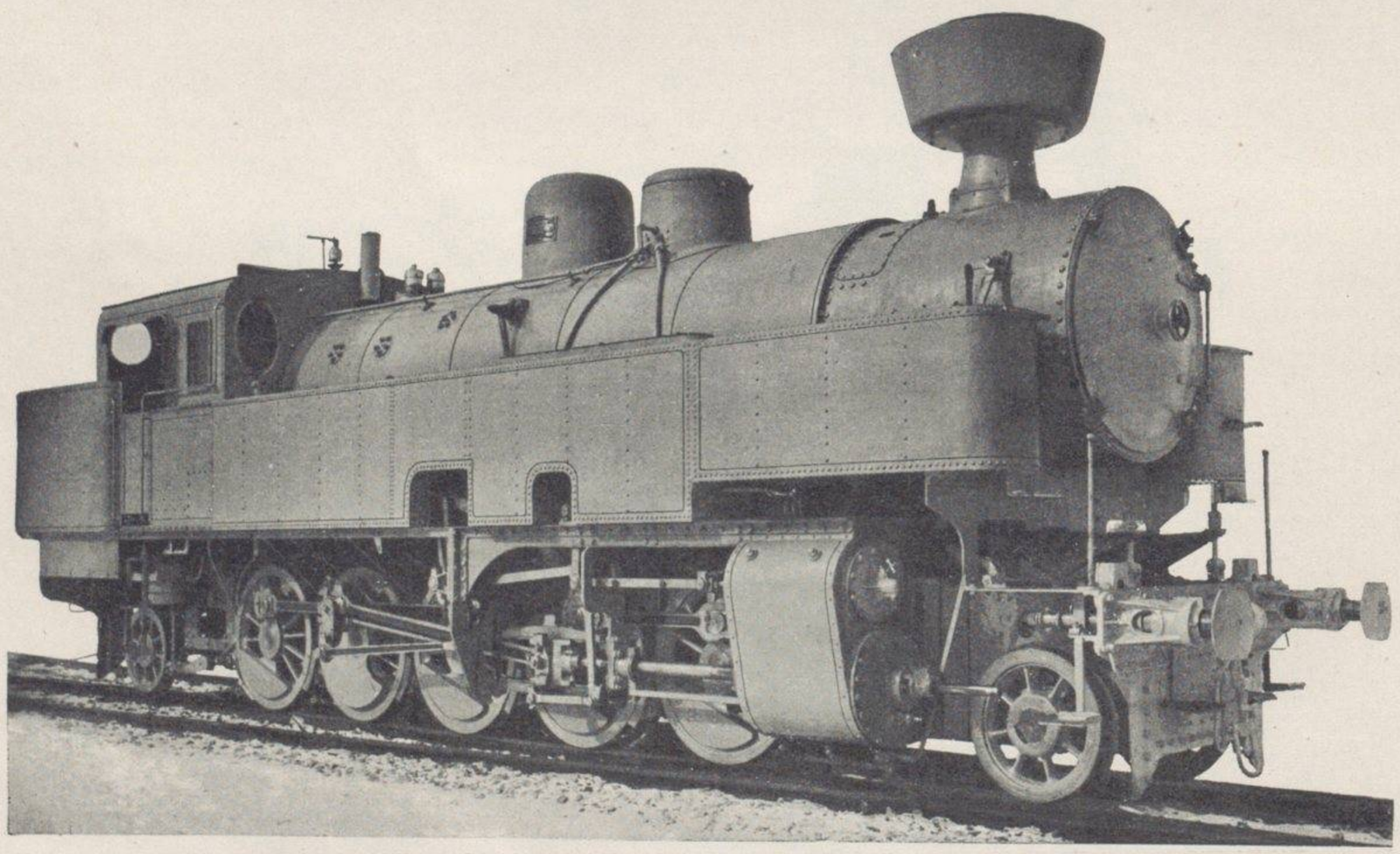


Fig. 12. Tendrzak 1—5—1 moc 950 KM normalnotor. na parę przegrzaną.

szą 75 m/m na stronę, ostoja jest na przodzie i wtyle nieco zwężona. Ze względu na pracę przetokową parowozu, zderzaki są połączone obustronnie wahaczami wyrównującemi. Wszystkie resory umieszczone są nad maźnicami, z wyjątkiem resorów osi IV i V wiąz., znajdujących się pod maźnicami. Resory osi tocznych są obustronnie połączone wahaczami poprzecznemi, natomiast resory osi I i II, oraz IV i V połączone są wahaczami wzdłużnemi.

Układ przesuwności osi wiązanych I = 26 m/m, II = 0, III = 20 m/m, IV = 0 i V = 0, oraz 75 m/m boczne przesuwy osi tocznych Adams'a, umożliwiają wjazd parowozu w łuki o promieniu 150 m. Osie toczne posiadają smarowanie obrzeży kół. Boczne skrzynie wodne biegnące wzdłuż całego kotła i tylna skrzynia umieszczona pod skrzynią węglową, połączone są rurami przelewowemi i posiadają po obu stronach zbiorniki szlamu. Cylindry zaopatrzone w zawory powietrzne ssące, zawory bezpieczeństwa, połączone są między sobą zapomocą automatycznego wyrównywacza ciśnień, pobierającego parę mokrą z komory pary nasyconej w przegrzewaczu. Rozrząd pary syst. Heusinger'a, uruchamiany jest nawrotnicą śrubową. Hamulce ręczny śrubowy i próżniowy Hard'yego, działają na 4-ry osie.

Tendrzak 0-4-0 moc 600 KM na parę przegrzaną (Fig. 13).

Dwa parowozy tego typu dostarczone zostały w lipcu 1930 r. firmie «Polskie Przedsiębiorstwo Kolejowe w Rawiczu» dla linji kolejowej Rawicz Kobylin. Jest to typ niemiecki znormalizowany (Elna 6), posiadany już przez powyższą firmę.

Kocioł zaopatrzony jest w przepustnicę zaworową, przegrzewacz pary syst. Schmidt'a, oraz zawory bezpieczeństwa syst. Ramsbattom'a. Kocioł spoczywa z przodu na skrzyni poddymniczej blachowej, a przód i tył stojaka, ślizgakami na wspornikach. Ostoja składająca się z ostojnic blachowych gr. 20 m/m, usztywniona jest częściowo wbudowaną w nią skrzynią wodną, oraz poprzecznikami. Resory umieszczone są pod maźnicami; wahaczami wzdłużnemi połączone są resory I i II, oraz III i IV osi. Piasecznica umieszczona na walczaku, może być uruchamianą ręcznie lub pneumatycznie, sypiąc piasek w każdym kierunku jazdy, jednocześnie pod koła dwóch osi. Cylindry posiadają zawory bezpieczeństwa, wyrównywacze ciśnień i zawory powietrzne. Rozrząd pary syst. Heusinger'a, uruchamiany jest stawidłem śrubowem. Hamulec ręczny przerzutowy i powietrzny Westinghous'a działa na 3 osie.

Próby na których parowóz ten ciągnął pociąg o wadze 690 tonn na wzniesieniu $10^0/_{00}$ z szybkością 10 km/godz., wykazały wysoką jego sprawność.

Tendrzak 0-3-0 moc 450 KM na parę nasyconą lub przegrzaną (Fig. 14).

Pierwszy parowóz tego typu na parę nasyconą, został wykonany w lipcu 1927 r., na zamówienie firmy «Polskie Kopalnie Skarbowe na Górnym Śląsku».

Kocioł z przepustnicą suwakową na parowozach na parę nasyc., względnie z przepustnicą zaworową i przegrzewaczem syst. Schmidt'a na parowozach na parę przegrzaną, spoczywa na ostoi w 3-ch miejscach: z przodu na skrzyni poddymnicznej, spód walczaka i tylna ściana stojaka na blachach wahadłowych. Ostoja składająca się z ostojnic gr. 28 m/m odległych 1240 m/m, usztywniona jest poprzecznikami z blach i kątówek. Resory podmaźnicze I osi, stanowią jedną grupę zawieszenia, natomiast resory II osi umieszczone nad ostoją i resory podmaźnicze III osi połączone wahaczami wzdłużnemi, stanowią drugą grupę zawieszenia. Rozrząd pary syst. Heusinger'a uruchamiany jest stawidłem dźwigniowem. Hamulec ręczny przerzutowy oraz próżniowy Hard'yego, działa na koła dwóch osi.

Jeden z parowozów tego typu, wykonany w grudniu 1929 r. na zamówienie firmy «Sp. Akc. Siła i Światło» dla Kolei Warszwa-Młociny-Modlin, posiada hamulec powietrzny Westinghous'a.

Parowozy te wykazały łatwość w rozwijaniu stosunkowo dużych szybkości dochodzących do 45 km/godz. i ekonomję w spalaniu węgla.

Podczas prób dokonanych na trasie Warszawa-Młociny-Łomianki i z powrotem, wynoszącej w sumie 22.4 km, z zatrzymaniem się w każdym kierunku 6 razy po $^1/_2$ minuty, parowóz ciągnął w jednym wypadku pociąg osobowy o wadze 80 tonn, przyczem rozkład jazdy wynoszący 54 minuty został dotrzymany, w drugim wypadku pociąg o wadze 229 tonn, przyczem zużycie węgla wyniosło 400 kg.

Tendrzak 0-2-0 moc 225 KM.

Wykonany został w marcu 1930 r. dla firmy «Tow. Akc. Zakładów Hutniczych Huta Bankowa» w Dąbrowie Górniczej. Jest on pod względem konstrukcji bardzo zbliżony do tendrzaka 0-3-0 moc 450 KM.

Kocioł jest zmocowany z ostoją w 3-ch miejscach (podobnie jak 0-3-0). Ostoja posiada ostojnice blachowe gr. 25 m/m. Zawieszenie resorowe obu osi jest górne. Cylindry z suwakami okrągłemi, posiadają wyrównywacze ciśnień.

Tendrzak 0-2-0 moc 100 KM (Fig. 15).

Pierwszy parowóz tego typu wykonany został w czerwcu 1928 r. dla firmy «Tow. Fabryk Portland Cementu-Wysoka».

Kocioł zmocowany jest z ostoją z przodu skrzynką poddymniczną blachową, tył stojaka blachą wahadłową, oraz pod walczakiem jest podparty. Ostoja składa się z ostojnic blachowych gr. 12 m/m, zawierających w sobie zbiornik wody o pojemności 2 m^3, którym jest usztywniona; prócz niego usztywniona jest poprzecznikami blachowemi. Resory umieszczone są nad ostoją. Rozrząd pary syst. Heusinger'a, uruchamiany jest nawrotnicą dźwigniową. Hamulec ręczny przerzutowy, działa na wszystkie koła.

Parowóz tego typu otrzymał dyplom uznania na Targach Wileńskich w 1929 r.

Lokomotywa motorowo-elektryczna systemu «Gebus» (Fig. 16).

Największemi zaletami lokomotyw o napędzie motorami spalinowemi jest ciągła gotowość do pracy (co ma szczególne znaczenie w przedsiębiorstwach o słabszym ruchu przetokowym) i znaczna ekonomja na materjałach pędnych.

Fabryka chrzanowska opracowała typ lokomotywy motorowo-elektr. 0-2-0 systemu «Gebus» o nacisku osi 6 tonn, nadającej się do pracy przetokowej.

Charakterystyka.

Szerokość toru	1435 mm
Średnica kół	1000 «
Rozstęp osi	2000 «
Waga lokomotywy	12 tonn
Najmniejszy prom. krzywiz. . . .	50 m
Największa szybkość lokomotywy przy obciążeniu 260 tonn na wzniesieniu 3 $^0/_{00}$	4·5 km/godz.
Normalna moc silnika spalin. . . .	60 KM
Ilość obr./min. przy powyższej mocy	900 «
Moc trwała silnika elektr.	35 KW
Pojemność zbiornika paliwa . . .	60 L:
Siła rozruchowa	4200 kg.

Ostojnice z korytek nr. 30 związane są mocnemi poprzecznicami. Osie napędne typu wagonowego, posiadają zgrubienia służące do zaklinowania kół zębatych napędnych. Hamulec ręczny śrubowy i powietrzny Knorr'a, działają jednostronnie na koła obu osi. Do sprężenia powietrza służy sprężarka systemu Knorr'a, napędzana za pośrednictwem sprzęgła elastycznego od czopa wału prądnicy.

Piasecznice ręczne, umieszczone z przodu i z tyłu w budce, działają w obu kierunkach jazdy. Silnik benzolowy 2-cylindrowy chłodzony jest wodą przy pomocy pompy i chłodnicy. Puszczanie w ruch silnika odbywa się przy pomocy starteru. Regulator graniczny nie pozwala silnikowi przekroczyć normalnej ilości obrotów. Obniżania obrotów odbywają się przy pomocy dźwigni znajdującej się w budce, która działa za pośrednictwem układu ramion regulatora na dopływ mieszanki do cylindrów. Prądnica o mocy 35 KW połączona jest z silnikiem za pośrednictwem sprzęgła elastycznego tarczowego. Cała regulacja jazdy odbywa się więc tylko przez nastawienie dźwigni dla paliwa na każdorazową moc; prądnica bowiem pracująca według zasady «Gebus» ma tę własność, że przy wzrastającej sile prądu samoczynnie pracuje ze zmniejszonem napięciem przy stałej mocy. System ten eliminuje więc skrzynkę biegów. Prąd otrzymany z prądnicy porusza dwa silniki elektryczne, które zapomocą przekładni łańcuchowej napędzają osie. — Bardzo łatwa obsługa sprowadza się do jednego maszynisty o średnich kwalifikacjach.

Wprowadzenie produkcji lokomotyw przetokowych przez fabrykę chrzanowską wypełniło lukę w przemyśle lokomotywowym, która niejednokrotnie zmuszała polskie przedsiębiorstwa do kupowania ich zagranicą.

WALCE DROGOWE O NAPĘDZIE SILNIKOWYM.

Również i w tej dziedzinie podjęła fabryka chrzanowska skuteczną walkę konkurencyjną z podobnemi fabrykatami zagranicznemi. Dotychczas

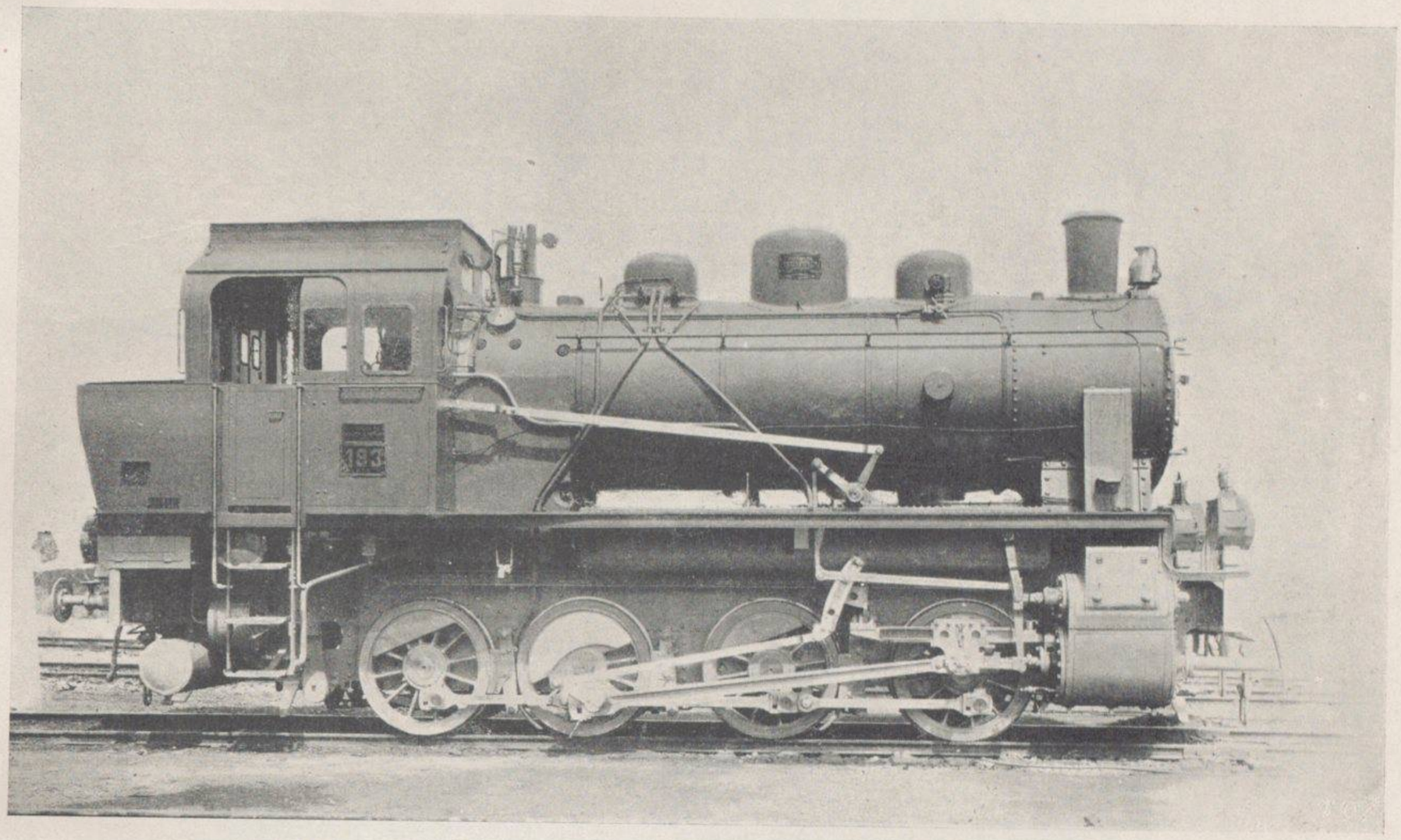


Fig. 13. Tendrzak 0-4—0 moc 600 KM normalnotor. na parę przegrzaną.

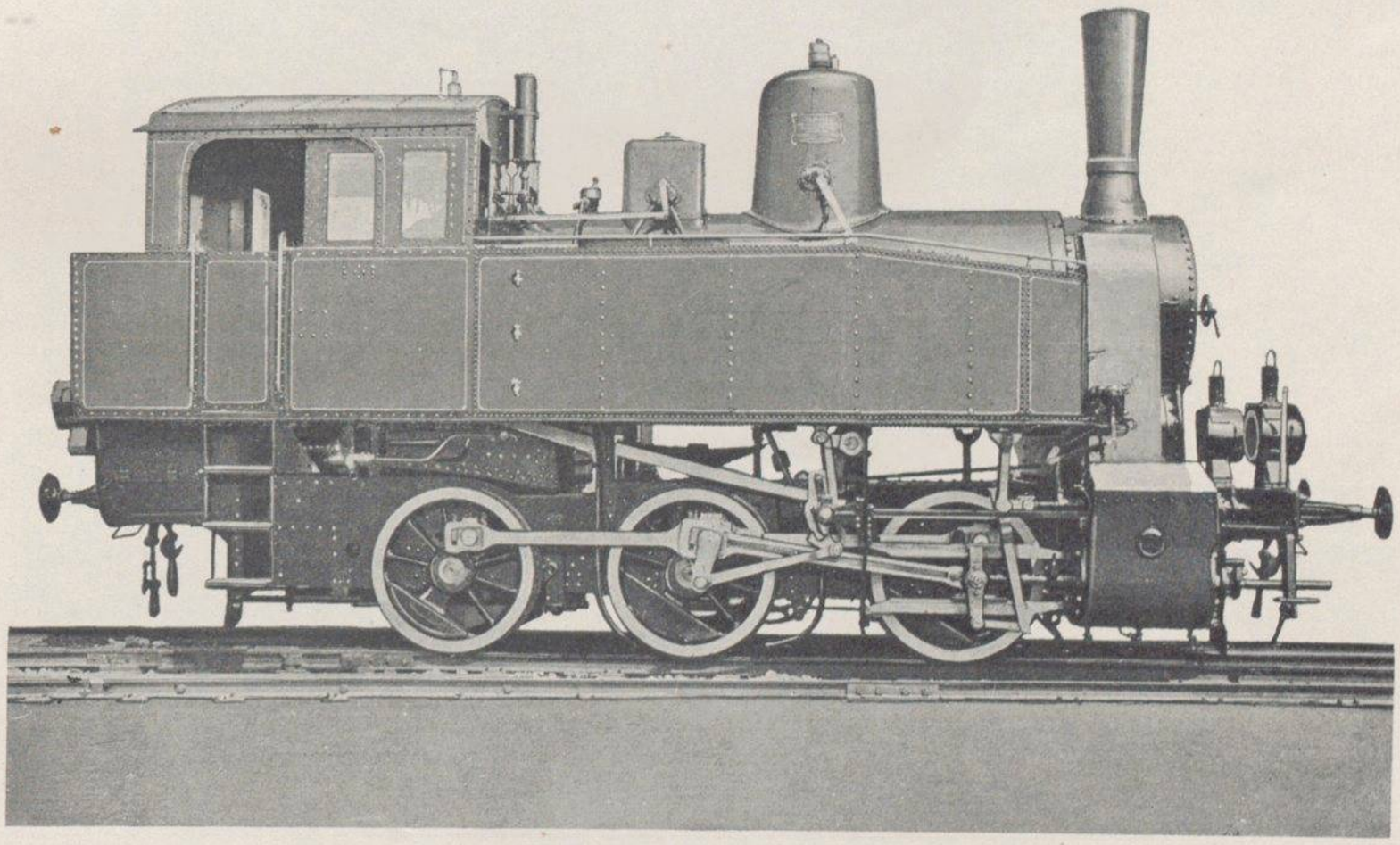


Fig. 14. Tendrzak 0—3—0 moc 450 KM normalnotor. na parę nasyc. lub przegrz.

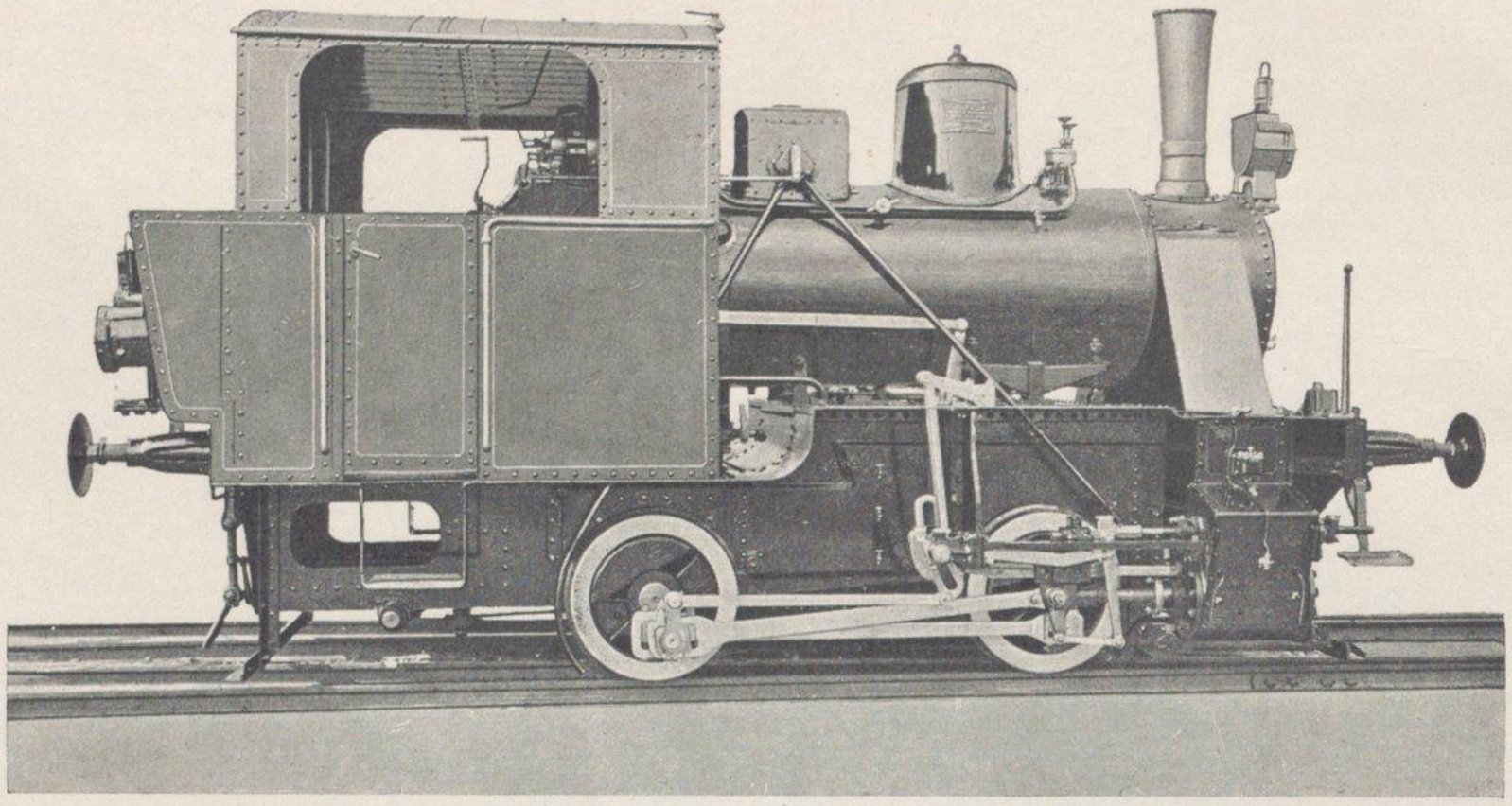


Fig. 15. Tendrzak 0—2—0 moc 100 KM normalnotor.

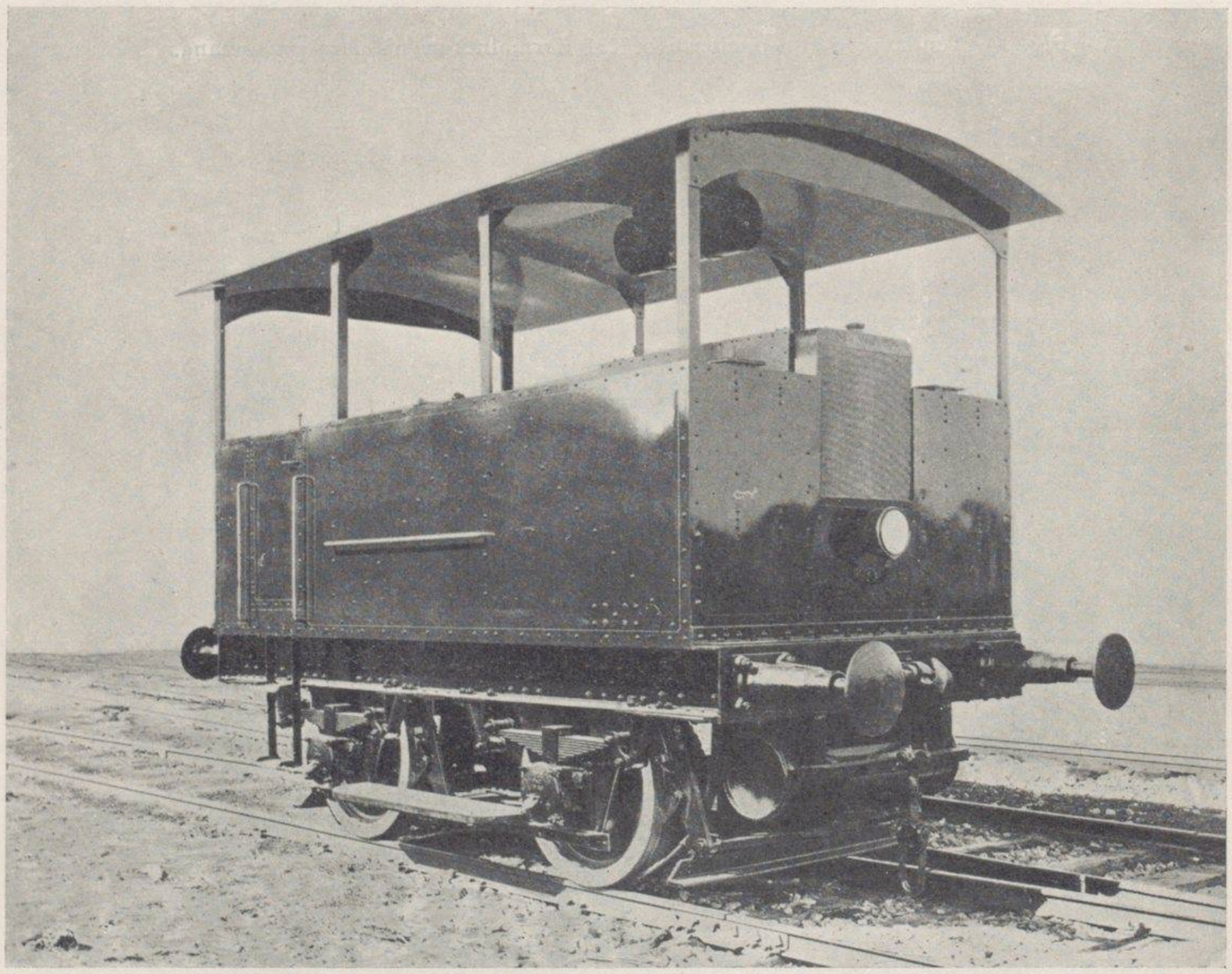


Fig. 16. Lokomotywa motorowo-elektr. systemu «Gebus».

CHARAKTERYSTYKI TENDRÓW WĄSKOTOROWYCH

Znak fabryczny		J 1 W	J 2 W
Ilość osi		2	3
Szerokość toru	mm	600	750
Średnica kół	mm	570	700
Rozstęp osi całkowity	«	1300	2500
Pojemność skrzyni wodnej	m^3	3,3	9,0
« « węglowej	«	1,7	7,0
Waga próżna	kg	4000	9700
« służbowa	«	8800	23000
Największa długość	mm	3800	5560
« szerokość	«	1800	2550
« wysokość	«	2050	3330

CHARAKTERYSTYKI WALCÓW

TYP	CIĘŻKI	ŚREDNI
Waga walca próżnego	13.7 tonn	10.2 tonn
» » z wodą	15.5 »	11.5 »
Nacisk przedniego koła	4.8 »	3.7 »
Nacisk tylnych kół	8.9 »	6.5 »
Szerokość przedniego koła	2×562 m/m	2×562 m/m
Szerokość tylnego koła	2×500 »	2×450 »
Średnica przedniego koła	1180 »	1000 »
Średnica tylnego koła	1625 »	1400 »
Szerokość powierzchni walcowania	2030 »	1930 »
Długość walca	5235 »	4980 »
Szerokość walca	2960 »	2909 »
Wysokość walca	2320 »	2120 »
Szybkość		
I. naprzód i w tył	1.5 km/godz.	2 km/godz.
II. » »	3.3 »	4.5 »
III. » »	6 »	
Silnik		
TYP	PIONOWY	POZIOMY
Ilość cylindrów	2	1
Moc w KM	35	20

WYKAZ PAROWOZÓW WĄSKOTOROWYCH I PRZETOKOWYCH ZBUDOWANYCH DLA PRZEDSIĘBIORSTW KRAJOWYCH.

Przedsiębiorstwo \ Znak fabryczny parowozu	W 3 C	W 4 B	W 5 B	W 2 B	W 3 B	W 2 A	W 4 A	W 5 A	W 7 A	W 1 A	W 3 A	W 7 B	W 1 D	W 1 E	W 6 A	T 1 C	T 3 C	T 1 A	T 2 A	T 1 D	T 1 B
Ministerstwo Komunikacji	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	2	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.
Pińczowskie Koleje Dojazdowe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
«Warszawskie Tow. Kop. Węgla i Zakł. Hutn.», kop. w Niemcach	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tow. Cukrowni Brześć Kujawski	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
«Tow. Budowy i Eksploat. Dróg Żel. Doj.«, Droga Żel. Doj. Marecka	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sp. Akc. Fabr. Cukru Dobre	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polskie Kopalnie Skarbowe na Górnym Śląsku	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.
Ministerstwo Spraw Wojskowych	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gwarectwo «Hr. Renard« w Sosnowcu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
«Zakł. Przemysłowe M. hr. Ballestrema» Ruda Śląska	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Tow. Fabr. Portland Cementu «Wysoka»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
«Związek Celowy Powiatów», Eksploatacja Kamieniołom. Śl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Tow. Akc. Mirkowskiej Fabryki Papieru	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Górnośl. Zjedn. Huty Królewska i Laura	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tow. Akc. Fabr. Cukru i Rafinerji Łubna i Szreniawa	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kolej Lokalna Przeworsk-Dynów	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Kolej Elektr. Warszawa-Młociny-Modlin S. A.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Wyrzyskie Koleje Powiatowe w Białośliwiu	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tow. Akc. Zakł. Hutn., Huta Bankowa w Dąbrowie Górn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Polskie Przedsiębiorstwo Kolejowe w Rawiczu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Polsk.-Belg. Zakłady Chemiczne w Toruniu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Tow. Górn. Przemysł. «Saturn». Cementownia Saturn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Państwowa Kopalnia Węgla Brzeszcze	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Gwarectwo Jaworznickie	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Tow. Kopalń i Zakł. Hutn. Sosnow. S. A., kop. Niwka-Modrz.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	PAROWOZY PRZETOKOWE					
Znak fabryczny	T 1 C	T 3 C	T 1 A	T 2 A	T 1 D	T 1 B
Układ osi	) - 2 - 0	0—2—0	0—3—0	0—3—0	0—4—0	1—5—1
Moc	100	225	450	450	600	950
Szerokość toru	1435	1435	1435	1435	1435	1435
Nadciśnienie w kotle	13	13	13	13	12	14
Powierzchnia rusztu	0,67	0,94	1,7	1,7	1,84	3.42
« ogrzewalna kotła	27,5/32	48,8/56,8	91,3/102,8	64,4/71,4	79,3/87,8	137/150,2
« « przegrzewacza	—	—	—	15,6/19,4	24,5/31	28/35
« « całkowita	—	—	—	80/90,8	103,8/118,8	165/185,2
Średnica cylindra	290	320	460	460	520	590
Skok tłoka	320	400	540	540	550	632
Średnica kół wiązanych	750	880	1140	1140	1100	1300
« « tocznych	—	—	—	—	—	870
Rozstęp osi sztywny	1800	2100	3400	3400	4300	4200
« « całkowity	1800	2100	3400	3400	4300	10400
Pojemność skrzyń wodnych	2,0	3,6	5,0	5,0	6,0	13,0
« skrzyni węglowej	0,6	1,5	2,0	2,0	2,0	4,3
Waga próżna	14500	22100	34960	33750	43500	74000
Waga służbowa	18000	28700	44600	43250	54850	98000
Waga przyczepna	18000	28700	44600	43250	54850	77000
Największa długość	6260	7010	8980	8980	10080	13500
« szerokość	2715	2920	3030	3030	3050	3100
« wysokość	3225	3860	4400	4400	4255	4650
Średnia siła pociągowa $0{,}6\,p\,\frac{1\,d^2}{D}$	2800	3620	7850	7850	9750	14200
Maxim. siła pociągowa $0{,}75\,\frac{1\,d^2}{D}$	3500	4540	9800	9800	12150	17750
Waga pociągu (oprócz parowozu) na torze prostym przy sypaniu piaskiem i na wzniesieniu: $1:\infty = 0\,‰$	800	1000	2000	2000	2600	3930
$1:500 = 2\,‰$	545	690	1400	1400	1780	2460
$1:200 = 5\,‰$	325	410	840	840	1060	1460
$1:100 = 10\,‰$	190	235	490	490	625	850
$1:80 = 12{,}5\,‰$	155	192	400	400	515	700
$1:60 = 16{,}7\,‰$	117	144	305	305	390	520
$1:50 = 20\,‰$	98	118	255	255	325	435
$1:40 = 25\,‰$	77	92	200	200	255	340
$1:30 = 33\,‰$	57	65	247	147	188	240
$1:20 = 50\,‰$	32	35	85	85	110	130
Szybkość przy obciążeniach km/	9	13	15	15	15	25
Największa szybkość	30	30	45	45	40	50
Najmniejszy promień łuku	40	50	80	80	80	150
Ilość wykonanych parowozów	3	1	5	3	2	2

CHARAKTERYSTYKI PAROWOZÓW WĄSKOTOROWYCH I PRZETOKOWYCH

		PAROWOZY WĄSKOTOROWE														PAROWOZY PRZETOKOWE					
Znak fabryczny		W 3 C	W 4 B	W 5 B	W 2 B	W 3 B	W 2 A	W 4 A	W 5 A	W 7 A	W 1 A	W 3 A	W 7 B	W 1 D	W 1 E	W 6 A	T 1 C	T 3 C	T 1 A	T 2 A	T 1 D	T 1 B
Układ osi		0–2–0	0–3–0	0–3–0	0–3–0	0–3–0	0–4–0	0–4–0	0–4–0	0–4–0	0–4–0	0–4–0	0–3–0	1–3–0	0–5–0	0–4–0	0–2–0	0–2–0	0–3–0	0–3–0	0–4–0	1–5–1
Moc	KM	60	60	60	90	90	100	110	110	110	120	120	225	360	400	400	100	225	450	450	600	950
Szerokość toru	mm	800	600	750	750	800	600/750	750	600	590	600	750	1000	760	785	1000	1435	1435	1435	1435	1435	1435
Nadciśnienie w kotle	atm.	13	13	13	13	13	12	12	13	13	13	13	13	14	13	13	13	13	13	13	12	14
Powierzchnia rusztu	m^2	0,43	0,43	0,43	0,67	0,67	0,88	0,76	0,88	0,88	0,88	0,88	0,94	1,2	1,6	1,6	0,67	0,94	1,7	1,7	1,84	3,42
« ogrzewalna kotła	«	17/19	17/19	17/19	27,5/32	27,5/32	31,3/35	35,2/38	35/38	33,5/36,5	35/38	35/38	53/61	45/49,3	49,7/55	49,7/55	27,5/32	48,8/56,8	91,3/102,8	64,4/71,4	79,3/87,8	137/150,2
« « przegrzewacza	«	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,8/21,2	16,5/22	16,5/22	—	—	—	15,6/19,4	24,5/31	28/35
« « całkowita	«	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61,8/70,5	66,2/77	66,2/77	—	—	—	80/90,8	103,8/118,8	165/185,2
Średnica cylindra	mm	230	230	230	265	265	285	285	285	285	310	310	320	320	450	460	290	320	460	460	520	590
Skok tłoka	«	320	320	320	320	320	350	350	350	350	320	320	400	400	400	500	320	400	540	540	550	632
Średnica kół wiązanych	«	650	650	650	650	675	650	670	650	650	650	650	820	820	800	1000	750	880	1140	1140	1100	1300
« « tocznych	«	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	570	—	—	—	—	—	—	—	870
Rozstęp osi sztywny	«	1400	1600	1600	1800	1800	1600	1600	1600	1600	780	780	2100	1270	2700	2400	1800	2100	3400	3400	4300	4200
« « całkowity	«	1400	1600	1600	1800	1800	2400	2800	2400	2400	2300	2300	2100	4050	3600	3600	1800	2100	3400	3400	4300	10400
Pojemność skrzyń wodnych	m^3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	2,2	2,8	2,5	2,4	3,0	4,2	4,0	2,0	3,6	5,0	5,0	6,0	13,0
« skrzyni węglowej	«	0,55	0,55	0,55	0,6	0,6	0,5	1,5	—	1,0	1,0	0,9	1,2	1,6	2,0	2,0	0,6	1,5	2,0	2,0	2,0	4,3
Waga próżna	kg	8500	9400	9600	12000	12500	14500	15500	14200	14500	15400	15000	19500	21700	32300	31200	14500	22100	34960	33750	43500	74000
Waga służbowa	«	11100	11800	12000	15500	16000	17700	20000	17000	19000	20400	19400	25000	27500	41400	40000	18000	28700	44600	43250	54850	98000
Waga przyczepna	«	11100	11800	12000	15500	16000	17700	20000	17000	19000	20400	19400	25000	20600	41400	40000	18000	28700	44600	43250	54850	77000
Największa długość	mm	4890	4890	4890	5330	5330	6100	6590	6100	6250	6440	5900	6860	7575	8800	8770	6260	7010	8980	8980	10080	13500
« szerokość	«	1990	1990	1990	2040	2040	1960	2170	1960	1960	2140	1940	2700	2500	2080	2700	2715	2920	3030	3030	3050	3100
« wysokość	«	2890	2890	2890	2900	2900	2980	3015	2980	2870	3035	3000	3650	3250	3050	3350	3225	3860	4400	4400	4255	4650
Średnia siła pociągowa $0{,}6\,9\frac{1\,d^2}{D}$	kg	2030	2030	2030	2700	2600	3150	3055	3410	3410	3690	3690	3900	4200	7900	8250	2800	3620	7850	7850	9750	14200
Maxim. siła pociągowa $0{,}75\frac{1\,d^2}{D}$	«	2540	2540	2540	3370	3250	3940	3820	4265	4265	4600	4600	4870	5250	9870	10300	3500	4540	9800	9800	12150	17750
Waga pociągu (oprócz parowozu) na torze prostym przy sypaniu piaskiem i na wzniesieniu 1 : ∞ = 0‰	tonn	290	310	310	400	400	455	460	435	480	520	520	600	535	1050	1000	800	1000	2000	2000	2600	3930
1 : 500 = 2‰	«	240	260	260	336	335	385	387	385	405	440	440	500	450	900	860	545	690	1400	1400	1780	2460
1 : 200 = 5‰	«	165	180	180	230	230	265	266	265	280	300	300	340	310	610	590	325	410	840	840	1060	1460
1 : 100 = 10‰	«	105	115	115	148	148	170	170	170	180	195	195	220	200	395	380	190	235	490	490	625	850
1 : 80 = 12,5‰	«	90	98	98	125	125	142	142	142	150	162	162	185	168	330	320	155	192	400	400	515	700
1 : 60 = 16,7‰	«	70	77	77	96	96	112	112	112	118	128	126	145	130	260	250	117	144	305	305	390	520
1 : 50 = 20‰	«	60	65	65	83	83	95	95	95	100	108	108	122	110	220	210	98	118	255	255	325	435
1 : 40 = 25‰	«	48	52	52	66	66	78	78	78	80	86	86	98	90	180	170	77	92	200	200	255	340
1 : 30 = 33‰	«	35	38	38	50	50	56	56	56	59	64	64	72	66	130	125	57	65	247	147	188	240
1 : 20 = 50‰	«	21	22	22	29	29	34	34	34	35	38	38	42	40	80	75	32	35	85	85	110	130
Szybkość przy obciążeniach	km/godz.	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	13	15	15	15	9	13	15	15	15	25
Największa szybkość	«	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	35	35	30	40	30	30	45	45	40	50
Najmniejszy promień łuku	m	18	20	20	25	25	30	30	30	30	20	20	35	45	35	50	40	50	80	80	80	150
Ilość wykonanych parowozów		1	3	1	5	1	1	10	2	2	6	2	1	1	6	2	3	1	5	3	2	2

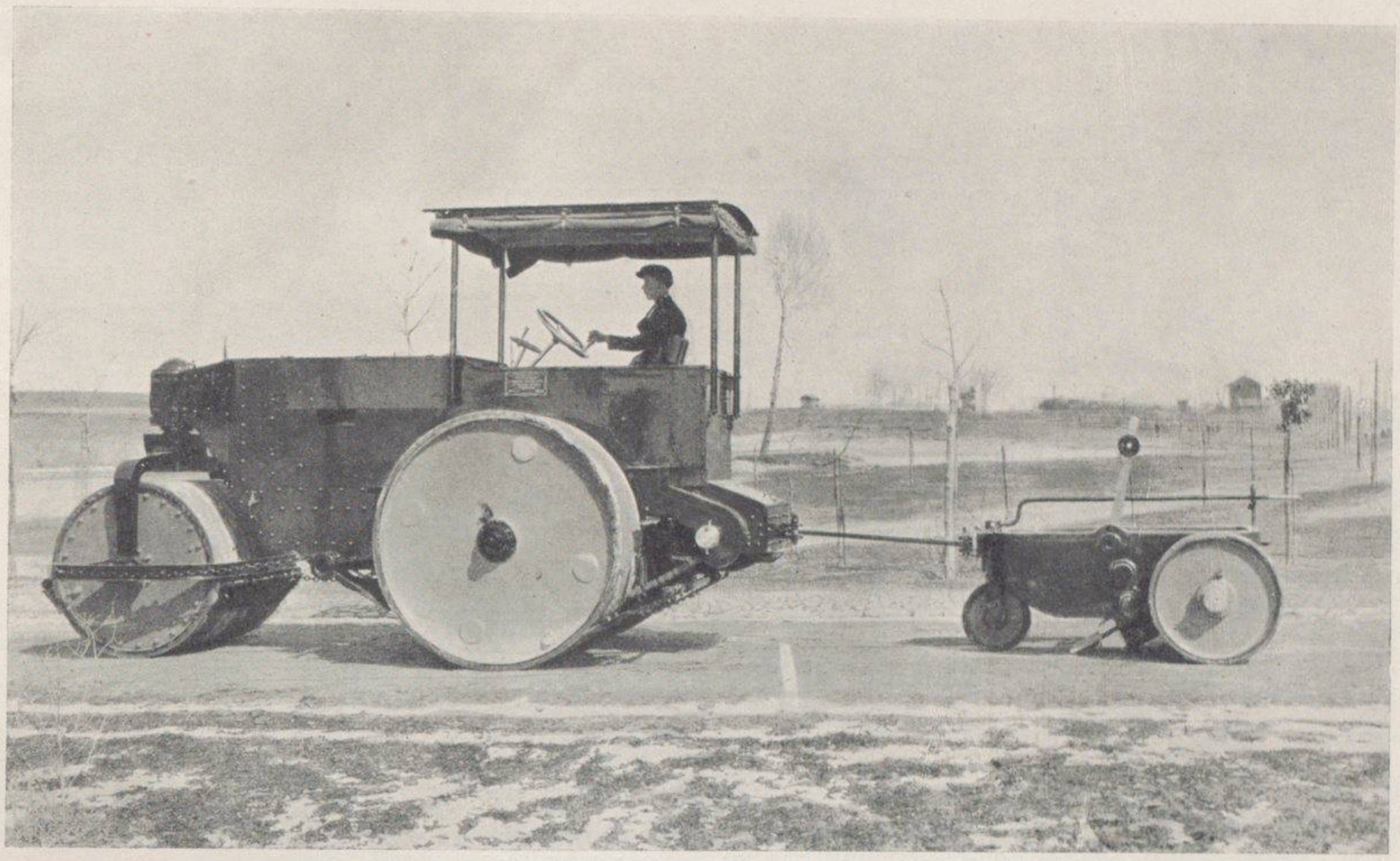


Fig. 17. Walec drogowy typu ciężk. o wadze 13·7/15·5 tonn, z rozrywaczem 3-oskardowym.

wykonała fabryka 72 szt. walców 2-ch typów, a mianowicie typ ciężki o wadze 13.7/15·5 tonn, (Fig. 17) i typ średni o wadze 10.2/11·5 tonn.

Walec składa się z motoru, napędu i podwozia. Motor ropny fabryki Deutz'a, syst. Diesl'a, obsadzony jest w ostoi blachowej, a jego chłodnica umieszczona jest w czołowej ścianie walców. Po lewej stronie koła zamachowego walców typu średniego umocowane jest koło pasowe, wobec czego walce te mogą pracować jako lokomobila motorowa. Siła motoru przenosi się na obydwa tylne koła przy pomocy kół zębatych i łańcuchów. Motor wyłącza się i włącza podczas ruchu walca, ze stanowiska maszynisty przy pomocy sprzęgła lamelowego, umieszczonego w szczelnie zamkniętej skrzynce z oliwą. Wybór dwóch szybkości jazdy naprzód i wtył w granicach wymienionych w charakterystyce, zupełnie odpowiada wymaganiom praktyki. Walce typu cięższego posiadają prócz tego III. szybkość, przeznaczoną do ich przetaczania. Zmianę szybkości uskutecznia się przez sterunek kulisowy ze stanowiska maszynisty. Po prawej stronie tego stanowiska ustawiona jest kierownica. Dwa, niezależnie od siebie pracujące, taśmowe hamulce umożliwiają zatrzymanie walców przy największych pochyłościach drogi.

Koła składają się ze staliwnych obręczy, złączonych z piastami zapomocą pełnych tarcz, wykonanych z blachy, które tworzą zamkniętą szczelnie przestrzeń, służącą do wypełniania balastem wodnym.

Wałki sprzęgła i skrzynki biegu pracują w łożyskach kulkowych.

Zbiornik na paliwo umieszczony jest pod motorem, skutkiem czego paliwo spływa samoczynnie do pompy. Budka motorniczego składa się z dachu i bocznych zasłon płóciennych.

W stosunku do walców parowych wykazują walce napędne silnikiem spalinowym cały szereg zalet, jak o połowę niższy koszt pracy, większa szybkość uruchomiania — czysta, a tem samem przyjemna praca i t. p.

Prócz walców wykonuje fabryka chrzanowska rozrywacze, służące do rozrywania nawierzchni dróg naprawianych, aby po nasypaniu świeżego materjału i wywalcowaniu nowa nawierzchnia silniej związała się ze starą.

Dotychczas wykonała fabryka chrzanowska 7 sztuk rozrywaczy 3-oskardowych o wadze 2·2 tonn.

JAN WŁODARCZYK

PAROWOZY EKSPORTOWE

Przypadek sprawił, że jeden z parowozów, jakie Pierwsza Fabryka Lokomotyw wykonała na zamówienie francuskiego Towarzystwa Kolejowego w Marokku, jest jednocześnie 500-nym w ogólnej liczbie wybudowanych przez fabrykę od początku jej istnienia.

Jest w tem pewien znamienny symbol; fabryka w ciągu 10-cioletniego okresu rozwojowego, powstając od samych fundamentów, nietylko zaspokoiła potrzeby państwowych kolei polskich, gwoli których właściwie założoną została, ale mogła pozatem rozwinąć i inne działy wytwórcze, jak budowę parowozów wąskotorowych i walców szosowych, a wkońcu, jako ukoronowanie swego rozwoju, dopięła tak trudnego dzisiaj eksportu zagranicznego, bo uwarunkowanego złamaniem konkurencji silnej, doświadczonej długoletnią pracą i zdecydowanej na wiele ofiar, wobec ścieśnienia się ogółu rynków światowych.

W ciągu ubiegłych dwóch lat Zakłady w Chrzanowie wykonały, licząc w kolejności chronologicznej, 10 parowozów normalnotorowych z tendrami dla państwowych kolei w Bułgarji, 6 parowozów wąskotorowych z tendrami na tor 750 mm dla państwowych kolei na Łotwie i ostatnio wykańczają 12 parowozów normalnotorowych dla wyżej wspomnianego Towarzystwa Kolejowego w Marokku.

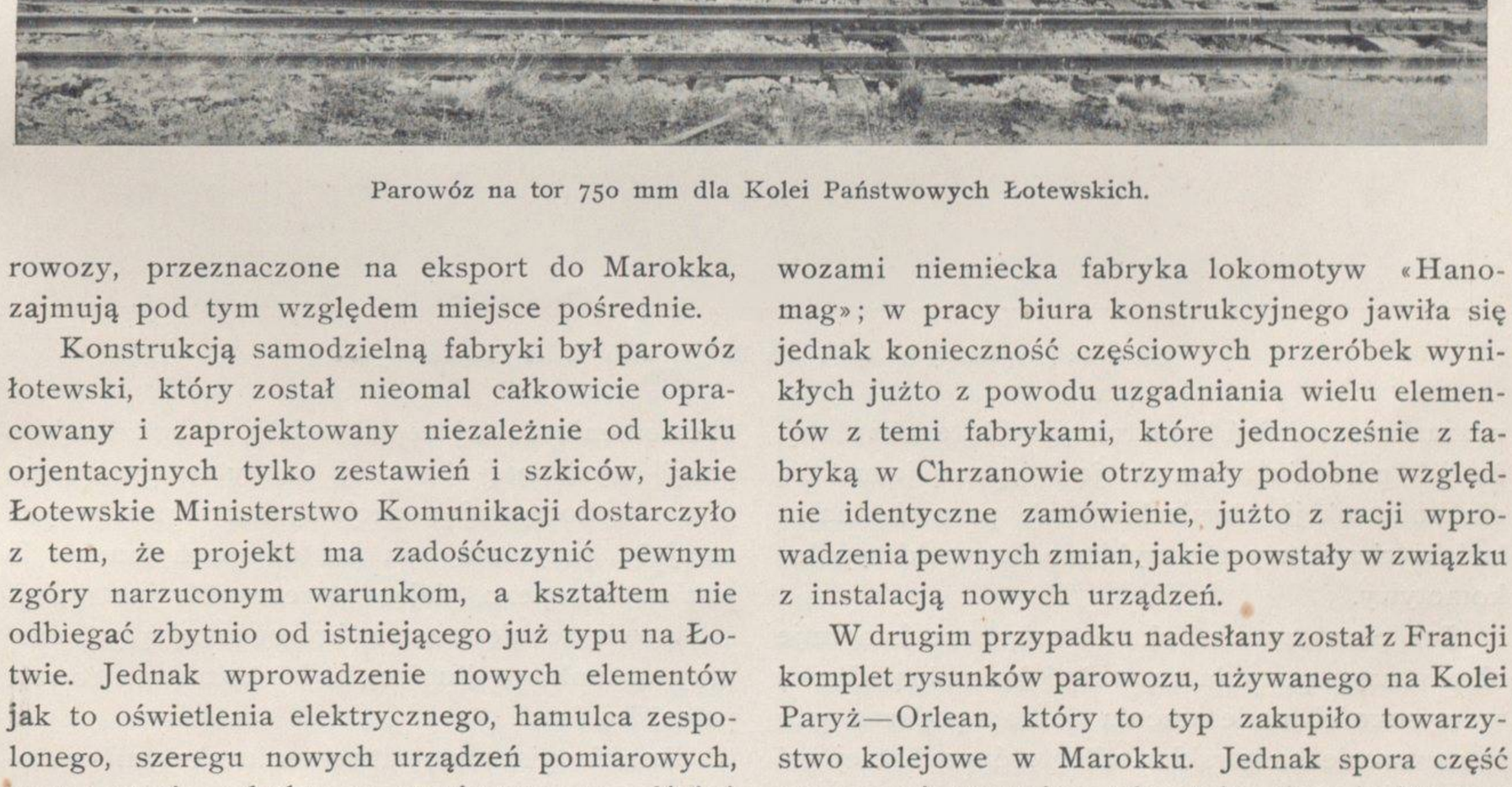
Wszystkie wymienione parowozy eksportowe były wykonywane pod stałą kontrolą czynników delegowanych przez zainteresowane ministerstwa względnie towarzystwo kolejowe; z ramienia dyrekcji kolei łotewskich komisarzem odbiorczym był p. inż. Springis, delegatami ministerstwa kolei bułgarskich byli kolejno pp. inż. Simeon Nikolow, Georg Milkow i Paweł Zankow, a ostatnio dla odbioru parowozów zamówienia marokańskiego obecnym jest p. Emil Ninin, inspektor kolei Paryż—Orlean, która, zaznaczyć należy, zajmuje we Francji stanowisko przodujące ze względu i na wysoki stopień rozwoju technicznego i na racjonalnie prowadzony system gosdarczy. Charakterystycznym w tej mierze jest chociażby fakt powierzenia przewodnictwa komisji kontrolnej nad kolejami Rzeszy, wyłonionej przez państwa Ententy, jednemu z dyrektorów kolei Paryż—Orlean.

Bliższe dane, tyczące się omawianych typów, podaje załączona tabelka:

Na zamówienie:	łotewskie	bułgarskie	marokańskie
Znak fabryczny	W1K	O1C	O2C
Układ osi	1—4—0	1—4—1	1—4—1
Ilość cylindrów	2	2	2
Średnica cylindra . .	375 mm	640 mm	620 mm
Skok tłoka	450 «	700 «	700 «
Średnica kół wiązanych	900 «	1650 «	1650 «
Średnica kół tocznych przednich	700 «	850 «	1050 «
Średnica kół tocznych tylnych	—	1250 «	1050 «
Rozstawienie osi stałych	3250 «	3800 «	3500 «
Rozstawienie osi skrajnych	4950 «	11500 «	10920 «
Nadciśnienie pary . . .	14 atm.	16 atm.	14 atm.
Powierzchnia rusztu . .	1,6 m²	4,8 m²	3,8 m²
Powierzchnia ogrzewalna skrzyni ogniowej po stronie spalin	6,2 «	17,4 «	15,1 «
Powierzchnia ogrzewalna płomienic po stronie spalin	19,3 «	93,5 «	61,3 «
Powierzchnia ogrzewalna płomieniówek po stronie spalin	36 «	111,5 «	112 «
Całkowita pow. ogrzew. odparow. po str. spalin	61,5 «	222,4 «	188,4 «
Powierzchnia przegrzewacza	18,0 «	84,5 «	65,4 «
Łączna powierzchnia ogrzewalna	79,5 «	306,9 «	253,8 «
Całkowita długość . . .	7830 mm	14300 mm	13795 mm
Ciężar w stanie próżnym	29000 kg	91 tonn	81,3 tonn
Ciężar w stanie roboczym	32500 «	100 «	89,7 «
Ciężar napędny	28500 «	68 «	69,2 «
Największa szybkość . .	45 km/godz.	90 km/g.	105 km/g.
Siła pociągowa $0{,}6\frac{p \cdot d^2 s}{D}$.	5900 kg	16700 kg	13700 kg

Rysem wspólnym dla tych trzech zamówień, mimo wielu innych rozbieżności, jest dążność do unowocześnienia, do zastosowania tych udoskonaleń, jakie są zdobyczą nieomal ostatnich lat.

Najuboższym w to wyposażenie jest typ, zamówiony przez łotewskie Ministerstwo Komunikacji, co jednak ma swoje uzasadnienie w wielkości parowozu i jego przeznaczeniu; z tych samych względów zaopatrzenie parowozów bułgarskich jest najbardziej wielostronne i bogate; parowozy, przeznaczone na eksport do Marokka, zajmują pod tym względem miejsce pośrednie.



Parowóz na tor 750 mm dla Kolei Państwowych Łotewskich.

Konstrukcją samodzielną fabryki był parowóz łotewski, który został nieomal całkowicie opracowany i zaprojektowany niezależnie od kilku orjentacyjnych tylko zestawień i szkiców, jakie Łotewskie Ministerstwo Komunikacji dostarczyło z tem, że projekt ma zadośćuczynić pewnym zgóry narzuconym warunkom, a kształtem nie odbiegać zbytnio od istniejącego już typu na Łotwie. Jednak wprowadzenie nowych elementów jak to oświetlenia elektrycznego, hamulca zespolonego, szeregu nowych urządzeń pomiarowych, zastosowanie odrębnego wyrównywacza ciśnień systemu Mellin'a i zainstalowanie nowoczesnej armatury, wkońcu zwiększenie ciśnienia kotłowego — zmusiło do tylu zmian i przekształceń, że parowóz, wykonany przez fabrykę w Chrzanowie, li tylko zewnętrznym wyglądem przypomina swój prototyp.

W odmiennych warunkach powstały parowozy zamówienia bułgarskiego i marokańskiego W pierwszym przypadku fabryka otrzymała komplet rysunków, jakie swego czasu dostarczyła rządowi bułgarskiemu łącznie z wykonanemi parowozami niemiecka fabryka lokomotyw «Hanomag»; w pracy biura konstrukcyjnego jawiła się jednak konieczność częściowych przeróbek wynikłych jużto z powodu uzgadniania wielu elementów z temi fabrykami, które jednocześnie z fabryką w Chrzanowie otrzymały podobne względnie identyczne zamówienie, jużto z racji wprowadzenia pewnych zmian, jakie powstały w związku z instalacją nowych urządzeń.

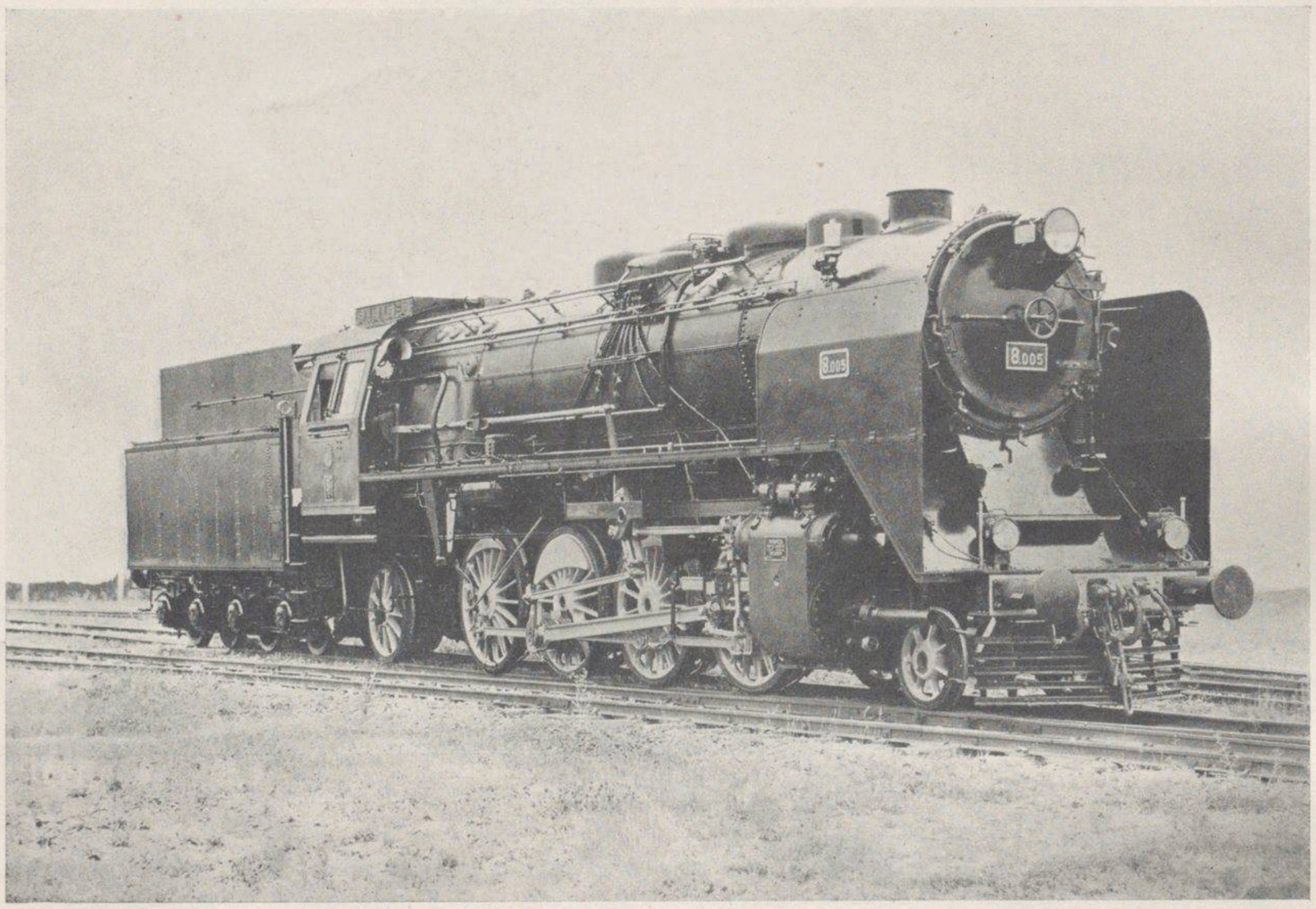
W drugim przypadku nadesłany został z Francji komplet rysunków parowozu, używanego na Kolei Paryż—Orlean, który to typ zakupiło towarzystwo kolejowe w Marokku. Jednak spora część opracowań rysunkowych stała się nieaktualna, a to głównie z tego względu, że szereg instala-

cyj został zmieniony, niektóre urządzenia wprowadzono po raz pierwszy, a pewne partje parowozu należało całkowicie przerobić, gdyż kolidowały ze szczegółami, jakie podległy zmianie.

Jak wykazuje tabela danych charakterystycznych, oba parowozy, bułgarski i marokański, są typami bardzo zbliżonemi, o ile pominąć niewielką różnicę ciężarów, niektóre wielkości wymiarowe i szczegóły wykonania, to też porównanie obu jednostek rzuca ciekawe światło na rodzaje rozwiązania zagadnień konstrukcyjnych tem bardziej, że jak parowóz bułgarski jest typową jednostką dla konstrukcji niemieckiej, tak parowóz marokański charakteryzuje wybitnie francuski typ lokomotywy.

Już pierwszy rzut oka na załączone fotografje obu maszyn pozwala zauważyć kolosalną różnicę w wysokości umieszczenia kotła; podczas gdy w parowozie bułgarskim odległość podłużnej osi walczaka od główki szyny wynosi 3·3 metr., w parowozie marokańskim równa się tylko 2·85 m. To blisko półmetrowe dodatkowe wydźwignięcie kotła w górę na parowozie bułgarskim pozwoliło przy belkowej ostoi rozwinąć spód stojaka, a zatem i palenisko, całkowicie ponad ostoją w ruszt o rozległej powierzchni równej 4·8 mtr.^{2} Zresztą konstrukcja niemiecka w zasadzie hołduje idei wysoko położonego kotła.

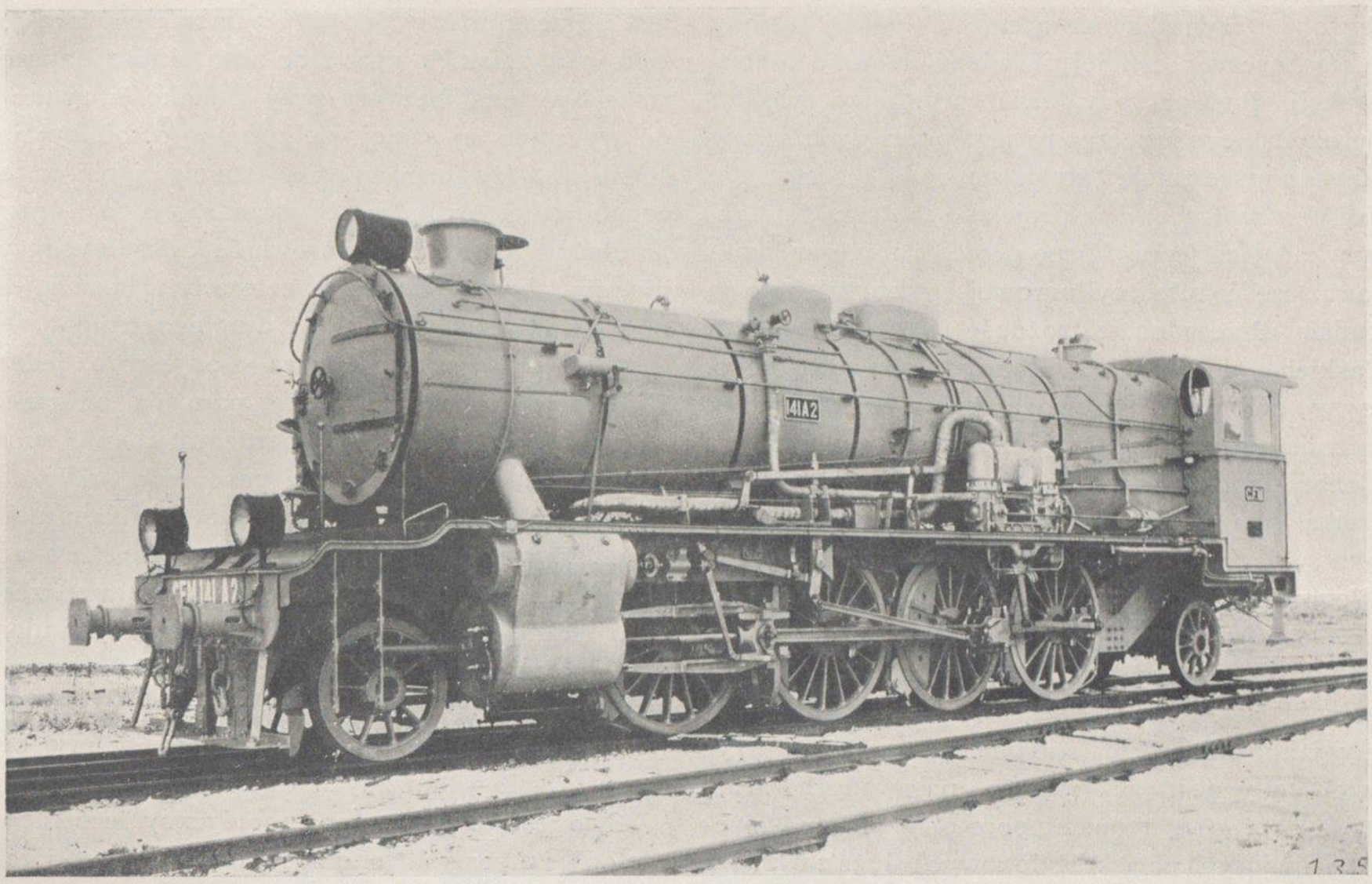
W parowozie marokańskim kocioł swą przednią częścią stojaka umieszczony jest wewnątrz ostoi i jest skutkiem tego niepomiernie zwężony;



Parowóz pospieszny 1—4—1 dla Bułgarskich Kolei Państwowych.

rozszerzenie dolnej części stojaka zachodzi w jego partji wysuniętej bardziej ku tyłowi parowozu, gdzie, wykorzystując specjalny kształ profilowych ostojnic, przybiera ona kształt nachylonego do poziomu trapezu, dając w rezultacie już mniejszą powierzchnię rusztu, bo wynoszącą 3·8 mtr^2 przy stosunkowo długiem, bo blisko trzy metrowem palenisku.

Dzięki opisanemu utworzeniu skrzyni ogniowej, która musi składać się ze ścian o kilku załamaniach, by otrzymać płaszczyzny geometrycz-



Parowóz osobowy 1—4—1 dla Towarzystwa Kolei Francuskich w Marokku.

nie rozwijalne, wykonanie stojaka jest i trudne i kosztowne, za wielką jednak zaletę policzyć należy możność dalekiego posunięcia kotła ku przodowi, racjonalnego rozłożenia ciężaru na zestawy wiązane i odciążenie tylnego zestawu tocznego.

W rozwiązaniu konstrukcyjnym ostoi, zestawów, mechanizmu korbowego i rozrządu cechuje — projekt «Hanomag'a» dążność do sprowadzenia wszystkich szczegółów do typowych i ujętych w ustalone normy elementów tak dalece, iż wielekroć odbiera się wrażenie, że niejedno specjalnie ku temu celowi zostało nagięte, ze szkodą bardziej prostego lub logicznego postawienia.

W projekcie francuskim wyczuwa się ścisłą, choć nieraz głęboko utajoną myśl przewodnią, posunięcia nieskrępowane nałogiem i raczej malarską manierą w opracowaniu technicznych kształtów. Ten swobodny ruch ręki konstruktorskiej w paru przypadkach doprowadził nawet do paradoksów; dla przykładu przytoczę, że wyznaczone zgodnie z rysunkiem żeberka rusztu wstrząsanego posiadają obie boczne powierzchnie w kształcie paraboloidu hyperbolicznego, który powstał jako konoid dwóch prostych wichrowatych; jasnem jest, że rzeźba tego mało znaczącego detalu utrudniła zbytecznie pracę modelarską.

Względy wykonawcze i montażowe pozostawione zostały w projekcie francuskim na drugim planie, to też w odróżnieniu od parowozu bułgarskiego, gdzie wszelkie subtelności warsztatowe i klasyczne już metody monterskie są pedantycznie przestrzegane, składanie poszczególnych ogniw parowozu marokańskiego nastręczało niejednokrotnie wiele mozołu.

Charakterystycznem tego potwierdzeniem są chociażby cylindry obu parowozów; posiadają one wymiary nie wiele różniące się między sobą, a szczegóły odmienne, narzucone koniecznością, powstałą ze względu na zamocowanie jednych cylindrów do ostojnic belkowych a drugich do ostojnic blachowych, wpływu zasadniczego na przebieg konstrukcyjny mieć nie mogą.

Rozwiązanie francuskie pod względem wytrzymałościowym i termicznym jest bez zarzutu; brak nagromadzeń materjału, zbędnych wiązań i usztywnień, racjonalne przeprowadzenie kanałów, przy których ściany nie są poddawane prze-

pływowi czynnika gorącego z jednej strony a chłodzącego z drugiej, świadczy dodatnio o konstrukcji. Podczas gdy kanał wylotowy cylindra marokańskiego utworzony jest przez dwie ściany usztywniające tuleję i styka się z nią teoretycznie wzdłuż tworzącej, w projekcie bułgarskim taki sam kanał za jedną ścianę posiada obszerną środkową część tulei cylindrowej i niepotrzebnie ją studzi. Przesadna ostrożność w usztywnianiu płaskich powierzchni doprowadziła do tego, że w cylindrze parowozu bułgarskiego umieszczone zostały na długości równej 500 m/m. aż 4 żebra rozstawione co 100 m/m., wzmacniające płaską ścianę grubości 20 m/m. — podczas gdy taka sama ściana w cylindrze parowozu marokańskiego o długości 520 m/m. dostatecznie wspartą została jednem środkowem żebrem.

Sposób założenia i dopasowania cylindra do ostoi w parowozie bułgarskim jest ogólnie przyjęty jako najbardziej racjonalny; cylinder przytwierdzony jest za pomocą pasowanych śrub, które przenoszą moment obrotowy, jako odciążenie ścinających nacisków tłokowych służą 2 wkładki o przekroju 50×40 m/m. i wysokości 220 m/m., włożone pomiędzy odsady na wewnętrznej ścianie cylindra i wykroje w ostoi; dopasowanie takiej wkładki do dwóch płaszczyzn dolegania jest zabiegiem prymitywnym, a jednak całkowicie skutecznym.

W cylindrze marokańskim częścią odciążającą jest obrzeże-nadlew, kształtu zamkniętego prostokąta o wymiarach 510×400 m/m., które dopasowane być musi bez gry przy głębokości 15 m/m. do wykroju tej samej wielkości w ostojnicy; jasnem jest, że uzgodnienie istniejącej osi w toczonej tulei cylindra z wyznaczoną osią przy montażu i jednoczesne pasowanie kolosalnych wymiarów obrzeża na jego czterech ścianach jest pracą wielkiej staranności i długiego trudu.

Do tych różnic dołącza się jeszcze jedna, najbardziej jaskrawa; o ile parowóz bułgarski utworzony został z części bardzo starannie znormalizowanych, a wymiary i pasowania ściśle odpowiadały ułożonemu i przyjętemu w Niemczech układowi pasowań, o tyle w parowozie marokańskim pewne prymitywne normy samorzutnie trzeba było układać, gdyż nawet gwinty nie były ujednostajnione i niektóre średnice posiadały po trzy i więcej rodzai zwojów, a pasowania ograniczały się jedynie do utrzymania określonej gry, bez zastosowania granicznych tolerancji.

Nie jest to przypadek sporadyczny, lecz raczej metoda; przemysł lokomotywowy francuski jest daleki od racjonalizacji takiej, jaka znalazła powszechny wyraz w Niemczech, i nie zdradza wielkiej chęci do wejścia na te tory. Zachowując dawne metody wykonawcze, nie zaangażował kapitałów w inwestycje, jakie ze sobą racjonalizacja pociąga, i skutkiem tego nie został obciążony, zobowiązaniami, gdy konjunktury wytwórcze uległy zmniejszeniu.

INŻ. ZDZISŁAW RYTEL

O NOWOCZESNYCH URZĄDZENIACH TECHNICZNYCH
STOSOWANYCH NA PAROWOZACH BUDOWANYCH PRZEZ „PIERWSZĄ FABRYKĘ LOKOMOTYW W POLSCE S. A."

W nowoczesnem budownictwie parowozów dąży się do podniesienia sprawności parowozu przez zwiększenie wydajności kotła i silnika parowego, oraz przez zmniejszenie zużycia części i z tem połączonego zmniejszenia kosztów utrzymania i napraw. Prócz tego dąży się do ułatwienia obsługi przez jej scentralizowanie. W tym celu stosuje się cały szereg urządzeń. Pobieżne przedstawienie najważniejszych z nich, mających zastosowanie na parowozach budowanych przez Fabrykę Lokomotyw w Chrzanowie, będzie zadaniem niniejszego artykułu.

Urządzenia te podzielimy na 4 grupy następująco:

Grupa I. Urządzenia zasilające kocioł wodą.

Grupa II. Urządzenia do poprawienia spalania i regulacji ciągu.

Grupa III. Urządzenia dla polepszenia rozrządu pary: Stawidła zaworowe.

Grupa IV. Urządzenia ogólne (centralne smarowanie, elektr. oświetlenie).

GRUPA I.

Jako urządzenia do zasilania kotła wodą służą inżektory i pompy z podgrzewaczami. Inżektory pracują parą świeżą i wylotową. Pompy złączone z podgrzewaczami wody otrzymują napęd parą z kotła lub mechanicznie. Stosowanie na wszystkich parowozach podgrzewania wody zasilającej tłoczonej w sposób możliwie ciągły do kotła, co ma miejsce przy pompach i inżektorach na parę wylotową, daje zwiększenie sprawności kotła oraz mniejsze jego zużywanie się. Przez równoczesne zaś pozbawienie wody części kamienia kotłowego zwiększa się zdolność pochłaniania przez kocioł ciepła wytworzonego na ruszcie.

Z urządzeń tych rozpowszechnił się na parowozach dla P. K. P. najbardziej inżektor Metcalfa. Przy jego stosowaniu osiąga się 10—15% oszczędności na zużyciu węgla, oraz około 15% oszczędności na zużyciu wody. To samo osiąga się wprawdzie przy pompach, jednak w stosunku do nich ma inżektor następujące zalety: mały ciężar i z tem związaną stosunkowo niską cenę, oraz brak części ruchomych zużywających się, co daje znów mały koszt utrzymania. Wadą jego, której nie posiadają pompy, jest słabe działanie przy małych napełnieniach. Inżektor ten, ogólnie znany, nie wymaga dokładniejszego opisu.

Pompy zasilające z podgrzewaczami systemu Worthingtona lub Dabega były stawiane na próbę w różnych wykonaniach na:

2	parowozach	Os 24	pompy	Worthingtona stojące.
10	„	Os 24	pompy	Wortgingtona leżące.
4	„	Ok 22	pompy	Dabeg napędzane od zestawu kołowego.
3	„	Ok 22	pompy	Dabeg napędzane od drążka mimośrodowego.

Parowozy bułgarskie otrzymały obok normalnych, inżektory Metcalfa — marokańskie pompy Dabega.

a) Pompa Worthingtona przedstawiona jest schematycznie na fig. 1. Pompa ustawiona leżąco na pomoście zawiera część parową i wodną, podgrzewacz zaś umieszczony jest na dymnicy. Tłok wodny «18» złączony z tłokiem parowym «6» ssie wodę z tendra «7» i tłoczy ją następnie przez powietrznię do komory kondensacyjnej «11», do której rurą «12» napływa odoliwiona para wylotowa.

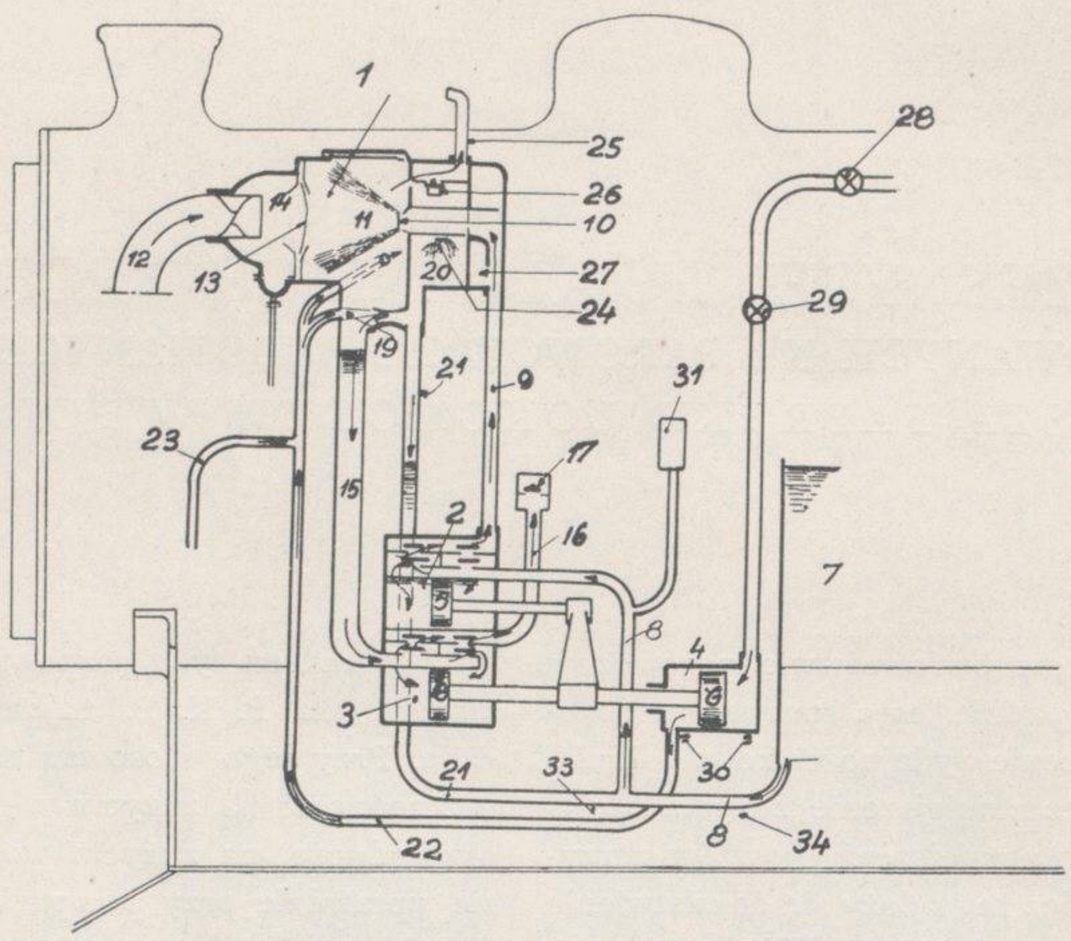


Fig. 1. Schemat pompy Worthingtona.

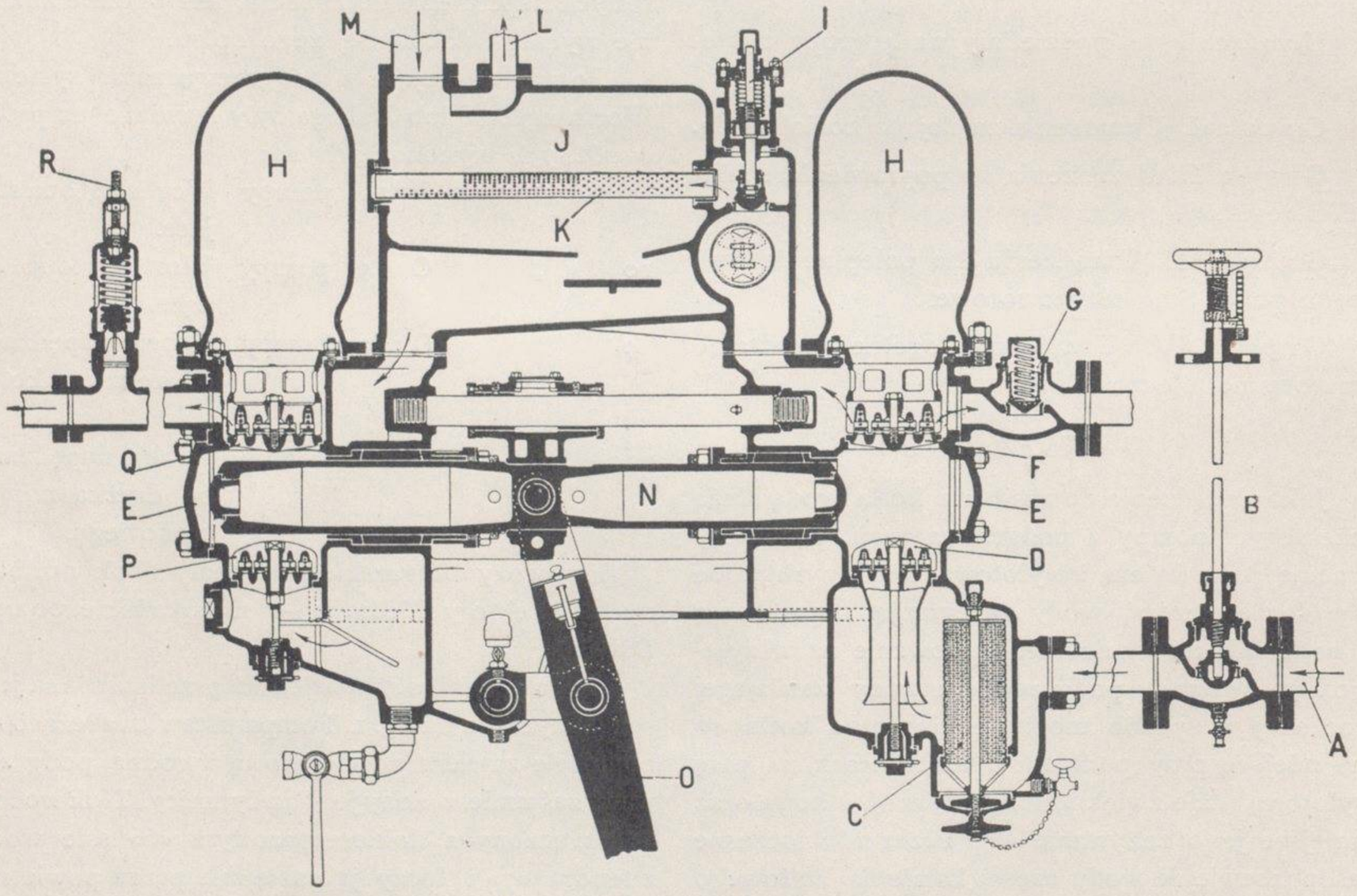


Fig. 2. Pompa zasilająca «Dabeg».

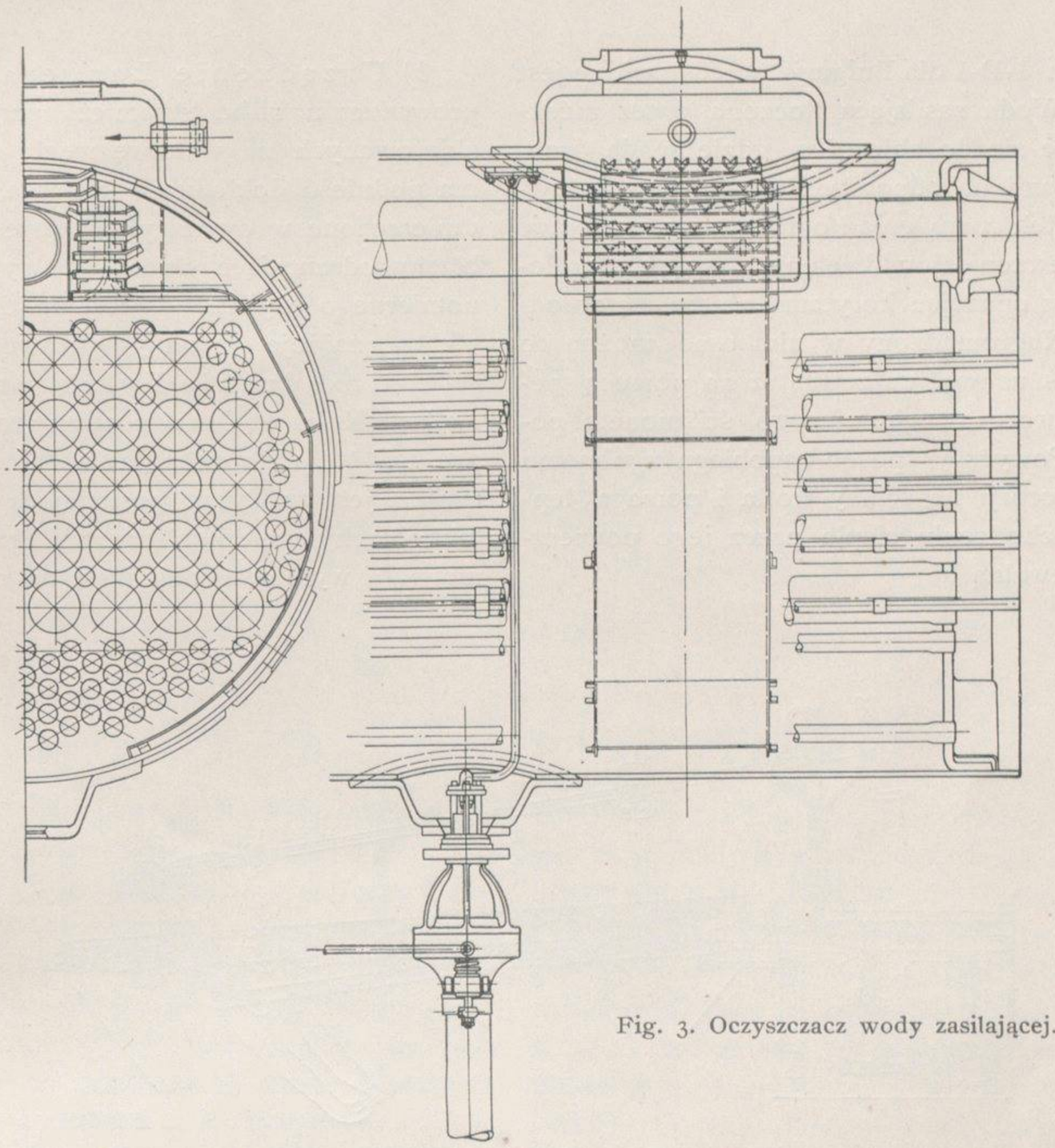


Fig. 3. Oczyszczacz wody zasilającej.

Następuje tu mieszanie się pary z wodą rozpyloną i jej skroplenie się. Podgrzewana w ten sposób mieszanina płynie rurą «15» do pompy dla wody ciepłej, która tłoczy ją dalej przez zawór zasilający «17» do kotła. Nadmiar wody ciepłej wytwarzający się podczas jazdy dostaje się przez komorę pomocniczą «20» z powrotem do rurociągu ssącego «8». Para wylotowa z cylindrów i innych urządzeń jest doprowadzona do komory «11». Zawór zwrotny «13» o wielkim obwodzie pozwala na utrzymanie w komorze «11» ciśnienia, przy którym temperatura mieszaniny dochodzi do 110^0 C. Przez zawór «24» dostaje się do komory pomocniczej woda zimna dla ochłodzenia wody ciepłej, dopływającej do cylindra pompy dla wody zimnej. Pompa posiada tłok parowy «6» złączony z tłokami dla pomp wody zimnej «18» i ogrzanej «5». Podgrzewacz nie zawiera części ruchomych, jest zatem mało wrażliwy na złą wodę zasilającą i daje 15% oszczędności na ogrzaniu wody zasilającej.

b) Przekrój pompy zasilającej Dabega przedstawia fig. 2. Pompa składa się z trzech części: prawej dla wody zimnej, komory podgrzewacza «J», umieszczonego w środku, oraz części lewej dla wody podgrzanej. Woda zassana z tendra przez zawór ssący «D» dostaje się przy tłoczeniu przez zawór «F», do rury «K» skąd w postaci strumieni wpada do komory «J». Tu miesza się z napływającą z cylindrów parą wylotową i spada podgrzana pod zawór ssący «P». Stąd zassana, a następnie tłoczona płynie przez zawór «Q» do rurociągu zasilającego i wreszcie do kotła. Dodać trzeba, że regulacja pompy odbywa się samoczynnie zapomocą zaworu «I», którego działanie zależy od ciśnienia panującego w przegrzewaczu. Przy zamkniętej przepustnicy pompa przestaje tłoczyć wodę do kotła, a obieg jej odbywa się wewnątrz części dla wody zimnej. Pompy Dabeg ustawiono na parowozach Os 24, Ok 22 i 1-D-1 dla Kolei marokańskich.

c) Urządzenie dla oczyszczania wody kotłowej (systemu Wagnera) zastosowane na

parowozach 1-D-1 dla Bułgarji przedstawione jest na fig. 3. Woda zasilająca tłoczona przez inżektory dostaje się do zbiornika, gdzie spada drobnemi strugami na odpowiednio ustawione kątowniki. Wskutek rozpylenia i ogrzania się następuje jej odpowietrzenie i oddzielenie kamienia kotłowego, który opadając korytami, zbiera się w odmulaczu. Nagromadzony w nim osad można co pewien czas usuwać na zewnątrz za pomocą specjalnego zaworu uruchomianego ściśnionem powietrzem. Powyższy sposób zapobiega zgubnemu działaniu korozji na ściany kotła i pomaga lepszemu przechodzeniu ciepła przez jego powierzchnię ogrzewalną.

b) Urządzenie Langera polega na doprowadzeniu kilku strumieni pary odpowiednio skierowanych na warstwę węgla na ruszcie, co ma podnieść dokładność spalania. Prócz tego są umieszczone w dymnicy odpowiednio ustawione blachy odrzucające, służące do wywoływania równomiernego ciągu i odiskrzania dymu. Urządzenie to znajduje się na 55 parowozach Ok 22.

c) Urządzenie Kylchap'a. Wzorem francuskich Kolei P. O. zastosowano to urządzenie dla par. 1-D-1 dla Marokka. Jak widać na fig. 5 główną częścią jest tu dysza posiadająca cztery odnogi lekko nachylone do osi komina. Przelatująca przez nią para wylotowa dzieli się na cztery strumie-

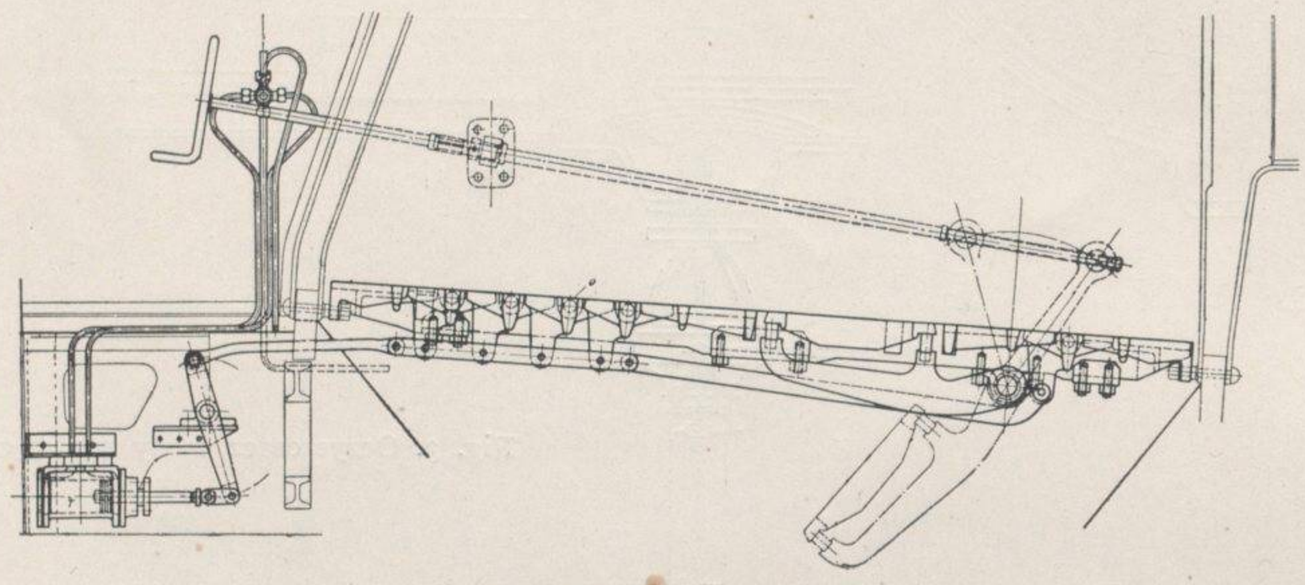


Fig. 4. Ruszt wstrząsany.

GRUPA II.

Z pośród urządzeń stosowanych dla poprawienia spalania i ciągu wspomnimy o następujących:

a) Ruszt wstrząsany. Na parowozie 1-D-1 dla Kolei bułgarskich, gdzie jest używany małokaloryczny węgiel «Pernik» o znacznej zawartości spiekającego się popiołu, ustawiono ruszt widoczny na fig. 4. Rusztowiny części ruchomej tego rusztu odbywają względem siebie ruch obrotowo-wahający około osi, dzięki czemu łamią warstwę spieczonego żużla i usuwają go do popielnika. Rusztowiny te są ze sobą złączone dźwigniami «D», na które działa trzon tłoka poruszający się w małym cylinderku parowym «T». Rozdział pary jest sterowany kurkiem rozdzielczym — uruchomianym ręcznie. Podobne urządzenie, napędzane ręcznie przekładnią dźwigniową, znajduje się na parowozach 1-D-1 dla Kolei marokańskich.

nie, dzięki czemu następuje zetknięcie się jej na znacznej przestrzeni ze spalinami i dokładne zmieszanie. Na wyżej wspomnianych kolejach miano osiągnąć dzięki temu urządzeniu szereg korzyści, jak: możność stosowania niższego ciśnienia pozatłokowego, co wpływa na zwiększenie średniego ciśnienia indykowanego, większe odparowanie, oszczędność na węglu i lepsze «trzymanie» się ciśnienia pary i stanu wody przy długotrwałej jeździe na wzniesieniach.

GRUPA III.

Zaworowe stawidło systemu Lentz'a zastosowano u nas po raz pierwszy w roku 1926 na dwóch parowozach Os 24.

Celem stosowania tego stawidła jest między innemi osiągnięcie mniejszego ciężaru jego części, szybkiego i większego otwarcia i zamknięcia kanałów parowych (w stosunku do rozrządu suwakowego) dalej umożliwienie stosowania pary wy-

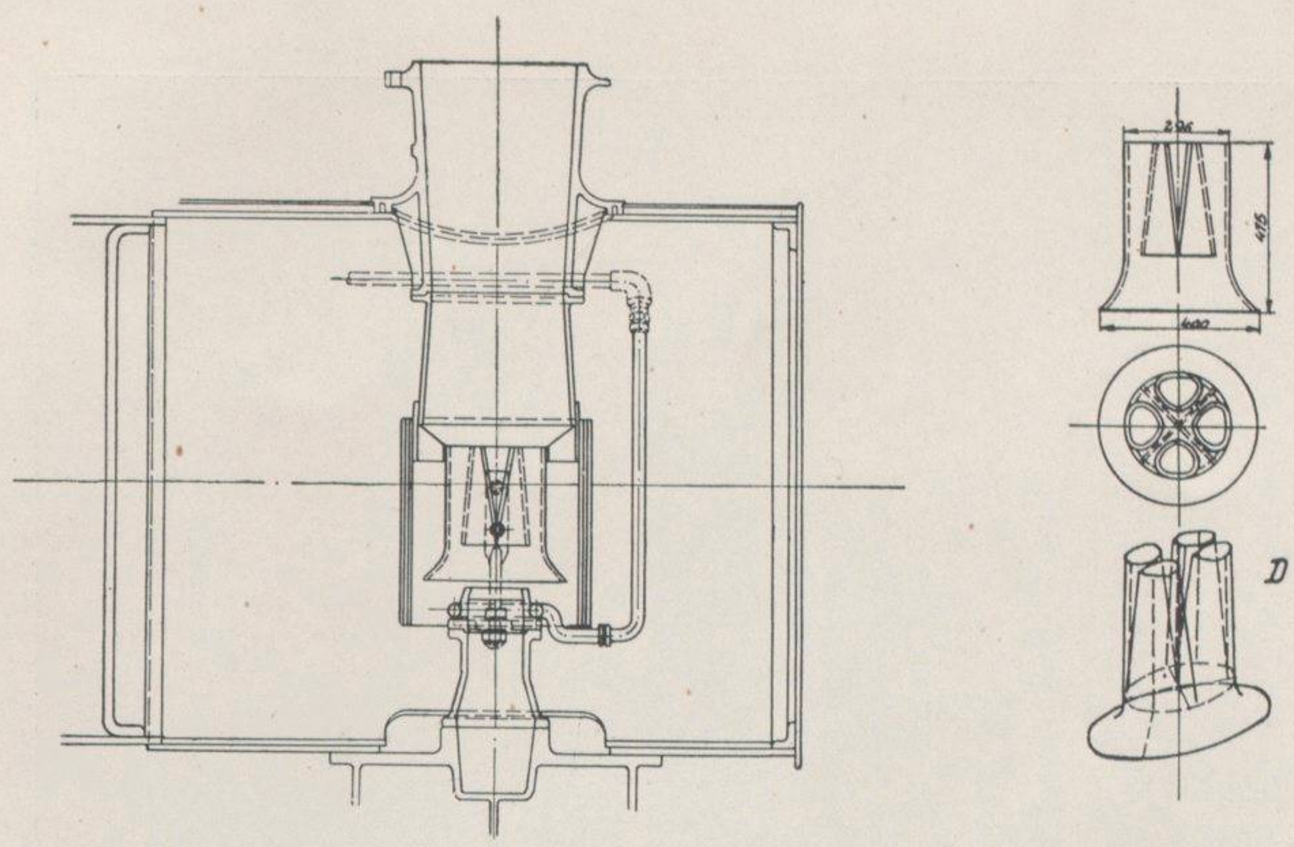


Fig. 5. Urządzenie ciągowe «Kylchap».

soko przegrzanej przy równoczesnem małem zużyciu smarów. Pozatem zalety tego stawidła, najbardziej rozpowszechnionego na austrjackich kolejach związkowych, wyrażają się według danych tam osiągniętych w 15% oszczędności na zużyciu węgla i 50% oszczędności na zużyciu drogich (przy zastosowaniu pary wysoko przegrzanej), smarów.

Badania przeprowadzone w Polsce z parowozem Os 24 ze stawidłem zaworowym przez Referat Doświadczalny Minister. Komunikacji wykazały dobre wyniki, których charakterystyka podana jest na str. 20.[1]) Wyniki te wskazują na to, że stawidło to nadaje się do parowozów typu pośpiesznego.

Wewnętrzne stawidło Lentz'a zastosowane na parowozie Os 24 widoczne jest na fig. 6. W skrzyni zaworowej wykonanej oddzielnie i złączonej śrubami z cylindrem, znajdują się po 2 zawory wlotowe i 2 wylotowe, ustawione poziomo. Na wale są umieszczone dwie krzywki, jedna wlotowa węższa i druga wylotowa szersza, zaklino-

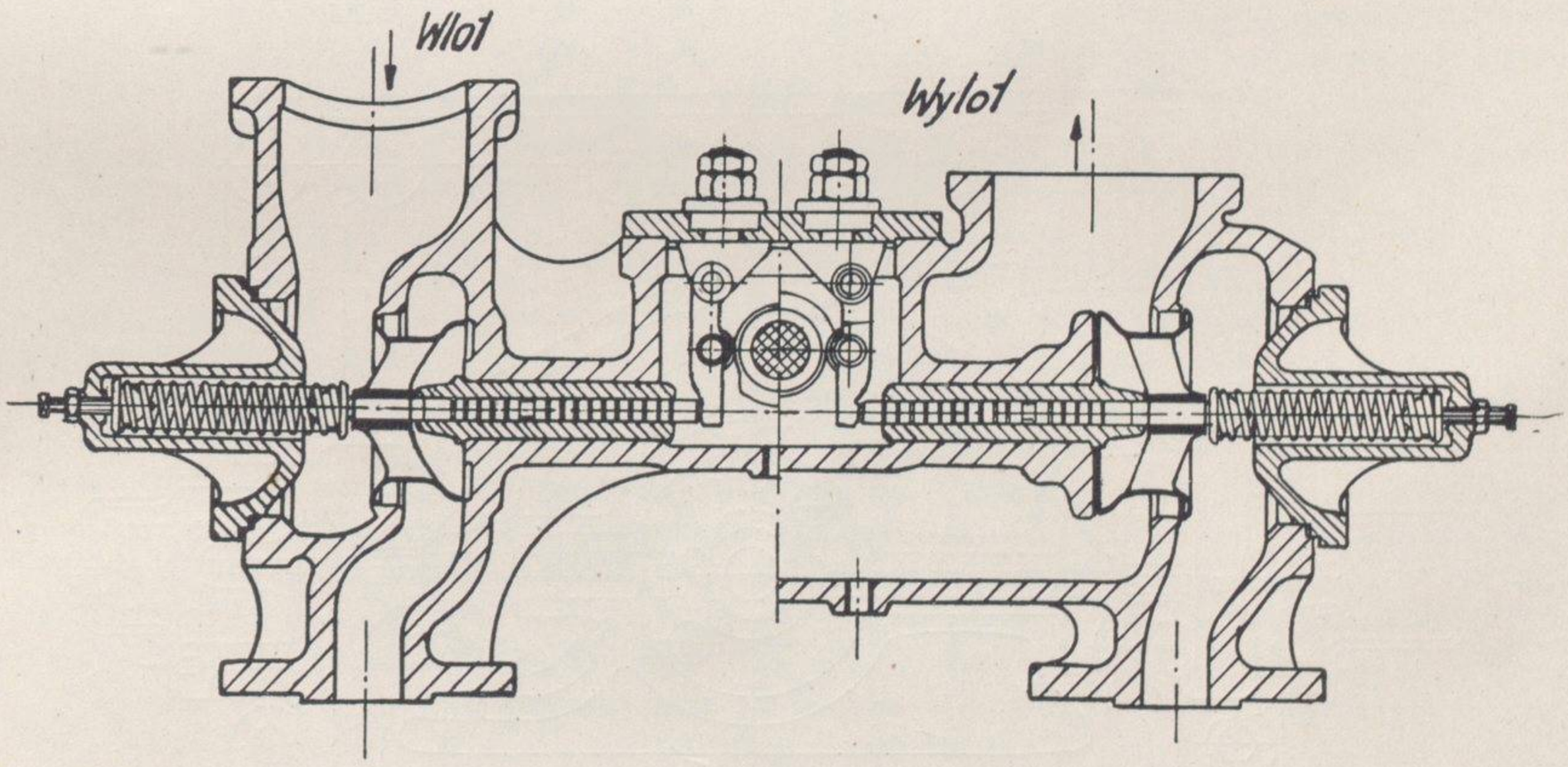


Fig. 6. Stawidło Lentza na par. Os 24.

[1]) Parowozy dla Polskich Kolei Państwowych.

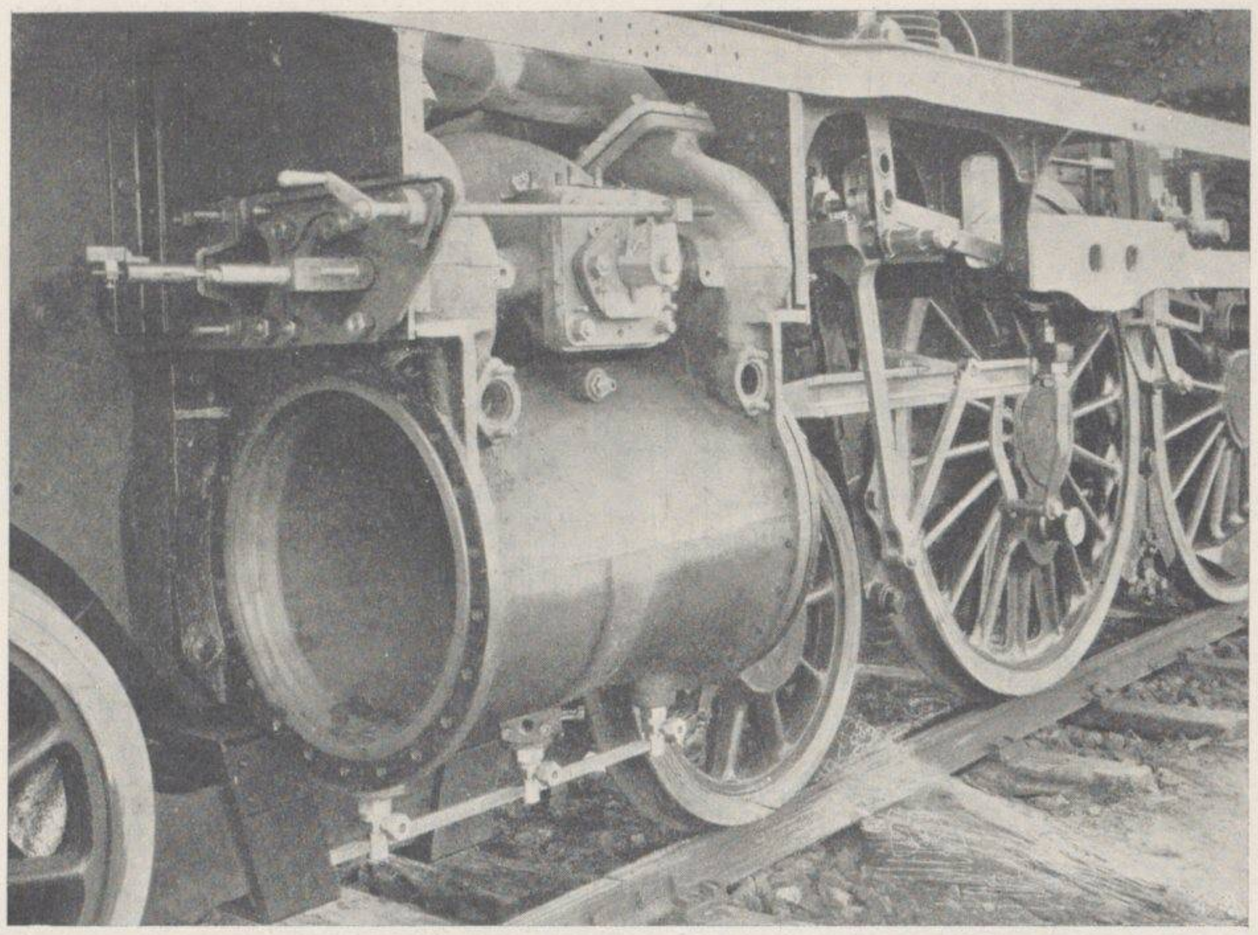


Fig. 7. Ustawianie zaworowego stawidła wewnętrznego na par. Ok22.

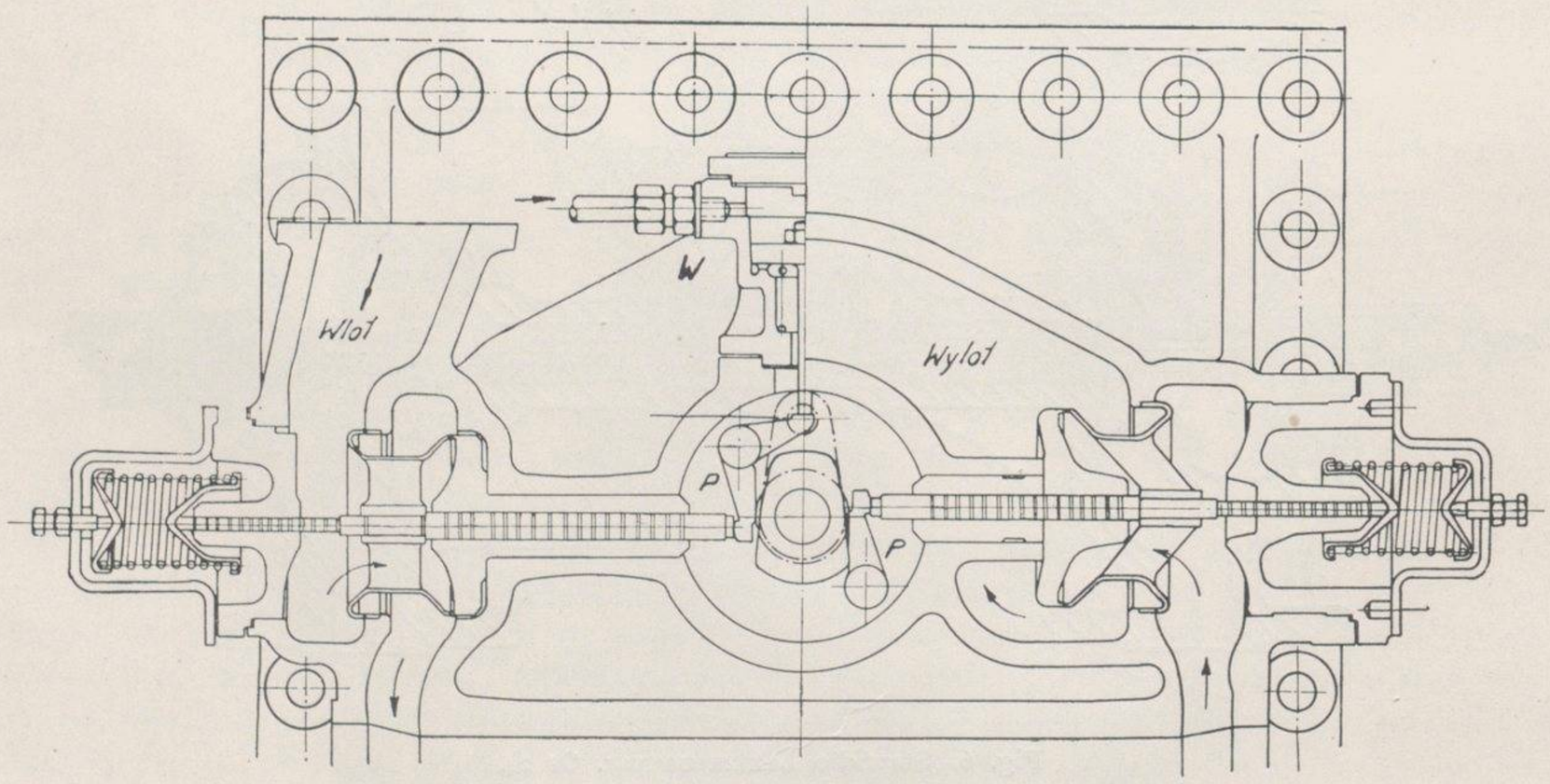


Fig. 8. Zaworowe stawidło Lentza na par. Ok22.

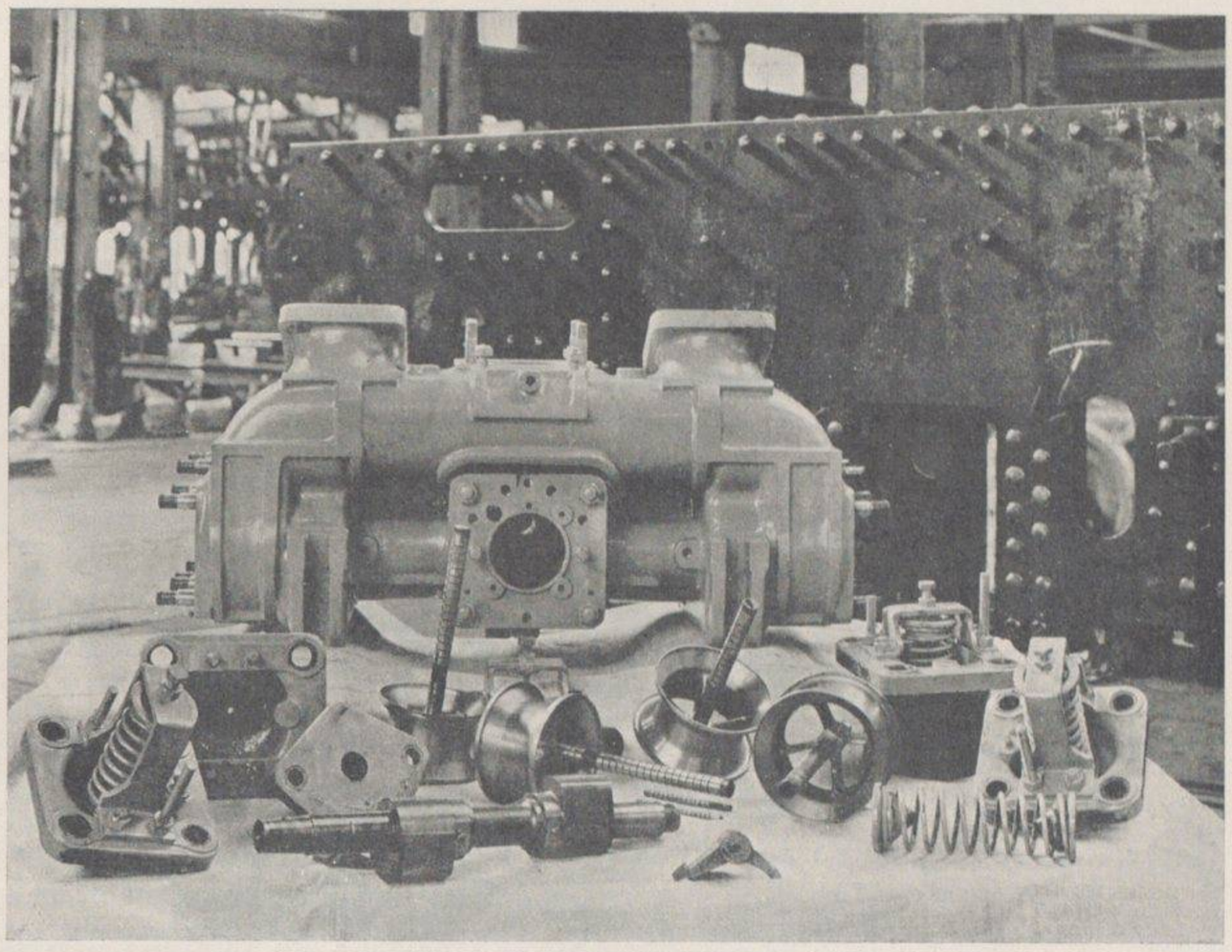


Fig. 9. Części stawidła zaworowego.

wane względem siebie pod kątem 180°. Wahania wału krzywkowego, których wielkość zależy od danego napełnienia, przenoszą się zapomocą rolki i jednoramiennej dźwigni pośredniczącej na trzonki zaworowe. Dźwignie pośredniczące obracają się około osi, których łożyska są tak umieszczone w pokrywie, że dają się przesuwać w celu dokładnego nastawiania przekładni w razie zużycia krzywki lub innych części, przenoszących ruch.

Zawory są zamykane zapomocą sprężyn znajdujących się w pokrywach.

Na końcu wału krzywkowego, wystającego na zewnątrz, znajduje się ramię złączone dźwignią z zewnętrznym stawidłem Walschaerta (Heusingera) identycznym z tym, jakie posiada stawidło suwakowe.

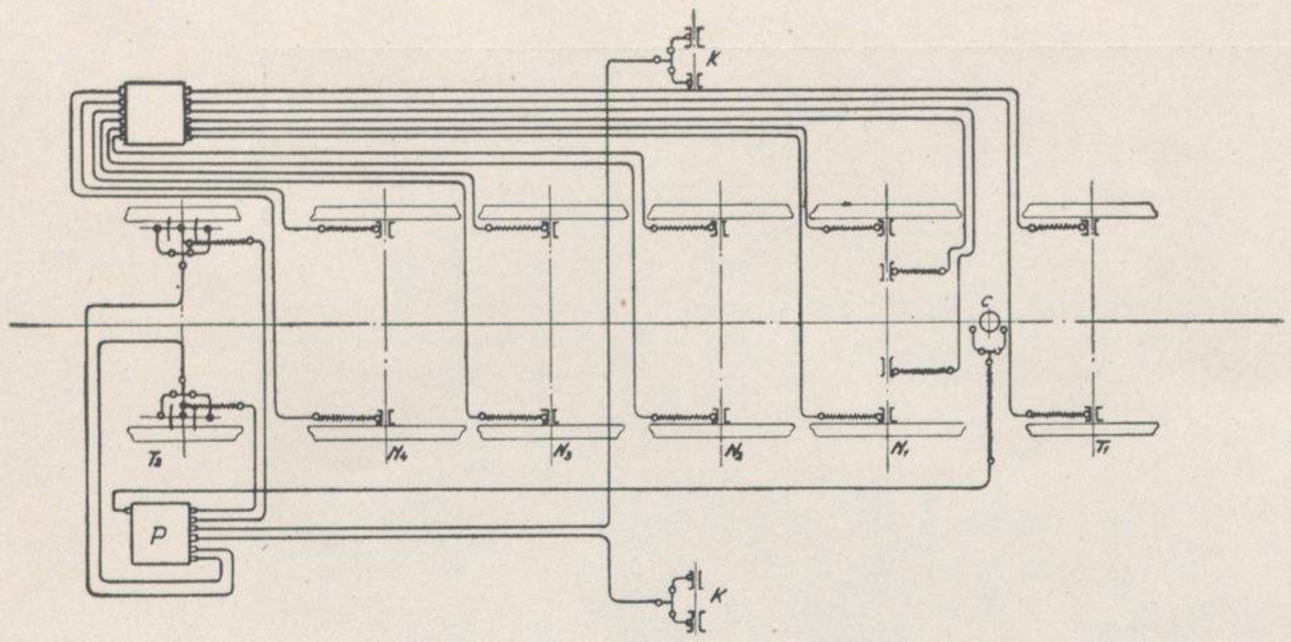
W celu otrzymania jak najmniejszego zużywania się części zastosowano dla krzywek jako materjał żelazo do cementowania, dla rolek stal narzędziową, zaś dźwignie pośredniczące i trzonki wykonano ze stali chromoniklowej. Tulejki, w których pracują trzonki zaworów, uszczelnione labiryntowo, są z żeliwa.

Całkowicie obrobione zawory dwusiedzeniowe o grubości ścianek 3 m/m — wykonano z jednego kawałka stali kutej, przyczem nadmienić trzeba, że są one bardzo lekkie; przy średnicy 180 m/m ważą około 2,7 kg.

Części poruszające się są smarowane automatycznie pompą smarną.

W roku 1930 wykonano dla P. K. P. pięć parowozów Ok22 ze stawidłem zaworowym systemu Lentz'a, zmienionym w stosunku do konstrukcji zastosowanej na parowozie Os24. Jak widać z fig. 7 skrzynię zaworową odlano razem z cylindrem i wprowadzono przytem pewne uproszczenia mechanizmu (p. fig. 8), przy równoczesnem otrzymaniu dobrych warunków dla otwierania i zamykania zaworów. Osiągnięto to przez zastosowanie nowego kształtu krzywek i wprowadzenie szerokiej dźwigni pośredniczącej, między krzywką a trzonem zaworu, usuwając dawniej stosowaną rolkę. Przez odpowiedni dobór kształtu krzywek, otrzymany — na podstawie wykresów, osiągnięto to, że krzywka podczas swojego ruchu «toczy» się po dźwigni pośredniczącej. Dzięki temu uniknięto skutków znacznych przyśpieszeń, powstających w pewnej chwili, a dochodzących do znacznych wysokości (300 m/s^2).

Dźwignie pośredniczące dla zaworów wlotowych mają swoje punkty obrotu w górze, zaś zaworów wylotowych w dole. Wał krzywkowy ma



Oznaczenia:

P — Pompa smarna
T_1 — Przednia oś toczna
N_1 N_2 N_3 N_4 — Osie wiązane
T_2 — Tylna oś toczna
C — Czop półwózka
K — Czopy kulisy

Fig. 10. Układ rurociągów dla centralnego smarowania maźnic.

swoje łożyska w osobnej tulei i jej pokrywie. Wszystko to razem stanowi oddzielną całość i umieszczone jest w tak zwanej komorze krzywkowej.

Sprężyny zamykające są umieszczone na zewnątrz, dzięki czemu nie podlegają szkodliwemu na ich sprężystość działaniu pary wysoko przegrzanej.

Dla zapobieżenia ewentualnemu powstawaniu z biegiem czasu zużycia poszczególnych części stawidła, zaopatrzono końce trzonków zaworów w miejscu ich styku z dźwignią pośredniczącą «P» w nasadzane wymienne czopki ze stali narzędziowej, dzięki czemu można zwiększone z biegiem czasu luzy doprowadzić z powrotem do przepisanych wielkości.

Dla otrzymania wyrównania ciśnień przy jeździe z zamkniętą przepustnicą, podnosi się zawory wlotowe, dzięki czemu uzyskuje się połączenie obu stron cylindra — przez trójnik wlotowy.

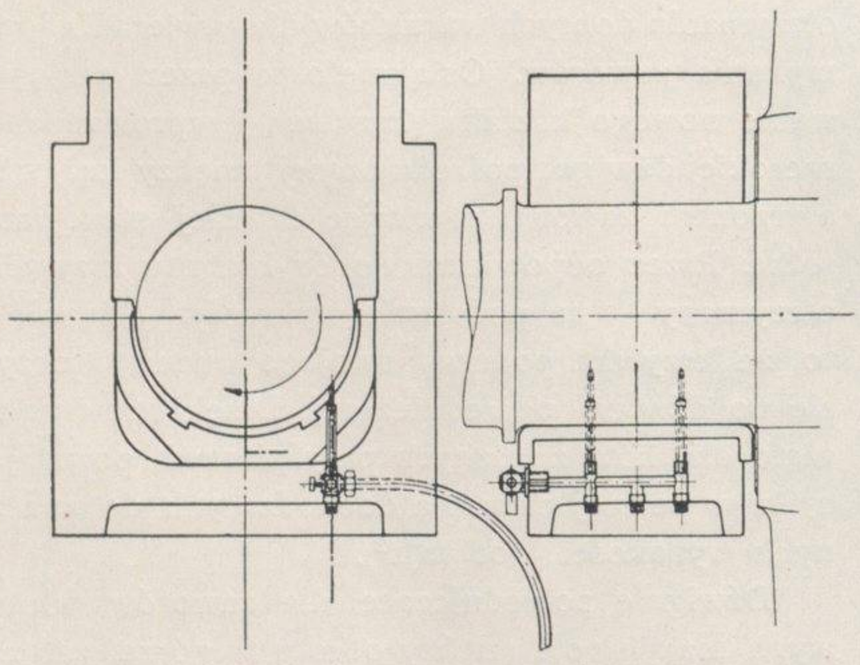


Fig. 11. Doprowadzenie smaru do maźnicy.

W cylinderku «W» znajduje się tłoczek, uruchamiany ściśnionem powietrzem. Trzon tego tłoczka naciska na ramiona dźwigni pośredniczących i utrzymuje w ten sposób zawory w stanie otwartym, dopóki w cylinderku znajduje się ściśnione powietrze.

W krótkim czasie będą przeprowadzone przez Referat Doświadczalny Ministerstwa Komunikacji próby z parowozami Ok 22 z rozrządem pary suwakowym i zaworowym, i te wykażą cyfrowo praktyczną wartość nowowprowadzonego rozrządu.

GRUPA IV.

Do najważniejszych urządzeń, ułatwiających obsługę i zmniejszających zużycie poszczególnych części należą między innemi:

a) Centralne smarowanie maźnic. Oprócz centralnego smarowania cylindrów stosuje się obecnie samoczynne smarowanie łożysk i ślizgów. Pompa smarna tłoczy smar przewodami do łożysk: głównych czopów obrotowych, ślizgów i części sterunku zewnętrznego. Na fig. 10 przedstawiony jest układ rurociągów smarnych jaki zastosowano na parowozach 1-D-1 Bułg. Dzięki stosowaniu tego sposobu smarowania uzyskuje się: mniejszy rozchód smaru i znaczne ułatwienie obsługi, zwłaszcza przy parowozach pośpiesznych.

Fig. 11 przedstawia sposób doprowadzenia smaru do maźnicy, zastosowany na parowozach Ok 22.

b) Oświetlenie elektryczne. Turbogenerator 0,5 lub 1,5 KW ustawiony na kotle dostarcza prądu do oświetlenia 3 reflektorów z przodu parowozu i 2 z tyłu. Pozatem oświetlona jest armatura w budce oraz napęd i stawidło. Przewody są ułożone w rurkach stalowych. Regulacja napięcia odbywa się samoczynnie.

W elektryczne oświetlenie wyposażono parowozy Ok 22 (wykonanie instalacji — krajowej firmy «ERA») oraz parowozy eksportowe budowane dla Bułgarji, Łotwy i Marokka.

c) Hamulec przeciwciśnieniowy: Dla uniknięcia szkodliwego działania, jakie wywiera na parowóz hamowanie klockami na długich i znacznych spadkach, zastosowano na parowozie 1-D-1 dla Bułgarji obok hamulców powietrznych, hamulce przeciwciśnieniowe «Riggenbacha». Działanie jego polega na zamianie silnika parowego lokomotywy na kompresor powietrzny. Po zamknięciu przepustnicy ustawia się stawidło odwrotnie do kierunku jazdy i zamyka się połączenie kanałów wylotowych z dymnicą, łącząc je równocześnie z zewnętrznem czystem powietrzem, które zostaje zasysane przez tłok. Powietrze sprężone przechodzi rurami wlotowemi i osobnym przewodem przez zawór regulujący wysokość tego sprężenia i tem samem siłę hamowania i dalej osobnym kanałem w kominie ulatuje na zewnątrz.

INŻ. KLEMENS SIELECKI

ROZWÓJ PRODUKCJI

Gdy fabryka buduje swoją pięćsetną lokomotywę nie będzie od rzeczy zdać sobie sprawę, co też w ciągu tego czasu dokonała, a czego dokonaćby mogła.

Aczkolwiek początkiem istnienia Sp. Akc. «Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce» jest rok 1920, to jednak jeszcze do roku 1923—24 fabryka właściwie wykańczała swoje główniejsze warsztaty. Zatem okres zdolności fabryki do pełnej planowanej produkcji wynosił lat 7.

A więc w ciągu 7-miu lat — 500 lokomotyw.

Czy to komu co mówi? Pewnem jest jednak, że 500-tna lokomotywa mogłaby obchodzić swój jubileusz trzy lata temu, gdyby fabryka była zatrudniona w tym zakresie, do jakiego ją zbudowano.

Wreszcie te czy inne rozmiary produkcji fabryki świadczą jedynie o stopniu zapotrzebowania naszego kolejnictwa w danym okresie.

Przy sposobności tylko i bez cienia pretensji do jakichkolwiek porównań przytoczę nawiasem, że jedna z największych fabryk niemieckich Henschel et Sohn w Cassel budowała swoje pierwsze 500 lokomotyw dokładnie w ciągu 25-ciu lat.

A więc na te 500 lokomotyw dostarczonych Polskim Kolejom Państwowym, kolejom różnych państw obcych oraz polskim przedsiębiorstwom prywatnym — składają się następujące jednostki:

I) *A. POLSKIE KOLEJE PAŃSTWOWE:*

108	lokomotyw normalnotorowych ser. Tr21 . . . ogólnej wagi	9.963·0	tonn
60	lokomotyw normalnotorowych ser. Os24 . . . ogólnej wagi	6.287·0	»
106	lokomotyw normalnotorowych ser. Ty23 . . . ogólnej wagi	11.533·0	»
129	lokomotyw normalnotorowych ser. Ok22 . . . ogólnej wagi	12.030·0	»
16	lokomotyw wąskotorowych . . . ogólnej wagi	349·0	»
419	Razem	40.162·0	tonn

B. POLSKIE PRZEDSIĘBIORSTWA PRYWATNE:

21	lokomotyw normalnotorowych ogólnej wagi	785·3	tonn
34	lokomotyw wąskotorowych ogólnej wagi	533·0	»
55	Razem	1.318·3	tonn

C. EKSPORT:

10	lokomotyw normalnotorowych dla Bułgarji . . ogólnej wagi	1.290·0	tonn
10[1])	lokomotyw normalnotorowych dla Marokka . . ogólnej wagi	813·0	»
6	lokomotyw wąskotorowych dla Łotwy . . . . ogólnej wagi	232·2	»
26	Razem	2.335·2	tonn

Ogółem pozycja A, B i C stanowi 500 lokomotyw ogólnej wagi 43.815·5 tonn.

II. Prócz tego w okresie sprawodawczym fabryka wykonała cały szereg części zapasowych dla taboru kolejowego zarówno polskiego jak i zagranicznego w następujących ilościach:

A. ZAPOTRZEBOWANIE KRAJOWE:

Części ruchu i sterunku . .	ogółem	171·6	tonn
Części zestawów kołowych i osie	»	251·5	»
Zestawów kołowych	»	732·6	»
Przegrzewaczy	»	29·1	»
Cylindrów parowych	»	5·9	»
Różnych części	»	143·5	»
Parowy pług odśnieżny dla P.K.P.	»	59·5	»
Razem . . .		1.393·7	tonn

B. EKSPORT:

Części ruchu i ster. dla Grecji, Bułgarji i Marokka	ogółem	47·00	tonn
Zestawy kołowe dla Jugosławji, Bułgarji i Marokka	ogółem	98·40	»
Kotły dla Bułgarji	1 szt.	32·15	»
Przegrzewacze dla Grecji, Bułgarji i Marokka	ogółem	17·15	»
Cylindry dla Bułgarji i Marokka	»	11·97	»
Różne części dla Bułgarji i Marokka	ogółem	7·00	»
Razem . . .		213·67	tonn

[1]) Zamówiono 12 lokomotyw.

Ogólna waga pozycji A i B stanowi 1.605·37 tonn.

III. Dla lepszego wyzyskania niektórych obrabiarek i urządzeń fabrycznych oraz z powodu silnego zapotrzebowania maszyn drogowych w okresie 1927—9 roku, fabryka zapoczątkowała wyrób motorowych walców drogowych i w okresie sprawodawczym wykonała.

52 walców à 10·2 tonn . . .	razem	530·50 tonn
15 walców à 13·5 tonn . . .	»	202·50 »
7 rozrywaczy à 2·2 tonn . .	»	15·50 »
części zapasowych do powyższych walców	razem	19·50 »
	Razem . . .	768·00 tonn

Ogółem więc wykonano ad I + II + III = 45.191 tonn gotowych wyrobów, na co zużyto około 65.000 tonn materjałów surowych, w przeważnej ilości żelaza pod różną postacią i metali półszlachetnych.

Materjały surowe i półfabrykaty nabywa fabryka wyłącznie w kraju. Z zagranicy sprowadza się znikomą ilość, w stosunku do całości, przedmiotów patentowanych lub w kraju nie wyrabianych, jednak dla parowozów niezbędnych jak: inżektory, prasy smarne i t. p.

Należy tu zaznaczyć pewien dodatni objaw. Mianowicie przemysł krajowy coraz więcej dostosowuje się do potrzeb kolejnictwa, uniezależniając go tym sposobem od zagranicy, co ma kolosalne znaczenie ze względów obrony państwa, pomijając już stronę gospodarczą czy handlową. W ostatnich latach zaczęto między innemi wyrabiać w kraju hamulce Westinghous'a i oświetlenie elektryczne, które dotąd trzeba było sprowadzać z zagranicy. Jest więc nadzieja, że i resztę przedmiotów zaopatrzenia lokomotyw będzie można z biegiem czasu otrzymać w kraju.

Powracając po kolei do poszczególnych działów produkcji, należy przedewszystkiem zauważyć, że tak młoda stosunkowo fabryka zdobyła już znaczny materjał sprzedażny, t. j. dysponuje ogromnem archiwum rysunków, modeli, szablonów i przyrządów dla 24 typów różnych parowozów.

Jest to bezwarunkowo poważny dla naszych stosunków materjał, zdobyty dzięki temu, że fabryka nasza stale dostosowuje się do potrzeb i żądań swych odbiorców.

Ilość typów parowozów budowanych dla Polskich Kolei Państwowych przedstawia się w sposób dość harmonijny, a mianowicie wykonano dotąd:

a) z normalnotorowych	2	typy towarowe
	2	» osobowe
	1	typ pośpieszny (w robocie) oraz
b) z wąskotorowych	3	typy mieszanego przeznaczenia
razem .	8	typów

Z typów towarowych Tr 21 — przeznaczony dla poc. lżejszych
» » » Ty 23 — przeznaczony dla poc. cięższych
» » osobowych Os 24 — przeznaczony dla lżejszej nawierzch.
» » » Ok 22 — przeznaczony dla normalnej nawierzchni
Typ pośpieszny Pt 31 — przeznaczony dla normalnej nawierzchni
Z typów wąskotorowych T 40 — przeznaczony dla toru 750
» » » «Wisła» — przeznaczony dla toru 750
» » » «M.S.W.» — (Minist. Spraw Wojsk.) przeznaczony dla toru 750/600.

Dla przemysłu i odbiorców prywatnych ilość typów parowozów, jakie fabryka dotąd wykonała, wyraża się cyfrą 13 i jest bardzo urozmaicona, tak pod względem rozpiętości toru, jak również i tonnażu. Nie wdając się tutaj w bliższe szczegóły owego urozmaicenia, zwrócę jedynie uwagę na istnienie naszego katalogu, który pod tym względem wyczerpująco sprawę przedstawia. Zaznaczę natomiast, że o ile znaczna różnorodność typów budowanych jest dla fabryki chlubą, że w tak krótkim okresie czasu potrafiła zaspokoić tyle żądań swych odbiorców — o tyle ta właśnie różnorodność jest niekorzystna w sensie handlowym dla tychże odbiorców. Mianowicie fabryka nie jest w stanie w tych warunkach rozwinąć taniej masowej seryjnej produkcji, a przeciwnie zmuszona jest każdą lokomotywę zosobna, a najwyżej 2—3 razem wykonywać oddzielnie, co oczywiście znacznie ją podraża.

Przyczyną tego zjawiska jest brak jakiejkolwiek normalizacji potrzeb w zakresie kolejnictwa wąskotorowego. Istnieje tu natomiast zbyt wielka różnorodność tych potrzeb tak pod względem na-

wierzchni — jak również w zakresie konstrukcji samych lokomotyw.

Każdy prawie zakład przemysłowy lub kolejka ma inną rozpiętość toru, inną wytrzymałość nawierzchni, inne graniczne łuki.

Tabor kolejek wąskotorowych również nie jest znormalizowany. Każda kolejka ma inne zderzaki, inne sprzęgła, inne wysokości jednych i drugich. Pozatem niektórzy odbiorcy mają swoje indywidualne pod względem konstrukcji wymagania, podyktowane raczej przyzwyczajeniem niż rzeczywistą potrzebą.

Wszystko to razem powoduje zbytnią rozmaitość typów parowozów, podrażając tym sposobem ich produkcję.

Przechodząc zkolei do działu lokomotyw zagranicznych, jak widać z powyższego zestawienia, mamy zanotowane już w historji naszego eksportu 3 typy lokomotyw — a mianowicie:

1) Typ bułgarski 1-4-1 z oddzielnym tendrem, przeznaczony do prowadzenia pociągów międzynarodowych (Orient Express) w terenie górskim na linji Caribrod—Svilengrad.

2) Typ marokański o tym samym układzie osi i o podobnem przeznaczeniu dla linji Oujda—Fez, Towarzystwa Kolei Marokańskich.

3) Łotewski wąskotorowy typ 1-4-0 z oddzielnym tendrem dla toru 750 m/m dla ruchu osobowego na odcinku Libawa—Rucawa, Łotewskich Kolei Państwowych.

Wszystkie trzy typy stanowią ostatnie słowo techniki w nowoczesnem budownictwie lokomotyw.

Stosunkowo mała ilość typów lokomotyw, wyprodukowanych dla eksportu, tłumaczy się tem, że dopiero od 1930 roku fabryka zapoczątkowała efektywną działalność w tym kierunku, aczkolwiek eksport części lokomotywowych datuje się u nas już od roku 1926.

Nie potrzeba się wiele rozwodzić, że eksport lokomotyw przedstawia dla nas poważne trudności natury handlowej.

Z początku istniały również trudności natury technicznej, lecz te, można powiedzieć, zostały prawie pokonane. Mianowicie każde państwo dla budowy swych lokomotyw ma własne warunki techniczne, tak dla materjałów jak również dla wykonania samej lokomotywy.

Lokomotywy bułgarskie i łotewskie były wykonane na zasadzie niemieckich warunków technicznych, a marokańskie na podstawie francuskich. Jedne i drugie przedstawiały początkowo trudności dla naszych subdostawców, nastawionych na odrębne wymagania kolejnictwa polskiego.

Obecnie huty nasze do nowych warunków po większej części się dostosowały, tak, że w razie otrzymania zamówienia na lokomotywy dla jakiegoś innego państwa, trudności z tego powodu nie oczekujemy. Będą wtedy wymagane warunki techniczne niemieckie albo francuskie, albo wreszcie kombinacja obydwóch.

O wiele większe są trudności natury handlowej, jak wyżej wspomniałem. Przedewszystkiem więc ciasnota rynku eksportowego. Praktycznie ujmując tę sprawę, możemy się ubiegać o dostawy lokomotyw jedynie w Europie i to tylko w państwach bałkańskich z Turcją i Grecją oraz we wschodnio-bałtyckich.

Co do Rosji, trudno jest narazie powiedzieć, kiedy będzie można z tym krajem rozpocząć stosunki handlowe we właściwem znaczeniu tego słowa.

Państwa środkowo- i zachodnio- europejskie mają przeważnie swój własny przemysł lokomotywowy.

Dla krajów zamorskich, które po większej części są kolonjami albo państwami protekcyjnemi, lokomotywy wykonywują: dla pierwszych odnośne metropolje, dla drugich protektoraty, gdzie te ostatnie mają zwykle przywilej pierwszeństwa. Może się oczywiście zdarzyć, że przemysł danego protektoratu, będąc w pełni zatrudniony, nie skorzysta z tego przywileju, lecz nie należy tego zbyt często oczekiwać, przynajmniej w dzisiejszych czasach powszechnego przesilenia gospodarczego.

Państwa wschodnio-azjatyckie i Ameryka, nie przedstawiają w okresie obecnego kryzysu pod tym względem dla fabryk europejskich poważnych widoków, jednak tranzakcje kompensacyjne są tu możliwe.

A więc terytorjalnie rynek zbytu dla naszego eksportu jest rzeczywiście bardzo szczupły. A gdy weźmiemy pod uwagę zdolność nabywczą tego rynku to okaże się, że jest jeszcze szczuplejszy. Mianowicie mamy tu do czynienia w wielu wypadkach z państwami nowoukonstytuowanemi, które mają znaczne potrzeby, a niezbyt dostateczne środki, nic więc dziwnego, że jeżeli chodzi o dostawę lokomotyw w większej ilości — to takowe nabywają albo w drodze przypadających im reparacyj, albo tam, gdzie znajdą odpowiednie kon-

sorcjum, któreby mogło finansować większą dostawę na warunkach długoterminowego kredytu. Ponieważ w dzisiejszych warunkach gospodarczych trudno jest w Polsce o taki kredyt, przeto w podobnym wypadku dostawy tego rodzaju idą zagranicę.

Jeżeli do tego dodamy jeszcze ostrą konkurencję, jaką dla nas stanowią eksportujące fabryki niemieckie, będące obecnie prawie bez zatrudnienia w porównaniu z tem co było przed wojną — a dodając, że fabryki te stosują z tego powodu niesłychany dumping, możemy sobie zdać sprawę, w jakich trudnych warunkach ma się rozwijać nasz eksport lokomotyw.

Dopiero przy zestawieniu tych trudności można ocenić intensywną działalność naszej fabryki, która w tak krótkim czasie potrafiła wyeksportować 28 lokomotyw do trzech poważnych państw — i dopomóc do akcji eksportowej innej polskiej fabryce lokomotyw.

W dużej mierze fabryka nasza zawdzięcza ten sukces życzliwej pomocy naszych placówek konsularnych i dyplomatycznych oraz Instytutu Eksportowego.

W dzisiejszych warunkach dla naszego przedsiębiorstwa eksport lokomotyw połączony jest z pewnemi ofiarami, pomimo pomocy Rządu, a w najlepszym razie, o ile nie daje strat, nie przynosi korzyści w sensie rentowności przedsięwzięcia.

Eksport naszych lokomotyw ma zato ogromne znaczenie w sensie społecznym. Zatrudnia bowiem nietylko naszych własnych pracowników w dobie dotkliwego ograniczenia zamówień Min. Kom., ale również daje pracę całemu szeregowi innych warsztatów, cierpiących obecnie na brak zatrudnienia.

Pozatem eksport naszych lokomotyw stanowi rzeczową propagandę dla całego przemysłu polskiego, stawiając go na poziomie europejskim. Pomimo swych surowych wymagań odbiorcy nasi uznali, że lokomotywy nasze nie tylko nie ustępują pod względem wykonania ale nawet w niektórych wypadkach przewyższają tego rodzaju wyroby fabryk zagranicznych.

Dlatego też pomimo wiadomych trudności fabryka nasza będzie dalej rozwijać swą pionierską działalność na polu eksportu, a lokomotywa Nr. 500 wraz ze swemi jedenastoma siostrzycami[1]) wkrótce odpłynie w kraje zamorskie, aby tam zadokumentować, że Polska nietylko istnieje ale współzawodniczy i zwycięża w wyścigu pracy w szeregach pierwszych narodów Europy.

INŻ. KONSTANTY GOŁAJEWSKI

[1]) Lokomotywa Nr. 500 jest 10-tą z 12-tu zamówionych przez Towarzystwo Kolei Marokańskich.

KUCIE I OBRÓBKA TERMICZNA CZĘŚCI PAROWOZOWYCH

Kucie części dla parowozów nie jest dziś dziedziną odrębną, wymagającą zastosowania specjalnych środków; pojedyncze jej fazy wchodzą ściśle w zakres nauki o wytrzymałości i metalografji i są obszernie opisane w literaturze technicznej. Rozwój kolejnictwa i konstrukcji parowozu spowodował wzrost wymagań, któremu tylko przez umiejętne zastosowanie zdobyczy w naukach wyżej wymienionych można było zadośćuczynić. Zebranie tego obszernego materjału, streszczenie i uporządkowanie w ogólności, jakoteż uwzględnienie sposobów fabrykacji w fabryce Chrzanowskiej i obserwowanych przytem zjawisk jest celem niniejszego artykułu, który ogranicza się do opisu wyrobu części ze stali węglistej, w szczególności korbowodów, wiązarów, osi i tłoków,

Dla zrozumienia zmian zachodzących w materjale przez kucie i obróbkę termiczną koniecznem jest w pierwszym rzędzie zaznajomienie się z samym surowcem i jego składnikami.

Do wyrobu wyżej wymienionych części używa się prawie wyłącznie stal węglistą. W roztworze ciekłym znajduje się węgiel przy małej zawartości wyłącznie jako karbid żelaza (Fe_3C t. zw. cementyt) rozpuszczalny w żelazie do 0.05 % tworząc z niem roztwór graniczny. Roztwór krzepnąc zamienia się na roztwór stały, żelazo przybiera formę alotropową, γ o własności rozpuszczania w sobie węgla wzgl. karbidu. Przy dalszem obniżaniu temperatury następuje rozkład roztworu stałego, który (patrz fig. 1) tworzy w punkcie S jednolitą mieszaninę żelaza i karbidu zwaną perlitem, charakterystyczną dla stali eutektoidalnej o zawartości węgla 0.9 %. Przy mniejszej zawartości węgla wydzielają się kryształy żelaza (ferrytu) w perlicie, przy większej kryształy karbidu (cementytu).

Oprócz węgla zawierają stopy żelaza jeszcze ciała obce, które znajdują się w surowcach używanych do wyrobu żelaza i które, podlegając redukcji, dostają się do stopu jako roztwory lub związki chemiczne. Przymieszki te, zależnie od ich własności, są więcej lub mniej pożądane. Przy stali węglistej należy je uważać za zanieczyszczenia, działające naogół szkodliwie po przekroczeniu pewnych granic zawartości. Do przymieszek tych należą mangan, krzem, siarka i fosfor, z gazów tlen, wodór, azot i tlenek węgla. Oddziaływanie pojedynczych tych pierwiastków na żelazo i pomiędzy sobą jest bardzo doniosłe dla kształtowania się tworzywa i dla jego własności, jednakowoż omawianie tych procesów prowadziłoby za daleko i ze względu na ograniczenie miejsca musi być zaniechane.

Bardzo szkodliwy wpływ na tworzywo ma również zawartość żużla, zwyczajnie nierozpuszczalnego w żelazie, a dostającego się do żelaza także z procesów hutniczych, ale do tego powrócimy później przy omówieniu braków.

Do wyrobu wyżej wymienionych części parowozowych przeznaczonych dla Polskich Kolei Państwowych używa się stali zlewnej o wytrzymałości 50—60 kg/mm² i wydłużeniu 20 %, a dla osi parowozowych normalnych o wydł. 16 %. Stal powyższą odlewa się normalnie z pieca martenowskiego; analiza chemiczna powinna wykazać 0.25—0.35 % węgla, nie więcej jak 0.05 % siarki i tyleż fosforu.

Warunki techniczne przepisane przez koleje innych państw odbiegają nieco od wyżej podanych, jednak w zasadzie odpowiada im stal zlewna o podobnym składzie chemicznym, a tem samem i obróbka termiczna różnic nie wykazuje.

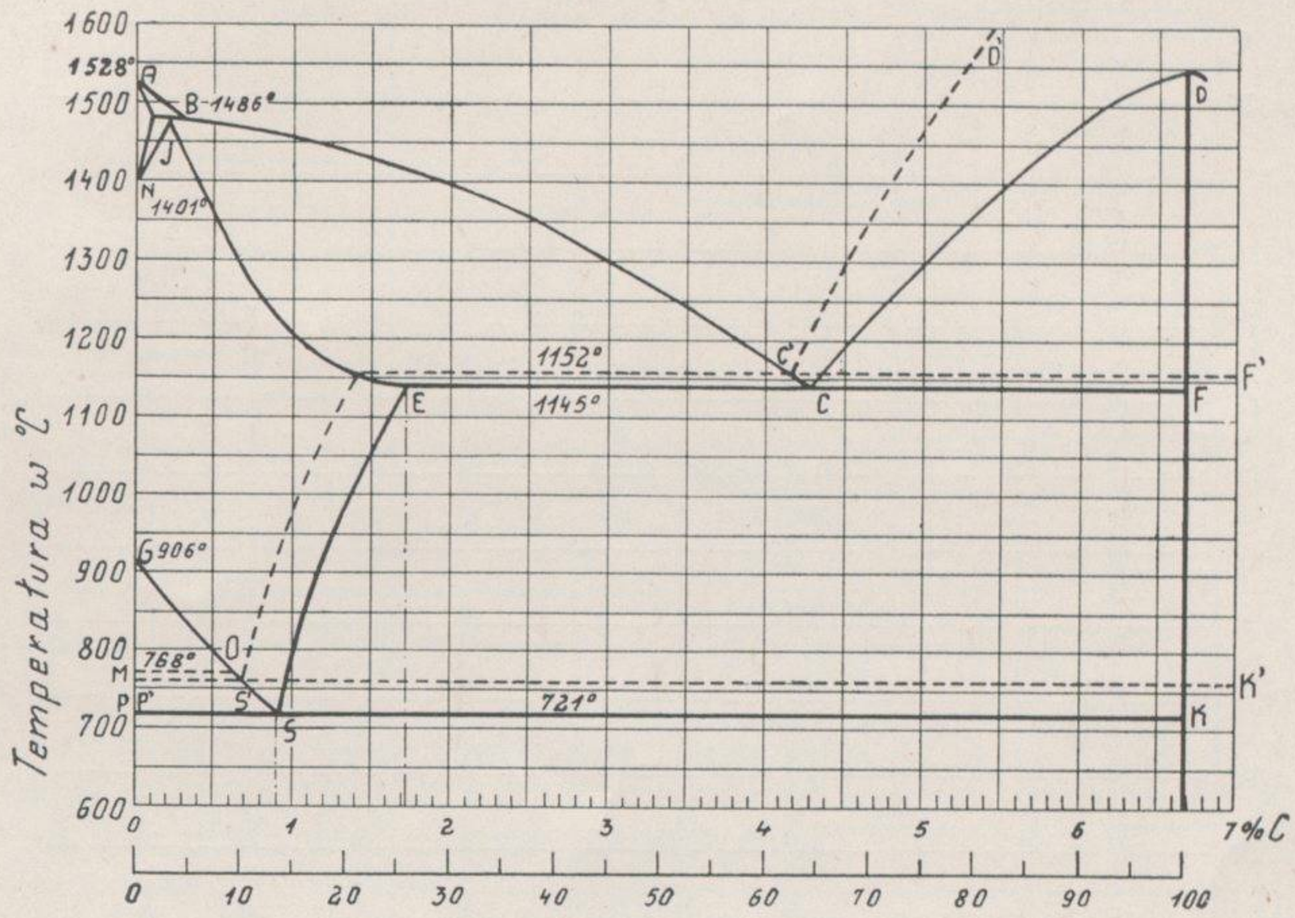


Fig. 1 [1]).

I. KUCIE

Wymienione części mogą być wykonane drogą kucia lub prasowania wprost ze zlewka lub z bloka walcowanego (bałwanka). W pierwszym wypadku różnica przekroju do gotowej części musi być znacznie większą niż w wypadku drugim, warunek, który n. p. dla osi dokładnie normują przepisy Ministerstwa Komunikacji.

Co do celowości normowania różnicy przekroju zdania są podzielone; utarło się przekonanie, że dopiero 4—5 krotne zmniejszenie przekroju przez kucie zlewka daje odpowiednie wyniki. Faktem jest, że materjał obrabiany przy wyższej temperaturze i ciężkich t. zw. przeciągających uderzeniach, przy zmniejszeniu przekroju tylko 2—3 krotnym, jest lepiej przekuty niż słabo ogrzany i kuty pod młotem lekkim, mimo przekroju większego. Racjonalny sposób obróbki kuziennej odgrywa tutaj rolę dominującą.

Rozbieżne są również zdania, czy do wyrobu części kutych używać wprost zlewków czy bałwanków walcowanych. Zrozumiałem jest, że przy użyciu zlewka z powodu jego większego przekroju, zarówno piec do nagrzewania jak i młot czy prasa do kucia muszą być rozmiarami wzgl. siłą znacznie większe niż przy przerabianiu bałwanka, którego przekrój dwukrotnie większy od części odkutej jest już zwyczajnie dostateczny.

Dla kuźni przy wytwórni parowozów, gdzie kuźnia jest warsztatem przeróbczym materjału hutniczego i której urządzenia są ze względów ekonomicznych ściśle przystosowane do fabrykacji parowozów, sprawa rozstrzyga się sama przez się.

Pozatem należy uwzględnić, że wiele braków w materjale wychodzi na światło dzienne właśnie podczas walcowania lub po walcowaniu. Materjał walcowany odebrany na hucie daje większą gwarancję dobroci i mniejszej ilości braków przy dalszej przeróbce niż zlewek. Bloki walcowane mimo skrupulatnego odbioru po przecięciu na pile w stanie zimnym, nadal wykazują nierzadko dziury i zawartość żużla, pochodzącą z jamy osadowej.

W fabryce Chrzanowskiej stosuje się przecinanie na zimno bloków o podwójnej długości użytecznej dla zmniejszenia braków przy dalszej obróbce. Te środki ostrożności wymagają dodatkowych kosztów, jednakowoż są bez porównania mniejsze niż koszty odkucia, wyżarzenia i obróbki mechanicznej, po której dopiero w całej pełni okazują się wady w materjale z powodu czego odnośny detal zostaje zabrakowany.

Korzystną znowu stroną używania zlewka jest

[1]) Werkstoff-Handbuch, Stahl und Eisen.

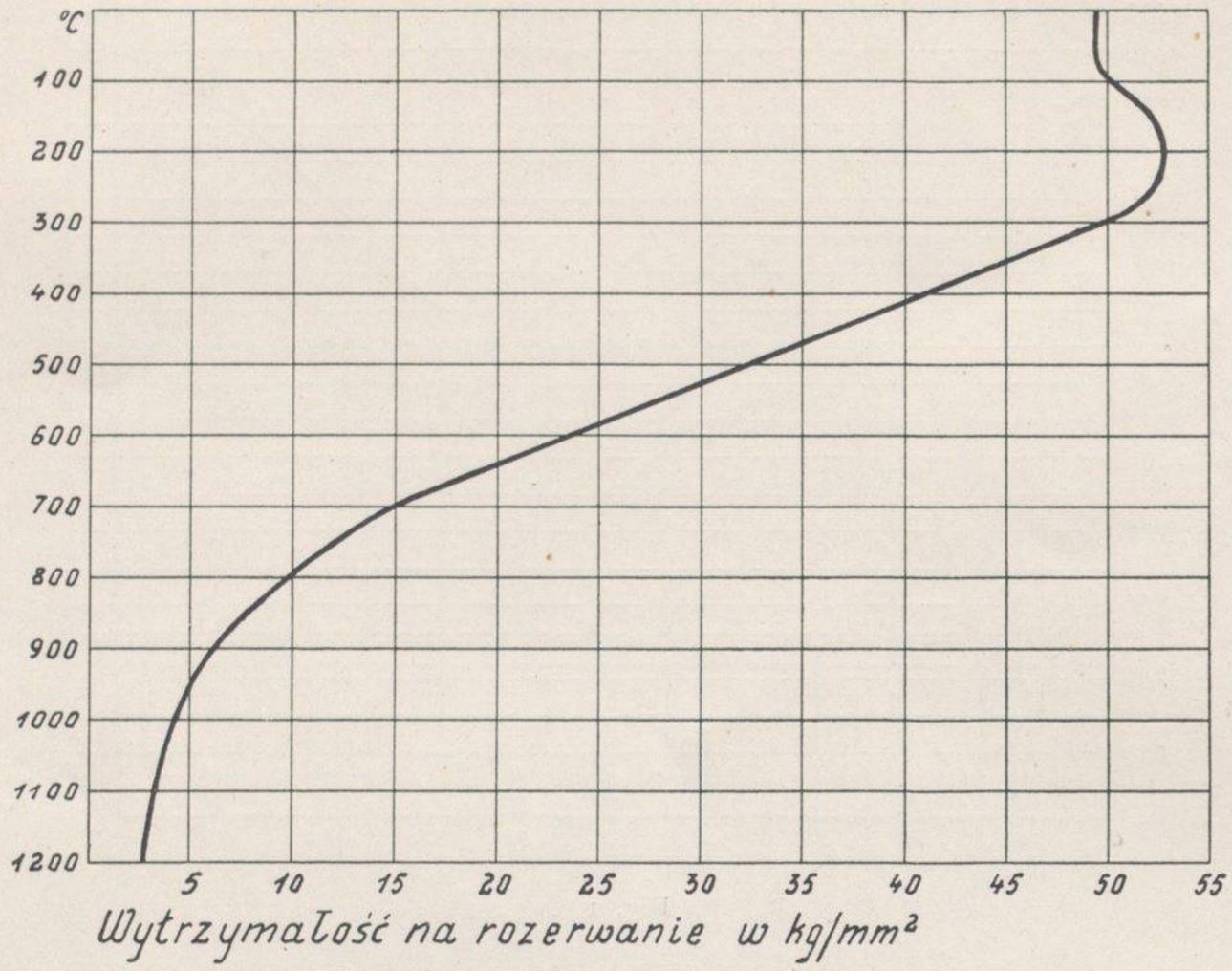


Fig. 2 [1]).

jego cena, niższa niż materjału walcowanego; w ten sposób zagadnienie powyższe sprowadza się do czysto kupieckiej kalkulacji przy uwzględnieniu wszystkich wymienionych czynników.

Przy nagrzewaniu bloków w piecu kuziennym występują zmiany w materjale takie same jak przy tężeniu roztworu tylko w odwrotnym kierunku. Przez nagrzewanie materjału obniża się granica elastyczności; wprawdzie i granica wytrzymałości się też obniża, ale nie w tym stopniu, tak, że rozpiętość między niemi zwiększa się, co dla kucia jest bardzo ważne. Wytrzymałość materjału zmniejsza się znacznie przez nagrzanie i jak fig. 2 uwidacznia, najkorzystniejsze temperatury dla kucia leżą między 900 i 1200°. Będzie ona tem niższą, im większą jest zawartość węgla w stali. Ogólnie mieści się w obrębie roztworu stałego (Linja AESOG wykresu termicznego). Absolutnie unikać należy temp. 300—500° t. zw. niebieskiego nalotu, bo wtedy materjał jest wyjątkowo kruchy i łamliwy, a tworzące się zarysowania, chociaż nierozpoznawalne, natychmiast prowadzą do pęknięć. Stal zlewną o zawartości węgla do 0.35 % można spokojnie nagrzewać do temperatury 1100—1150° (tylko stale stopowe nie znoszą nagłej zwyżki temperatury). Wystrzegać się należy przegrzania stali przy wysokiej temperaturze, co najczęściej ma miejsce gdy rozgrzany blok z powodu braku czasu pozostaje do drugiego dnia bez przekucia. Następstwem tego jest gruboziarnista struktura. Taka stal daje się jednakowoż zregenerować przez dobre przekucie i wyżarzenie w temp. 850—900°. Przepalenie stali polega na odciąganiu węgla przez utlenienie. Dzieje się to zazwyczaj, gdy nagrzewanie odbywa się powoli w zimnym piecu, w płomieniu o nadmiarze tlenu; tworzą się wtedy pęknięcia, przez które i wnętrze bloka może zostać odwęglone. Takiej stali zregenerować nie można. W dobrym piecu kuziennym temperatura powinna wynosić 1300°, a płomień biały i nieprzeźroczysty nie powinien napotykać na opór, nagrzewając materjał głównie przez promieniowanie, co jest znacznie wydatniejsze niż nagrzewanie przez zetknięcie bezpośrednie z płomieniem. W piecu o takim płomieniu materjału przepalić nie można.

Piece używane do fabrykacji części parowozowych w fabryce Chrzanowskiej są opalane ga-

[1]) Schneider, Wirtschaftl. aus der Schmiede.

zem generatorowym, a temp. osiągalna wynosi 1400°. Kucie części wymienionych powinno się odbywać pod dostatecznie ciężkim młotem, aby działanie jego nacisku udzielało się całemu przekrojowi. Kucie powierzchowne pod lekkim młotem powoduje często przesunięcie warstw zewnętrznych względem głębiej leżących, czego następstwem jest wewnętrzne rozdarcie materjału, które zrazu niewidoczne, prowadzi do przykrych następstw. Przy temp. 800° kucie powinno być przerwane; wytrzymałość przy tej temperaturze nie dopuszcza do zgniotu całego przekroju i dozwala jedynie na wygładzenie przy końcowej operacji.

Co do działania samego kucia na strukturę tworzywa zdania są podzielone; przeważa teorja. że przez obróbkę kuźniczą ziarna doznają wydłużenia i równocześnie następuje rozpad ziarn na mniejsze, które, jako rozżarzone dążą natychmiast do swej normalnej postaci krystalicznej. Obróbka kuźnicza powoduje więc drobnoziarnistość materjału.

Uzyskanie żądanego kształtu części kutych odbywa się przy pomocy szablonów, miar i odpowiednich narzędzi kowalskich. Dla odkucia korbowodu lub wiązaru potrzebne są 2 szablony oddające rzut poziomy i pionowy obrysia. Dla osi i tłoków wystarczają przymiary.

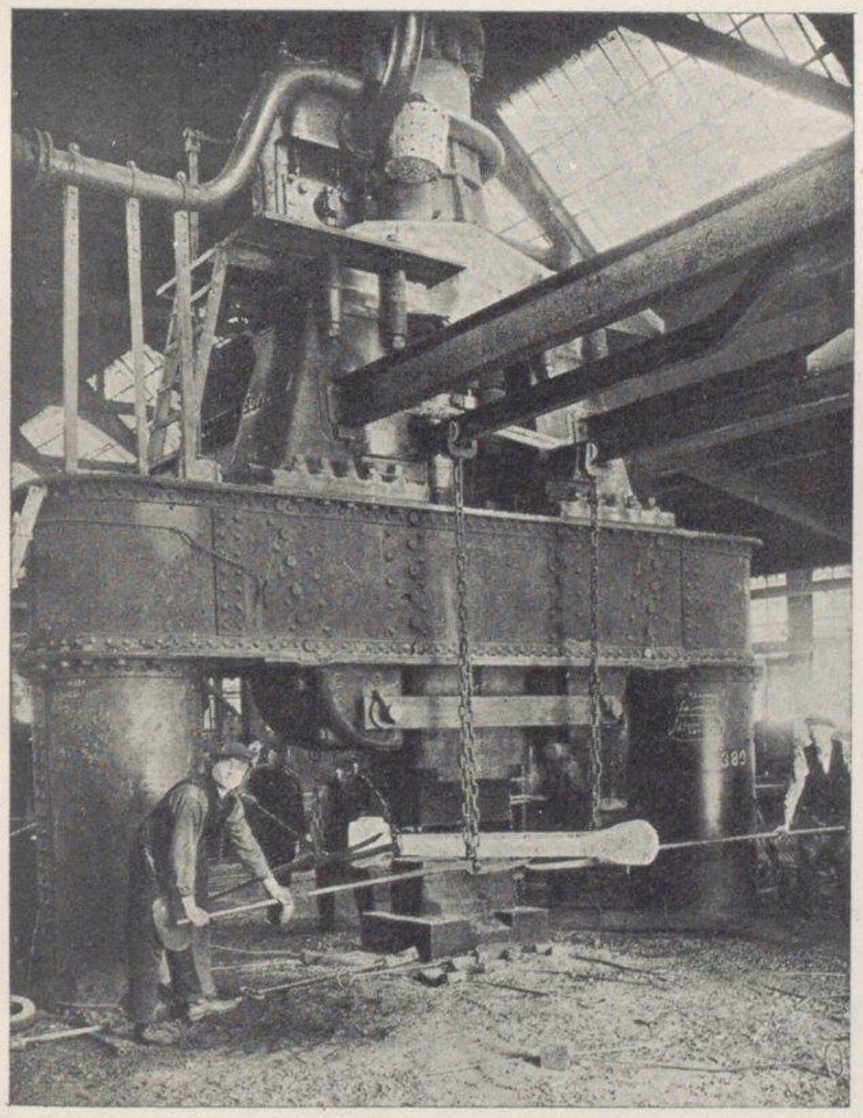


Fig. 3. Kucie korbowodu
pod powietrznym młotem 5000 kg.

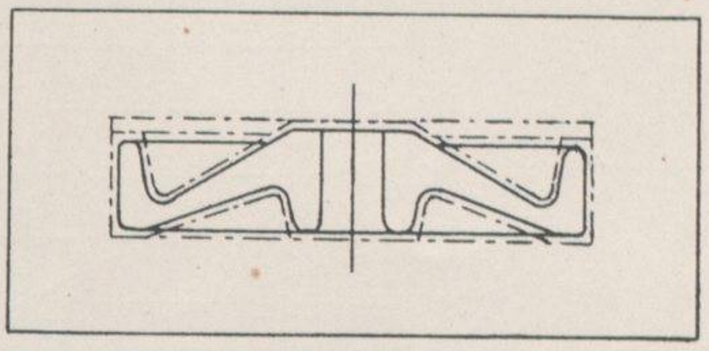


Fig. 4.

Czas trwania obróbki kuźniczej zależy od różnych czynników, z których główne są: sprawność pieca, młota i urządzeń transportowych; wydajność brygady kowalskiej złożonej zależnie od wielkości i ciężaru kutej części z 4—6 ludzi z kowalem na czele odgrywa tutaj naturalnie rolę dominującą.

Do kucia korbowodów, wiązarów lub osi dopuszcza się jedynie kowali o odpowiedniej kwalifikacji i długoletniej praktyce; zespół pomocników skrupulatnie dobierany powinien być stały, każdy z nich musi dokładnie znać przypadającą mu czynność, praca musi odbywać się w milczeniu, każdy z pomocników wyczuwać musi zamiary kowala w danej chwili. Tylko w ten sposób można osiągnąć maximum wydajności przy najmniejszym wysiłku fizycznym. A nie należy zapominać, że praca kowalska stawia wielkie wymagania w tym kierunku.

Dodatek na obróbkę ustala się w zależności od wielkości, formy i ciężaru danej części, jakoteż od sprawności maszyn służących do ich obróbki. Przy małym dodatku na obróbkę zdarza się często, że zanieczyszczenia pochodzące z pieca (szczególnie gdy spód wyłożony jest szamotą) zostają podczas kucia wciśnięte w część odkuwaną i powodują następnie braki. Piece kuzienne w fabryce Chrzanowskiej są wyłożone cegłą magnezytową co w znacznym stopniu zmniejsza obawę o podobne wypadki.

Nadmierne wymagania w kierunku zmniejszenia dodatku na obróbkę zwiększa niewspółmiernie robociznę pracy kowalskiej. Dodatek 7—10 m/m na korbowodach i wiązarach w połączeniu z obróbką serjową na silnych frezarkach podłużnych przedstawia się najkorzystniej.

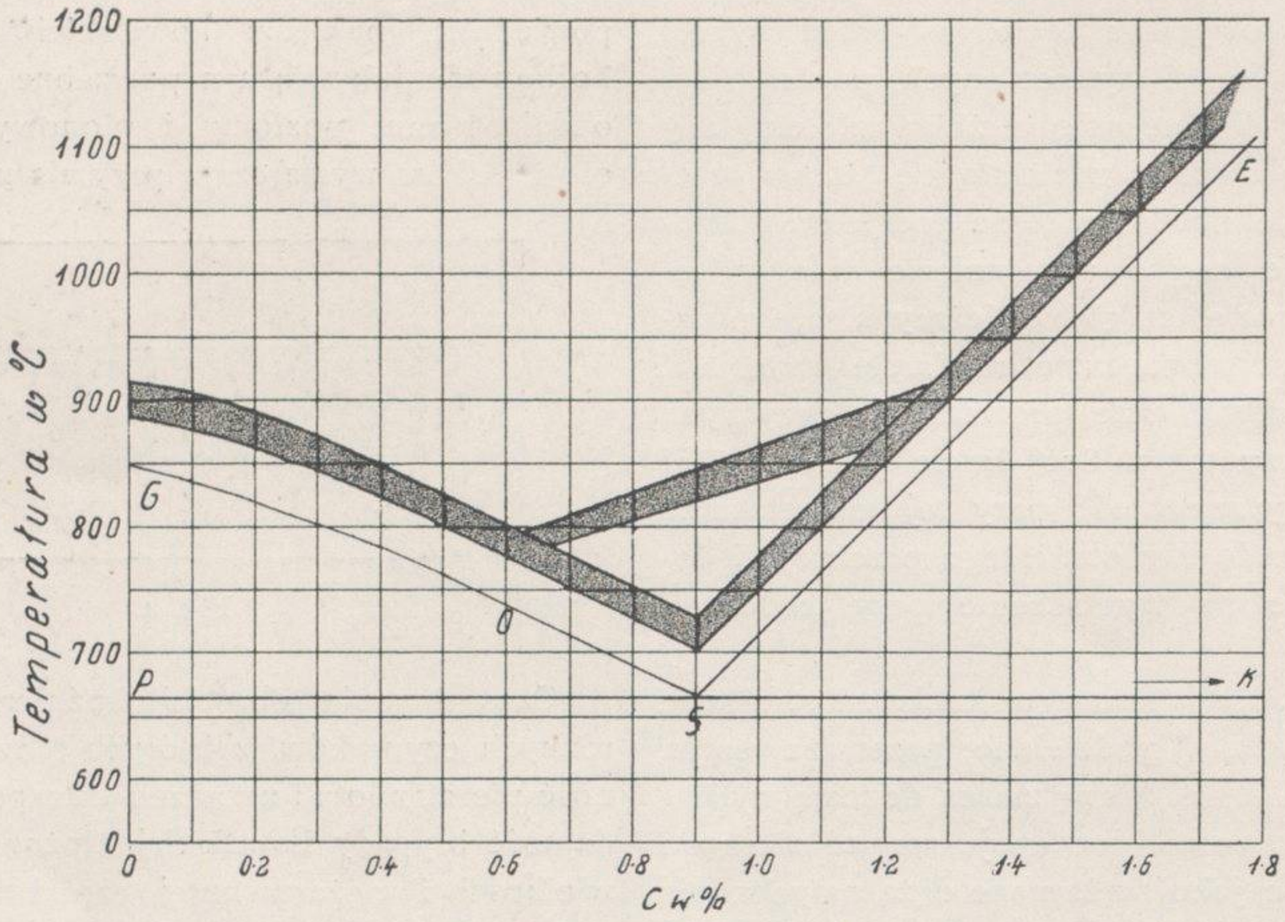


Fig. 5 [1]).

Tłoki parowozowe odkuwa się też w przybliżeniu do formy ostatecznej. Dzieje się to przy pomocy pierścieni wyciskających materjał z części wklęsłych; sposób ten zaoszczędza około 20% materjału i znacznie zmniejsza obróbkę w porównaniu z odkuciem tłoka w formie równego walca. (Patrz fig. 4). Pozatem przebieg włókien jest korzystniejszy. Wytłoczenie No spustu na każdej sztuce jeszcze w stanie gorącym, dokładna kontrola i odważenie jest normalnym zakończeniem obróbki kuźniczej.

II. ŻARZENIE WZGL. NORMALIZOWANIE.

Kucie korbowodów lub wiązarów ze względu na swą formę i wielkość (długość korbowodów na pewnych typach lokom. przekracza 4 m) wymaga 3—4 nagrzewań, z których tylko pierwsze obejmuje równomiernie cały przekrój bloka; następne, dostosowane do pojedynczych operacji, obejmują większą lub mniejszą część materjału zależnie od czasu trwania obróbki pod młotem. Ponieważ obróbka nie może się dokonywać rów-

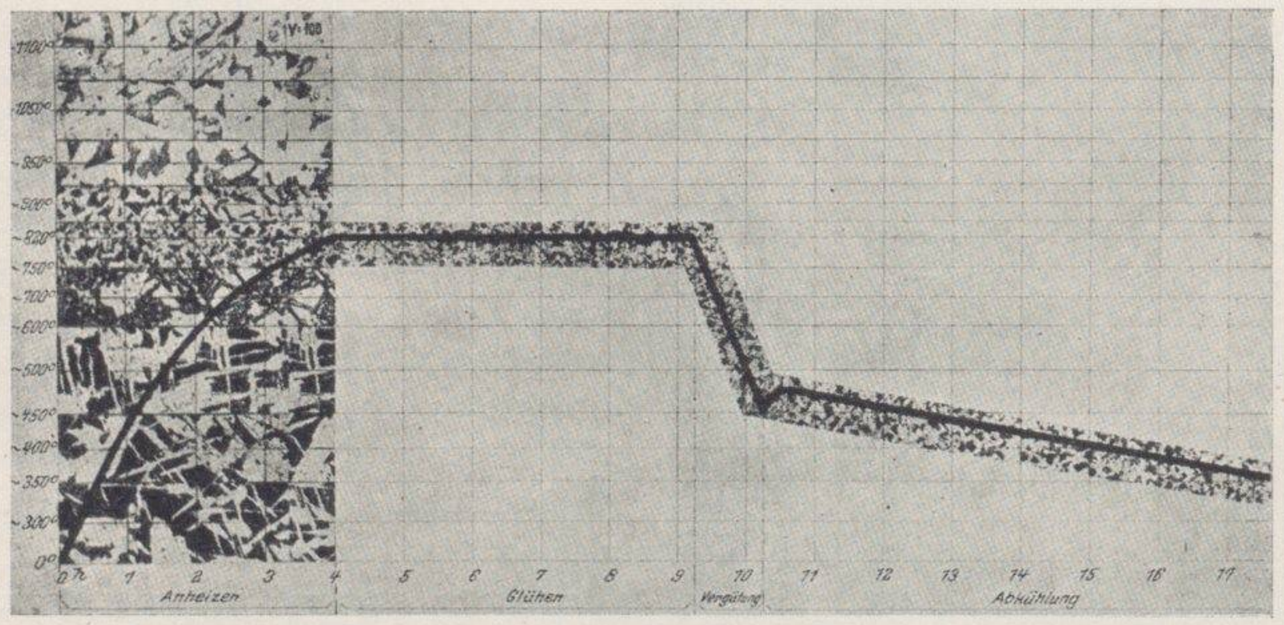


Fig. 6. (Industrieofenbau-Gesellschaft m. B. H. München).

[1]) Werkstoff-Handbuch, Stahl und Eisen.

nocześnie na całej długości a ostyganie odbywa się też w różnym czasie i z różną szybkością, wobec tego i ziarna tworzą się w rozmaitej wielkości, a gruboziarnistość w niektórych przekrojach jest nie do uniknięcia. Dla uzyskania jednolitej drobnoziarnistej struktury poddajemy części kute nagrzaniu do temp. powyżej górnej granicy rozkładu roztworu stałego (Linja GOS wykresu termicznego) z następującem szybkiem ostudzeniem. Czynność tę nazywamy normalizacją.

Wykres ilustrujący praktyczne temperatury żarzenia dla stali w zależności od zawartości węgla przedstawia fig. 5. Dla usunięcia naprężeń wewnętrznych stosuje się nagrzanie do 500^0 i powolne ostudzenie. Normalizacja w połączeniu z tą ostatnią czynnością tworzy obróbkę termiczną dla stali węglistej, konieczną dla osiągnięcia dobrych wyników wytrzymałościowych. Wykres idealnego przebiegu obróbki termicznej dla stali o zawartości $0{\cdot}25—0{\cdot}35\%$ węgla przedstawia fig. 6 służąca zresztą jako reklama jednej z niemieckich firm budowy pieców.

W fabryce Chrzanowskiej wyżarzanie odpowiedzialnych części kutych odbywa się w specjalnym piecu, a przebieg wyżarzania jest kontrolowany przy pomocy termoelementów i aparatu rejestrującego przebieg żarzenia. Wpływ szybkości studzenia po wyżarzeniu na strukturę stali osiowej przedstawia fig. 8a i b. (Tabela I. wyniki żarzenia próbek normalnych).

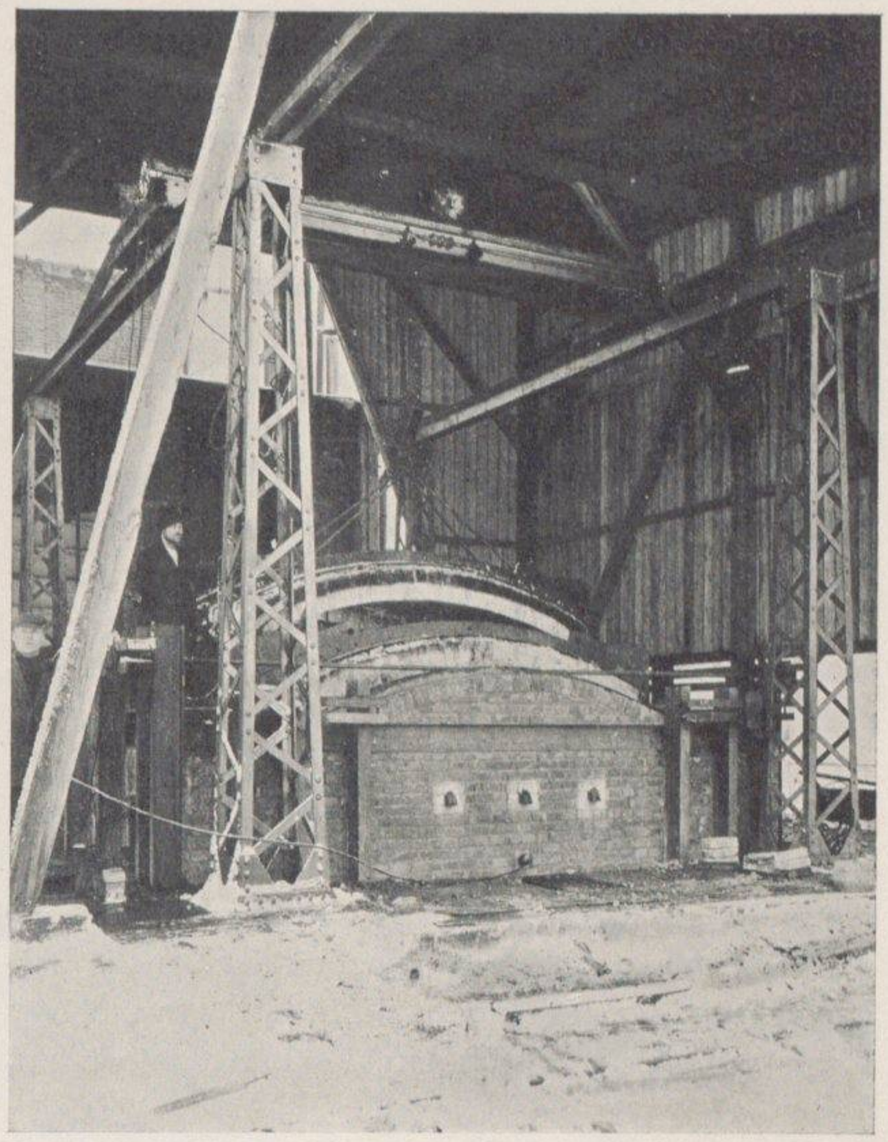


Fig. 7.

Spust No.	Zawart. węgla	Żarzone	Ostudz.	Wytrzym. w kg/mm²	Wydł. w %	Uwagi:
14039	0.28%	1 g. 850^0	9 min.	56.25	26.9	
14054	0.32%	» » »	»	60,00	25.21	$L=11.3\sqrt{F}$
14039	0.28%	» » »	razem	56.25	25.21	
14054	0.32%	» » »	z piecem	60.00	23.47	

Tabela I.

III. ODBIÓR TECHNICZNY.

Odbiór techniczny części parowozowych dla kolei różnych państw normują przepisy odnośnych Ministerstw wzgl. zarządów kolejowych. Dla korbowodów i wiązarów próby przeznaczone na rozerwanie odciąga się przy jednym z końców lub wycina na zimno z głowicy.

Wymiary i warunki wytrzymałościowe żądanych prób z korbowodów i wiązarów dla kilku państw europejskich podaje załączona tabela II.

Kraj	Wytrzym. w kg/mm²	Wydłuż. w %	Długość pomiarowa	Uwagi
Polska	50—60	20	$L=11.3\sqrt{F}$	$L=10\ d$
Niemcy	50—60	18	» » »	»
Francja	min. 48	23	$L=\sqrt{66.67\,F}$	

Tabela II.

Pobieranie prób na rozerwanie z tłoków wymaga rozcięcia, tem samem zniszczenia pewnej ilości przedstawionych do odbioru sztuk.

Fig. 8 a.

Dla uniknięcia powstających z tego powodu nadmiernych kosztów zadawalniamy się próbą aparatem Brinell'a.

Ilość pobieranych prób pozostawiona jest normalnie ocenie organów odbiorczych; mieści się ona w granicach od 1—3 sztuk na 10 korbowodów lub wiązarów z tego samego spustu. Niektóre państwa jak np. Bułgarja przepisują wyraźnie próbę z każdej sztuki. Osie parowozowe jako część bardzo odpowiedzialne poddawane są licznym i bardzo skrupulatnym próbom. Warunki odbioru poszczególnych krajów różnią się znacznie między sobą, ale zasadniczo obejmują:

1) Próby na rozerwanie
2) » na uderzenie pod kafarem
3) Badanie struktury.

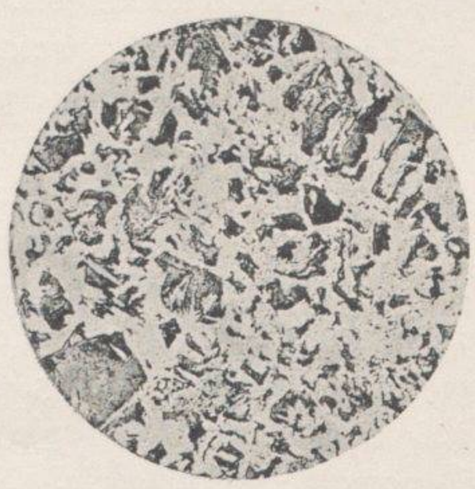


Fig. 8 b.

Ilość prób jest tutaj, w odróżnieniu od innych części parowozowych ściśle określona a niektóre państwa dokładnie normują skład chemiczny materjału i sposoby obróbki termicznej. Dla Polskich Kolei Państw. fabrykację osi normują wyraźnie przepisy Minist. Komunikacji (Dziennik urzędowy Nr. 3 z dnia 20 lutego 1930). Załączona tabela III uwidacznia zasadnicze warunki odbioru technicznego osi parowozowych w trzech państwach.

Kraj	Próby na uderzenie		Ilość uderzeń	Próby na rozerwanie			Uwagi
	Ilość prób	Moment uderz.		Ilość prób	wytrzym. w kg/mm²	wydł. w %	
Polska	1 oś na spust	4500 kgm do ø 180 mm 5500 kgm od ø 180 mm	8 8	1 próba na 4 osie	50—60	min. 16	Po każdem uderzeniu oś obraca się o 180⁰ $L = 11 . 3\sqrt{F}$
Francja	1 oś na spust max. 20.000 kg	$PH = a D^2$ $a = 0.2^6$ $PH = b D^2$ $b = 0.3$ $PH = b D^2$ $PH = b D^2$	3 3 3	z osi próbowanej pod kafarem	min. 48	min. 23	Po każdych 3 uderzeniach oś obraca się o 180⁰ $L = \sqrt{66 . 67\ F}$
Niemcy	1 oś na 50 sztuk	5800 kgm	8	z osi próbowanej pod kafarem	50—60	min. 18	Po każdem uderzeniu oś obraca się o 180⁰ $L = 11 . 3\sqrt{F}$

Tabela III.

Oprócz tych prób wymienione państwa żądają próby struktury dla których nacina się na końcu osi nadwyżkę materjału do ø 45 m/m i odłamuje przez uderzenia.

Polskie przepisy minister. przewidują ponadto próby na uderzenie pod małym kafarem o momencie uderzenia 54 kgm. Próby o wymiarach 10 mm×10 mm i długości 70 mm wycina się z naddatków odkutej osi w ilości 1 próby na 4 osie parowozowe.

Przed próbą na uderzenie należy dokładnie zbadać powierzchnię osi na skazy poprzeczne powstające często przez zafałdowanie materjału podczas kucia. Skazy takie chociaż nie głębokie powodują złamanie osi podczas prób, działając jako karb. Najłatwiej uniknąć tego można poddając oś uderzeniom w stanie ośrutowanym.

Najczęstsze braki zachodzące przy odbiorze korbowodów, wiązarów i osi, powodują żyłki żużla w materjale i rysy podłużne pochodzące z pęcherzy gazowych, które tworzą się przy krzepnięciu roztworu ciekłego stali. Pęcherze te przez procesy walcowania i kucia zupełnie sprasowane, często dla gołego oka niewidoczne uwidaczniają się przy końcowej obróbce. Na osiach ukazując się często dopiero w miejscach oszlifowanych powodują naturalnie ogromne koszty, które tylko przez bardzo skrupulatny odbiór materjału i ścisłą kontrolę podczas pojedynczych operacyj można zmniejszyć.

LITERATURA

Wawrzyniok, Handbuch des Materialprüfungswesens
Anczyc, Żelazo
P. H. Schweissguth, Freiformschmiede
Pockrandt, Mechanische Technologie
Werkstoff-Handbuch. Stahl und Eisen
Barkhausen, Dr. Ing. Eisenbahntechnik der Gegenwart
Strausfogel, Zestawy kołowe taboru kolejowego.

INŻ. LEON KOLNIK

KILKA NOWYCH ZAGADNIEŃ WARSZTATOWYCH PRZY WYKONANIU PIĘĆSETNEJ LOKOMOTYWY

Numer pięćsetny przypadł w udziale jednej z dwunastu lokomotyw zamówionych dla Marokańskich Kolei i wykonanej w lutym 1932 roku. Przy wykonaniu tego zamówienia warsztaty po raz pierwszy zetknęły się tak co do konstrukcji jak i wymagań montażowych z warunkami znacznie różniącemi się od dotychczasowych. Poprzednio wykonywane lokomotywy bądź dla kraju, bądź też na eksport dla Bułgarji i Łotwy, wzorowane były w konstrukcji, sposobach i warunkach wykonania na wzorach niemieckich. Używane były, zbliżone bardzo do niemieckich tolerancje dokładności wykonania, dostosowane do tych wymagań urządzenia warsztatowe i narzędzia. Jednak dla wykonywania lokomotyw marokańskich okazało się to w niektórych wypadkach niedostateczne.

Nie będę wchodził w opis konstrukcji lokomotywy.

Zasadniczą podstawą było ustalenie, jakie należy stosować dokładności wykonania, a co za tem idzie, pasowania i osadzenia, aby zadowolić odbiorcę, nie pogarszając jakości wyrobu, ponieważ w zamówieniu i pertraktacjach z zamawiającym, konkretnych żądań wtym kierunku nie stawiano. Pozostawiono natomiast tę sprawę do uznania komisarzowi-odbiorcy Marokańskich Kolei w fabryce. Przyjęte początkowo przez fabrykę warunki niemieckie uległy zmianie w trakcie wykonywania części na skutek żądania odbiorcy, wymagającego znacznie większej dokładności wykonania, niż to jest żądane w warunkach niemieckich. Szczególnie luzy w częściach współpracujących uznane zostały przez odbiorcę za zbyt wielkie. W ten sposób musiały warsztaty w wielu wypadkach przejść przy wykonywaniu części w pasowaniach o jedną klasę wyżej.

Następnie, ponieważ warsztaty posiadały sprawdziany tylko dla uznanych za normalne wymiarów (jak np. 10, 13, 16 i t. p.) w rysunkach zaś francuskich spotykane były wymiary również inne, wyłoniła się myśl uzupełnienia sprawdzianów.

Ta sprawa rozwiązana była w ten sposób, że zamówione zostały nastawiane tolerancyjne sprawdziany Johanssona i komplet klocków Johanssona. (fig. 1). Posiadanie obecnie tych sprawdzianów daje warsztatom możność dostosowania się na przyszłość do każdych układów pasowań, co szczególnie jest ważne w razie otrzymania zamówień na eksport dla państw nie podlegających wpływom niemieckim.

Nie wchodząc w ocenę typu i konstrukcji całej lokomotywy, jak i wszystkich jej poszczególnych części, zatrzymamy się tylko na jednej z szeregu części lokomotywy marokańskiej, której obróbka w warsztatach odbiega znacznie od podobnych części poprzednio budowanych lokomotyw, podrażając wykonanie, a nie dając żadnych korzyści ani w pracy lokomotywy, ani pod względem ułatwienia jej naprawy.

Przykładem takiej części będzie maźnica osi wiązanej.

W tabl. I podany jest sposób obróbki maźnicy parowozu marokańskiego (O2C) oraz parowozu polskiego Ser. Ok 22.

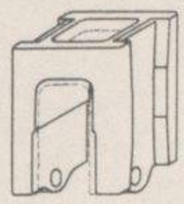
Zasadniczą różnicę stanowi to, że przy maźnicach Ser. Ok 22 płaszczyzny ślizgowe maźnicy tworzą wkłady bronzowe, a w maźnicach marokańskich, te ślizgowe powierzchnie znajdują się na samej maźnicy i tylko są cementowane.

2

ronz.

kow.

parowozu typu 02C

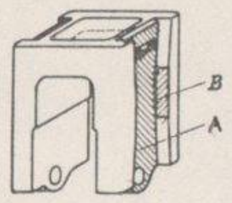


20. dłutowanie
1h 40'

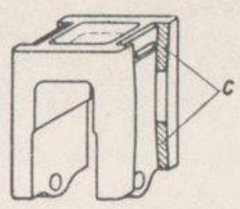
21. prostowanie
czasie dłutou
1h

22. prostowanie
dłutowaniu
5h

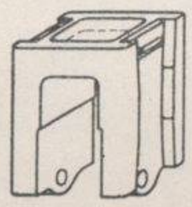
23. piłowanie
7h



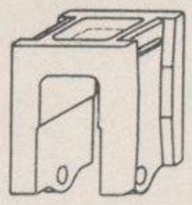
24. szlifowanie
płaszcz. A i B
7h



25. szlifowanie
płaszcz. C
7h



26. szlifowanie
otworów
2h



wykończony
korpus maźn
całkowity cz
obróbki 77h

Kolejność obróbki korpusu mażnicy

parowozu typu O2C	parowozu typu OK22
1. przecięcie bloku 2ʰ30'	1. przecięcie bloku 2ʰ30'
2. kucie 2ʰ	2. kucie 2ʰ
3. znaczenie 1ʰ	3. znaczenie 1ʰ
4. struganie 6ʰ	4. struganie 6ʰ
5. znaczenie 1ʰ	5. znaczenie 1ʰ
6. dłutowanie 6ʰ	6. dłutowanie 6ʰ20'
7. dłutowanie 4ʰ30'	7. dłutowanie 5ʰ30'
8. znaczenie 45'	8. znaczenie 45'

parowozu typu O2C	parowozu typu OK22
9. wiercenie 1ʰ	9. wiercenie 1ʰ
10. struganie 2ʰ	10. struganie 2ʰ
11. frezowanie 2ʰ30'	11. frezowanie 2ʰ30'
12. wiercenie i rozwiercanie 1ʰ20'	12. wiercenie 20'
13. strugania 1ʰ30'	13. Wkładka brąz obróbka całkow. 7ʰ50'
14. frezowanie 1ʰ30'	
15. cerowałowanie 5ʰ	
16. prostowanie 2ʰ	
17. znaczenie 30'	
18. strugania 1ʰ	
19. znaczenie 15'	

parowozu typu O2C	parowozu typu OK22
20. dłutowanie 1ʰ40'	
21. prostowanie w czasie dłutow. 1ʰ	
22. prostowanie po dłutowaniu 5ʰ	
23. piłowanie 7ʰ	
29. szlifowanie płaszcz. A i B 7ʰ	
25. szlifowanie płaszcz. C 7ʰ	14. frezowanie 1ʰ30'
26. szlifowanie otworów 2ʰ	15. pasowanie, wierc. gwintow. i przykręcenie wkładek 3ʰ30'
wykończony korpus mażnicy całkowity czas obróbki 77ʰ10'	wykończony korpus mażn. całkowity czas obróbki 43ʰ45'

Z tej tabeli widać, iż dodatkowe operacje przy marokańskich lokomotywach stanowią:

1) śrutowanie na strugarce,
2) cementowanie,
3) prostowanie,
4) szlifowanie,
5) śrutowanie na dłutownicy,
6) szlifowanie otworów na sworzeń.

Prawda, że przy lokomotywie marokańskiej odpadają operacje wykonania wkładów bronzowych, lecz stanowi to tylko $7^h50'$ obróbki, w dodatku łatwej.

Rozpatrzymy jaki przebieg mają te odrębne, wspomniane wyżej, dodatkowe operacje obróbki.

1) Śrutowanie jest wywołane warunkiem cementowania maźnic, ponieważ przy cementowaniu niemożliwem jest uchronić powierzchnię nie cementowaną od opalenia się, a z drugiej strony w procesie cementowania, maźnice podlegają znacznym odkształceniom. Śrutowanie, zresztą, trudności warsztatom nie czyniło i odbywało się na zwykłej podłużnej strugarce.

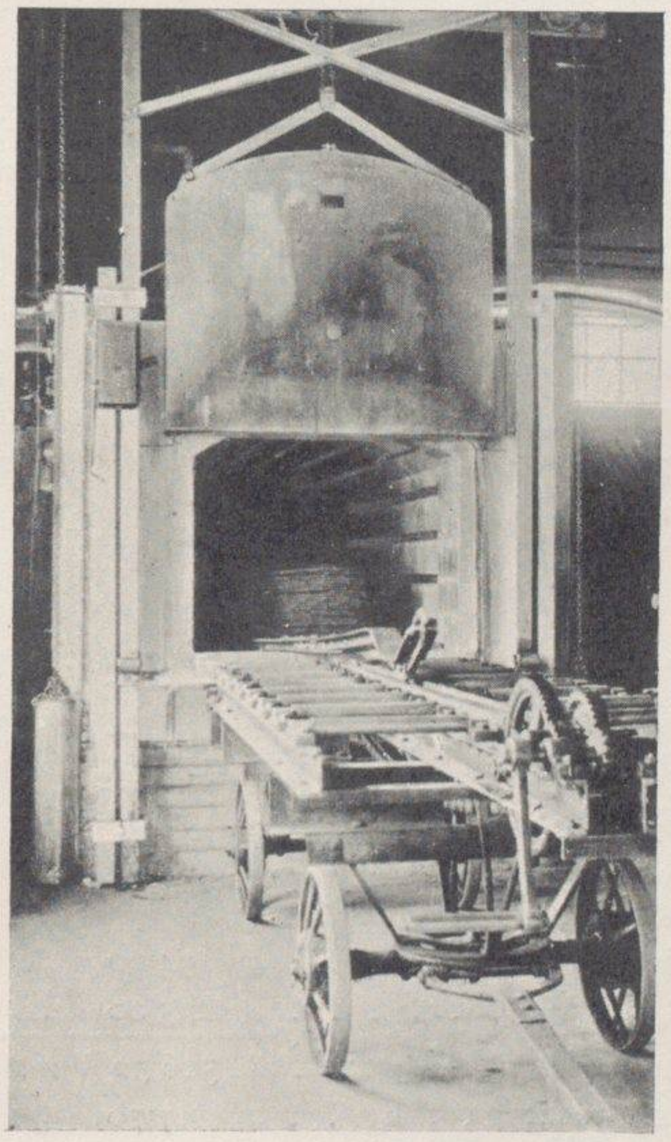


Fig. 2.

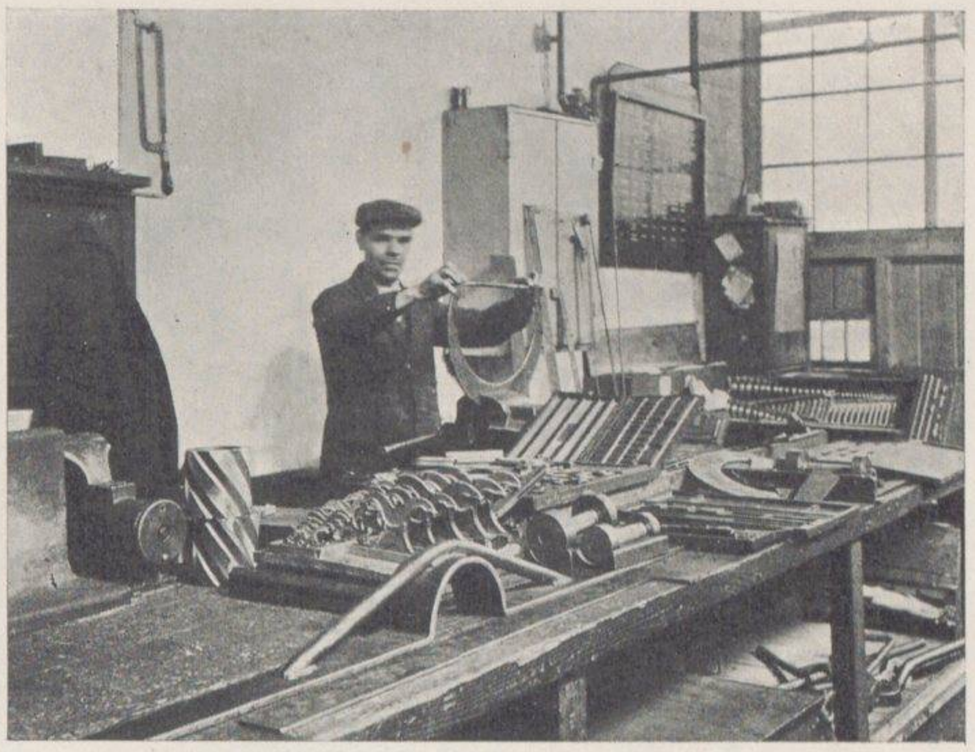


Fig. 1.

2) Cementowanie: Po ośrutowaniu, odbywa się przygotowanie do cementowania. Przymocowuje się do niej odpowiednie skrzynki żelazne, napełnione proszkiem. W otwory na sworznie wbija się prowizorycznie tuleje, aby zabezpieczyć kanty otworów od opalenia się i nadlewa się prądem elektrycznym, w miejscu gdzie ma być w przyszłości wiercony otwór na sztyft zabezpieczający tuleję, nabę, którą po ukończeniu cementowania odbija się, otrzymując w miejscu gdzie była, powierzchnię miękką. Następnie 8 sztuk maźnic zestawionych pionowo wsuwa się do specjalnego pieca elektrycznego do cementowania (Fig. 2), posiadającego samoczynny regulator temperatury i pozostawia się w temperaturze 940^0 C na 70 godzin. W ten sposób powstaje warstwa zacementowana do 4 m/m. Następnie po ukończeniu cementowania, maźnice wprost z pieca idą da hartowania do zbiornika z wodą. Niemiłe i stwarzające duże trudności w dalszej obróbce są odkształcenia, powstające pomimo wszelkich ostrożności i zastosowanych środków w maźnicach przy cementowaniu i hartowaniu. Odkształcenia te nie są jednakowe dla każdej sztuki z tej samej partji znajdującej się w piecu i wahają się do kilkunastu mm. Charakter ich (t. j. kierunek) jest różny i w każdym razie te odkształcenia są większe aniżeli dodatki dla dalszej obróbki. Z tego też wynika konieczność prostowania maźnic przed dalszą obróbką.

3) Prostowanie samo w sobie jest operacją łatwą, gdyby w tym wypadku nie utrudniało

sprawy odkształcenie się maźnicy nie zawsze w kierunku tylko jednej osi pionowej lub poziomej, a w rzeczywistości w obu kierunkach t. zw. wichrowanie się.

Prostowanie ma miejsce nietylko po cementowaniu przed dalszą obróbką, lecz i podczas niej, gdyż podczas usuwania przy obróbce dalszego zbytecznego materjału, następuje ponowne odkształcenie się maźnic, wskutek naruszenia ustalonej równowagi naprężeń powstałych przy hartowaniu. Prostowanie więc maźnic odbywa się 2 do 3 razy, jest robotą kosztowną, a nieraz zdarzają się wypadki pęknięcia maźnic, na szczęście nie często.

4) Ostatnią z dodatkowych operacyj jest szlifowanie płaszczyzn równoległych do osi zestawu i płaszczyzn prostopadłych do niej. Żadna z posiadanych przez warsztat licznych szlifierek, niestety nie nadawała się do szlifowania płaszczyzn równoległych z różnych przyczyn. Przed warsztatami stanęło zadanie trudne. Rozwiązane zostało

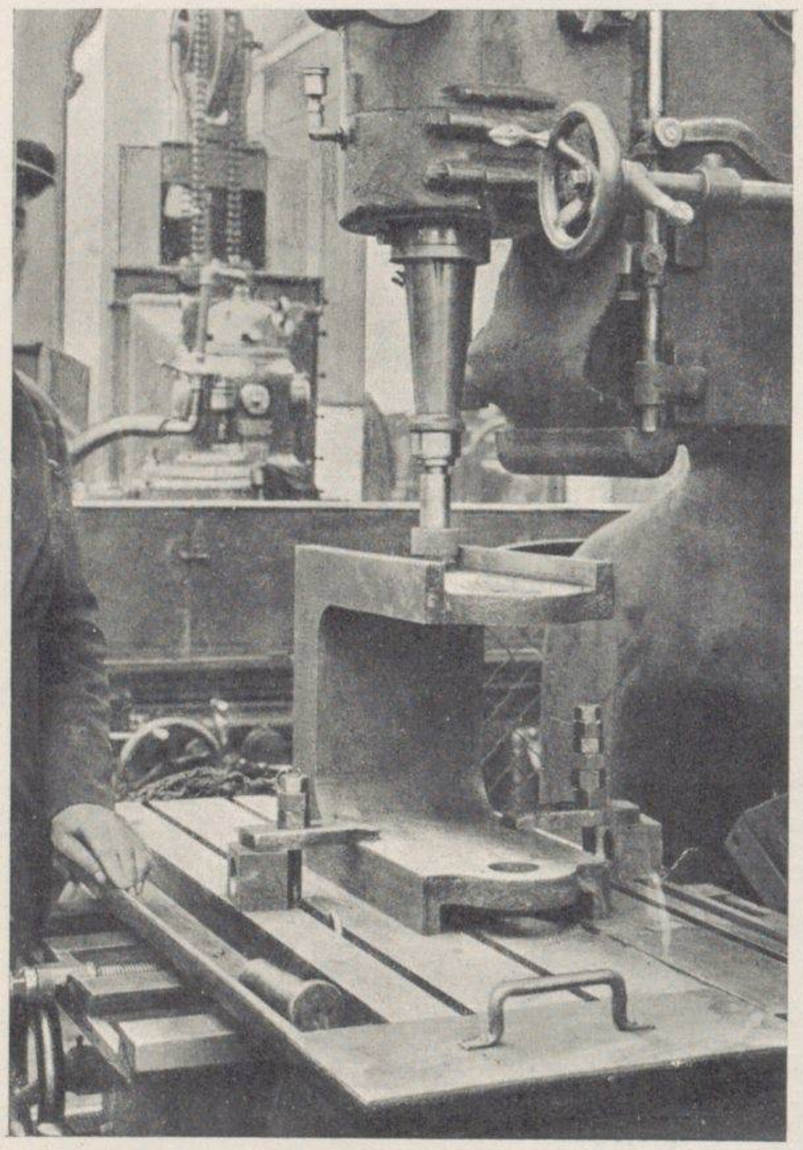


Fig. 4.

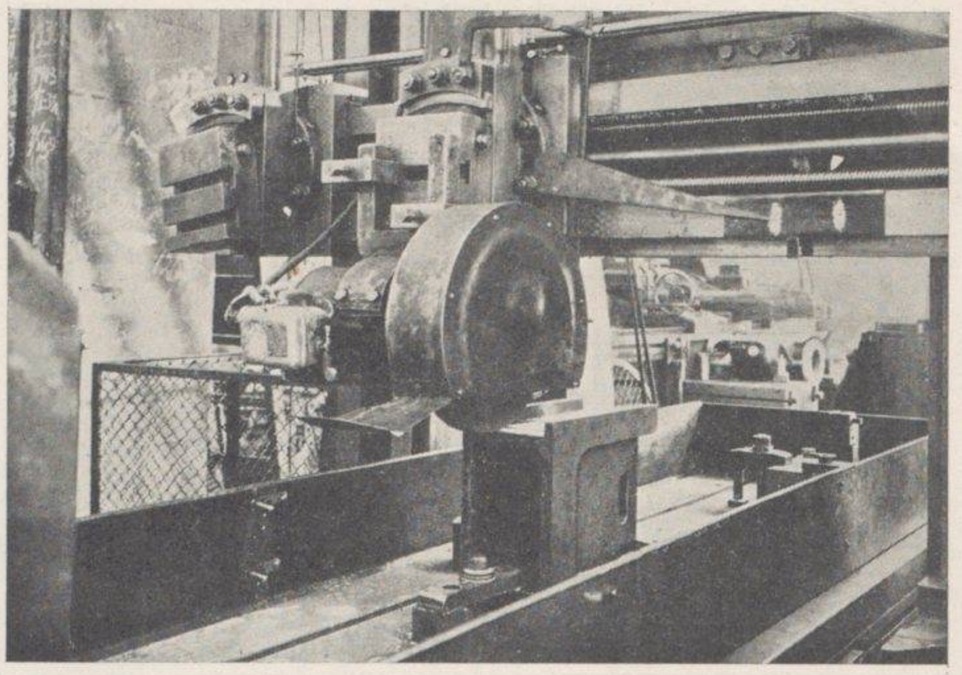


Fig. 3.

jak wskazuje (Fig. 3) przez zastosowanie szlifierki elektrycznej suportowej o mocy 1.85 KW 450 obr./min. i średnicy tarczy 400 m/m na strugarce podłużnej. Strugarka musiała być dostosowana do szlifowania na mokro. W tym celu uszczelniono stół, umocowano odpowiednie korytko z boku łoża i zastosowano pompkę specjalną oraz przelewowy zbiornik. Następna operacja t. j. szlifowanie płaszczyzn skośnych, wąskich i prostopadłych do osi zestawu, odbywa się na innej maszynie, szlifierce do kulis (Fig. 4).

Tak się przedstawia przebieg dodatkowych prac przy maźnicach marokańskich w porównaniu do maźnic dotąd obrabianych.

Jeżeli jeszcze porównamy czas potrzebny do wykonania maźnic jednych i drugich, oraz koszty wykonania, to otrzymamy czas dla maźnic marok. $75^h10'$ (t. j. większy ok. $90^0/_0$), dla maźnic OK22 $41^h45'$.

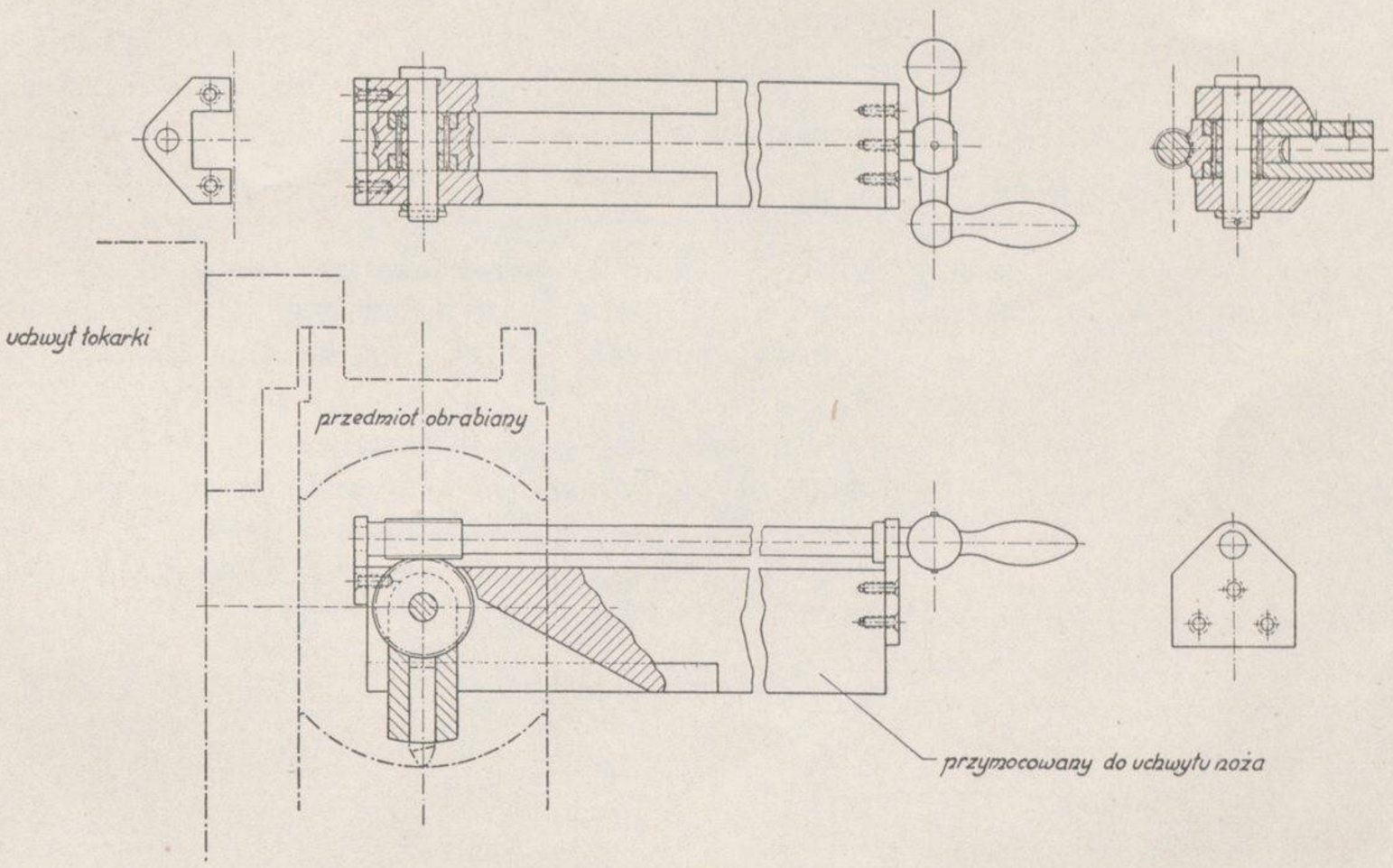
Koszt:

	Marokko	OK 22
Waga czysta	67 kg.	75 kg.
Materjał surowy	320 „	340 „
Koszt materjału . . . . . zł.	118·40	zł. 126·80
Koszt robocizny Kuźni . . „	15·36	„ 15·36
$350^0/_0$ K. W. [1]) . . . . . „	53·76	„ 53·76
Robocizna obróbki mechanicznej . . . . . „	94·00	„ 52·00
$250^0/_0$ K. W. . . . . „	235·00	„ 130·00
Razem koszt na 1 sztukę . zł.	516·52	zł. 377·92
Razem koszt na 1 kg. . . „	7·70	„ 5·03

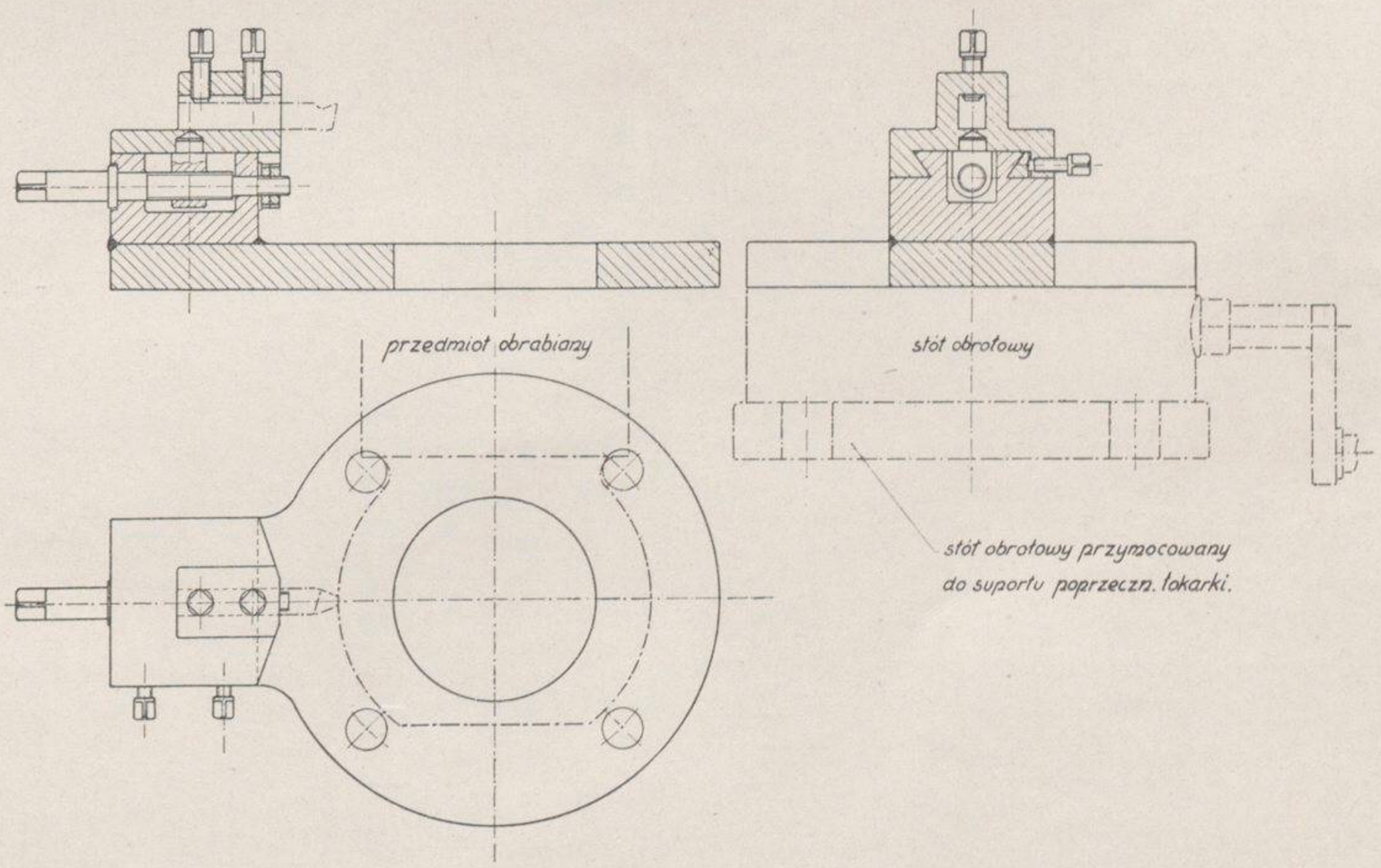
[1]) Sumę kosztów warszatowych przyjęto w stosunku do robocizny tylko dla porównania obu przykładów.

Przyrządy do łoczenia kulistego.

Przyrząd do panewek kulistych.



Przyrząd do czopów kulistych.



Czyli 1 kg. wagi maźnicy parowozu marokańskiego kosztuje o 54% więcej (przy obliczaniu kosztów przyjęte zostały koszta warsztatowe przybliżone i jednakowe dla obu wypadków).

Z powyższego opisu wynika, że zastosowana w marokańskich parowozach konstrukcja maźnicy sprawia w obróbce znaczne trudności warsztatom i podnosi koszta, zalet zaś w porównaniu do stosowanych w poprzednich przez fabrykę naszą budowanych lokomotyw, nie posiada żadnych, ani nie dając ułatwień w konstrukcji, ani też w eksploatacji. Przeciwnie, przy naprawach trzeba się liczyć z tem, że zużywać się będą nie tylko płaszczyzny ślizgowe, bronzowe zastosowane w szczękach parowozu, lecz również i korpus maźnicy pomimo cementowania, a wówczas naprawa tych maźnic będzie powodować bardzo duże koszta i trudności.

W typach budowanych poprzednio przez naszą fabrykę zużycie się płaszczyzn ślizgowych stykowych na maźnicach i szczękach naprawia się wymianą bronzowych wkładów na maźnicy i nawet bardze łatwem jest nadlewanie spawaniem płaszczyzn szczękowych. Przy maźnicach zaś marokańskich naprawa szczęk jest łatwa wymianą wkładek, lecz maźnice same naprawiać ponownem cementowaniem jest problemem i wątpliwym i trudnym z powodów opalania się i odkształcania maźnic.

Oprócz szczegółowo poprzednio opisanej obróbki maźnic, warsztaty przy wykonaniu lokomotyw marokańskich musiały się spotkać jeszcze z całym szeregiem trudności w porównaniu do poprzednio budowanych. Kilka rozwiązań tych trudności podaje załączona tablica.

A) Obróbkę czopów kulistych osi wiązanych;

B) Obróbkę panwi do czopów kulistych wskazuje Tabl. II, która nie wymaga dodatkowych objaśnień.

Te kilka zagadnień, z pośród wielu innych, przysporzyły warsztatom nowych doświadczeń i przygotowały je do nowych wymagań odbiorców na przyszłość.

INŻ. MARJAN SYMONOWICZ

GOSPODARKA NARZĘDZIOWA

Ci wszyscy, którzy na odpowiednich stanowiskach w fabrykach, wśród gwaru maszynowego swój żywot wiodą, zdają sobie sprawę, jak ważnym i decydującym czynnikiem produkcyjnym jest narzędzie pracy. Zastanówmy się co wpływa na wprowadzenie normalizacji narzędzi i zastosowanie racjonalnej gospodarki narzędziowej.

W dzisiejszej dobie kryzysu, przemysł któremu silna konkurencja odbiera dalsze siły w walce o lepsze jutro, tylko duch organizacyjny, jako skuteczne lekarstwo, podtrzymuje na siłach, każde przedsiębiorstwo przemysłowe.

W fabryce o dużej ilości stanowisk obróbczych w grupie kosztów ściśle warsztatowych kroczy na czele przeważnie pozycja kosztów wyrobu, nabycia i remontu narzędzi, dlatego też palącą kwestją staje się wprowadzenie racjonalnej gospodarki, której efektem będzie już w krótkim czasie, silny spadek kosztów ściśle warsztatowych dla danej grupy, przyczem fabryka będzie dalej przodowała zasadzie wytwórczości — solidnie, tanio i prędko. Szczupłość miejsca nie pozwala na dokładniejsze zapoznanie czytelnika z wynikami, jakie osiągnięto przy postępowem wprowadzeniu normalizacji narzędzi w naszej fabryce i w toku omawiania niniejszego tematu, ograniczymy się jedynie do przedstawienia w zarysie, jaką drogą kroczono do osiągnięcia jaknajsprawniejszej gospodarki.

Przeprowadzając ogólną normalizację narzędzi, opierano się o ile możności na dotychczasowych pracach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, w dalszej mierze, na wynikach ciągłej obserwacji i różnych prób, gdzie specjalny charakter produkcji zmusił nas do stworzenia własnej normalizacji, przystosowanej do życia fabrycznego.

W ramach niniejszego artykułu ograniczymy się do opisania gospodarki nożami, gdyż inne narzędzia podlegają tej samej zasadzie normalizacyjnej i w takim samym kierunku przeprowadzono organizację narzędziarni. Przedewszystkiem należy ustalić stan, jakość i przeznaczenie poszczególnych noży, z uwzględnieniem ich konstrukcji. Magazyn narzędziarni musi posiadać stale na składzie pewną ilość, która zależna będzie od ilości maszyn obróbczych, sposobu obróbki, godzin wytwórczych i t. p. Nie powinien zachodzić wypadek, żeby w nowoczesnej fabryce, robotnik pracujący w akordzie musiał czekać na wykonanie lub reperację narzędzia, gdyż straty w danym wypadku ponosi tylko fabryka. W pracach przygotowawczych dla jakiegoś zamówienia terminowego, musi być już z góry przygotowany stan zapotrzebowanych narzędzi, gdzie magazyn, z chwilą rozpoczęcia robót w pewnym programie w warsztacie, musi mieć na składzie odnośne narzędzia. Rzecz oczywista, że w fabryce o różnorodnej produkcji, nie powinno się dopuszczać do rozrostu stanu magazynu i w miarę różnych zamówień należy z poprzedniego stanu używać narzędzia po odpowiednich przeróbkach w połączeniu ze zmianą klasyfikacji i przeprowadzonej kalkulacji, gdyż nie zawsze koszta przeróbki narzędzia opłacają się. Łatwą i szybką orjentację o stanie magazynu dają albumy narzędziowe, o których będzie mowa później.

MATERJAŁ I KONSTRUKCJA NOŻY

Jakość materjału, z którego sporządza się narzędzie powinna być określona na podstawie własnych przeprowadzonych doświadczeń, po przeprowadzeniu wielu uciążliwych nawet kosztownych prób, gdyż katalogi stali na wyrób różnych narzędzi, podawane przez niektóre firmy posiadają niekiedy charakter reklamowy, a nie zawsze cena idzie w parze z wydajnością materjału.

Ważnym powodem będzie wybór odpowiedniego gatunku stali, gdzie w pierwszej mierze

decydować będzie materjał obrabianego przedmiotu, obciążenie maszyny, czas trwania obróbki, jej sposób i rodzaj.

Weźmy dla przykładu obróbkę bandaży kół parowozowych, gdzie wytrzymałość materjału na rozerwanie dochodzi do 90 kg/mm². Stal o tak wysokiej wytrzymałości, obrabiana będzie nożem ze stali szybkotnącej, o wysokiej sprawności i cenie jednostkowej, inne gatunki może tańsze wprowadziłyby tylko częste postoje w pracy, wskutek tępienia narzędzia a oszczędność w danym wypadku ucierpiałaby grubo. Dalej zachodzi pytanie, czy narzędzie będzie sporządzone ze stali szybkotnącej jako jednolite, czy też z nakładaną płytką — to drugie przeważnie używane, choć czasem szczędność jest tylko pozorna I tak w wypadku obróbki kół bosych parow. lub t. p., wykonanych z odlewu stalowego, a obrabianych na karuzelówce nowego typu o dużej mocy, zastosowanie noża z nakładaną płytką nie prowadzi do celu, bo chcąc wykorzystać karuzelówkę, której koszta warsztatowe maszyno-godziny są wysokie, musimy zastosować nóż ze stali jednolitej i pod wysokiem obciążeniem wykorzystąć tak maszynę, jak i samo narzędzie. Noże z nakładaną płytką bezpośrednio na trzonek ze stali maszynowej lub nakładane płytki w oprawce nie wytrzymują wielkich nacisków, a zastosowanie ich w danym wypadku przynosi oszczędność w wyrobie, a większą stratę ze względu na obrabiarkę i robociznę wytwórczą. Zastosowanie stali węglistej, narzędziowej, szybkotnącej lub materjałów specjalnych jak celsit, stelit, widia i t. p. jest kwestją czystej indywidualnej kalkulacji. Te ostatnie, więcej reklamowane jak używane, ze względu choćby na bardzo wysoką cenę i trudność wykorzystania. Wymagają one maszyn szybkobieżnych i odpowiednio silnych, nie znoszą wielkich obciążeń i pomimo wielkiej swej twardości, ulegają kruszeniu. Próby czynione przez nas z celsitem w odpowiednich warunkach,

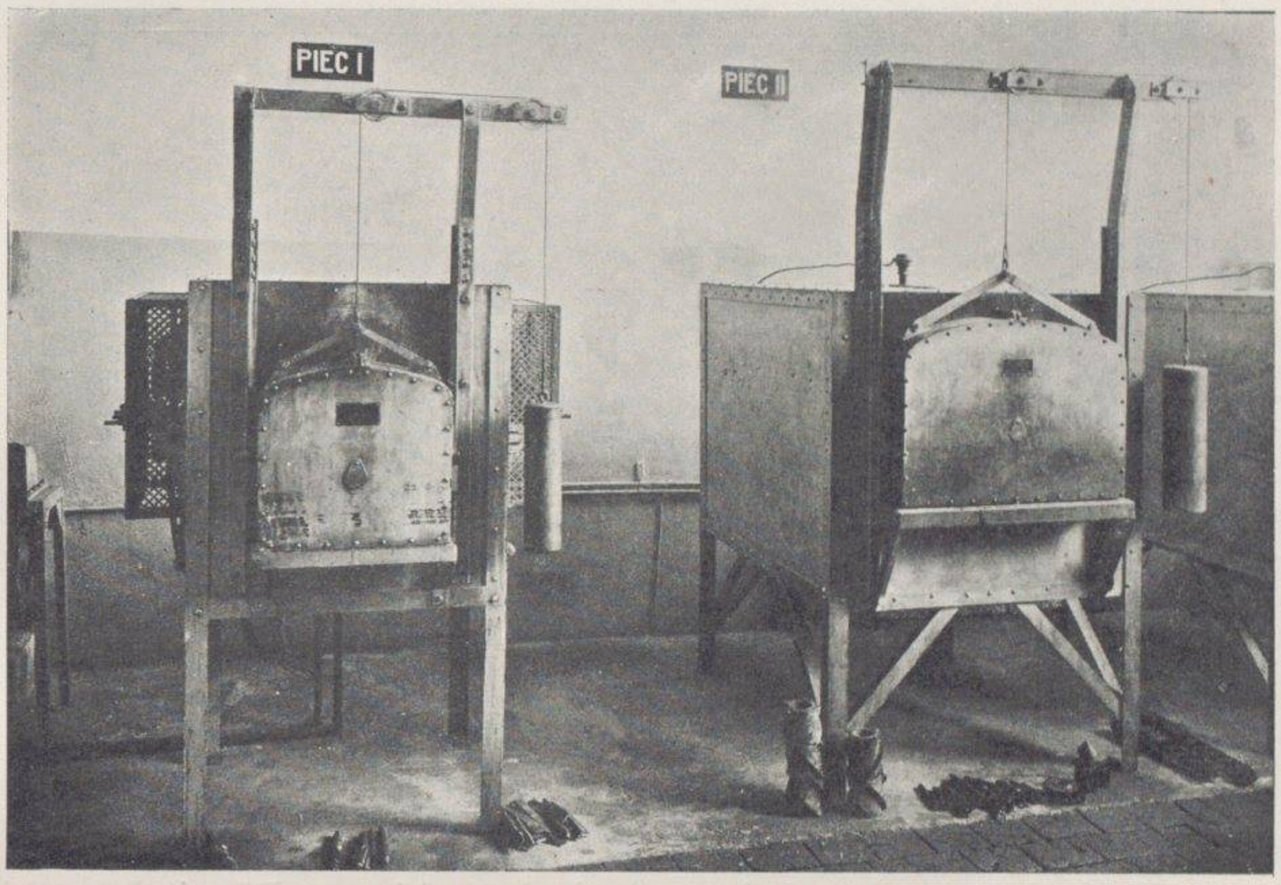


Fig. 1.

wykazały coprawda wyższość nad takiemi samemi wykonywanemi z najwyższego gatunku stali szybkotnącej, pochodzenia jednej z krajowych hut, jednak szybkość wytwarzania wióra i odrutowania w bardzo krótkim czasie maszyny, co dalej idzie utrudnienie obserwacji w czasie obróbki, wyczerpuje prędko obsługę, dalej korzyści płynące z ich zastosowania nie stoją w prostym stosunku z kosztami materjałów, wobec czego kwestja staje się problematyczną. Nóż, czy wogóle każde inne narzędzie, konstrukcją swoją powinno odpowiadać celowi i przeznaczeniu, czy to będzie konstrukcja noża o ostrzach płasko szlifowanych lub syst. Klopstocka. Te ostatnie, o wiele lepiej zachowują się w obróbce, jednak wymagają specjalnych szlifierek do ostrzenia i są droższe w wykonaniu.

Kąty ostrza, skrawania i przyłożenia, muszą być odpowiednio znormalizowane tak dla różnych materjałów obrabianych, oraz ich twardości. Powinno się bezwzględnie przestrzegać, żeby na składzie posiadać noże do materjałów twardych i miękich. Mając już tak pod każdym względem znormalizowany nóż, zdawałoby się, że sprawa załatwiona, — niestety, jest to pierwszy etap do osiągnięcia oszczędności, a dalsza droga prowadzi przez umiejętne hartowanie i wykorzystanie w pracy. Żywot noży może skrócić nieodpowiednie zamocowanie w uchwycie, fałszywe nastawienie krawędzi tnącej względem osi symetrji obrabianego przedmiotu, nieumiejętne chłodzenie, nieracjonalne ustawienie na głębokość wióra, wielkość posuwu i t. p.

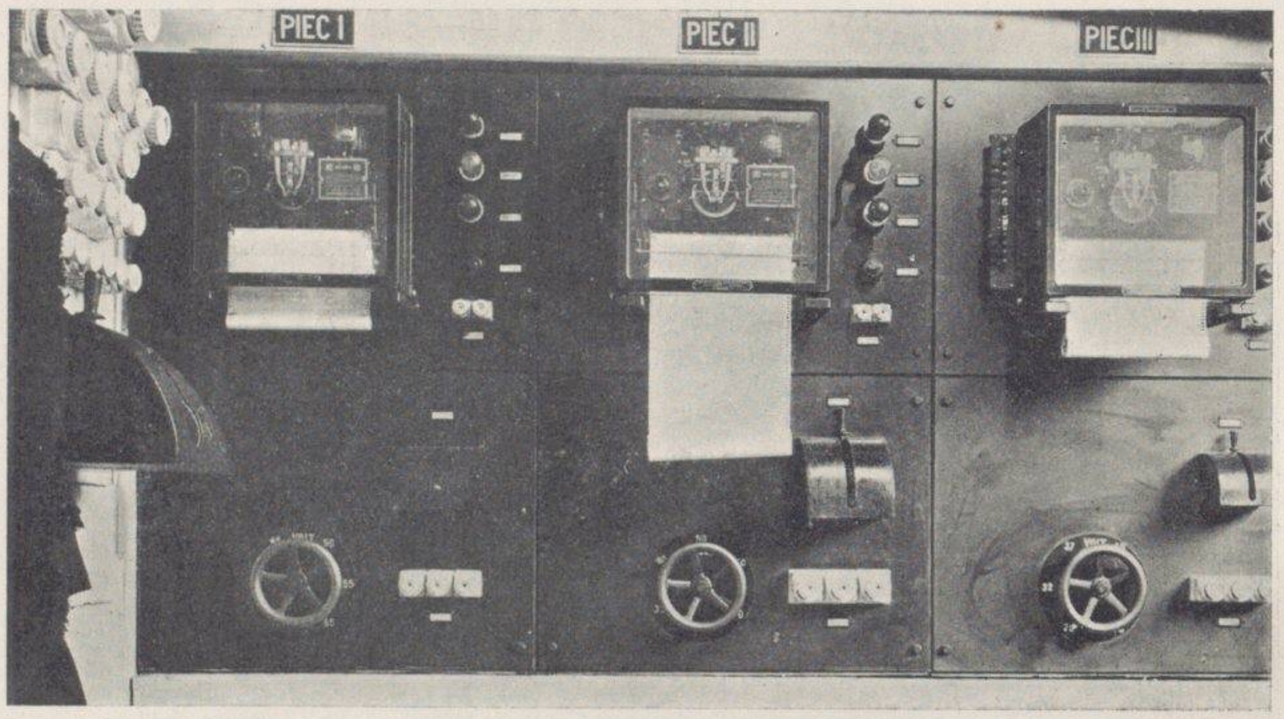


Fig. 2.

HARTOWNIA

Bardzo ważną rolę odgrywa sposób hartowania i z tem związane urządzenie samej hartowni. Na fig. 1. widzimy zupełnie nowoczesne urządzenie hartowni w naszej fabryce, którą wyposażono w piece elektryczne pochodzenia szwedzkiego. Piec I. o elektrodowym sposobie nagrzewania do temperatury 1500° C. służy do nagrzewania wysokosprawnej stali szybkotnącej, zaś dwa pozostałe inne piece, jako oporowe, do 1000° C. służą do nagrzewania stali węglistej, narzędziowej, oraz wyżarzania i odpuszczania narzędzi. Temperatura i sposób wyżarzania, hartowania i odpuszczania różnych narzędzi jest z góry ustalona, a oparta na przeprowadzonych doświadczeniach zebranych w postaci odrębnych przepisów dla hartowni. «Czujnem okiem» hartowni są aparaty kontrolne fig. 2., które na djagramach temperatur, ilustrują pracę poszczególnych pieców, z sygnalizowaniem temperatur zapomocą lampek. I tak: światło lampki niebieskiej sygnalizuje temperaturę za niską, białej normalną, a czerwonej za wysoką temperaturę w odpowiednim piecu. Po nagrzaniu pieca, regulację temperatury hartowania jakiegoś narzędzia, utrzymać można w różnicy maksimalnej do 5° C. Tak urządzona hartownia spełnia należycie swoje zadania w fabryce. Wogóle wszelkie postanowienia celem usprawnienia gospodarki narzędziowej, powinne być ujęte w formie przepisów warsztatowych, zawartych w albumach dla poszczególnych grup narzędzi.

Obecnie zajmiemy się bliżej klasyfikacją noży wydawaniem, konserwacją i ewidencją magazynową. Jak już na wstępie zaznaczono, ta sama zasada odnosić się będzie też do innych grup narzędzi.

ZNAKOWANIE I KLASYFIKACJA NOŻY NORMALNYCH I SPECJALNYCH

Podział na — a) działy, b) grupy, c) typy i d) rodzaje.

a) Dział N oznacza nóż normalny do skrawania metali
« SN oznacza nóż specjalny do skrawania metali

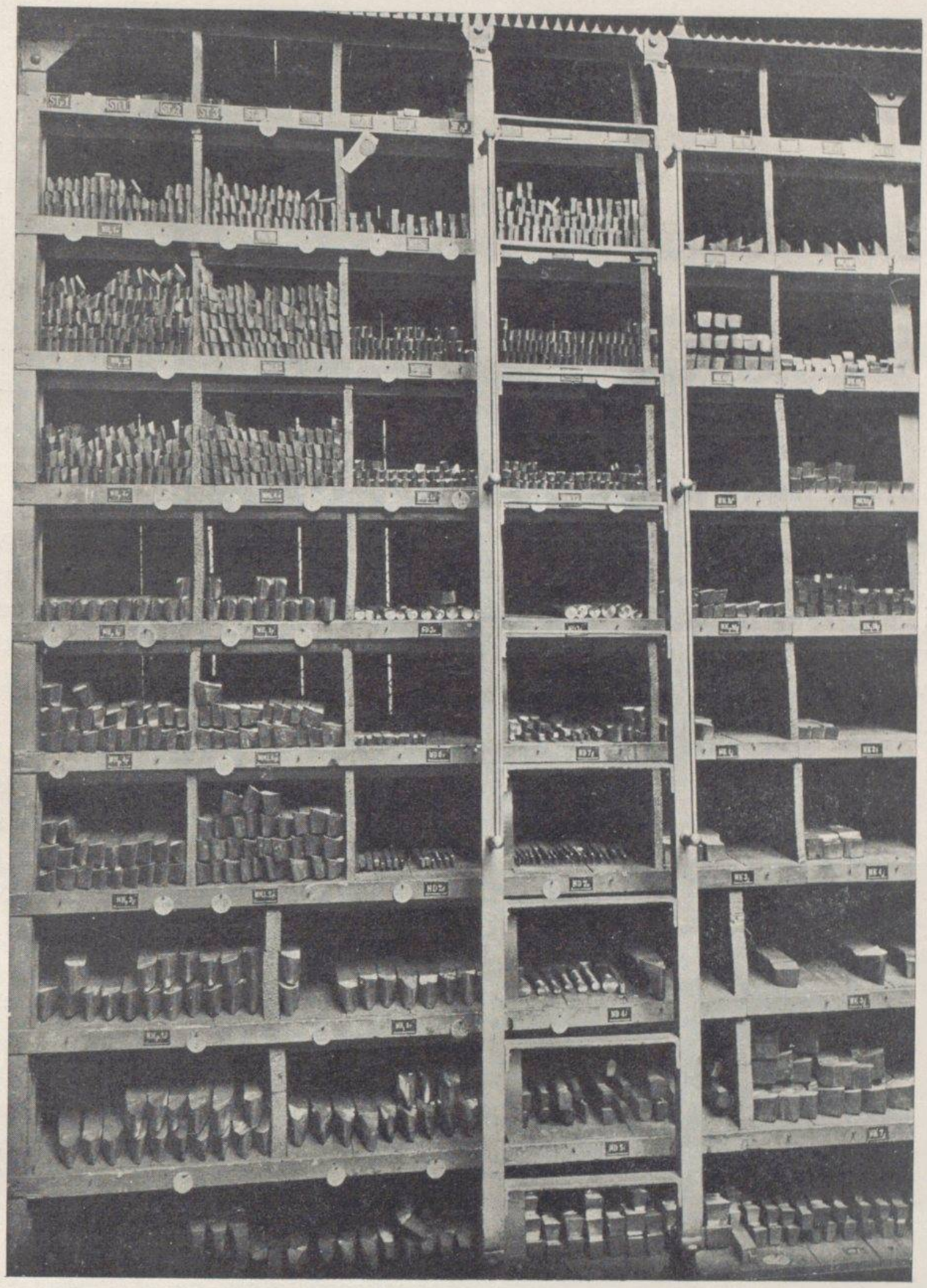


Fig. 3.

b) Grupy H — noże strugarskie
« D — « dłutownicze
« K — « do kołówek
« T — « do tokarek, wytaczarek, rewolwerówek i automatów
« S — « specjalne i profilowe.

c) Typy. Pod typem, będziemy rozumieli szczegóły konstrukcyjne dla danej grupy noży. Oznaczenia liczbowe 1, 2, 3 i t. d., oraz wskaźniki «p», względnie «l», jako prawo lub lewotnący nóż.

d) Rodzaje. Pod rodzajem, rozumiemy noże zupełnie podobne, a różniące się jedynie pod względem wielkości, t. j. wymiarów trzonków. Oznaczenia literami alfabetu a, b, c... nie wybijane na nożu, tylko znakowane w półkach i kartotekach narzędziarni.

Noże przeznaczone do zdzierania miękkich materjałów, otrzymają swój znak w obramowaniu.

Przykład: Wybity na nożu znak NHp1, oznacza normalny nóż strugarski prawy o kształcie podanym na tablicy orjentacyjnej, dla strugania

materjałów twardych, jak żeliwo, stal twarda i t. d. Wybity na nożu znak NHp1 oznacza ten sam nóż, jak opisano wyżej, lecz do obróbki materjałów miękkich, jak żelaza zlewnego, stali miękkiej, oraz lekkich metali.

KLASYFIKACJA NOŻY STRUGARSKICH

NH1 — NH5					
znak noża	NHp1 NHl 1	NHp2 NHl 2	NHp3 NHl 3	NHp4 NHl 4	NH5
Rodzaj	o, p, r	o, p	r,	o, p	o, p

Z powyższej tablicy widzimy, że znakowi noża NH5 odpowiadają 2 rodzaje «o» i «p». Według przeprowadzonej normalizacji wymiarów trzonków, literze «o» odpowiada wymiar trzonka 20×30 m/m zaś literze «p» wymiar 30×40 m/m. Zaznaczyć należy, że znormalizowanych wymiarów trzonków używanych dla noży jednolitych i nakładanych dla wszystkich grup, otrzymano razem 20 rodzajów, zaś używanych wymiarów płytek ze stali szybkotnącej 10 rodzajów, przyczem płytki wykonywa się przekuwając zniszczone, a nie nadające się do dalszej pracy narzędzia ze stali szybkotnącej, chociaż istnieją też wyjątki używania nowego materjału szczególnie dla noży specjalnych profilowych. Ogółem we wszystkich grupach noży, których posiadamy 5, otrzymano łącznie 80 typów, posiadających w swej konstrukcji obszerny zakres obróbczy w zastosowaniu do 126 obrabiarek.

Fig. 4.

PRZECHOWYWANIE

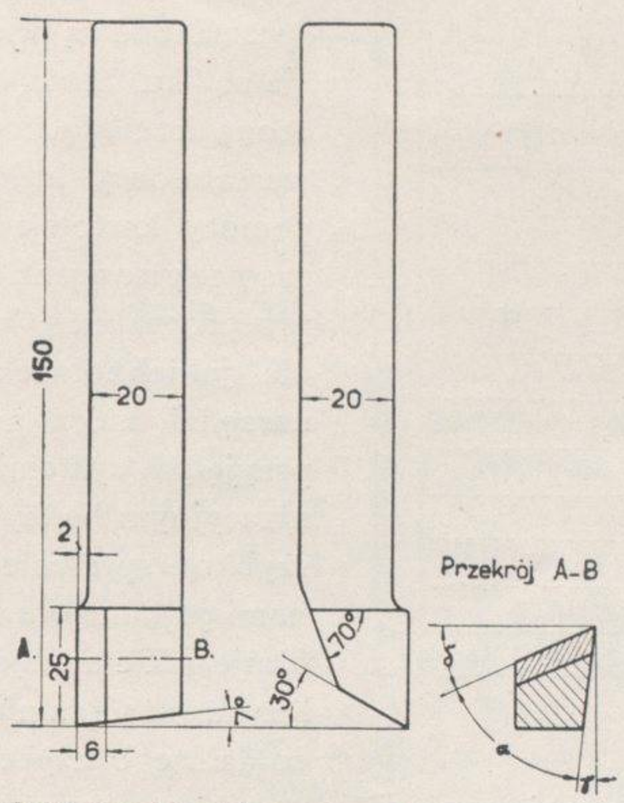
Noże zostają ułożone w półkach, patrz fig. 3., według przyjętej klasyfikacji, przyczem każda półka markowana jest znakiem odnośnego noża. W półkach powinien znajdować się wzorcowy nóż, który w odróżnieniu od pozostałych posiada trzonek pomalowany na czerwono, co oznacza równocześnie, że noży tych wydawać do użytku nie wolno. Prócz wzorcowych noży znajduje się w każdej półce jego szablon, a to celem szybkiej kontroli, czy noże posiadają odpowiednie kąty szlifowania, gdyż każdy nóż musi być ściśle wykonany podług szablonu. Do tego celu przeznacza się 2 komplety szablonów, jeden do dyspozycji szlifierzy, drugi dla kontroli gotowych wyrobów. Np. noże przy zdawaniu przez warsztat narzędziowy, sprawdzane są przez odpowiedniego kontrolera w magazynie, właściwemi szablonami, przyczem niewłaściwie oszlifowane, lub błędnie wykonane zostają odrzucone. Tak samo odnosi się to do innych narzędzi, które czeka odbiór techniczny tak jakościowy, jak i ilościowy, według udzielanych wskazówek, zawartych w przepisach narzędziowych. Wprowadzenie kontroli zmusza warsztat narzędzi do dokładnej produkcji, oraz zastosowania się do przyjętej normalizacji w ogólnej gospodarce.

WYDAWANIE I PRZYJMOWANIE

Robotnik posiada pewną ilość marek narzędziowych, wykonanych z blachy, kształtu okrągłego, a opatrzonych numerem i godłem Fabryki Lokomotyw. Marki narzędziowe wydaje narzędziarnia i prowadzi ich ewidencję.

Robotnik, chcąc otrzymać n. p. nóż do wewnętrznego nacinania gwintu Whitwortha, po rozpatrzeniu się na tablicy orjentacyjnej fig. 4. zapamiętuje znak noża, który w danym wypadku będzie NT19. Przy okienku magazynu wymienia znak noża, oddając równocześnie swoją markę,

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce S.A. w Chrzanowie	NÓŻ TOKARSKI	NT_p 5 NT_f 5



Materjał frzonka: stal maszynowa
Materjał płytki: stal szybkotnąca

Znak noża	Wymiary płytki	Waga płytki	Wymiary frzonka	Waga frzonka	Materjał twardy			Materjał miękki		
					α	γ	δ	α	γ	δ
NT_p 5 NT_f 5	25·6·20	0·026	20·20·150	0·47	70	7	13	58	7	25
	30·6·20	0·031	20·30·250	1·17	70	7	13	58	7	25
	40·10·30	0·103	30·40·250	2·35	70	7	13	58	7	25

Fig. 5.

którą obsługujący magazyn wiesza na haczyku w półce, skąd dany nóż został wydany. Po skończonej robocie, robotnik oddaje nóż, otrzymując zpowrotem markę narzędziową. Widzimy, że tablica orjentacyjna noży jest jakoby czynnikiem porozumiewawczym między robotnikiem, a obsługującym magazyn. Prócz warsztatu mechanicznego otrzymuje również tablicę noży, podręczna kuźnia w narzędziarni, celem umożliwienia kowalom lub personelowi narzędziarni szybkiej orjentacji przy wyrobie nowych noży. Jest rzeczą zrozumiałą, że tablica nie może obejmować całokształtu działu narzędziowego, gdyż wówczas tworzyłaby wystawę całego magazynu. Obejmuje ona tylko dla wszystkich grup noży tylko te typy, które w danym okresie pozostają w największem zapotrzebowaniu.

ALBUMY NARZĘDZIOWE

Prócz noży, tak samo narzędzia różne, jak frezy, rozwiertaki, szablony, uchwyty, przyrządy i t. p., posiadają własną specyfikację. Specyfikacja, jako album narzędziowy jest zbiorem znormalizowanych formularzy, patrz fig. 5., dla poszczególnych grup narzędzi. Formularz zawiera szkic znormalizowanego narzędzia z oznaczeniem znaku klasyfikacyjnego, głównych wymiarów, materjałów, wagi i t. d. Jak już zaznaczono, przy nowym zamówieniu, w czasie przygotowawczym, dla obróbki jakiegoś przedmiotu, posługując się albumami, można wybrać odpowiednie narzędzie, czy przyrząd, nie uciekając się do zrobienia nowego. Również wszelkie uwagi dotyczące charakteru samego narzędzia, można notować w albumach, zyskując zczasem dokładny pogląd i sąd co do zachowania się narzędzia w czasie pracy. Idąc dalej, mając wagę, materjał i główne wymiary, możemy dokładnie preliminować te materjały, jakie potrzebne będą w okresowym rozchodzie narzędziarni. Każdy album narzędziowy posiada legendę, ujętą w przepisy warsztatowe.

NARZĘDZIA ZNISZCZONE

Narzędzia w warsztacie, ulegają często zniszczeniom, nie mówiąc już o normalnem tępieniu i zużywaniu się. Powody ku temu mogą być różne, jak nieodpowiednie wykonanie narzędzia lub uchwytu i ich zastosowanie, wada w materjale obrabianym lub ostatecznie nieuwaga pracownika. Weźmy przykład: Podczas frezowania korbowodów na frezarce poziomej, ulega zniszczeniu frez walcowy, zaliczany do narzędzi kosztownych, wobec czego musimy się starać znaleźć powód zniszczenia. Robotnik nie może zniszczonego narzędzia wymienić w magazynie na nowe bez uprzedniego zgłoszenia majstrowi, który sam, lub z pomocą inżyniera orzeka, co było powodem zniszczenia, wystawiając jednocześnie «kartę narzędzi

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce S.A. w Chrzanowie	Karta narzędzi zniszczonych		Robotnik: ..... Marka Nr. ..... Maszyna Nr. .....
Wyszczególnienie narzędzia	Obrabiany przedmiot	Powód zniszczenia narzędzia	
Majster	Kierownik	Data	Uwaga

Fig. 6.

Znak kartoteki:	Narzędzie:		Pozycja księgi:
Kartoteka		Szafa Nr. Rząd pion. Rząd poz	
Materjał narzędzia	Waga w kg.	Wartość w zł.	

Przychód		Rozchód		Pozostało	Uwaga	Kontrola
Data	Sztuk	Data	Sztuk	Sztuk		

Do przeniesienia

Znak kartoteki:	Narzędzie:	Pozycja księgi:

Fig. 7.

zniszczonych» (Fig. 6). Wspomniana karta zostaje oddana po wypełnieniu rubryk odnośnemu robotnikowi, na podstawie której magazyn zwraca mu markę lub wydaje nowe narzędzie. Karta w dalszym ciągu wędruje do biura warsztatu, gdzie prowadzi się ich ewidencję z wyciągnięciem wniosków, jak zmiana konstrukcji narzędzia, gatunku stali, sposobu hartowania i t. p. Ma się rozumieć, że tylko dłuższa i ścisła obserwacja daje dobre wyniki i dopiero wówczas «karta narzędzi zniszczonych» jest odpowiednim dodatkiem do usprawnienia gospodarki narzędziami.

EWIDENCJA MAGAZYNU

Wszelkie znajdujące się na składzie narzędzia, posiadają swoją metrykę w postaci inwentarzowych ksiąg magazynowych i kartotek (Fig. 7). W kartotekach prowadzi się przychód i rozchód, materjał, wagę i wartość narzędzia z ścisłem oznaczeniem miejsca, gdzie dane narzędzie znajduje się w magazynie. Dla szybkiej orjentacji w całokształcie działu narzędziowego, posługujemy się «tablicą orjentacyjną do znakowania kartotek» (Fig. 8). Tablica podaje nam jakie grupy narzędzi posiada magazyn, ich znakowanie w kartotekach i co z temi związane, jak już wyżej opisano.

KONTROLA WARSZTATOWA

Ewidencja, stan magazynu i wogóle cała gospodarka narzędziowa, sprawdzane są przez specjalną ku temu wyznaczoną komisję kontrolną warsztatową, która przy pomocy kartotek i ksiąg magazynowych może przeprowadzić kontrolę dla jakichkolwiek grup narzędzi, która przy tak przyjętym systemie organizacyjnym odbywa się szybko i sprawnie. Dalej, komisja kontrolna kwalifikuje, jakie narzędzia należy uważać za niezdatne do dalszego użytku, poddane dalszej reperacji, przeróbkom na inne i t. p.

Podany w zarysie opis, nie obejmuje szczegółowo całej gospodarki narzędziowej w naszej fabryce, gdyż każdy poruszony tutaj temat, pozostaje dla siebie organizacyjnym problemem, który w miarę postępu, z duchem czasu zostaje odpowiednio rozwiązywany, z korzyścią realną dla fabryki.

INŻ. MAKSYMILJAN JASIŃSKI

Fig. 8.

WYRÓB ZESTAWÓW KOŁOWYCH

Do najważniejszych części składowych parowozu należą zestawy kołowe, a dokładność ich wykonania ma wpływ na sprawne działanie ruchu i sterunku i, co za tem idzie, na sprawność całej maszyny.

Zestaw kołowy składa się z kół, obręczy, osi, czopów wiązarowych lub korb i z drobniejszych części, jak kliny, pierścienie zaciskowe i t. p.

Koła wykonywane są ze stali lanej o wytrzymałości 40—50 kg/mm² i wydłużeniu około 20 %. Koła te podlegają obróbce na karuzelówkach (Fig. 1), na których obrabia się na dokładny wymiar ich wieńce, powierzchnie czołowe piast i otwory na osie, a zgrubnie otwory na czopy wiązarowe i korby. Na wymienionych obrabiarkach przygotowuje się również obręcze, które poddaje się tutaj tylko obróbce od strony wewnętrznej. Wykonane one są ze stali zlewnej o wytrzymałości około 80 kg/mm² i wydłużeniu około 7 % i walcowane na odpowiedni profil w hucie. Osie wykonuje się ze stali zlewnej o wytrzymałości 50—60 kg/mm² i wydłużeniu 16—22 %. Z podobnej stali wykonuje się czopy wiązarowe. Natomiast materjałem służącym do wykonania korb z przeciwkorbami jest żelazo dające się cementować lub stal chromoniklowa. Wymienione ostatnio części obrabia się na tokarkach (Fig. 2) na wymiary rysunkowe, przyczem godnem wzmianki jest to, że toczenie czopa przeciwkorby musi się odbywać w specjalnym przyrządzie, sprawdzanym od czasu do czasu, by długość jej ramienia odpowiadała wymiarowi rysunkowemu. Szyjki osi i czopów, korb i przeciwkorb szlifuje się na odpowiednich szlifierkach, doprowadzając je do lustrzanej gładkości.

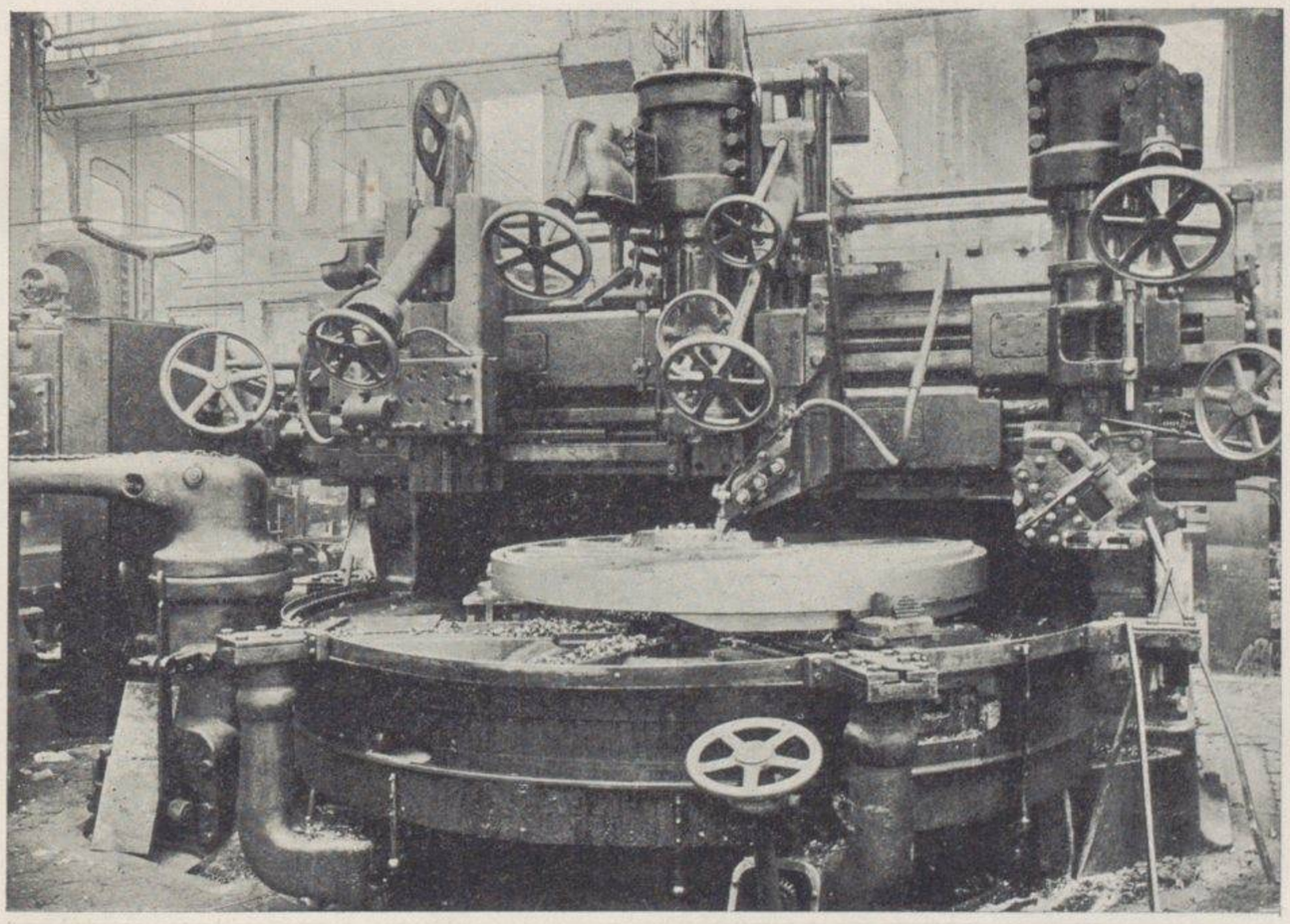


Fig. 1.

Powyżej wskazano pokrótce przygotowanie części składowych zestawu, po której to czynności może nastąpić jego składanie.

Pierwszą czynnością składania jest prasowanie kół bosych na osie. Prasowanie to odbywa się przy pomocy specjalnej prasy hydraulicznej (Fig. 3), mogącej wywrzeć ciśnienie do 460 tonn. Ważną rzeczą jest tutaj stan powierzchni styku części prasowanych, jak też i odpowiedni dobór naddatku na prasowanie na średnicy osi. Naddatek ten wynosi od 20/100 do

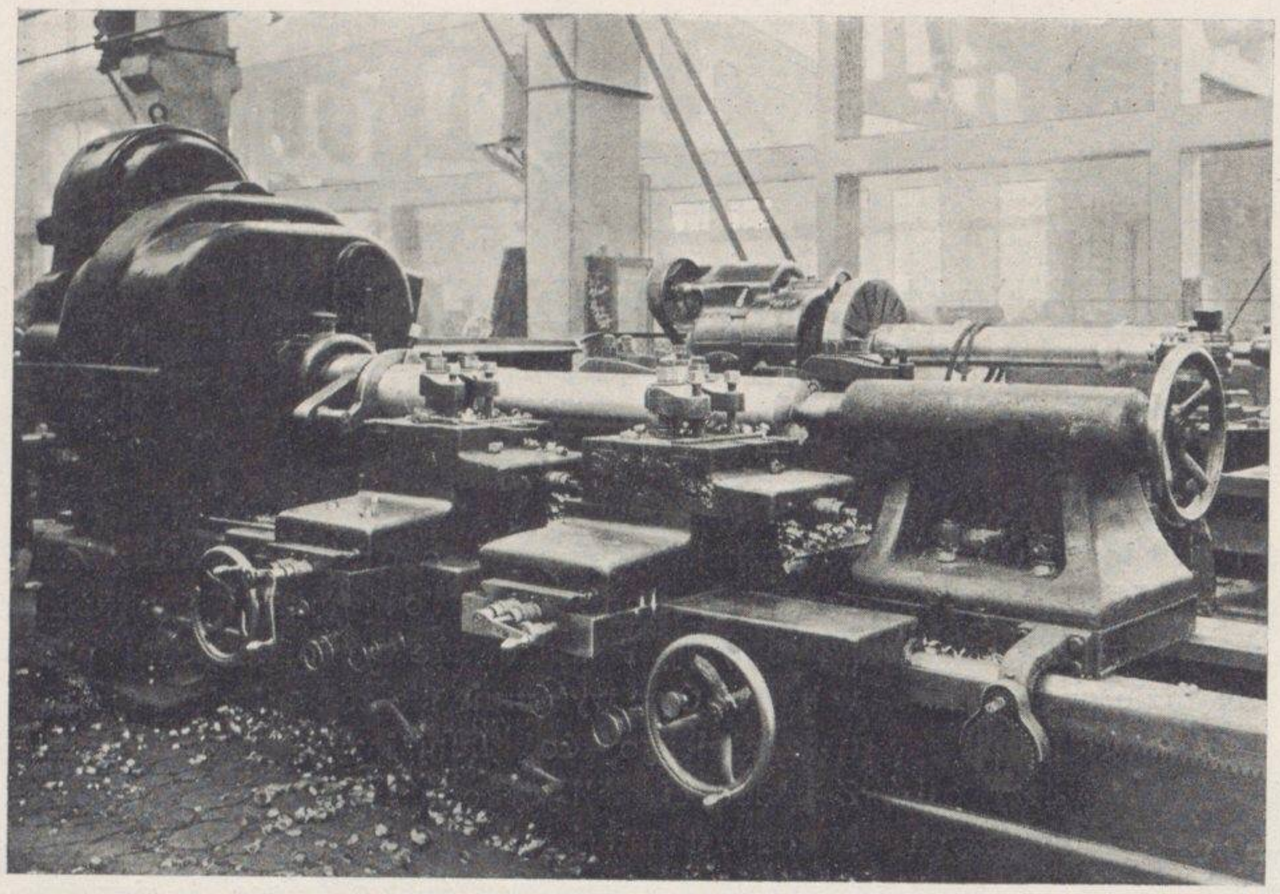


Fig. 2.

50/100 mm — zależnie od średnicy otworu (przyjmujemy go w wielkości około 2 $^{0}/_{00}$ w stosunku do średnicy), od własności materjału i od wymaganego ciśnienia, które mamy osiągnąć przy prasowaniu. Ciśnienia te wahają się w granicach od 30 do 175 tonn.

Na taki zestaw, złożony z osi i dwóch na nią zaprasowanych kół, nakłada się obręcze. Obręcze te mają średnicę wewnętrzną o 1 $^{0}/_{00}$ mniejszą od średnicy zewnętrznej kół bosych i aby taką obręcz można było nałożyć na koło, należy ją podgrzać.

Podgrzanie to odbywa się przy pomocy specjalnego pieca elektrycznego (Fig. 4). Piec ten jest zbudowany na takiej samej zasadzie, na jakiej buduje się transformatory elektryczne. Mamy odpowiednio duży rdzeń żelazny w kształcie ramy, której jeden bok jest umocowany na zawiasach i daje się otwierać. Na inny bok ramy nałożone jest uzwojenie z izolowanego przewodnika miedzianego. Uzwojenie to posiada odpowiednio obliczoną i dającą się, zależnie od wielkości obręczy, zmieniać ilość zwojów. Chcąc nagrzać obręcz, zakłada się ją na bok ramy, przeciwległy bokowi uzwojonemu, podniósłszy do tego celu bok wolny na zawiasach. Po włożeniu obręczy zamyka się ten bok i skręca śrubami z ramą. Całe to urządzenie razem z obręczą tworzy teraz rodzaj transformatora. Jeżeli puścimy prąd zmienny przez uzwojenie przewodnika miedzianego, to w obręczy, która będzie niejako jednym zwojem żelaznym zamkniętego obwodu wtórnego, powstanie również prąd zmienny. Cechą tego prądu będzie bardzo niski woltaż i duża ilość amperów. Podczas gdy przy transformatorach staramy się ominąć straty na nagrzewanie przewodnika, to w tym wypadku są one cenne w obwodzie

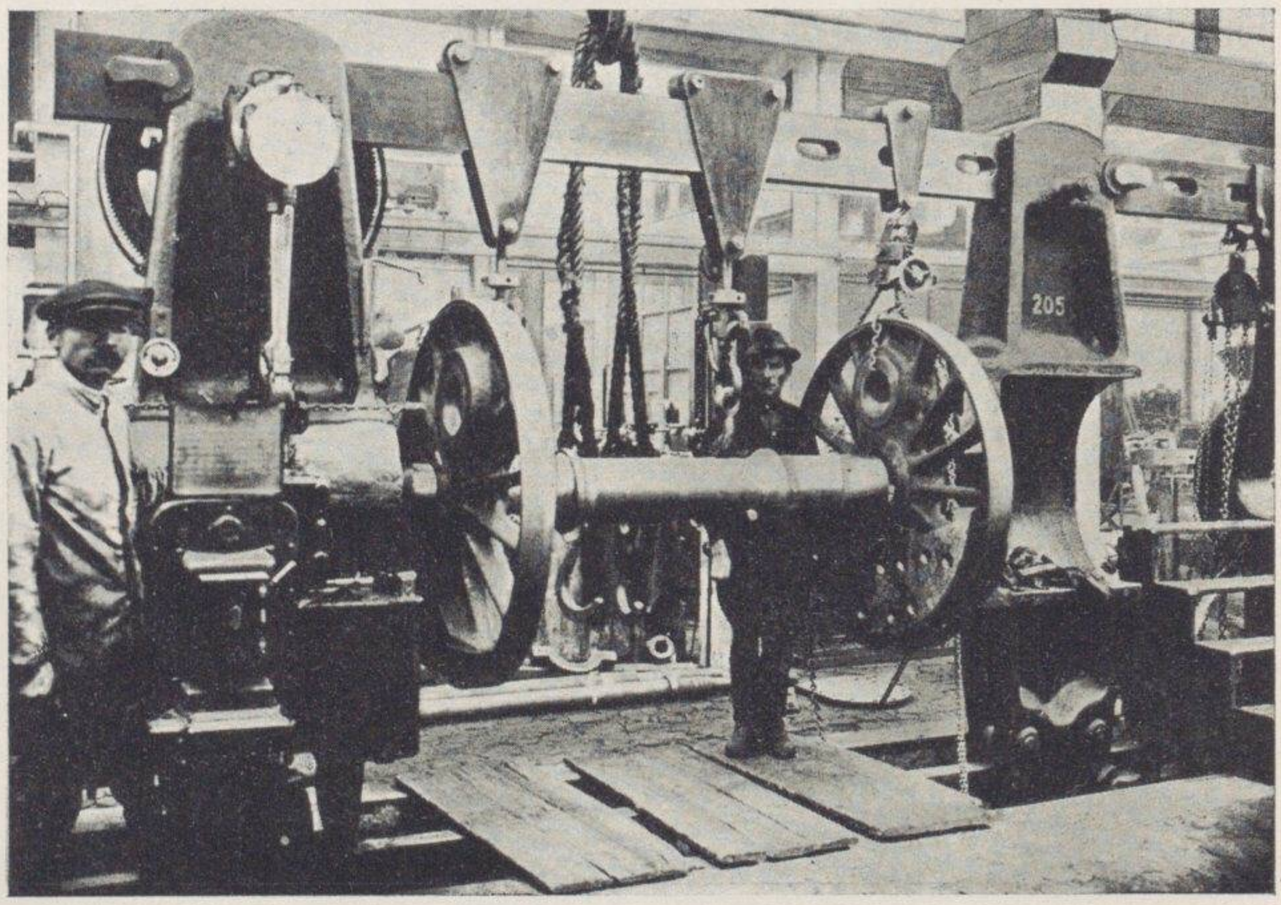


Fig. 3.

wtórnym, gdyż dzięki tym stratom obręcz się nagrzewa. Możemy tym sposobem osiągnąć temperaturę do 400° C, normalnie jednak grzejemy obręcz do 200° C, gdyż temperatura ta jest do naszych celów wystarczająca. Czas grzania obręczy wynosi, zależnie od jej średnicy, 16—35 minut. Ilość prądu zużytego do tego celu wynosi na jedną obręcz od 30—60 Kwg, co, biorąc pod uwagę niską cenę prądu przemysłowego, stanowi nieduży koszt.

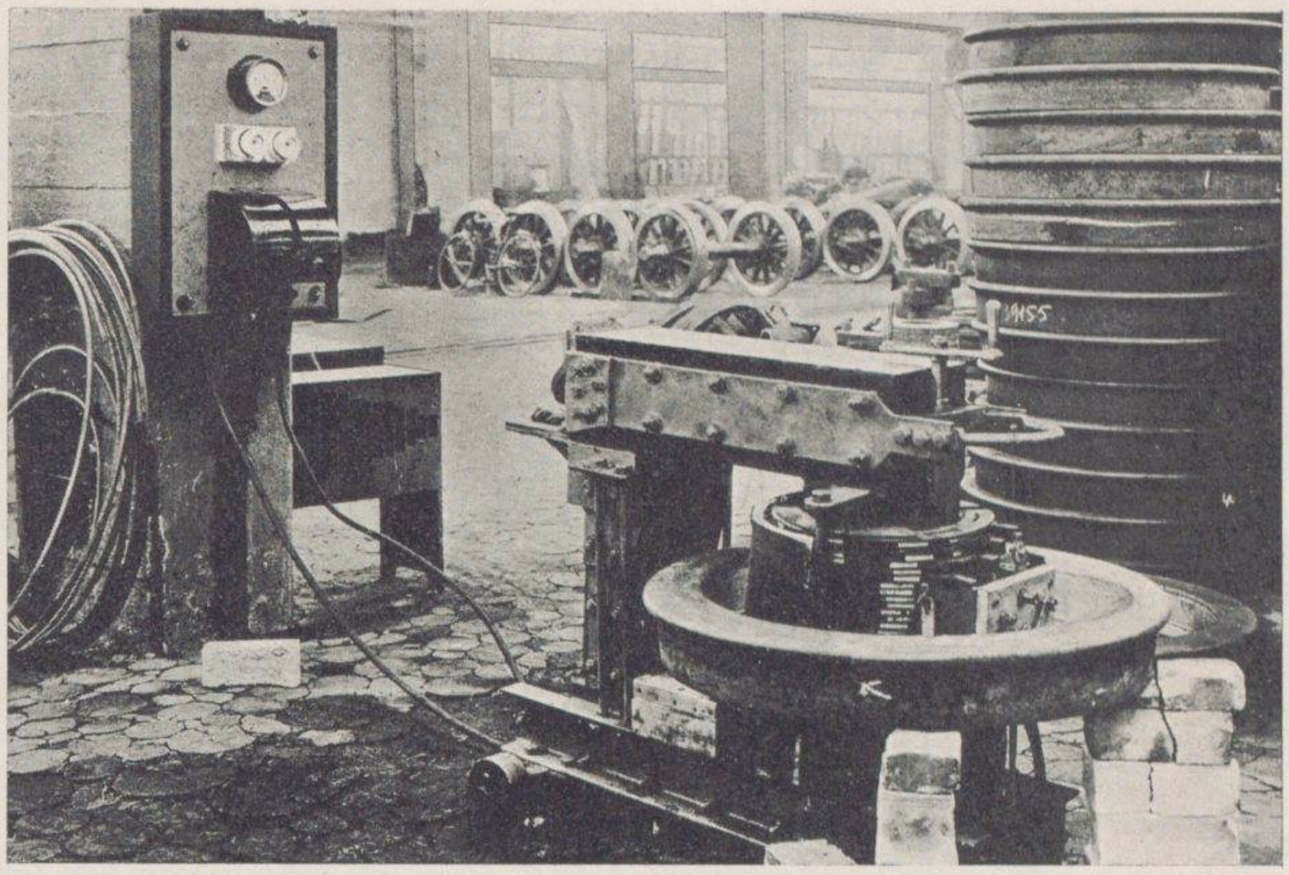


Fig. 4.

W obręcz nagrzaną wkłada się koło zestawu, a stygnąca obręcz, kurcząc się, obejmuje koło silnie. Dodatkowo zakłada się w zatoczenie obręczy pierścień zaciskowy, wykonany z profilowego żelaza, który umocowany odpowiednią operacją zabezpiecza obręcz od zesunięcia się z koła.

Zestaw kołowy z nałożonemi obręczami przechodzi na dużą tokarkę do zestawów kołowych (Fig. 5), której zadaniem jest obróbka obręczy nazewnątrz. Odbywa się to przy pomocy noży profilowych. Przy tej operacji zwraca się uwagę na to, by różnica średnicy krągu tocznego nie była większa jak 0·3 mm w obrębie zestawu między jednem a drugiem kołem i w obrębie kompletu zastawów na dany parowóz. Przy tem odchylenie od miary rysunkowej jest dopuszczalne do 1 mm.

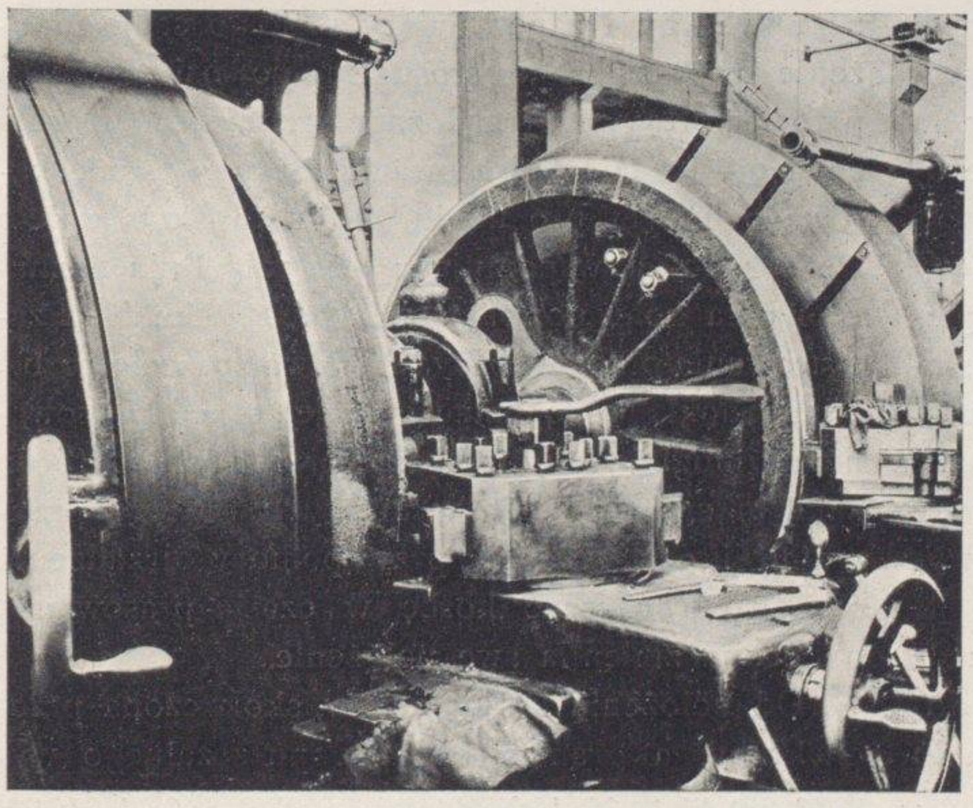


Fig. 5.

Zestaw kołowy obtoczony dostaje się na wytaczarkę do otworów na czopy wiązarowe wzgl. korby (Fig. 6). Jest to ciężka obrabiarka, której ustawienie przedstawia pewne trudności. Zestaw kołowy umocowuje się na tej obrabiarce przy pomocy dwóch kłów zesuwanych, dających się oddzielnie podnosić lub obniżać. Prócz tego posiada wytaczarka dwie głowice z wrzecionami, dla każdego koła osobno, dające się przesuwać w kierunku poziomym prostopadle do osi zestawu. Manipulując odpowiednio kłami uchwytowemi i głowicami, możemy uzyskać dowolny kąt wytoczenia otworów względem siebie i promień ich rozstawienia względem środków kół. Tymczasowe ustawienie kłów i głowic odbywa się przy pomocy odpowiednich szablonów, co jednak nie zapewnia dokładnego wykonania, gdyż tak suporty z kłami, jak też i głowice ulegają przy zamocowaniu ich klinami pewnym przesunięciom, wykluczającym dokładność obróbki w obrębie wymaganych tolerancyj. Chcąc maszynę dobrze ustawić, musimy zna-

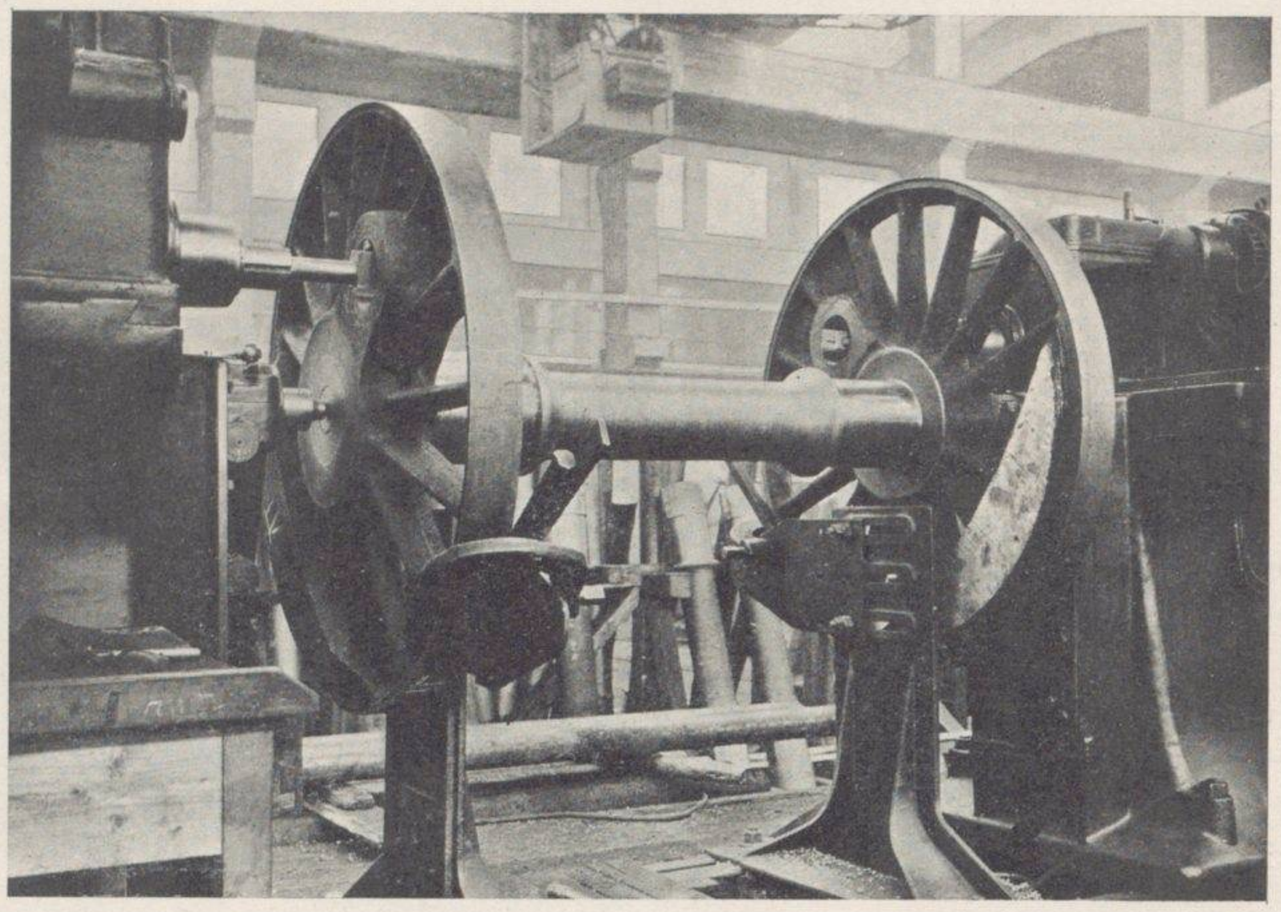


Fig. 6.

leźć jej błąd. Wytaczamy w zestawie otwory mniejsze od otworów rysunkowych i prasujemy w nie wałki szlifowane, wystające z otworów nakształt czopów wiązarowych. Taki zestaw kołowy badamy na specjalnem do tego celu służącem stanowisku miernicze m (Fig. 7), na którem, obracając zestaw, możemy przy pomocy dokładnych czujników zbadać dokładność skoku czopa wiązarowego i różnicę w kącie pomiędzy czopami dwóch kół, mierzoną w mm po linji prostej, stycznej do drogi czopa. Błąd nie powinien przekraczać na połowie skoku czopa, jak też i w rozstawieniu kątowem, mierzonem w sposób opisany $\pm$ 10/100 mm. Otrzymawszy na przyrządzie błędy większe, musimy zestaw z prowizorycznemi czopami założyć zpowrotem na wytaczarkę i tam, nałożywszy na wrzeciona w odpowiednich uchwytach zamocowane czujniki, opierające się o czopy kół, staramy się błędy w ustawieniu maszyny usunąć. Następnie, sprawdziwszy jeszcze jeden zestaw prowizorycznie wytoczony i uzyskawszy wynik zadowalający, możemy wytaczać otwory w wszystkich zestawach na wymiary rysunkowe.

Prasowanie czopów wiązarowych nie przedstawia większych trudności, trzeba jednakże dobrać odpowiednio ich średnice w stosunku do otworów, by prasowanie ich dało wymagane ciśnienie. Uzyskujemy to przez zmierzenie średnicy otworu otrzymanego na wytaczarce i przeszlifowanie czopa wiązarowego w części, którą ma być wprasowany w otwór na potrzebny nam wymiar.

Zaprasowanie korby z przeciwkorbą jest bardziej skomplikowane, gdyż tutaj trzeba w czasie prasowania badać kąt, jaki tworzy oś ramienia korby z linją przeprowadzoną przez środek otworu dla korby i środek otworu dla osi. Linja ta jest lekko zaznaczona na kole. Na przeciwkorbę zakłada się przyrząd oparty o czop korby i czop przeciwkorby i zapewniający stale to samo położenie przyrządu w stosunku do osi ramienia przeciwkorby. Przyrząd zaopatrzony jest w przesuwną — w miarę prasowania korby — skalę kątową o dużym promieniu, która to skala opiera się o koło, a wspomniana powyżej linja naznaczona na kole, pozwala odczytać na skali kąt zaprasowania przeciwkorby. Ponieważ przeciwkorba, mimo dokładnego ustawienia jej przed prasowaniem, mogłaby się w czasie prasowania obrócić, zakłada się jej ramię w uchwyt osobnego przyrządu, który pozwala przy pomocy urządzenia śrubowego skręcać korbę w czasie prasowania, o ile ona zmieniła swe położenie.

Od położenia korby zależy skok czopa przeciwkorby, a granica błędu dopuszczalnego wyraża się w $\pm$ 30/100 mm na połowę skoku czopa.

Pozostają jeszcze drobne roboty, jak założenie

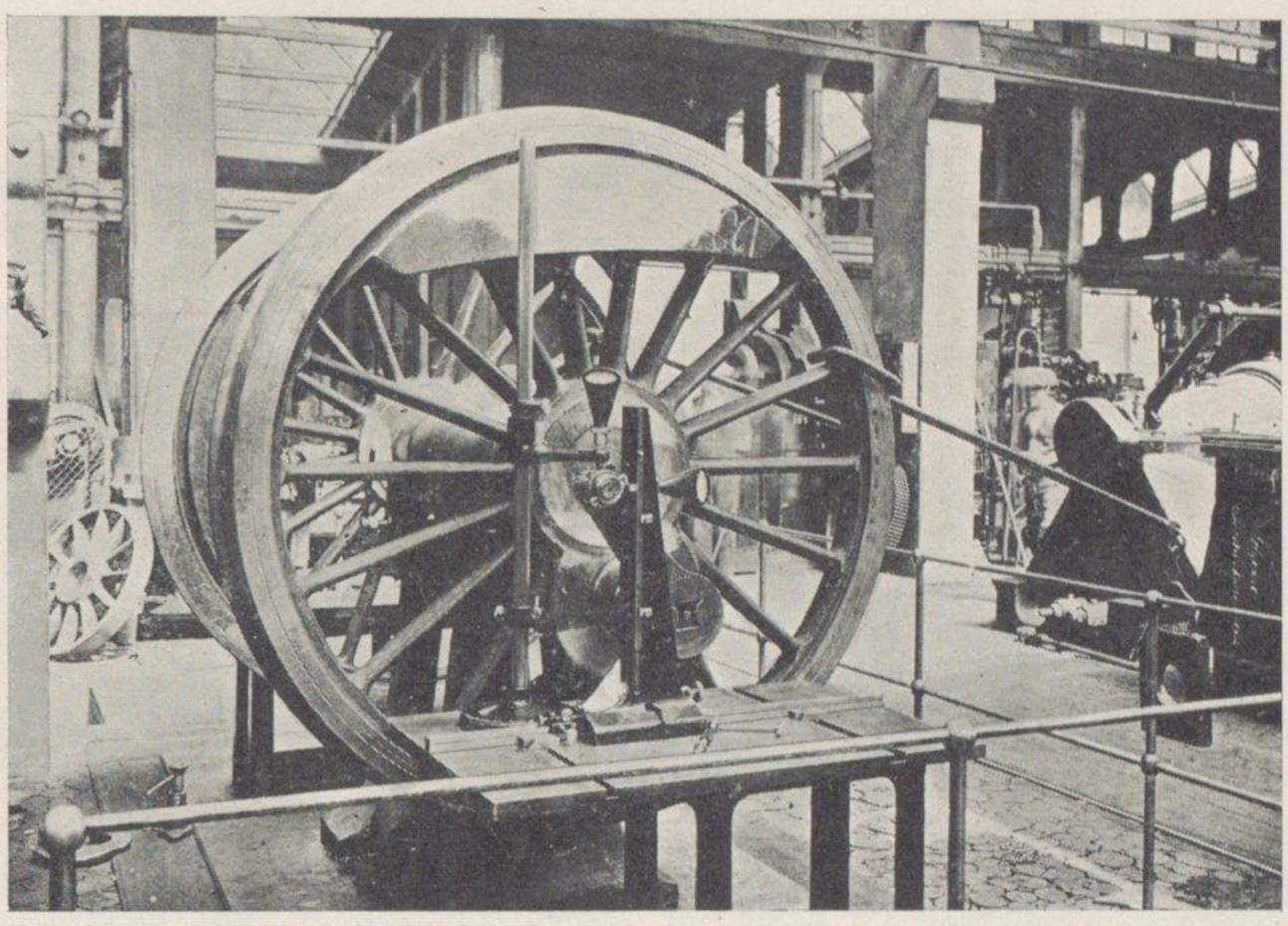


Fig. 7.

klinów, które dla osi odbywa się zaraz po założeniu kół na osie, a dla korby po jej zaprasowaniu — następnie wybicie na kołach i osiach odpowiednich liczb i znaków i t. p.

Materjały z których wykonuje się części zestawu podlegają odbiorowi technicznemu w hutach, a także w fabryce po obróbce kuziennej.

W czasie całkowitej obróbki części zestawu na maszynach poddaje się wszystkie czynności kontroli organów fabrycznych, a w ważniejszych fazach kontrolę tę przeprowadza odbiorca. Ciśnienie zaprasowania osi i czopów jak też i korb rejestruje samopiszący manometr.

Najszczegółowszemu badaniu bywa jednak zestaw poddawany po całkowitem wykonaniu. Bada się jeszcze raz na wspomnianem powyżej stanowisku rozstawienie czopów wiązarowych, korb i przeciwkorb i ustala się błędy, jakie one wykazują. Następnie mierzy się przy pomocy sprawdzianów i rozmaitych przymiarów wszystkie wymiary osi i czopów, a także średnice ich szyjek, rozstawienie kół względem siebie i średnicę ich krągu tocznego. Przy pomiarach tych jest obecny odbiorca, który stemplem swym oznacza odebrane zestawy.

Opisany powyżej sposób wykonania zestawu daje gwarancję precyzyjności, wykluczającej wszelkie usterki w czasie ruchu parowozu, których przyczyną mógłby być błędnie wykonany zestaw.

EMIL STACH

SPAWANIE I CIĘCIE METALI W FABRYCE LOKOMOTYW

W Fabryce Chrzanowskiej, jak i w większości fabryk maszynowych, rola spawania i cięcia metali w produkcji sprowadzała się dotychczas do operacyj pomocniczych i drugorzędnych, a przedewszystkiem do robót reperacyjnych. Dla tego celu zainstalowane były już od szeregu lat następujące agregaty spawalnicze:

a) 1 wytwornica acetylenu stała i 1 przenośna o wydajności 15—25 kg. karbidu dziennie.

b) Stały zapas butli tlenu do 50 szt. i gazu «Dissous» do 10 sztuk.

c) 3 wytwornice stałego prądu do spawania elektrycznego — do 12 kw. mocy prądnicy.

d) 1 maszyna do spawania stykowego o przekroju spawania 3000 m/m^2 i 20/52 KVA mocy.

e) 1 maszyna z elektr. napędem do cięcia acetyleno-tlenowego (od r. 1930).

Spawanie acetylenowo-tlenowe w praktyce wytwórni lokomotywowych jest ogólnie znane i w swoim zakresie trzyma się jeszcze dosyć mocno. Wskażemy chociażby spawanie rur, kołnierzy, zbiorników, obszycia — w produkcji, a w zakresie reperacyj bezkonkurencyjne dotychczas spawanie odlewów żeliwnych, palenisk miedzianych, armatury bronzowej i t. d.

W budowie zbiorników, pomimo pewnego oporu spawaczy w stosunku do każdej nowości, udało się nam wprowadzić już 1$^1/_2$ lat sposób spawania «na prawo» lub «wstecz», zalecany przez prof. Keel'a ze Szwajcarji, kilkakrotnego wykładowcy na «Kursach spawania dla inżynierów» w Katowicach w r. 1930 [1]).

Przekonaliśmy się, iż ten sposób oprócz osiągnięcia lepszego szwu, dawał jeszcze oszczędność na czasie do 30$^0/_0$.

Tak spawaczy acetylenowo-tlenowych, jak i elektrycznych poddawano perjodycznej kontroli: wykonywano próbki na rozerwanie i gięcie (patrz niżej), jak również badano szwy blachowe zapomocą znanego sposobu elektromagnetycznego [2]).

Cały szereg prób, spawanych acetylenem, surowych i żarzonych, przekutych i ulepszonych, wykonane było dla Akademji Górniczej w Krakowie w r. 1927, gdzie zostały one poddane badaniom pod kierownictwem prof. Dr Inż. Feszczenki-Czopiwskiego. Jeżeli niektóre surowe próbki jak można było oczekiwać, ustępowały próbkom spawanym w tych samych warunkach elektrycznie, za pomocą elektrodów powleczonych, to, jednak, przekute i ulepszone termicznie, acetylenowo-tlenowe szwy wykazywały własności bliskie materjałowi spawanemu [3]).

Stwierdzając fakt, iż spawanie acetylenowo-tlenowe już wiele pozycyj ustąpiło spawaniu elektrycznemu, jako więcej ekonomicznemu i wygodniejszemu, nie możemy nie wspomnieć tu o jednym z najbardziej współczesnych «kombinowanych» sposobów spawania, charakterem szwów, przypominającym spawanie acetylenowo-tlenowe, a mianowicie o sposobie spawania łukowego (nie bezpośredni łuk) w atmosferze gazu neutralnego [4]). Sądząc z kolosalnego postępu tego sposobu spawania, za ostatnie 1$^1/_2$—2 lat, z tych niezaprzeczalnie wspaniałych wyników wszelkiego rodzaju badań szwów, które

---

[1]) Opis sposobu patrz «Journal de la Soudure» wydany przez Société Suisse de l'acétylène (C. F. Keel) Bazylea, jak również najnowsze podręczniki spawania.

[2]) Sposób M. A. Roux, szefa laboratorjum «La Soudure Française» w Paryżu. Elektromagnes zbudowaliśmy na podstawie wskazówek prof. Keel'a.

[3]) Szczegóły patrz «Technika cieplna», artykuł prof. Feszczenki-Czopiwskiego «Blachy kotłów parowych».

[4]) T. zw. «Arcatom-Verfahren» lub «The Shield arc Welding process» patrz «Masch. Bau» Nr. 18, r. 1931 i «The Welding Engineer» Nr. 7 i Nr. 9, r. 1931.

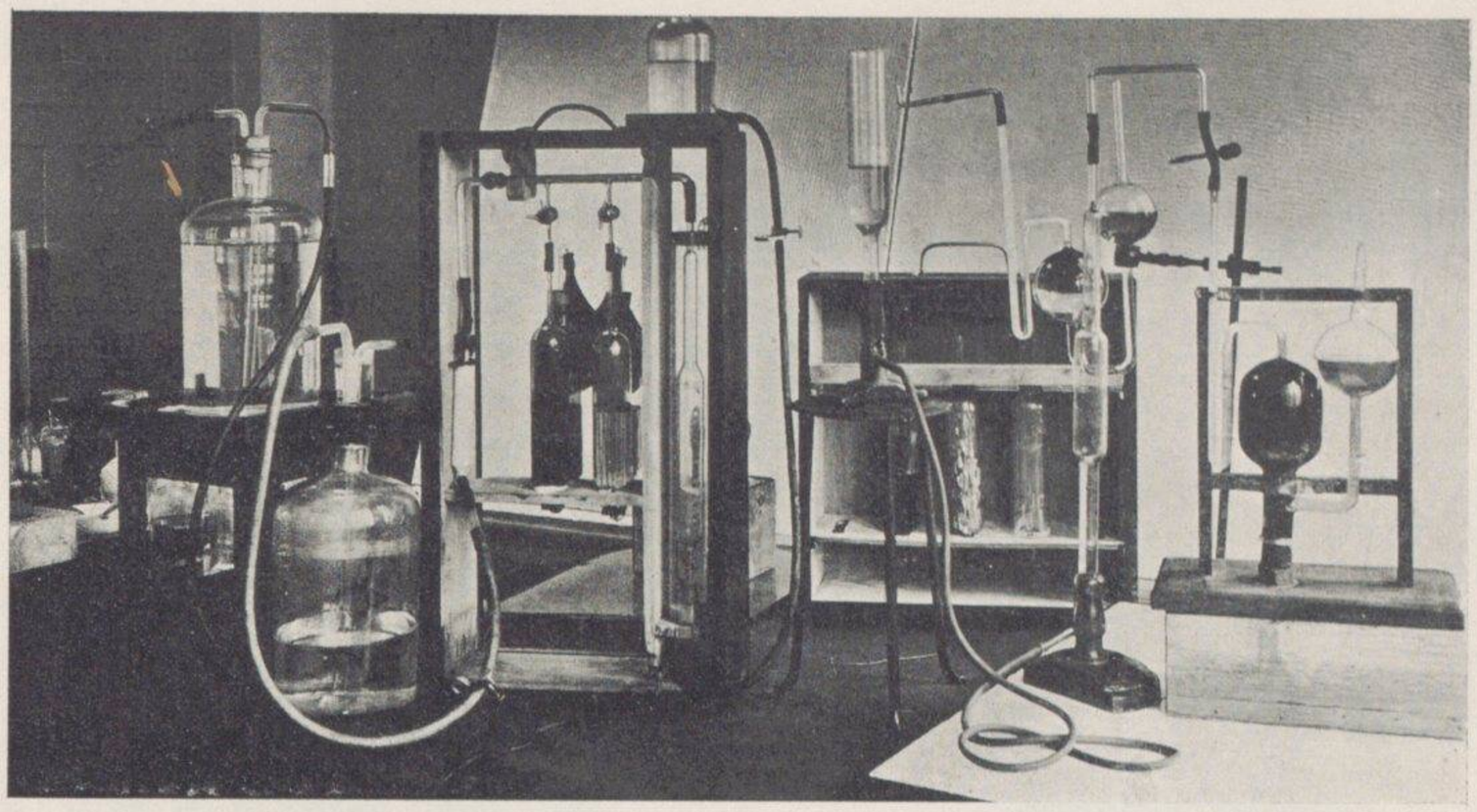


Fig. 1. Przyrządy, używane do badania tlenu.

wykazały nadzwyczajną czystość szwu, równość, szczelność i odporność przeciw korozji, przyjmując pod uwagę również i szybkość spawania osiąganą tą metodą, pozwolimy sobie przypuścić, iż wypróbowanie i zastosowanie tej metody do spawania obszycia, zbiorników i naczyń w budowie lokomotyw też byłoby pożądanem i celowem.

Lwią część robót za pomocą metody acetylenowo-tlenowej wykonano w zakresie cięcia żelaza i stali — bloków, kształtowników i szczególnie blach powyżej 20 mm grubości (do 20 mm wł. stosowane były dziurkarki i nożyce).

Musimy tu podkreślić, iż koncentracja i czystość tlenu przy cięciu grubszych profili wywierała bezwzględnie decydujący wpływ na wyniki cięcia. Mając do czynienia z młodym jeszcze u nas przemysłem tlenowym, musieliśmy nieraz wytrzymać «ciężkie walki» z dostawcami, nawet zmieniać takowych, żądając od nich odpowiedniego tlenu. Niezbędnem było zaprowadzić perjodyczne badanie tlenu, jednak w ostatecznym wyniku nigdy nam nie udało się otrzymać tlenu o 99% koncentracji.

Mówiąc o cięciu autogenowem blach, nie możemy ominąć faktu, iż prawie do lat ostatnich istniały fabryki lokomotyw «z zasady» nie stosujące tej metody, uważając, iż wysoka temperatura cięcia niszczy materjał [5]).

Z przepisów niemieckich, francuskich jak również i naszego M. K. dowiadujemy się, iż krawędź blachy, odciętej palnikiem, należy uważać za uszkodzoną płomieniem do głębokości 6—10 mm, na którą to głębokość należy krawędź obrobić maszynowo.

Cokolwiek odmienne są współczesne dane angielskie.

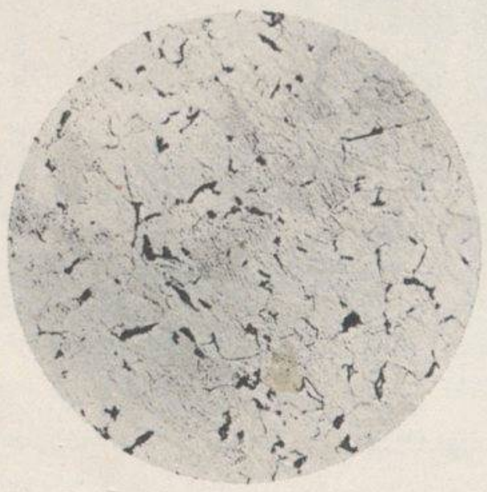
Inż. Collet, wybitny konstruktor parowozów w Anglji, główny inżynier warsztatów w Swindon pod Londynem, praktykuje wycinanie ram gazem świetlnym z tlenem. Takie gazowe cięcie według twierdzenia p. Collet'a daje zupełnie zadawalniające wyniki — krawędź blachy pozostaje wcale nie naruszoną strukturalnie i z tego powodu w miejscach, gdzie nie mają być pasowane i mocowane inne części, rama pozostaje wcale nieobrobiona maszynowo [6]).

[5]) Blachy ramowe dawniej wiercono i dłutowano, ten sposób spotyka się w wielu fabrykach i obecnie. Przy projektowaniu urządzeń maszynowych Fabryki w Chrzanowie, również debatowaną była sprawa zastosowania specjalnej dziurkarki z płaskim stemplem (wzorując się na angielskiej metodzie «punching») ażeby odrazu otrzymać gładką powierzchnię obrobioną. Jednak projekt ten został zaniechany, postanowiono wypalać ramy płomieniem acetylenowo-tlenowym i następnie frezować.

[6]) To samo twierdzi znana firma Trauzlwerk. Wien XXI/8, nawet w zastosowaniu do cięcia acetylenowo-tlenowego, nie tylko gazowego. Bardzo interesujący artykuł o cięciu gazowem, umieszczony w «Schweisstechnische Rundschau des T. Z.» z dn. 25 I. 1931. Zaletami tego cięcia, prócz niezmienionej struktury materjału wobec niskiej temperatury cięcia mają być jeszcze taniość, niski koszt instalacji i zupełnie gładka powierzchnia cięcia.

Niestety dotychczas nie udało się wypróbować tego sposobu (do rzeczy najtańszego...) jak również brakuje jakichkolwiek danych w kraju wogóle [7]), wobec czego nie możemy w danym wypadku wystąpić z konkretnym wnioskiem.

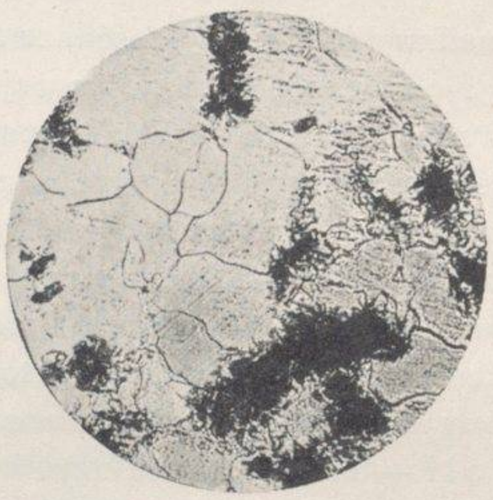
Dla stwierdzenia norm urzędowych w warunkach pracy naszych warsztatów, przeprowadziliśmy szereg prób mechanicznych i metalograficznych. Próby mechaniczne nie wykazały prawie żadnej zmiany wytrzymałości i ciągliwości strefy podgrzanej w porównaniu z własnością materjału blach. Badania metalograficzne, wykonane dzięki uprzejmości p. Prof. Dr. Inż. Feszczenki-Czopiwskiego, wykazały nast. zmiany struktury:



Mikrofotogr. 1. × 100.

Mikrofotogr. 2. × 50 (25).

Mikrofotogr. 3. × 100 (50).



Mikrofotogr. 4. × 250.

Na mikrofot. 1 przedstawiono normalną budowę tworzywa blachy. Mikrofot. 2 przedstawia strefy przejściowe od gruboziarnistego ferrytu ze strony palnika (charakterystyczny przegrzany i szybko chłodzony kształt) przez troostyt ponownie do pierwotnej budowy blachy [8]). Mikrofot. 3 przedstawia wspomnianą strefę w powiększeniu 100 i mikrofot. 4 szczegół strefy środkowej troostytowej.

Jak widzimy w tworzywie blachy zachodzą zmiany czysto fizycznego charakteru — normalna struktura ferryt-perlit przechodzi w stan nierównowagi, t. zn, w pewnym stopniu hartuje się, przyczem strefa zewn. odwęgla się i utlenia się (staje się miększa) strefa zaś środkowa cokolwiek podhartowuje się, przeto podwyższa się twardość i kruchość. Dalej obserwujemy ciągłe i nieprzerwalne przejście do wnętrza blachy.

Badane blachy były 25 mm i 106 mm [9]) grubości, wycięte za pomocą maszyny do cięcia. Dla pierwszej blachy zmiana strukturalna sięgała do 3,1 mm, dla drugiej — do 3,6 mm, więc na głębokość mniejszą od podanej w warunkach urzędowych. Nie wątpimy, iż granice te można jeszcze obniżyć przy bardzo starannej obsłudze palnika i tem bardziej przy cięciu gazowem o znacznie niższej temperaturze cięcia.

---

[7]) Według danych «Stowarzyszenia dla spawania i cięcia metali w Polsce».

[8]) Najciekawsza w danym wypadku strefa środkowa świadczy o szybkiem stygnięciu wskutek odpływu temperatury do wewnątrz blachy, ponieważ w temperaturach bliskich do temperatury topienia węgiel z perlitu przeszedł do roztworu stałego żelaza «γ», jednak dyffuzja do wewn. materjału blachy nie nastąpiła (wobec szybkiego stygnięcia) i skutkiem tego powstały troostytowe czarne plamy.

[9]) Parowozy OK 22 i Bułgarskie. Wytrzymałość blachy ramowej 34—42 kg/mm², ciągliwość 30%.

Przechodząc do właściwego cięcia blach zaznaczamy, iż dłuższy czas używane były do cięcia palniki ręczne, które — jak wiadomo — nie dają równej powierzchni cięcia. Cięcie ręczne w wysokim stopniu zależy od indywidualnych cech i wprawy robotnika, jest nieekonomiczne i przedewszystkiem może w rozmaity sposób wpływać na charakter struktury obciętej krawędzi. Przewidując w r. 1930 cięcie grubszych blach w większej ilosci na ramy parowozów bułgarskich, sprowadziliśmy wspomianą na wstępie maszynę do cięcia (patrz Fig. 2).

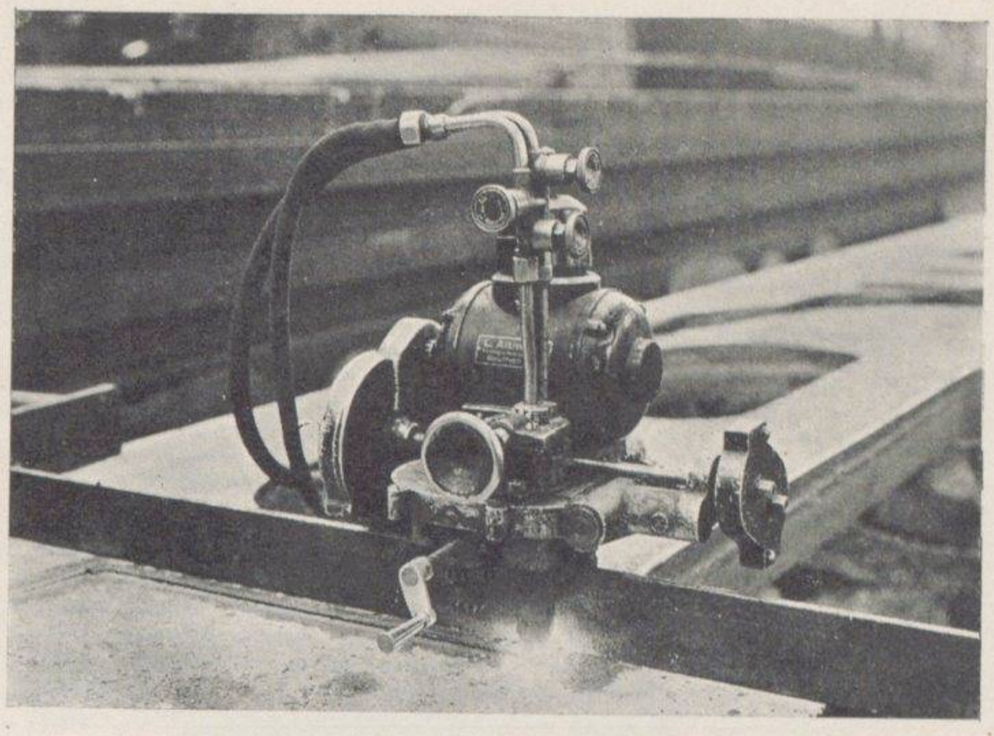


Fig. 2. Maszyna do cięcia grubych blach.

Na Fig. 3 widzimy półramę dla parowozów bułgarskich podczas cięcia (całkowitego szablonu nie używaliśmy lecz wycinaliśmy częściowo; pojedyncze szablony widoczne są na fotografji). Fig. 4 przedstawia baterję z 3-ch butli tlenowych. Ze względu na zimową porę tlen był ogrzewany zapomocą grzejnika elektrycznego.

Wobec warunków lokalnych, jak już wspomnieliśmy, używany był tlen dość niskiej koncentracji — 95 % i nawet niżej. Otrzymywany sposobem Linde'go tlen, był często wilgotny i z domieszkami azotu. Jednak na początku cięcia blach na parowozy bułgarskie udało się otrzymać partję tlenu elektrolitycznego, zupełnie suchego i czystego 97—98 % z domieszką wodoru.

Dokładnie przeprowadzone obliczenia porównawcze wskazują dobitnie jak wielkie wygody stanowi cięcie maszynowe wraz z używaniem wysokowartościowego tlenu.

Przekonaliśmy się również, iż, z powodu trudności regulowania gazu «Dissous» przy niskiem ciśnieniu i małych ilościach, jakie potrzebne są do cięcia, wygodniej jest używać acetylenu z wytwornicy.

Fig. 3. Półrama parowozu bułgarskiego podczas cięcia.

Spawanie elektryczno-łukowe, jak już wspominaliśmy, stosowane było przeważnie w zakresie reperacyj wadliwych odlewów stalowych i żeliwnych, przyczem w każdym poszczególnym wypadku miarodajnem było orzeczenie inspektora - odbiorcy, bądź komisarza rządowego, delegowanego od M. K., bądź przedstawiciela obcych państw, dokąd lokomotywy były eksportowane.

Musimy tu podkreślić, iż w naszych miarodajnych sferach mają miejsce jeszcze dotychczas rozbieżne zdania co do granic dopuszczalności reperacyj odlewów stalowych za pomocą spawania łukowego. Nie

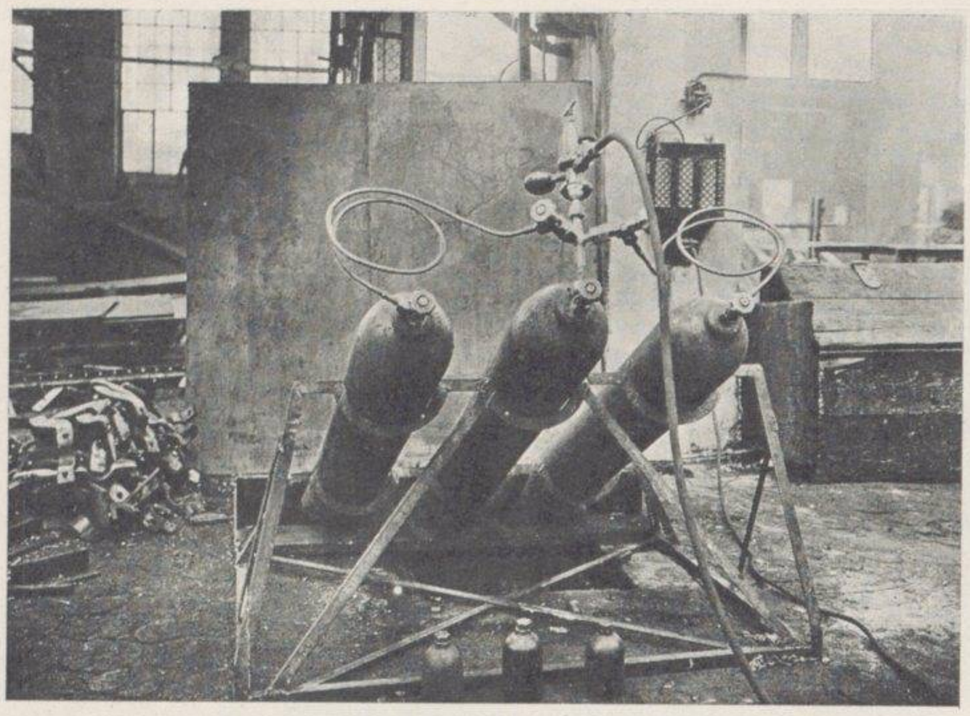


Fig. 4. Instalacja baterji butli tlenowych.

mało odlewów zostaje zabrakowanych i odrzucanych i to tylko dzięki nieufności do spawania jako sposobu, który potrafi przywrócić wszystkie własności zdrowego odlewu, (oczywiście w granicach ekonomiczności zastosowania spawania). Szczególnie surowymi w swoich wnioskach co do możności dopuszczenia spawania w każdym poszczególnym wypadku, okazali się inżynierowie bułgarscy, wychowani na wzorach niemieckich. Zupełnie inaczej zapatrywał się na rzeczy te przedstawiciel kolejnictwa francuskiego. On poprostu nie interesował się tą kwestją, dając pełne carte-blanche kierownictwu warsztatów, będąc jednocześnie niezmiernie wymagającym w wielu innych sprawach. To świadczy o wyrobieniu już pewnego poglądu na stosowanie spawania łukowego, na zupełne zaufanie do tej metody, co zresztą zrozumiałem jest wobec bardzo wysokiego poziomu, który osiągnęło spawanie we Francji (pierwsza wyższa uczelnia inżynierów-spawaczy otwarta była w r. 1930 w Paryżu) jednocześnie z sąsiednią z nia Anglją, pionierką elektrodów powleczonych «Quasi-Arc» i «Alloy-Welding process».

W produkcji spawanie łukowe stosowane było bardzo mało — zawsze w granicach przepisanych — bądź jako operacja pomocnicza do kucia kształtowników, bądź jako zastępcza nitowania przy wykonaniu niewielkich zbiorników, łączeniu drobnych części i t. d. W niedługim czasie przewiduje się zastosowanie spawania łukowego również w budowie zbiorników.

Przyjmując zasadę, wypowiedzianą przez E. S. Höhn'a [10]), iż dla dobrych wyników spawania, należy wykonać trzy podstawowe wymagania: «mieć dobrą aparaturę, dobrych spawaczy i używać dobrych elektrodów», musieliśmy od czasu do czasu kontrolować tak wytwornice jak i spawaczy, jak również poddawać perjodycznym badaniom używane elektrody.

Każdy, kto interesuje się spawaniem, wie doskonale jak niełatwo dać sobie radę z całą powodzią zagranicznych i krajowych marek elektrodów. Powleczone lub niepowleczone? Komu nie znany jest opór spawaczy przy używaniu elektrodów powleczonych, szczególnie z topnącą się powłoką, t. zw. «enrobage fusible», dających zawsze lepsze wyniki od elektrodów niepowleczonych?

Pozatem zawsze tu rozchodzi się o kwestję kosztów, szybkiej dostawy etc.

Począwszy od roku 1929 zaprowadziliśmy perjodyczną kontrolę spawaczy, używając rozmaitych elektrodów — przeważnie marek zagranicznych (amerykańskich, szwedzkich, belgijskich i austrjackich). Wykonano wiele prób na rozerwanie, gięcie i skręcenie [11]).

Zestawienia prób nie podajemy z powodu braku miejsca, wyłuszczę krótko tylko zasady, które przyjęte były przy wykonaniu prób na rozerwanie:

1. Dwa rodzaje szwów V i X.

2. Szew surowy i szew wyżarzony ew. przekuty.

3. Zużyte elektrody ważyło się, obliczając po spawaniu procent spalania i odpadków.

4. Przy badaniu na rozerwanie zapisywało się R w kg/mm² i A w $^0/_0$.

5. Miarodajnemi (szczególnie w stosunku do $^0/_0$ wydłużenia) uważały się wyłącznie próbki, rozerwane po szwie.

---

[10]) E. S. Höhn, «Über die Festigkeit elektrisch geschweister Höhlkörper». Berlin 1924.

[11]) Interesujących się próbami szwów odsyłam do wspomnianej wyżej pracy w zakresie klasycznych badań szwów spawanych tak acetylenem jak i łukiem elektr.: «Blachy kotłów parowych». Prof. Feszczenki-Czopiwskiego. (Technika cieplna 1927). Autor uważa za miarodajne tylko próby na uderzenie (badania kruchości). Badanie na gięcie i skręcenie od r. 1931 zaniechaliśmy, jako nie miarodajne, przyjmując pod uwagę ostatnie wyniki badań u nas i zagranicą. Nie posiadając taranu Charpy'ego, nie mogliśmy niestety wykonać prób na kruchość.

6. Notowało się dokładnie amperaż i woltaż.

7. Każdy kwalifikowany spawacz miał wykonać jednakową ilość prób.

Wniosek ostateczny zrobić było nie łatwo, ponieważ niezawsze udawało się otrzymać wyniki jasne i niezaprzeczalne, jednak, jeżeli używamy obecnie pewnych marek elektrodów, to tylko na podstawie wyników przeprowadzonych prób.

Stosownie do zmian w charakterze spawania i nowych zadań, robimy nowe próby, szukając dróg ku lepszym wynikom i ekonomiczności.

Dla dopełnienia naszego krótkiego sprawozdania, podamy jeszcze opis niektórych prac wykonanych na maszynie do spawania stykowego oporowo-elektrycznego.

Oprócz rozmaitych spojeń, które wykonane były przygodnie na tej maszynie [12]), jak np. rozmaite drągi do sterunku, hamulców i t. d., stosowaliśmy zupełnie pomyślnie spawanie stykowe w producji do przypawania końcówek elementów przegrzewaczowych i do spawania belek poprzecznych hamulcowych (triangli), przedtem odkutych z trzech części. Fig. 6 ilustruje kolejność spawania belek poprzecznych. Badania makro i mikroskopowe wykazywały zawsze zupełną czystość miejsca spojenia bez żadnych śladów żużla i tlenków, zaś próby na rozerwanie świadczyły o wytrzymałości i ciągliwości bardzo bliskich do tychże własności materjału spawanego [13]).

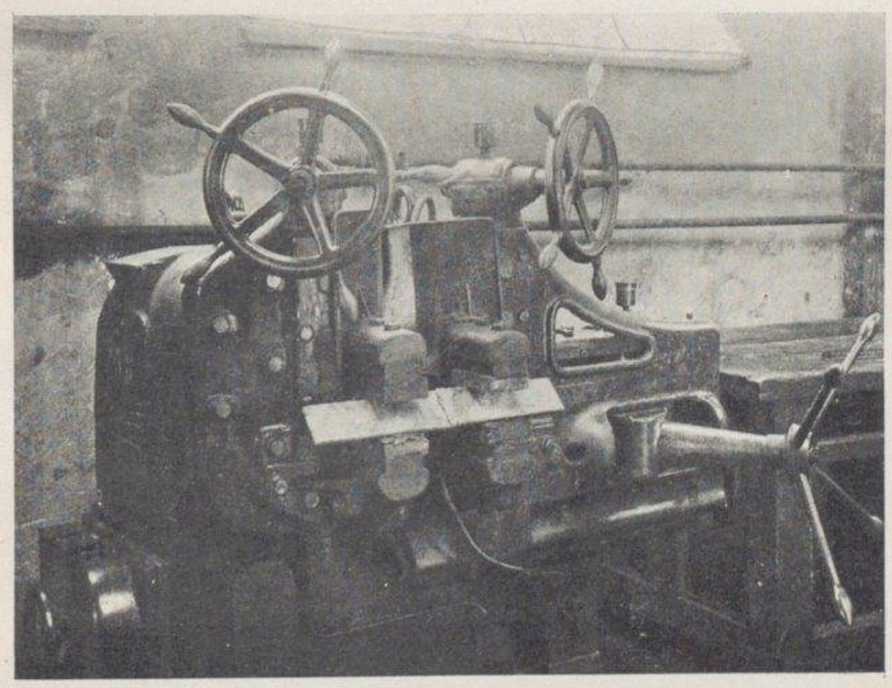


Fig. 5. Maszyna do spawania stykowego.

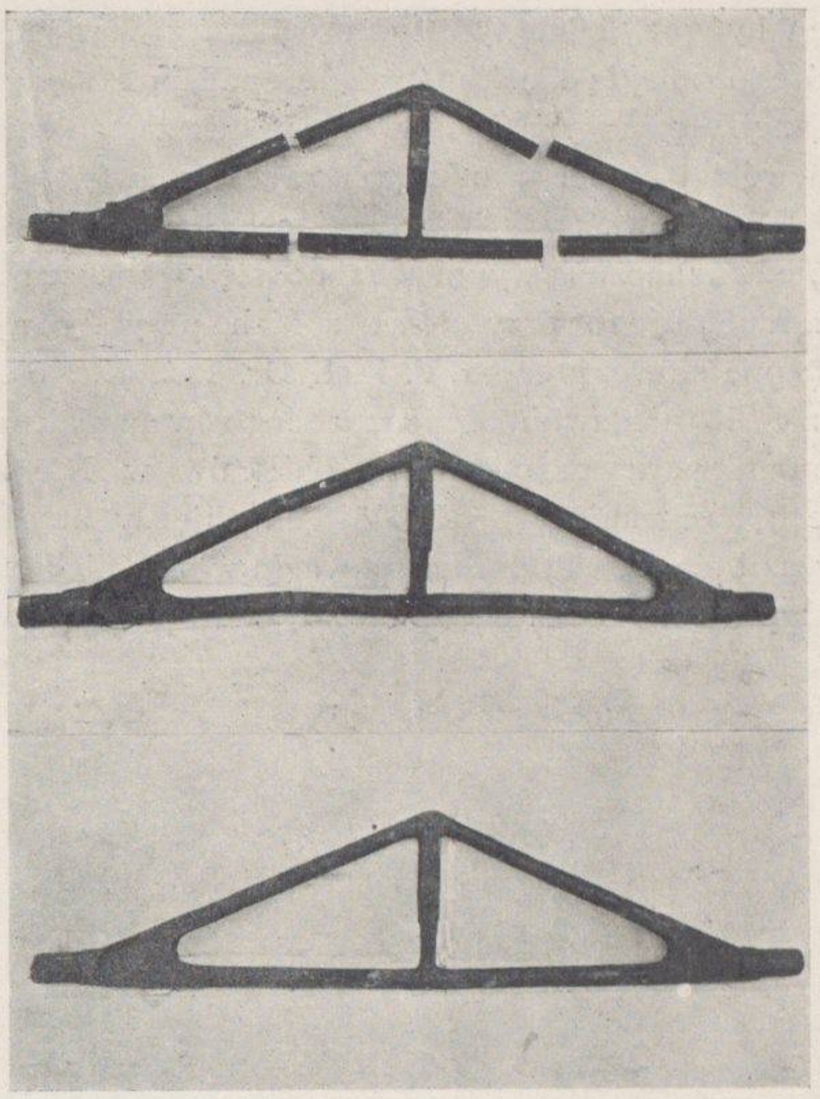


Fig. 6. Spawanie poprzecznych belek hamulcowych.

Przy spawaniu naczyń blaszanych, latarni i t. p. należy wspomnieć znany od szeregu lat bardzo wygodny i szybki sposób spawania za pomocą niedrogich maszyn do szwów podłużnych i do zgrzewania punktowego, które to maszyny stanowią już niezbędny agregat w każdym dziale blachowym.

Na zakończenie niniejszego sprawozdania pozwolimy sobie zaznaczyć, iż podstawami odpowiedniego prosperowania metody spawalniczej w każdym zakładzie budowy maszyn są zgodnie ze zdaniem autorytatywnego w dziedzinie spawania elektrycznego inż. M. Lebrun następujące postulaty [14]).

1) Każdy spawacz — bądź rzemieślnik, bądź inżynier powinien zdawać sobie sprawę jak odpowiedzialną i ważną jest jego rola.

2) Dział spawania powinien tworzyć zupełnie samodzielny dział danego przedsiębiostwa.

3) Do każdego biura konstrukcyjnego powi-

[12]) Nie mówimy o artykułach, spawanych dla odbiorców prywatnych, jak np. wiertła górnicze, rozmaite narzędzia etc.

[13]) W Ameryce powstał cały przemysł oparty na metodzie spawania stykowego, a mianowicie fabrykacja motorów elektrycznych o kadłubach żelaznych, spawanych stykowo. We Francji również stosuje się bardzo szeroko spawanie stykowe w budownictwie samochodów i rowerów.

[14]) M. Lebrun «La soudure Electrique à l'árc». Paris 1929.

nien być przydzielony inżynier-spawacz, w rękach którego znajdą się konstrukcje, nadające się do pewnej «emancypacji» w kierunku zastąpienia odlewów i części nitowanych przez spawane. [15]).

Wiele poważnych instytucyj technicznych jasno i niedwuznacznie wypowiedziało się o znaczeniu spawania i jego przyszłości, z nich przytaczamy wstępne słowo prezesa V. D. I. Dr. Inż. K. Köttgen'a do niedawno wypuszczonego wspaniałego albumu paruset spawanych objektów w Niemczech i zagranicą [16]), K. Köttgen między innem wyraził się, iż «Technika spawania w ostatnich latach przenika coraz więcej do zakładów przemysłowych. Dużo zalet w budowie maszyn przynosi zamiana przez spawanie odlewów i konstrukcyj nitowanych. Nie tylko inżynierowie warsztatowi, lecz i konstruktorzy wobec tego powinni być zapoznani ze wszystkiemi możliwościami, które dają rozmaite metody spawania».

Kończymy uchwałą zjazdu I. M. P. w maju 1930, punkt 7, której brzmi:

«Zjazd I. M. P. uważa, że konstrukcje spawane w budowie maszyn osiągnęły już taki wysoki poziom, że należy je zastosować w dużo szerszej skali niż obecnie, mając na względzie potanienie konstrukcji».

INŻ. A. SZUMOWSKI

---

[15]) Przypomnimy tu pewne konstrukcje wykonane w kraju (spawane skrzynie wodne tendrzaków), które grzeszą zasadniczo tem, iż konstrukcja nitowana żywcem została zastąpioną przez konstrukcję spawaną bez odpowiedniej modyfikacji i kształtu samego objektu, a przedewszystkiem miejsc spawanych. Wiadomo, iż najkorzystniejszym kształtem dla wszelkiego rodzajn spawanych zbiorników uważa się kształt okrągły.

[16]) Ausgewählte Schweisskonstruktionen» Band 2. Masch.-Bau. Dr. Ing. K. Hass. Berlin 1931.

MIESZKANIA I URZĄDZENIA KULTURALNO - SPOŁECZNE

Domy mieszkalne. Ustalając miejscowość budowy Fabryki Lokomotyw założyciele jej zdawali sobie sprawę, że Chrzanów 11-tysięczne miasto powiatowe, którego ludność w przeważnej części zajmowała się przed wojną drobnym handlem pogranicznym, nie będzie w stanie dostarczyć z pośród swych mieszkańców odpowiedniej ilości i jakości kwalifikowanych pracowników i sił technicznych dla mającej powstać wytwórni przemysłu metalowego. Należało więc liczyć się z koniecznością sprowadzenia niezbędnych kadr robotników, majstrów i techników z innych, bardziej przemysłowych ośrodków Polski.

Przy ówczesnym powojennym głodzie mieszkaniowym, niepodobieństwem było liczyć na wynalezienie w Chrzanowie choćby najszczuplejszych mieszkań dla spodziewanych przybyszów. Jedynem rozwiązaniem tej kwestji było wybudowanie własnych mieszkań.

W tym celu w sąsiedztwie terenów przeznaczonych pod budowę zabudowań przemysłowych, zakupiono około 30 hektarów lasu iglastego na malowniczo położonych wzgórzach Roszpontowej. Tu początkowo projektowano wybudowanie 2-ch kolonij: jednej dla urzędników i drugiej dla robotników.

Z różnych względów plan ten jednak nie został urzeczywistniony. Domy dla urzędników wybudowano w mieście i częściowo przy fabryce. Domy robotnicze w większości na Roszpontowej. W obecnej chwili fabryka rozporządza następującą ilością mieszkań dla swoich pracowników:

1) dla urzędników

	domy własne	wynajęte	Razem
5 pokoi z kuchnią	4	1	5
4 » »	2	2	4
3 » »	7	1	8
2 » »	20	16	36
1 pokój z kuchnią	6	6	12
1 pokój kawalerski	24	12	36
Ogółem:	63	38	101

2) dla robotników

2 pokoje z kuchnią	18	—	18
1 » »	120	14	134
1 izbowe	55	1	56
Ogółem:	193	15	208

Urzędnicy płatni miesięcznie, prócz pensji zasadniczej otrzymują mieszkania albo ryczałt mieszkaniowy. Za mieszkania robotnicze Dyrekcja fabryki pobiera czynsz rozpoznawczy w wysokości przeciętnie 3 zł od ubigacji miesięcznie i wyznacza je tylko wykfalifikowanym robotnikom w miarę zasług i przepracowanego czasu w fabryce.

Domy urzędnicze w mieście murowane, dwupiętrowe, typu domów czynszowych, posiadają mieszkania 5, 3 i 2 pokojowe, ze wszelkiemi nowoczesnemi wygodami. Powierzchnia pokoju 16 do 22 m², wysokość 3·2 m. W jednym z tych domów mieszkają dyrektorowie fabryki.

Urzędnicze domy przy fabryce, murowane, parterowe o wyglądzie dworków, składają się każdy z 2-ch mieszkań po 2 pokoje i z 2—3 pokoi kawalerskich na poddaszu. Jeden dom większy o 4-ch mieszkaniach 2 pokojowych i 6 pokojach kawalerskich. Powierzchnia pokoi 20 - 26 m², wysokość 3·10 m. Domy te posiadają wszelkie wygody: elektryczność wodociąg, waterklozety i wanny. Mieszkania w tych domach przeznaczone są dla majstrów lub funkcjonarjuszy, których stała obecność przy fabryce jest pożądana.

Robotnicze domy na Roszpontowej o typie dwupiętrowych estetycznych will murowanych z wyskokami i łamanemi dachami w otoczeniu sosnowego lasu, w całości wyglądem swym sprawiają wrażenie bardziej osiedla klimatycznego,

niż tak często u nas spotykanych ponurych o koszarowym usytuowaniu domów kolonij robotniczych.

Domy te składają się z 8—10 mieszkań dwuizbowych i 4—2 mieszkań jednoizbowych. W 3-ch domach jest pewna ilość mieszkań 3-ch izbowych, przeznaczonych dla robotników z bardziej liczną rodziną. Powierzchnia ubikacji 16—20 m², wysokość 3 m. Dla każdego mieszkania w klatkach schodowych urządzone są ustępy. Wodociąg tylko zewnętrzny w postaci kilku kolumien czerpalnych, rozmieszczonych między domami. Woda zasilająca wodociąg czerpana jest zapomocą pompy ze studni wierconej, znajdującej się u podnóża wzgórza Roszpontowej.

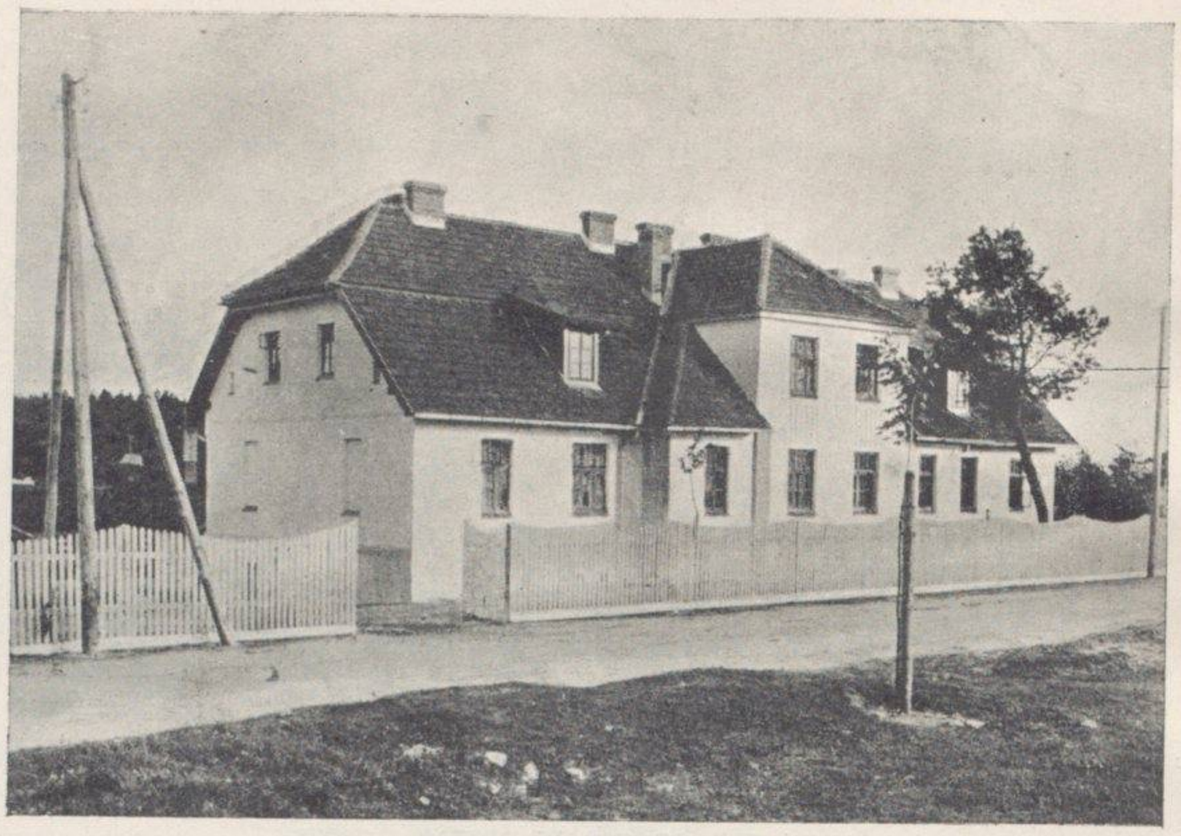


Fig. 1. Dom robotniczy.

Mieszkania robotnicze w domach przy fabryce, posiadają również mieszkania dwuizbowe, jednak pod względem wielkości izb są szczuplejsze (12—16 m²). Ustępy w oddzielnych budyneczkach po jednym na 2 mieszkania. Wodociąg zewnętrzny, zasilany wodą z fabrycznej sieci wodociągowej.

Oświetlenie elektryczne w mieszkaniach robotniczych projektowano zaprowadzać stopniowo i w pewnej ilości mieszkań już to wykonano.

Fig. 2. Domy urzędnicze przy fabryce.

Wszyscy mieszkańcy kolonji robotniczej mogą korzystać z łazienki fabrycznej, składającej się z pryszniców i wanien. Prysznice ciepłe i zimne przeznaczone są dla robotników, a dla ich rodzin wanny. Z wanien korzystają również i urzędnicy nie posiadający w mieszkaniach wanny. Kąpiele prysznicowe i wannowe udzielane są pracownikom bezpłatnie. Istniejąca ilość wanien daje możność pobierania jednej kąpieli raz na dwa tygodnie przez uprawnioną osobę.

Wodociągi: Woda potrzebna do celów wytwórczych i domowego użytku mieszkańców domów fabrycznych czerpana jest ze studzien wierconych. Na terytorjum zabudowań fabrycznych znajdują się dwie studnie: jedna o głębokości 219 m, a druga o 40 m. Trzecia studnia o głębokości 35 m, jak wyżej wąpomniano, służy do zaopatrzenia w wodę mieszkańców kolonji na Roszpontowej.

Studnia o głębokości 216 m jest głównem źródłem zaopatrzenia fabryki w wodę. Woda w niej pochodzi z głębokości 100 m, wskutek ciśnienia ar-

Fig. 3. Dom dla majstrów.

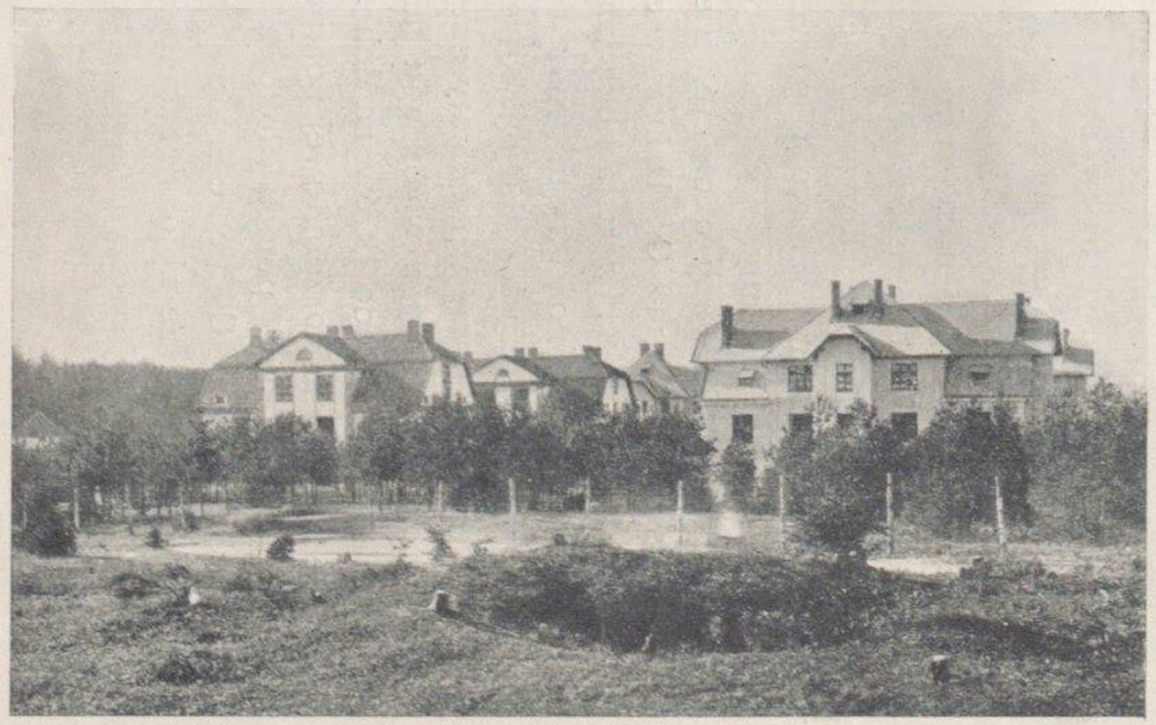


Fig. 4. Kolonja na Roszpontowej od strony wschodniej.

Fig. 5. Domy robotnicze przy fabryce.

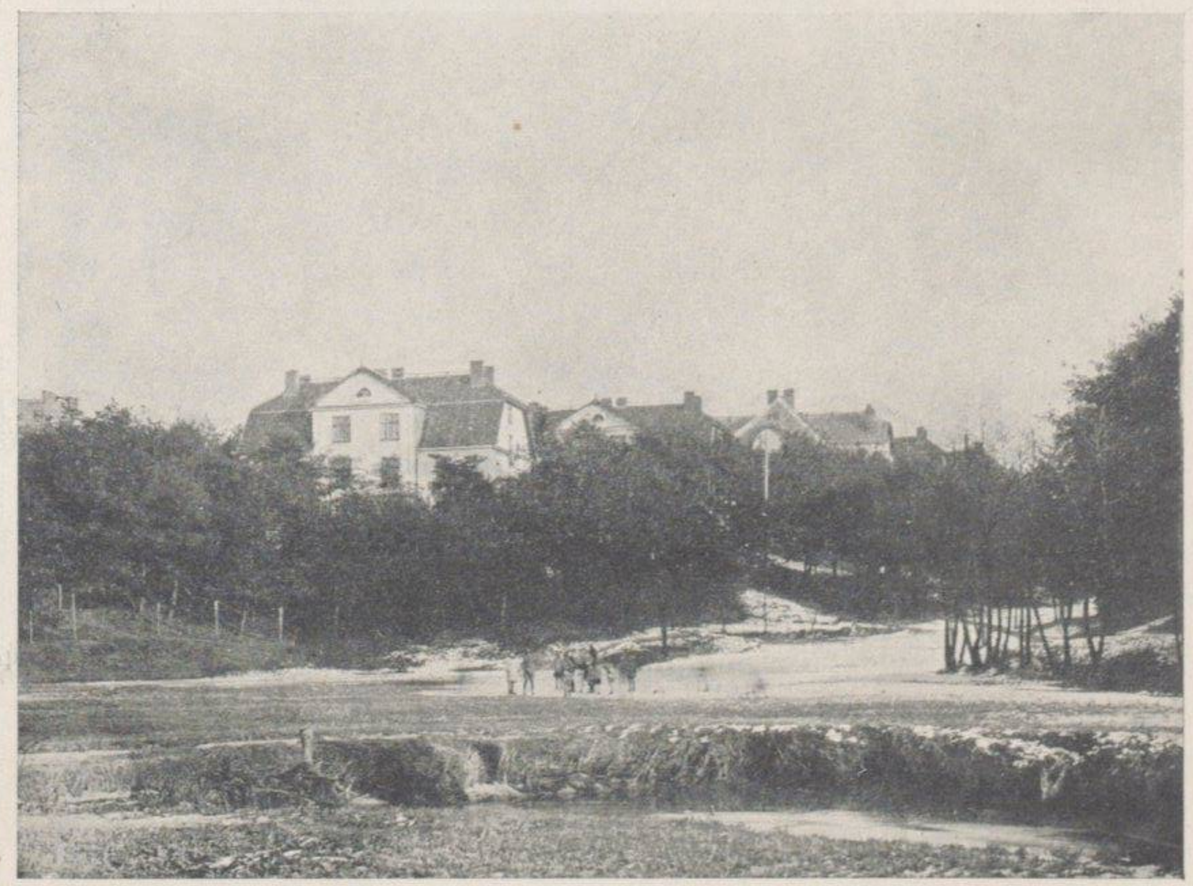


Fig. 6. Kolonja na Roszpontowej od strony zachodniej.

Fig. 7. Wieża ciśnień.

Fig. 8. Straż pożarna.

tezyjskiego utrzymuje się na poziomie 25 m. Pompowanie wody do zbiornika ciśnień uskutecznia się pompą pneumatyczną systemu «Smok». Nad studnią wybudowana jest żelbetonowa wieża ciśnień, podtrzymująca żelbetonowy zbiornik o pojemności 500 m^2. Dno zbiornika znajduje się na wysokości 22·5 m nad terenem. Na parterze wieży ciśnień ustawione są: kompresor, elektrosilnik o mocy 30 KM i zbiornik powietrzny, potrzebne do działania pompy. Wydajność pompy 40 m^3/godz. Twardość wody około 16^0 niemieckich. Temperatura + 11^0 C. Druga wiercona studnia głębokości 40 m z ustawioną nad nią pompą tłokową o wydajności 15 m^3/godz. dostarcza wodę z warstw płytszych i służy jako rezerwa na wypadek remontu pompy pneumatycznej.

Ogólny rozchód wody z wodociągu fabrycznego wynosi około 600.000 litrów na dobę.

Woda ze studni na Roszpontowej pompowana jest do miejscowej sieci pompą tłokową poruszaną elektrosilnikiem. Ciśnienie hydrostatyczne tej sieci otrzymuje się ze zbiornika betonowego znajdującego się w najwyższym miejscu kolonji robotniczej.

Ochronka: W celu roztoczenia opieki nad dziećmi w wieku przedszkolnym w roku 1926 została zorganizowna ochronka-przedszkole utrzymywana środkami Dyrekcji fabryki. Uczęszczać do przedszkola mogą bezpłatnie dzieci obojga płci w wieku od 3—6 lat wszystkich pracowników fabryki. Przed przyjęciem do przedszkola każde dziecko jest badane przez lekarza.

Frekwencja dzieci uczęszczających do przedszkola.

rok szkolny		Chłopc.	Dziewcząt	Razem
» »	1926/27 . . .	26	44	70
» »	1927/28 . . .	33	46	79
» »	2928/29 . . .	19	36	55
» »	1929/30 . . .	21	33	54
» »	1930/31 . . .	48	33	81
» »	1931/32 . . .	48	33	81
	Razem	195	225	420

Ze względu na znaczną odległość kolonji robotniczej od miasta (około 1·8 km) młodsze do lat 10-ciu i bardziej wątłe dzieci, uczęszczające do do szkoły powszechnej w Chrzanowie są odwo-

Fig. 9. Dzieci z ochronki fabrycznej.

żone i przywożone ze szkoły autobusem fabrycznym. Przejazd w autobusie jest bezpłatny.

Urządzenia sportowe: Troszcząc się o dostarczenie swoim pracownikom zdrowej i pożytecznej rozrywki, Dyrekcja fabryki, poparta przez Zarząd Spółki, wybudowała własnym kosztem stadjon sportowy i oddała go do użytkowania istniejącemu przy fabryce Tow. Sportowo-Oświatowemu «Fablok».

Towarzystwo utrzymuje się ze składek członkowskich, imprez sportowych i stałych subsydjów ze strony Dyrekcji Fabryki. Dzieli się na sekcje: oświatową, piłki nożnej, tenisową, kolarską i lekkoatletyczną. Członkami Towarzystwa mogą być tylko pracownicy fabryki. Obecnie liczba członków wynosi 141 z pośród urzędników i 161 z pośród robotników.

Stadjon składa się z boiska piłki nożnej o wym. 100×62 m o powierzchni zarośniętej mieszaniną trawy i białej koniczyny. Wokoło boiska biegnie jezdnia do zawodów kolarskich szerokości 6 m i długości w obwodzie 300 m. Promień wiraży 32 m nachylenie 28^0.

W jednym półkolu między boiskiem i jezdnią, ustawione są przyrządy gimnastyczne (drabiny, drążki), w drugim — przygotowany teren do urządzenia ślizgawki w porze zimowej. Nizinne usytuowanie stadjonu pozwoliło wyzyskać przylegające wzgórze do urządzenia na jego skarpie trybun dla widzów. — Stadjon ogrodzony jest wysokim parkanem o słupach żelbetowych. Obok stadjonu urządzony jest kort tenisowy.

Bibljoteka. W roku 1928 została utworzona przy fabryce bibljoteka, z której mogą korzystać bezpłatnie członkowie Tow. Sport.-Oświatowego «Fablok». Do chwili obecnej bibljoteka składa się z około 1000 dzieł przeważnie beletrystycznych. Prócz tego prenumerowane jest 7 czasopism. Corocznie Dyrekcja przeznacza pewną kwotę na powiększenie ilości dzieł. Książki wydawane są dwa razy tygodniowo; przeciętna każdorazowa frekwencja 65 osób.

Orkiestra. Jednocześnie z założeniem bibljoteki, z inicjatywy Dyrekcjl Fabryki, zorganizowaną została orkiestra dęta składająca się z 22 amatorów muzyków z pośród robotników fabryki. Instrumenty mnzyczne są własnością fabryki. Koszta utrzymania orkiestry ponosi Dyrekcja Fabryki.

Straż pożarna i urządzenie przeciwpożarowe. Tylko główne budynki warsztatowe fabryki, jako murowane w konstrukcji żelbetowej mogą być uważane za prawie w $100^0/_0$ ogniotrwałe. Pozostałe budynki fabryczne, albo całkowicie drewniane, albo murowane o stropach i dachach drewnianych, skład drzewa, jak również

cała kolonja robotnicza wymagają stałej pieczy nad ich bezpieczeństwem przeciwpożarowem. W tym celu i z uwagi na dosyć znaczne oddalenie fabryki od siedziby ochotniczej straży w Chrzanowie, w owym czasie słabo zorganizowanej, w r. 1925 została zorganizowana środkami Dyrekcji fabryki fabryczna straż ogniowa, składająca się z 20 strażaków (10 toporników i 10 sikawników), komendanta i jego zastępcy, wszyscy z pośród pracowników fabryki. Straż ta wyekwipowana jest we wszelkie niezbędne przyrządy pożarnicze najnowszych systemów. Koszta utrzymania straży ponosi Dyrekcja fabryki. Straż brała kilka razy udział w zawodach zorganizowanych przez Okręgowy Związek Straży i w roku 1929 uzyskała uznanie za sprawność.

Prócz ćwiczeń pożarniczych członkowie straży szkolą się w walce przeciwgazowej na kursie organizowanym przez powiatowy Komitet L. O. P. P.

Poza opisanemi urządzeniami, pracownicy fabryki zorganizowali Spółdzielnię Spożywczą, posiadającą dwa sklepy spożywcze i piekarnię i Spółdzielnię budowlaną pod nazwą «Zagroda Robotnicza», która przy wydatnej kredytowej pomocy Zarządu i Dyrekcji Fabryki nabyła 40 działek o powierzchni 800 — 1200 m² każda, na których w przyszłości zamierza budować dla swych członków domki mieszkalne.

INŻ. KAROL TOLKEMIT

Fig. 10. Stadjon sportowy.

WYKAZ IMIENNY
ZAŁOŻYCIELI, WŁADZ I PRACOWNIKÓW SPÓŁKI
W OKRESIE BUDOWY 500-EJ LOKOMOTYWY

ZAŁOŻYCIELE SPÓŁKI

Piotr Drzewiecki — Leopold Wellisz
Stanisław Karłowski — Władysław Jechalski
Bank Małopolski

CZŁONKOWIE RADY NADZORCZEJ [1]

Adam hr. Tarnowski, Prezes 30. III. 1931
Piotr Drzewiecki, Wice-Prezes 11. VI. 1920
Henryk Aschkenasy 10. V. 1930
Jerzy Bauerertz 21. V. 1927
Hipolit Gliwic 16. VII. 1926
Alfred Goldklang 23. IV. 1929
Paul Gauthier 14. IV. 1931
Władysław hr. Jezierski 21. V. 1928
Antoni Lewalski 23. IV. 1929
Maksymiljan Loeser 10. V. 1930
Jan Lochner 14. XI. 1925
Mikołaj Post 5. I. 1931
Oscar Pollack 5. I. 1931
Jan hr. Szembek 18. XII. 1931

CZŁONKOWIE ZARZĄDU

Ernst Prossy 4. XI. 1927
Leopold Wellisz 11. VI. 1920

SEKRETARZ GENERALNY

Aleksander Krzywicki 1. III. 1921

BIURO ZARZĄDU

DZIAŁ OGÓLNO-EKONOMICZNY

Kazimierz Bogacki 1. VI. 1922

BUCHALTERJA

Aleksander Szmakfefer 1. V. 1927
Tadeusz Adler 20. II. 1923

SEKRETARJAT

Justyna Nagiel 1. I. 1920
Stefanja Komorowska 1. VII. 1922

KOMISJA REWIZYJNA

Dr. Stefan Rottermund 11. VI. 1920.
Wacław Jacobson 19. VI. 1923.
Ferdynand Medek 14. XI. 1925.
Dr. Karol Laschtowiczka 23. IV. 1929.
Dr. Janusz Sękowski 5. I. 1931.

---

w w Polsce.

WYKAZ IMIENNY
ZAŁOŻYCIELI, WŁADZ I PRACOWNIKÓW SPÓŁKI
W OKRESIE BUDOWY 500-EJ LOKOMOTYWY

ZAŁOŻYCIELE SPÓŁKI

Piotr Drzewiecki — Leopold Wellisz
Stanisław Karłowski — Władysław Jechalski
Bank Małopolski

CZŁONKOWIE RADY NADZORCZEJ [1]

Adam hr. Tarnowski, Prezes 30. III. 1931
Piotr Drzewiecki, Wice-Prezes 11. VI. 1920
Henryk Aschkenasy 10. V. 1930
Jerzy Bauerertz 21. V. 1927
Hipolit Gliwic 16. VII. 1926
Alfred Goldklang 23. IV. 1929
Paul Gauthier 14. IV. 1931
Władysław hr. Jezierski 21. V. 1928
Antoni Lewalski 23. IV. 1929
Maksymiljan Loeser 10. V. 1930
Jan Lochner 14. XI. 1925
Mikołaj Post 5. I. 1931
Oscar Pollack 5. I. 1931
Jan hr. Szembek 18. XII. 1931

CZŁONKOWIE ZARZĄDU

Ernst Prossy 4. XI. 1927
Leopold Wellisz 11. VI. 1920

SEKRETARZ GENERALNY

Aleksander Krzywicki 1. III. 1921

BIURO ZARZĄDU

DZIAŁ OGÓLNO-EKONOMICZNY

Kazimierz Bogacki 1. VI. 1922

BUCHALTERJA

Aleksander Szmakfefer 1. V. 1927
Tadeusz Adler 20. II. 1923

SEKRETARJAT

Justyna Nagiel 1. I. 1920
Stefanja Komorowska 1. VII. 1922

---

[1] Cyfry obok nazwisk oznaczają datę rozpoczęcia pracy w Sp. Akc. Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce.

KOMISARZ RZĄDOWY MINISTERSTWA KOMUNIKACJI

Inż. Aleksander Puczniewski

DYREKCJA FABRYKI

Inż. Morawski Roman, Dyrektor 15. V. 1920
Inż. Guido Sanchez de la Cerda, Wice-dyrektor 26. V. 1924

ODDZIAŁY I WARSZTATY

A) PRACOWNICY UMYSŁOWI

SEKRETARJAT

Swider Rudolf, Kierownik, 1. III. 1921[1]
Gunia Jan 23. VI. 1926
Trojanowski Karol 19. VII. 1928
Holewik Szczepan 15. II. 1930
Bratko Karol 10. VI. 1930
Lelowska Joanna 1. V. 1921

BIURO TECHNICZNE

Inż. Paczowski Juljan, Kierownik, 1. III. 1922
Inż. Rytel Zdzisław 1. X. 1929
« Bissen Wacław 15. V. 1925
« Zembrzuski Kazimierz 19. V. 1930
« Sielecki Klemens 1. V. 1930
« Panz Ludwik 15. IV. 1930
« Ermański Zdzisław 20. X. 1930
« Pietkiewicz Stanisław 15. IX. 1930
Włodarczyk Jan 1. IX. 1923
Jakubczyk Leon 1. IX. 1926
Wojtak Rudolf 1. V. 1929
Caban Jan 18. I. 1927
Biernacki Jerzy 1. VIII. 1929
Bobowicz Henryk 1. VIII. 1930
Grzybowski Witold 14. VII. 1930
Sapeta Marjan 7. X. 1930
Kołodziejczyk Konrad 12. VIII. 1930
Kapcia Piotr 15. VII. 1925
Kajewski Alfred 1. XII. 1926
Krejza Wilhelm 23. VI. 1927
Krakowski Antoni 1. IV. 1928
Jurczyk Stanisław 30. IX. 1929
Grzybek Zygmunt 1. I. 1929
Kadzik Stanisław 20. VII. 1921
Kosiński Henryk 15. XI. 1927
Emich Stanisław 16. VI. 1927

BIURO FABRYKACYJNE

Inż. Dąbrowski Jan, Kierownik (Prokurent), 1. III. 1921
« Batorski Kazimierz 1. X. 1928
« Jasiński Maksymiljan 1. VII. 1929
Nebroj Ernest 16. IV. 1927
Nowak Djonizy 1. I. 1924
Lukas Kazimierz 1. I. 1924
Czerwiński Andrzej 13. XII. 1926
Skibiński Jerzy 3. IX. 1924
Radoszewski Eugenjusz 14. VIII. 1924
Marciński Roman 7. III. 1924
Stupka Jan 7. III. 1925
Schreyer Herbert 1. XI. 1923
Kluszczyński Władysław 25. XI. 1926
Podstawski Stefan 15. XI. 1927
Łabuz Bronisław 1. V. 1927
Rymaszewski Antoni 1. VII. 1929
Pudek Kazimierz 30. 1. 1925
Ślubowski Henryk 24. VII. 1924
Loegler Stanisław 1. XI. 1927

KUŹNIA

Inż. Kolnik Leon, Kierownik, 23. IX. 1922
Rzepecki Edmund 1. XI. 1924
Golecki Stanisław 12. VIII. 1924
Kempara Adam 13. X. 1924
Sosiński Leon 24. VI. 1924
Wieczorek Piotr 24. VII. 1924
Pierwocha Stefan 21. II. 1927
Zadajany Bazyli 21. VII. 1924
Knebloch Władysł. 17. II. 1928

WARSZTAT MECHANICZNY

Inż. Symonowicz Marjan, Kierownik, 16. X. 1922
Inż. Czerski Władysław 15. X. 1924
Stach Emil 10. X. 1923
Schaffran Guido 12. XII. 1924
Knebloch Stanisław 23. VII. 1926
Starościk Walenty 1. II. 1929
Lelowski Henryk 1. XII. 1930
Cymmermann Otto 24. X. 1923

Chodorowski Zygmunt 3. X. 1927
Wróbel Antoni 24. IX. 1924
Rusin Kazimierz 7. II. 1929
Hann Jan 15. XI. 1923
Baliński Sylwester 1. XI. 1926
Malewski Stanisław 15. IX. 1924
Gębski Jan 15. X. 1923
Paterkowski Antoni 1. V. 1924
Kunkel Adolf 28. V. 1924
Kruk Bronisław 1. X. 1926
Matter Herman 11. I. 1927
Sernicki Zbigniew 15. IX. 1926
Kaźmierczakówna Jadwiga 2. VI. 125
Grądzki Leon 10. IV. 1930
Lisowski Andrzej 17. VIII. 1923
Szuster Józef 1. VII. 1928
Skibiński Ludwik 25. V. 1927
Strauch Aleksander 9. VII. 1924
Gawęda Józef 21. I. 1927
Ruliński Stanisław 21. IX. 1928
Szuster Władysław 27. I. 1925
Mendela Jan 12. III. 1929
Slusarczyk Józef 18. VII. 1927
Meisel Karol 17. I. 1927
Kuczapski Stanisław 27. IX. 1926

WARSZTAT MONTAŻOWY

Inż. Symonowicz Marjan, Kierownik, 16. X. 1922
« Szumowski Arsen 23. VIII. 1923
Radzikowski Janusz 11. X. 1926
Iwanek Stefan 18. VII. 1921
Kuliński Antoni 23. IV. 1929
Bissen Józef 26. XI. 1924
Necel Konstanty 1. VIII. 1921
Stanko Roman 22. VIII. 1921
Bielaczyc Antoni 1. I. 1925
Boniecki Eustachy 5. IV. 1923
Łysik Stanisław 8. XI. 1929
Szeniawski Witold 10. IX. 1929
Zemła Juljan 15. III. 1925
Stanik Józef 15. IX. 1923
Spieglanin Alfons 1. IX. 1927
Skibiński Andrzej 4. VII. 1927
Struzik Władysław 19. II. 1929
Gogółka Jan 20. IX. 1926

BIURO MATERJAŁÓW I SPRZEDAŻY

Inż. Gołajewski Konstanty, Kierownik, 1. III. 1921
Klisiński Hieronim 15. II. 1927
Mecner Emil 1. X. 1929
Gilowski Apolinary 2. VII. 1925
Lubaszka Jan 2. IX. 1926
Kuc Jan 10. X. 1928

BIURO ZAKUPÓW

Jurasz Edmund, Kierownik, 25. III. 1927
Szreder Wacław 7. VI. 1927
Zebrok Rudolf 15. II. 1924

BUCHALTERJA

Kunkel Oskar, Kierownik (Prokurent, 25. IV. 1921
Radzimiński Roman 4. XI. 1922
Wegemann Eugenjusz 1. VII. 1921
Kunstetter Władysław 18. XI. 1931
Piechówka Wiktor 1. I. 1923
Golian Natalja 16. X. 1922
Bytomska Róża 10. IV. 1921
Zemła Stanisław 24. IX. 1925
Folwarczny Jan 14. V. 1929

BIURO KOSZTÓW WŁASNYCH

Inż. Prochnau Emil, Kierownik, 1. VIII. 1926
Majer Robert 25. V. 1928
Czerkawski Włodzimierz 1. III. 1923
Golian Helena 18. VI. 1923
Jasiński Stanisław 14. V. 1928
Tosza Karol 1. VII. 1924
Sandacz Tadeusz 11. VIII. 1924
Wolff Józef 13. VI. 1925
Żurawik Stanisław 17. IX. 1924
Bębenek Władysław 1. VI. 1931
Porzeczkowski Wiesław 2. VII. 1929
Adamczyk Andrzej 17. IV. 1929

BIURO OBRACHUNKOWE

Tomaszkiewicz Józef, Kierownik, 1. II. 1921
Bujak Ignacy 2. I. 1925
Komala Jan 25. V. 1921
Wyzina Marjan 29. IX. 1926
Madejówna Zofja 25. VIII. 1921
Grzędzielska Michalina 9. III. 1929
Zygmunt Józef 5. IV. 1929

MAGAZYN

Kirlis Mieczysław, Kierownik, 10. I. 1924
Demkow Roman 31. VII. 1923
Szarota Edmund 1. II. 1927
Bandrowski Paweł 14. IX. 1923
Proskurniczy Mikołaj 17. IX. 1924
Serenga Stanisław 14. VII. 1925
Wasserstrom Józef 1. VI. 1924
Martynowicz Jan 9. VIII. 1924

LABORATORJUM

Inż. Swida Stefan, Kierownik, 26. VI. 1930

ODDZIAŁ ELEKTROTECHNICZNY

Salasz Wilhelm, Kierownik, 15. IX. 1921
Kapecki Bronisław 8. XI. 1921

BIURO KONSERWACJI I GOSPODARCZE
(dawniej Budowlane)

Inż. Tolkemit Karol, Kierownik, 23. IX. 1923
Grzybowski Antoni 27. VIII. 1923
Madeja Stanisław 31. XII. 1923
Bielaczycowa Michalina 15. X. 1928
Watała Aleksander 22. III. 1925
Kudaczak Henryk 25. IX. 1929
Bissenowa Michalina 1. III. 1929
Sarna Henryk 5. V. 1928
Grüner Józef 19. I. 1925
Wałek Józef 1. VI. 1927
Wójtowicz Józef 1. V. 1922
Stec Władysław 12. VIII. 1924
Sajda Wawrzyniec 20. II. 1921
Baliś Jan 1. IX. 1923
Barański Eugenjusz 28. I. 1929
Sędzielowski Jan 1. III. 1922
Gondzik Jan 19. VI. 1928
Stec Karol 6. X. 1921

B) ROBOTNICY [1])

KUŹNIA

Blicharczyk Józef 17. VI. 1924
Biedrawa Stanisław 18. VI. 1924
Buła Wincenty 14. VII. 1924
Błaszczyk Paweł 4. VIII. 1924
Czekaj Władysław 21. XI. 1923
Czaka Franciszek 15. III. 1928
Ciaputa Stefan 17. VI. 1924
Dusza Antoni 10. V. 1924
Ferfecki Klemens 21. IV. 1925
Federyszyn Paweł 3. VI. 1924
Gluza Paweł 10. V. 1927
Golinowski Mieczysław 8. IX. 1926
Gruszka Tomasz 7. X. 1926
Grabowski Rudolf 14. V. 1927
Gwoździewicz Stanisław 22. IX. 1926
Galla Kazimierz 13. VI. 1929
Graboś Jan 14. V. 1924
Grzyb Józef 30. VII. 1924
Habiniak Stanisław 13. V. 1924
Heller Alojzy 18. VIII. 1924
Rychlik Stanisław 17. VI. 1924
Chachulski Bolesław 28. IX. 1928
Izdebski Ludwik 21. VII. 1924
Jurkiewicz Antoni 15. VII. 1924
Jura Jan 17. XI. 1924
Jagnicki Stanisław 4. VIII. 1924
Kułanowski Bogumił 26. VI. 1924
Krupiński Franciszek 17. VI. 1924
Kura Stanisław 14. VII. 1924
Kozicki Stefan 7. X. 1924
Kurdziel Józef 10. VI. 1929
Kurzeja Stanisław 23. III. 1925
Krzyczmonik Bolesław 13. I. 1925
Likus Józef 15. VII. 1924
Litworniak Franc. 24. IV. 1924
Małocha Stanisław 10. IX. 1924
Rejdych Roman 14. V. 1924
Ropka Jan 17. IX. 1926
Skipiała Antoni 18. VI. 1924
Marek Józef 28. VII. 1924
Marcela Roman 7. I. 1927
Misztal Władysław 6. IX. 1926
Makieła Jan 17. XI. 1924
Mańkut Jan 4. IX. 1924
Mitręga Paweł 23. X. 1924
Motyl Ludwik 4. VIII. 1924
Noworyta Józef 11. V. 1925
Niemczyk Stanisław 24. VIII. 1925
Naglik Andrzej 17. VI. 1924
Nowak Henryk 28. VII. 1924
Pilch Paweł 4. IX. 1924
Plinta Józef 10. XI. 1924
Popławski Florjan 21. X. 1924
Pabiś Szczepan 4. VI. 1926
Sawczak Bazyli 20. VI. 1924
Skrzypek Józef 15. VII. 1924
Siedlaczek Jan 10. IX. 1924
Szymański Marceli 28. VII. 1924
Zmirek Jan 17. VI. 1924
Świstak Emil 4. X. 1926
Solakiewicz Roman 9. X. 1926
Syska Ludwik 3. IX. 1926
Siewniak Zygmunt 13. V. 1924
Tokarz Roman 23. VI. 1924
Trzaska Władysław 23. VI. 1924
Wałach Józef 28. X. 1924
Waliczek Antoni 10. V. 1927
Wanat Jan 21. VII. 1924
Więcławek Franciszek 15. VIII. 1924
Wójcik Józef 2. I. 1924
Watała Leon 9. IX. 1926

[1]) Poniżej podane są tylko nazwiska najstarszych kwalifikowanych rzemieślników.

WARSZTAT MECHANICZNY

Adamczyk Wincenty 20. III. 1924
Baliś Andrzej 19. III. 1923
Balon Emanuel 27. XII. 1928
Buliński Ludwik 18. III. 1924
Buła Jan 19. V. 1924
Bachowski Franciszek 25. VIII. 1926
Banaszkiewicz Bolesław 6. V. 1929
Basista Jan 25. VIII. 1926
Bałtin Jan I. VI. 1923
Bugno Juljan 3. I. 1927
Bandrowski Bronisław 26. I. 1925
Ciuk Antoni 17. V. 1926
Dziechciarczyk Szczepan 17. VI. 1923
Dudek Paweł 6. IX. 1926
Dzidowski Franciszek 4. X. 1926
Dąbek Feliks 19. IX. 1927
Furmanek Piotr 8. III. 1926
Feliksik Władysł. 12. XII. 1923
Górka Jan 29. XII. 1924
Gałka Władysł. 14. II. 1925
Gajewski Władysł. 5. I. 1927
Gałka Piotr 14. II. 1925
Gryboś Jan 28. X. 1926
Gałka Feliks 23. III. 1927
Habas Tomasz 11. X. 1927
Jaskólski Bolesł. 3. X. 1924
Janeczek Piotr 17. IV. 1928
Jakubik Jan 10. VII. 1928
Klik Józef 19. XI. 1923
Krysztoforski Edmund 20. V. 1924
Kałuża Marjan 28. VII. 1924
Kamiński Jan 7. II. 1927
Kumala Adolf 14. XII. 1923
Kosowski Wincenty 3. III. 1927
Klapsia Rudolf 17. VIII. 1926
Kudera Apolinary 26. XI. 1928
Krzeszowiak Józef 3. X. 1927
Kopiński Roman 1. IX. 1924
Kapa Bolesław 18. VII. 1927
Kluczewski Karol 27. IV. 1925
Krawczykiewicz St. 12. XII. 1924
Kałuża Alojzy 6. IX. 1926
Kempka Józef 22. X. 1927
Kłosowski Józef 18. VI. 1924
Nosek Michał 23. IX. 1924
Karpiński Marjan 26. IX. 1927
Liszka Stefan 10. V. 1927
Liszka Józef 15. I. 1925
Łukasik Władysł. 15. I. 1924
Medwecki Stefan 3. XII. 1923
Musiał Franciszek 4. X. 1926
Malinowski Dydak 6. V. 1924
Moszner Alfons 5. II. 1929
Mistecki Erwin 10. V. 1924
Mituś Andrzej 11. IX. 1926
Mirowski Włodz. 15. XII. 1924
Mucha Kazimierz 20. X. 1926
Maksymowicz Marjan 11. II. 1925
Maciejowski Ignacy 29. XII. 1926
Menżykowski Aleksander 26. IX. 1927
Malinowski Stan. 7. III. 1928
Oliwa Ludwik 2. IV. 1925
Olesiński Piotr 18. VIII. 1924
Orchel Franciszek 14. X. 1926
Orchel Jan 28. XII. 1926
Oleksiewicz Józef 25. V. 1925
Ociepa Eugeniusz 27. IX. 1927
Podczaski Wacław 10. X. 1924
Pyzio Stefan 16. VIII. 1921
Piekarski Jan 19. I. 1926
Palka Jan 30. VI. 1926
Paw Antoni 10. XII. 1928
Pałucha Teodor 9. VIII. 1926
Palik Francisz. 23. IV. 1928
Palacz Rudolf 2. III. 1925
Pieczara Roman 5. X. 1924
Puz Stanisław 12. IX. 1924
Pokrzyk Stanisław 27. IX. 1926
Pasek Jan 19. X. 1926
Pietruszka Jan 10. IV. 1924
Pawela Józef 4. V. 1927
Piech Józef 16. VIII. 1928
Rok Antoni 7. III. 1927
Rzepecki Wiktor 1. VIII. 1921
Rasalis Piotr 22. V. 1923
Rybarski Stanisł. 26. VI. 1924
Rapacz Antoni 14. VI. 1924
Rabenda Stanisł 29. X. 1926
Nengo Stanisław 25. VI. 1924
Staszkiewicz Wład. 12. X. 1922
Stefański Jan 3. XII. 1923
Skorupa Wiktor 21. X. 1926
Śliwka Paweł 28. VI. 1926
Szufnana Wojciech 25. X. 1926
Szatyński Henryk 3. VIII. 1927
Szczepański Stanisł. 25. V. 1927
Szlachta Franc. 26. V. 1924
Staszewski Jan 25. VIII. 1926
Smółka Romuald 10. II. 1926
Śliwiński Karol 30. III. 1927
Szmal August 4. XII. 1928
Stempczyk Stanisł. 19. VII. 1924
Spyra Zygm. 28. VIII. 1924
Szarek Marcin 7. X. 1924
Skwarczyński Wład. 21. XI 1924
Siemek Stefan 19. X. 1926
Setkowicz Wład. 19. III. 1928
Spioch Juljan 29. III. 1927
Stopa Francisz. 5. IX. 1923
Sanak Zygmunt 23. II. 1927
Urzędowski Alfons 2. VI. 1924
Urbańczyk Alfred 4. VI. 1924
Urzędowski Stanisł. 22. VI. 1927
Urbański Ludwik 26. IV. 1927
Trytko Ignacy 2. V. 1923
Trenda Stanisł. 3. I. 1927
Trenda Wacław 29. VII. 1924
Turek Jan 6. II. 1925
Woska Stanisł. 21. X. 1924
Wolf Leopold 17. I. 1924
Wilkiewicz Wład. 21. XII. 1923
Wolf Ryszard 7. I. 1924
Wojcik Kazimierz 15. I. 1924
Wartalski Wład. 15. V. 1924
Węgrzynowski Mich. 26. V. 1924
Więcek Stanisł. 26. IV. 1927
Wilk Juljan 22. X. 1927
Zieliński Antoni 1. II. 1927
Zieliński Antoni 10. I. 1927
Zemlik Ludwik 30. III. 1925
Zrazik Wład. 15. XII. 1924
Zawada Józef 24. V. 1925
Żurek Juljan 7. XI. 1927

NARZĘDZIARNIA

Berger Wiktor 13. I. 1925
Buła Jan 10. IX. 1926
Ćwiklewski Józef 12. V. 1922
Cekiera Edward 28. VI. 1926
Grec Franciszek 4. I. 1924
Gawęda Stefan 18. X. 1926
Hyla Franciszek 24. VII. 1924
Lubasz Karol 4. V. 1923
Leszczyński Hipolit 3. XI. 1927
Michalik Józef 15. X. 1923
Mularczyk Józef 15. X. 1923
Marcinkowski Józef 29. XII. 1926
Olszewski Jan 11. VI. 1923
Obrok Jan 8. VIII. 1926
Pachowicz Marjan 26. V. 1924
Pietraszewski Wład. 23. IV. 1928
Pilch Franc. 13. VIII. 1924
Pająk August 23. I. 1925
Paterkowski Wład. 18. I. 1926
Prostak Emil 28. XI. 1927
Raszek Adam 31. V. 1925
Rudny Antoni 15. XI. 1923
Szczerbowski Józef 4. II. 1927
Strzemecki Karol 25 IX. 1926
Żak Jan 19. XII. 1927

MODELARNIA

Borguś Adolf 9. VIII. 1928
Hyla Józef 28. I. 1927
Knebloch Wilhelm 7. IX. 1926
Miśkiewicz Antoni 12. I. 1924
Migalski Jan 14. I. 1924

ODLEWNIA BRONZU

Bartel Walenty 2. III. 1925
Klimek Robert 6. X. 1926
Pałucha August 29. XII. 1924

MONTAŻOWNIA

Babicki Leon 7. III. 1929
Bochenek Stefan 7. I. 1924
Bachnik Władysław 2. VI. 1924
Barański Tomasz 5. IV. 1928
Bębenek Jan 21. I. 1924
Bernacik Bronisław 20. IV. 1927
Bolek Jan 2. I. 1925
Błachuta Kazimierz 28. V. 1924
Błuj Bazyli 23. V. 1923
Brudny Franciszek 6. IV. 1927
Burkot Józef 25. IX. 1929
Bydliński Józef 18. III. 1925
Całus Henryk 13. IV. 1927
Cebula Jan 2. XI. 1923
Cebula Franciszek 7. I. 1925
Cechnowski Teodor 9. I. 1924
Cezar Bolesław 19. IV. 1927
Ciaputa Stefan 27. I. 1927
Cieciura Tomasz 10. VI. 1924
Ciołczyk Leon 25. III. 1930
Cieślik Władysław 25. IV. 1929
Chłopek Jan 24. X. 1927
Chudy Józef 15. I. 1925
Czajkowski Stefan 19. XI. 1923
Czyczyło Stanisław 23. IV. 1924
Dęsoł Stefan 15. V. 1922
Drabik Stefan 4. V. 1920
Drozd Józef 21. V. 1929
Gagracz Franciszek 7. IV. 1927
Gajewski Zygmunt 31. I. 1927
Gajewski Leon 21. III. 1928
Gancarczyk Andrzej 20. VI. 1924
Głowacz Roman 28. I. 1924
Gomułka Tadeusz 3. IV. 1928
Gondek Wiktor 14. V. 1930
Grelowski Feliks 26. IX. 1927
Grzybowski Jan 10. VI. 1924
Gwoździewicz Józef 5. XII. 1923
Hauzner Mieczysław 2. IV. 1929
Hydel Leon 7. VIII. 1924
Hoffler Jan 22. XII. 1924
Jania Franciszek 23. I. 1925
Janik Kazimierz 17. III. 1924
Jarski Franciszek 24. X. 1923
Jaśko Franciszek 29. IX. 1927
Jurczyk Antoni 18. X. 1926
Kagan Wojciech 2. II. 1925
Kamiński Jan 5. I. 1924
Klimek Stanisław 7. II. 1927
Korzeniowski Tomasz 17. XI. 1923
Kluszczyński Stanisław 20. IX. 1923
Kluszczyński Zygmunt 5. XII. 1928
Krawczykiewicz Jan 8. IV. 1927
Konieczny Jan 24. VI. 1924
Korotkiewicz Antoni 6. X. 1924
Kozicki Feliks 22. XI. 1923
Kozicki Wacław 4. XII. 1923
Kuśnierczyk Franciszek 11. IX. 1924
Likus Józef 7. VII. 1924
Likus Stefan 27. II. 1926
Lipski Jakób 15. X. 1926
Macuda Józef 31. VIII. 1926
Mankiewicz Walenty 15. XI. 1923
Maniakin Daniel 21. IX. 1923
Markiewicz Józef 4. XII. 1923
Marzec Piotr 22. XII. 1924
Mąsior Teodor 12. XII. 1924
Matysik Stanisław 13. X. 1927
Michańkow Damjan 19. V. 1924
Mitas Stanisław 13. V. 1924
Mikłas Karol 10. VI. 1925
Mikołajczyk Franciszek 19. III. 1923
Mikołajewicz Włodzimierz 7. XI. 1927
Mikunda Augustyn 18. V. 1925
Mikunda Jan 9. III. 1925
Mikunda Leon 15. XII. 1924
Mirowski Wojciech 19. XI. 1923
Miśkiewicz Władysław 30. IV. 1925
Mołata Stanisław 18. VII. 1930
Mrówka Stefan 31. X. 1927
Murzyn Wojciech 13. III. 1924
Nosek Stanisław 2. I. 1929
Nowak Józef 20. XI. 1923
Nowakowski Jan 27. XI. 1924
Nowicki Józef 12. I. 1927
Oczkowski Karol 7. I. 1924
Oczkowski Stanisław 24. I. 1924
Odynokow Andrzej 15. V. 1922
Olkuski Roman 13. VI. 1927
Ożana Juljan 15. IX. 1921
Pająk Herman 27. III. 1928
Pałczyński Józef 2. III. 1924
Pałka Roman 15. X. 1923
Paluch Wojciech 6. V. 1924
Pawełczyk Stefan 6. IX. 1926
Plac Jan 31. VIII. 1926
Przybysz Józef 1. VIII. 1924
Piętka Jan 5. VI. 1924
Picheta Jan 6. III. 1925
Pudaś Adolf 20. XII. 1926
Rabka Juljan 23. VI. 1924
Raczkowski Wacław 22. XI. 1923
Ramza Franciszek 14. X. 1927
Rosowski Czesław 7. V. 1929
Roszczenko Michał 2. I. 1924
Różak Karol 21. XI. 1923
Rudny Antoni 11. III. 1929
Rusek Władysław 2. XI. 1923
Sebastjan Tadeusz 2. V. 1927
Sikora Juljan 8. XI. 1927
Skrzypiec Józef 7. I. 1925
Śmiłek Władysław 14. XI. 1927
Stanik Jan 26. IV. 1921
Stanik Leon 22. X. 1923
Stefański Stanisław 27. IV. 1927
Stec Franciszek 27. XI. 1928
Stypiński Jan 21. VIII. 1923
Szwaracki Bronisław 7. I. 1925
Szwejnoch Konrad 9. X. 1926
Terlecki Bazyli 9. V. 1924
Tomala Piotr 2. I. 1924
Tomczyk Stefan 10. V. 1921
Trębacz Bolesław 15. X. 1927
Trzcionkowski Antoni 15. IV. 1927
Urbański Teofil 16. IV. 1924
Watała Antoni 2. IV. 1929
Zaczek Jan 28. IV. 1924
Wądołek Juljan 26. V. 1924
Wojtanowski Władysław 23. VI. 1924
Wróbel Ludwik 2. IV. 1929
Wrona Wojciech 26. XI. 1928
Zajdel Franciszek 10. VII. 1925
Zawadzki Szczepan 23. II. 1931
Zieliński Stanisław 15. X. 1923
Zieliński Antoni 21. XII. 1926

ODDZIAŁ ELEKTROTECHNICZNY

Bronicki Stanisław 12. XI. 1921
Bochenek Wojciech 10. III. 1927
Bachliński Leon 22. II. 1929
Biśta Stanisław 14. X. 1926
Bolek Stanisław 20. VIII. 1928
Celadyn Władysław 28. VI. 1926
Chełczyński Stanisł. 9. VI. 1931
Dymek Władysław 27. I. 1930
Głuch Edward 8. III. 1929
Kopciński Jan 20. VI. 1924
Kaczorowski Andrzej 23. X. 1923
Kozub Jan 22. II. 1929
Kopciński Antoni 20. VI. 1927
Kozłowski Jan 31. I. 1930
Kopciński Józef 15. IV. 1929
Kobylecki Gustaw 10. VI. 1929
Latko Jakób 3. V. 1927
Lebiecki Stanisław 26. XI. 1923
Madej Jan 22. IX. 1925
Mizia Karol 2. XI 1926
Niemczyk Adam 13. X. 1926
Neswadba Franciszek 2. XII. 1926
Pytkowski Edmund 5. XI. 1923
Piwowar Karol 22. VIII. 1922
Pabis Bolesław 26. V. 1925
Potocki Władysław 1. II. 1928
Szczepanek Władysław 8. X. 1923
Siewniak Franciszek 12. I. 1927
Smoła Ludwik 24. X. 1927
Salasz Jan 19. VII. 1930
Tomaszkiewicz Antoni 26. I. 1929
Urbańczyk Karol 1. VI. 1929
Wartalski Franc. 2. VIII. 1923
Wichszycki Eug. 28. IX. 1931
Woch Stanisław 23. X. 1926
Wątroba Piotr 30. VI. 1925
Wróbel Karol 23. XI. 1931
Zieliński Stefan 19. III. 1923
Zalewski Juljusz 19. X. 1927
Zemła Józef 14. V. 1927

STOLARNIA

Grondal Antoni 15. IX. 1927
Hapiczuk Jan 3. VII. 1922
Krawczyk Francisz. 9. III. 1923
Madeja Karol 15. VII. 1921
Mąsior Franc. 19. IX. 1921
Nocula Stanisław 13. VI. 1921
Rudol Jan 23. VII. 1922

KOTŁOWNIA

Firek Kasper 4. VII. 1924
Gładyś Piotr 14. XI. 1927
Klimczak Stanisł. 10. X. 1924
Krosta Michał 28. VII. 1929
Lichota Franciszek 31. X. 1924
Latko Władysław 18. I. 1928
Liszka Ignacy 9. X. 1922
Syska Stefan 31. X. 1923
Strach Mieczysław 13. V. 1929
Sleboda Piotr 4. VIII. 1927
Wójcik Tadeusz 14. I. 1931

KONSERWACJA

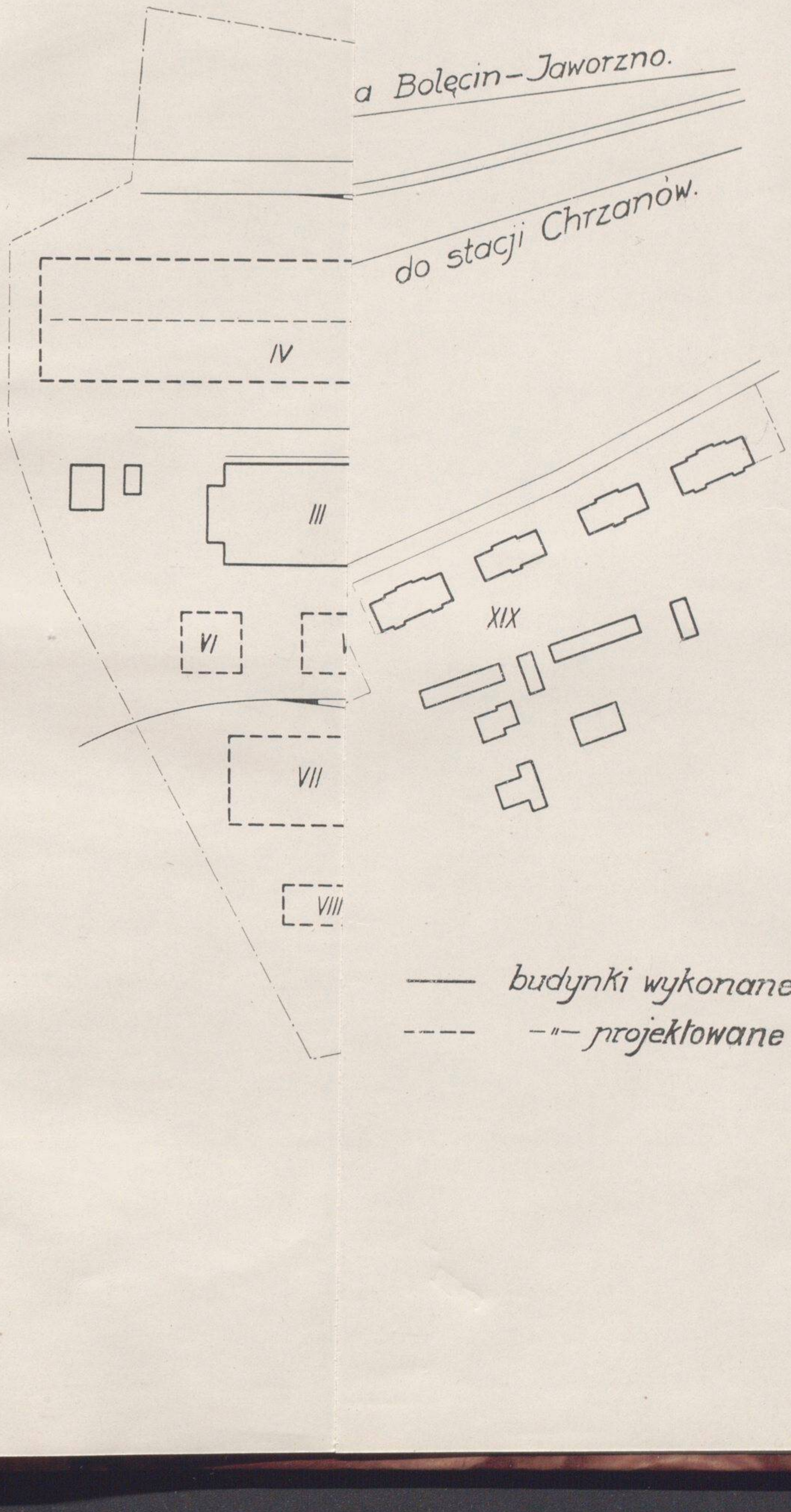
Balcerek Czesław 23. III. 1926
Baran Paweł 1. IX. 1923
Klimczak Józef 1. I. 1928
Mikłas Ludwik 28. III. 1927
Palka Antoni 15. IX. 1922
Pluta Jan 21. VIII. 1926
Patyk Franciszek 16. III. 1926
Wojtyła Ignacy 15. III. 1923
Wartalski Stanisł. 15. I. 1924
Waliś Józef 3. IX. 1922
Zydzik Francisz. 23. IV. 1924
Bienia Józef 23. IX. 1921
Fryc Konstanty 15. XII. 1921
Gunia Wincenty 18. IX. 1922
Gutt Stanisław 25. IV. 1924
Jarosz Władysł. 8. XI. 1927
Ideć Stanisław 24. IV. 1924
Korycik Antoni 25. IV. 1927
Kołodziejczyk Mikoł. 21. VII. 1925
Łabaj Józef 6. V. 1924
Magiera Franc. 1. VII. 1921
Myrlak Władysł. 27. VII. 1924
Oleksik Michał 31. V. 1922
Urbański Józef 10. X. 1924

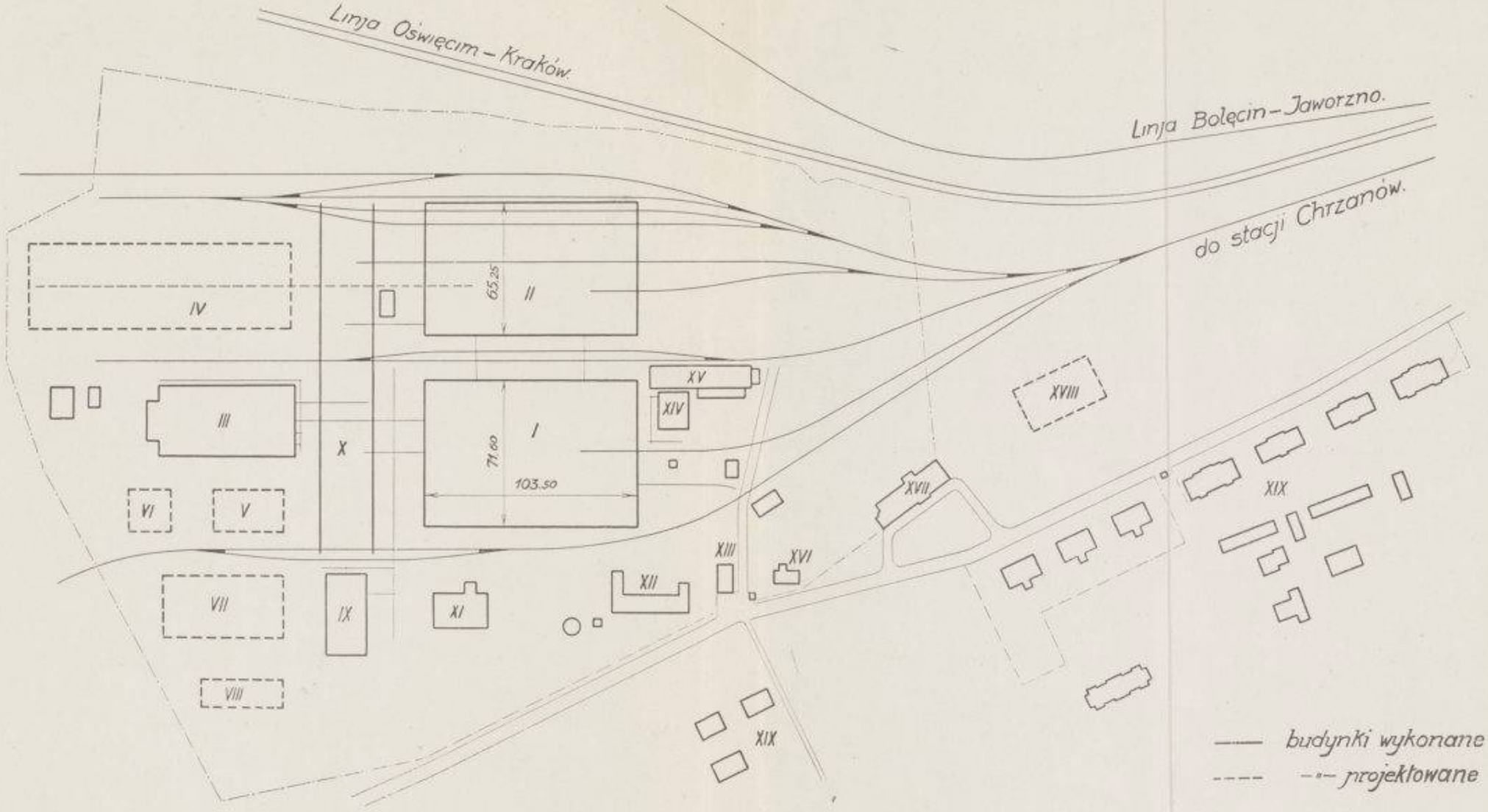
MAGAZYN

Ciaputa Stanisław 18. V. 1921
Malingowski Walery 1. VII. 1921
Obertyński Mikołaj 24. VI. 1924
Pałac Ignacy 6. IX. 1927
Kozikowski Wincenty 27. IV. 1925
Sabuda Piotr 6. XII. 1926
Kasperkiewicz Piotr 28. III. 1927
Szafran Piotr 7. X. 1924
Bębenek Michał 10. I. 1927
Celarek Jan 26. VI. 1922
Jamrozik Juljan 26. VI. 1922
Pazgrowicz Szymon 6. III. 1922
Hanek Bartłomiej 24. XI. 1923

BIBLIOTEKA NARODOWA

DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI W KRAKOWIE
ZDJĘCIA FOTOGRAFICZNE WYKONAŁ
INŻ. KAROL TOLKEMIT. — OKŁADKĘ
PROJEKTOWAŁ T. CIEŚLEWSKI, SYN.
KLISZE ZAKŁADU REPROD. „FOTOCHEMJA“
W KRAKOWIE.


a Bolęcin – Jaworzno.
do stacji Chrzanów.
IV
III
VI
VII
VIII
XIX
budynki wykonane
-"- projektowane



Plan zabudowań Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce Sp. Akc. w Chrzanowie.

2771/-1

2771/32

BN
BIBLIOTEKA NARODOWA
561718