

II ZJAZD TECHNICZNY INŻYNIERÓW

WYDZIAŁÓW MECHANICZNYCH

W WARSZAWIE W LIPCU 1926 ROKU

PROTOKÓŁ OBRAD I REFERATY



NAKŁADEM MINISTERSTWA KOMUNIKACJI.

II ZJAZD TECHNICZNY INŻYNIERÓW
WYDZIAŁÓW MECHANICZNYCH.

II ZJAZD TECHNICZNY INŻYNIERÓW

WYDZIAŁÓW MECHANICZNYCH

W WARSZAWIE W LIPCU 1926 ROKU

PROTOKÓŁ OBRAD I REFERATY



NAKŁADEM MINISTERSTWA KOMUNIKACJI.

UCZESTNICY ZJAZDU.

Z Ministerstwa Kolei:

Bronisław Skupiewski
Aleksander Pawłowski
Józef Wagner
Stanisław Wasilewski
Adolf Langrod
Wacław Łopuszyński
Albert Czeczott
Wiktor Michalski
Antoni Krackiewicz
Tytus Świeściakowski
Tadeusz Tymowski
Mieczysław Stodolski
Stanisław Kowalewski
Bolesław Morkiewicz
Czesław Kaczmarzski
Ryszard Wiśnicki
Bohdan Komornicki
Stefan Fleszar

Z Politechniki Warszawskiej: Prof. Antoni Xiężopolski

Z Dyrekcji Warszawskiej:

Marcin Czarkowski
Stanisław Felsz
Jan Sobolewski
Wiktor Wagner
Eugenjusz Pancer
Jan Rupiński
Józef Srzednicki
Józef Łabęcki
Cyryl Filemonowicz
Wojciech Radomski

Z Dyrekcji Radomskiej:	Włodzimierz Krzyżanowski Edward Wojdacki Piotr Chojecki Zygmunt Haslingier Władysław Podworski
Z Dyrekcji Wileńskiej:	Jan Misiewicz Jan Zakrzewski
Z Dyrekcji Poznańskiej:	Włodzimierz Gruetzmacher Wiktor Gajewski
Z Dyrekcji Gdańskiej:	Ignacy Czerniewski Stefan Juszczański
Z Dyrekcji Katowickiej:	Jerzy Ateński Teczil Dąbrowski
Z Dyrekcji Krakowskiej:	Feliks Kramer Norbert Kukuk
Z Dyrekcji Lwowskiej:	Jan Brzozowski Joachim Goldstein Tadeusz Gayczak
Z Dyrekcji Stanisławowskiej:	Włodzimierz Dutka

PROTOKÓŁ

plenarnych posiedzeń w dniach 2 i 3 lipca 1926 roku.

I.

Otwarcie Zjazdu.

Zjazd otwiera *Minister Kolei inż. Paweł Romocki* przemówieniem, w którym zaznacza, że twórczość polskich inżynierów kolejowych i jak najbardziej ożywiona ich praca musi polepszyć stan polskiego kolejnictwa i dążyć do osiągnięcia możliwie dużych oszczędności, co jest jednym z głównych warunków uzdrowienia ogólnego stanu finansowego i gospodarczego Polski. Przemówienie swe kończy życzeniem, aby ten II Zjazd techniczny Inżynierów Wydziałów Mechanicznych dał jak najlepsze wyniki.

Dyrektor Departamentu Mechanicznego i Zasobów Ministerstwa Kolei inż. Bronisław Skupiewski dziękuje Panu Ministrowi za przybycie i życzenia, a następnie wyraża zadowolenie, że zapoczątkowane w ubiegłym roku Zjazdy techniczne Inżynierów Wydziałów Mechanicznych spotkały się z należytem zrozumieniem i zainteresowaniem ze strony ogółu inżynierów kolejowych, czego dowodem jest ilość uczestników Zjazdu oraz mnogość przedstawionych na Zjazd referatów. Do pracy Zjazdów tych Ministerstwo Kolei przywiązuje wielką wagę, a wyrażone na nich opinie inżynierów, mających bezpośrednią styczność z życiem, są dla Ministerstwa Kolei bardzo cennymi. Pierwszy Zjazd odbył się pod sztandarem gospodarki cieplnej i wyniki jego są widoczne w znacznym poprawieniu się tej dziedziny kolejnictwa polskiego; obecny Zjazd będzie pracować pod sztandarem naukowej organizacji pracy, co jest niezmiernie ważne zwłaszcza dla gospodarki warsztatowej, która nie przestała być bolączką P. K. P. Urządzone niedawno przez Ministerstwo Kolei kursy naukowej organizacji pracy dały już pewne dodatnie wyniki, a w najbliższej przyszłości należy spodziewać się dalszego usprawnienia gospodarki warsztatowej i w tej nadziei mówca życzy Zjazdowi jak najowocniejszej pracy.

II.

Sprawozdanie Komitetu II Zjazdu.

Wybrany na I Zjeździe technicznym Inżynierów Wydziałów Mechanicznych Komitet w składzie: Inż. Czarkowski, jako przewodniczący, inż. Wasilewski, inż. Krzyżanowski, inż. Brzozowski i inż. Rutkowski, jako członkowie, oraz inż. Fleszar, jako sekretarz, po ukostytuowaniu się opracował i wydał przedewszystkiem protokół I Zjazdu, który w dniu 25 sierpnia 1925 roku, rozesłano poszczególnym Dyrekcjom Kolejowym. Następnie Komitet, wykonując uchwałę I Zjazdu, powołał w porozumieniu z M. K. i Dyrekcjami Warszawską, Lwowską i Gdańską komisję celem opracowania przepisów o naprawie parowozów. W skład tej komisji weszli: inż. Kołomyjski, inż. Fleszar, inż. Pancer, inż. Czerniewski i inż. Proczkowski. Komisja ta rozpoczęła pracować w listopadzie ub. r. i jako wynik swej dotychczasowej pracy przedłożyła Komitetowi projekt przepisów o zakresie robót przy naprawie głównej parowozów. Praca ta, obejmująca 40 stron pisma maszynowego stanowi tylko część przepisów o naprawie parowozów, które według planu Komisji składać się będą z 3 części, a mianowicie:

Część I. Postanowienia ogólne.

- A. Podział napraw.
- B. Określenie napraw w jednostkach naprawczych.
- C. Oddawanie parowozów do naprawy i odbiór ich po naprawie.

Część II. Zakres robót.

- A. Zakres robót przy naprawie głównej
- B. Zakres robót przy naprawie średniej.

Część III. Sposoby wykonywania naprawy i sprawdzania poszczególnych części parowozu i tendra.

W najbliższej przyszłości Komisja zamierza przystąpić do opracowania projektu przepisów o zakresie robót przy naprawie średniej, a w końcu do opracowania części I i III, mając do tej pracy potrzebny materiał już częściowo przygotowany. Ponieważ pracę swoją przedłożyła Komisja dopiero w dniu 16 czerwca b. r. Komitet nie był w możności zbadać jej i wobec tego odda ją Komitetowi III Zjazdu celem dalszego przekazania jej Ministerstwu Kolei.

Na odbytych posiedzeniach Komitet zajmował się sprawą programu II Zjazdu. Z programu uchwalonego przez I Zjazd Komitet postanowił wykreślić:

- a) „Metody sprawdzania poszczególnych części parowozowych” przyjmując, że temat ten winien być omówiony i opracowany przez Komisję, opracowującą przepisy o naprawie parowozów;
- b) „Premjowanie robotników w warsztatach P. K. P.” ponieważ sprawa ta była już wielokrotnie omawiana na dawnych Zjazdach warsztatowych;

natomiast włączono do programu zgłoszone dodatkowo referaty:

- 1) inż. Haslingiera: Racjonalna gospodarka smarna na kolejach,
- 2) inż. Szałowicza: Akcja cieplna za granicą i u nas,
- 3) inż. Juszczańskiego: Prowadzenie pociągów towarowych tranzytowych na hamulcu Kunze-Knorr,
- 4) inż. Brzozowskiego: Organizacja służby mechanicznej na P. K. P.

W sprawie opracowania referatów Komitet przeprowadził korespondencję z poszczególnymi kolegami i Dyrekcjami i na tej podstawie opracował program II Zjazdu i przedłożył go M. K. celem zatwierdzenia. Już po zatwierdzeniu programu przez M. K. odpadły z programu 2 referaty, a mianowicie referat p. t. „Akcja cieplna za granicą i u nas” i referat p. t. „Sposoby izolacji kotłów parowozowych” wskutek usprawiedliwionej odmowy dotyczących kolegów.

Nadesłane przez poszczególnych kolegów referaty Komitet odlitografował i rozesłał wszystkim członkom Zjazdu.

Celem pokrycia kosztów Zjazdu, a mianowicie: przepisywania i litografowania referatów, druku protokołu Zjazdu, wynagrodzenia sekeretarza i stenografisty i t. p. Komitet ułożył pre-

liminarz wydatków na ogólną sumę 8.000 zł., który M. K. zatwierdziło w wysokości 6.400 zł.

Na ostatniem swem posiedzeniu Komitet zajmował się sprawą zmiany regulaminu Zjazdów, idącej w tym kierunku, aby umożliwić udział w Zjazdach szerszemu ogółowi inżynierów kolejowych, następnie sprawą sposobu obrad II Zjazdu, a w końcu sprawą programu i miejsca III Zjazdu. Odpowiednie wnioski przedstawi Komitet przy dotyczących punktach porządku dziennego obecnego Zjazdu.

Sprawozdanie przyjęto bez dyskusji do wiadomości.

III.

Wybór Prezydium Zjazdu.

Na wniosek inż. J. Wagnera Zjazd wybiera przez akklamację honorowym przewodniczącym Zjazdu inż. *Bronisława Skupiewskiego*, a rzeczywiste przewodnictwo powierza inż. *M. Czarkowskiemu*; na sekretarzy powołano inż. *Fleszara*, inż. *Tymowskiego* i inż. *Sobolewskiego*.

Po ukenstytuowaniu się Prezydium, Przewodniczący proponuje, aby część referatów oddać do rozpatrzenia komisjom.

Po przeprowadzonej w tej sprawie dyskusji postanowiono powierzyć komisji warsztatowej rozpatrzenie referatu inż. J. Wagnera: „Naukowa organizacja pracy w zastosowaniu do naprawy taboru i wszelkich robót, wykonywanych w warsztatach kolejowych” i referatu inż. E. Pancera: „Stosowanie elektrycznego spawania przy naprawie taboru kolejowego”, a komisji trakcyjnej przekazać referat inż. J. Ateńskiego: „Kursy doszkalające dla personelu Wydziałów Mechanicznych”, sprawozdanie Dyrekcji Warszawskiej i Krakowskiej o zastosowaniu rusztów z wywrotkami, sprawozdanie Dyrekcji Katowickiej o zastosowaniu rusztów płytkowych, referat inż. Haslingiera: „Racjonalna gospodarka smarna na kolejach”, referat inż. Juszczyńskiego: „Prowadzenie pociągów towarowych tranzytowych na hamulcu Kunze-KnorG”, oraz referat inż. T. Dąbrowskiego: „Urządzenia mechaniczne do ładowania węgla na parowozy”. Pozostałe referaty t. j. referat inż. Brzozowskiego: „Organizacja służby mechanicznej na P. K. P.”, referat inż. Wojciechowskiego: „Pracownie psychotechniczne w dziedzinie komunikacji” oraz referat inż. Krzyżanowskiego: „Zasady i podstawy racjonalnego projektowania i budowy stacji parowozowych” postanowiono odczytać i przedyskutować na plenum.

Do udziału w Komisjach zgłosili się:

- a) w Komisji warsztatowej: inż. Józef Wagner, inż. Pancer, inż. Gruetzmacher, inż. Brzozowski, inż. Krzyżanowski, inż. Fleszar, inż. Kraczkiewicz, inż. Gayczak, inż. Sobolewski, inż. Czerniewski, inż. Wojciechowski, inż. Rupiński, inż. Podworski, p. Radomski, inż. Zakrzewski, inż. Morkiewicz, inż. Filemonowicz, inż. Srzednicki i inż. Kanigowski,
- b) w Komisji trakcyjnej: inż. Wasilewski, inż. Swieściakowski, inż. Tymowski, inż. Pawłowski, inż. Gajewski, inż. Kramer, inż. Nitkowski, inż. Haslingier, inż. Juszczacki, inż. Chojecki, inż. Wojdacki, inż. Goldstein, inż. Felsz, inż. W. Wagner, inż. Ateński i inż. Dąbrowski.

Komisje zobowiązano, by po rozpatrzeniu poruczonych im spraw przedstawiły swe rezolucje na plenarnem posiedzeniu Zjazdu w dniu 3 lipca b. r. po południu.

IV.

Referat inż. Jana Brzozowskiego: Organizacja służby mechanicznej na P. K. P.

Treścią niniejszego referatu nie jest szczegółowe przedstawienie całokształtu istniejącej organizacji służby mechanicznej na polskich sieciach od jej najniższych organów na linii do najwyższych w Ministerstwie.

Bez szczegółowego materiału statystycznego, który zebrać możnaby za pośrednictwem Ministerstwa Kolei, przedstawienie takiego całokształtu, uwzględniającego zarówno jego dotychczasowy rozwój jakoteż i stan obecny jest niemożliwym.

Ze względu na charakter dzisiejszego zebrania uważam przedstawienie tego stanu rzeczy, ogólnie zebrany, znanego, za bezcelowe, a ewentualną dyskusję na temat organizacji istniejących bądź też projektowanych najwyższych władz naszej służby za wykraczające poza kompetencję dzisiejszego zebrania i przedwczesne.

Przedmiotem naszego specjalnego zainteresowania jest organizacja tejże służby na linii i w samych Dyrekcjach, w szczególności jak ona się dzisiaj przedstawia na skutek wprowadzenia w życie z górami rok już obowiązujących regulaminów Dyrekcji i Oddziałów Dyrekcyjnych.

Sądzę, że doświadczenia zarówno lat ubiegłych jak i tego ostatniego roku, odbijające się w swych skutkach na nas, bezpośrednio w tych zarządzeniach zainteresowanych pracownikach, są tak ważne, że dyskusja nad nimi wcześniej w tym gronie przeprowadzona uchroniłaby przed popełnieniem niejednego błędu i oszczędziłaby szeregu mimowolnych nieporozumień. Zebranie nasze, będące w myśl statutu naszych zjazdów organem dyskusyjno-doradczym ma obowiązek i w tych sprawach jasno się wypowiedzieć.

Tych parę uwag, które poniżej zamierzam poświęcić organizacji naszej służby, bynajmniej nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującego referatu i są raczej tylko zagajeniem dyskusji, która sama w sobie winna przedstawiać właściwą wartość dla czynników decydujących.

Zanim przejdziemy do bardziej szczegółowego omawiania naszej służby w ramach nowej organizacji należy podkreślić powszechnie w kołach zawodowych wymieniane zalety i wady tejże organizacji. Jako dodatnie strony należy podnieść, że organizacja ta po sześciu latach istnienia Polskich Kolei Państwowych przynosi nareszcie chociażby tylko zewnętrzną unifikację legoż, z rozmaitych systemów powstałego, kolejnictwa oraz widoczną tendencję położenia nacisku na osobistą inicjatywę kierowniczych jednostek, rozszerzenia ich kompetencji i odpowiedzialności. Jako ujemną stronę podkreślić należy kompilatorski charakter, wyjmujący z poszczególnych systemów instytucje, określenia i nazwy nie zawsze mogące się zmieścić w zbyt szerokich nawet ramach nowotworzonego systemu i co za tem idzie wywołujący niejednokrotnie wrażenie połowiczności bądź też nawet sprzeczności, a w każdym razie pozostawiający bardzo szerokie pole dla dowolnej interpretacji. Zarzut braku oszczędności jest logicznym wynikiem wspomnianego charakteru organizacji. Niewątpliwie wielu z tych niejasności, błędów i zarzutów byłoby się uniknęło, gdyby obrano nie metodę organizowania od góry, lecz odwrotnie od dołu.

Zawarte w regulaminie Oddziałów twierdzenie, że ustroj i zakres działania jednostek administracyjnych na linii ustalają osobne przepisy i instrukcje nie odpowiada rzeczywistości, gdyż przepisy te i instrukcje dotychczas światła dziennego nie ujrzały. Można twierdzić, że gdyby istniały nawet tylko projekty takich przepisów i instrukcji, opracowane przy współudziale zainteresowanych fachowców z poszczególnych działów służbowych, to myśl konstrukcyjna nowej organizacji bądźto poszłaby zgola innymi torami, bądź też skryształizowałaby się w twór o pełniejszych proporcjach i bardziej wyraźnych konturach.

Przechodząc do omówienia ustroju służby mechanicznej w ramach nowej organizacji stwierdzić należy, że jakkolwiek przed wydaniem nowych regulaminów nie brak było głosów, wskazujących na trudności zastosowania tej organizacji, to jednak z chwilą, kiedy stała się ona obowiązującą wszyskie niemal Wydziały Mechaniczne, każdy na swój sposób, starały się dostosować do nowych zasad. Największe trudności istniały w Dyrekcjach małopolskich, dla których nowa organizacja była czemś bardzo daleko odbiegającym od dotychczasowych form i pojęć.

Zdawałoby się, że przejście z dawnej poaustriackiej organizacji na nową polską w tych Dyrekcjach, pracujących mniej więcej w równych warunkach, powinno się było odbyć jednocześnie i przybrać jednolitą formę na podstawie obowiązujących już miarodajnych regulaminów Dyrekcji i Oddziałów Dyrekcyjnych oraz Dziennika ministerjalnego Nr. 2 z marca 1925 roku — ustalającego poszczególne urzędy i stanowiska. Powodowani tą chęcią i w związku z pracami nad preliminarzem budżetowym na rok 1926, który w myśl polecenia miał być opartym na zasadach nowej organizacji, przedstawiciele małopolskich Wydziałów Mechanicznych na odbytej w maju 1925 roku konferencji we Lwowie starali się uzgodnić sposób przejścia do nowych form. Przeprowadzona dyskusja wykazała jednak zupełną rozbieżność zdań na punkcie pojmowania ducha i treści nowej organizacji. Powodem tego były nie tylko wyżej wspomniane luki i ogólnikowe określenia Regulaminu Oddziałów, lecz przede wszystkim brak podania ze strony M. K. wytycznych dla przeprowadzenia przepisanej klasyfikacji poszczególnych jednostek administracyjnych, a co więcej wniesione przez ogłoszone ministerjalne dyrektywy preliminarzowe zamieszanie na punkcie samego pojęcia jednostki administracyjnej. Podczas, gdy Lwów uwzględniając rozległość swego okręgu i chorobliwy przerost pojedynczych dotychczasowych jednostek administracyjnych akcentował konieczność decentralizacji, racjonalnego rozłożenia odpowiedzialności na kierowników mniejszych samodzielnych jednostek przy równoczesnem przeniesieniu punktu ciężkości kontroli tej administracji do Oddziałów,—to przedstawiciele Krakowa i Stanisławowa zamierzali zatrzymać w myśl dawnego systemu pojęcie dawnej parowozowni głównej, przemianowanej na Oddział Mechaniczny, jako jedynej jednostki administracyjnej (rachunkodawcy) przyczem Stanisławów w imię oszczędności chciał wszystkie siły administracyjne rachuby ściągnąć z poszczególnych ekspozytur do Oddziału Mechanicznego, lecz w tym wypadku przyznany przez Komisję Organizacyjną etat tegoż Oddziału okazywał się niewystarczającym. Kraków, który wolałby siły rachuby zatrzymać w miejscowych ekspozyturach uważał przyznane etaty Oddziałów za zbyt liczne, natomiast za niewystarczający uważał etat rachuby w samym Wydziale, dla którego nadal chciał w całości zatrzymać kontrolę tejże rachuby, zarówno na linii, jak i w Oddziałach. Stanisławów dążąc do ześrodkowania całej administracji i jej kontroli w samych Oddziałach i mając na uwadze szczupłość swego okręgu nie odczuwał potrzeby pomnożenia personelu rachuby w samym Wydziale.

Tak więc mając na uwadze wspomniane regulaminy Dyrekcji i Oddziałów Dyrekcyjnych, ścisłą, lecz nie zupełnie potrze-

bom życia odpowiadającą, nomenklaturę urzędów i stanowisk, dokładnie wyznaczone etaty Wydziałów i Oddziałów, dalej ogólnikową dyrektywę przeprowadzenia na linii rozdziału służby trakcji od warsztatowej, która nadal miała pozostać obsadzona siłami inżynierskimi, w przeciwieństwie do trakcji, gdzie jak najszerzej należało uwzględnić techników ze średnim wykształceniem, którego to typu pracowników małopolskie koleje prawie, że zupełnie dotychczas nie posiadają, mając wreszcie bałamutne dyrektywy preliminarzowania t. zw. jednostek administracyjnych, trudno było, wobec różnych okresem powojennym wywołanych zmian i wobec nierównomiernie odczuwanej potrzeby poprawy istniejącego stanu, zgodzić się na jednolitą interpretację.

Lwów, który najsilniej odczuwał potrzebę radykalnej zmiany pod każdym niemal względem opłakanych stosunków, poszedł najdalej i trzymając się możliwie ściśle obowiązujących regulaminów, etatów i ustalonej nomenklatury, upewniwszy się co do słuszności swej interpretacji przez omówienie zamierzonego preliminarza z przedstawicielem Departamentu Mechanicznego, który zasiadał w ministerjalnej Komisji Organizacyjnej, pozostawiwszy na boku już poprzednio niestety wyodrębnioną służbę zasobową, poszedł śmiało w kierunku decentralizacyjnym.

Kraków nieco później, uzupełniwszy sobie na własną rękę niewystarczającą nomenklaturę i jakoś w dyrektywach preliminarzowych przewidzianych t. zw. jednostek administracyjnych, przeszedł również na organizację oddziałową, przyczem, zgodnie z dotychczasowym stanem posiadania i z istotną korzyścią służby, objął ramami swej organizacji oddziałowej również niemal całą linjową służbę zasobów.

Stanisławów będąc zadowolonym ze swego małego gospodarstwa, nie przekraczającego swymi rozmiarami nawet pojedynczo wziętego samego lwowskiego Oddziału Mechanicznego Nr. 1 we Lwowie, pozostał otwarcie wiernym dawnemu systemowi i jest jeszcze dzisiaj jedynym na sieci P. K. P. okręgiem nie posiadającym dotychczas organizacji oddziałowej służby mechanicznej.

Analogicznie jak w Dyrekcjach małopolskich poszedł niezawodnie i w innych Dyrekcjach unifikacyjny proces wprowadzania nowej organizacji, pozostawiając szerokie pole dowolnej interpretacji, tworząc barwną mozaikę, gdzie pod wspólnymi zewnętrznymi nazwami niezawodnie kryć się będzie najrozmaitsza treść wewnętrzna. Istotnym tego powodem nie tylko to, że każdy może sobie dowolnie inaczej przedstawiać ustrój i zakres działania jednostek administracyjnych na linii, lecz, że co gorszej można sobie dowolnie przedstawić samo pojęcie jednostki

administracyjnej. Nic więc też dziwnego, że Ministerstwo Kolei nie może obecnie znaleźć wspólnego języka chcąc mówić z poszczególnymi Dyrekcjami o brakach personalnych i materialnych poszczególnych jednostek administracyjnych, ich obsadzie i wyposażeniu.

Wyjściem z tej sytuacji nie będzie oficjalne pomijanie milczeniem powyższych spraw lub też półoficjalne, zazwyczaj sprzeczne, interpretowanie przez poszczególne Departamenty i Wydziały Ministerjalne. Autorytatywne wyjaśnienie tych sprzeczności i niejasności to nie zamknięcie akademickiej dyskusji, lecz to najistotniejsza kwestja ładu i porządku, podziału pracy pomiędzy poszczególne miejsca służbowe, to kwestja racjonalnego rozłożenia zadań i odpowiedzialności, bez czego nie ma postępu sprawności technicznej, niema dyscypliny budżetowej, nie ma właściwego wyboru odpowiednich ludzi na odpowiednie stanowiska i racjonalnego ich wynagrodzenia.

Jako cechy charakterystyczne jednostki administracyjnej należy uważać 1) dostatecznie poważny cel, któremu służy odnośna jednostka, t. j. wyznaczenie ściśle określonego zadania lub całokształtu zadań, w naszym wypadku natury technicznej, 2) odpowiednie wyposażenie w środki, niezbędne dla wykonania zadania, a więc: określony stały przydział ludzi, urządzeń technicznych, inwentarza, jakoteż przydział, względnie możność podejmowania każdorazowo potrzebnych ilości materiałów, — 3) wreszcie najistotniejszą cechą jest zdawanie rachunku z użycia tych przydzielonych środków, które wyrażone w pieniądzu, jest przedmiotem osobnego *własnego rachunkozdawstwa*. Szef danej jednostki administracyjnej, jako jej rachunkozdawca i odpowiedzialny gospodarz ponosi nie tylko moralną lecz i pełną materialną odpowiedzialność za wszelkie z rachunków tych wynikające braki. Bez pojęcia rachunkozdawstwa nie ma pojęcia jednostki administracyjnej. Obok lub ponad jednostkami administracyjnymi mogą być poszczególne, w mniejsze lub większe kompetencje wyposażone, organy równorzędne lub przełożone danych jednostek, lecz nie mając rachunkozdawstwa muszą być tylko częścią integralną innych jednostek administracyjnych niższego lub wyższego rzędu, w ramach których organy te winny być budżetowo prelininowane. Tak więc zrozumiałem jest, że nie może być za jednostkę administracyjną uważany poszczególny wydział lub dział dyrekcyjny, jak również paradoksalnem staje się wymienianie w dyrektywach budżetowych jako jednostek administracyjnych poszczególnych działów, sekcji a nawet podsekcji warsztatowych, będących narówni z drużynami warsztatowymi tylko organami danej jednostki administracyjnej, jaką w tym wypadku stanowi cały warsztat.

W myśl więc powyższego w służbie trakcji za jednostki administracyjne uznać należy parowozownie I, II i III klasy, zaś za ich organy exponowane stacje trakcyjne, stacje wodne, posierunki nadzoru wagonów i t. p.

W służbie warsztatowej podział jednostek administracyjnych tylko na warsztaty główne I i II klasy okazuje się niedostatecznym. Obok niezbędnego przy najmniejszej nawet parowozowni warsztatu podręcznego, który jako nieodzowny do należytej konserwacji przydzielonych parowozów w formie przydzielonej sekcji lub podsekcji warsztatowej winien stanowić integralną część każdej parowozni, obok wielkiego warsztatu głównego, którego charakterystycznym zadaniem winna być naprawa główna parowozów lub wagonów, pochodzących z jednego lub nawet więcej okręgów dyrekcyjnych, istnieją i istnieć powinny, średnie warsztaty pomocnicze, które dysponując większą ilością pracowników i poważniejszym wyposażeniem technicznym wykonują względnie wykonywać powinny w większym zakresie zarówno naprawy średnie i poważniejsze naprawy wypadkowe parowozów, należących do poszczególnych parowozowni, jak i poważniejsze naprawy wagonów i mechanicznych urządzeń kolejowych danego okręgu oddziałowego. Warsztaty takie, pracując jeśli nie wyłącznie to przeważnie na potrzeby danego Oddziału, stanowią odrębne jednostki administracyjne, winny tymże Oddziałom bezpośrednio podlegać. Należy z całym naciskiem zwrócić uwagę, że jedną z największych przeszkód racjonalnej organizacji pracy w warsztatach głównych stanowią drobne nieraz lecz zawsze bardzo liczne i z reguły pilne zamówienia poszczególnych parowozowni dyrekcyjnego okręgu. Każdy z Oddziałów Mechanicznych powinien być tak wyposażonym, by tego rodzaju zamówienia we własnym warsztacie pomocniczym mógł wykonać. Zyska na tem znakomicie zarówno służba trakcji jak i warsztatowa. Konieczność utrzymania względnie, tam gdzie nie ma, zorganizowania warsztatów pomocniczych jest tak pilną, że należałoby poddać rewizji granice i rozmiary, a nawet samą egzystencję poszczególnych Oddziałów, o ile nie są oparte o tego rodzaju warsztaty pomocnicze, jak również zrezygnować raczej z istnienia pomniejszych warsztatów głównych, celem zamiany ich na warsztaty pomocnicze Oddziałów, które ich nie posiadają.

Fakt pominięcia w nomenklaturze ministerjalnej warsztatów pomocniczych był tak rażącym, że powstały bądź to nieporozumienia jak n. p. we Lwowie, gdzie zrozumiano, że pojęciu takiego warsztatu ma odpowiadać ministerjalna nazwa warsztatów głównych II klasy, bądź też jak n. p. w Krakowie uznano za konieczne, wbrew wydanej nomenklaturze, nazwę warsztatów pomocniczych wprowadzić, przyczem jednak w związku z mylną

interpretacją pojęcia jednostki administracyjnej nastąpiło pewne zaciemnienie samego pojęcia przez rozróżnianie warsztatów pomocniczych I i II klasy. Tłumaczy się to niezawodnie różnicą, jaka winna zachodzić między stanowiącym odrębną jednostkę, administracyjną warsztatem pomocniczym, a będącym organem danej parowozowni warsztatem podręcznym.

Zdaniem moim tak jak nie powinno być zbyt dużych, znacznie ponad 1200 ludzi liczących, warsztatów głównych tak nie powinny istnieć warsztaty pomocnicze zatrudniające poniżej 150 ludzi, zaś podział na warsztaty główne lub pomocnicze I i II klasy wydaje się zbyt dużym i wywołującym nieporozumienia. Różnicę w charakterystyce stanowi zresztą nie ilość zatrudnionych ludzi, lecz rodzaj i zakres robót, wyposażenie techniczne, które zależnie od nałożonego zadania należy uzupełnić lub zmodyfikować i w ślad za tem ustalić zależność przy warsztatach głównych bezpośrednio od Wydziałów — przy warsztatach pomocniczych od Oddziałów.

Mówiąc o linjowych jednostkach administracyjnych, które w sumie winny się złożyć na Oddział Mechaniczny, niepodobna na tem miejscu nie wspomnieć o stosunku do służby zasobów.

Analogicznie jak warsztaty główne powinny również centralne magazyny główne, obsługujące cały okręg dyrekcyjny i wszystkie służby, podlegać bezpośrednio Dyrekcjom, w tym wypadku Wydziałom Zasobów. Magazyny filjalne analogicznie jak warsztaty pomocnicze z zasady obsługując niemal wyłącznie tylko dany Oddział Mechaniczny winny temu Oddziałowi bezpośrednio podlegać, co bynajmniej nie znosi ich zależności od Wydziału Zasobów, do którego jednak ich droga służbowa winna prowadzić przez przełożony Oddział. Oddział Mechaniczny koniecznie winien mieć prawo wglądu i wpływu na stan ich wyposażenia i sprawności służby wewnętrznej; wymagają tego nie tylko względy pogotowia wojennego, uzależniające niemal w zupełności sprawne funkcjonowanie Oddziałów Mechanicznych od stanu ich magazynów filjalnych, lecz przede wszystkim praktyka życia codziennego i choćby doświadczenia Dyrekcji Lwowskiej, która zbyt pochopnie poszedłszy w kierunku zupełnego wyodrębnienia linjowej służby zasobowej błęd ten powoli i z trudem musi naprawiać. Co się tyczy podziału magazynów filjalnych na I i II kl. to analogicznie jak przy warsztatach pomocniczych jest on bezprzedmiotowym. Zamiast wyodrębnienia składnic zasobowych poszczególnych parowozowni w jednostki administracyjne II kl. wystarczy obciążenie poszczególnych parowozowni względnie ich organów podrachunkozdawstwem filjalnego magazynu zasobów, co z powodzeniem już w parowozowniach lwowskiego okręgu ze znaczną korzyścią zarówno dla służby me-

chanicznej jak i zasobowej, a przede wszystkim w interesie ogólnej oszczędności zastosowano.

Przystępując do omówienia pojęcia, roli i zakresu działania Oddziałów należy stwierdzić, że wstępne określenia regulaminowe w swej niezbyt jasnej redakcji nie dość dokładnie precyzują ich charakter. Skoro dodamy jeszcze pewne sprzeczności w dalszej treści postanowień regulaminowych, zrozumiemy jak łatwo przy dowolnej interpretacji formułować różne zarzuty, godzące w ich egzystencję. Jednym z takich często spotykanych zarzutów jest ten, że Oddział jako nowa jednostka administracyjna wyższego rzędu, jest jako taka zupełnie zbędnym ogniwem i instancją pośrednią pomiędzy Dyrekcją a urzędami egzekutywy — osławioną „skrzynką pocztową” dla korespondencji służbowej. Otóż na podstawie nie tylko tych wstępnych określeń i treści dalszych postanowień regulaminowych, lecz także na podstawie szematu ustalonych stanowisk służbowych oraz samej użytej nazwy „Oddziału Dyrekcji” stwierdzić należy, że Oddział nie jest samodzielną jednostką administracyjną, lecz organem centralnej służby dyrekcyjnej, eksponowaną częścią samej Dyrekcji, a jako taki nie może być instancją pośrednią. Tak więc Oddział Dyrekcji nie będąc zarządem linjowym nie powinien być wykazywanym jako jednostka administracyjna i rzeczywiście w pierwotnych dyrektywach preliminarzowych zgodnie z tą przewodnią myślą organizacyjną nie był wykazany. Jeszcze jaśniej ta myśl przewodnia wystąpiłaby, gdyby równocześnie z wprowadzeniem nowej organizacji zarządzano uzupełnienie szematu budżetowego poleceniem kontowania poborów pracowników Oddziału na Rozdział I § 1 (służba centralna). Oddział Dyrekcji winien być uważanym za stale do tej części okręgu dyrekcyjnego delegowaną częścią fachowego Wydziału, jako grupa referentów i kontrolerów, którzy z ramienia danego Wydziału załatwiają bieżące sprawy tej części okręgu, kierują służbą linjową udzielając wskazówek i wyjaśnień, zbierają daty statystyczne, badają rachunki, zapotrzebowania i zużycie materiałów jednym słowem sprawują nadzór i kontrolę nad całokształtem tej gałęzi służbowej w tej części okręgu dyrekcyjnego. Czynią to wszystko zaś pod bezpośrednim kierownictwem Naczelnika Oddziału, który jest tamże exponowanym pomocnikiem względnie zastępcą Naczelnika Wydziału i jako taki wyposażony w stosunkowo znaczne kompetencje.

Oddział Dyrekcji narówni z Działem Dyrekcji wydaje zarządzenia i rozstrzyga imieniem tejże Dyrekcji w ramach swej określonej kompetencji; tam gdzie kompetencja jest nie wystarczającą sprawa odpowiednio przygotowana i opracowana winna iść do aprobaty Naczelnika Wydziału lub Prezesa Dyrekcji. Na-

czelnik Oddziału, któryby mając właściwą kompetencję nie załatwiał spraw na miejscu, a w wypadkach przekraczających jego kompetencję odsyłał systematycznie pisma preadresowane do Wydziału bez poprzedniego zbadania sprawy, bez odnośnego sprawozdania, bez przedstawienia swoich uwag i wniosków udowodniłby, że jego referenci uchylają się od pracy, a on sam nie ma kwalifikacji na zajmowane stanowisko skoro rzeczywiście Oddział swój ogranicza do roli skrzynki pocztowej. Obowiązkiem Naczelnika Oddziału jest utrzymanie możliwie żywego osobistego kontaktu z Wydziałem, gdyż ustny referat i wymiana zdań o sprawach pilnych i ważnych lepiej zorientuje czynniki decydujące i załatwienie przyspieszy.

Nadzorczo-kontrolny charakter Oddziału jest aż nadto widocznym z regulaminowych postanowień mówiących o zakresie działania Oddziałów Mechanicznych w odniesieniu do służby trakcji. Natomiast w odniesieniu do służby warsztatowej tembardziej rażącym jest punkt mówiący o zarządzaniu warsztatami przy parowozowniach i pomocniczych warsztatami wagonowymi, gdyż zarządzanie warsztatem z odległości, przekraczającej czasami 100 klm., jest chyba niewykonalnem, nie mówiąc już o tem, że przedewszystkiem i zbytecznem, skoro tamże na miejscu znajduje się właściwy zarządca i gospodarz w osobie kierownika danej jednostki administracyjnej. Odwrotnie również rażącym jest punkt przypisujący Oddziałom tylko nadzór nad terminową i nadzwyczajną rewizją kotłów parowozowych. Badanie kotłów jest najpoważniejszą techniczno-kontrolną czynnością i wobec ograniczenia roli inżyniera w samej administracji trakcyjnej, wobec obniżenia wymaganego od zawiadowców parowozowni cenzusu wykształcenia technicznego, należy samo przeprowadzenie rewizji przypisać bezwarunkowo Oddziałom, jako czynność kontrolną.

Łączenie w jednym ręku czynności wybitnie administracyjnych, jaką byłoby zarządzanie warsztatami przy parowozowniach, z czynnościami kontrolnymi, dla których jest Oddział powołanym, jest paradoksem organizacyjnym.

Poruczać Oddziałom czynności administracyjnego i technicznego zarządu warsztatami znaczy zachęcać oddziałowych kontrolerów do lekkiego traktowania kontroli tego działu służbowego, lub też wprost stawiać ich w przysłowiowe położenie cygańskiego dziecka, które ma wydawać swemu ojcu świadectwo. Oczywiście przy zleceniu Oddziałom administracji warsztatów etaty Oddziałów musiałyby olbrzymio wzrosnąć, podczas gdy przeciwnie ich etat winien być zasadniczo jaknajmniejszy ilościowo, lecz za to obsada jaknajbardziej doborową. Nieodpowiednia obsada Oddziałów może zwichnąć cały ich sens organizacyj-

ny i zamiast stać się pomocą i odciążeniem Wydziałów Dyrekcyjnych mogą się stać tylko powodem skomplikowania i utrudnienia zadań samych Wydziałów, którym również słów parę chciałbym poświęcić.

Nowy Regulamin Dyrekcji w przeciwieństwie do ogólnikowego Regulaminu Oddziałów jest stosunkowo bardzo szczegółowym. Ustala on nie tylko odpowiedzialność ale również daje szerokie pełnomocnictwa naczelnikom fachowych wydziałów w zakresie gospodarki personalnej i finansowej. Są to bezwzględne zalety nowego regulaminu, które znacznie ułatwiają pracę w poszczególnych Wydziałach, a przede wszystkim przyczyniają się do bardziej sprawnego załatwiania tych spraw po myśli interesów i wymagań danej gałęzi służbowej. Postanowienia te jakkolwiek chwilowo powodują pewną nierówność w załatwianiu analogicznych spraw w poszczególnych Wydziałach to jednak z czasem po ustaleniu dyrektyw, instrukcji i przepisów lub choćby na skutek dłuższej praktyki pożądana jednolitość niewątpliwie będzie osiągnięta.

Znaczne natomiast utrudnienia i niedogodności wywołuje nie zawsze szczęśliwy a czasem bardzo nierównomierny podział czynności wewnątrz samych wydziałów pomiędzy poszczególne działy i jakkolwiek regulamin przewiduje w tym kierunku możliwość pewnych zmian w zależności od miejscowych warunków to jednak żąda w każdym wypadku zezwolenia samego Ministra na tego rodzaju zmiany.

I tak największe utrudnienie sprawia rozbieżność spraw warsztatowych pomiędzy wszystkie niemal działy, co zwłaszcza ujemnie się odbija na szybkim załatwianiu spraw bieżących warsztatów głównych, na prawidłowem badaniu ich gospodarki, na starannem śledzeniu ich rozwoju i sprawności, dla których to celów prawie we wszystkich dyrekcjach istniał dawniej osobny dział warsztatowy. Zniesienie tego działu byłoby zrozumiałem, gdyby sprawa wyodrębnienia warsztatów głównych w osobną exterytorjalną Dyrekcję Warsztatową była już przesądzoną, na razie jednak — jak długo warsztaty główne są tak ściśle związane z całokształtem służby każdej Dyrekcji — zniesienie tego działu przy przejściu na nową organizację zmusiło do utworzenia osobnych referatów naprawy taboru zarówno w dziale parowozowym jak i wagonowym, a poza tem osobnego referatu warsztatowego w dziale technicznym. Uzgodnianie pracy pomiędzy tymi rozbitymi referatami warsztatowymi jest rzeczą trudną, a zastosowane we Lwowie wyjście z tej sytuacji przez powołanie do życia w łonie samego wydziału osobnej Komisji Warsztatowej wydaje się niezupełnie wystarczającym, gdyż blisko półroczna praktyka wykazuje, że Komisja ta tylko wów-

czas spełni swe zadanie o ile na jej czele stanie nie jeden z pośród, obarczonych masą innych spraw bieżących, kierowników działu, lecz osobny wytrawny znawca i kontroler służby warsztatowej, który winien sprawować faktyczne zastępstwo naczelnika wydziału, co też w etacie wydziału wyraźnie winno być przewidzianem.

Konsekwencją tego rozbicia spraw warsztatowych pomiędzy poszczególne działy, jest również analogiczne rozbicie sprawy premjowania, która jako pozostająca w ścisłym związku ze sprawami kredytów, kontrolą wydatków i uposażeniem personelu winna być scentralizowaną w dziale ogólnogospodarczym.

Utworzenie działu technicznego, który ma objąć cały szereg bądźto wszystkim działom wspólnych bądź też nie dających się wtłoczyć w ramy dotychczasowych działów, o przez to i zazwyczaj zaniedbywanych spraw technicznych jest myślą bardzo szczęśliwą i należy stwierdzić, że utrzymanie tego działu nawet przy przywróceniu osobnego działu warsztatowego jest ze wszechmiar wskazanem. W dziale tym należy prowadzić nie tylko sprawy projektów i planów rozbudowy zasadniczo wszelkich urządzeń mechanicznych ale również i sprawy bieżące wszelkich urządzeń pomocniczych. Tak więc obok spraw wszelkich kotłów stałych, lokomobil, silników warsztatowych, obrabiarek, spraw mechanicznych stolarni, tokarni, kuźni i odlewni, będących jednym z poddziałów służby warsztatowej, winna tu wejść zasadniczo jako całość sprawa zaopatrzenia w wodę, a więc stacje wodne i instalacje wodociągowe wraz z ich konserwacją i obsługą ze szczególnem zwróceniem uwagi na dążność do ich elektryfikacji.

W związku z opieką nad urządzeniami wodociągowymi należeć tu winny sprawy pożarnictwa, które niewłaściwie włączono do działu ogólnogospodarczego. Tutaj należeć winny również sprawy ratownictwa i pogotowia technicznego, co też autor widocznie miał na myśli, wymieniając tu sprawy wagonów ratunkowych; dalej zupełnie pominięte sprawy dotyczące naprawy i obsługi motorów spalinowych, automobili i drezyn motorowych, sprawy mechanicznych urządzeń do nawęglania, obrotnic, wind, zórawi i wszelkiego rodzaju podnośników na równi z wymienioną sprawą nadzoru nad wagami i ich legalizacją.

Wreszcie w myśl regulaminu należeć tu winny wszelkie sprawy oświetlenia, a więc zarówno instalacje gazowe i żarowo-naftowe, jak i elektryczne, które jako dział prądów silnych siły i światła zdaniem mojem winny stanowić odrębny i samodzielny dział w ramach Wydziału Mechanicznego. Przewidziana nowym regulaminem ilość czterech działów w Wydziale Mechanicznym

jest niewystarczającą i winna być pomnożoną jeśli już nie o dwa, co byłoby najracjonalniejszym to przynajmniej o jeden dział.

Ze służba mechaniczna w nowej organizacji została po macoszemu potraktowana, świadczy o tem nietylko przeoczenie pewnych całych dziedzin tejże służby i niezupełnie racjonalny podział czynności pomiędzy poszczególne działy, ale przede wszystkim najzupełniej nie wystarczające etaty wydziałowe, które wahają się w poszczególnych dyrekcjach przeciętnie między 40 do 50 pracowników łącznie z woźnymi i gońcami. Wystarczy wziąć pod uwagę choćby % wydatków kolejowej służby mechanicznej do ogólnego wydatku wszystkich służb łącznie, który to % jak wiadomo wynosi 40 — 50% i porównać ilość pracowników Wydziału Mechanicznego do sumy wszystkich pracowników dyrekcyjnych. Dla ilustracji tego stosunku do innych służb porównajmy choćby na przykładzie lwowskie etaty służby eksploatacyjnej i mechanicznej.

Ustalony na rok 1926 ogólny etat Centrali Dyrekcyjnej wynosi 601 pracowników, w czym etat Wydziału Eksploatacyjnego 95, zaś Wydziału Mechanicznego 42 pracowników, czyli w pierwszym wypadku 15,8%, zaś w drugim 6,9% ogólnej liczby, podczas gdy wyżej wspomniany procent wydatków w pierwszym wypadku wynosi 25%, zaś w drugim 46%. Przytoczone cyfry nie wymagają komentarzy. Zestawienie powyższe jest przecież uderzająco rażącym.

Ci, którzy widzieć to powinni, a widzieć nie chcą lub nie mogą, ponoszą pośrednią lub bezpośrednią istotną winę deficytów kolejowych, choćby się drapowali w togi specjalistów oszczędnościowych.

Stwierdziwszy powyżej nieproporcjonalnie małą etatową ilość pracowników wydziału mechanicznego bynajmniej nie należy uważać za ideał skupiania zbyt dużej ilości pracowników w samej siedzibie Centrali dyrekcyjnej, przeciwnie nawet należy uważać za stanowczo niepożądane. Wykonywanie aktywnej kontroli nad większym okręgiem dyrekcyjnym z siedziby Centrali jest utrudnionem i z natury rzeczy musi być dorywczem i powierzchownem.

W myśl tego co powiedziałem o interpretacji organizacji oddziałowej jasnem jest, że ta kontrola i nadzór winny być możliwie stale i skrupulatnie wykonywane w oddziałach; one to winny ponosić pełną odpowiedzialność za to, by cyfry i daty statystyczne zbierane z linii odpowiadały rzeczywistości, by to nie były cyfry nie ściśle lub zgola zmyślane, rzeczą zaś wydziału na podstawie tak sumiennie zebranego materiału całego okręgu przeprowadzić rozważną analizę tego materiału, wyciągać

wnioski, wkraczać tam, gdzie tego potrzeba, wydawać dyrektywy, usuwać braki, stawiać projekty i dążyć do ich realizacji.

Oczywiście tak pojęta organizacja może być zastosowana jedynie tylko wtedy, gdy będziemy mieli do czynienia z większymi okręgami dyrekcyjnymi obejmującymi 2000 — 3000 klm. linii, gdyż tylko w tym wypadku może mieć rację bytu organizacja oddziałowa.

Nie chcąc się obszernie rozwódzić nad stosunkiem poszczególnych innych Wydziałów do służby mechanicznej, nad rolą Naczelników Wydziałów i Prezesa Dyrekcji, stwierdzić muszę, że nowa organizacja łączy pruski system decernatów z dawnym austriackim systemem generalnych referatów. Są to dwa sprzeczne założenia. Pierwszy polega na bardzo daleko posuniętej autonomii pełno odpowiedzialnych, samodzielnych działów, drugi wychodzi z centralistycznego, wzorami polityki państwa podjętowanego, założenia odpowiedzialności jednego jedynego człowieka, a tym miał być Dyrektor Kolei, otoczony szeregiem doradców. Ta chęć połączenia tych dwóch sprzecznych zasad należy wytłumaczyć to ciężkie brzemie obowiązków nałożonych na Prezesów i tę dużą ilość działów i wydziałów, których prace nie zawsze ma kto koordynować.

Na doborowa obsada za licznych dyrekcji i jeszcze liczniejszych w tychże Dyrekcjach Wydziałów, powiedzmy to sobie otwarcie, dzisiaj nas nie stać i to nie tylko z powodu finansowych trudności odpowiedniego wyposażenia, ale i z braku dostatecznej liczby wysoko wykwalifikowanych odpowiednich pracowników. Hasłem naszym winno być mniej dyrekcji, mniej wydziałów, mniej stanowisk i posad, lecz te, które być muszą, należy jak najleniej obsadzić i wyposażać.

Po za sprzecznymi centralno-europejskimi wzorami ustroju dyrekcji kolejowych można było znaleźć lepsze zachodnio-europejskie wzory bardziej naszym warunkom odpowiadające i załować należy, że tak się nie stało. W każdym razie jednak nie należy niedoceniać ogromnego kroku, jaki nareszcie zrobiono naprzód. Dobre strony należy wyzyskać, zaś błędy i niedomagań usunąć. Zadaniem naszej obecnej dyskusji jest wskazanie dróg poprawy w zakresie służby mechanicznej.

Po wygłoszeniu referatu inż. J. Wagner wyjaśnia, że M. K. uważa za warsztaty główne te warsztaty, które wykonują naprawy główne — takich warsztatów mamy 15, a ponadto mamy 104 warsztatów pomocniczych i podreecznych, które z wiatkiem kilku pozostawały pod zarządem naczelników dotyczących parowozowni. Z wprowadzeniem nowej organizacji ten zasadniczy podział pozostał, a jedynie warsztaty główne podzielono w za-

leżności od ilości zatrudnionych robotników, ilości stanowisk na, prawczych i uposażenia na warsztaty główne I i II klasy; co do warsztatów pomocniczych i podręcznych nie nastąpiła żadna zmiana. Podział ten nie wzbudzał wątpliwości w żadnej Dyrekcji, a jedynie Dyrekcja Lwowska nazwała niewłaściwie większe warsztaty pomocnicze warsztatami głównymi II klasy.

Przewodniczący inż. Czarkowski zauważył, że wygłoszony referat oprócz omawiania sprawy organizacji służby mechanicznej poddaje krytyce również ogólny ustrój dyrekcji, jednak sądzi, że sprawą ustroju dyrekcji Zjazd nie może się zajmować, lecz dyskusja winna się ograniczyć jedynie do krytyki organizacji służby mechanicznej a w szczególności oddziałów mechanicznych.

Prelegent dopatruje się w nowej organizacji pewnych korzyści, podkreśla jednak, że interpretacja dotyczących przepisów jest różnorodna jak np. co do pojęcia jednostki administracyjnej i co do jej kompetencji. Ponieważ są to sprawy bardzo skomplikowane, inż. Czarkowski wątpi czy możliwe będzie wszystkie te sprawy, dotyczące ujednolinitenia interpretacji przepisów i regulaminów dostatecznie na Zjeździe wyjaśnić i wobec tego stawia wniosek, aby Komitetowi III Zjazdu powierzyć powołanie Komisji, któraby uzgodniła poglądy poszczególnych dyrekcji.

Inż. Wasilewski zgadza się na wniosek Przewodniczącego powołania Komisji, którejby zadaniem było uzgodnienie poglądów na nową organizację służby mechanicznej, jednak sądzi, że wobec niektórych bardzo ważnych spraw poruszonych w referacie Zjazd powinien przeprowadzić ogólną dyskusję, aby w protokole Zjazdu zamieszczone były zapatrywania poszczególnych członków Zjazdu.

Przechodząc do meritum sprawy stwierdza, że nowa organizacja była opracowywana przez szereg ciągle zmieniających się Komisji, jednak nigdy nie było mowy o pewnem upośledzeniu służby trakcyjnej i podobny zarzut polega widocznie na nieporozumieniu.

Mówca nie zgadza się również z taką interpretacją regulaminu oddziałów mechanicznych, aby oddziały te miały być emanacją dyrekcji celem wykonywania jedynie kontroli nad służbą wykonawczą i sądzi, że stworzenie oddziałów stanowi rozczłonkowanie służby linjowej, przyczem oddziałom tym powierzone jest wykonywanie służby pod kierunkiem dyrekcji. Jeżeli — jak z referatu wynika — oddziały mechaniczne, działające jako organy kontrolujące, dały pewne dobre wyniki, to tem lepszych wyników można się spodziewać, jeżeli oddziały zajmą się służbą wykonawczą.

Inż. Pawłowski oświadcza się przeciw odsyłaniu sprawy organizacji służby mechanicznej do komisji bez poprzedniego wypowiedzenia się Zjazdu. Nowa organizacja jest w każdej niemal dyrekcji rozmaicie rozwiązana.

W jednej dyrekcji, posiadającej w wydziale mechanicznym 25 inżynierów, naczelnik wydziału żąda dla stworzenia oddziałów mechanicznych w całej pełni aż 19 inżynierów — natomiast druga dyrekcja, również dobrze pracująca, a posiadająca tylko 9 inżynierów potrzebuje jedynie 2—3 inżynierów na stanowiska naczelników oddziałów niezależnie od reorganizacji. W niektórych dyrekcjach naczelnicy oddziałów twierdzą, że są jako tacy niepotrzebni, w innych znowu naczelnicy oddziałów wyrażają przekonanie, że powinni swoje biura przenieść do parowozowni. Tak więc w jednych dyrekcjach parowozownie są jednostkami samodzielnymi i odpowiedzialnymi, a oddziały mechaniczne są tylko organami kontrolującymi, w drugich zaś oddziały ponoszą odpowiedzialność za kasę, personel, materiał i t. d. w innych bardzo wiele funkcji spełnia dyrekcja. Referat *inż. Brzozowskiego* zawiera wiele słusznych i rzeczowych uwag, mówca jednak nie zgadza się, aby dobrą stroną stworzenia oddziałów mechanicznych było to, że wielkie dawniej jednostki administracyjne zostały rozdrobnione, przez co jakoby kontrola została ulepszona, ponieważ dla wzmocnienia kontroli wystarczyłoby utworzenie przy dyrekcji kilku rewizorów czy kontrolerów. Stworzenie takich organów kontrolujących przy Naczelniku Wydziału Mechanicznego dałoby lepsze wyniki niż oddziały mechaniczne, ponieważ kontrolerzy tacy mogliby sprawniej całą linię kontrolować — jest bowiem rzeczą stwierdzoną, że kto siedzi na miejscu, przestaje niejedno widzieć, co się u niego dzieje. Oddziały mechaniczne powodują rozdrobnienie kontroli i samokontroli co jest rzeczą nie wskazaną.

Co do osobnego wydziału zasobów w dyrekcjach mogą być różne zdania — mówca jednak oświadcza się za osobnym wydziałem zasobów, podobnie wydział elektrotechniczny winien być samodzielny a to ze względu na przyszłość, jaką on ma przed sobą.

W końcu mówca podnosi słuszność uwagi prelegenta, że źle się stało, iż organizację zaczęto od góry zamiast od wydania przepisów materiałowych, rachunkowych, warsztatowych i od zapewnienia naczelnikom wydziałów mechanicznych niezbędnej samodzielności w zarządzaniu podwładnym im personelem.

Inż. Wiktor Wagner oświadcza, że sprawa oddziałów mechanicznych jest bolączką służby trakcyjnej. Nowo utworzone oddziały mechaniczne, które według referatu miałyby być organami kontrolującymi a nie wykonawczymi i nie rachunko-

zdawczemi są zbędne. Dyrekcja Warszawska miała dawniej inspektoraty, które potem zamieniono na oddziały z tem, że naczelnikiem oddziału był naczelnik parowozowni głównej. Nowa organizacja wprowadza oddziały, jako organy pośrednie między dyrekcjami a służbą wykonawczą, co nie tylko sprzeciwia się zasadom oszczędnościowym, ale jest ponadto szkodliwe, przewleka bowiem załatwianie pilnych spraw i zwiększa pisaninę i biurokrację. Mówca proponuje, aby Zjazd uchwalił rezolucję, w myśl której naczelnicy parowozowni głównych winni być zarazem naczelnikami oddziałów.

Inż. *Gruetzmacher* zauważa, że w dyrekcjach byłego zaboru pruskiego były urzędy maszynowe, które przy przejściu do nowej organizacji zmieniły nazwę na oddziały mechaniczne, a po tem nastąpiło stopniowe przydzielanie im różnych funkcji. Oddziały te działałyby dobrze, lecz zmieniono ich tereny działania, nadając im te same granice, co oddziałom eksploatacyjnym i drogowym; w ten sposób stworzyła się anormalna konstrukcja oddziałów mechanicznych, ponieważ niektóre oddziały mają po 3 parowozownie, a inne tylko po jednej parowozowni. Nie przesądziąc sprawy utożsamiania naczelników parowozowni głównych z naczelnikami oddziałów w innych dyrekcjach mówca jest zdania, że ze względu na miejscowe warunki należy w dyrekcjach zachodnich pozostawić naczelników oddziałów niezależnie od naczelników parowozowni, jednak uważa za konieczne, aby Ministerstwo Kolei zrewidowało teren działania poszczególnych oddziałów, a ponadto aby rozgraniczyło kompetencję wydziałów mechanicznego i administracyjnego co do spraw osobowych w tym kierunku, aby wydział mechaniczny miał większą swobodę w przyjmowaniu i przenoszeniu podwładnych mu pracowników a wydziałowi administracyjnemu było powierzone jedynie formalne załatwianie sprawy.

Inż. *Cz. Kaczmarzski* jest innego zdania o organizacji oddziałów mechanicznych jak również o potrzebie zmian, niż przedmówcy. Przedtem upatrywaliśmy przeważnie wielu niedomagań w braku jednolitej organizacji, a obecnie gdy ta organizacja istnieje zaledwie 1 rok już powstają projekty jej zmiany; w ten sposób nastąpić może ponownie okres bezorganizacyjny. Rozpatrywanie zgłoszonych wniosków przez Zjazd będzie trudne, gdy odbywać się będzie bez żadnej myśli przewodniej; tę myśl przewodnią upatruje mówca w zasadach naukowej organizacji pracy, pod hasłem której ten Zjazd ma się odbywać. Zaniedbanie podobnego planu w pracach Zjazdu może spowodować to, że wyniki jego nie będą odpowiadały nadziejom wypowiedzianym przy otwarciu Zjazdu. Jeżeli zwrócimy uwagę na oddziały pod

kątem wyżej wskazanym, to przekonamy się, że nowa organizacja służby mechanicznej jest dobra, jako odpowiadająca zasadom naukowej organizacji pracy. Jeżeli tu i owdzie nowa organizacja nie daje dobrych wyników i jest krytykowana to wina tego leży nie w samej organizacji, lecz w nieodpowiednim jej zastosowaniu i niezrozumieniu przez dotyczących pracowników swych nowych czynności. Zjazd winien wskazać jaką drogą powinno się iść i dać proponowanej komisji wskazówki. Oddziały nie powinny być wykonawcami, lecz organami twórczymi, kierowniczymi i kontrolującymi, a naczelnik oddziału nie powinien być jednocześnie naczelnikiem parowozowni. Dążenie do stworzenia rewizorów przy naczelniku wydziału mechanicznego dla tego jedynie, że miejscowi tracą oczy na to co się u nich dzieje, jest przedwczesne, bo ludzie, którym powierzono jest patrzeć, powinni umieć patrzeć w myśl zasad naukowej organizacji pracy. Przy dawnej organizacji naczelnik parowozowni mógł rzeczywiście wielu rzeczy niedopastrzeć, bo był tak obciążony podpisaniem różnych kwitów, marszrut, sprawozdań i t. p., że właściwe jego urzędowanie było bardzo utrudnione a tembardziej dążenie do oszczędności, która można osiągnąć tylko drogą analizy.

Wysunięte w referacie wątpliwości co do klasyfikacji i kierownictwa warsztatów przy parowozowniach nie mogą przemawiać na niekorzyść nowej organizacji. Zgodnie z metodami naukowej organizacji pracy dokonywanie napraw średnich parowozów winno odbywać się w specjalnych warsztatach dla napraw średniej na wzór zaprojektowanych w Piotrkowie; jeżeli zaś średnia naprawa wyeliminowana będzie z warsztatów podreecznych przy parowozowniach a pozostanie tam jedynie drobna bieżąca naprawa, to dla kierownictwa parowozowni z takimi warsztatami wystarczą siły techniczne więcej lub mniej kwalifikowane.

Praca parowozów winna się odbywać ściśle według planu i opracowanych przez oddziały i dlatego wszystkie siły inżynierskie powinny być skoncentrowane w tychże. W parowozowniach winni inżynierowie odbywać jedynie praktykę służbową, pozwalającą im nabrać doświadczenia i znajomości spraw, którymi będą kierowali w oddziałach i dyrekciach.

W oddziałach należy stworzyć niezbędną statystykę, której cyfry dadzą administracji zadowolenie w jej nowej twórczej pracy opartej na analizie, badaniach i inicjatywie: cyfry te i niezaprzątanie się drobiazgami pozwolą widzieć wiele rzeczy nowych i powstrzymają od ucieczki do parowozowni, w których marnuje się tyle sił i myśli inżynierskich. Niezadowolenie z oddziałów i ucieczka do pracy w parowozowniach wywołane zostały rów-

niez nieprzekazaniem dotychczas do oddziałów czynności przy reorganizacji przewidzianych, wskutek czego oddziały pozostają bez rzeczywistej pracy.

Inż. Szrednicki opowiada, że jako naczelnik udziału mógł wiedzieć o wszystkim, co się działo w podległych mu parowozowniach, a jako naczelnik oddziału nie miał tej możliwości i w razie potrzeby musiał dopiero zapytywać dotyczących naczelników parowozowni. Polemizując z przedmówcą, wyraża przekonanie, że właśnie w myśl zasad naukowej organizacji pracy winna rządzić jedna głowa t. j. naczelnik wydziału, który winien mieć dobrych naczelników parowozowni, a nie kilku naczelników oddziałów. Stworzenie oddziałów mechanicznych nie dało żadnych korzyści, a zwiększyło jedynie biurokrację.

Inż. Pawłowski sądzi, że Zjazd powinien uchwalić konkretną rezolucję, a nie odkładać sprawy do jakiejś komisji. Zasady naukowej organizacji pracy nie są niczem nowem; bo każdy z nas na podstawie własnego doświadczenia doszedłby do tych samych zasad; sprawa jest zbyt pilna, abyśmy mieli czekać, aż naukowa organizacja pracy da nam nowe poglądy.

Inż. Felsz zauważa, że nieszczęściem naszym jest, że do różnych spraw biorą się ludzie niedostatecznie fachowi — to samo stało się i z nową organizacją służby mechanicznej. Za wzór wzięto organizację niemiecką, lecz ludzie, którzy naszą organizację opracowywali, zapomnieli, że elementarna podstawa organizacji niemieckiej była inna i że u nas warunki są inne. W Niemczech parowozownia miała powierzone tylko drobne naprawy parowozów, a tymczasem w naszych parowozowniach musi być dokonywana naprawa średnia, co wymaga odpowiednio kwalifikowanego kierownictwa, a jeżeli kierownictwo parowozowni będzie spoczywać w rękach ludzi o wyższych kwalifikacjach to wówczas organ pośredni między nimi a dyrekcją jest zbędny. Mówca proponuje uchwalenie następującego wniosku: Zjazd stwierdza, że obecna organizacja służby mechanicznej jest wadliwa i że powinna być zmieniona przez fachowców. Zjazd porucza tę sprawę komisji fachowców, którą powoła Komitet III Zjazdu.

Inż. Gajewski krytykuje nową organizację twierdząc, że stwarza ona tylko niepotrzebny pośredni organ. Jeżeli oddziały nie mają być tylko skrzynką pocztową dla pism z dyrekcji, należy naczelników oddziałów utożsamić z naczelnikami parowozowni głównych — w przeciwnym razie oddziały powodują tylko powiększenie ilości pracowników.

Inż. Wojdacki twierdzi, że wprowadzie naukowa organizacja pracy wymaga zwiększenia ilości personelu nadzorczego, lecz to daje wyniki dobre, jeżeli się ich odpowiednio posadzi, a to właśnie nie ma miejsca w nowej organizacji oddziałów mechanicznych. Mimo to można znaleźć wyjście, jeżeli naczelnikiem oddziału będzie naczelnik parowozowni głównej, a wszystkie biura oddziału będą umieszczone przy parowozowni — tak sprawę tę rozwiązała Dyrekcja Radomska. Rezolucję inż. Felsza uważa mówca za słuszną.

Inż. Brzozowski oświadcza, że nie chciał kruszyć kopii za nową organizacją, lecz chciał jedynie dać impuls do dyskusji. Jeżeli mowa jest o upośledzeniu służby trakcyjnej to wynika to stąd, że z powodu braku techników ze średnim wykształceniem niektóre stanowiska nadzorcze muszą być powierzane ludziom bez odpowiednich kwalifikacji, a rekrutującym się z pośród rzemieślników. Mówca wyraża zadowolenie z oceny nowej organizacji przez inż. Kaczmarzkiego, zauważa jednak, że co do sprawy czy oddziały mechaniczne mają być organami kontrolującymi, czy też wykonawczymi, musi być miarodajny regulamin, który mówi prawie wyłącznie o czuwaniu nad różnymi czynnościami, a tylko raz jeden nakazuje zarządzanie — należałoby konieczniej czynności oddziału ściślej określić. Oddziały mechaniczne mają wiele dobrych stron, a między innymi pozwalają na uporządkowanie gospodarki personalnej, a z naczelników oddziałów stwarzają na linii zastępców naczelników wydziałów mechanicznych. W razie zniesienia oddziałów mechanicznych, musiałyby być wydziały mechaniczne w dyrekcjach znacznie powiększone. W rezultacie mówca sądzi, że nie należy burzyć tego, co jest już zrobione na polu unifikacji administracji kolejowej i raczej poczekać na powstanie generalnej dyrekcji, której stały kierownik, niezależny od Sejmu, będzie mógł wprowadzić konieczne zmiany.

Przewodniczący stwierdza, że przeważna część mówców wypowiedziała się za wadliwością obecnych oddziałów mechanicznych, przyczem jednak niektórzy widzą w nich pewne korzyści. Jest to sprawa bardzo skomplikowana, tembardziej, że trudno kasować to co jest, nie mając innego planu, uznanego za dobry. Ponieważ Zjazd nie doszedł do żadnego konkretnego wniosku, jak trzeba rozumieć względnie zmienić nową organizację, sądzi, że wobec tego byłoby pożądane powołanie komisji fachowców, któraby tę sprawę bliżej rozpatrzyła; w sprawie tej najdalej idzie wniosek inż. Felsza.

Inż. Wasilewski sądzi, że Zjazd przyjmując wniosek inż. Felsza, przekroczyłby swoje kompetencje. Ujemna ocena nowej organizacji pochodzi stąd, że regulamin oddziałów nie jest właściwie interpretowany, wobec tego Zjazd winien żądać, aby Ministerstwo Kolei dało potrzebne wyjaśnienia.

Inż. Brzozowski proponuje wybrać komisję złożoną z trzech członków i powierzyć jej zredagowanie odpowiedniego wniosku, natomiast inż. Pawłowski oświadcza się za przyjęciem wniosku inż. Felsza z tem, że Prezydium Zjazdu wygładzi jego stylizację.

W rezultacie przyjęto większością głosów wniosek inż. Brzozowskiego, wybierając do komisji redakcyjnej inż. Felsza, inż. Wasilewskiego i inż. Brzozowskiego, a wniosek inż. Felsza przyjęto jedynie zasadniczo większością głosów, przyczem inż. Kaczmarek zgłosił votum separatum.

Zredagowany przez komisję wniosek uchwalono w brzmieniu następującem:

„II Zjazd techniczny inżynierów wydziałów mechanicznych po rocznem doświadczeniu, osiągniętem w ramach nowej organizacji służby mechanicznej na P. K. P., stwierdza braki w nowej organizacji, która nie dała możliwości osiągnąć oczekiwanej unifikacji i podniesienia sprawności tej służby. Braki te powinny być usunięte w najkrótszym czasie na podstawie opinii komisji, złożonej z fachowców, którzy dobrze znają i odczuwają składowe elementy pracy trakcyjnej i warsztatowej.

Zjazd porucza Komitetowi III Zjazdu powołanie tej komisji w odpowiednim składzie dla opracowania i przedłożenia projektu pożądaných zmian i uzupełnień”.

V.

Referat inż. Jana Wojciechowskiego: Pracownie psychotechniczne w dziedzinie komunikacji.

W artykule p. t. „Zadania psychotechniki w kolejnictwie” (patrz Inżynier Kolejowy Nr. 5 r. 1926) starałem się przedstawić w sposób najbardziej zwięzły, do czego przydać się może psychotechnika w gospodarstwie kolejowym, opartem na nowoczesnych zasadach naukowej organizacji pracy.

Celem niniejszego referatu jest zobrazowanie urządzeń pracowni europejskich psychotechnicznych w dziedzinie komunikacji, a zwłaszcza w kolejnictwie. Muszę tu zgóry zaznaczyć, że najbardziej opracowane i posunięte naprzód badania kolejarzy posiadają Niemcy, gdyż oni właśnie, choć nie najpierwsi, zrozumieli i rozwinęli sprawę psychotechniki wogóle i zastosowania jej do wszelkich rodzajów lokomocji, mimo, że ojczyzną psychotechniki jest Ameryka, a Francja, Belgja i Włochy pierwsze poruszyły zagadnienia dotyczące się badań lotników i kierowców samochodowych.

Pierwsze laboratorium kolejowe powstało w Dreźnie na kolejach saskich w gmachu szkoły kolejowej. Założone początkowo w charakterze próby, zaczęło rozwijać działalność od końca 1917 roku. Prezes Dyrekcji dr. inż. Ulbricht powołał do opracowania urządzeń i metod badawczych profesora Elsenhausa z Politechniki Drezdeńskiej i psychologów d-rów Brahma, Piórkowskiego i Moedego. Wykonanie urządzeń i kierownictwo tą pierwszą pracownią powierzono d-rowi inż. A. Schreiberowi.

Właściwa pracownia zajmowała 2 niewielkie pokoje, w których ustawiono następujące przyrządy:

- 1) Przyrząd do badania cech, jakimi odznaczać się musi dobry maszynista, a więc: szybkiego postrzegania zjawisk, zach-

dzących na szlaku podczas jazdy, szybkiej decyzji, spokoju i odporności na znużenie.

2) Urządzenie do badania siły woli i zmęczenia.

3) Aparat do badania długotrwalej pamięci pewnych zjawisk, którym towarzyszą inne bodźce, absorbujące uwagę.

4) Przyrząd do badania zdolności pocucia i oceny ruchu.

5) Przyrząd do badania pamięci miejsc.

6) Przyrząd do badania odporności nerwowej, spokoju i wzruszeń z powodu przestrasz.

7) Przyrząd do badania procesu oddychania.

8) Przyrząd do badania działalności serca.

Wymieniony pod 1) przyrząd służy do tak zwanej próby głównej maszynistów. Jest on ustawiony w jednym pokoju i składa się z tablicy, wiszącej na ścianie wprost badanego osobnika, ze stołu przy którym siedzi badany i badacz, oraz z szeregu przyrządów, którymi posługuje się każdy z nich.

Tablica ścienna przedstawia widok szlaku o 2 torach. Obok torów na tablicy są umieszczone różnokolorowe sygnały i znaki, oraz związane z nimi urządzenia do rzucania oślepiającego światła i do naśladowania sygnałów petardowych. Badacz ma przed sobą na stole drążki i wyłączniki elektryczne do dawania sygnałów i chronoskop Hippra do mierzenia czasu reakcji z dokładnością do $1/1000$ sekundy. Badany ma na stole umocowane drążki, naśladowujące drążek przepustnicy (regulatora) i hamulca, oraz przyrządy, które zastępczo absorbują uwagę, jak manometr, wodoskaz i gwizdek. Na sygnały wywoływane przez badacza, badany odpowiada w sposób przepisany z góry.

Podaję tu dla dokładności tablicę próby głównej, choć napewno teraz ma ona tylko historyczne znaczenie.

Nr.	Sygnały lub znaki	Co powinien robić maszynista
1	Sygnał „stój” (światło czerwone)	Przepustnice zamknąć, hamować, dać sygnał gwizdkiem.
2	Sygnał ostrzegawczy (podwójne światło żółte)	Przepustnicę zamknąć.
3	Sygnał główny wolny (światło zielone)	N i c.
4	Sygnał główny wolny (2 światła zielone na rozgałęzieniu)	Przepustnicę zamknąć.
5	Sygnał ostrzegawczy (światło zielone podwójne)	N i c.

Nr.	Sygnały lub znaki	Co powinien robić maszynista
6	Sygnał na końcu pociągu, idącego po tym samym torze (3 czerwone latarnie)	Przepustnicę zamknąć, hamulec automatyczny uruchomić.
7	Sygnał na zwolnienie (2 żółte światła i 2 zielone)	Przepustnicę zamknąć.
8	Sygnał petardowy	Przepustnicę zamknąć, hamulec automatyczny uruchomić.
9	Przeszkoda na torze (linja światła białego wpoprzek toru)	Przepustnicę zamknąć, hamulec automatyczny uruchomić.
10	Przejazd zamknięty (światło na przejeździe nisko)	N i c.
11	Przejazd nie zamknięty (światło na przejeździe wysoko)	Długi gwizdek.
12	Pociąg na torze bocznym, idący w kierunku przeciwnym (2 światła białe)	N i c.
13	Światło oślepiające reflektora.	Działalność w zależności od innych sygnałów.

Wszystkie sygnały daje badacz, posługując się jak wyżej zaznaczone odpowiednią podręczną tablicą rozdzielczą (elektryczną). Przy włączeniu prądu do lampek elektrycznych, sygnalizujących warunkowo pewne zjawiska na tablicy przed maszynistą, chronoskop Hippa zaczyna działać i zatrzymuje się dopiero wtedy, kiedy maszynista przerywa prąd, wykonywując przepisany ruch odpowiednim drążkiem. W ten sposób mierzą czas między momentem sygnału i momentem reakcji psychometrycznej z dokładnością do 1/100 sekundy.

Aby zbadać, jak szybko może maszynista opanować przestrach, badacz w pewnej chwili pociąga za kurek rewolweru, przez co jednocześnie z wystrzałem wywołuje ruch chronoskopu. Jeżeli maszynista panuje nad sobą, to na skutek tego wystrzału, imitującego sygnał petardowy, powinien zamknąć regulator i poruszyć drążek hamulca automatycznego. Większe lub mniejsze opóźnienie tego ruchu daje miarę trwania przestrachu. W podobny sposób badali Niemcy wpływ na maszynistę światła oślepiającego, rzucanego w pewnej chwili wprost w oczy badanego, który po takim olśnieniu winien był reagować na różne sygnały.

Na stoliku przed maszynistą znajduje się wodowskaz i manometr w postaci zegarów elektrycznych tak urządzonych, że co sekunda prąd z baterji 6 V. popycha strzałki. Pewne położenie strzałki na jednym zegarze wyobraża najniższy dopuszczalny spadek poziomu wody w kotle, na drugim — pewien spadek ciśnienia w kotle. Poruszenia strzałek na obydwóch tarczach zegarów są miarkowane przez wahanie metronomu z kontaktami rtęciowymi. Skoro badany dostrzeże na powyższych zegarach zbliżenie się strzałek do kresek oznaczonych, jako krytyczne, porusza korbą specjalnego induktora i przełącznik, wskutek czego strzałka danego zegara zaczyna się cofać. Badany musi uważać też, aby strzałki przy cofaniu się nie przeszły za daleko, czyli, aby ciśnienie pary, ani poziom wody w kotle nie przeszły granicy dopuszczalnej. Badacz przy pomocy specjalnego ostrzegacza jest zawiadomiony, kiedy maszynista spóźnił się z obsługą wodowskazu i manometru, jak również, kiedy przekroczył granice dopuszczalnych ciśnień.

Obowiązkiem badacza jest nadawanie sygnałów w pewnym określonym porządku, odczytywanie dokładne wskazań chronoskopu i obserwacja badanego głównie pod tym względem, czy przepisane czynności po każdym sygnale badany wykonywa bez błędu i bez zbytnich poruszeń.

Maszynistów na próbę powoływano jednocześnie dwóch lub trzech, wyjaśniano im urządzenia i cel próby, oraz pouczano, jakie czynności powinni wykonywać na dany sygnał. Skoro badacz przekonywał się, że każdy badany dobrze rozumie sygnały i odpowiednie ruchy drażkami wykonywa, zaczynał próbę, która trwała zwykle od 30 — 40 minut. W wyjątkowych razach przedłużano czas próby ponad 40 minut, gdy spostrzegano, że badany zaczyna źle działać wskutek zmęczenia; przeciąganie próby miało na celu wyraźniejsze uwypuklenie objawów zmęczenia.

2. Badanie za pomocą ergografu odbywa się w ten sposób: ręka badanego spoczywa na stoliku między dwoma trzymadłami, dłoń obejmuje stożkowatą pionową rękojeść. Palec środkowy utrzymuje pętlę, umocowaną na końcu struny, która przechodzi przez żłobek rolki o osi poziomej i jest obciążona 4 — 8 kg. w zależności od siły badanego. Przy zginaniu średniego palca w takt metronomu badany wykonywa pracę podnoszenia i opuszczania ciężaru, dotąd, dopóki nie dojdzie do takiego zmęczenia mięśni, że dalsza praca będzie ponad jego siły. Struna, obciążona przez ciężar jest zmocowana z pełzaczem, poruszającym się poziomo i zaopatrzonym w ołówek. Ten ostatni za każdym skokiem rysuje linię na papierze, nawiniętym na rolkę, z której rozwija się przy każdym skoku mniej więcej o 1 mm. Otrzymany

wykres daje pojęcie o wytrzymałości badanego osobnika na zmęczenie i pozwala na wyliczenie średniej sprawności w kgm/sek. , jeżeli badacz notuje jednocześnie czas próby i odznacza na wykresie koniec każdej minuty.

Na zasadzie tych wykresów można też obliczyć spadek sprawności, który obrazować ma zmęczenie badanego w czasie trwania eksperymentu. Szczegóły tych obliczeń pomijam, gdyż nie nadają się one do rozważań w tym referacie. Dodać tylko muszę, że oprócz powyższego, wykres daje możliwość wyliczenia i średniego rozsiania (średniej różnicy) między następującymi po sobie skokami palca i w ten sposób obrazuje spokój danego osobnika w czasie pracy. Można też otrzymać z tego wykresu (ergogramu) liczbę skoków, zużytych na wykonanie 1 kgm. pracy, jak również liczbę skoków w ciągu minuty.

Badanie za pomocą ergografu łącznie z pomiarem siły ręki na siłomierzu dostarcza głównych danych co do fizycznych dyspozycji osoby badanej.

Badanie pamięci liczb, jako cechy, która jest pożądana przy wykonywaniu obowiązków dyżurnego ruchu i innych osób służby stacyjnej, odbywa się na przyrządzie, mającym kształt pudełka z okienkiem, przez które widać taśmę papieru, przesuwaną się co pięć sekund o jedno poletko. Na taśmie mamy 36 takich poletek, z których 1, 3, 5-te i t. d. są odznaczone pewnymi liczbami, a 2, 4, 6-te i t. d. są puste.

Badanemu poleca się zapamiętać liczby, umieszczone na pierwszych 7 poletkach, np. 12, 7, 11, 6 w ściśle oznaczonym porządku. Następnie, poleca się, aby na następnym 8 poletku napisał liczbę pierwszą t. j. 12. Skoro na następnym 9 poletku ujrzy liczbę (np. 3), powinien ją w pamięci zachować na 4-em miejscu a o 12 już nie myśleć. Na następnym próżnym poletku 10-em winien napisać 7, a następną ujrzaną na taśmie liczbę znowu zachować w pamięci i t. d., aż do zapelnienia wszystkich próżnych poletek na taśmie. Próba ta może być ułatwioną lub utrudnioną w zależności od tego, ile liczb kolejnych każe się badanemu zapamiętać (trzy lub pięć). Można też utrudniać zapamiętanie liczb i ich kolejności przez zwiększanie czasu okazywania próżnego poletka, np. gdy zamiast 5 sek., będziemy trzymali przed badanym 15 sek.

W podobny sposób można badać pamięć wyrazów lub zgłosek.

Badanie zdolności oceny zjawisk ruchu dokonywane jest w Niemczech za pomocą przyrządu, mającego wygląd zegara, na tarczy którego o średnicy 550 mm. poruszają się 2 wskazówki. Jedna z nich czerwona, obracająca się wprawo

z szybkością jednostajną, którą można stopniowo zmieniać, poruszana jest przez mechanizm zegarowy. Bieg tej wskazówki na połowie tarczy jest zakryty. Przez jej oś próżną przechodzi oś drugiej wskazówki (czarnej); ta ostatnia ma kształt i wymiary pierwszej (czerwonej).

Za pomocą pewnej kombinacji z elektomagnesem możemy zatrzymać ruch czarnej wskazówki, włączając prąd, przez co jednak bieg wskazówki czerwonej nie ulega przerwie; natomiast przy przerywaniu prądu wskazówka czarna obraca się z tą samą szybkością jak i czerwona.

Urządzenie poza tem dozwala na to, aby po zatrzymaniu zegara i wyłączeniu prądu, wskazówka czarna pokryła czerwoną tak, iż widać tylko pierwszą. Na obwodzie przykrytej części tarczy znajduje się przesuwana marka w kształcie strzałki. Badany winien określić, patrząc na bieg pokrywających się wskazówek na niezakrytej części tarczy, kiedy wskazówki dojdą do marki i w tej że chwili włączyć prąd przez naciśnięcie guzika. Wtedy czarna wskazówka staje, czerwona zaś obraca się dalej, o ile mechanizm zegarowy nie został zatrzymany. Odchylając pokrywkę tarczy mamy możność na podziałce obwodu odczytać błąd t. j. liczbę stopni między położeniem wskazówki czarnej, a strzałką marki.

Przed próbą daje się badanemu wszelkie pouczenia, oraz możność zrobienia kilku doświadczeń na próbę. Podczas próby badany liczy głośno uderzenia metronomu (1,5 sek.), rozpoczynając od 1 wtedy jeszcze, zanim wskazówki nie ukażą się na otwartej połowie tarczy. Zabieg ten stosuje się w celu próby, aby badany nie mógł przez liczenie ciche wprost wyliczyć sobie, w jakim momencie ma włączyć prąd i zatrzymać wskazówkę na żądanej marce; z drugiej strony uderzenia metronomu mają też grać rolę bodźca, rozpraszającego uwagę, aby w ten sposób zbliżyć doświadczenie do zwykłych warunków pracy.

Badany powtarza doświadczenia 3 razy dla każdej z trzech szybkości. Dla oceny wyników każdej próby obliczają zazwyczaj nie samą różnicę między położeniami wskazówki i marki, lecz błąd względny, t. j. stosunek tej różnicy do drogi, jaką przeszła wskazówka czarna pod pokrywką.

Przyrząd powyższy służyć też może do zbadania zdolności postrzegania położenia ciała ruchomego w chwili jakiegos innego zjawiska, oraz do późniejszego określania tego położenia z pamięci. W tym celu ustawia się obydwie wskazówki pod kątem 180° , a oprócz tego órta połowa (czwarta) zaopatruje się w podziałkę od 0° do 180° , którą jednak może obserwować tylko badacz z dość znacznej odległości.

Podziałka ta dla badanego jest nie widoczna.

Gdy wskazówka czerwona przechodzi przez górną połowę tarczy, badający wydaje w pewnej chwili okrzyk i w tej chwili włącza prąd, wskutek czego czarna wskazówka, znajdująca się pod pokrywką staje, czerwona zaś obraca się dalej i po przejściu dolnej zakrytej połowy tarczy ukazuje się ponownie w części górnej. Badany winien wtedy nacisnąć swój konatkt i zatrzymać wskazówkę w tem miejscu, gdzie była poprzednio w chwili okrzyku. W momencie włączenia prądu czarna wskazówka znowu znacząca ruch i jeżeli badany bez błędu ocenił pozycję czerwonej strzałki, ustawi się ponownie o 180° od niej; przy tem mechanizm zegarowy zostaje zatrzymany i odczyty przy obydwóch końcach wskazówek dają miarę omyłki i znaku.

Doświadczenie to powtarza się conajmniej 3 razy dla każdej z trzech szybkości wskazówek.

Badanie pamięci miejsc jest b. ważne dla służby ruchu i stacyjnej. Odbywa się ono w sposób następujący. Badany ma przed sobą siatkę krzyżujących się linii, przypominającą tablicę do znanej gry w fortecę, lub młynek. Na punktach przecięcia się linii widoczne są krążki wielkości 2 groszy, pokryte metalowymi krążkami tejże średnicy. Badający bierze 5 krążków metalowych z różnych dowolnych punktów siatki i daje możność badanemu przyjrzenia się odkrytym punktom i zapamiętania ich położenia w stosunku do innych punktów. Po upływie 45 lub 90 minut przyprowadza się badanego znowu do tablicy z siatką i poleca mu się, aby zdjął krążki metalowe z tych punktów, które poprzednio były odkryte przez badającego. Ilość popełnionych błędów daje w tym razie miarę uzdolnienia w zakresie pamięci miejsc.

Badanie spokoju i wytrzymałości nerwów wymaga zastosowania przyrządu, wykrywającego drżenie ręki (tremometru).

Badany trzyma w ręku lewym małą miseczkę, zamkniętą szczelnie przez błonkę elastyczną, w środku której umocowana jest mała metalowa tarczka; palec wskazujący prawej ręki kładzie na tarczkę. Dolna część miseczki połączona jest rurką gumową z bębenkiem, na górnej błonce którego umocowany jest sztyfcik, połączony przegubowo z rysikiem.

Gdy drżenie palca osoby badanej wprawi w ruch błonkę miseczki, powietrze zamknięte w niej, w rurce i w bębnie musi do drgania odpowiedniego błonkę bębna, a zatem i rysik. Ten ostatni dotyka cylindrycznej zakopconej powierzchni walca, otrzymującego ruch obrotowy od mechanizmu zegarowego; w ten sposób zapisują się na walcu drgania palca w skali wielokrotnie powiększonej i wykrywają większą lub mniejszą

wrażliwość osobnika na przestrach wskutek nagłego wystrzału, dźwięku syreny lub t. p.

Inne badania dotyczące fizjologii badanych osobników jak działalności płuc i serca, pomijam, gdyż wchodzą one bardziej w zakres badań lekarskich.

W roku 1925 ukazała się w Niemczech książka p. t. „Die Psychotechnik im Dienste der Deutschen Reichsbahn“ d-ra R. Couve. Z tej jedynie książki można mieć niejaki choć niezupełne wyobrażenie o tem, jak daleko posunęli niemcy sprawę badań psychotechnicznych na kolejach od roku 1917.

Widzimy więc, że badają oni nie tylko drużyny porozowowe, ale i cały personel wszystkich służb. Ponieważ ramy niniejszego referatu nie pozwalają na zreferowanie wszystkich podanych tam opisów, ograniczę się na przedstawieniu tych najbardziej charakterystycznych prób, które uwypuklają zasadę, że do rozpoznania uzdolnień, potrzebnych w najrozmaitszych działach kolejnictwa, należy starać się o stosowanie testów najbardziej przypominających daną specjalną czynność. Podaje tu dla przykładu niektóre:

Badanie kasjerów biletowych.

Po za ogólnymi próbami, mającemi na celu wykrycie zdolności kombinowania, szybkości postrzegania wzrokowego, koncentracji uwagi, dokładności w rozpoznawaniu różnic w desceniach złożonych (analogja umiejętności wykrywania fałszywych banknotów), spokoju i pewności w rachunkach i podzielności uwagi (słuchanie opowiadania przy jednoczesnem wykonywaniu prostego dodawania) daje się kandydatowi test syntetyczny, polegający na wykonaniu następujących zadań.

Kandydat staje przed tablicą wyobrażającą szafkę z biletami, ułożonemi pę. alfabety, i otrzymuje druczek z nazwami 12 stacyj i oznaczeniem klas. W przeciągu 15 minut ma on wyszukać odpowiednie ceny biletów jazdy do wyszczególnionych stacyj i wypisać je na druczku. Próba daje pojęcie o szybkości działania i dokładności kasjera.

O zręczności i odporności nerwowej przy pracy pośpiesznej daje pojęcie następująca próba:

Ustawiony z prawej strony badanego mechanizm zegarowy wyrzuca co 4 sekundy krążek aluminiowy z wyciśniętym numerem. Badanemu poleca się, aby krążek ten wrzucił do kasetki oznaczonej tymże numerem, a znajdującej się w małej szafce o 20 kasetkach. Wrzucanie do kasetek jest utrudnione przez to, że szczeliny do wrzucania krążków mają różne położenie. Jeżeli badany nie zdąży wrzucić danego krążka w ciągu 4 se-

kund, to wyrzucany przez mechanizm następny krążek spada na stół i nie zaliczy mu się. Przy ocenie sprawności w tym teście liczy się błędy sortowania (wrzucenia nie do właściwej kasetki) i liczbę przepuszczonych krążków.

O zdolności koncentrowania się, szybkiego rozpoznawania ruchomych bodźców i szybkiej reakcji badanego nabiera się pojęcia przy zastosowaniu aparatu, składającego się ze skrzynki z okienkiem w pokrywce. Mechanizm zegarowy przesuwając przed okienkiem taśmę papierową z reprodukcjami biletów kolejowych, na których znajdują się różne znaczki w postaci czarnych prostokątów i trójkątów. W przeciągu 6-ciu minut badany obserwuje przesuwające się bilety i zgodnie z daną mu instrukcją przy każdym bilecie, oznaczonym pewnymi literami i znakiem, musi nacisnąć guzik elektrycznego licznika. Oprócz liczby przepuszczonych biletów, do rachunku oceny dolicza się liczba błędnych rozpoznań i spóźnionych reakcji, które notuje się automatycznie na specjalnym liczniku.

B a d a n i e k o n d u k t o r ó w, obsługujących pociągi pośpieszne.

Badanie to polega na sprawdzeniu następujących cech:

1) Umiejętności wyszukiwania najkrótszych połączeń kolejowych. Sprawdzenie polega na tem, że badanemu daje się pewną liczbę kart, na których wymienione są dwie stacje węzłowe; prócz tego daje mu się stację wyjazdową i stację końcową podróży. Z pośród otrzymanych kart powinien wynaleźć te które podają całkowitą daną marszrutę i najlepsze połączenie.

2) Pamięci do nazw stacji i liczb. Daje się do zapamiętania 15 nazw i liczb.

3) Pamięci miejsc i osób. Zadanie polega na rozpoznawaniu obrazów świetlnych.

4) Daru spostrzegawości. Wskrywa się przez dokładne wypytywanie szczegółów obrazka, danego do obejrzenia w ciągu trzech minut.

5) Szybkości pracy i sumienności (dokładności). Próba polega na wykonaniu zadania z wyszukaniem biletów i cen, jak wyżej podane dla kasierów.

6) Podzielności uwagi, która badają za pomocą wyżej opisanego aparatu z biletami kolejowymi.

Tych kilka przykładów charakteryzują, sądzę, dostatecznie zasady badań w pracowniach niemieckich.

Jak widzimy cechą znaną im jest dążenie do prowadzenia prób na przyrządach, które bądź ujmują schematycznie dany rodzaj czynności, bądź przypominają (analogizują) pracę

rzeczywistą. Mnogość przyrządów mechanicznych, częstokroć bardzo złożonych i kosztownych jest cechą wybitną pracowni niemieckich. Nigdzie też, analiza zawodów nie jest tak drobiazgowo i sumiennie przeprowadzona, jak w Niemczech.

Niemcy też pierwsi zdobyli się na to, aby na kolejach prócz laboratorjów stałych urządzić wagony do prób psychotechnicznych, które ogromnie przyspieszają prowadzenie badań i rugują potrzebę przejazdu personelu z linii do laboratorjów stałych.

Taki wagon — pracownia, obsługujący Dyрекcję kolei berlińskiej składa się z dwóch salek.

W pierwszej o długości 8,5 m. ustawione są ławki i pulpity do prób zbiorowych dla 20 kandydatów, oraz tablica ścienna, na której daje się objaśnienia testów. Tablica daje się spuszczać, a wtedy pod nią ukazuje się ekran dla rzucania przezroczny. W drugiej mniejszej salce o długości 5 m, są ustawione i umocowane przyrządy do badań indywidualnych, które w razie potrzeby można przenosić do większej salki. Oczywiście psychotechnik ma w tymże wagonie szafę na rzeczy, umywalkę i sofkę do spania.

Aby dać Szanownym Panom pojęcie o innych urządzeniach niemieckich w dziale komunikacji, wspomnieć muszę o laboratorjum w Towarzystwie Tramwajów Berlińskich. Dane czerpię z książek inżyniera Tramma, kierownika tegoż laboratorjum i inżyniera Łysińskiego^{*)}.

Otóż w pracowni tej należy zwrócić uwagę na system badania motorniczych, oraz na system szkolenia kandydatów motorniczych. Próba maszynisty (motorniczego) polega mniej więcej na tejże zasadzie, jaką przyjęto na kolejach saskich.

Badany ma przed sobą widok ulicy z torami i stojąc na platformie, będącej ścisłym naśladownictwem platformy przedniej wagonu motorowego, posługiwać się musi temi samemi korbami (rozzrusznik, hamulec) i pedałami (dzwonek) jak w rzeczywistym wagonie. Na nieruchomym obrazie ulicy ukazują się różne znaki i sygnały, a badany winien na nie odpowiednio reagować.

Do automatycznego zapisywania ruchów motorniczego wywoływanych przez różne zjawiska na obrazie, lub przez bodźce słuchowe, jak nagły dźwięk syreny samochodowej, wybuch petardy, lub przez raptowne rzucanie światła oślepiającego z reflektora, służy urządzenie składające się z dwóch obracających się utomatyycznie walców pionowych, opiętych niby pasem, niby wstęgą papieru zakopconego. Na ustawionym równolegle do osi

^{*)} Psychotechnik und Taylorsystem — Tramm. Psychologie des Betriebes — Łysiński.

walców słupku, umocowane są tak zwane sygnalizatory pneumatyczne lub elektryczne, mające na zakończeniach drążków poziomych lekkie aluminiowe pióra (rysiki skrobaczki). Pióra te skomunikowane są z odpowiednimi przyrządami platformy motorniczego i skoro tylko dany przyrząd zostanie poruszony ręką lub nogą motorniczego, sygnalizator jego wykonywa pewien ruch w płaszczyźnie pionowej (przy pneumatykach) albo zaczyna drgać w tejże płaszczyźnie (przy zastosowaniu prądu elektrycznego). Ruchy sygnalizatora pióro jego zapisuje na zakopconej powierzchni ruchomego pasa papierowego w postaci krzywej falistej. Równolegle z sygnalizatorami na tymże słupku pionowym umocowany jest kamerton z umieszczonym piórkiem na jednym z jego ramion. Kamerton ten wprawiany w drżenie za pomocą prądu elektrycznego, notuje stale czas w $1/5$ — $1/10$ — $1/20$ sekundy. Mając na taśmie papierowej krzywą falistą tego kamertonu, możemy z łatwością przeliczyć, ile na przykład dziesiątych części sekundy przeszło między znakiem umówionego sygnału (na przykład z chwilą zapalenia światła elektrycznego), a znakiem rozpoczęcia hamowania przez motorniczego.

Urządzenie to pozwala zbadać czynności motorniczego już wyszkolonego, aby się przekonać, czy nie myli się w działaniu na rozmaite sygnały, jak szybko reaguje na nie i czy ma dostateczną przytomność umysłu w chwili przestrawu (na przykład przy nagłym wystrzale, nagłym dźwięku syreny, przy nagłym oślepiającym blasku reflektora, przy nagłym opadnięciu platformy o 150 mm. i t. p.).

Gdy chodzi o szkolenie motorniczych wspomniane laboratorium tramwajowe w Berlinie posiada specjalną platformę do jednoczesnego szkolenia 8 kandydatów motorniczych.

Każdy z nich staje przy swoim rozruszniku i korbie hamulcowej i wykonywa ruchy właściwe, patrząc na podawane sygnały i na ruchy instruktora, stojącego na osobnej, wysuniętej naprzód platformie.

Ten rodzaj szkolenia, jak twierdzi Tramm, daje bardzo dobre i szybkie wyniki, gdyż ćwiczenie zbiorowe, rodzaj muśtry podnieca uwagę, staranność i wywołuje współzawodnictwo.

System ten skrócił czas wyszkolenia motorniczych o 50%, a zmniejszył koszt wyszkolenia o 50%.

Aby uwidocznic różnicę metody francuskiej od niemieckiej badania motorniczych, opiszę w krótkości pracownię psychotechniczną, znajdującą się pod kierunkiem profesora J. M. Lahy w Paryżu.

Pracownia ta należy do Towarzystwa Transportu i Tramwajów (S-te de Transport en Commun de la Région Parisienne) i przeznaczone jest do badania uzdolnień kandydatów na mo-

torniczych tramwajowych i kierowców omnibusów samochodowych, oraz dla sprawdzania sprawności pozostających na służbie motorniczych i kierowców, zwłaszcza takich, którzy przyczynili się do jakiego wypadku.

Pracownia mieści się w dwóch parterowych lekkich budynkach w pobliżu rewizy tramwajowej (rue Hainaut). W jednym z nich mieści się biuro pracowni (obliczanie wyników, utrzymywanie kartotek), oddział mechanizmów samopiszących, sala do badania podzielności uwagi, gabinet inżyniera dyrektora i rysownia, oraz pokój do badania inteligencji, pamięci i wytrzymałości mięśniowej, oraz zdolności oceny ruchu na oko i na wycucie mięśniowe. W drugim budynku mieści się gabinet profesora Lahy i duża sala, w której odbywają się próby motorniczych i kierowców.

Próba podzielności uwagi odbywa się w ciemnej sali przed ekranem, na którym ukazują się różne sceny, rzucane przez latarnie kinematograficzną. Ramy ekranu zaopatrzone są w lampy różnokolorowe, zapalające się automatycznie skutkiem działania specjalnych kontaktorów. Badany siada wprost ekranu przy stoliku; palec prawej ręki trzyma na guziku do włączenia prądu, prawą nogą przyciska pedał a lewą lekko dotyka drugiego pedału. Z początku badanego ćwiczą w sztuce właściwego działania na sygnały. Więc na przykład musi bez błędu reagować na światło lampy czerwonej w taki sposób, że naciska lewą nogą pedał i natychmiast zwalnia nacisk: jeżeli zaś oprócz światła czerwonego postrzeże sygnał dzwonka metalowego, naciska lewą nogą pedał, a prawą ręką guzik na stole. Podobnych kombinacji sygnałów jest kilka (trzy kolory lamp i dwa rodzaje dzwonków). Gdy badacz spostrzeże, iż badany orjentuje się dobrze i umie oddziaływać odpowiednio na każdy sygnał, rozpoczyna właściwe badanie. Wówczas kinematograf zaczyna działać i aparaty samopiszące w oddzielnym pokoju zapisują na walcach cały przebieg doświadczenia, a więc moment zapalania się lampy danego koloru i moment rozpoczęcia działania danego przyrządu (pedału, guzika). Ponieważ urządzenie przyrządów samopiszących zasadniczo jest takie same, jak w tramwajach berlińskich, więc na wykresie otrzymujemy ciągłą linię falista czasu. Mam więc możliwość ustalić niezbitie, ile cząstek sekund przeszło między momentem sygnału i momentem reakcji psychomotorycznej.

Używane przy tem doświadczeniu automatyczne kontakto-ry zapewniają stałość warunków (jednakową kolejność) bodźców dla wszystkich badanych.

Niezależnie od tego doświadczenia w tejże sali badają kandydata na szybkość reakcji psychomotorycznej na sygnały

dźwiękowe. Badany musi w chwili postrzeżenia sygnału (uderzenie młoteczkiem w płytkę szklaną) dźwiękowego, ścisnąć trzymany w rękę zacisk sprężynowy, przez co zatrzymuje bieg strzałki chronoskopu d'Arsonvala, mierzącego setne części sekundy, a puszczanego w ruch w chwili, kiedy badacz uderza młotkiem w szkło. Aby wprowadzić średnią czasu reakcji, badacz powtarza sygnały 35 razy.

W następnej sali odbywa się próba na wytrzymałość mięśni w rękę za pomocą dynamografu Henri, próba na sugestyjność ruchową (postrzeganie ruchu przez dotyk) i próba na umiejętność oceny ruchu. Przy próbie tej badany ścisną w rękę balon gumowy, napełniony rtęcią, która pod wpływem ściskania balonu podnosi się w rurce szklanej pionowej. Wahania słupa rtęci i stopniowe zmniejszanie się jego wysokości są przez odpowiedni automat zapisywane w postaci wykresu na małym walcu. Z wykresu tego możemy wnioskować o sile mięśniowej ręki i o jej odporności na zmęczenie; krzywa spadku ciśnienia daje pojęcie o charakterze odporności (równa lub drżąca, skacząca).

Przyrząd do badania sugestyjności ruchowej (suggestibilite motrice) lub inaczej, postrzegania szybkości za pomocą wrażeń dotykowych, składa się z dwóch kółek jednakowej średnicy, umieszczonych na osiach równoległych i połączonych sznurem rzemiennym bez końca. Każde koło jest zaopatrzony w korbkę. Jeżeli kręcimy jedną korbką, to druga wskutek przekładni sznurowej kręci się z taką samą szybkością. Każde koło z tylnej strony posiada mechanizm wodzikowy, który zmusza odpowiedni ołówek (pisak) do ruchu wahadłowego po linii poziomej, ponieważ pisaki dotykają powierzchni bębna kinografionu, obracającego się z szybkością jednostajną, a więc przy obracaniu obu kółek z jednakową szybkością na bębnie otrzymamy dwie obok siebie wykreślone linie faliste o jednakowej liczbie fal na jednostce długości. Jeżeli badacz każe badanemu z zawiązanymi oczami trzymać w rękę rękę korbki jednego koła i będzie kręcił swój koło z różnymi szybkościami, to badany albo będzie dobrze wyczuwał szybkość nadawaną swej korbce przez badacza, albo będzie się mylił i kręcił za szybko, lub za wolno, dopuszczając oczywiście, do poślizgu sznura na obwodzie koła. W takim razie krzywa na bębnie, wykreślona przez niego, będzie miała inne faliści, niż krzywa badacza.

Przyrząd do badania umiejętności oceny szybkości i odległości składa się z ławy 300 mm. szerokiej i 4 mtr. długiej, na której po szynach mogą być przesuwane 3 wózki zaopatrzone w pręty metalowe z kolorowymi tarczkami (czarną, czerwoną i zieloną). Pod ławą umieszczony jest silnik elektryczny, który

za pomocą przekładni sznurowej obraca oś z trzema krążkami linkowemi o różnych średnicach. Za pomocą trzech linek, obiegających te ostatnie krążki, można poruszać powyższe 3 wózki, zczepiając je z odpowiednimi linkami za pomocą szczypców sprężynowych. Liczbę obrotów silnika można zmieniać za pomocą reostatu (opornika) zapewniając mu 3 zasadnicze szybkości. Ponieważ koła przekładni linkowej są odpowiednio ustosunkowane, więc każdy z trzech wózków ma inną szybkość przy jednej i tej samej szybkości silnika. Szybkości linjowe wózków z tarczą zieloną, czerwoną i czarną mają się do siebie jak 13,7 : 19,1 : 24.

Widok samych wózków jest ukryty przed wzrokiem badanego, który siada w odległości 3,5 m od podłużnego boku ławy; widzi on tylko ławę, w górnej jej części długą 4-metrową skalę z podziałkami na centymetry i decymetry i nad skalą pręty wózków z kolorowemi tarczkami.

Eksperymentator siada przy swoim pulpicie za badanym i posługuje się rozrusznikiem do nadawania określonej liczby obrotów silnikowi elektrycznemu. Ma on pod ręką tabliczkę, na której są podane liczby obrotów przy każdym doświadczeniu oraz punkty skali, odpowiadające punktom rozpoczęcia ruchu każdego wózka. Doświadczenie składa się z dwóch seryj prób po 12 zmian. Badania 1-ej serji polegają na tem, że tarcza czarna i czerwona biegną z pewnemi szybkościami z przeciwległych końców ławy ku sobie. Po uruchomieniu tarcz, zanim czerwona nie przejdzie 55 cm. od punktu początkowego, badany powinien wymienić liczbę skali, przy której według jego oceny nastąpi spotkanie tarcz. Badacz zapisuje podaną liczbę, oraz liczbę sekund, jakie ubiegły między momentem wyruszenia tarcz, a odpowiedzią badanego.

Doświadczenie powtarza się 4 razy dla każdej z trzech szybkości motoru. Zwykle dwie pierwsze próby uważane są za wstępne i nie podlegają ocenie.

Badania II serji odbywają się w taki sam sposób, tylko że tarczka czerwona i zielona są ustawiane w pewnej odległości jedna za drugą na jednym końcu ławy, a badany ma wskazać punkt, przy którym wedle jego oceny tarcza czerwona dopędzi tarczę zieloną przy danej szybkości jednej i drugiej.

Przy ocenie wyników tego testu bierze się pod uwagę zarówno szybkości odpowiedzi, jak i trafność.

Najważniejsza próba na platformie motorniczego odbywa się, jak wspomniałem, w oddzielnym budynku.

Przed platformą motorniczego ustawiony jest w odległości 6 metrów ekran, a za nim w odległości 12 metrów budka kinematografu. Boczne pole widzenia motorniczego jest ograniczone

kulisami czarnego koloru. Za platformą z tyłu badanego mieści się rodzaj katedry z pulpitem dla badacza.

Obserwator (badacz) umieszczony na katedrze daje sygnał rozpoczęcia badania i naciskając guziki dzwonków elektrycznych daje motorniczemu takiego rodzaju sygnały, jakie zwykle podczas ruchu daje konduktor.

Motorniczy stojąc na swojej platformie widzi na ekranie przesuwający się obraz ulicy, ze wszelkiego rodzaju scenami, jak przechodzenie ludzi przez tor, zatrzymanie się samochodu wpoprzek toru, tramwaj wjeżdżający na skrzyżowanie i t. p.

W każdym wypadku motorniczy powinien działać tak, jakby scena widziana była rzeczywistą i poruszać w czasie odpowiednim rączkę rozrusznika (regulatora szybkości), rączkę hamulca mechanicznego lub powietrznego. Wszelkie ruchy tych przyrządów w sposób wyżej opisany notują się w postaci pewnych linii na powierzchni kimografionu, tak iż cały przebieg próby zanotowany automatycznie pozostaje jako niezbity dowód zachowania się motorniczego wobec takiej lub innej sytuacji w czasie jazdy. Próba tego rodzaju nazywana jest w psychotechnice syntetyczną. Daje ona pojęcie o rzeczywistej sprawności badanego, gdyż warunki, w jakich znajduje się podczas próby prawie że zgadzają się z rzeczywistością. Z tego też tytułu Ministerstwo Kolei uznało ją za najbardziej odpowiednią do zastosowania przy badaniu maszynistów i pierwsza pracownia przy Dyrekcji Kolei Państwowych w Warszawie będzie posiadała urządzenia i metody analogiczne do tych, jakie zastosował w Paryżu profesor J. M. Lahy. Mam nadzieję, że po uruchomieniu naszej pracowni będę mógł przedstawić ją przyszłemu Zjazdowi. Wobec tego pomijam tu opis szczegółów bardzo ciekawych urządzeń automatów elektrycznych, które dają możliwość niezawodnego notowania każdego ruchu motorniczego, notowania momentów ekscytacji i reakcji i jednoczesnego sygnalizowania tych ekscytacji badaczowi.

Muszę tu podkreślić i podać do wiadomości ogółu Kolegów, że to pierwsze kolejowe laboratorium w Polsce powstaje z inicjatywy światłego Dyrektora Departamentu VI Ministerstwa Kolei, p. inżyniera Bronisława Skupiewskiego i przy poparciu pp.: inż. S. Wasilewskiego, Wisznickiego, Kaczmarzkiego i Komarnickiego. Wielką przysługę Polsce wyświadczył p. profesor Lahy, który nie pożałował czasu i trudu, aby piszącemu te słowa objaśnić urządzenia i nauczyć posługiwania się aparatami, który szlachetnie i bezinteresownie dał Ministerstwu Kolei opisy i rysunki urządzeń i przyobiegał stale i chętnie udzielać rad i wskazówek.

Teraz chciałbym słów parę dodać w sprawie najbardziej może dziś aktualnej, a mianowicie, czy opłaci się prowadzić badania i wydawać pieniądze na urządzenia pracowni psychotechnicznych?

Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że każdy kto zrozumiał istotę nowoczesnej organizacji przedsiębiorstw, uznaje psychotechnikę jako środek najracjonalniejszego doboru ludzi na właściwe stanowiska. Prowadzenie więc metod psychotechnicznych ustnie w znacznym stopniu, z czasem, przy doborze pracowników, wszelkiego rodzaju niesprawiedliwości, jak osobiste widzimi się zwierzchności, protekcje i inne przejawy subiektywizmu.

Już to samo przemawia za tem, aby uzasadnić odpowiedź twierdzącą.

Ale wtedy, kiedy zapytanie dotyczy rentowności urządzenia pracowni badawczych, należy sięgnąć po argumenty statystyczne. A więc co mówi statystyka niemiecka?

Liczba wypadków nieszczęśliwych na kolejach, wypadków, z których więcej niż 2/3 zależały od nieumiejętności lub nieostrożności personelu, na 1.000.000 wagonokilometrów, była:

w roku 1919 — 10,78

w roku 1924 — 6,49

w roku 1925 — 5,9.

Zmniejszenie się liczby wypadków przypisać należy głównie wpływom zaprowadzonych od roku 1920 badań psychotechnicznych.

W Towarzystwie Tramwajów Berlińskich (w/g Tramma) stwierdzono, że wskutek wprowadzenia badań psychotechnicznych liczba wypadków nieszczęśliwych w ciągu roku spadła o 46%, a zużycie prądu o 12% w porównaniu z rokiem poprzednim, kiedy dobór motorniczych odbywał się na zasadach prymitywnych.

Niestety, brak danych statystycznych nie pozwala nam na razie ustalić, jakie mianowicie oszczędności osiągały koleje i tramwaje niemieckie przez wprowadzenie psychotechniki.

Wnioskować jednak można, iż urządzenie pracowni opłaca się skoro tak praktyczne narody, jak Niemcy, Belgowie, Francuzi, Anglicy i Włosi, zakładają w dziale komunikacji pracownie i rozwijają metody badawcze i nie żałują na nie pieniędzy.

Co do naszego kolejnictwa pozwolę sobie przytoczyć następujące rozważanie. Statystyka wypadków w miesiącu październiku 1925 roku w samej tylko Dyrekcji Warszawskiej wykazuje liczbę ich — 115. Przy tem liczba ofiar przedstawia się tak: 2 zabitych pracowników kolei, 12 obcych, 11 rannych kolejarzy i 5 postronnych. Straty w taborze były: 5 rozbitych parowozów

i 68 uszkodzonych wagonów towarowych. Ocena strat materialnych — 16,282 zł. Strata dość pokaźna, ale niczem jest w porównaniu do nieszczęść z ludźmi.

A teraz wyobraźmy sobie, że istnieje pracownia psychotechniczna i działa o tyle dobrze, iż przyczyniła się do zmniejszenia i liczby i jakości wypadków zależnych od personelu, choćby o 30%. Wtedy straty materialne spadłyby w cytowanym miesiącu może do 10.000 zł., a zamiast 14 zabitych i 16 rannych mielibyśmy tylko 10 zabitych i 11 rannych. Już tylko takie rezultaty miesięczne w ciągu roku dowiodłyby, że koszt urządzenia i prowadzenia pracowni opłaca się sowicie.

To też na zakończenie niniejszego referatu pozwolę sobie wyrazić nadzieję, że zapoczątkowana przez Departament VI Ministerstwa Kolei akcja tworzenia pracowni psychotechnicznych będzie wielkim czynnikiem sanacji kolei nie tylko pod względem finansowym, ale i humanitarnym.

Referat uzupełnił prelegent szeregiem przezroczy, przedstawiających przyrządy opisane w referacie.

Inż. J. Wagner sądzi, że wygłoszony referat nie nadaje się do dyskusji, jednak uważa, że Zjazd powinien wypowiedzieć się co do celowości psychotechniki, tembardziej, że niektóre sfery inteligentne odnoszą się do sprawy tej dość sceptycznie, natomiast w sferach robotniczych można spotkać się z uznaniem dla psychotechniki zwłaszcza przy wyborze zawodu. Przykład i doświadczenie Ameryki, Francji i Niemiec winny być dla nas dostatecznym dowodem, że psychotechnika może zwłaszcza kolejnictwu przynieść poważne korzyści i dlatego Zjazd winien ważność jej podkreślić.

Inż. Zakrzewski sądzi, że jeżeliby laboratorium psychotechniczne miało na celu jedynie dobór odpowiednich ludzi, powstałyby pewne trudności, bo wyszkolony osobnik wykaże zawsze większe zdolności niż niewyszkolony, dlatego też badania psychotechniczne — jeżeli wyniki ich mają być sprawiedliwe — winny być połączone ze szkoleniem.

Inż. Krackiewicz zwraca uwagę, że badań psychotechnicznych nie można zastosować do starych pracowników, bo wywołałoby to sprzeczny wobec obawy utraty posiadanego stanowiska, natomiast badanie nowowstępujących jest bardzo wskazane i nie spotka się z oporem.

Inż. Felsz sądzi, że już obecnie bez konieczności zakupywania skomplikowanych przyrządów należałoby wprowadzić badanie na przemęczenie, co miałoby bardzo doniosłe znaczenie szczególnie dla maszynistów.

Inż. Czarkowski podnosi również wielkie znaczenie psychotechniki, ponieważ musi ona przyczynić się przez odpowiedni dobór ludzi do zmniejszenia ilości wypadków kolejowych, a ponadto do usprawnienia ogólnej pracy przedsiębiorstwa kolejowego. Badani pracownicy nie powinni podnosić żadnych sprzeciwów, ponieważ będą przydzielani do takiego rodzaju służby, do jakiego są najbardziej uzdolnieni. W końcu mówca dziękuje prelegentowi za referat i wyraża życzenie, aby powstające pod jego kierunkiem laboratorium szybko się rozwinęło.

Inż. Wojciechowski dziękuje za życzliwe uwagi i życzenia, przyczem nadmienia, że należałoby wpłynąć na lekarzy kolejowych, aby przy swych badaniach uwzględniali w miarę możliwości wymogi psychotechniki.

Na wniosek inż. J. Wagnera Zjazd powziął jednomyślnie następującą uchwałę:

„Po wysłuchaniu referatu inż. Jana Wojciechowskiego: „Pracownie psychotechniczne w dziedzinie komunikacji”. Zjazd wypowiada następującą opinię:

1) Wprowadzenie badań psychotechnicznych na kolejach polskich jest sprawą aktualną i konieczną.

2) Dobór pracowników, oparty na zasadach psychotechniki, jedynie bezstronnych i sprawiedliwych, jest nieodzownym warunkiem racjonalnej gospodarki kolejowej.

3) Wydatki związane z zakładaniem pracowni psychotechnicznych są celowe i same się opłacą przez zmniejszenie wypadków kolejowych i ogólne podniesienie sprawności pracy w kolejnictwie”.

VI.

Referat inż. Włodzimierza Krzyżanowskiego: Zasady i podstawy racjonalnego projektowania i budowy stacji parowozowych.

Gospodarka Wydziałów Mechanicznych na kolejach odgrywa pierwszorzędą rolę w wydatkach i kosztach eksploatacyjnych kolei. Utrzymanie trakcji i drużyn parowozowych, naprawa taboru, koszt paliwa, smarów, zaopatrzenie wodę i t. d. stanowiło w normalnych warunkach do 50% wydatków całej Dyrekcji, i przy tem wydatków nadzwyczaj ruchomych, czyli w znacznej mierze zależnych od racjonalnej gospodarki, od sprężystej i należytej jej organizacji, od powierzenia jej odpowiednim czynnikom, dobrze obznajmionym z zasadami tej gospodarki i pełnym inicjatywy. A ilekroć powstaje mowa o oszczędnościach w wydatkach, o redukcji kosztów utrzymania kolei, mimowoli zwracamy się do wydatków Wydziału Mechanicznego, gdzie w każdej pozycji budżetowej znaleźć można cały magazyn rezerw oszczędnościowych i znów zaczynamy badać i analizować czynności poszczególne, ustalać normy, studjować podstawy i zasady organizacji samej, opierając się na coraz to nowszych zdobyczach techniki, popartych teoretycznymi obliczeniami. Wtedy dopiero widzimy, jak dużo tracimy przy niedostatecznym wyzyskaniu pracy ludzi i maszyn, tu przekonujemy się, jak drogo kosztuje nas brak urządzeń technicznych lub ich nieracjonalne zastosowanie i rozplanowanie, powodujące niedostateczny nadzór nad niemi i prowadzący w skutkach do zbędnego przetrzymywania parowozów z obsługą, bądź w samej parowozowni, bądź na drodze parowozów do pociągów i odwrotnie, t. j. na torach stacyjnych, przy ładowaniu węgla i t. p.

Jaki wpływ wywiera ta okoliczność na brak parowozów przekonać się możemy z następującego zestawienia. Parowóz (na kolejach rosyjskich) stale znajdował się w ręku jednej drużyny do 270 godzin miesięcznie, t. j. przeciętnie 9 godzin (przy obsłudze zwyczajnej). Zmarnowanie więc jednej godziny dziennie równoznaczne jest ze zmniejszeniem czynnych parowozów o 11%. A ileż tych godzin marnujemy w źle urządzonych i zaopatrzonych parowozowniach. Dopiero obliczenie pracy parowozów w parowozo-godzinach ujawnia to ogromne znaczenie, jakie dla gospodarki całego wydziału mechanicznego ma brak odpowiednich planowo i celowo zaprojektowanych urządzeń trakcyjnych.

W powyższem oświetleniu dopiero urządzenia trakcyjne nabierają właściwego znaczenia. I jeżeli do ostatnich czasów przed wojną światową na to nie zwracano należytej uwagi, to zdaje się, że dziś nadszedł okres, kiedy dla urządzeń trakcyjnych i maszynowych nie będziemy żałować środków. Na zachodzie przynajmniej wszędzie jest to uznane jako aksjomat, dowodem czego służyć może bogata literatura techniczno-kolejowa, coraz energiczniej i szerzej stawiająca tę sprawę na porządku dziennym. Literatura niemiecka, traktując w tej materji, wprowadza w użycie zupełnie nowy termin: „Lokomotiv bahnhof” — „Stacja parowozowa”, już tem samem określając gospodarkę parowozowni, jako coś obszernego, zamkniętego w sobie, jako całość wymagającą stałej pracy i badań nad jej rozwojem.

Taka „stacja parowozowa”, rozsyłająca w prawidłowej kolejności parowozy, jako przenośniki ruchu kolejowego, podobna jest do serca w żyjącem organizmie. Jeżeli siła impulsu tego serca upada wskutek długotrwałego przeciążenia lub nieprawidłowego funkcjonowania, organizm staje się słabym i schorzałym; tak samo słabnie ruch kolejowy, stwarzając tysiące anomalji, jeżeli od stacji parowozowej żądamy więcej, niż ona, zależnie od danych jej środków i uzbrojenia, dać nam może. Aby więc organizm ruchu kolejowego był zdrowym i zabezpieczonym od niespodziewanych zaburzeń, powinien mieć dość silne serce, czyli stacje parowozowe tak planowo i racjonalnie co do wielkości jak też wyposażenia urządzone, ażeby mogły one w każdej chwili dostarczyć tej siły napędnej w niezbędnej a dostatecznej ilości.

To co powiedziałem prowadzi nas do wniosku, że stawiając żądania, by aparat Wydziału Mechanicznego funkcjonował bez zarzutu, sprawnie, wydajnie, a oszczędnie, musimy zaopatrzyć Wydział ten w dostateczne środki techniczne, odpowiadające

zadaniom jego, i zakresowi pracy, czyli samą pracę tu zorganizować tak, by mogła ona dać pożądane wyniki.

Wykonawczą jednostką linjową Wydziału Mechanicznego jest parowozownia główna, czyli ta właśnie „Stacja parowozowa”, jest tym warsztatem, na którym praca Wydziału się wykonywa, a rezultaty której bezpośrednio wpływają na ostateczny wynik prac całego Wydziału, pośrednio zaś odbijają się i na rezultatach eksploatacji całej Dyrekcji.

To też zadaniem Zarządów kolejowych jest takie urządzenie parowozowni głównych, takie rozplanowanie ich, takie udoskonalenie urządzeń trakcyjnych, by Wydział mógł za pomocą ich poprowadzić gospodarkę swą jaknajsprawniej, od której mógłby wymagać odpowiednich rezultatów, i dane której o kosztach i wydatkach mogłyby być miarodajnymi przy najróżnorodniejszych ocenach i kalkulacjach, dotyczących kosztów utrzymania Wydziału.

Niestety, dzisiejsze parowozownie nasze są całkowitem zaprzczeniem najnowszych wymagań techniki kolejowej, gdyż w dziedzinie projektowania i urządzania stacji parowozowych, nie odeszliśmy ani na krok od tych tradycji, które ustalone były kilka dziesiątków lat temu, i które dziś mszczą się na wynikach eksploatacji, stawiając nas nieraz w położenie bez wyjścia.

Dopóki ruch kolejowy, zapoczątkowany blisko 100 lat temu rozwijał się powoli, w warunkach prostszych i łatwiejszych, tak co do obszaru jak i intensywności, szybkość pociągów, a więc wymiary parowozów, taboru, ich konstrukcja, urządzenia były mniej skomplikowane i wtedy dobre były stacje parowozowe (depot) najprostszej konstrukcji. Dla nich wystarczyło niewiele miejsca położonego najczęściej tuż w pobliżu peronu stacyjnego, lub obok budynków warsztatowych. Cała parowozownia składała się w zasadzie z szopy parowozowej o wysokim stromym dachu, wąskich oknach, małego składu węgla z jednym turem, jednego żórawia wodnego. Zasilanie wodą, zaopatrywanie w węgiel, oczyszczanie od szlaku pieców załatwiano się w samej szopie, sposobem ręcznym. Jakaś przybudówka do tej szopy mieściła parę ubikacji dla urzędników nadzorujących, personelu parowozowni i skąpo urządzone warsztaty.

Z biegiem czasu stały postęp w budowie parowozu prowadził do zwiększenia ich wymiarów i ciężaru. Szopy stawały się ciasne, obrotnice i suwnice były już niewystarczające.

Skąpe oświetlenie dzienne utrudniało pracę na długich stanowiskach, przy wzmożonym ruchu praca nocna zrównała się z dzienną. Parowozownia dopominała się o miejsce, światło i powietrze.

Dawniej drużyny i personel parowozowni używali do umywania wiader, a odzież trzymano w zwyczajnych skrzynkach; umywalnie i szafki dla odzieży wprowadzono potem. Z czasem umywalnie i szafy należało usunąć do specjalnie wybudowanych ubikacji. Dziś zasadniczo dla pracowników parowozowni i warsztatów muszą być przewidziane obszerne lokale, umywalnie, łazienki, w osobnych budynkach, w których są urządzenia i ubikacje dla gotowania, spoczynku, pożywienia się i nawet dla nauki i rozrywki.

Dawniej wystarczało kilka imadeł w szopie parowozowej dla najprędszych robót reparacyjnych, czasu było aż nadto dla wykonania poważniejszych napraw w Warsztatach Głównych. Przy braku koźłów, zapadni, pieców, tokarek, każdy złamany resor, panewkę, oberwany kran i t. p. wysyłało się do Warsztatów Głównych.

Przy wzrastającym ruchu, gdy się przekonano o stratach czasu i znaczeniu tych strat dla racjonalnej gospodarki, zaczęto ulepszać warsztaty przy parowozowni, coprawda zasilając początkowo te warsztaty zużytymi obrabiarkami z Warsztatów Głównych. Jednakże i ten system musiał być odrzucony. Warsztaty Główne nie powinny i nie mają możliwości zaprzętać swój czas drobnymi robotami, a zatem warsztaty pomocnicze przy stacji parowozowej winny być tak dobrze uposażone, by mieć możność zrobić pomimo wszelkiej bieżącej i dobrej naprawę średnią.

Zapasy węgla mieszczące się ongiś w niewielkich zasiekach przy parowozowni, musiały być rozszerzone znacznie. Zapas ten musi być przewidziany na pewną ilość tygodni (do 12), ze względu na wymagania mobilizacyjne i możliwe strajki w górnictwie, a składy połączone wygodnymi torami ze stacją parowozową. To samo dotyczy i składów innych materiałów: różnych gatunków szczeliwa, smarów, materiałów dla oświetlenia, czyszczenia i t. p.

Z powyższego widać, jak postęp w budowie parowozów i wzmagający się ruch stale wpływały na rozwój parowozowni, które dziś słusznie mogą być już nazwane „stacjami parowozowymi”.

Do niedawna jeszcze traktowano z lekceważeniem pracę i zadania tak zwanych „kolejowych murzynów”, a współpracę ich fachowych inżynierów przy projektowaniu stacji parowozowych uważano za zbyteczną. Miejscem, wystarczającym dla takiej stacji uważano jakiś skrawek terenu, obok stacji ruchowej, nie nadający się do innego użytku, położony tam, gdzie go nie raz nawet dojrzeć trudno było. Przy budowie ich robiono—bar-

dzo szkodliwe prawda—oszczędności, na placach, torach, lokalach, urządzeniach i budynkach.

Takie oszczędności odbijały się później przez szereg lat na wydatkach eksploatacyjnych, na ilości niezbędnego personelu, na zużyciu materiałów; ruch kulał, puls ustawał, ponieważ serce ruchu — „stacje parowozowe” nie nadały zadośćuczynić zapotrzebowaniom.

Podług powyższych wzorów budowane były wszystkie nasze parowozownie i już sam ich zewnętrzny wygląd świadczy dostatecznie, jak dalecy jesteśmy od stawianych dziś tej stronie gospodarki kolejowej wymagań.

Przechodząc do tematu spróbujemy na początku ustalić te zasadnicze postulaty i wymagania, jakie dzisiaj stawiane są w stosunku do urządzeń takich stacji parowozowych, i pod kątem widzenia których należy przystępować do projektowania całokształtu tych stacji, jako jednostek administracyjnych i wykonawczych, odgrywających ważną rolę w kolejnictwie. Jednocześnie ustalimy wychodząc z powyższych założeń, z czego właściwie musi się dziś składać współczesna, racjonalnie zbudowana „stacja parowozowa”, jako całość, jakim warunkom winny odpowiadać gmachy, ubikacje, urządzenia trakcyjne i inne instalacje techniczne we współczesnych warunkach eksploatacji.

Zasady i podstawy projektowania i budowania stacji parowozowych ze wszystkimi niezbędnymi urządzeniami wypływają przede wszystkim z tych zadań i celów, dla jakich te budowle są wznoszone. Ażeby uprzytomnić sobie to, należy wyłożyć jakich zabiegów wymaga około siebie parowóz, powracający z drogi i szykując się do dalszej podróży.

Przedewszystkiem wymaga on dokładnego zbadania, czy może być natychmiast użyty do dalszej jazdy, czy też wymaga większych lub mniejszych poprawek. Jeżeli parowóz w porządku, to taki parowóz odprowadza się na krótko na tory trakcyjne, tam się oporządza, przechodzi na obrotnicę i wraca na stację do pociągu. W tym okresie należy go jednak oczyścić z żużlu i leszu, dobrać węgiel, piasek, zaopatrzyć w wodę, uzupełnić w smary, naftę i materiały dla czyszczenia, zmienić drużynę. Wszystkie te czynności winny być załatwione tak by parowóz nie tracił zbyt dużo czasu, nadto otrzymując albo mokry piasek, albo zanieczyszczoną wodę, albo zbyt późne rozniecenie ognia w palenisku, co przy mocno ostudzonym piecu, przy oczyszczaniu z żużli, powoduje cieknięcie rur płomiennych i zespórek. Po każdym turnusie dobrze jest przeczyścić wszystkie płomieniówki i płomienice, co też nie powinno zabierać dużo czasu.

Skoordynowanie tych czynności w taki sposób, by parowóz po powrocie z drogi szybko i dokładnie był przygotowany do następnej jazdy, jest zadaniem pierwszorzędnej wagi dla kolei, i wszelkie ulepszenia pod tym względem winny być kategorycznie uwzględniane przy budowie nowych linii, jak i przy przebudowie istniejących parowozowni.

Z tego punktu widzenia zasady i wymagania nowoczesnego projektowania i budowy stacji parowozowych mogą być podzielone na następujące cztery podstawowe grupy:

I) Wybór miejsca dla stacji parowozowej na danej sieci kolejowej.

II) Wybór miejsca i typu stacji parowozowej w obrębie stacji ruchowej z uwzględnieniem najdogodniejszego ich połączenia.

III) Jeneralny plan stacji parowozowej z torami trakcyjnymi i rozlokowanie urządzeń budowlanych i maszynowych.

IV) Wreszcie same urządzenia budowlane i maszynowe, traktowane każde z osobna w ich szczegółach.

I. Wybór miejsca dla stacji parowozowej na danej sieci kolejowej.

Wybór miejsca dla stacji parowozowych na danej sieci kolejowej wydaje się być na pierwszy rzut oka rzeczą podrzędną i zależną tylko od ukształtowania się ruchu i wzrostu przewozów w danym okręgu. Jednakże i wiele innych czynników wpływa na odpowiedni wybór miejsca dla takiej stacji parowozowej. Stacje takie najlepiej jest lokować w punktach węzłowych, lub w wielkich punktach przetokowych, gdzie pociągi się formują lub przerabiają, a linie kolejowe rozgałęziają lub krzyżują. Ważnem jest, by ruch wychodził ze środka.

Odległość stacji parowozowych ma także znaczenie, gdyż zmiana tej odległości lub siedziby parowozu niekiedy tak polepsza rozdział służby i wykorzystanie parowozów, że okazują się znaczne oszczędności na personelu i parowozach.

Z tych względów dla zmiany parowozów ruchu tranzytowego może być niezbędną stacja parowozowa w miejscach, w których z innych względów byłaby zbędna. Profil także może mieć znaczenie przy wyborze miejsca. Jeżeli mamy długie wzniesienie, to najlepiej jest ulokować stację parowozową u podnóża tego wzniesienia, ażeby wydajność parowozów przy wejściu była całkowitą i taką jaknajdłużej pozostała. Na wybór miejsca dla parowozowni wpływają lokalne warunki: obsługiwane

z jednej stacji licznych bocznic, silny ruch z popychaczami i t. p.

Położenie zagłębia węglowego, dostarczającego opału także może wpłynąć na wybór miejsca. Dostarczanie węgla w pociągach towarowych może być ograniczone, jeżeli stacje parowozowe będą rozlokowane na takich odległościach wzajemnych i od kopalni, że tender może być wykorzystany jako środek przewożowy.

Ten punkt właściwie nie stanowi bezpośredniej treści mego tematu, i jeżeli go poruszyłem, to w tym celu, by zaznaczyć, że dla naszych kolei jest dziś jednym z najważniejszych zadań zrewidować rozlokowanie naszych stacji parowozowych, projektowanych i budowanych w całkiem odmiennych warunkach, a mianowicie dla zaspokojenia potrzeb trzech różnych państw. Połączenie trzech zaborów daje możliwość znacznego zredukowania parowozowni na dawnych pograniczach, i to należałoby jak najprędzej wykonać, mając na względzie znaczne mogące stąd powstać oszczędności.

II. Wybór miejsca i typu stacji parowozowej w obrębie stacji ruchowej.

Wybór miejsca dla stacji parowozowej na danym terenie należy traktować bardzo poważnie, pomnąc, że od wyboru tego zależy cały szereg lat sprawność ruchu i należyte wyzyskanie parowozów. Przed wyborem tego miejsca należy zbadać i rozważyć wyczerpująco wszystkie decydujące okoliczności.

Wybrane miejsce winno umożliwić najbardziej celowe rozlokowanie wszystkich urządzeń trakcyjnych i przytem w takiej kolejności, jakiej wymaga normalne oporządzenie parowozu. Miejsce to winno być wybrane w zależności od innych urządzeń ruchowych, posiadać łatwy dostęp, a także odpowiedni teren, umożliwiający rozszerzenie i rozbudowę w przyszłości, w razie potrzeby. Winien być odpowiedni teren na skład węglowy, zbadane warunki gruntu, wód gruntowych, zaopatrzenie w wodę odpowiedniej dobroci. Tego dotychczas nie widzieliśmy i nie mamy. Jeżeli w obrębie danej stacji nie mamy możliwości wydzielić wystarczającego placu dla stacji parowozowej, to należy ją ulokować w innym nieco oddalonym punkcie, przewidując za to racjonalne połączenie specjalnymi torami z resztą urządzeń ruchowych. Takie ulokowanie stacji parowozowej należy czynić, uwzględniając luźny przebieg parowozów, i decydować po zestawieniu tych wygód, jakie przewidziane być mogą, w przeświadczeniu, że stacja parowozowa wykona swoje zadanie, nie

wywołując utyknięcia w biegu parowozów lub tak zwanych „korów” w samej parowozowni, pomnąc, że wszelkie zaburzenia z obrębu parowozowni przenoszą się na stacje i szlaki, naruszając zasady ekonomicznej gospodarki, nie tylko przez zamieszanie w ruchu, ale i przez zwiększenie zapotrzebowania parowozów, personelu i materiałów.

Położenie stacji parowozowej powinno pozwalać na łatwy dostęp do niej dla pieszych i furmanek, bez przechodzenia i przejazdu przez szyny.

Jeżeli stacja parowozowa musi być ulokowana pomiędzy grupami torów, należy porobić tunele, względnie wiadukty dla ruchu pieszego, a nawet kołowego. Jeżeli stacja parowozowa odsunięta daleko od miejsc zamieszkania, należy przewidzieć dobre połączenie drogą pieszą mieszkań z miejscem pracy. Takie warunki ułatwiają wykonanie służby, ograniczając przejazdy służbowe i zdobywając personel przywiązany i zadowolony z tej służby.

Przy wyborze miejsca należy zbadać grunt, gdyż windy i fundamenty kanałów rewizyjnych, tarcz obrotowych, zapadni, pracujące pod wysokim ciśnieniem i silnymi uderzeniami, łatwo w niepomyślnych warunkach bywają naruszone. Dobry grunt budowlany winien być wybrany z całą oględnością, gdyż zbyt głębokie fundamenty często okupione bywają zbyt dużymi wydatkami.

Poziom i ruch gruntowych wód, a także możliwość urządzenia kanalizacji dla oprowadzania wody zanieczyszczonej winno być wyczerpująco przestudiowane, aby praca w kanałach, piwnicach, praca obrotnic nie była prerywana przedostającą się z gruntu wodą lub ściekającą podczas opadów atmosferycznych. Wszak mamy parowozownie, gdzie pompy pracują przez 24 godziny na dobę, usuwając wody gruntowe, zalewające kanały rewizyjne.

Wybór miejsca dla stacji parowozowej zależy także, dla jakich celów służyć ma ta stacja. Stacje parowozowe przeznaczone wyłącznie do służby osobowej, winny być urządzone w pobliżu torów peronowych. Stacja parowozowa mieszana (osobowa z towarową lub przetokową) może mieć wspólne urządzenia na skrzydle całej instalacji stacyjnej; taki układ zapewnia najlepszy dopływ i odpływ parowozów. Jeśli stacja ruchowa jest bardzo rozległą, albo dzieli się na kilka sekcji, gdzie służba parowozowa różni się co do charakteru jej, to korzystniej jest zaprojektować dwie stacje parowozowe i odpowiednio podzielić parowozy na osobowe i towarowe.

Zapotrzebowanie rozmiaru placu pod całą stacją parowozową winno być określone, przyjmując pod uwagę wszelkie nie-

zbędne urządzenia odrazu i zawczasu. W to już włączona być powinna powierzchnia składu węgla, w zależności od zapotrzebowania i sposobu jego naładunku, miejsce dla usuwania szlaki, zaopatrzenia wodę i materiały, jednakże z takim wyrachowaniem, by wszystkie te urządzenia wraz z łączącymi ich torami dały obrys planu stacji parowozowej, w którym nie tylko mogłyby być ulokowane wygodnie wszystkie budynki, place i urządzenia, ale by w razie konieczności ich poszerzenia, nie znaleźć się wobec nieprzewidywanych trudności lub konieczności przenoszenia tego wszystkiego w nowe miejsce.

Jedynie stacja wodociągowa z urządzeniem dla oczyszczania i zmiękczenia wody nie stanowi niezbędnej części składowej stacji parowozowej i może otrzymać miejsce poza jej obrębem, w zależności od rodzaju terenu i dopływu i źródła wody. Jednakże w tych wypadkach, kiedy główny zbiornik położony jest względnie daleko od stacji, to w obrębie samej stacji należy przewidzieć zbiornik pomocniczy obsługujący potrzeby stacji parowozowej.

Granice stacji tej zaczynają się i kończą przy jej wejściowych i wyjściowych zwrotnicach, oddzielających ją od szlaku wolnego albo innych części ogólnej stacji.

W granicach tych cała stacja parowozowa winna być dookoła ogrodzona wysokim, a przytem trwałym ogrodzeniem (dobry żelazo-beton), jak to ma miejsce na fabrykach wszelkiego rodzaju, i mieć całą sieć dróg podjazdowych lub pieszych, wygodnych chodników.

To jest rzecz niezbędna, która powinna być przewidziana już podczas projektowania i budowy. Takie otwarte ze wszystkich stron stacje parowozowe, przez tereny których mogą przejść w każdej chwili osoby postronne lub okoliczni mieszkańcy, nie nadają się wcale do racjonalnego ich prowadzenia; w takich warunkach materiały będą wynoszone, ład, dyscyplina i porządek wśród pracowników upada, gdyż opuszczenie miejsca pracy przy odkrytym terenie jest łatwo usprawiedliwiane, a trudno kontrolowane. To też rzeczywistość dziś już zmusza nas do stawiania rok rocznie żądań o ogrodzeniu terenów naszych parowozowni, lecz potrzeba ta nie znajduje jeszcze dziś należytego zrozumienia wśród gospodarzy naszych kredytów budowlanych i stale jest spychana do szeregu drugorzędnych potrzeb wydziału i kolejnictwa.

Przykłady zaprojektowania stacji parowozowych z uwzględnieniem najdogodniejszego połączenia ich z urządzeniami i stacją ruchową podane na tablicy Nr. 1 (fig. 1. 2 i 3.*)

*) Reutener — Glasers Annalen LXL. — 1925 r. Nr. 1161.

Figura 1 daje nam sytuacyjny plan stacji parowozowej, połączonej, osobowo - towarowej. Jest to typ czołowej stacji. Parowozy wchodzą i wychodzą ze stacji z jednej strony. Podane położenie jest nawet dogodnie, ale wymaga specjalnych budowli dla doprowadzenia bez przeszkód torów trakcyjnych. Tu pociągi odchodzące ze stacji towarowej, przecinają tory główne osobowe i tory trakcyjne, wskutek czego te ostatnie jak i główne prowadzone są pod torami towarowymi (punkty a, a — na planie), a dalej tory trakcyjne muszą przechodzić pod torami osobowymi (punkt b). Strzałki wskazują wjazd parowozów towarowych i osobowych na stację parowozową (P).

Na stacji osobowej są specjalne tory (PS), na których oczekiwać mogą parowozy osobowe do pociągów do zmiany.

Wygodniejszą sytuację daje schemat na fig. 2-iej, gdzie dzięki temu, że tory główne przecinają się z torami trakcyjnymi w obrębie stacji osobowej, ilość dzieł sztuki znacznie zmniejszona (trzy wiadukty a, a). Za to stacja parowozowa zajmuje mniej dogodne miejsce, przy którym rozwój stacji jest cokolwiek skrzepowany, a i dostęp do niej trudniejszy.

Najwięcej swobody dla obiegu parowozów daje amerykańska stacja parowozowa — (specjalnie przetokowa), pokazana na fig. 3, ponieważ tu górki przetokowe obu kierunków są połączone, i tor trakcyjny (t) poprowadzony pod tym połączeniem (b). Przez stację parowozową, albo z pominięciem jej wszystkie parowozy mogą bez przeszkody przejść ze wchodniej grupy torów przyjęciowych na zachodnią i odwrotnie.

Przytoczone przykłady pouczają, jak dokładnie należy badać okoliczności towarzyszące wyborowi miejsca dla stacji parowozowej z uwzględnieniem najdogodniejszego połączenia jej ze stacją ruchową i jej torami.

III. Plan stacji parowozowej, układ urządzeń maszynowych i torów trakcyjnych.

To zadanie najlepiej rozwiązuje się, jeżeli rozpatrzymy znaczenie i cel stacji parowozowych.

Stacja parowozowa składa się z urządzeń budowlanych i mechanicznych, służących do całkowitej obsługi parowozów, pod warunkiem zużycia na każdą niezbędną czynność jaknajmniej czasu.

A więc na stacji parowozowej dla parowozów zdrowych uzupełniają się zapasy materiałów, mianowicie węgiel, woda, piasek, smary, narzędzia, materiały do czyszczenia i wycierania, usuwane są pozostałości spalania (szlaka, popiół, lesz). pa-

rowozy w ruchu są czyszczone, płomieniówki i płomienice przedmuchiwane, kotły się przemywa, dokonuje się drobna naprawa. Pozatem stacja parowozowa chroni stojące pod parą podczas przerw w służbie parowozy od mrozów i niepogody, albo stacjonuje parowozy zimne lub odstawione do rezerwy, — jak niezbędne dla ruchu.

To zadanie stacji parowozowej wymaga solidnego opracowania projektu ogólnego stacji parowozowej, składającego się z a) remizy (właściwej parowozowni), b) urządzeń trakcyjnych i mechanicznych i c) torów trakcyjnych.

Rozczłonkowałem stację parowozową na te 3 składowe części, by uwypuklić znaczenie każdej z nich w rozwiązaniu zadań eksploatacji, a jednocześnie wykazać, że każda oddzielnie stanowi dość poważne zadanie dla projektującego te urządzenia budowniczego, wymagające dużej znajomości i fachowego doświadczenia.

Najważniejszą częścią jest sama remiza, od której zaczniemy.

a) *Remiza* (właściwa parowozownia). Zakres działalności i objętość stacji parowozowej określa się podług ilości podlegających codziennej obsłudze własnych i obcych parowozów. Ilość parowozów tych otrzymujemy z rozkładów jazdy i turnusów parowozowych. Ta liczba podlegających oporządzeniu parowozów jest miarodajną dla określenia wydajności stacji parowozowej, wielkości składów węglowych, urządzeń dla oczyszczania szlaki, rozmiarów wodociągów i t. p. ilości krytych stanowisk parowozowych. Wszakże to ostatnie lepiej może określać, wychodząc z ilości przydzielonych inwentarzowych parowozów. W zależności od tych podstawowych danych sporządzać się winien projekt stacji parowozowej zależny całkowicie od rozmiarów parowozowni. Można by rekomendować następujący podział stacji parowozowych.

Stacje parowozowe o maksymalnej liczbie 15 krytych stanowisk nazwać „małymi” stacjami, od 20 — 50 stanowisk „średnimi”, powyżej 50 stanowisk „dużymi”.

Taki podział da możliwość stopniowo przejść z czasem do normalizacji rozmiarów parowozowni i ich urządzeń, co znacznie ułatwiłoby projektowanie, dając odrazu wskazówki, jakie urządzenia winny być przewidziane w każdej z poszczególnych grup. O ile wiadomo, kwestja normalizacji tej już ma pierwsze początki na kolejach indyjskich, pozatem nigdzie jeszcze nie istnieje.

Z punktu widzenia planu sytuacyjnego, stacje parowozowe mogą być dwóch zasadniczych typów: *czółowe*, czyli takie do których parowozy wchodzi i wychodzą z jednej strony

i przejściowe, czyli takie, gdzie parowozy wchodzące na jednym skrzydle przebiegają stację i z drugiego skrzydła mogą wychodzić. Ponieważ, te ostatnie znakomicie ułatwiają prowadzenie ruchu, i pozwalają na szybsze rozwikłanie zatorów; niż czołowe, im winno być oddane pierwszeństwo we wszelkich wypadkach, a dla stacji średnich i dużych bezwzględnie tylko takie winny być stosowane.

W zależności od tego wybiera się i typ remizy.

Zasadniczo rozróżniamy dwa typy parowozowni:

1) parowozownie z torami wachlarzowymi i tarczą obrotową pośrodku;

2) parowozownie z torami równoległymi (tarcza obrotowa poza obrębem parowozowni).

Do typu pierwszego odnoszą się (tablica 2) parowozownie wachlarzowe (figura 4), okrągłe z dwoma przejściami, (figura 5) okrągłe z jednym wejściem, całkowicie pod dachem, lub tylko krytymi stanowiskami, a tarczą obrotową w środku pod gołym niebem (figura 6), wreszcie podwójne parowozownie wachlarzowe (figura 7) lub prostokątne z dwiema lub więcej tarczami obrotowymi i kilkoma wjazdami do remizy (figura 8).

Do drugiej kategorii należą parowozownie prostokątne, przyczem tory te mogą być ułożone równoległe do długiej ściany prostokąta (figura 9 i 10) z ilością bram odpowiadających ilości torów, lub z kilkoma wjazdami i przesuwnicą dla parowozów (figura 11), wreszcie tu odnoszą się parowozownie „schodkowe” z oddzielnych gmachów złożone (figura 12), posiadających każdy 3—4 tory na dwa lub więcej parowozów.

Przy wyborze typu parowozowni dla polskich kolei państwowych, gdzie warunki klimatyczne bardzo mało różnią się na całym obszarze kraju, za najwięcej odpowiedni typ uważalbyśmy parowozownie prostokątne z kilkoma wjazdami. Taka parowozownia może być łatwiej ogrzana, oświetlona należycie, zwentylowana, bez cugów przez bramy przeciwległe i daje warunki pracy najdogodniejsze dla personelu; szczególnie ma to znaczenie dla parowozowni dużych. Parowozy rozstawiane są na stanowiskach zapomocą przesuwnicy, lecz mogą wchodzić na niektóre tory przez bramy. Wejście do parowozowni z pominięciem tarczy obrotowej ma swoje wygody, gdyż w takiej remizie nie tak łatwo zamknąć przez zepsucie tarczy, jedynej drogi do parowozowni. Taka remiza łatwo może być zwiększona przez rozbudowę w razie potrzeby. Tu daleko łatwiej połączyć samą remizę z warsztatami pomocniczymi, niż w remizach innego typu.

Tego typu remizy najlepiej dają się zastosować dla przejściowych stacji parowozowych, nie kłepując swobody w prze-

noszeniu torów, zwrotnic w wypadkach poszerzenia stacji lub zwiększenia obrotu parowozów.

b) Urządzenia trakcyjne i mechaniczne. Obsługa trwa najkrócej, jeżeli poszczególne części stacji parowozowej są tak ułożone, że parowozy wykonują bieg okrężny w jednym kierunku tylko, bez ruchów wstecznych lub przeciwnych. Na stacjach przejściowych mogą wchodzić w obieg parowozy przychodzące z kierunku przeciwnego. Ale dla tej formy ruchu są przewidziane specjalne tory, a więc wymijanie i wyprzedzanie parowozów jest możliwe bez specjalnych przetoków i zatrzymania. Prace przy oporządzeniu parowozów poszczególnych nie są wykonywane wszystkie jednocześnie, lecz jedna po drugiej. To też niezbędne urządzenia trakcyjne mają być rozmieszczone w takiej kolejności, jakiej wymaga to normalne oporządzenie parowozów. Drugim warunkiem jest by wszystkie te urządzenia były dostatecznie sprawne, czyli wystarczające.

Na pierwszym miejscu stoi naładunek węgla, dalej oczyszczenie od szlaku i żużlu. Potem następuje nabieranie wody, zaopatrzenie w piasek, przychem żorawie wodne dobrze jest stawiać obok kanałów szlakowych, a urządzenie dla naboru piasku także przewidzieć między miejscem dla oczyszczania parowozów i remizą.

Urządzenie węglowe, szlakowe, piaskowe i wodne nie powinno być stłoczone na jednym krótkim torze, ażeby można było zabiegów te wykonywać jednocześnie bez zmiany miejsca postoju oporządzanego parowozu. Wszystkie te prace, najbardziej zaś naładunek węgla i oczyszczanie pieców nawzajem sobie szkodzą i muszą być ograniczone do jednego parowozu; następne parowozy byłyby zmuszone zbyt długo oczekiwać, natomiast przy rozdzieleniu pracy i miejsca pracy przeszkód tych można było uniknąć.

Nie jest bez znaczenia wybór odpowiedniego miejsca dla oczyszczenia pieców i odszlakowania parowozu. Kocioł parowy pracujący pod wysokim ciśnieniem pary szybko się męczy przy silnych ochłodzeniach, które mają miejsce podczas oczyszczania szlaku, kiedy drzwiczki i popielnik są otwarte przez dłuższy czas, a dmuchawka nieczynna. Jeżeli instalacja dla oczyszczania pieców postawiona będzie na pierwszym miejscu, to kocioł będzie poddany oziębieniu przy wysokim ciśnieniu; dalej parowóz będzie musiał poruszać się dłuższy czas, zdążając do remizy, z małym ogniem w palenisku. Natomiast jeżeli odszlakowanie odbywa się po naładunku węgla, możliwie bliżej do remizy, to skutki oziębienia paleniska i kotła, będą słabsze, a parowóz bez zwłoki z mniejszą parą najkrótszą drogą dostanie się do remizy.

Czas niezbędny na naładunek węgla i oczyszczenie szlaki zależy od ilości tych materiałów załadowanych i wyrzucanych.

Jeżeli naładunek odbywa się wpierw, to regularność obrotu parowozu może być naruszona, gdyż oczyszczanie szlaki trwa dłużej i podlega silnym wahaniom. Naładunek węgla idzie regularnie, i z tych także względów naładunek powinien poprzedzać oczyszczenie pieca, i szlaki.

Nabór wody i węgla wzajemnie sobie przeszkadzają, wymagając też różnego czasu i nie zawsze mogą być połączone, natomiast nabór wody daje połączyć się z długotrwałym oczyszczaniem szlaki bez wzajemnej szkody.

Zapas piasku uzupełnia się przez różne parowozy w różnych ilościach. Praca, wymagająca parę minut także nie da się połączyć z innymi zabiegami — zresztą urządzenie i położenie piasecznicy w różnych parowozach są odmienne, a zatem praca ta ujednolajniona być nie może.

Najlepiej urządzenia te lokować między kanałem szlakowym i remizą, skąd piasek może być po wysuszeniu dostarczany przez mechaniczne urządzenia.

Podczas, gdy naładunek węgla trwa w zależności od sprawności urządzeń 15 min., oczyszczenie od szlaki wymaga 30—45 min. albo więcej. Zatem przeciętnie jednemu urządzeniu węglobiorczemu winno odpowiadać 3—4 miejsca dla oczyszczenia (dla dużych parowozowni). Dla wyrzucania szlaki na jednym kanale należy robić dwa stanowiska (do 50 mtr.). Gdyby takie urządzenie zaprojektowane było więcej niż na 2 parowozy, to parowóz stojący w środku nie mógłby być wyprowadzony bez zatrzymania.

To też kanały takie w większej ilości układa się równolegle na dwóch sąsiednich torach, albo na jednym torze, odsunięte wzajemnie z połączeniem zapomocą zwrotnic dla ułatwienia jednoczesnego dojazdu i odjazdu już gotowych parowozów.

Parowozy, które nie podlegają wszystkim kolejno zabiegom, powinny mieć możliwość wyjścia z szeregów, wyprzedzenia parowozów, posuwających się w kolejce, ominięcia zbędnych dla nich urządzeń i wyjścia ze stacji parowozowej najkrótszą drogą.

Z tych zasadniczych wymagań, stawianych dziś urządzeniu stacji parowozowej widzimy, że niedość jest przewidzieć wszystkie urządzenia, ale trzeba nadać im taką kolejność, by strata czasu była najmniejszą, a co za tem idzie — zwiększenie wydajnych parowozowo-godzin dla każdej maszyny było podniesione do możliwych granic.

c) Układ torów trakcyjnych. To też w projekcie stacji parowozowej ogromną rolę odgrywa układ „torów trakcyjnych”. Jest to może też nowy termin, który aczkolwiek używany u nas, nie miał tak wielkiego znaczenia przy projektowaniu i budowie parowozowni. Już z poprzedniego rozdziału możemy wywnioskować, że nad tą stroną projektu parowozowni należy też z całą powagą się zastanowić.

Tory trakcyjne, łączące stację parowozową z ruchową winny być tak ułożone, by parowozy przechodziły od pociągów bez skrzyżowania z torami głównymi, przetokowymi, wyciągowymi i bez ruchów zygzakowatych, dlatego należy je prowadzić pod innymi torami, albo ponad tymi torami. Przed połączeniem z torami ruchowymi, tory te posiadają główną zwrotnicę, która w zasadzie przepuszcza tylko wjeżdżające i odjeżdżające parowozy. Lepiej jest jednakże prowadzić je pod innymi torami, a nie nad, gdyż wtedy nie naruszają one przejrzystości stacji, no i mniej są kosztowne. Jeżeli tory przecinają stację przetokową, to można wykorzystać górki przetokowe. Dla parowozów luzem dopuszczalne są spadki 1 : 30. Mijanki specjalne winny umożliwić zmianę kolejności bez długich objazdów; dla długich torów takich mijanek, w postaci żeberka, musi być nawet kilka.

Jazda po wszystkich torach zasadniczo winna być projektowana po prawej stronie. Łuki małe winny być unikane, a początek łuku winien być oddalony od brzegów kanałów obrotnicy, suwnicy, kanałów odzuszowych i kozłów uporowych conajmniej o 15 metrów.

Tory trakcyjne na stacji parowozowej mogą być podzielone na następujące kategorie, zależnie od ich przeznaczenia:

1) **Tory wjazdowe i wyjazdowe** — łączą całą stację parowozową ze stacją ruchową; dla dużych parowozowni torów tych winno być conajmniej dwa. Tor wejściowy łączy się z torem węgłobiorczym; przejściowe parowozownie muszą mieć oprócz tego tor objazdowy, po którym parowozy przybywające z przeciwnej strony, dojeżdżają do toru głównego i tu wchodzi w obieg okrężny. Tory wyjazdowe powinny prowadzić najkrótszą drogą parowozy do remizy do torów parowozowych.

2) **Tory dla naładunku węgla**. Po nich przechodzą głównie parowozy biorące węgiel; przy każdym urządzeniu dla naładunku węgla jest tor główny stale używany dla naboru węgla i tory pomocnicze, tembardziej jeżeli dla naładunku węgla pracuje jednocześnie kilka urządzeń załadunkowych.

3) **Tory zwrotne** służą dla postoju parowozów przychodzących na krótki postój od pociągów. Takie parowozy, gdyby musiały przejść kolejno wszystkie urządzenia, zbyt wiele czasu traciły by na to, zatrzymując i inne parowozy, wymaga-

jące innych zabiegów. Dla wielkich parowozowni korzystne jest ułożenie kilku takich torów.

4) T o r y d l a p o c i ą g ów w ę g ł o w y c h służyć do ustawiania ładownych i próżnych węglarek rzędami i na składach węgla. Układ torów zależy od systemu naładowania węgla, czyli od tego, czy węgiel podaje się na parowozy z estokady, czy zapomocą żórawi. T o r y t e w i n n y b y ć t a k o b l i c z o n e c o d o i ł o ś c i i d ł u g o ś c i ż e b y w ę g ł a r k i m o g ł y b y ć p r z y j ę t e b e z z a t k a n i a i n n y c h t o r ów s t a c j i p a r o w o z o w e j.

5) T o r y ż u ż ł o w e p r o w a d z a n a d k a n a ł y ż u ż ł o w e i służyć dla postoju parowozów, podczas oczyszczania od szlaki. Dla dużej stacji parowozowej ilość tych torów winna być zwiększona do kilku, przy równoległym ich ułożeniu. Najmniejszy odstęp między torami 5 metrów, niezbędnych dla ułatwienia pracy w tem miejscu robotnikom. Kanały żużłowe winny mieć długość 50 metrów, na 2 parowozy jeden za drugim ustawione.

6) T o r y d l a w a g o n ów ż u ż ł o w y c h. T u s t a w i a j ą s i ę w a g o n y d o ł a d o w a n i a s z l a k i i ż u ż ł u; d l a d w ó c h t o r ów ż u ż ł o w y c h w y s t a r c z a j e d e n t o r w s p ó l n y m i ę d z y n i m i p o ł o ż o n y d l a w a g o n ów, w y w o ż ą c y c h ż u ż ł e.

7) T o r y o b j a z d o w e p r o w a d z ą p a r o w o z y m i m o p o s z c e g ó l n y c h u r z ą d z e ń, d a j ą c m o ż n o ś ć p a r o w o z o m o b c h o d z i ć z b ę d n e w d a n y c h w y p a d k a c h u r z ą d z e n i a i w y j ś c i a n a t o r y s t a c y j n e.

8) T o r y p o s t o j o w e w r e m i z a c h (i n a z e w n ą t r z) m o g ą b y ć w p r o s t o k ą t n y c h p a r o w o z o w n i a c h z s u w n i c ą i p o ł ą c z o n e z t a r c z a m i o b r o t o w e m i, k t ó r y c h n a l e ż y m i e ć d w i e w d w ó c h k i e r u n k a c h p r z y p a r o w o z o w n i p r z e j ś c i o w e j.

9) T o r y m a g a z y n o w e, w a r s z t a ł o w e i p i a s k o w e. P r z y m a g a z y n i e w i n n o b y ć p r z e w i d z i a n e ż e b e r k o.

Warsztaty potrzebują komunikacji towarowej dla dostarczania i odwożenia narzędzi i materiałów.

Piasek przywożony rzadko w pojedynczych wagonach może być wyładowany na dowolnym torze, prowadzącym do urządzenia piaskowego. Wobec tego można nawet obejść się bez osobnych torów dla piasku.

10) T o r d l a p o c i ą g u r a t o w n i c z e g o. O t y m t o r z e n i e s ł y s z e l i ś m y n i g d y p r z y b u d o w i e n a s z y c h p a r o w o z o w n i, a r o k r o c z n i e r o b i o n e p r ó b y u z y s k a n i a k r e d y t ów n a u r z ą d z e n i e t y c h t o r ów s p e ł z a j ą n a n i c z e m. T o r t e n n i e m o ż e b y ć u ż y w a n y d o i n n e g o c e l u, a w i ę c m a z a w s z e w o l n e w y j ś c i e.

11) Tory brankardowe — o ile brankardy nie są lokowane przy stacji ruchowej, gdzie parowóz przetokowy sortuje je i podaje do pociągów towarowych; stancjonowanie brankardów przy parowozni ułatwia utrzymanie ich w należytem stanie, zaopatrzenie ich w gaz, wodę i t. p.

IV. Urządzenia budowlane i mechaniczne dla obsługi parowozów w ich szczegółach.

Co się tyczy urządzeń budowlanych i mechanicznych stacji parowozowej, to racjonalnie zbudowana stacja taka musi się składać z następujących ubikacji i urządzeń:

- 1) Gmach parowozni (remiza) ze stanowiskami, kanałami rewizyjnymi, głębokimi kanałami (zapadnie dla wywiązywania kół).
- 2) Warsztaty pomocnicze dla średniej naprawy parowozów.
- 3) Skład węgla z urządzeniami dla naładunku węgla.
- 4) Urządzenie dla usuwania leszu i żużli.
- 5) Urządzenia dla magazynowania i wydawania piasku na parowozy.
- 6) Urządzenia dla obrótu parowozów.
- 7) Magazyn materiałów z wydawalnią smarów.
- 8) Urządzenia dla mycia kotłów i zasilania parowozów wodą zimną i gorącą (wrzątek dla potrzeb parowozni).
- 9) Wodociągi z kanalizacją z urządzeniami dla oczyszczania wody i przeciwpożarowymi (hydranty).
- 10) Biuro parowozni.
- 11) Posterunek dla kierownika ruchu całej stacji parowozowej.
- 12) Mieszkania dla administracji i pracowników parowozni i warsztatów.
- 13) Urządzenia dla drużyn parowozowych (pokoje noclegowe, sale odpoczynkowe, jadalnie, biblioteki, czytelnie, wykładowe).
- 14) Punkt sanitarny z ambulatorjum.
- 15) Ogrodzenie dookoła stacji parowozowej z bramami i wjazdami.
- 16) Drogi, wiadukty, dogodne połączenia dla pieszych, przejścia, chodniki.
- 17) Ewentualnie własne centrala elektryczna i mała gazownia.

Urządzenie remizy z warsztatami.

Kanały w remizach rozróżniamy płytkie i głębokie. Płytkie służą dla rewizji parowozów, głębokie dla opuszczania kół parowozu dla wyprowadzenia ich do warsztatu. Wszystkie kanały winny być tak urządzone, by ściek wody był przewidziany. Głębokie kanały dla wywiązywania kół właściwie są niepożądane, przynajmniej w wielkich parowozowniach. Praca przy nich trudna, szczególnie w nocy. W dużych parowozowniach lepiej opuszczanie kół zastąpić podnoszeniem parowozu, co przy elektrycznych windach łatwiejszem jest do wykonania.

Podłogi. Ważną rzeczą jest by parowozownia zarówno jak i warsztaty posiadały brukowane podłogi. Ogromnie ułatwia to wszelkie manipulacje przy transportowaniu części i materiałów, daje możliwość utrzymania w czystości należytej miejsca pracy i konserwuje gmach sam. Niestety, ten szczegół w projektowaniu parowozowni i budowie ich rzadko był uwzględniany poważnie. To też nieznaczny odsetek naszych parowozowni i warsztatów wogóle podłogi posiada. Typ podłóg mamy różnych: kostkowy, drewniany, betonowy, asfaltowy i inne. Typ z kostek drewnianych jest najczęściej używany, gdyż chodzenie po nim wygodne i niełatwujące, koszt utrzymania niewysoki, przy rzucańcu części na niego takowe nie uszkadzają się. Należy tylko układać go na dobrej pościeli betonowej, grubości nie mniej od 10 mm. z kostek nasyconych krezotem. Pozostałe typy droższe są, zimne i uciążliwe w konserwacji.

Podłogi parowozowni winny być urządzone w jednym poziomie z górną grawędzią szyn i mieć ściek dla kanałów odwadniających.

Oświetlenie. Jednym z ważnych warunków przy projektowaniu remizy, dającym możliwość należytej pracy w remizie zorganizować i prowadzić jest należyte oświetlenie, ogrzanie i wentylowanie remizy.

Jeżeli chodzi o światło dzienne, to ono wymaga znacznej ilości okien w ścianach i w dachu, tak ułożonych, by nie narażać ich na częste uszkodzenia.

Dla utrzymania największej siły naturalnego światła, 58% powierzchni (murów) ścian musi być oszklone i dla tych celów znów lepiej się nadają prostokątne budynki.

Światło w nocy na całym terenie stacji parowozowej i w gmachach winno być jak najobfitsze i tu o oszczędności zbytnio nie należy się ubiegać; parowozownia pracuje 24 godziny na dobę, a w nocy przy dobrym oświetleniu zupełnie inaczej się pracuje, niż w półmroku.

Oświetlenie najlepsze jest elektryczne. Własna elektrownia musi być wtedy przewidziana, kiedy w pobliżu nie mamy większej centrali okręgowej. Taka stacja elektryczna może oświetlać całe terytorium stacji parowozowej, stacji ruchowej, kolonji pracowników, składów, magazynów i t. p.

Światło w warsztatach i remizie winno być rzesiste i nie skąpo zainstalowane. pomnąc, że w jasno oświetlonym osrodku praca nocna raźniej idzie, pracownicy śmiało poruszają się, nie spotykając miejsc ciemnych i niebezpiecznych; system najnowszy oświetlenia wymaga szeregu lamp między stanowiskami, przyczem baczyć należy, by każdy punkt oświetlony był z dwóch stron lub nawet kilka kierunków przeciwnych, by obłoki dymu i pary nie zaciemniały terenu pracy.

Stałe lampy winny być ulokowane w kanałach rewizyjnych z dwóch stron, a także urządzone specjalne kontakty dla lamp przenośnych dla pracy w kotle, palenisku, budce maszynisty i t. p.

O g r z e w a n i e. Remiza i warsztaty winny być dobrze ogrzane. Dla tych celów nadaje się właśnie lepiej parowozownia prostokątna z ograniczoną ilością wejściowych bram.

Najlepszym sposobem jest wtłaczanie ciepłego powietrza. Ze względu jednak na koszt takiego urządzenia, mogą być one stosowane w dużych parowozowniach. Jednakże ogrzewanie stanowi nieodłączną część projektu parowozowni i winno być jednocześnie zakończone z przekazaniem parowozowni do eksploatacji.

S r o d k i t r a n s p o r t o w e. Dla przenoszenia części lub materiałów należy projektować urządzenia transportowe, do których należą: windy ruchome elektryczne, mosty przesuwne, jednoszynowe wiszące transportery, wózki motorowe i ręczne windy przenośne. Windy elektryczne ruchome mają możność przenoszenia części z remizy do warsztatów. Mając odpowiednią strzałę dosięgania do najdalszego punktu parowozu, mogą być one używane do podnoszenia lub ustawiania na miejscu takich części, jak drzwiczki dymnicowe, kominy, zbiorniki, krany, rezerwy i t. p.

Zórawie na kolumnach stałych, ustawione przy słupach między kanałami, także są bardzo pomocnymi przy oględzinach parowozów.

W e n t y l a c j a i w y c i a g d y m u. Te urządzenia w remizie są nader potrzebne i winny być stale podtrzymywane w należytem stanie. Typowe, najczęściej stosowane, urządzenia składają się z komina z kapą.

Zajmując stałe położenie w dachu, utrudnia ono postawienie parowozu szczególnie przy różnych długościach parowozów, tak by dym po rozpaleniu parowozu trafiał do komina. To też najnowsze urządzenia przewidują wspólny kanał wyciągowy, z którego dym wyciąga się zapomocą wentylatora: przed wypuszczeniem dymu nazewnątrz przepuszczany bywa przez zbiornik wody, gdzie przepłukuje się i oczyszcza się, pozostawiając część sadzy i węgla. Okoliczni mieszkańcy nie powinni cierpieć od zanieczyszczania powietrza przez nieracjonalne urządzenie wentylacji. W Ameryce spotykamy często instalacje, gdzie w jednym kominie wyciągowym łączy się dym, wychodzący z różnych kominów i pieców. Takie urządzenia niezbędne są w okręgach zaludnionych, lub gdzie ustawy komunalne specjalnie tego wymagają.

Warsztaty pomocnicze. Warsztaty dla średniej naprawy parowozów mogą być ulokowane pod jednym dachem z parowozownią, albo obok w osobnym budynku.

Pierwszy sposób jest racjonalniejszy, tembardziej dla parowozowni prostokątnych winien być zalecony. Warsztaty winny mieć dostateczne place i tory łączące je z całą stacją, a także rezerwę terenu na wypadek konieczności ich poszerzenia.

Urządzenia trakcyjne.

Urządzenia dla rewizji i oględzin parowozów. Pierwszą instalacją spotykaną przez występujące na stację parowozową maszyny winien być kanał rewizyjny. Kanałów tych może być 2 — 4 w zależności od ilości czynnych parowozów. Kanał ten urządza się na torach trakcyjnych, na otwartem powietrzu.

Tu drużyna parowozowa (według przyjętego zwyczaju w dużych amerykańskich parowozowniach), opuszcza swój parowóz, a administracja parowozowni po głębokiej i szczegółowej rewizji przyjmuje go zestawiając raport o stanie parowozu i układa program i kosztorys naprawy.

Tu dokonują się czasem drobne naprawy, które z natury nie wymagają utrzymania parowozu na dłuższy czas postoju.

Specjalna drużyna parowozowni obejmuje parowóz i przeprowadza go dalej do urządzeń zaopatrujących w wodę, węgiel, piasek, potem na kanały dla odżużlowania, oczyszczenia popielników. Tu dokonuje się dalsza rewizja lub skierowanie parowozu do warsztatu. Sposób ten może i ma dobre strony, ale dla naszych warunków nie zupełnie się nadaje. Udział drużyny paro-

wozowej w oporządzeniu parowozu musi być stosowany, jako gwarancja, że drużyna parowozowa w dalszej pracy ponosi odpowiedzialność za stan parowozu.

Urządzenia dla mycia kotłów. Mycie kotłów praktykuje się dwóch rodzaj: na gorąco, i na zimno. W ostatnich czasach coraz szersze zastosowanie ma mycie gorącą wodą, korzyści którego są następujące:

1) usunięcie niebezpieczeństwa pęknięcia ścian kotła lub paleniska, co się zdarza przy nieumiejętnym stosowaniu wody zimnej,

2) zredukowanie czasu potrzebnego na oporządzenie parowozu, niewymagające zupełnego ostudzenia parowozu,

3) ekonomia paliwa,

4) oszczędność w rozchodzie wody, dostarczanej z tych kotłów co się przymywają. Mycie na gorąco (mamy do wyboru kilka systemów) daje bardzo dobre wyniki przy stosowaniu wody zmiękczonej, lub przyrządów na parowozach, usuwających formowanie się w kotłach kamienia kotłowego. W przeciwnym razie stosowanie zimnych płukań od czasu do czasu wymagalne jest, gdyż przy tego rodzaju użyciu kamień skutecznie się usuwa.

Urządzenia dla czyszczenia płomieniówek i płomienic. Usunięcie sadzy i popiołu z płomieniówek dokonuje się zazwyczaj zapomocą pary lub sprężonego powietrza pod ciśnieniem do 7 atmosfer. Mamy kilka przyrządów specjalnie w tym celu sprojektowanych, niektóre stanowią nawet część składową parowozu.

Miejsce dla takiego oczyszczania winno być należycie wybrane, gdyż przedmuchiwanie płomieniówek pod silnem ciśnieniem napelnia całą remizę sadzą i popiołem, zanieczyszczając powietrze. Najlepiej to robić jednocześnie z czyszczeniem żużli na kanale popielnikowym.

Urządzenia dla rozpalania parowozów. Rozniecanie ognia przeważnie odbywa się zapomocą drzewa i węgla, który się rozpala zapomocą odpadków bawełnianych przesyconych olejem lub naftą. Można wrzucać do paleniska gotowy ogień z pieców specjalnych jak to podano przy urządzeniach piaskowych. Jeżeli tego urządzenia niema, to dobrze mieć urządzenie (specjalny rurociąg) dla wdmuchiwanie pary, która jest w specjalnym głównym przewodzie remizy, w celu wytworzenia w dymnicy niezbędnego ciągu do czasu, póki się uezbiera dość pary w kotle dla puszczenia w ruch dmuchawki parowozu.

Skład węgla i urządzenia dla naładunku węgla. Tu po za prymitywnym ręcznym sposobem zapomocą koszy, który winien być raz na zawsze wyłączony z użycia, mamy cały szereg typów i rodzaj urządzeń mechanicznych, stosowanie których zależy od wielu warunków. Zasadnicze urządzenia te różnią się tym, czy węgiel na parowozy ładuje się bezpośrednio z wagonów pociągu węglowego, czy podwożony jest ze składów na wagonikach. Urządzenie to wszakże należy zaopatrzyć w przyrządy dla automatycznego ważenia załadowanego na tender węgla, gdyż notowanie wybranego węgla podług pojemności tendra, choćby najściślej określonego, nie daje dodatnich wyników.

Co się tyczy składu węgla, to racjonalna gospodarka dopomina się, by skład ten znajdował się bezzwzględnie w obrębie i na terenie stacji parowozowej i pod bezpośrednim zarządem administracji parowozowni. Takie tylko postawienie sprawy zapewnić może celową i planową gospodarkę paliwa, przy największych możliwych oszczędnościach, usuwając jednocześnie nienormalne zjawisko, jakie obserwujemy dzisiaj, kiedy dwa różne wydziały (mechaniczny i zasobów) gospodarują w jednej pozycji budżetowej: „Koszt paliwa na parowozy”, łączącej w sobie wydatki na dostawę węgla, załadunek na parowozy, koszt samego paliwa i t. d. Usuwając tę gospodarkę jednego wydziału na rachunek drugiego, osiągniemy oszczędności nie tylko w konsumpcji samego paliwa i w związanych z nim wydatkach, ale wygramy na czasie i sprawności przy załatwianiu spraw, wywołujących dziś tarcia i zbędną korespondencję międzywydziałową.

Urządzenia dla przygotowania węgla dla parowozów. Gruby węgiel podawany na parowozy z mechanicznymi paleniskami winien być rozbity. Dla tego są różne sposoby. Można stosować na estokadzie załadunkowej drągi specjalne, o które rozbijają się spadając grube kawałki węgla; w wielu wypadkach tłuczenie węgla przewidziane jest w urządzeniach rozładunkowych, gdzie ustawiane są rzeszoła, przepuszczające węgiel według wymiarów, grubszy zaś odrzuca się lub idzie na parowozy, gdzie opalanie odbywa się ręcznie. Najlepszym zaś sposobem jest zakupywanie bezpośrednio węgla na kopalniach w tych gatunkach i asortymentach, które są przepisane; w tym wypadku koszt urządzeń do sortowania węgla ponosić będzie kopalnia.

Urządzenia dla mieszania różnych asortymentów węgla. W wypadkach, kiedy kolej zaopatruje się w węgiel o różnej cieplnej wartości, z różnych kopalń i róż-

nych gatunków i cen, korzystnym jest opalanie parowozów mieszaniną tych węgli, dobraną w taki sposób, by wydajność ciepłkowa i koszty były najkorzystniejsze. Urządzenia te nie stanowią nieodłącznej części projektu, gdy jednak na danej sieci używanie takiego mieszanego węgla ma zastosowanie, to urządzenia dla tych celów winny być przewidziane; w praktyce posiadamy kilka typów takich urządzeń.

Urządzenia dla odżuzłania parowozów. Urządzeń tych niestety nie mamy prawie nigdzie w naszych parowozowniach. Popiół i żużle usuwa się przy oczyszczaniu ruszt ręcznie, lub wyrzuca się go przez drzwiczki od pieca. Odrzucony na bok formuje całe zwąły tuż obok torów postojowych, wywożenie zaś jego i ładowanie kosztuje drogo i dużo czasu zabiera. To też urządzenia specjalne tu muszą być przewidziane i można zastosować głębokie kanały, odpowiednio długie do 50 metrów na 2 parowozy zalane wodą; popiół i żużle spadają bezpośrednio do tych kanałów. Wyciąganie popiołu z wody odbywa się zapomocą wind specjalnych z chwytaczami.

Windy te ładują popioły do wagonów, ustawionych na specjalnym torze i przeznaczonych dla wywożenia popiołów. W większych parowozowniach kanały te winny być długie i głębokie, gdyż tu w krótkim okresie czasu produkuje się sporo tych odpadków, które szybko potem muszą być usuwane. Popioły te dobrze zużytkowuje się dla podsypywania torów lub terenów stacyjnych. Jeżeli stosowane jest wyzyskanie żużli lub popiołów dla danych celów należy przewidzieć urządzenia dla przesiewania i sortowania popiołów.

Urządzenia dla magazynowania, suszenia i zaopatrywania w piasek. Instalacje te dobrze łączyć i lokować w pobliżu urządzeń dla ładowania paliwa. Posiadać ona winna zbiornik dla piasku suchego, suszarnie dla piasku i pomieszczenie dla magazynowania piasku wilgotnego. W użyciu są głównie dwa sposoby suszenia piasku: gorąca łaźnia do piasku i bezpośrednie suszenie zapomocą węzownicy parowej.

Najlepsze urządzenie polega na urządzeniu dwóch piecy, których ruszta przypadają na wysokości podłogi budki maszynisty, tak że żarzący węgiel łatwo może być przenoszony na ruszt dla rozniecenia parowozów, stojących na bocznych torach. Po roznieceniu ognia parowóz przejeżdża kilka metrów dalej pod rurę spustową zbiornika z suchym piaskiem. Surowy piasek czerpie się z wagonu z piaskiem zapomocą dźwigu chwytanego, dostarczającego węgla i na podpałkę. Stamtąd piasek spada na suszarkę, potem zapomocą pasa transportowego lub rury, działającej powietrzem sprężonym, przenosi się do zbiornika z suchym piaskiem. Jednocześnie z zapasem piasku paro-

wozy zaopatrują się w zapas gazu z ustawionych tu kolumn z kurkami gazowymi.

W suszarni urządza się dół dla piasku. W krajach z ostrym klimatem doły te winny być przykryte i mieć pojemność dostateczną dla zmagazynowania zapasu piasku na całą zimę.

Urządzenia dla zasilania wodą. Urządzenia dla zasilania tendrów zimną wodą nigdy nie powinny być urządzone wewnątrz remizy. Dla napełnienia gorącą wodą w razie pośpiechu, są specjalne urządzenia. Jak powiedziano wyżej sama stacja wodociągowa nie stanowi nieodłącznej całości ze stacją parowozową i może być ulokowana poza jej obrębem, a zatem na terenie stacji parowozowej musi być odpowiednia ilość torów wodnych ulokowanych w miejscach zawczasu określonych.

Należy zauważyć, że zmiękczenie i oczyszczenie wody staje się coraz więcej rozpowszechnianem, szczególnie w krajach o złych gatunkach wody.

Żórawie wodne winny być ustawione:

- 1) w pobliżu wjazdu na stację,
- 2) przy urządzeniu odżuźlowania,
- 3) w pobliżu remizy,
- 4) na torze wyjazdowym.

Odstęp między torami w miejscu żórawia wynosi najmniej 5 metrów.

Pierwsze trzy kategorie żórawi należą do uposażenia dworców parowozowych wszelkich wielkości. Żóraw na torze wjazdowym zaopatruje parowozy wymagające mało czasu na obrót lub mające niedostateczny zapas wody.

Większość parowozów bierze wodę podczas postoju przy urządzeniu odżuźlowym, które wskutek tego winno posiadać tych żórawi największą ilość.

Żórawie w pobliżu remizy większych stacji parowozowych zasilają parowozy, dojeżdżające bezpośrednio do remizy i służące jako rezerwa przy silnym natłoku. Parowozy wyjeżdżające winny mieć możliwość uzupełnić zapas wody i brak jej, powstały wskutek strzału w remizie. To się dokonywa na torze wyjazdowym.

Urządzenia dla oczyszczenia parowozów. W użyciu są dwa sposoby: ręczny i mechaniczny. Mechaniczny sposób, dający wielkie oszczędności na robociznie i materiałach polega na myciu parowozów gorącą wodą, pod ciśnieniem do 7 atmosfer. Przy stosowaniu tego sposobu (w połączeniu z ręcznym oczyszczeniem części w budce maszynisty i w górnej części parowozu położonych) należy także przewidzieć specjalne tory, zaopatrzone w urządzenia ściekowe, by woda po

myciu spływała do specjalnych kanałów, nie tworząc błota między torami.

Urządzenia dla obracania parowozów. Dla obracania parowozów mogą być stosowane: tarcze obrotowe albo trójkąty (lub pięciokąty). Mniej kosztowne w budowie są trójkąty, wymagają jednak sporo miejsca, no i dla obrotu parowozów więcej czasu, ze względu na dłuższy przebieg parowozu, przez 3 zwrotnice. Jeżeli przyjąć pod uwagę, że znaczna ilość parowozów nie może być obróconą i że w większej stacji parowozowej trójkąt nie będzie mógł być ulokowany dość blisko do wszystkich urządzeń trakcyjnych, to trójkąty należy traktować, jako środek do obracania parowozów zapasowy, na wypadek zepsucia tarczy. Trójkąty znajdują lepsze zastosowanie w małych parowozowniach, przy nieznacznej ilości obracających się parowozów i przy swobodnych terenach dookoła parowozowni.

Tarcze obrotowe na stacjach parowozowych z remizami prostokątnymi nie powinny przerzynać ciągu ulic jezdnych, ale być umieszczane obok toru wjazdowego.

Jeżeli wszystkie parowozy zmuszone będą wchodzić na stację przez obrotnicę, obieg parowozów będzie bezwzględnie utrudniony; dlatego też nie są technicznie doskonałymi wachlarzowe remizy z wjazdem przez obrotnicę.

Najlepiej przy przejściowej stacji parowozowej mieć dwie obrotnice na dwóch skrzydłach stacji dla obracania parowozów wychodzących i odchodzących w dwóch kierunkach. Lokować obrotnicę winno się w pobliżu wjazdu, gdzie ona nie zawadza innym urządzeniom; włącza się ona w tor zewnętrzny, odgałęziony od toru wjazdowego, a przeznaczony tylko dla parowozów obracających się. W każdym wypadku wybór miejsca dla tarczy obrotowej winien być poddany poważnym badaniom, w zależności od typu stacji (czołowe lub przejściowe) od pracy parowozowni i połączenia ze stacją ruchową.

Co się tyczy samej tarczy, to takowa winna być projektowana w płytkim dole i obrót jej winien odbywać się zapomocą napędu elektrycznego lub sprężonego powietrza. To daje znaczne oszczędności na utrzymanie robotników przy tarczy, pozwalając obrócić najcięższy parowóz w 1 — 2 minuty. Średnica tarczy dzisiaj winna być projektowana do 30 metrów, by wprowadzenie większych parowozów nie wymagało przebudowy tej drogiej bądź co bądź instalacji.

Pomocnicze budowle i gmachy. Magazyn materiałów z odpowiednim placem lokuje się w pobliżu urządzeń węglobiorczych lub odzuzłowych i ma swój tor łącznikowy. Takie ulokowanie składu w pobliżu tych urządzeń skraca drogę personelu parowozowego, udającego się podczas nabierania wę-

gła lub czyszczenia pieca po materiały. Dobrze, gdy teren magazynu ma dobrą komunikację pieszą i kołową z terenem pozastacyjnym.

Depot smarów. Urządza się w takim miejscu, ażeby zabezpieczyć maximum bezpieczeństwa z punktu widzenia pożarów i eksplozji. W specjalnych stalowych zbiornikach cylindrycznych, ułożonych w podziemiach, magazynowane są nafta i smary. Urządzenie takie wizerowe mamy w parowozowni Lwów i Kraków — Płaszów; winno ono znaleźć zastosowanie we wszystkich dużych parowozowniach. W tej samej ubikacji mogą być zaprojektowane urządzenia dla płukania knotów i bawełny, używanych dla czyszczenia parowozów (odoliwiarnie) z kamerą dla suszenia.

Biuro stacji parowozowej — dotychczas przeważnie lokowane było w jednym ze skrzydeł parowozowni. Obecnie stanowi ono odrębny gmach, który winien być ułożony w środku ciężkości całej stacji parowozowej, ażeby stamtąd cała stacja mogła być należycie i szybko dozorowana. Biuro to nie powinno wcale łączyć się ani z remizą, ani z warsztatami, (jedynie dobrem telefonicznym połączeniem), ponieważ hałas, dym i szum remizy ogromnie przeszkadzają jak kierownictwu, tak i pracom biurowym. Komunikacja z drogą publiczną i terenem pozastacyjnym winna być przewidziana przez przejścia tunelami lub wiaduktami (górne drogi), ale nigdy nie może być dopuszczona na poziomie szyn, przez tereny warsztatowe lub stacji parowozowej.

Posterunek dyspozytorów parowozowni. Składową częścią biura parowozowni staje się dziś mający pierwszorzędne znaczenie, posterunek dla dyspozytorów parowozowni, czyli kierowników ruchu stacji parowozowej. Dawniej ubikacja ta mieściła się zwykle w gmachu parowozowni, skąd właściwie taki kierownik absolutnie nie miał możliwości dostrzec, co się na torach i w obrębie stacji parowozowej robi. W nowoczesnych urządzeniach dla dużych parowozowni na wysokości pierwszego piętra urządza się pomieszczenie z balkonem, gdzie mają swój posterunek kierownicy ruchu; posterunek ten stale jest zajęty. Z ganku położonego w centrum wszystkich urządzeń trakcyjnych, dyspozytor należycie dozoruje wszelkie czynności na terenie stacji parowozowej, na obrotnicach, przy oporządzaniu parowozów, zarówno w dzień jak i w nocy (przy należytem oświetleniu całej stacji). Również i dozorca składu węglowego może tu czuwać nad dowozem i wydawaniem paliwa. Specjalna zaś sygnalizacja z toru wyjazdowego parowozów, przy kanale do oględzin i przy żorawiu wodnym, połączona

z aparatem zegarowym samozapisującym. odnotowuje na tym posterunku godziny rozpoczęcia służby każdego parowozu.

Remiza pożarnicza. Wreszcie przewidzieć należy i urządzenia przeciwpożarowe, składające się z remizy dla przyrządów pożarniczych z łatwym wyjazdem do wszystkich zabudowań stacji parowozowej i z urządzeniem hydrantów tam, gdzie dojazd sikawek z narzędziami pożarniczemi byłby utrudniony.

Dom dla drużyn parowozowych i punkt sanitarny. Te budowy mają już pewne normy i szczegółowego omówienia nie wymagają, jak również domy mieszkalne w kolonii dla pracowników stacji parowozowych.

Tak właśnie winna być zaprojektowana stacja parowozowa, odpowiadająca nowoczesnym wymaganiom. Jak z tego zarysu widzimy, w nowoczesnej organizacji góruje nad wszystkim nieustanna dbałość o całkowite wyzyskanie czasu i miejsca, troska o sprawne działanie całego urządzenia, jaka się daje uzyskać, tylko przy wykluczeniu, gdzie tylko można pracy ręcznej, ludzkiej, a zastąpieniu jej przez maszyny. Uwieńczeniem zaś dzieła jest zastosowanie mechanicznego kontrolowania czasu pobytu parowozu na torach trakcyjnych, przy wszystkich zabiegach, co wyłącza wszelkie spory między służbą Wydziału Mechanicznego i Ruchu i daje dane dla ścisłej kontroli zużycowania parowozu przez tę służbę.

To jest droga, którą muszą pójść i polskie koleje, zwłaszcza linie ze zdolnością przewozową, będącą na wyczerpaniu, jeśli tylko wzrost ruchu przy rozwoju życia gospodarczego kraju, będzie wymagał od nas nowych wysiłków.

Z tego co skreślono wyżej, widzimy, że projekt „Stacji parowozowej” składa się de facto z całego szeregu bardzo poważnych technicznych projektów różnych urządzeń, czasem nawet bardzo trudnych do opanowania; a zatem sprojektowanie całkowitego urządzenia racjonalnej stacji parowozowej nie jest dziś rzeczą tak prostą i łatwą, jak to dawniej było, wymaga bowiem głębokiej znajomości i przestudjowania warunków pracy tej stacji, łącznie z warunkami eksploatacji. To też zasady i podstawy projektowania i budowy stacji parowozowych i nadal pozostaną tylko jako „pia desideria” Wydziałów Mechanicznych, o ile nie zostaną one zrozumiane i przyjęte przez naszych budowniczych, czyli Wydziały Budowy, tych faktycznych gospodarzy kredytów na roboty budowlane. Przy budowie nowych kolei sprawa ta niestety była zupełnie zaniedbywana. Na kolejach ro-

syjskich (które znam lepiej) inżynierowie budowy rekrutowani wprost z ławy szkolnej, nie byli zaznajomieni wcale z potrzebami gospodarki parowozowej, wyraźnie lekceważyli mechaniczną gałąź kolejnictwa, nie odczuwając tej roli, jaka jej w ogólnej branży kolejnictwa przypadła i dlatego przy budowie nowych kolei, poruszonej przezemnie sprawie — sprawie należytego urządzenia stacji parowozowej — udzielało się najmniej uwagi, no i tyleż środków. W mojej praktyce kolejowej dwa razy wypadło mi brać udział w komisjach, odbierających nowe linje kolejowe od zarządu budowy do eksploatacji i następujące zjawisko stale zmuszony byłem odnotowywać: tory, mosty, dworce, wiadukty, domy mieszkalne dla naczelników oddziałów drogowych, pomocników, mieszkania dla zawiadowców stacji i personelu stacyjnego, z ogrodami nawet, przekazywane były do eksploatacji w zupełnym porządku i zakończone, jedynie gospodarka Wydziału Mechanicznego była zaniedbana całkowicie, rzucona na koniec, a z braku już kredytów doprowadzona do połowy zaledwie. oprócz czterech ścian parowozowni (często bez bram nawet) tarczy obrotowej, paru żórawi wodnych, a także paru mieszkań dla administracji parowozowni w koszarowych domach mieszkalnych wydzielonych, nic więcej dla potrzeb tego wydziału się nie robiło. Dopiero kilka lat ciężkiej eksploatacji, po długich walkach o nowe kredyty, po uciążliwych sporach o konieczności natychmiastowego wykonania tych lub innych urządzeń, sprawę uporządkowania parowozowni udawało się doprowadzić do względnej poprawy i sprawę tę, już w zarodku — bo przy samej budowie zdezorganizowaną — jako tako uregulować.

Ale i na kolejach zagranicznych nie lepiej się działo. Zagraniczna literatura techniczna kolejowa powojenna przeładowana jest artykułami na temat powyższy; wyraz temu w formie dość kategorycznej dało kolejnictwo niemieckie, które poważnie, nauczone doświadczeniem wielkiej wojny światowej, zajęło się tą stroną gospodarki kolejowej. Na skutek memorjału radcy ministerstwa Gutbroda^{*)}, który to w czasie wojny, po długiej praktyce w ojczyźnie, przeprowadził szerokie studia w Ameryce Północnej, przy Ministerstwie Kolei utworzona została stała sekcja specjalna z fachowców złożona dla wszechstronnego oświecenia sprawy tej i oparcia jej na możliwie szerokich podstawach i zasadach. Sekcja opracowała „zasady projektowania trakcyjnych urządzeń dla obsługi parowozów”, które to określenie staje się zrozumiałem, jeżeli położy się nacisk na jego ostatnią część składowa. Ta sekcja wprowadziła dla części sta-

^{*)} Glazers Annalen I.X. 1925 r. Nr 1159.

cji, w której parowozy są stacjonowane i oporzadzane nową nazwą „stacji parowozowej”, obejmującej wszystkie budynki, urządzenia, połączenia, jednocześnie z układem torów trakcyjnych, obejmujących całokształt torów na terenie stacji i torów, łączących tę stację ze stacją ruchową.

Konferencje tej sekcji skonstatowały, że projekty nowych parowozowni i powiększenia egzystujących nie są wcale przedkładane kierownikom parowozowni, wskutek czego położenie i uposażenie stacji parowozowych nie odpowiadają wymaganiom ruchowym i maszynowo-technicznym, a częstokroć przy budowach nic w tym kierunku zrobić już nie było można, gdyż kredyty były tak wyczerpane, że nie starczyły na stację parowozową i urządzenie trakcyjne, które niestety zawsze — aczkolwiek bez wszelkich podstaw — traktowane były w ostatnich pozycjach kredytowych.

Jak byłoby nie do pomyslenia dostosowywanie zakładu przemysłowego do planu i projektu, sporządzonego przez budowniczego, powierzchownie lub wcale nie obeznanego z technicznymi właściwościami zakładu, tak i w danym wypadku projektowanie stacji parowozowych i urządzeń bez udziału specjalistów służby trakcyjnej winno być wykluczone raz na zawsze. Jedno jest wyjście: inżynier maszynowy, przytem dobry fachowiec, daje wszelkie podstawowe dane dla takiego projektu a w ciąglem i stałem prozumieniu z nim inżynier budowlany opracowuje projekty i prowadzi samą budowę.

To też przy budowie nowych stacji parowozowych lub przebudowie istniejących decydujący głos winien być oddany fachowcom, znającym dokładnie warunki pracy, jej zakres w danym punkcie, przyczem należy wymagać uwzględnienia całkowitego projektu ze wszystkimi wyżej opisanymi szczegółami. Kredyty winny być asygnowane w jednej z pierwszych pozycji (a nie jak twierdzą Niemcy — ostatniej), rozchodowane jaknajpilniej, nie odkładając robót z roku na rok; rozpoczęte budowy winny być wykonywane we wszystkich niezbędnych szczegółach i w stanie zupełnej gotowości i sprawności stacje parowozowe winny być przekazywane do użytku eksploatacji. Ale też w wypadkach, wymagających w ciągu roku budżetowego nagłego zredukowania i zaoszczędzenia wydatków na budownictwo, należy zaniechać raczej budowania koszarek, półkoszarek, domów mieszkalnych dla pracowników mniej wygodnie lub mniej okazale mieszkających, a całą energję skierować na rozbudowę i przebudowę racjonalną urządzeń technicznych, z których kolejnictwo bezsprzecznie najrealniejsze korzyści i najpoważniejsze oszczędności zawsze czerpać może.

Wnioski z powyższego jakby same się wysnuwają: wskazaniem byłoby przede wszystkim stworzenie przy Ministerstwie Kolei coś w rodzaju decernatu techniczno-trakcyjnego na wzór niemiecki lub na wzór byłej rosyjskiej „Komisji dla spraw Trakcji, Taboru i Głównych Warsztatów”, która będąc złożona z inżynierów maszynowych i budowlanych miałaby za zadanie:

a) opracowanie zasad projektowania i budowy parowozowni i urządzeń trakcyjnych;

b) ustalenie norm trakcyjnych dla ilości stanowisk, w stosunku do liczby parowozów;

c) znormalizowanie wymiarów budynków i gmachów;

d) ustalenie norm uposażenia warsztatów przy parowozowni i wogóle opracowania danych, niezbędnych przy projektowaniu, których w ramach niniejszego umieścić się nie dało.

Komisja taka zbadałaby jednocześnie dyzlokację wszystkich parowozowni na sieci kolejowej polskiej, mogłaby się zająć normalizacją parowozowni, ustaleniem odległości między parowozowniami i wreszcie opracowałaby w szerszym znacznie zakresie tę część „Przepisów technicznego projektowania i budowy kolei żelaznych użyteczności publicznej, znaczenia ogólnego”, która traktuje o urządzeniu parowozowni (pod tytułem „parowozownie”). Sama zmiana tytułu tego rozdziału na tytuł „stacje parowozowe i urządzenia trakcyjne” od razu wskaże, jakie postulaty i wymagania budowy tych stacji należy włączyć do przepisów, by po zakończeniu takiej budowy nie stanąć wobec faktu zmarnowania czasu, pieniędzy i znacznych wygód przyszłej eksploatacji.

Przewodniczący stwierdza, że referat jest bardzo ciekawy i daje bogaty materiał. Mówi się ciągle o oszczędnościach i sprawdza się je do oszczędności na personelu, a tymczasem największe oszczędności w eksploatacji można osiągnąć przez racjonalne wyzyskanie parowozów, do czego niezbędne jest odpowiednie urządzenie parowozowni i odpowiednie ich rozmieszczenie. Uwzględnienie wszystkich postulatów, zawartych w referacie wymagałoby wielkich wydatków i dlatego przedstawiony projekt wzorowej parowozowni należy uważać za teoretyczny, w którym wskazane jest to, co być powinno. Wobec różnych warunków rozplanowania parowozowni należałoby opracować wzorowy projekt parowozowni o mniejszym zakresie, przyczem winna być przewidziana możliwość dalszej rozbudowy. W Ministerstwie Kolei winien być stworzony taki referat lub komisja.

któraby rozpatrzyła celowość i warunki pracy istniejących parowozowni i sporządziła plan kasowania starych i budowy nowych.

Inż. Kraczkiewicz zauważa, że w przedstawionym projekcie magazyn węgla jest za duży w stosunku do rozmiaru miejsc naładunkowych. Projekt przedstawia parowozownię o 98 stanowiskach t. zn., że będzie ona posiadała około 200 parowozów; przy takiej ilości parowozów będą potrzebne urządzenia naprawcze w znacznie większym zakresie, aniżeli to jest przewidziane w projekcie. W związku z ustaleniem zasad projektowania parowozowni konieczne jest rozstrzygnięcie sprawy, czy naprawy średnie mają być wykonywane w warsztatach przy parowozowniach, czy też dla napraw średnich będą stworzone osobne warsztaty.

Inż. Krzyżanowski wyjaśnia, że przedstawiony plan jest ściśle teoretyczny i ma jedynie na celu wskazanie co we wzorowej parowozowni być powinno; wielkość poszczególnych urządzeń nie była obliczana i dla tego plan nie może być w szczególności dyskutowany.

Inż. J. Wagner podkreśla, że główną bardzo dobrą stroną referatu jest zwrócenie uwagi na nasze parowozownie, które przeważnie są nieracjonalnie zbudowane i urządzone. Poruszenie tej sprawy zbiega się z reorganizacją warsztatów. Wprawdzie budowie nowych wzorowych parowozowni stoi na przeszkodzie brak funduszy, to jednak na reorganizację parowozowni i ich przystosowanie do istotnych potrzeb służby trakcyjnej należy zwrócić uwagę. Powołanie do życia proponowanego przez prelegenta organu dla spraw parowozowni jest bardzo potrzebne tembardziej, że dotychczas przy budowie lub przebudowie parowozowni projekty były sporządzane nie przez fachowców służby mechanicznej.

Inż. Felsz zwraca uwagę, że dotychczas przy budowie parowozowni nie uwzględniano możliwości dalszego jej rozwoju. W nowych projektach winno to być uwzględnione. Kształt i układ parowozowni winien być dostosowany do posiadanego terenu.

Skład opałowy winien podlegać wydziałowi mechanicznemu, a nie zasobów, ponieważ gospodarka węglowa, polegająca na używaniu różnych gatunków węgla jest dla wydziału zasobów obojętna a jest nią zainteresowany wydział mechaniczny. Również sprawa wykonywania napraw średnich parowozów winna być rozstrzygnięta, a mianowicie czy ma być centralizacja, czy też decentralizacja tych napraw. Wszystkie te sprawy winna rozpatrzyć proponowana przez prelegenta komisja.

Inż. Brzozowski krytykuje przedstawiony plan parowozowni, twierdząc, że nawęglanie parowozów powinno odbywać się nie w jednym tylko miejscu, lecz w kilku — również byłoby racjonalniej zamiast jednej dużej remizy zaprojektować kilka mniejszych oraz oddzielny warsztat pomocniczy jeden dla wszystkich remiz, w którym byłyby wykonywane naprawy średnie; warsztat taki winien mieć osobnego kierownika.

Przewodniczący zauważa, że sprawa wykonywania napraw średnich została już przez Ministerstwo Kolei rozstrzygnięta w tym kierunku, że naprawy te winny być od parowozowni oddzielone, ponieważ naczelnik parowozowni nie ma czasu nimi się zajmować. Również nie chodzi tu o inne szczegóły projektu, a jedynie o ogólne poglądy wyrażone w referacie. Mówca sądzi, że Zjazd powinien powziąć uchwałę, że uważa poruszone w referacie sprawy za bardzo ważne dla sanacji służby trakcyjnej i wyraża życzenie, aby w Ministerstwie Kolei stworzono organ, mający na celu rozpatrzenie potrzeb poszczególnych parowozowni, jakoteż opracowanie planu rozwoju i przebudowy istniejących parowozowni.

Na wniosek *inż. Krzyżanowskiego* wybrano komisję redakcyjną w składzie: *inż. Brzozowski*, *inż. Krzyżanowski*, *inż. Felsz* i *inż. Wasilewski*, której wniosek uchwalono w następującym brzmieniu:

„Zjazd stwierdza, że przy odbudowie parowozowni i projektowaniu dotyczących robót budowlanych na P.K.P. dotychczas nie uwzględniano w dostatecznej mierze potrzeb wydziału mechanicznego, a kredyty na roboty inwestycyjne szły przeważnie na zaspokojenie mniej ważnych potrzeb innych wydziałów.

Celem ustalenia zasad projektowania nowych i koniecznej przebudowy znacznej części istniejących parowozowni Zjazd uważa za konieczne powołanie specjalnego organu przy Ministerstwie Kolei, który zająłby się w myśl wniosków referatu *inż. Krzyżanowskiego* opracowaniem norm, przepisów i podstaw budownictwa i projektowania parowozowni i warsztatów pomocniczych.

Ten sam organ powinien według zdania Zjazdu opracować i uporządkować gospodarkę trakcyjną ze wskazaniem met obsługiwan-
nia pociągów, ze skasowaniem zbędnych pa-
rowozowni i ustaleniem stosunku parowozow-
ni do składów opału i magazynów podręcz-
nych".

VII.

Referat inż. Józefa Wagnera: Naukowa organizacja pracy w zastosowaniu do naprawy taboru i wszelkich robót, wykonywanych w warsztatach kolejowych.

Celem każdego przedsiębiorstwa, czy to prywatnego, czy to państwowego, winno być postawienie organizacji pracy i metod pracy w ten sposób, aby osiągnąć maximum wydajności przy minimum pracy. Zasada ta dająca się, biorąc ogólnie, zastosować wszędzie, szczególniejsze znaczenie ma obecnie dla naszych warsztatów kolejowych. Dla wcielenia jej w życie niezbędnem by było przeprowadzić badanie nad najlepszym i nad najoszczędniejszym sposobem pracy i wytwarzania w każdym poszczególnym oddziale, odpowiednim magazynowaniem i wydawaniem części taboru i materiałów jak również i nad czasem, w którym każda poszczególna czynność winna by była być dokonana. Sumiennie wykonane powyższe badania pozwalałyby na wprowadzenie racjonalnej organizacji samej pracy i metod pracy z wielką korzyścią nie tylko dla warsztatów Polskich Kolei Państwowych lecz i pracowników, przez usunięcie marnotrawstwa czasu i materiału i przez łatwiejszą, lepszą i bardziej jednolitą pracę; kierownictwo warsztatów przytem mając dokładne dane o sprawności tak narzędzi pracy jak i pracowników, może z całą sprawiedliwością wynagradzać pracowników według wydajności i jakości wytwarzanej roboty i ich zainteresowania w pracy; bodźcem i zachętą dla robotników do dawania najlepszych wyników swej pracy, winien być nie tylko bezpośredni większy zarobek, lecz też ustanawianie im nagród, jako też wybieranie na bardziej odpowiedzialne stanowiska podmajstrzych, majstrów i t. d. robotników najlepiej pracujących.

Najważniejszym czynnikiem powodzenia racjonalnej organizacji jest świadomość, że każda jednostka w organizacji jest

przedewszystkiem traktowana przez swoją zwierzchność sprawiedliwie i uczciwie, jak również i pewność, że za swą sumienną pracę otrzyma tak dobrą płacę jak i warunki najbardziej higieniczne i przyjemne tej pracy; jeżeli jeszcze do tego dodać, że każdy pracownik od najwyższych do najniższych będzie istotnie zainteresowany w swej pracy, wówczas można być pewnym, że marnowania materiału i czasu nie będzie, a wydajność warsztatów wzrośnie. Duszą całej organizacji winien być główny kierownik organizacji i kierownicy poszczególnych oddziałów, którzy przejąwszy się ideją organizacji, winni niezłomnie kroczyć do raz powziętego celu.

Jeżeli przyjrzyć się stanowi rzeczy na P. K. P. w ogólności, a w warsztatach w szczególności, to dojdzie się do przekonania, że praca tam, aczkolwiek w ostatnich czasach doznała pewnej poprawy, jednak jeszcze daleko odbiega od tego stanu rezultatów, jakieby można było osiągnąć, i jakie są już osiągnięte zagranicą, gdyby organizacja służby i pracy była postawiona na należyłym poziomie, to znaczy: praca ludzka i urządzenia techniczne nie są spożytkowane dość umiejętnie, sprawiedliwie i należyście, a przez to wydajność warsztatów jest niedostateczną i daleko odbiega od tych kresów, jakichby można dosięgnąć przy odpowiedniej organizacji i dobrych chęciach pracowników.

Należy przystąpić do powiększenia wydajności warsztatów przez ich reorganizację w imię zasady: Maximum wydajności przy minimum pracy (wysiłku). Należy z obecnej gospodarki nieracjonalnej, t. j. często bezplanowej i przypadkowej, przejść do racjonalnej, opartej na logice czynu, konsekwencji i bezstronności, jaką jest nauka t. j. do takiej, aby w najwyższym stopniu spożytkować wszystkie czynniki wytwórczości, jakimi są: pracownicy, maszyny, narzędzia, urządzenia techniczne i inne, i aby przy odpowiedniej organizacji dążyć do zmniejszenia w wytwórczości tych wszystkich czynników, któreby mogły wpływać na wywoływanie przerw, bezładu i t. p., jak również i nie dopuszczanie do niesprawiedliwego oceniania pracy poszczególnych jednostek tak z administracji, jak i robotników. Wprowadzenie organizacji na takich podstawach, nazwanej często naukową, obecnie ma miejsce nie tylko w zagranicznych przedsiębiorstwach prywatnych, lecz także i w państwowych, — jakimi są warsztaty kolejowe.

Jeżeli badać warsztaty P. K. P., to widzi się, że poszczególne elementy racjonalnej gospodarki są w różnych warsztatach zastosowywane nadzwyczaj różnie: zdarza się nawet często, że w jednych i tych samych warsztatach, w różnych działach gospodarka ta jest mniej lub więcej racjonalna. Przyczyny tego należy w głównej mierze szukać w kierownictwie warsztatów; je-

żeli szef warsztatów w pierwszym rzędzie i kierownictwo warsztatów nie widzi, i nie odczuwa tych braków w gospodarstwie, jakich jest wiele, jeżeli nie przejmie się myślą pójścia za biegiem czasu i postępami techniki i nowoczesnej organizacji, i nie da inicjatywy w tym kierunku, wówczas i cały pomocniczy personel administracyjny, jak też i robotnicy do tych zagadnień będą się odnosić biernie, może nawet wrogo.

Pierwszym zatem warunkiem powodzenia pracy przy udoskonaleniu organizacji, jest podłoże psychologiczne — wywołanie przychylnego nastroju dla niej, zrozumienie, że jest nie tak jak winno być, że winno być i musi być lepiej — i wywołanie takiego nastroju drogą pogadank, odczytów, podręczników i innych środków — jest pierwszym nieodzownym obowiązkiem tak uświadomionego w tym kierunku kierownictwa danych warsztatów, jak i władz naczelnych.

Przystępując do reorganizacji warsztatów nasuwa się pytanie, kto ma tę organizację przeprowadzać, jak, w jakim porządku i od czego zacząć.

Jeżeli przyjrzeć się obecnemu personelowi administracyjnemu warsztatowemu, to widzi się, że jest on tak pogrążonym całkowicie w codzienne kłopoty, często drobnostkowe — administracyjne, przytem tak przyzwyczajony do codziennego szablonu, że spodziewać się od niego, by sporadycznie wolne chwile mógł wykorzystać z korzyścią dla pracy nad reorganizacją byłoby złudne; dla pracy tej, wymagającej spokoju, systematyczności i głębszego zastanowienia, powinni być wyznaczeni, szczególnie na początku, specjaliści ludzie, posiadający ku temu wszystkie kwalifikacje i oddający się z całym zapalem tylko tej pracy, i otrzymujący od wszystkich pracowników warsztatowych niezbędną pomoc i dane.

Organ taki, składający się z inżynierów, majstrów i rzemieślników, odznaczających się oprócz osobistych zalet, wybitną znajomością poszczególnych spraw warsztatowych, a tem samem posiadających autorytet w swoich poczynaniach, winien stanowić w ilości zależnej od wielkości warsztatów rodzaj rady — pomocy fachowej przy szefie warsztatów i podległej jemu bezpośrednio; żadne jakiegokolwiek zmiany, czy to w organizacji, czy to w wytwórczości lub inne, nie powinny się odbywać bez jej wiedzy i aprobaty; z drugiej strony zaś nie może mieć ona prawa do wydawania wykonawcom poleceń bezpośrednio.

Organ taki, nazywany różnie (np. biuro techniczne) przystępując do pracy pod przewodnictwem wybranego z długoletnią praktyką inżyniera, i mając ustalony i określony cel — udoskonalać gospodarkę warsztatową przez zwiększenie wydajności warsztatów, szybszej, lepszej i tańszej pracy i t. p., winien po-

dzielić czynności swe ściśle między swymi członkami, najbardziej odpowiadającymi ich kwalifikacjom; wszystkie te organa poszczególnych warsztatów winny być w stałym kontakcie z takimże organem centralnym przy Ministerstwie.

Taki centralny organ koordynuje działalność wszystkich organów, porównuje prace poszczególnych warsztatów, sposoby obróbki, transportowania i inne, i to co jest lepszego w jednych warsztatach, wprowadza tam, gdzie jest gorsze, t. j. wykorzystuje w możliwie najszerszych granicach nabyte doświadczenie.

Do takich organów w pierwszym rzędzie należy zapoznawanie się z najświeższymi zdobyczami warsztatów, tak pod względem organizacyjnym jak i technicznym, drogą bądź zapoznawania się z odnośną literaturą, bądź zwiedzaniem i studjowaniem odpowiednich zakładów przemysłowych i kolejowych.

Chociaż organizacja poszczególnych warsztatów zależy w dużej mierze od ich wielkości, konfiguracji, urządzeń mechanicznych i wielu innych, chociaż organizacja ta może być rozmaita (choć jednakowo dobra), jednakże jest wiele wspólnych zasad, któremi należy się kierować przy organizacji i reorganizacji warsztatów kolejowych.

Organizacja tych warsztatów będzie tem doskonalsza, czem ona będzie więcej zbliżona do organizacji przedsiębiorstw przemysłowych, wyrabiających przedmioty uowe — masowo. Wobec wielkiej ilości typów taboru, a także niejednakowego wyrobieńia się części taboru i ich ilości przy różnych kategorjach napraw, należy zasadniczo oddzielić naprawę parowozów od wagonów, zmniejszyć do minimum ilość naprawianych typów taboru w danych warsztatach i oddzielić główne naprawy od innych; taki podział, ograniczając różnorodność robót, pozwoli na wyższą specjalizację robót, t. j. do najlepszego wykorzystania personelu warsztatowego i urządzeń warsztatowych.

Czem powyższe zasady będą ściślej przestrzegane, tem i organizacja warsztatów może być sprawniejsza.

Przystępując do reorganizacji, nie należy się łudzić, że takowa ma być przeprowadzona szybko, doraźnie i dążyć do tego; przeciwnie, należy ją prowadzić stopniowo, spokojnie, krok za krokiem, dobrze obmyśliwszy każdy krok i raz obmyśliwszy należyście a umiejętnie drogę — z niej nie zbaczać, a dążyć konsekwentnie do raz określonego celu. Postępując w ten sposób, reorganizacja da się wprowadzić niepostrzeżenie i tylko stała periodyczna statystyka będzie wykazywać polepszenie się gospodarki warsztatowej. Tu też i wykazuje wartość dobrej i należytej statystyki i rachunkowości, bez których dobre gospodarowanie jest nie do pomyślenia.

Wprowadzenie ujednostajnionej rachunkowości i statysty-

ki możliwie najszczególowszej, lecz celowej, jest pierwszym krokiem w reorganizacji warsztatów; każdy naczelnik warsztatów, każdy naczelnik oddziału winien mieć stale przed oczyma statystykę jego obchodzącą; porównywanie statystyk swoich warsztatów periodycznie, jako też porównywanie ich z innymi warsztatami wskaże, czy jest postęp w gospodarce czy nie, jeżeli jest, czy dostateczny, czy też go wcale niema, gdzie jest źle i w jakim stopniu, a badając szczegółowo daną dziedzinę, może dojść do źródła złego, a zatem do jego naprawy.

Otrzymywanie takich statystyk i ich badanie, jest jedną z pierwszych czynności organu pomocniczego (biura technicznego).

Przyjąwszy pod uwagę wyżej powiedziane i przystępując do reorganizacji, należy:

1) Określić możliwie dokładnie ilość i kategorie napraw taboru, jakie mają być naprawiane w danym roku i od tego programu możliwie nie odstępować.

2) W zależności od spodziewanej wydajności, równoległe z normalizacją taboru i ich części, winna być wprowadzona specjalizacja robót, możliwie najdalej idąca; praktyka lat ubiegłych wskaże, na jakie grupy specjalne należy podzielić w danym warsztacie całkowitą naprawę i z ilu ludzi ma składać się dana grupa; bezwzględnie należy odstąpić od przestarzałego systemu wykonywania całej naprawy przy jednostce taboru przez jedną brygadę.

3) Z góry opracować plan z wykonaniem odpowiednich wykresów robót, jakie należałoby i możnaby wprowadzić w danym warsztacie, wychodząc z określonego z góry czasu naprawy, jak całej jednostki, tak i jego części, jako normalnego i zadowalającego dla danego warsztatu; porównywując przyjęty dotychczas plan robót i czas naprawy z wytkniętym jako cel dążenia, dążyć do stopniowego osiągnięcia tego ostatniego drogą analizy tego wszystkiego, co stoi na przeszkodzie do osiągnięcia zamierzonego celu, a zatem — do usuwania tych przeszkód.

4) W zależności od opracowanej na razie teoretycznie, (na początku reorganizacji) planowości robót, określić miejsca i stanowiska, gdzie poszczególne roboty mają być wykonywane, przy czym mogą być następujące systemy: albo dla pewnych robót mają być wyznaczone stałe miejsca według specjalności (oznaczone stałymi numerami) z pracującymi tam stale robotnikami, a naprawiana jednostka przenosi się do nich, albo odwrotnie — naprawiana jednostka, albo jej części pozostają stale na miejscu, a robotnicy przychodzą do niego w miarę potrzeby, lub wreszcie — może być system mieszany; zastosowanie tego lub innego systemu zależy od miejscowych warunków warsztatowych, zwłaszcza zaś od rozplanowania warsztatów i od środków tran-

sportowych; w nowoczesnych warsztatach dominuje pierwszy system.

5) Zgodnie z opracowanym planem robót, obrabiarki, urządzenia maszynowe i robotnicy, stanowią razem jakby odrębne działy warsztatowe, niezależnie od innych, winny być tak rozmieszczone, by wykonywana naprawa posuwała się możliwie w oznaczonym kierunku bez zawracania wstecz lub robienia zygzaków, jaknajkrótszą drogą.

6) Żadna robota przy naprawie taboru nie może być wykonana samowolnie przez robotnika, to też administracja warsztatowa winna dokładnie opisywać każdą robotę, mającą być wykonaną przy danej jednostce taboru przed jej wykonaniem; opisywanie robót może być albo podwójne t.j. przy wejściu parowozu na specjalne stanowisko rozbiorcze (tender po odłączeniu stawia się na własne stanowisko) i po jego zdemontowaniu i oczyszczeniu z zewnątrz, robi się pierwszy opis robót przez przedstawiciela administracji (kalkulatora) i kierowników grup, potem zaś po wymyciu i oczyszczeniu, części, znakowane numerem naprawianej jednostki, odstawiają się do brygad według specjalności, dla ich rozbierania i sporządzania drugiego, szczegółowego opisu robót, albo też robi się jeden tylko opis po zdemontowaniu, oczyszczeniu i rozbiorze ich na miejscu u każdej poszczególnej grupy.

Pierwszy sposób ma tę przewagę, że daje możność skonstatowania odrazu brakujących części, przyspiesza oddawanie części do naprawy, wskazując odrazu miejsce gdzie mają być rozwiezione części. Pożądanem jest dla ułatwienia administracji warsztatowej sporządzenia opisu, mieć już drukowane schematy napraw taboru, według grup specjalizacji, na których robią się odpowiednie uzupełnienia dla każdej naprawianej jednostki. Opisy te służą jednocześnie dla przygotowania poleceń i zamówień.

7) Żadna normalna i wydajna praca nie jest do pomyślenia, jeżeli sprawa narzędzi tak maszynowych, jak i ręcznych nie będzie postawiona należycie; również bez tego nie jest możliwe opracowanie dobrego i sprawiedliwego terminarza robót, tego podstawowego — najważniejszego w gospodarce warsztatowej — elementu. To też na urządzenie narzędziarni, tak pod względem technicznym jak i organizacyjnym nie należy żałować ni trudu, ni środków. Kardynalną, bezwzględną zasadą w każdym większym warsztacie, winno być skoncentrowanie wyrobu narzędzi, jako też ich naprawy w narzędziowni, w rękach wyznaczonych do tego wykwalifikowanych, praktycznych specjalistów, znających przeznaczenie każdego narzędzia, umiejących poznawać braki i uszkodzenia, otrzymywanych od robotników narzędzi i okre-

ślić przyczynę tych uszkodzeń, jak również i sposoby ich naprawy; wykonywanie robót przy narzędziach przez wszystkich innych robotników winno być surowo wzbronione; wszyscy robotnicy poza narzędziownią winni tylko zepsute narzędzia wymieniać na naprawiane z zapasu, będącego w narzędziarni.

W celu zmniejszenia czasu, traconego na wymianę narzędzi, pożądanem jest, aby narzędziownia znajdowała się w środkowym miejscu warsztatów, jeżeli takowe są małe; jeżeli warsztaty są większe, należy oprócz centralnej narzędziowni posiadać w każdym z poszczególnych działów małe narzędziownie, przeznaczone tylko dla małych napraw i wymiany; dostęp do wszystkich narzędziowni powinien być możliwie łatwy, nie zatarasowany częściami lub materiałami, sama narzędziownia winna być dość obszerna i widna. W celu ułatwienia zakupu stali narzędziowej i wydawania narzędzi, w celu zmniejszenia kapitału uwięzionego w narzędziach, ułatwienia wykonywania narzędzi i t. p. niezbędnem jest ich znormalizowanie, t. j. ustalenie rodzaju i kształtu narzędzi, niezbędnych dla osiągnięcia największej wydajności przy najmniejszym zużyciu czasu i energii.

Równoległe z pracą normalizacji narzędzi, należy określić potrzebną ich ilość dla danych warsztatów, sposoby magazynowania, wydawania, obsługi, prowadzenia ewidencji i księgowania, cechowania narzędzi jak również i ich konserwacji.

Pracą wstępną przed normalizacją narzędzi winna być normalizacja materiału dla nich. Ilość gatunków stali powinna być zmniejszona do minimum, przyczem dla każdej mogącej być użytą stali, niezbędnem jest mieć dane o zawieranych przez nią składnikach, jako też o potrzebnych dla jej obróbki sposobach; dla każdego rodzaju narzędzia winien być wybrany odpowiedni gatunek stali i ustalony sposób jej obróbki.

Wobec tego, że stal narzędziowa jest bardzo drogim materiałem, sprawie magazynowania jej należy poświęcić należytą uwagę; przez odpowiednie jej umieszczenie i znakowanie unika się pomyłek przy jej wybieraniu, jak również ułatwia i samo wybieranie.

Nie należy jednak dążyć bezkrytycznie do rozszerzenia wyrobu narzędzi, niektórych przyrządów pomiarowych, kalibrów it. p. w swoich warsztatach. Należy liczyć się z technicznymi środkami danej narzędziowni, jak również i roczną ilością zużywanego narzędzia; należy określić z góry jakie narzędzia mogą być i winny być wykonywane w danej narzędziowni, inne zaś narzędzia, trudne do wykonania, lub rzadko używane, korzystniej jest sprowadzać bądź z innych warsztatów kolejowych, wyrabiających te narzędzia taniej i lepiej, bądź z fabryk prywatnych.

8) Poza narzędziami, obrabiarki i maszyny należą do tych kategorii środków warsztatowych, które mogą w przeważającej mierze zaważyć na wydajności warsztatów. W tej dziedzinie leży bardzo wdzięczne i wielkie pole dla działalności administracji warsztatowej. Kapitał umiejscowiony w maszynach i obrabiarkach jest bardzo wielki, to też wyzyskanie ich winno być stałą troską odnośnych kierowników. Zdolność pracy każdej obrabiarki, winna być dokładnie zbadana, uwidoczniiona na tablicy (charakterystyka) i szczegółowo wyjaśniona wszystkim tym, którzy z daną maszyną mają do czynienia pośrednio lub bezpośrednio. Obróbka każdego przedmiotu przed oddaniem go na warsztat winna być dokładnie przeanalizowana i ustalona, jakiej właściwie obróbce ma podlegać i w jakim kolejnym porządku; pożądanym by było możliwie rozrządzić tak roboty, by niektóre części można było wykonywać masowo. Ustaliwszy sposób obróbki, należy obmyślić te zaciski i uchwyty, jakie należałoby zastosować dla prędkiej i dokładnej roboty; wreszcie założywszy przedmiot na obrabiarkę i zastosowawszy uprzednio ustalony nóż lub narzędzie, wykorzystać do maximum maszynę, tak co do jej szybkości obróbki, jak i grubości wióra.

9) Zgodnie z planem robót, winien być zorganizowany transport części i materiałów wszelkimi możliwymi środkami, aby przez czekanie na robotę robotnicy nie tracili czasu, jak również i siły fizycznej.

Na zorganizowanie racjonalnego transportu i podnoszenia ciężarów dźwigami należy zwracać nie mniejszą uwagę jak i na inne zabiegi organizacyjne; od dobrego transportu zależy szybkość wykonywanej roboty i taniość jej. Należy wprowadzić wszędzie, gdzie można i gdzie jest celowe, wózki akumulatorowe, ewentualnie kolejki wąskotorowe, kolejki powietrzne, dźwigi mostowe i ramiaste, dźwigi pneumatyczne, elektryczne i ręczne, podnośniki walcowe i t. p. Kierowanie środkami transportowymi, tak materiałów, jak i części, winno być skoncentrowane w jednych rękach — specjalnym organie — bez dyspozycji którego transportowanie winno być wzbronione.

10) Gdy sprawa narzędzi jest należycie postawiona, obrabiarki i maszyny należycie wykorzystane, sprawa transportu i podawania ciężkich przedmiotów dostatecznie rozwiązana, specjalizacja robót ugruntowana, należy przystąpić do tworzenia terminarzy lub ich ustalenia. Praca ta winna być wykonywana z całym zrozumieniem rzeczy, przez ludzi doskonale obznajmionych z daną gałęzią pracy, z całą sprawiedliwością, bezstronnością i zastanowieniem się, aby uniknąć tej przypadkowości jaką licuje często poszczególne pozycje obecnych terminarzy. Terminarz oparty na dokładnej znajomości czasu, potrzebnego dla

wykonania każdej roboty, względnie możliwej wydajności przy uwzględnieniu wyżej wskazanych stałych warunków, — winien być stałym — co ma dobroczynny wpływ na personel robotniczy jak i administracyjny; przy zmianie jednak chociażby jednego z warunków pracy, terminarz winien być odpowiednio zmieniany.

11) Szczegółowe opisy robót i terminarze dają możliwość mniej lub więcej dokładnego opracowania planu robót, to jest określenia kolejności robót i terminów wykonania poszczególnych grup robót; dla każdej grupy jednak należy pozostawić pewien ulgowy termin dla robót nieprzewidzianych, taki jednak, by nie był przeszkodą dla harmonijnego i terminowego wykonania całej naprawy jednostki taboru. Raz ustalony ulgowy termin nie może być żadną miarą przekroczony i administracja warsztatów winna przedsięwziąć w tym celu odpowiedni nacisk na opóźniające się grupy, lub też jeżeli grupy są za słabe, to je wzmocnić. Kolejność robót i ich terminowość winne być przedstawione za pomocą grafików i wiadome nie tylko administracji, lecz i każdemu poszczególnym grupom, przyczem poszczególne grupy otrzymują plan robót na każdy następny tydzień z podziałem na dni. Administracja warsztatów winna stale codziennie śledzić za kolejnością robót i utrzymaniem ich terminowości przez zobrazowanie stanu, znajdującego się na warsztacie, symbolicznie u siebie w biurze, za pomocą odpowiednich tablic lub modeli; również winna śledzić za terminowością dostaw materiałów i części zapasowych, terminy których winny być zawczasu wyznaczone zgodnie z planem napraw.

12) Wszystkie naprawione lub wyrobione części winny być po wykonaniu kontrolowane przez specjalnych wyznaczonych dla pewnych grup kontrolerów, niezależnych od prowadzących roboty, tak pod względem jakości jak i ilości, bez aprobaty których przedmioty te nie mogą być zabierane do dalszego użytku.

13) W celu utrzymania wydajności pracy na określonym poziomie, lub też jej zwiększenia, a przez to do zachowania wyznaczonych terminów, lub też ich zmniejszenia, jeżeli takowe są za duże, niezbędnym jest wprowadzenie takiego czynnika w placach personelu, któryby był bodźcem do osiągnięcia przedstawionego celu; bodźcem takim są premje, dodawane do zarobku akordowego, lub odejmowane od niego i nie zbiorowe, gdzie każdy nie może wykazać swego osobistego uzdolnienia i pracowitości, lecz premje indywidualne. Mylnym byłby pogląd, że premje winny otrzymywać tylko bezpośrednio wykonywujący roboty. Głównym czynnikiem zwiększenia wydajności jest dobre rozplanowanie robót, ich harmonijność, planowość, należyte opracowane terminarze, premje i t. p.; czynniki te wprowadza kie-

rownictwo warsztatów, to też stosownie do dodatnich wyników ich pracy, winni otrzymywać odpowiednie premje; bez tego nie byłoby zainteresowania i zachęty do dalszej pracy nad coraz lepszym doskonaleniem warsztatów.

14) Naturalną rzeczą, że dobra gospodarka warsztatowa bez dostatecznej i na czas dostarczonej ilości materiału i części zapasowych w odpowiednim gatunku jest nie do pomyślenia; to też przy każdym warsztacie winien być magazyn zaopatrzonej w powyższe przedmioty w dostateczne (lecz nie za duże) względnie do programu robót — zapasy magazynowe i wydawane warsztatom w możliwie najdogodniejszym i najprędszym trybie.

Czem więcej jest ograniczona ilość typów taboru, więcej znormalizowanych części i większa ilość napraw, tem śmiej można przystąpić do naprawy taboru przez wymianę części, szczególnie przy wagonach (skracając tem wybitnie postój taboru w naprawie), stwarzając ich odpowiednie zapasy; przy dużej ilości typów taboru i niedostatecznem znormalizowaniu części — sposób ten musi wymagać nadmiernej ilości różnych części zapasowych, a tem samem wywołać trudność ich magazynowania, jak również uwięzienia dużego kapitału obrotowego; również ważnem jest by główne zasady racjonalnej gospodarki (wskazane powyżej) były już w dostatecznej mierze wprowadzone. Gdy naprawa przez wymianę okaże się możliwą, wówczas należy przystąpić do masowego wyrobu zapasowych części przez te warsztaty, które najbardziej są przygotowane do wykonywania pewnej kategorii takowych.

Wszystkie zapasowe i naprawione części winny być wykonywane o wymiarach możliwie rysunkowych, posilkując się przytem szablonami, kalibrami i in.; również i montaż winien być możliwie ściśle rysunkowy, przyczem wszystkie wady, uwidocznione przy montażu, a pozostawione przy budowie nowej jednostki taboru (jak np. rozstawienie ram parowozowych, cylindrów, korbowodów, zestawów kołowych i t. p.) winny być poprawione. Przed wmontowaniem wszystkich części taboru, bardziej odpowiedzialne, a mogące być wypróbowane oddzielnie (jak np. hamulce, inżektory, zawory, ściągła i t. p.), należy zbadać w specjalnych stacjach na specjalnych dla tego celu przygotowanych przyrządach.

Wszystkie zdobycze techniczne, dążące do zmniejszenia robocizny i materiałów, powinny znaleźć miejsce w racjonalnych warsztatach; oprócz nowoczesnych maszyn, obrabiarek, narzędzi i urządzeń mechanicznych, pracę fizyczną winna zastępować pneumatyka, elektryczność, spawanie elektryczne i autogenowe. Szczególniej te ostatnie mogą dać oszczędności nie tylko w pracy, lecz i w dużym stopniu w materiale; wiele części tabo-

ru wymagających dużej pracy i materiału, a kwalifikowanych dawniej do łomu z powodu trudności naprawy (np. wały kulisowe i hamulcowe, koziółki hamulcowe i inne), obecnie drogą napawania dają się pomyślnie naprawiać kilkakrotnie, powodując tem zmniejszenie się pracy w kuźni, obrabiarek i maszyn i wywołując znaczną oszczędność w materiale. W tych też wypadkach i wykazuje się niezbędnosć opisywania robót przez personel fachowo - administracyjny, który przed zakwalifikowaniem pewnej części do złomu, winien się dobrze zastanowić, czy i jakim najlepszym sposobem można daną część uratować; jeżeli daną część uratować się nie da, to należy jeszcze zbadać, czy nie mogła by ona służyć jako materiał dla wyrobu innych części przy niewielkiem zużyciu pracy.

Jak widać ze wszystkiego przedstawionego w niniejszym, racjonalna praca w naszych warsztatach oparta na pierwiastkach tak zwanej naukowej organizacji, wymaga dużego zainteresowania się, wysiłku i stałego śledzenia nad pracą warsztatów przez personel administracyjny.

Dla wykonania tych czynności niezbędnym jest pewien specjalny aparat wyłoniony z administracji warsztatowej; aparat taki, w zależności od wielkości warsztatów, może być większy lub mniejszy, tak np. w dużych warsztatach może składać się: z biura technicznego, czuwającego nad wszelkimi postępami technicznymi, biura kalkulacyjnego—nad określeniem robót, biura terminowego — nad terminowością robót i biura rozdzielczego — nad podziałem robót i in. Rozumie się, że celem takiego podziału jest, odciążając personel wykonawczy warsztatowy od pewnych trosk organizacyjnych i myślowych, rozróżniczkować i wyspecjalizować do maximum odnośny personel administracyjny w pewnej tylko gałęzi pracy.

W naszych warunkach warsztatowych na początek reorganizacji wprowadzić taki system jest trudno; jednakże należy możliwie prędko wydzielić w miarę możności pewien organ — biuro techniczne, jak to było wspomniane na początku niniejszego, zadaniem którego będzie opracowanie w uzgodnieniu z naczelnikiem warsztatów i odnośnym organem w Ministerstwie Kolei, wszystkich zagadnień i zamierzeń, stojących w związku z racjonalną organizacją.

Równoległe z dążeniem do wydoskonalenia warsztatów pod względem technicznym i organizacyjnym, należy dążyć do wprowadzenia takiej rachunkowości, któraby pozwoliła do prawidłowego określenia kosztów własnych dla robót wykonywanych w warsztatach t. j. nie tylko koszt materiału i robocizny, obciążający bezpośrednio daną robotę, lecz i całokształt kosztów tej roboty, to znaczy zawierający również wszystkie koszty warsz-

tałowe i ogólne, mające jakikolwiek związek z wykonywaną robotą. Porównanie wysokości kosztów naprawy w różnych warsztatach da możność organom centralnym skonstatować, które warsztaty pracują lepiej, a które — gorzej, wyjaśnić przyczyny tych różnic, które mogą pochodzić albo ze złego uposażenia technicznego warsztatów lub nieudolności administracji warsztatowej, jak również wyciągnąć wnioski, które warsztaty dla swej małej wydajności należy skasować, lub też rozbudować.

Nadmienić jednak należy, że żadna najbardziej rzeczowo wprowadzona organizacja nie da pożądaných wyników, jak też nie da się utrzymać na dłuższy okres czasu na należytych poziomie, jeżeli nie będzie obserwowany skrupulatnie porządek warsztatowy tak co do strony personalnej, jak i materiałowej; personel warsztatowy, tak administracyjny, jak i techniczny winien ściśle przestrzegać wszystkie prawidła, podane przez zwierzchnią władzę; wszystkie części taboru, materiały wytwórcze, materiały pomocnicze, łom i inne, przeszkadzając tem normalnemu transportowi, nie mogą być rozrzucone na przypadkowe miejsca, lecz winny mieć takowe ściśle określone dla składania bądź to na specjalnych kozłach, stołach i t. p., bądź to w pakach, koszach i t. p.

Nie mniej ważnem jest przestrzeganie ogólnej oszczędności tak w używaniu materiałów wytwórczych (jak np.: miedź, stal, żelazo, drzewo i t. p.) i pomocniczych (jak np. węgiel, koks, smary, woda, gaz i t. p.) jak i nadzór nad łomem i odpadkami. Administracja warsztatowa, mając stały nadzór i opiekę nad maszynami i urządzeniami technicznymi, winna stale baczyć, by światło elektryczne niepotrzebnie się nie paliło, tak w nieodpowiednich godzinach i w miejscach, jak i sile i ilości punktów świetlnych, by woda niepotrzebnie nie wylewała się przez źle zamknięte lub popsute krany, by gaz niepotrzebnie się nie palił lub ulatniał przez przepuszczające krany i rury, by nie traciło się na próżno energii cieplnej i smarów przez obracające się bez pracy maszyny i t. p.; usunięcie tych i innych wad w gospodarce materiałowej może dać znaczne oszczędności budżetowe.

Referat odczytano i przedyskutowano na komisji warsztatowej, której wniosek uchwalono w brzmieniu następującem:

„Uznając zasady Naukowej Organizacji Pracy, wyluszczone w referacie inż. Józefa Wagnera za jedyną podstawę racjonalnej gospodarki, Zjazd uważa, że w celu podniesienia

wydajności warsztatów P. K. P. niezbędne jest ulepszenie ich organizacji w kierunku wskazanym przez te zasady.

Zjazd stwierdza, że przy racjonalnej organizacji jedną z najważniejszych spraw jest zwiększenie ilości personelu technicznego (wyższego i średniego) i administracyjnego w celu stworzenia na miejscu organów, mogących sprawnie przeprowadzić ulepszenia i zmiany w organizacji gospodarki.

Zjazd uznaje, iż dla przeprowadzenia ulepszonej organizacji należy stworzyć przy Ministerstwie Kolei specjalny organ a w poszczególnych dyrekcjach specjalne referaty warsztatowe.

Na inwestycje związane z ulepszeniem organizacji niezbędne jest wyznaczenie dostatecznych kredytów.

Personel kierowniczy od najniższego do najwyższego winien być odpowiednio zachęcany do intensywnej i owocnej pracy w kierunku ulepszania organizacji drogą należytego ustosunkowania płac i premjowania wszystkich czynników w odpowiedniej skali.

Celem ulepszenia sprawności warsztatów w najbliższym czasie Zjazd uważa, że w szczególności niezbędne jest:

1) Ustalenie dla poszczególnych warsztatów charakteru i zakresu robót oraz wprowadzenie ścisłej klasyfikacji warsztatów.

2) Zrewidowanie proporcjonalności poszczególnych oddziałów warsztatowych.

3) Wprowadzenie graficznych planów terminowości robót warsztatowych.

4) Zrewidowanie terminarzy robót warsztatowych.

5) Zwiększenie środków transportowych wewnątrz warsztatów.

6) Ulepszenie narzędzi i organizacji narzędziarni.

7) Ulepszenie dostawy materiałów i części składowych taboru pod względem ilości i terminu.

8) Umożliwienie Wydziałowi Mechanicznemu przyjmowanie niezbędnych rzemieślników-fachowców z warunkiem umotywowania konieczności.

Gdyby jednak względy oszczędnościowe uniemożliwiały zadośćuczynienie powyższym postulatom we wszystkich warsztatach, Zjazd uważa za wskazane wydzielić z pomiędzy warsztatów jedne parowozowe a drugie wagonowe i celem jaknajprędszego wprowadzenia w nich w życie należytej organizacji wyasygnować dla nich niezwłocznie potrzebne kredyty. Warsztaty te mogłyby posłużyć w przyszłości za wzór dla innych warsztatów".

VIII.

Referat inż. Eugenjusza Pancera: Stosowanie elektrycznego spawania przy naprawie taboru kolejowego.

Własności połączeń otrzymywanych drogą spawania elektrycznego.

Przed przystąpieniem do rozpatrzenia zagadnienia w jakich granicach stosowanie spawania elektrycznego może być zalecane przy naprawie taboru i kiedy jest ono niedopuszczalne, uważam za konieczne przytoczyć w ogólnych zarysach rezultaty prób, przeprowadzonych na szeroką skalę w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, w Anglii, we Francji i w Belgji.

Próby te dość szczegółowo opisane są w wydanej przez Warsztaty Lwowskie broszurze pod tytułem „Spawanie elektryczne”.

Rezultaty prób były naogół następujące:

Wytrzymałość spawanych połączeń na rozrywanie jest bardzo znaczna. Przy różnych próbach wynosiła ona 85% do powyżej 100% wytrzymałości niespawanej blachy. Natomiast ciągliwość spawanego miejsca jest niewielka. Przy próbach „Welding Research Sub Committee” wydłużenie mierzone na długości 51 mm. wynosiło 4 — 13%. Inne próby wykazały, że poniżej granicy sprężystości wydłużenia próbek spawanych nie różnią się prawie od wydłużeń próbek niespawanych. Próby wykonane w laboratorium firmy „Soudure Electrique Autogene” w Belgji z elektrodami AWP Standard dały dla próbek wykonanych z samego nadkładanego materiału następujące rezultaty:

wytrzymałość 45,3 kg/mm²,
 granica sprężystości 28,8 kg/mm²,
 moduł sprężystości 18900 kg/mm²,
 wydłużenie przy zerwaniu 13 1%.

podczas gdy dla żelaza zlewnego granica sprężystości wynosi 20 — 24 kg/mm², a moduł sprężystości 21500 kg/mm². Próby wykonane w innych laboratoriach dały rezultaty zbliżone.

Przy zginaniu na zimno spojonych próbek w kierunku odpowiadającym rozwieraniu się spoiny osiągalny bez nadpęknięć kąt zagięcia maleje ze wzrostem grubości blachy tak na przykład — spoina blachy 6,5 m m. znosiło zagięcie 80°, a spoina blachy 25 m m. — tylko 20°; w obu wypadkach zaginanie odbywało się na przecie o średnicy równej potrójnej grubości blachy.

Próby dokonane nad rozrywaniem różnego rodzaju szwów nitowanych i spawanych wykazyły większą wytrzymałość szwów spawanych.

Badania próbek spawanych na styk i nitowanych na tak zwane zmęczenie materiału wykazały, że próby spawane wytrzymują 70%, a próba nitowana tylko 30% tej ilości gięć, jaką wytrzymuje blacha, z której próbki te były wykonane.

Rezultaty prób na uderzenie były również zadawalniające.

Ciekawe są jeszcze próby zginania na gorąco wykonane przez admiralicję angielską, przy których blacha 13 m m. grubości była przekuwana do 1/2 pierwotnej grubości, a następnie zgięta zupełnie, aż do zetknięcia się płaszczyzn.

Należy jednak zaznaczyć, że dobroć spoiny w znacznym stopniu zależy od zręczności i doświadczenia spawacza. A więc przy użyciu jednych i tych samych pałeczek w zależności od wyszkolenia spawaczy można osiągnąć lepsze lub gorsze wyniki.

Chcąc się przekonać czy osiągnane przez nas wyniki mogą być uznane za zadawalniające koniecznem jest przeprowadzenie chociażby pobieżnych prób we wszystkich warsztatach gdzie spawanie elektryczne jest stosowane.

Korzystając z uruchomienia prasy do próby materiałów na rozzerwanie w laboratorium mechanicznem przy warsztatach Warszawa Główna przeprowadzone były przedwstępne próby nad spawaniami przy pomocy elektryczności blachami.

Blachy spawane były pałeczkami Wilsona.

Rezultaty prób uwidocznione są w poniżej podanej tablicy

Rezultaty prób na rozerwanie.

Próbki spawane łukiem Volty przy użyciu pałeczek Wilsona Nr. 9.

Rodzaj próbki		Wytrzymałość kg mm ²	Wydłużenie w %	Gdzie nastąpiło pęknięcie	Uwagi
grubość blachy 16 mm.	Nie spawana . . .	32,00	32,8		
	Nie spawana . . .	36,60	32,4		
	Spawana, miejsce spawania zgrubione	23,10	4,3	na spójeniu	
	" " "	37,00	19	nie na spójeniu	
	" " "	37,30	17,2	" " "	
	" " "	33,00	19,4	" " "	
	" " "	37,40	20,1	" " "	
	" " "	39,40	14	" " "	
	Spawana, grubość jednaka na całej długości . . .	36,70	24,2	" " "	
	Nie spawana . . .	35,00	24,7		
grubość blachy 12 mm.	" " " . . .	37,00	27,4		
	Spawana, miejsce spawania zgrubione	34,60	21,3	nie na spójeniu	
	" " "	35,90	19,4	" " "	
	" " "	34,80	19,3	" " "	
	" " "	35,00	19,3	" " "	
	" " "	35,30	17	" " "	
	Spawana grubość jednaka na całej długości	37,20	18,1	" " "	
	" " "	35,40		" " "	
	Napawana na połowie grubości . . .	41,60	6,3		
		36,10	3,4		
grubość próbki 12 mm.		45,60	7,3		
	Z samego napawanego materiału . . .	48,00	3,2		
	Z samego napawanego materiału wyżarzonego . . .	45,50	8,94		
	Spawana sposobem kowalskim	40,60	23,2		
grubość próbki 16 mm.	" " "	40,00	21,7		

Próbki wykonane były z blachy kotłowej.

Wydłużenie w próbkach 16 mm. grubości mierzone było na długości 210 mm. a w próbkach 12 mm. grubości — na długości 170 mm.

Spawane próbki dały średnio wytrzymałość 34,23 kg/mm² i wydłużenie 17,8% przy średniej wytrzymałości blachy 35,15 kg/mm² i wydłużeniu 29,3%, przyczem jedna tylko próbka zerwała się na spojeniu wskutek wadliwości spojenia blachy 3515 kg/mm² i wydłużeniu 29,3%, przyczem jedna tylko było pozostawione, w 3 próbkach jednak było spiłowane.

Próbki wykonane na swej długości w połowie z blachy, a w połowie z nadłożonego materiału (rys. 1) dały średnio wytrzymałość 41,10 kg/mm² przy wydłużeniu 5,7%.

Wreszcie próbka wykonana z samego nadłożonego materiału dała wytrzymałość 48,00 kg/mm² przy wydłużeniu 3,2%.

Takaż próbka wyżarzona dała wytrzymałość 45,50 kg/mm² przy wydłużeniu 9,0%.

Wykonanie próbki z samego nadłożonego materiału połączone było z pewnemi trudnościami, gdyż blacha 16 m m., na której materiał był napawany wyginała się w miarę zwiększania się grubości napawanej warstwy. Trzeba więc było nadłożyć bardzo grubą warstwę materiału (od 2—30 m/m.) dla możliwości wyheblowania z niej próbek grubości 12 m/m. Można sądzić z tego, jak znaczne naprężenia powstają w materiale przy nakładaniu dużych powierzchni grubą warstwą materiału.

Dokonane były również próby na zginanie *) zarówno na zimno jak i na gorąco. Próbki zginane były z pozostawieniem zgrubienia powstającego w napawanym miejscu i po spiłowaniu takowego. Próbki zginane były w kierunku rozwierania się szwu i w kierunku odwrotnym.

Przy zginaniu próbek wykonanych z blachy 12 m/m. we wszystkich wypadkach osiągnięto bez widocznych pęknięć kąt zagięcia około 180° (rys. 2) przy promieniu zaokrąglenia 20—26,5 mm.

Próbki wykonane z blachy 16 m/m. zginane w kierunku rozwierania się szwu dały:

przy pozostawieniu zgrubienia — kąt $\alpha = 180^\circ$ przy promieniu zaokrąglenia 30 mm.,

przy spiłowanym do normalnej grubości blachy zgrubieniu — kąt $\alpha = 104^\circ$ przy promieniu zaokrąglenia 68 mm.

*) Próba na zginanie jest bardzo łatwa do przeprowadzenia, może więc być stosowana wszędzie dla kontrolowania spawaczy.

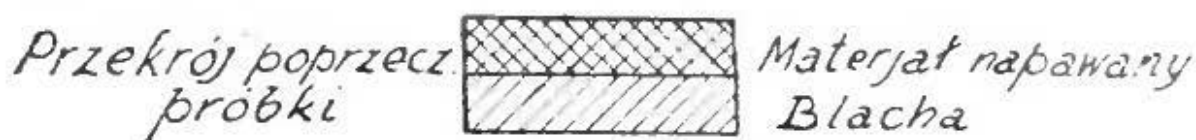
Takież próbki zginane w kierunku odwrotnym dały:

przy pozostawieniu zgrubienia — kąt $\alpha = 60,5^\circ$, przy promieniu zaokrąglenia 120 m/m.,

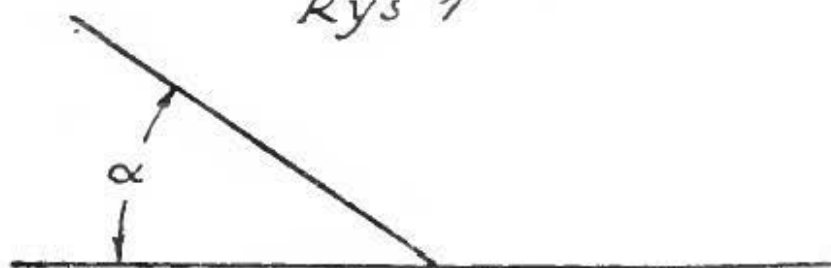
przy spłowanym do normalnej grubości blachy zgrubieniu — kąt $\alpha = 50,5^\circ$ przy promieniu zaokrąglenia 120 m/m.

Zaznaczyć tu należy, że miejsce spojenia zgina się trudniej niż blacha niespawana wskutek tego krzywizna łuku zagięcia jest najmniejsza w miejscu spojenia.

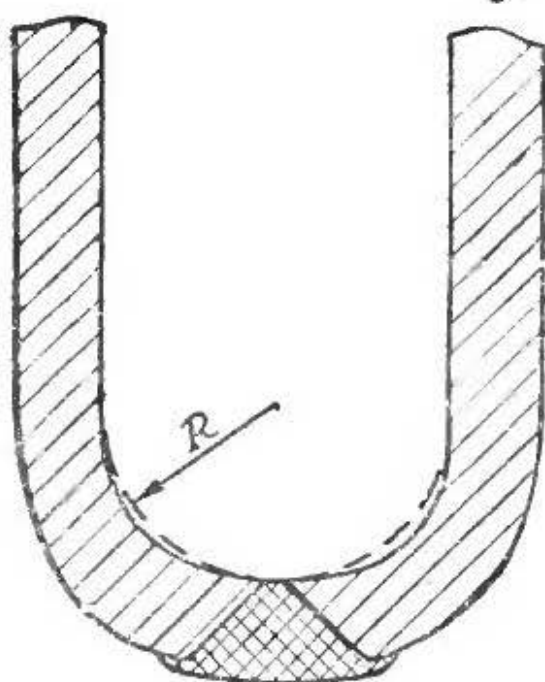
O ile zgrubienie jest pozostawione, to zjawisko to występuje jeszcze jaskrawiej i zgięta próbka wygląda jak wskazano na rys. 3 i 4.



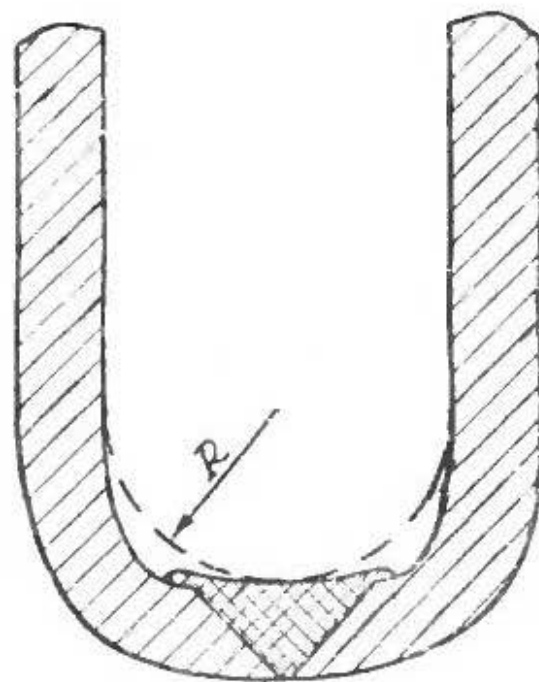
Rys 1



Rys 2



Rys 3



Rys 4.

Małą więc ciągłość spojenia pokrywa większa ciągłość blachy w bezpośrednim sąsiedztwie spojenia. Dla tego też

próbki w których na spoinie pozostawiono zgrubienie dały przy zginaniu pozornie lepsze rezultaty.

Wyżej podałem wszędzie średni promień zaokrąglenia R. określony jak wskazano na rys. 3 i 4.

Na gorąco po uprzednim przekuciu próbki 12 mm. na grubość 7,5 mm. i próbki 16 mm. na grubość 8,5 mm., obie próbki zgięte zostały aż do zetknięcia płaszczyzn przyczem pierwsza próbę wytrzymała w zupełności, druga zaś wykazała na zgięciu nieznaczne spękanie. A więc przekucie na gorąco spojonego miejsca znacznie polepsza spoinę zwiększając jego ciągliwość.

Kombinowanie spawania lub napawania elektrycznego z przekuciem w niektórych wypadkach, może więc dać dobre rezultaty zwłaszcza przy spawaniu odpowiedzialniejszych części.

Dla porównania spawania elektrycznego z kowalskim zrobione były 2 próbki. Próbki te zamieszczone są również w załączonej tablicy. Dały one bardzo dobre rezultaty. Ponieważ jednak rzemieślnicy wiedzieli, że robią na próbę, nie mogą one być miarą przeciętnego spawania kowalskiego.

Widzimy więc, że przedwstępne próby przeprowadzone pośpiesznie w warsztatach Warszawa Główna dały naogół rezultaty nie gorsze od prób przeprowadzonych zagranicą.

Jedynie próbka niewyżarzona wykonana z samego napawanego materiału dała przy zerwaniu znacznie mniejsze wydłużenie przy większej wytrzymałości.

Z przeprowadzonych prób wynika, że wytrzymałość spoiny pozwalałaby na jaknajwszechstronniejsze zastosowanie spawania, stoją jednak temu na przeszkodzie mała ciągliwość spoiny i co za tem idzie mała podatność spoiny na zginanie.

Prócz tego przyjmować pod uwagę należy:

1) trudność skontrolowania dokładności spoiny, w dużym stopniu zależnej od sumienności spawacza,

2) naprężenia, jakie pomimo zastosowania wszelkich środków zapobiegawczych powstają przy spawaniu i nadkładaniu, jakkolwiek naprężenia przy spawaniu elektrycznym są naogół, mniejsze, niż przy spawaniu autogenem.

Z okolicznościami temi liczyć się należy zwłaszcza przy zastosowaniu spawania do naprawy kotłów.

Zastosowanie spawania do naprawy kotłów.

1) P a l e n i s k o.

Wytrzymałość szwu nitowanego jednorzędowego na zakładkę wynosi 0,56 wytrzymałości blachy.

Spojenie elektryczne może więc bez ryzyka zastąpić szew jednorzędny, w którym zewnętrzne ciśnienie wywołuje normalnie naprężenia ściskające, jak to ma miejsce w połączeniach ścian poprzecznych paleniska z płaszczem. Jest to tembardziej możliwe jeszcze i dla tego, że naprężenia te przeciwdziałają naprężeniom rozciągającym, jakie mogły powstać przy składaniu kotła i powstały przy spojeniu.

Nie widzę więc żadnych przeszkód, aby zastosowane w Ameryce całkowicie spawane paleniska żelazne znalazły zastosowanie i u nas.

Jeżeliby nawet uznać to za przedwczesne, to w każdym razie bez obawy, spawać można podłużne i poprzeczne pęknięcia w załamach ścian poprzecznych paleniska, w których pod wpływem zewnętrznego ciśnienia, powstają również naprężenia ściskające. Naprężenia te przeciwdziałają nie tylko naprężeniom rozciągającym jakie powstać mogły przy składaniu kotła i powstały przy spojeniu, lecz i naprężeniom rozciągającym, jakie powstają przy zginaniu się załamów wskutek rozszerzenia się paleniska.

Pewne zastrzeżenia zrobić by można jedynie co do górnego załamu ściany sitowej, w którym zdarzają się większe odkształcenia, w którym więc przy rozszerzeniu się kotła mogą powstawać nie podlegające obserwacji, a więc stosunkowo niebezpieczne, nadpęknięcia od strony wody.

Boczne załamy ścian poprzecznych pękają prawie wyłącznie od strony ognia, z której to strony dokonywane są spojenia. Wskazuje to na powstawanie tych pęknięć przy kurczeniu się paleniska wskutek ostygania t. j. wtedy kiedy załamy rozciągają się, powracając do pierwotnego kształtu, a więc wtedy kiedy odkształcenie następuje w kierunku rozwierania się spojenia t. j. w kierunku dla spojenia korzystniejszym.

Boczne ściany żelaznego paleniska mają grubość nie większą niż 12 m/m. Przy tej grubości stosunkowo łatwo jest osiągnąć dokładne spojenie, a naprężenia wewnętrzne są mniejsze niż przy spawaniu blach grubych. Spojenia blachy 12 m/m. stosunkowo łatwo poddają się zginaniu bez pęknięcia, a więc nawet znaczne wydęcia, jakie powstać mogą na bocznych ścianach nie są niebezpieczne dla spojenia. Kurczenie się paleniska przy stygnięciu kiedy najczęściej powstają pęknięcia ścian bocznych, nie jest niebezpieczniejsze dla spojenia niż dla pozostałej części ściany, gdyż na rozerwanie spojenie jest dostatecznie wytrzymałe. A więc można bez ryzyka spawać pęknięcia ścian bocznych, jak również i falbany i łat na tych ścianach z resztą ściany.

Ściany poprzeczne mają wprawdzie grubość większą, wynoszącą około 16 m/m., lecz wywołane to jest nie tyle względami na ich wytrzymałość, ile koniecznością umocowania płomieniówek i płomienic oraz wyginania ścian dla nadania im odpowiedniego kształtu. Ściany te w porównaniu z bocznymi posiadają więc większy zapas wytrzymałości prócz tego zespórki na ścianach tych zrywają się rzadko i większe wydęcia na nich nie powstają. A więc spojenia na ścianach poprzecznych będą równie bezpieczne, jak i na bocznych i spawane falbany na tych ścianach mogą być również zalecane.

Co do spawanych falban i łat należy wogóle zauważyć, że szew nitowany pomiędzy dwoma szeregami zespórek, zwłaszcza przy małej odległości pomiędzy nimi, osłabia ścianę, a więc spawane łaty i falbany są pod tym względem lepsze od nitowanych. Prócz tego dają one gwarancję trwałej szczelności. Falbany, półfalbany i łaty dochodzące do dolnej ramy nituje się z tą ostatnią i z bocznymi ścianami dopiero po spojeniu. W czasie spawania są one swobodne, dzięki czemu powstające w ścianach naprężenia są niewielkie. Jeżeli przyjąć jeszcze pod uwagę szybkość roboty, to wszystko przemawia za stosowaniem falban wyłącznie spawanych.

Zwrócić należy jeszcze uwagę na to, że wszystkie roboty spawalne w paleniskach wykonywane są od strony ognia, a więc spojenia podlegają łatwo obserwacji.

Prócz spawania pęknięć w paleniskach można jeszcze z powodzeniem spawać pęknięte mostki ściany sitowej, pęknięcia od krawędzi do nita i między nitami. Prócz tego można nadkładać na niewielkich długościach zużyte krawędzie szwów i w niewielkiej ilości zbyt wielkie otwory na zespórki. Na połączeniu jednak ścian paleniska z dolną ramą, w którym to połączeniu powstają naprężenia rozciągające, spawanie pęknięć od krawędzi do nita, a zwłaszcza między nitami oraz nadkładanie zużytych krawędzi stosować należy bardzo oględnie.

Wspomnieć tu należy jeszcze o wprawianiu części sita, co w niektórych wypadkach okazać się może celowym. W warsztatach Warszawa Główna dotychczas nie było to jednak stosowane.

Dotychczasowa praktyka wskazuje, że nie należy spawać pękniętych ścian paleniska w następujących wypadkach:

- 1) Jeżeli grubość ścian jest mniejsza niż 8 m/m.
- 2) Jeżeli przy wycinaniu pęknięć dla spojenia okaże się, że materiał ścian jest już przepalony i kruchy, lub też jeżeli przy wycinaniu ściana pęka w dalszym ciągu.

3) Jeżeli pęknięcia przecinają się lub stykają pod kątem.
4) Jeżeli w bliskości spojenia powstanie po pewnym czasie w załamie jedno, a na bocznej ścianie więcej niż jedno równoległe pęknięcie.

5) Jeżeli ściana jest wydęta w miejscach pęknięcia i nie może być wyprostowana.

Prócz tego nie należy pogrubiać ścian paleniska przez nakładanie, gdyż wywołuje to znaczne naprężenia wewnętrzne, które współdziałają z naprężeniami rozciągającymi, jakie pod wpływem zewnętrznego ciśnienia powstają w gładkich częściach ścian. Ponieważ nadłożony materiał jest w dodatku mało ciągliwy, więc powstanie wydęcia w nadłożonem miejscu łatwo spowodować może pęknięcie ściany.

Dalej należy unikać spawania główek nieszczelnych zespołów ze ścianą. Całkowite zaś zalewanie główek zespołów wraz ze znajdującymi się w nich otworami jest bezwarunkowo niedopuszczalne.

Ponieważ w żelaznych paleniskach ściana sitowa i dolne części ścian bocznych służą przeważnie nie dłużej niż 6 lat, trudno więc oczekiwać, aby ściana spojona mogła dotrwać do następnej głównej naprawy, dla tego też sędzę, że spawanie pękniętych ścian paleniska należy stosować tylko przy bieżącej i średniej, lecz nie przy głównej naprawie parowozów.

Spawane falbany iłaty stosowane są w warsztatach Warszawy Główna prawie od 3-ich lat, nie wywołując żadnych reklamacji.

Prócz tego od maja 1923 roku do 1 marca 1926 roku w warsztatach tych spojono pęknięcia ścian paleniska u 61 parowozu. Z tej liczby 16 parowozów spawanych było w tym okresie parokrotnie w odstępach czasu od 1-go do 11 miesięcy, za każdym jednak razem parowozy te miały pęknięcia w innych miejscach, powstałe przeważnie bez żadnego związku z poprzednimi, i tylko w początkach zastosowania spawania, zaszła dwukrotnie potrzeba poprawienia po pewnym czasie wykonanego spojenia.

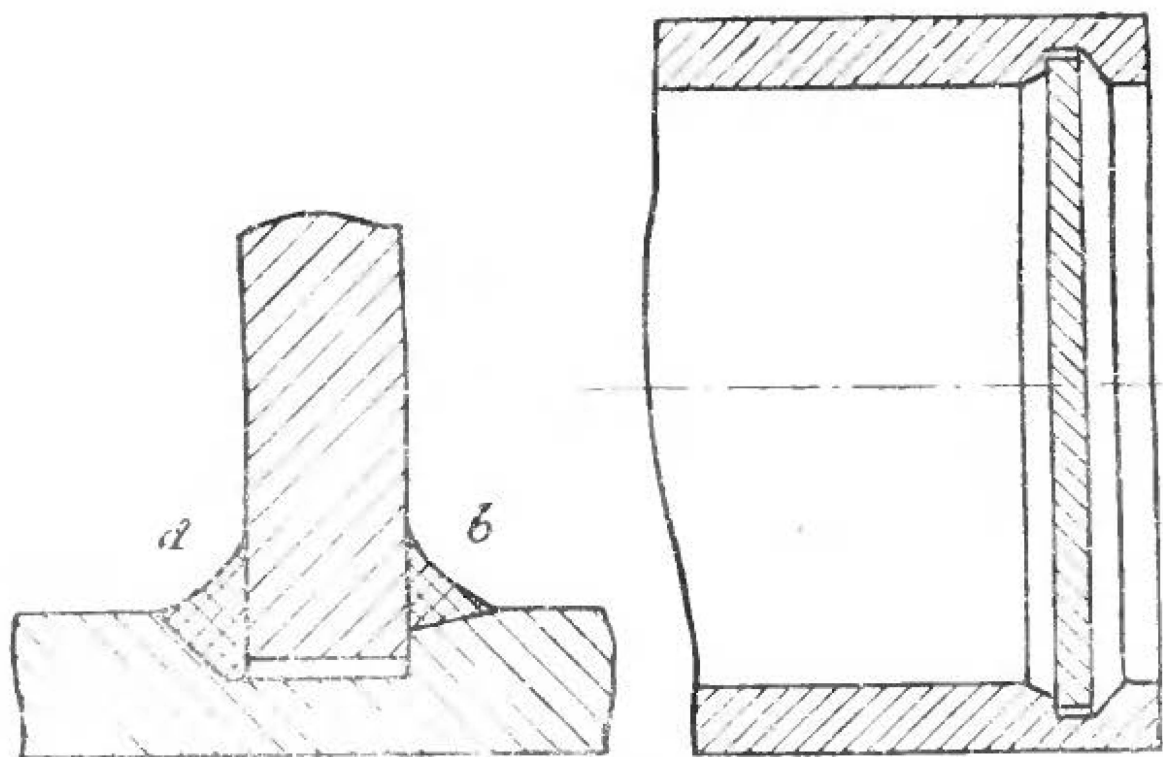
Praktyka więc potwierdza słusność poprzednich moich wniosków co do zakresu robót spawalnych przy naprawie palenisk kotłów parowozowych.

2) Stojak i walczak.

W stosunku do szwów dwurzędnych na zakładkę i szwów z dwiema nakładkami, których wytrzymałość stanowi nie mniej niż 0,7 wytrzymałości blachy należy być znacznie ostrożniejszym, gdyż wszelkie niedokładności spojenia, mała ciągliwość

spojenia będą tu odgrywały znacznie większą rolę. Szwy takie znajdują się na stojaku i walczaku, podlegają więc w dodatku ciśnieniu wewnętrznemu, które wywołuje u nich naprężenia rozciągające. Naprężenia te współdziałają z naprężeniami rozciągającymi, jakie powstać mogły przy składaniu kotła i jakie powstawałyby przy zastąpieniu tych szwów spawaniem. W dodatku stojak i walczak wykonywane są z blachy grubszej niż płaszcz paleniska, a więc naprężenia rozciągające powstające przy spawaniu były by większe, a spojenia były by mniej podatne na zginanie.

Znana mi jest tylko jedna próba częściowego zastąpienia szwów zewnętrznych kotła przez spawanie, a mianowicie: zbudowanie w jednej z fabryk angielskich kotła okrętowego z płaskimi dnami wpuszczonemi w rowki, wytoczone na obu końcach dzwona kotła, i spojeniami w punktach a i b (rys. 5).



Rys. 5.

Konstruktor tego kotła dążył więc do tego, aby główny szew spawany (w a) był ściskany a nie rozciągany.

Wszystko to przemawia za tem, że do szwów zewnętrznych stojaka i walczaka stosować spawania nie należy, a stosując spawanie do wyżarć i pęknięć na tych częściach kotła należy być ostrożnym.

Wyżarcia stojaka i walczaka mogą powstawać tylko od strony wody i spawanie tych wyżarć musi być dokonywane ty-

ko od strony wody, a więc napawane miejsca są niedostępne dla obserwacji.

Napawany materiał łączy się wprawdzie bardzo dobrze z blachą, nie należy zapominać jednak, że jak wykazały przeprowadzone w warsztatach Warszawa Główna próby, ciągliwość nadłożonego miejsca jest niewielka.

Prócz tego przy nakładaniu powstać mogą znaczne naprężenia wewnętrzne tem większe im grubsza jest warstwa nadłożonego materiału.

Z tych powodów mniejsze i rzadko rozrzucone wyżarcia mogą być napawane nawet przy znacznej głębokości co nie może mieć miejsca przy wyżarciach zajmujących większą powierzchnię lub bardzo gęstych.

Sądzę, że do czasu dokładniejszego zbadania tej sprawy można kierować się następującymi zasadami:

1) Wyżarcia pojedyncze, nie większe od otworu na nit, mogą być napawane niezależnie od głębokości.

2) Wyżarcia na walczaku w zależności od ich gęstości mogą być napawane przy głębokości $\frac{1}{3}$ do $\frac{2}{3}$ grubości blachy.

3) Wyżarcia bardzo gęste, jakie powstają w dolnej części walczaka koło szwów oraz zajmujące większą przestrzeń wyżarcia około szwów nieszczelnych, mogą być napawane tylko przy głębokości nie większej niż $\frac{1}{4}$ grubości blachy.

Przed przystąpieniem do spawania takich wyżarć dla uniknięcia szkodliwych naprężeń w szwie należy wyjąć nity na długości większej od długości napawanego miejsca, a następnie rozwiąć otwory na nity.

4) Krawędź pierwszego dzwona kotła znajdująca się przed szwem ściany sitowej dymicznej, służąca jedynie do umocowania dymnicy i nie podlegająca ciśnieniu może być napawana bez ograniczeń, lecz również nie inaczej jak po wyjęciu nitów. Dopuszczalne jest tu również wpawanie latek.

5) Bruzdy wyżarte w załamach stojaka, między zespórkami i nad dolną ramą napawać można nie głębsze niż $\frac{1}{3}$ grubości blachy.

Granice te mogą być zwiększone, jeżeli pomimo spojenia stosować będziemy łaty nałożone z tej samej strony, z której dokonano spojenia, a więc od strony wody. Przy takiej łacie najmniej ciągliwy materiał nadłożony znajdować się będzie pośrodku przekroju, a więc w miejscu, gdzie naprężenia jakie powstawać mogą przy zginaniu są najmniejsze. Łaty mogą być cieńsze niż grubość ściany.

Tego rodzaju łaty na spojeniu w warsztatach Warszawa Główna najczęściej znajdują zastosowanie w bocznych zała-

mach ściany drzwiczkowej i podgardla, zarówno przy głębokich wyżarciach jak i przy pęknięciach w tych załamach (w tym ostatnim wypadku dajemy łąty normalnej grubości). Ponieważ załamy ściany pod wpływem wewnętrznego ciśnienia, mają możność do rozginania się, więc zastosowanie na spojonych pęknięciach łąt od strony wody jest w tym wypadku racjonalne.

Niekiedy łąty takie przy wyżarciach do $1/2$ grubości blachy mogą być stosowane i na bocznych ścianach stojaka.

Również w dolnej części walczaka koło szwów przy gęstych wyżarciach dochodzących do $1/3$ grubości blachy stosować można łąty przebite na szwie.

Wszelkie łąty wewnętrzne muszą być wokoło uszczelnione.

O ile wewnętrzna strona ściany drzwiczkowej lub podgardla jest niedostępna, można stosować spawanie pęknięć w załamach od strony zewnętrznej dając łąty również od strony wewnętrznej. Przy średniej i bieżącej naprawie łąty takie mogą być dawane na wkręty. Bez dawania łąt można na stojaku spawać wyjątkowo przy bieżącej i średniej naprawie tylko pęknięcia koło szlamików nie dłuższe niż 100 mm. lecz nie inaczej jak po upewnieniu się, że ściana od strony wewnętrznej nie ma głębszego wyżarcia na większej długości. Pęknięcia takie spawa się oczywiście od strony zewnętrznej.

Spawanie bez dania łąty jakichkolwiek innych pęknięć na stojaku lub walczaku uważam za niedopuszczalne.

Jako przykład zastosowania skomplikowanej łąty mogę przytoczyć robotę, wykonaną niedawno w warsztatach Warszawa Główna (rys. 6).

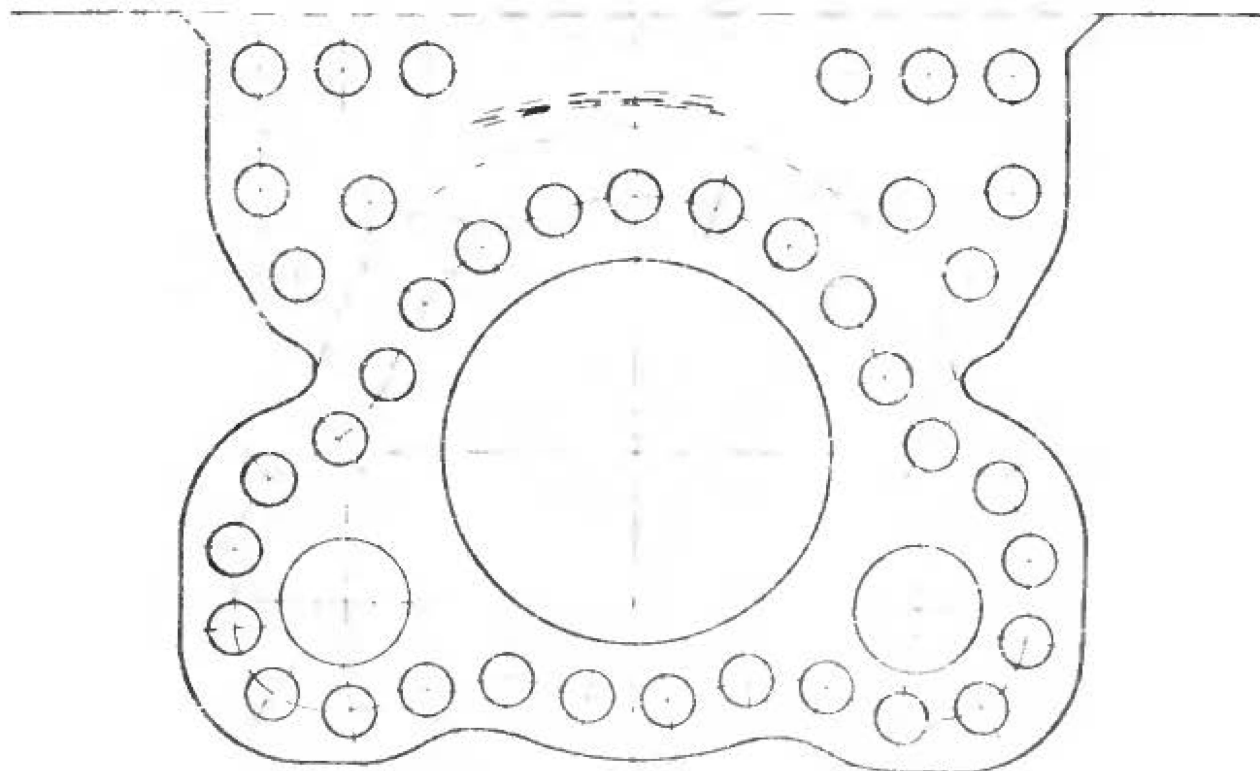
Pęknięcie na bocznej ścianie stojaka nad szlamikiem długości około 100 mm. zostało spojone od strony zewnętrznej a następnie w miejscu tem nałożono łątę na wkręty, spojona prócz tego z górną częścią płaszcza stojaka i z nakładką wzmacniającą szlamika.

Z innych robót uważałbym za dopuszczalne nakładanie na niewielkiej długości (przeważnie w narożnikach) wyżartych i zużytych krawędzi ścian stojaka przy dolnej ramie, spawanie zaś pęknięć od krawędzi do nitu, a zwłaszcza pomiędzy nitami należy unikać stosując je tylko wyjątkowo w pojedynczych wypadkach.

Przy przenitowywaniu podłużnych szwów kotła z dwiema nakładkami można natomiast zalecić spawanie na końcach styków blachy, każdego dzwona kotła, gdyż zapewnia to szczelność szwów.

Dolna rama stojaka deformuje się łącznie z bocznymi ścianami stojaka i paleniską, z którą znitowana jest podwójnym szeregiem nitów. W tych warunkach przy odkształcaniach ko-

ta największe naprężenia powstają nie w samej ramie, a w dolnych częściach znitowanych z nią zewnętrznych ścian stojaka i ścian paleniska. Wobec tego nakładanie wyżarów dolnej ramy i spawanie pękniętych ram uważam za wskazane.



Rys 6

Niepożądane jest jednak spawanie z dolną ramą ścian stojaka i paleniska, gdyż będzie to utrudniało naprawę kotła w przyszłości. Spawanie takie dość ponętne ze względu na łatwość osiągnięcia szczelności stosować by można w ograniczonym zakresie conajwyżej przy bieżącej i średniej naprawie. Przy głównej naprawie uważam je za bezwarunkowo niedopuszczalne, jeszcze i z tego powodu, że może ono służyć dla maskowania złej roboty.

Ściana siłowa dymniczna dla silnego umocowania w niej płomieniówek i płomienic, ma grubość bardzo znaczną. Ściana ta jest silnie wzmocniona umocowaniami w niej płomieniówkami i płomienicami, z drugiej jednak strony wydłużanie się płomieniówek i płomienic, jak również proces rozwalcowywania ich przyczyniają się do wydymania ściany w stronę dymnicy. Wydęcie ściany bywa jednak równomierne na całej powierzchni i załam jej odkształca się przytem stosunkowo nieznacznie.

W załame tym powstają nieraz bardzo głębokie wyżarcia zarówno od strony walczaka jak i od strony dymnicy. Kolnierz

ściany znajduje się w dymnicy i również wyżerany jest bardzo silnie.

Ponieważ zarówno załam jak i kołnierz ściany podlegają ściskaniu, więc uważam za wskazane napawanie wyżarów w załamach nawet bardzo głębokich dochodzących do $\frac{2}{3}$ pierwotnej grubości ściany, a tem bardziej napawanie kołnierza i wprowadzanie łątek w tym kołnierzu.

Słuszność takiego poglądu potwierdza do pewnego stopnia przytoczony przezemnie przykład zbudowania w Anglii kotła okrętowego z umocowaniem płaskich den przy pomocy spawania, zachodzi bowiem pewna analogja pomiędzy spojeniem w miejscu a i napawaniem kołnierzem ściany siłowej.

Ponieważ przy napawaniu większych wyżarów tego kołnierza zachodzi pewne odkształcenie i w materiale powstają naprężenia wewnętrzne, więc nadłożona ściana po wykonaniu napawania musi być wyprostowana na gorąco i wyżarzona. Nie przysparza to jednak roboty, gdyż ściana głęboko wyżarta jest przeważnie również wydeła na sicie i musi być wyjęta z kotła dla wyprostowania jej na gorąco.

Przy mniejszych wyżarciach ściana może być napawana bez wyjmowania, w każdym jednak razie muszą być wyjęte nity w miejscach napawania, a po ukończeniu tej roboty otwory na nity muszą być rozwiercone.

Spawanie ściany siłowej dymnicznej z kotłem uważam za niedopuszczalne.

Wogóle należałoby przyjąć jako zasadę, że spawanie ze sobą ważniejszych części kotła, nie stanowiących konstrukcyjnie jednej całości, jest zmianą konstrukcji kotła. Wszelkie zaś ważniejsze zmiany konstrukcji dla ich ujednostajnienia, muszą być zatwierdzone przez Ministerstwo Kolei.

4) Płomieniówki i płomienice.

Spawanie płomieniówek i płomienic z sitową ścianą paleniska byłoby być może celowem, o ile wszystkie oddziały Mechaniczne byłyby zaopatrzone w spawaczki i posiadały dostatecznie wykwalifikowanych spawaczy. Inaczej zmiana rur w parowozowniach będzie niemożliwą, a więc zastosowanie już obecnie tego sposobu, przyniosłoby więcej kłopotu niż korzyści.

5) Dymnica.

W dymnicy spawanie znajduje szerokie zastosowanie. Wszelkie łąty mogą być wprowadzane bez żadnych ograniczeń, a nowe dzwona dymniczne należy spawać. Wyżartą powierzchnię przylegania drzwi dymnicznych należy spawać. Po nadłożeniu drzwi należy zregulować na tokarce.

Zastosowanie spawania do naprawy ostoï parowozowych, tendrowych i wagonowych.

Mała ciągliwość spojenia odgrywa tu znacznie mniejszą rolę niż przy naprawie kotłów, to też spawanie pęknięć ostoï parowozowych i tendrowych oraz poprzeczniaków między ostoïnicami daje dobre wyniki.

Jeżeli jednak pęknięcia powstają w najsłabszych miejscach ostoïnicy, t. j. koło cylindrów lub koło osi prowadzącej, to prócz spojenia zaleca się wzmocnienie w tym miejscu ostoïnicy przez danie odpowiedniej łaty. Wystarcza jednak w zupełności danie łaty z jednej tylko strony ostoïnicy, a łata może być cieńszą niż bez zastosowania spojenia.

Na ostoïnicach tendrowych łaty takie należy dawać tylko w tym wypadku, jeżeli ostoïnica pęknięta jest na całej wysokości.

Pęknięte ostoïnice belkowe typu amerykańskiego naprawiać można tylko przy pomocy spawania elektrycznego.

Pęknięte prowadnice maźniczne można spawać, a powierzchnie ślizgowe tych prowadnic jak również siodła kotła, miejsca ostoïnic wytarte przez wspory oraz nakładki na tylnej belce parowozu naprzeciw zderzaków tendra można nakładać.

Bardziej ogólnym należy być ze spawaniem maźnic parowozowych, jakkolwiek naprawę taką uważać można za dopuszczalną.

Przy naprawie ostoïnic wagonowych w Dyrekcji Warszawskiej spawanie elektryczne nie znalazło jeszcze zastosowania, uważam jednak, że dobre wyniki, osiągnięte przy naprawie ostoïnic parowozowych powinny stać się pewną zachętą dla przeprowadzenia prób w tym kierunku.

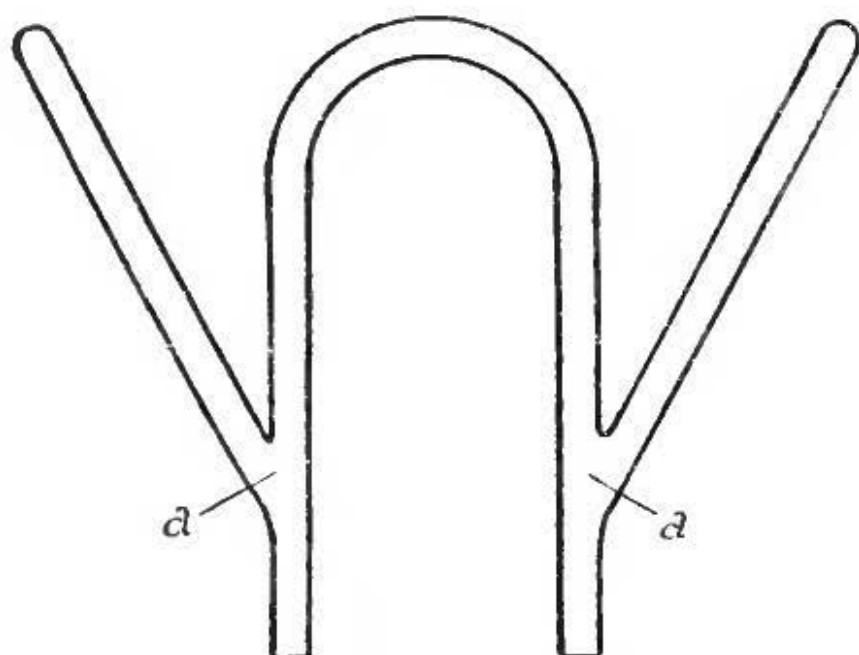
Spawanie wagonowych widel maźniczych z żelaza płaskiego w miejscach a a (rys. 7) dało na razie wyniki ujemne.

Spawanie to dokonywane było przy pomocy aparatu „Wex”, który naogół daje gorsze wyniki. Osiągnięcie jednak dobrych rezultatów na innych aparatach wydaje się również wątpliwem.

Nakładanie elektryczne znajduje duże zastosowanie przy naprawie różnych części wozów parowozowych, tendrowych i wagonowych, jak wytarte wspory resorowe części wahaczy, zużyte końce wałów hamulcowych, inne części hamulca, maźnice tendrowe i wagonowe i t. p.; drogą napawania mogą być również zmniejszane otwory na sworznie.

Jako ogólną dyrektywę przyjąć należy, że stosować nakładanie można wtedy, jeżeli pozostaje jeszcze zdrowy przekrój, stanowiący nie mniej niż $\frac{3}{4}$ pierwotnego przekroju.

Niekiedy przy naprawie drobnych części stosować można i spawanie.



Rys. 7

W żadnym jednak razie nie należy spawać i nadkładać wszelkiego rodzaju cięgieł i prętów, a zwłaszcza części sprzęgła i pociągła, końce wieszadeł resorowych utrzymujących ciężar parowozu lub wagonu, poprzeczników widel maźnicowych w parowozach i t. p. Wyjątkowo przy niewielkiem zużyciu napawać można tylko kwadratową część haka pociągowego.

Zastosowanie spawania do naprawy zestawów kołowych.

Pęknięte ramiona i pęknięcia na obwodzie koła mogą być spawane z dobrym wynikiem.

Od września 1922 roku do 1 marca r. b. w warsztatach Warszawy Główna naprawiono 23 zestawy kołowe z popękaniami ramionami i pęknięciami na obwodzie. Ilość pękniętych ramion dochodziła do 7, a ilość pęknięć na obwodzie do 5 w jednym kole. Tylko w trzech zestawach kołowych po upływie około roku skonstatowano powtórne pęknięcia obwodu tego samego koła (jeden z nich był nawet poprawiany dwukrotnie). Należy jednak zaznaczyć, że bosaki poprawianych zestawów po pierwotnem spojeniu nie były obtaczane i naciągnięto na nie obręcze z podłożeniem blachy. Obręcze te następnie się obluźowały (na jednym zestawie obręcze były przeciągane dwukrotnie.)

Przy spawaniu popękanych ramion i obwodu w kole powstają pewne naprężenia, dla tego też przed spawaniem należy bezwarunkowo zdjąć z koła obręcz, aby mogło ono swobodnie się odkształcać. Spojone ramiona przy tem kurczą się nieco, a obwód dąży do wyprostowania spojonej części leżącej między dwoma ramionami; koło więc przyjmuje formę wielokąta. Odkształcenia są niewielkie i koło może być łatwo wyregulowane na tokarce. Przy spawaniu należy zwracać uwagę, aby wskutek nierównomiernych naprężeń koło nie ulegało wyboczeniu.

Tę samą obręcz nasadzić można tylko w tym wypadku, jeżeli po dokładnem wymierzeniu nie znajdziemy większego odkształcenia bosaka.

Tymczasowe przepisy Dyrekcji Warszawskiej nie pozwalają spawać kół, w których $\frac{1}{3}$ ogólnej ilości ramion, lub 2 sąsiednie ramiona są pęknięte. Ograniczenia te uważam za celowe. Należałoby jednak dopuszczalną ilość spawanych pęknięć na obwodzie również ograniczyć do $\frac{1}{3}$ ilości ramion, ogólną zaś ilość wszystkich pęknięć do $\frac{1}{2}$ ilości ramion, przyczem pęknięcia te nie mogą dzielić koła na części.

W pewnych wypadkach można napawać na obwodzie zużyte bosaki. Jest to ważne w tym wypadku, kiedy nie ma odpowiednich mniejszych obręczy.

Wobec małej ciągliwości spojenia, pękniętych piast w żadnym razie spawać nie można, — można natomiast w kołach parowozowych nakładać wytartą lub nadmiernie stoczoną powierzchnię piasty od strony panwi osiowej.

Osi oraz czopów korbowych i wiązarowych spawać oczywiście nie można, napawać zaś można tylko te części osi, względnie czopów korbowych lub wiązarowych, które nie wpływają zupełnie na ich wytrzymałość.

A więc można napawać:

- a) w osiach parowozowych zgrubienia osi od wewnętrznej strony panwi osiowej,
- b) w osiach wagonowych odsadzki (t. z. grzybki) na końcach osi,
- c) w czopach korbowych i wiązarowych zgrubienia pośrodku czopa i odsadzki (grzybki) na końcach czopu.

Nie można bezwarunkowo napawać:

- a) zużytych szyjek czopów osiowych, korbowych i wiązarowych,
- b) osi wytartych po środku przez drążki hamulcowe.

Wc wspomnianej już przezemnie broszurze wydanej przez warsztaty Lwowskie, jako jeden z przykładów zastosowania napawania podane jest nadkładanie zużytego czopa osi wagonowej. Uważam, że stosować tego sposobu bezwarunkowo nie należy. Natomiast być może wskazaniem byłoby przeprowadzenie w dalszej przyszłości prób, z napawaniem jeszcze nie zużytych szyjek i czopów wtedy, kiedy wymagać one będą pierwszego obtoczenia, obtaczając je po nadłożeniu na wymiar pierwotny. Ponieważ szyjka i czop posiadają pewien zapas na obtoczenie, więc takie stałe utrzymywanie pierwotnego wymiaru szyjki, drogą napawania zapewniałoby dostateczną wytrzymałość szyjek i czopów.

Być może również dałoby się napawać wyjeżdżone obręcze, które następnie obtaczać by można stosunkowo cienkim wiórem. Dodaję, że napawanie obręczy stosowane jest już w niektórych zagranicznych warsztatach kolejowych. Dla zmniejszenia naprężeń wewnętrznych stosowane jest nagrzewanie obręczy i zabezpieczanie ich od szybkiego stygnięcia po nadłożeniu. Oczywiście wymaga to przeprowadzenia prób i przeprowadzenia dokładnej kalkulacji.

Próby takie możnaby przeprowadzić na parowozach przelotowych. Napawanie obręczy miałoby tę dobrą stronę, że powierzchnia ich byłaby twardsza.

Dla upewnienia się czy można napawać luźne osie w piastach w warsztatach Warszawa Główna przeprowadzono następujące próby (patrz załączona tablica).

I. p r ó b a.

Odpowiedniego kształtu wał stalowy o średnicy 110 mm. nadłożono przy użyciu pałeczek Wilsena Nr. 9. Z wału tego wycięto 9 próbek, jak wskazano na rysunku. Pierwsza i druga próbka zachodziły w materiał nadłożony, pozostałe wycięte były na różnej głębokości pod pierwotną powierzchnią wału.

Równorzędnie z nienapawanej części tego wału wycięto 3 próbki na różnej głębokości.

Rezultaty prób na rozerwanie podane są w poniższem zestawieniu, w którym próbki wycięte na jednej głębokości z napawanej i nienapawanej części wału, wykazane są w tych samych liniach poziomych.

Odległość powierzchni próbek od pierwotnej powierzchni wału	Próbki z nienapaw. części wału			Próbki z napawanej części		
	Nr. próbki	Wytrzymałość na rozierwanie kg mm ²	Wydłużenie procentowe na 133 mm. długości	Nr. próbki	Wytrzymałość na rozierwanie kg mm ²	Wydłużenie procentowe na 133 mm. długości
— 2	—			1	52,00	10,9
— 1	—			2	50,75	10,85
0	01	49,40	27,5	3	49,50	12,75
+ 1	—			4	49,60	14,0
+ 2	—			5	49,20	18,2
+ 3	02	46,70	26,0	6	48,00	23,6
+ 5	—			7	47,40	23,4
+ 7	—			8	47,00	25,3
+ 10	03	47,20	24,8	9	46,40	27,4

U w a g a: Średnica próbek 12 mm. Odległości powierzchni próbek od pierwotnej powierzchni czopa mierzone w stronę środka czopa oznaczone są znakiem + mierzone w przeciwną stronę znakiem —.

Z zestawienia wynika, że ciągliwość materiału w napawanej części wału na powierzchni jest bardzo mała (10,9 proc.) i znacznie mniejsza niż w części nienapawanej. W kierunku ku środkowi wału, ciągliwość materiału napawanej części wału wzrasta i poczynając od głębokości 3 mm. pod pierwotną powierzchnią wału różnica pomiędzy ciągliwością materiału napawanej i nienapawanej części wału jest już bardzo mała.

Widzimy więc, że napawanie zmienia bardzo wyraźnie strukturę materiału na głębokości do 3-ch mm. pod pierwotną powierzchnią wału, zmniejszając znacznie ciągliwość materiału na powierzchni przy równoczesnym wzroście wytrzymałości na rozerwanie.

II. p r ó b a:

Wał stalowy o średnicy 88 mm. (stary trzon łokowy) był nadłożony na długości 330 mm., następnie obtoczony na średnicę 90 mm., tak że grubość nadłożonego materiału wynosiła tylko 1 mm. Wał ten był zginany pod prasą. Przy strzałce przegięcia 5 mm. mierzonej na długości 300 mm. na powierzchni rozciąganej wału pojawiły się ledwie dostrzegalne ślady spękania, które przy strzałce 6 mm. stały się zupełnie wyraźne, tworząc gęstą siatkę przypominającą żyłki z marmuru. Podobne zjawisko wystąpiło i na powierzchni ściskanej.

Przy dalszem zginaniu powierzchnie stały się chropowate, przy czym rozciągana wykazywała tendencję łuszczenia się, a ściskana — fałdowania. Przy strzałce około 20 mm. wał pękł. Strzałki przegięcia mierzone były na ściskanej powierzchni wału.

Przyczynę pojawienia się spękań napawanej powierzchni przy strzałce przegięcia 5 — 6 mm. wytłomaczyć łatwo. Nadłożona powierzchnia stygnąc, dąży do kurczenia się. Ponieważ skurczyć się nie może, więc materiał na powierzchni jest naprężony, zarówno w kierunku podłużnym, jak i poprzecznym. Wielkość skurczu można obliczyć, przyjmując pod uwagę, że przy temperaturze około 600° C. stal miękka zatracą swoją plastyczność. Ponieważ współczynnik rozszerzalności stali miękiej wynosi 0,0011 na każde 100° C., więc wielkość skurczu będzie

$$\frac{600}{100} \cdot 0,0011 = 0,0066 \text{ t. j. około } 0,7 \text{ proc.}$$

Z drugiej strony nietrudno obliczyć, że przy strzałce przegięcia 5 — 6 mm., mierzonej na długości 300 mm. na ściskanej powierzchni wału, największe wydłużenie rozciąganej powierzchni będzie około 2—2,3 proc.; przy strzałce zaś 20 mm. — około 7,3 proc. A więc, przyjmując pod uwagę wielkość skurczu na-

pawanego materiału — 0,7 proc., otrzymamy, że największe wydłużenie materiału przy strzałce 5 — 6 mm będzie

$$(2 + 0,7) \text{ do } (2,3 + 0,7) \% \\ \text{to jest } 3,7 \text{ do } 3,0 \%$$

a przy strzałce 20 mm., przy której nastąpiło pęknięcie wału,—

$$(7,3 + 0,7) = 8 \%$$

Podając na początku rezultaty prób przeprowadzonych w warsztatach Warszawa Główna wskazałem, że materiał nadkładany niewyżarzony daje wydłużenie przy zerwaniu 3,2 proc.; nic dziwnego więc, że przy wydłużeniu 2,7 — 3 proc. na nadłożonej powierzchni pojawiają się pęknięcia. Wał pękł przy największym wydłużeniu na powierzchni wynoszącem 8 proc., a więc zbliżnem do wydłużenia 10,85 proc., jakie dała przy zerwaniu próbka Nr. 2 wycięta w ten sposób, że zachodziła ona w materiał nadkładany na 1 mm.

Ten sam wał w niepawanem miejscu udało się zgiąć bez pęknięcia do strzałki 48 mm. mierzonej również na długości 300 mm. czemu odpowiada największe wydłużenie na powierzchni — 14,8 proc., a nawet nieco więcej, gdyż przy obliczaniu dla uproszczenia oś zgiętego wału przyjmowano wszędzie za łuk koła. Dalszego wyginania wału zaniechano jedynie z powodu braku odpowiedniego przyrządu.

Było by jeszcze rzeczą bardzo ciekawą obliczenie wielkości naprężenia, powstającego wskutek skurczu nadłożonego materiału na powierzchni wału. Dokładne obliczenie jest oczywiście niemożliwe. Jeżeli jednak oprzeć się na próbach firmy „Soudure Electrique Autogene” i przyjąć moduł sprężystości nadkładanego materiału $E = 18900 \text{ kg/mm}^2$, a granicę sprężystości 28,8 kg/mm^2 , to otrzymamy wydłużenie procentowe, odpowiadające granicy sprężystości, tylko

$$\Sigma = 100 + \frac{28,8}{18,900} = 0,15 \%$$

Ponieważ jak obliczono wyżej wydłużenie materiału na nadłożonej powierzchni wskutek skurczu wynosi około 0,7 proc., więc przypuszczać należy, że powstające na powierzchni wału z tego powodu naprężenia już przekraczają granice sprężystości.

Z przeprowadzonych prób widać, jak ważną rolę, przy zakładaniu odgrywa ciągliwość napawanego materiału. Odgrywa ona dużą rolę nie tylko przy napawaniu podpiast osi parowozowych i wagonowych, lecz i wogóle przy napawaniu dużych powierzchni, na co zwracałem już uwagę mówiąc o zastosowaniu spawania do naprawy kotłów.

Naprężenia powstające wskutek skurczu napawanego materiału mogą być zmniejszone przez podgrzewanie napawanej osi i przekuwanie napawanego materiału.

Być może, że przy zastosowaniu innych pałeczek, uda się otrzymać bardziej ciągliwą warstwę napawanego materiału, co rozstrzygnęło by sprawę napawania osi w podpiastach. Wymaga to jednak przeprowadzenia dalszych prób.

Na podstawie dotychczasowych prób można by stosować napawanie podpiast tylko wówczas:

1) jeżeli podpiasty są zgrubione i średnica podpiasty jest co najmniej o 10 mm. większa od średnicy osi bezpośrednio za piastą od strony wewnętrznej.

2) jeżeli dopasowanie piasty i podpiasty jest na całej długości na tyle dokładne, że najmniejsze nawet wyginanie się osi w piastie jest uniemożliwione.

Osie nie posiadające zgrubień w podpiastach, narazie napawane być nie mogą. A więc napawanie nie może być narazie stosowane do większości osi tendrowych i wagonowych.

Zastosowanie spawania do naprawy cylindrów parowozowych.

Spawanie elektryczne pozwala w wielu wypadkach na uratowanie takich cylindrów, które żadnym innym sposobem nie mogłyby być naprawione.

Bardzo dobre jest oczywiście stosowane w warsztatach Poznańskich nadlewanie pękniętych cylindrów na gorąco przy użyciu łuku Volt'y. Jest to jednak sposób kosztowny i wymagający kosztownych urządzeń.

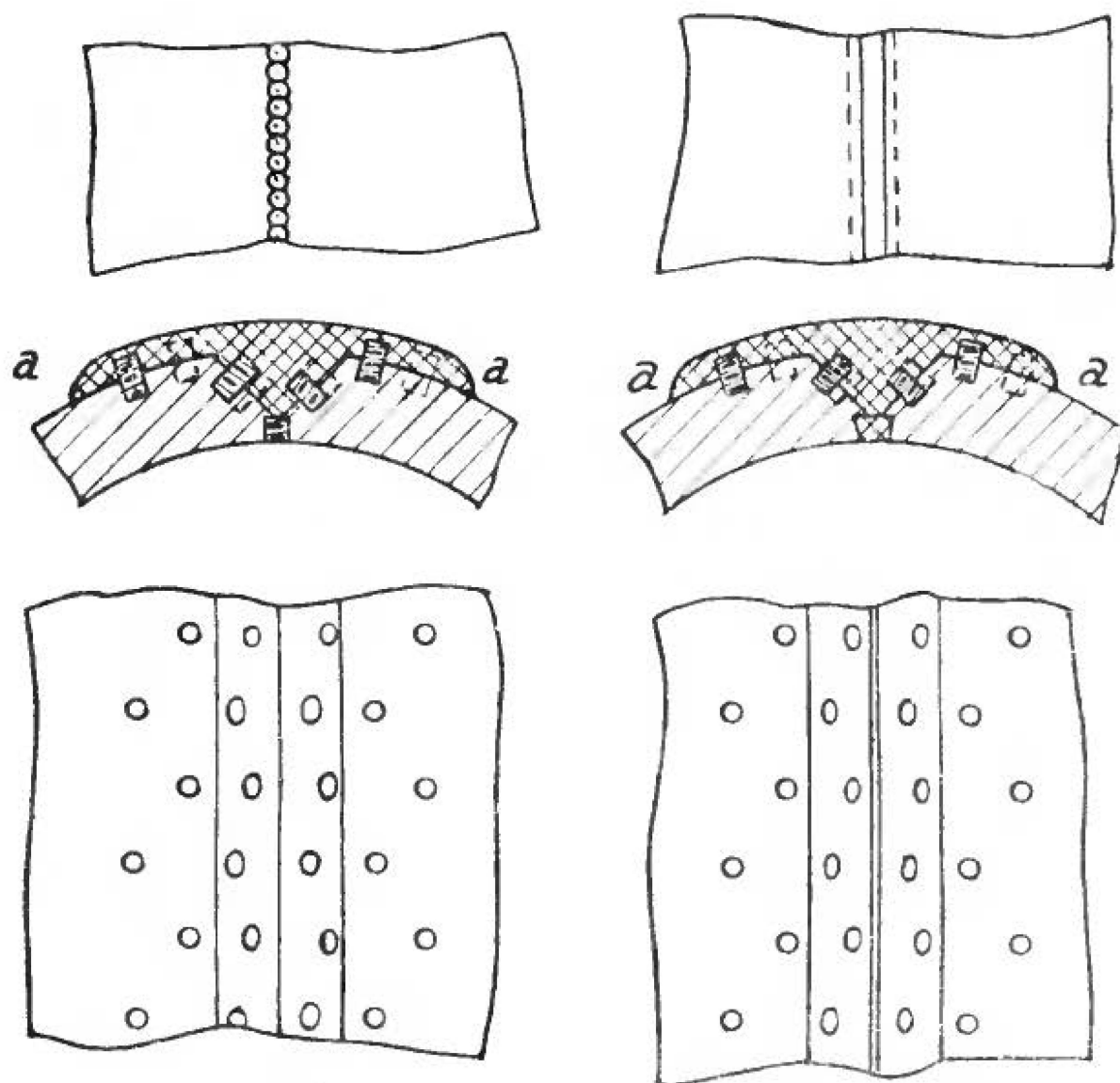
Tam gdzie niema takich urządzeń można jednak spawać na zimno pęknięte cylindry, stosując tak zwane spawanie z guzikami. W warsztatach Warszawa Główna w ciągu ostatnich 3-ich lat spojono w ten sposób z dobrym wynikiem cały szereg pękniętych cylindrów. Ostatnio nawet spojono cylinder parowozu T p 3 pęknięty na całej długości.

Przy większych pęknięciach niezależnie od spojenia, zalecać można dla większej pewności, stosowanie obręczy lub ściągaczy.

Naprawiane w ten sposób cylindry wytrzymują przepisaną próbę ciśnieniem wodnym.

Największe trudności przy spawaniu cylindrów sprawia otrzymanie miękiej wewnętrznej powierzchni poddającej się obróbce i osiągnięcie szczelności spojenia.

Pierwszy warunek osiąga się przez pozostawienie od strony wewnętrznej cylindra, niespojonej części pęknięcia głębokości 10 — 12 mm. przy jednoczesnem nadłaniu cylindra od strony zewnętrznej dla otrzymania dostatecznej wytrzymałości. Następnie zawiera się niespojone od strony wewnętrznej pęknięcie miedzią (rys. 8), albo też, po wycięciu odpowiedniego kanału, zalewa się go przy pomocy prądu elektrycznego, używając do tego celu specjalnych pałeczek niklowych (rys. 9).



Rys. 8.

Rys. 9.

Pierwszy sposób dał w warsztatach Warszawa Główna narażenie lepsze rezultaty gdyż dobre zaborowanie uszczelnia szew lepiej niż zalanie. Stosowana jest również kombinacja obu tych sposobów.

Zalewanie drutem niklowym może być również stosowane z powodzeniem przy niewielkich lecz bardzo głębokich zatarciach cylindra, wywołanych naprzykład przedostaniem się do cylindra drobnego przedmiotu.

Jeszcze trudniejsze jest osiągnięcie zupełnej szczelności, a to dla tego, że na granicy starego i napawanego materiału powstaje twarda warstwa skłonna do pękania i w dodatku silnie naprężona, co powoduje powstawanie drobnych niedostrzegalnych szczelin.

Pomimo uszczelnienia krawędzi nadlewu doszczelniakiem w punktach *a, a* prawie zawsze przy próbie wodnej cylinder wykazuje drobne nieszczelności.

Nieszczelności te nie są jednak groźne, gdyż przy próbie na gorąco są one zasysane przez parę, czemu sprzyja rdza powstająca w tych niedostrzegalnych szczelinach po próbie wodnej.

Jedno z biur technicznych w Warszawie pod nazwą płynu X sprzedaje płyn posiadający własność uszczelniania drobnych nieszczelności, pod wpływem wysokiej temperatury i ciśnienia. Płyn ten stosowany jest przy naprawie samochodów i jak wymienione biuro twierdzi nadaje się również do usuwania nieszczelności w kotłach parowych. Zastosowanie płynu tego do kotłów parowych, zwłaszcza wysokiego ciśnienia, wydaje mi się nieco ryzykownem. Natomiast, o ileby zastosowanie płynu do uszczelnienia spojonych cylindrów dało dobre wyniki, to byłby to rezultat bardzo cenny. Odpowiednie próby zamierzam przeprowadzić przy najbliższej sposobności.

Spawać można oczywiście nie tylko cylindry, lecz i skrzynki suwakowe.

W tych jednak wypadkach, kiedy skrzynka ma miejsca wyjątkowo słabe, które często pękają, jak to się zdarza w niektórych parowozach pruskiego typu z płaskimi suwakami, należy prócz spojenia wzmocnić skrzynkę przez danie odpowiedniej łąty.

Spawanie cylindrów może być powierzzone tylko wykwalifikowanemu spawaczom, są jednak przy cylindrach roboty mniej odpowiedzialne, które można powierzyć nawet średnio uzdolnionemu spawaczowi. Do takich robót należy spawanie pokryw i ich kołnierzy oraz nadsztukowywanie odtraconych żeber, do których umocowywane jest pokrycie cylindra. Tę ostatnią robotę wykonywa się w ten sposób, że brakującą część żebra odkuwa się ze żelaza i następnie spawa z częścią pozostałą przy cylindrze.

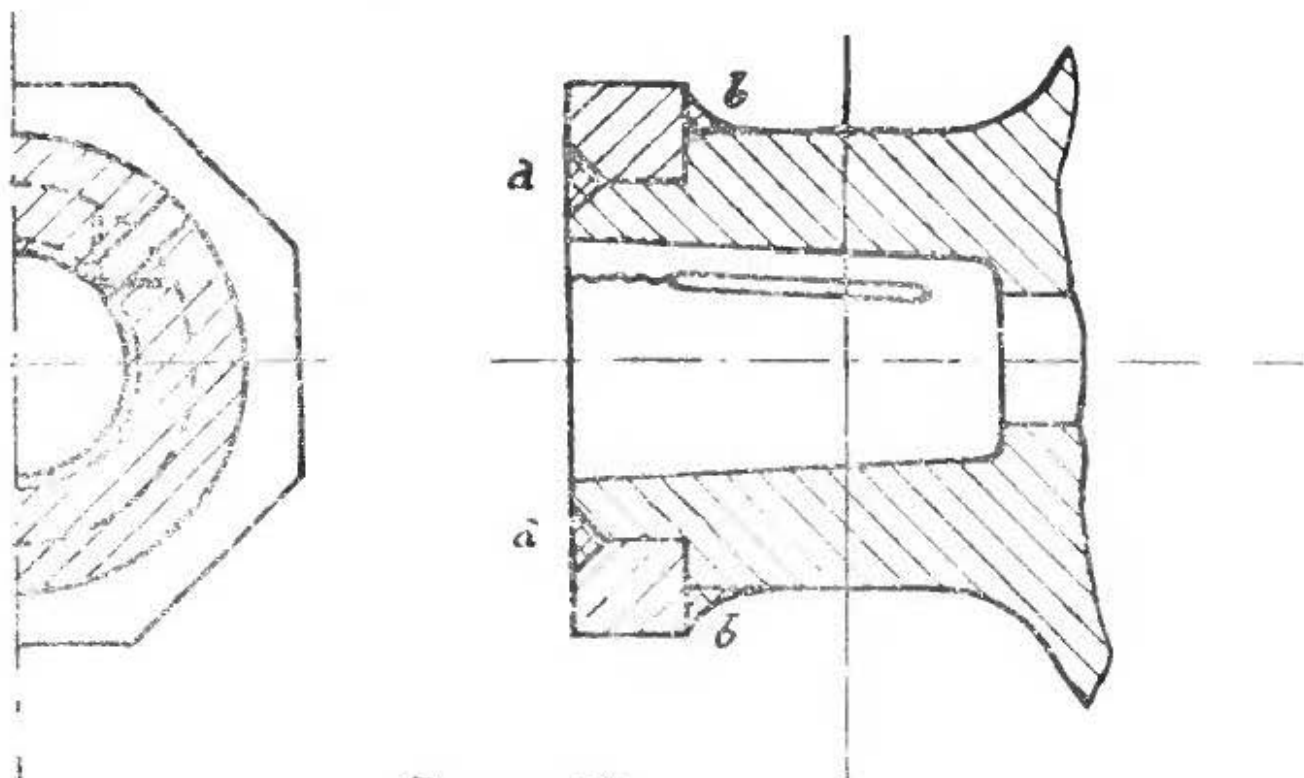
Spawać pękniętych łap cylindra łączących go z ramą nie należy, a to dla tego, że w łapach tych powstawać mogą duże naprężenia wewnętrzne.

Dla tego też przy naprawie łap lepiej jest stosować łaty. Spawanie jednak bywa i w tym wypadku pomocne, gdyż mogą być stosowane łaty prostszego kształtu spawane następnie ze sobą.

Zastosowanie spawania do naprawy mechanizmu parorozdzielczego i ruchodawczego.

Wobec ważnej roli, jaką odgrywa mechanizm parorozdzielczy i ruchodawczy, należy być bardzo ostrożnym z zastosowaniem spawania i nakładania przy naprawie części tych mechanizmów.

W warsztatach Warszawa Główna spojono udatnie w paru wypadkach pełnięte krzyżulce. Spawanie takie może być stosowane nie inaczej jak w połączeniu z nasadzeniem na gorąco mocnego pierścienia, spojenego następnie z obu stron z krzyżulcem *a, a* i *b, b* jak to wskazano na rys. 10.

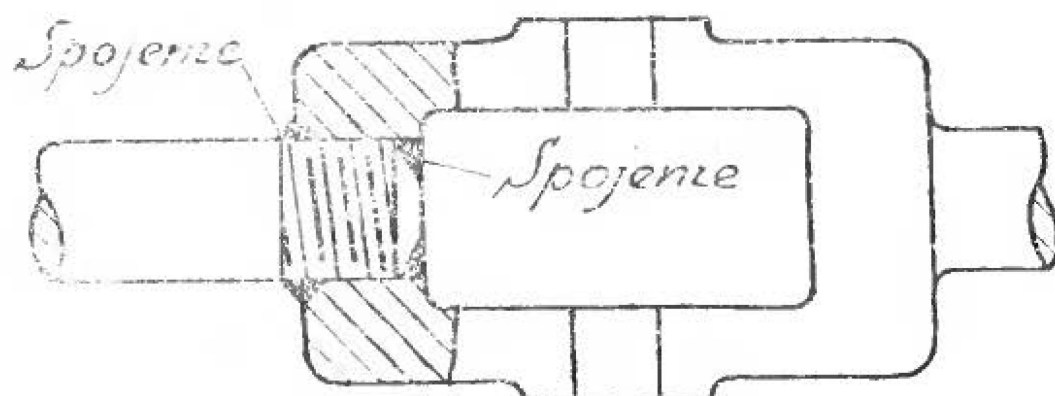


Rys. 10.

Napawane są również udatnie końce drążków kulisowych w parowozach Od. Końce te są wkręcane na gwint, a następnie z obu stron spawane dokoła z ramką (rys. 11).

Nadkładać można z dobrym wynikiem główki trzonów tłokowych dla dopasowania ich do krzyżulcy (przy zbyt wielkiej główce nadkłada się ctwór krzyżulca), dalej płozy krzyżulcowe, równoleżniki, prowadniki trzonów suwakowych, powierzchnie ślizgowe kulisy, kamienie kulisowe i t. p. Kulisy i kamienie ku-

lisowe mogą być następnie cementowane. Droga nadkładania można również zmniejszać zbyt wielkie otwory na sworznie w częściach mechanizmu parorozdzielczego.



Rys 11.

Przy głównej naprawie zalecić można nadkładanie wszelkich miejscowych uszkodzeń części mechanizmu parorozdzielczego i ruchodawczego, powstałych wskutek niewłaściwego użycia młota i przecinaka przy rozbiórce i składaniu części w parowozowniach.

W żadnym razie nie można spawać złamanych i nadpękniętych drążków i wieszadeł mechanizmu parorozdzielczego, a tem bardziej korbowodów i wiązarów, prócz tego nie można spawać ani nadkładać trzonów tłokowych i suwakowych jak również trzonów ramek suwakowych.

Mówiąc o zastosowaniu spawania do naprawy mechanizmu, wspomnieć jeszcze należy o nadkładaniu części z brązu, jak na przykład panewek, korbowodów i wiązarów luźnych w ramkach suwaków, w których okazały się defekty odlewu.

Nadkładanie części z brązu, zwłaszcza przy średniej naprawie oddawać może duże usługi.

Zastosowanie spawania do naprawy kadzi wodnych na tendrach, wagonów-zbiorników i żelaznych wagonów towarowych.

Jeżeli spawanie znalazło duże zastosowanie przy naprawie palenisk kotłów parowozowych, to winno ono znaleźć jeszcze większe zastosowanie zarówno przy budowie, jak i przy naprawie kadzi wodnych tendrów, gdzie szwy nitowane mogą być

*) Z wyjątkiem główek do połączenia z krzyżulcem.

przynajmniej częściowo zastąpione spawaniem. Również szerokie zastosowanie winno ono znaleźć przy naprawie wagonów zbiorników, za wyjątkiem przeznaczonych do przewozu gazu, jako podlegających wysokiemu ciśnieniu wewnętrznemu.

Sądzę również, że i przy naprawie pudeł wagonów żelaznych nitowanie w wielu wypadkach można by zastąpić spawaniem.

Zastosowanie spawania do naprawy wszelkiego rodzaju rur.

Przy naprawie parowozowych żelaznych rur wlotowych, wylotowych i przelotowych, jak również wszelkich innych rur żelaznych zarówno przy parowozach jak i przy wagonach, spawanie elektryczne znajduje zastosowanie narówni z autogenowym. Można tą drogą nie tylko spawać pęknięcia lecz i napawać na rury kołnierze, spawać ze sobą kawałki rur i t. p.

Narazie trudno jest ustalić właściwe granice zastosowania jednego i drugiego sposobu. Przy nakładaniu płomienia spawanie autogenowe daje narazie lepsze rezultaty. Natomiast przy zastosowaniu spawania elektrycznego, można z łatwością wykonywać najbardziej nawet skomplikowane połączenia rur.

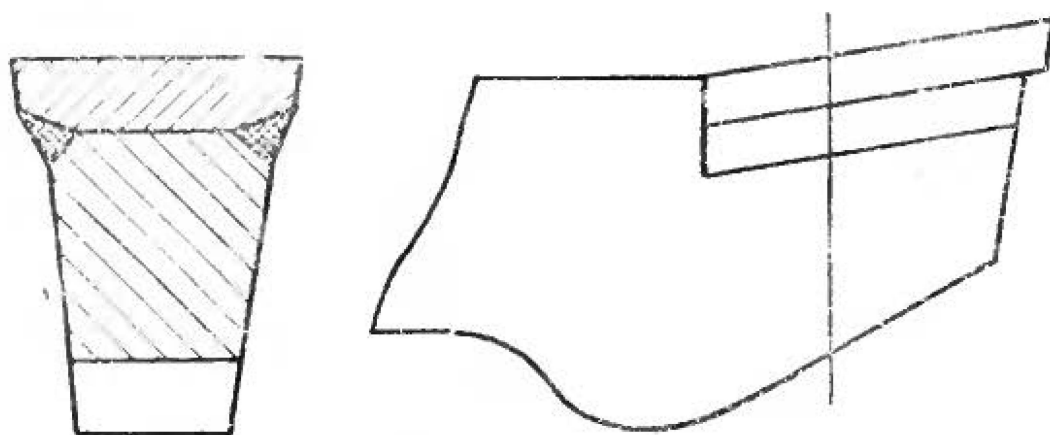
Zastosowanie spawania elektrycznego do wyrobu noży nakładanych.

Ma to tylko pośrednią styczność z naprawą taboru, obniżając koszty ogólne.

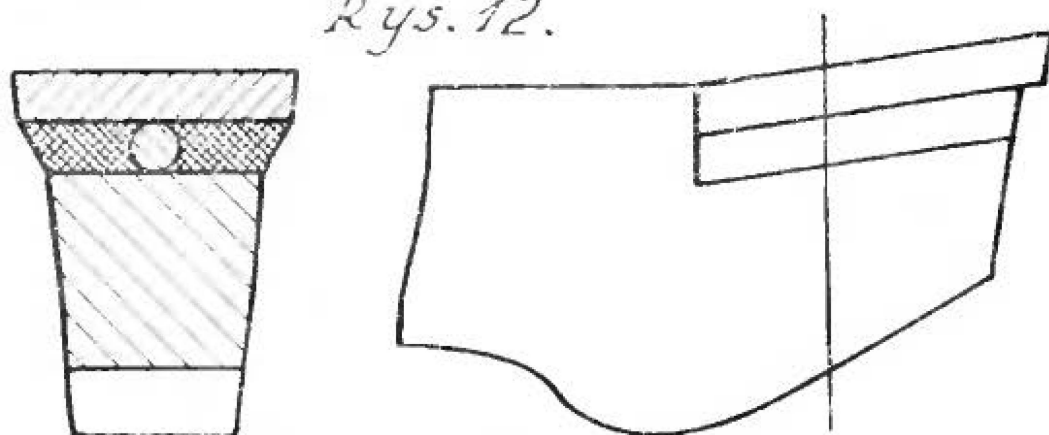
Noże nakładane stałą szybko-spawną (rys. 12) mają tę wyższość nad nadłutowywaniami, że mogą być przy karbowaniu nagrzewane do wyższej temperatury, wskutek czego zalety stali szybko-spawnej mogą być wykorzystane w całej rozciągłości.

Wykonywanie tych noży jest bardzo proste i zostało jeszcze uproszczone przez jednego z rzemieślników warsztatów Warszawa Główna (rys. 13).

Uproszczenie polega na tem, że zamiast skośnego ścinania brzegów płytki i osady pomiędzy osadę noża i płytkę podkłada się kawałek drutu i po unieruchomieniu płytki przez okręcenie cienkim drutem zalewa się wolną przestrzeń między płytką i osadą przy pomocy prądu elektrycznego.



Rys. 12.



Rys. 13.

Inne zastosowania spawania mające znaczenie dla kolejnictwa.

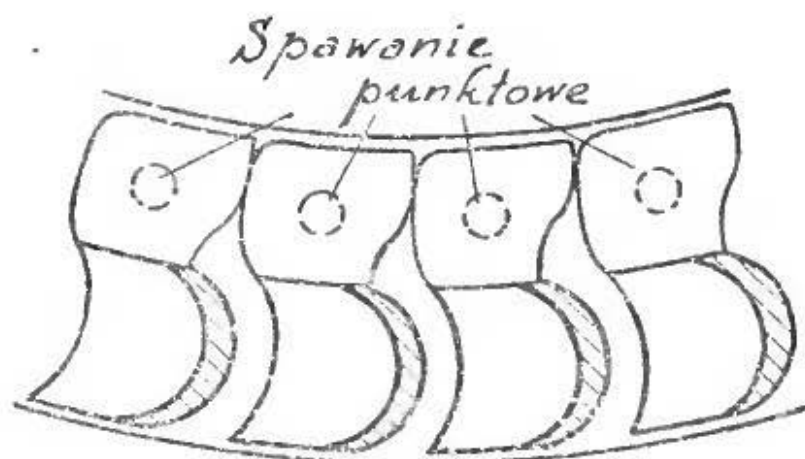
Spawanie łukiem Volty przy naprawie taboru znalazło jak widzimy duże już zastosowanie, sądze jednak, że mogło by ono znaleźć zastosowanie nie tylko w Wydziale Mechanicznym, lecz i w innych wydziałach. Mam tu na myśli przedewszystkiem Wydział Drogowy, gdzie być może dałoby się zastosować spawanie do naprawy krzyżownic z lanej stali, a prawdopodobnie i przy naprawie wielu innych części.

Dotychczas w warsztatach kolejowych stosujemy tylko spawanie łukiem Volty, w niektórych jednak wypadkach mogą mieć zastosowanie przyrządy oparte na zasadzie spawania punktowego. Dla przykładu wspomnę o przyrządach służących do lutowania pilek taśmowych oparte na tej zasadzie.

Jak szerokie zastosowanie w Ameryce ma spawanie punktowe, dowodzi chociażby konstrukcja wirników w turbogeneratorach do oświetlenia elektrycznego parowozów dostarczonych przez fabrykę Baldwina (rys. 14).

Łopatki tych wirników są wytłaczane z blachy i następnie umocowane na kole wirnika przy pomocy spawania punktowe-

go. Konstrukcja jest tak prosta, że umocować łopatki po ich ustawieniu może prosty robotnik.



Rys. 14

Nic dziwnego, że przy zastosowaniu takich środków technicznych, przemysł amerykański może produkować tanio..

Przechodząc kolejno różne zastosowania spawania przy naprawie taboru kolejowego starałem się ustalić te granice w jakich spawanie może być stosowane. Miałem przytem oczywiście na względzie dobre spawanie, a więc w warsztatach gdzie nie ma jeszcze należycie wyszkolonych spawaczy, niektóre roboty, których wykonywanie uważane jest przezemnie za zalecane lub dopuszczalne nie mogą być jeszcze wykonywane. Są prawdopodobnie i warsztaty, w których spawanie doprowadzone jest do takiej doskonałości, że podane przezemnie granice są dla nich niekiedy zbyt ciasne. W każdym jednak razie wobec szerszego stosowania spawania do naprawy taboru i wobec tego, że były już wypadki, jakkolwiek nieliczne, niewłaściwego zastosowania spawania, uważam za konieczne i możliwe wydanie narazie przepisów zabraniających bezwzględnie spawania i napawania niektórych części taboru i ograniczających spawanie i napawanie innych części.

Zakazy i ograniczenia powinny dotyczyć przede wszystkim zewnętrznych ścian stojaka i walczaka, zestawów kołowych, sprzęgieł, pociągów, korbowodów, i wiązarów, trzonów tlekowych z wyjątkiem główek niektórych części mechanizmu parorozdzielczego i t. p.

Sądzę, że referat mój daje pewien materiał do opracowania takich przepisów. Przepisy te jednak powinny podlegać periodycznej rewizji. Ujmując w odpowiednie ramki inicjatywę poszczególnych warsztatów nie powinny zbyt jej ograniczać.

Referat odczytano i przedyskutowano na komisji warsztatowej, której wniosek uchwalono w brzmieniu następującem:

„Zjazd uważa za wskazane referat inż. Pancera o stosowaniu elektrycznego spawania przy naprawie taboru kolejowego rozesłać wszystkim warsztatom Polskich Kolei Państwowych celem wykorzystania zawartych w nim wskazówek.

Zarazem Zjazd uważa za konieczne opracowanie obowiązujących przepisów o stosowaniu spawania przy naprawie taboru kolejowego, przy czem jako materiał winien służyć referat inż. Pancera oraz istniejące już przepisy zagraniczne. Do pracy tej winni być powołani fachowcy.

Ponadto Zjazd uważa za niezbędne urządzenie odpowiedniej stacji doświadczalnej i otwarcie przyniej kursów dla spawaczy.

IX.

Referat inż. Jerzego Ateńskiego: Kursy dokształcające dla personelu Wydziałów Mechanicznych.

Fakt powstania przeszło 50 szkół zawodowych w Polsce, nieustanne i samorzutne organizowanie najrozmaitszych kursów dokształcających, służy niezbitym dowodem zrozumienia koniecznej potrzeby wypełnienia luki, która powstała w wyrobieniu fachowem pracowników.

Przy obecnym postępie techniki, przy wprowadzeniu nowych form organizacji i rozwoju przemysłu, rzemieślnik bez teoretyczno-zawodowych wiadomości, w nowoczesnem pojęciu tego słowa, obejść się nie może.

Sprawa szkolnictwa zawodowego w Polsce jest palącą sprawą chwili bieżącej.

Szkoły ogólnokształcące niższe i średnie nie przygotowują do pewnych określonych zawodów, lecz jedynie zadawalniają się wszechstronnym rozwojem umysłowym.

Personel techniczny i rzemieślniczy dopiero w warsztacie dokształca się zawodowo systemem istniejącym w danem przedsiębiorstwie lub najczęściej idzie według własnego widzimisię.

Taki stan rzeczy trwać nadal nie może, w przeciwnym razie samo życie dotkliwie zemści się w postaci zmniejszenia wydajności i nie da możliwości konkurować na rynkach zewnętrznych.

Stosunki w kolejnictwie pod tym względem są więcej niż opłakane.

Z przykrością trzeba przyznać rację przemysłowi prywatnemu, który po większej części lekceważy „fachowców” z kolejnictwa: rzemieślnika czy majstra, a zalicza tylko wyjątkowe jednostki z pośród mas do sił pierwszorzędnych w pełnem znaczeniu wartości przemysłowej.

Stan taki do pewnego stopnia znajduje wyraz swój w historycznej przeszłości porozbiorowej Polski, a jednocześnie i w niedostatecznem docenianiu przez administrację potrzeby pogłębiania wiedzy zawodowej, dlatego też wytwórczość naszego robotnika jest niewielka i mało wartościowa.

Jedną bodaj z najważniejszych przyczyn, wpływających na wydajność i jakość pracy — jest wiedza. Dlatego też czynniki decydujące powinny zwrócić na stronę tą poważną uwagę i jak najszybciej zorganizować na szeroką skalę dokształcanie personelu, a w szczególności Wydziałów Mechanicznych.

Szkolnictwo zawodowe, tak ważne dla naszego kolejnictwa, powinno być odpowiednio zorganizowane i może mieć zapewnienie w powodzeniu tylko przy szerokiem poparciu ogółu, administracji i Ministerstwa.

Każda Dyrekcja kolejowa uskarża się na brak istotnie wykwalifikowanych pracowników, a w szczególności jaskrawo występuje fakt ten przy wprowadzeniu jakichbądź ulepszeń, reorganizacji lub zmian.

Kompletnie jest niemożliwem dopiąć szybkiego i skutecznego rezultatu wydawanych zarządzeń bez odpowiedniego ich zrozumienia przez personel wykonawczy.

Nie powinno się także zapominać, że obecny stan może znacznie się pogorszyć z chwilą, kiedy przemysł prywatny narreszcie przetrwa stagnację i zabierze z kolejnictwa i tak nieliczne jednostki o lepszych kwalifikacjach.

W okresie przedwojennym, kiedy płacę zarobkową regulował rynek w zależności od podaży i popytu, łatwiej było walczyć z odpływem rzemieślników przez odpowiednie podwyższenie płacy zarobkowej. Ze względu na nasze biurokratyczne stosunki — obecnie taki sposób prawie nie jest możliwym.

Szkolnictwo zawodowe, prowadzone ściśle dla celów kolejnictwa, potrafi wyrobić i wzbudzić zamiłowanie do swego zawodu, które do pewnego stopnia dopomoże zatamować możliwą i niepożądaną ucieczkę sił fachowych.

Dodatnie strony szkolenia personelu zawsze występują w postaci polepszenia jakości wyrobu, potanienia produkcji i powiększenia wydajności — a na tem opiera się dobrobyt Państwa i uzależnia się jego egzystencja.

Kolejowy personel warsztatowy przeważnie rekrutuje się z prywatnego przemysłu i stopniowo przystosowuje się do warunków pracy w kolejnictwie. Bardzo mało jest takich, którzy poprzednio otrzymali specjalne wyszkolenie, dlatego, że na 50 szkół zawodowych zaledwie mamy 5-ięć, które w swoim programie uwzględniają potrzeby kolejnictwa. Kształcenie powinno

być obmyślane na dłuższą metę, a nie rozpatrywane z punktu widzenia dorywczego i kilkorazowego pouczenia pracowników.

Właściwie sprawa szkolenia może być rozpatrywana z dwóch punktów widzenia: po pierwsze, jako dokształcanie istniejącego personelu dla uzupełnienia im brakujących i niezbędnych wiadomości zawodowych, po drugie — stworzenie stałych warunków wyszkolenia pracowników kolejowych, zanim na terenie Rzeczypospolitej Polskiej nie powstanie dostateczna ilość szkół zawodowych, które w całości potrafią zadość uczynić wymaganiom w zapotrzebowaniu fachowców kolejowych.

Kwestja stałych kursów kształcących stanowi sama przez się temat odrębny i nie wchodzi w zakres obecnego referatu, dlatego też ograniczam się jedynie wypowiedzeniem pewnych myśli, oświeclających konieczność dokształcania pracowników.

Według utartego zwyczaju Dyrekcje interesują się, w mniejszym lub większym stopniu, szkoleniem drużyn parowozowych, którym przy udzielaniu pouczenia kładzie się główny nacisk na konstrukcje parowozu, zaznajamia się ich z początkiem gospodarki cieplnej oraz studjuje się okólniki.

Obecny system szkolenia nie jest jednolity.

Prelegenci, naznaczeni z urzędu zazwyczaj o wątpliwych kwalifikacjach pedagogicznych, nie mogą należycie sprostać swemu zadaniu. Forma wykładów i techniczne ich opracowanie nie odpowiada nowoczesnym pojęciom pedagogiki i sposobów nauczania. Przymusowe siuchanie nudnych i nieumiejętnie wykładanych przedmiotów, oraz stosowanie egzekutywy wobec uczniów — nie osiąga pożądanego celu i jest zbytecznem marnowaniem czasu, jak dla jednej, tak i dla drugiej strony.

Sprawa szkolenia palaczy parowozowych i kotłów stałych — wyczerpująco zastała wyświetlona przez inżyniera Stanisława Wasilewskiego w obszernym referacie, wygłoszonym na I Zjeździe technicznym inżynierów Wydziałów Mechanicznych w roku 1925.

O szkoleniu pozostałego personelu Wydziałów Mechanicznych, z małymi wyjątkami, prawie nigdzie nie troszczono się. Jeżeli i zachodziły pod tym względem teoretyczne rozważania oraz uprzytomniała się konieczność wprowadzenia kursów dokształcających dla wspomnianego personelu, to nie można było tego uskutecznić praktycznie z braku środków materialnych i technicznych.

Trzeba zaznaczyć, że pod tym względem ostatnio niektóre Dyrekcje, w miarę możliwości, zapoczątkowały dokształcanie personelu warsztatowego, na przykład: Dyrekcja Kolei Państwowych — Katowice zorganizowała kursy dla werkmistrzów, pod-mistrzów i lepszych rzemieślników, gdzie wykłada się przedmio-

ty techniczne, które oświetlane są pod kątem widzenia „Naukowej Organizacji Pracy” ze specjalnem uwzględnieniem marnotrawstwa czasu przy czynnościach zawodowych.

Personel techniczno-administracyjny najczęściej nie odbywa specjalnego szkolenia fachowego, a nauka zazwyczaj ogranicza się złożeniem egzaminów z ogólnych przepisów kolejowych, sygnalizacji etc.

Inżynierowie Wydziałów Mechanicznych, zaangażowani na nowo, nie odbywają poprzednio obowiązującej praktyki na parowozie i w warsztatach, jak to było do czasu wybuchu wojny w Rosji i Austrii, gdzie każdy inżynier trakcyjny powinien był wykazać się świadectwem o złożeniu egzaminu w umijętnym kierowaniu parowozem i faktycznie musiał wyjeździć na parowozie pewien okres czasu lub ustaloną ilość wiorst, jako palacz, pomocnik maszynisty i wreszcie, jako kierownik.

Z tego wynika, że Koleje Polskie posiadają personel, który w przeważającej części wymaga doszkolenia zawodowego, dopełnienia niezbędnych wiadomości techniczno-gospodarczych.

Mając na względzie, że poglądy na administrowanie i znaczenie poszczególnych jednostek wykonawczych w ich roli, jaką odgrywają w procesie wytwarzania, znacznie zmieniły się pod wpływem nowego systemu prowadzenia przedsiębiorstw, dlatego też te nowe idee w formie elementarnej powinno się zaszczerpić szerszym masom, co niewątpliwie przyczyni się do podniesienia jakości wytwarzania i przyniesie oszczędności w postaci zmniejszenia czasu naprawy taboru kolejowego.

Ażeby dokształcające kursy dla personelu Wydziałów Mechanicznych sprostały swemu zadaniu, powinny mieć w swoim założeniu pewne zasadnicze idee, stosownie do wymagań chwili oraz postępu w metodach nauczania.

Obecnie wprowadzane metody nauczania polegają na tem, ażeby wyrobić umysł słuchaczy do samodzielnej twórczości, racjonalnego krytycyzmu obserwowanych zjawisk techniki i uwolnić go od zbytecznego balastu chronologicznych i pamięciowych wiadomości.

Wykładanie na kursach dokształcających musi być możliwie oparte na tych samych podstawach, oprócz tego powinno zwrócić szczególną uwagę na rolę jednostki w ogólnym mechanizmie wytwórczym.

Nie powinno się ograniczać wyłącznem wykładaniem wiadomości technicznych bez odpowiedniego wyjaśnienia zasad ogólnej gospodarki kolejowej. Powinno się rozwijać wśród słuchaczy samopoczucie godności i ambicji zawodowej, przedstawiać w formie dostępnej i poglądowej rezultaty ich działalności, wykazując, możliwe straty i korzyści, a to w zależności od

mniej lub więcej umiejętnie wykonywanych przez nich czynności służbowych.

Przestarzały system nauczania, t. j. „kucia” teoretycznych wiadomości z podręczników, bez odpowiednich doświadczeń praktycznych i poglądowych przykładów życiowych, nie może dać dobrych rezultatów, ponieważ personel z braku ogólnego wykształcenia nie może ogarnąć suchej teorii i zastosować ją do wypadków swojej zawodowej praktyki.

Wykłady dla poszczególnych grup pracowników powinny być tak ułożone, aby zbytecznymi wiadomościami nie obciążać ich i nie wprowadzać zamętu w pojęciach. Daleko lepiej, kiedy pracownik posiada niezbędne, lecz gruntowne wiadomości, dotyczące jego czynności, a nie jest zmuszony do studjowania przedmiotów zazwyczaj wcale jego nie interesujących, i które nie mają nic wspólnego z jego zawodem.

Byłem świadkiem, kiedy maszynistom wykładano z całą precyzją i nudnymi detalami urządzenie i działanie hamulców powietrznych, systemu w Polsce nieużywanego i, prawdopodobnie, konstrukcja ta nigdy nie będzie wprowadzona.

Wykłady powinny nosić cechę systemu planowo ułożonego, a nie oderwanych pouczeń bez żadnego związku logicznego. Forma wykładania, umiejętność trafiania do przekonania, zainteresowanie słuchaczy, urozmaicenie tematu oraz praktyczne i nacoczne przykłady mają nieomal decydujące znaczenie w powodzeniu samych wykładów.

Nie można pominąć bez uwagi właściwego grupowania według poziomu rozwinięcia umysłowego, zdolności oraz jednakowej — możliwej regularności uczęszczania na wykłady. Najtrudniej oczywiście odpowiednio zgrupować pracowników w ruchu. Co do ilości słuchaczy, to praktyka wykazuje, że najlepiej byłoby ograniczyć się grupami, składającymi się z 25—30 osób.

Kursy dokształcające, prowadzone poza godzinami pracy, zazwyczaj bardzo mało ściągają chętnych do uczęszczania, ponieważ pracownik uważa to za dodatkową pracę, nie wynagradzaną pieniężnie i nie widzi w tem żadnych, realnych, korzyści służbowych.

Dla zapewnienia niezbędnej ilości słuchaczy kursów dokształcających koniecznem jest, a przynajmniej dla kontyngentu więcej uzdolnionych pracowników, ustalenie pewnych określonych korzyści materialnych i służbowych. W przeciwnym razie wątpić trzeba, aby doszkolenie mogło dać oczekiwane rezultaty. Środki represyjne zmuszają tylko do oficjalnej i faktycznej obecności słuchaczy na wykładach, bez głębszego zainteresowania się niemi.

Dla prowadzenia wykładów niezbędnymi także są pewne środki techniczne, których wogóle jest brak na kolejach. Koniecznym byłoby wyjednanie na ten cel odpowiednich kredytów.

Kwestja składu nauczycielskiego stanowi bodaj najważniejszy punkt zagadnienia, trudny do rozwiązania przy obecnych warunkach, ze względu na krańcowo idące i doraźne oszczędności.

Dla wyszkolenia maszynistów i palaczy — zazwyczaj rekrutują się wykładowcy z pośród starszych maszynistów i naczyniczy — są w drodze urzędowej do formalnego pełnienia tych czynności.

Stan taki bezwzględnie jest wprost szkodliwy, ponieważ prelegenci, nie posiadając powołania, sprowadzają wykłady do poziomu zwykłych czynności administracyjnych.

Osoby, które, prowadzą wykłady, oprócz wiadomości technicznych, powinny być obeznane z zasadami pedagogicznymi oraz posiadać ogólny pogląd na całokształt gospodarki kolejowej.

W swoim czasie, zorganizowano kursy dla instruktorów gospodarki cieplnej, które w znacznym stopniu i niezawodnie przyczyniły się do polepszenia wykładów w tej dziedzinie.

Opierając się na tem, dochodzi się do przekonania, że na stanowiska wykładowców powinno się starannie dobierać odpowiednich ludzi, zwracać uwagę na ich zdolności pedagogiczne, zamiłowanie do tego rodzaju pracy, a nie powodować się li tylko wysługą lat lub brakiem innej pracy.

Ponieważ praca nauczyciela pociąga za sobą dodatkowe zajęcie i nie nosi charakteru szablonowego, a wymaga szczerego oddania się swemu zawodowi, dlatego też w zasadzie powinna posiadać bodźca materialnego, jako rekompensatę za swój trud.

Funkcjonowanie kursów dokształcających powinno rozpoczynać się w ośrodkach większego skupienia pracowników i od grup, które w danym miejscu służbowym uważane są za najwięcej zaoferowane pod względem wyrobienia fachowego.

Organizacja kursów i plan wykładania powinny być gruntownie przeanalizowane i przystosowane do warunków lokalnych każdej Dyrekcji. W każdym razie ogólne kierownictwo kursami powinno spoczywać w rękach doświadczonego starszego inżyniera. W tym celu powinno się utworzyć specjalny referat przy wydziałach mechanicznych, zadaniem którego byłoby czuwanie nad kształceniem personelu, badanie kwalifikacji, doboru i segregacji pracowników na podstawach zdobyczy psychotechniki.

Zapoczątkowanie takiego referatu, oprócz ściśle określonego narazie zadania szkolenia personelu, byłoby trafna przeko-

nością na przyszłość, ponieważ trzeba mieć nadzieję, że nareszcie i koleje zaczną stosować w gospodarowaniu zasady naukowej organizacji pracy, a wtenczas dobór i porada zawodowa oraz badania psychotechniczne stanowić będą właściwą funkcję tego referatu.

Na linii oddziały mechaniczne powinny współpracować z kierownictwem kursów dokształcających i udzielać technicznej pomocy w organizowaniu. Ze względów na dobro sprawy nie byłoby wskazaniem sprawy szkolenia personelu w drodze urzędowej polecać Oddziałom lub miejscom służbowym. Rekrutowanie zaś sił technicznych, a szczególnie inżynierów, nadających się do wykładania, jest nader pożądanem i można przypuszczać, że pod tym względem nie napotka się na wielkie trudności.

Personel wydziałów mechanicznych zasadniczo można podzielić na dwie odrębne gałęzie: na personel trakcyjny, pracujący w ruchu, czyli w eksploatacji urządzeń mechanicznych i personel, zajęty w warsztatach przy naprawie i konserwacji tychże urządzeń.

Stosownie do tego kursa dokształcające muszą uwzględnić potrzeby poszczególnych grup pracowników. Wykładane przedmioty i ich objętość powinny być przystosowane do celów, któremi jest kierowana dana grupa, a również do rozwoju intelektualnego słuchaczy.

Celem kursów jest podniesienie ogólnego poziomu wiedzy zawodowej, a dlatego też powinny one prowadzić szkolenie majstersko-monterskie, kształcić majstrów, rzemieślników, nauczać podstaw teoretyczno-doświadczalnych, wprawiać w czytanie obrazów myśli technicznej w postaci rysunków rzutowych, zapoznać z gospodarką kolejową i organizacją naukową oraz wskazywać racjonalne sposoby administrowania.

Każdy wykład powinien stanowić całość, popartą badaniami, przerabianiem wspólnie z wykładającym, i wykład taki powinien być obficie ilustrowany doświadczeniami.

Reasumując powyższe, możemy ustalić następujące tezy:

1) Ze względu na to, że: a) system organizacji przedsiębiorstw poczynił ostatnio olbrzymie postępy naprzód i znacznie wyprzedził ogólny rozwój wiadomości zawodowych pracowników; b) brak w dostatecznej ilości kursów zawodowych w dziedzinie kolejnictwa; c) specjalne warunki historycznego rozwoju kolei polskich oraz konieczność podniesienia wydajności i zaprowadzenia jaknajdalej idących oszczędności w gospodarowaniu obiektem kolejowym zmuszają do zorganizowania zawodowych

kursów doszkalcających dla personelu Wydziałów Mechanicznych.

2) Zawodowe kursy doszkalcające powinny być zorganizowane na podstawie nowoczesnych zasad pedagogicznych ze specjalnem uwzględnieniem technicznego uświadczenia jednostki w ogólnym mechanizmie gospodarczym.

3) Ze względu na wielką doniosłość sprawy szkolenia personelu w rozwoju kolejnictwa należy dołożyć wszelkich starań dla uzyskania niezbędnych środków w celach szybkiego zrealizowania kursów.

4) Doszkolenie personelu w zasadzie musi odbywać się w godzinach obowiązującej pracy, ewentualnie zwalniać od służby na czas szkolenia. Oprócz tego powinno się dawać wyraźne korzyści na przyszłość po ukończeniu kursów.

5) Przyjmując pod uwagę, że prowadzenie akcji doszkalcenia personelu w znacznym stopniu zależne jest od odpowiedniego doboru prelegentów, którzy obowiązki swoje względem kursów wypełniać muszą, jak wyżej powiedziano, z prawdziwym zamiłowaniem, dlatego też powinno się opłacać ich dodatkowo, ażeby mieli przeświadczenie, że praca ta jest należycie oceniana i odpowiednio wynagradzana.

Na podstawie niniejszego referatu pozwalam sobie postawić następujący wniosek:

Dla wszechstronnego zbadania i wykazania potrzeby doszkalcenia personelu w świetle cyfr realnych, powołać specjalną komisję, do której weszłoby po jednym przedstawicielu z każdej Dyrekcji (lub byłych zaborów) z warunkiem, aby ta komisja w najkrótszym czasie, na podstawie materiału statystycznego opracowała preliminarz ewentualnych kosztów doszkolenia.

Zadaniem tej komisji również byłoby opracowanie szczegółowego planu organizacji kursów, programu wykładanych przedmiotów dla poszczególnych grup kolejowych.

Konkretnie opracowany materiał, przekazany być winien Komitetowi Zjazdu w celu podjęcia odpowiednich kroków w Ministerstwie dla wprowadzenia w życie niniejszego projektu.

Referat odczytano i przedyskutowano na komisji trakcyjnej.

Wniosek komisji po wprowadzeniu kilku poprawek przyjęto w brzmieniu następującem:

„Zjazd uważa za niezbędne:

1) wymagać od każdego inżyniera, kandydata na stanowisko, związane ze służbą trakcyjną

lub warsztatową, odbycia praktyki parowozowej i posiadania prawa kierowania parowozem;

2) utrzymać w pełni szkoły uczniów przy warsztatach kolejowych i przy zapewnianiu nowych kadr dawać im pierwszeństwo jakoteż i uczniom szkół zawodowych;

3) utrzymać i rozwinąć kursy dokształcające dla personelu trakcyjnego;

4) związać ściśle z kursami dokształcającymi działalność maszynistów-instruktorów tak w zakresie wykładów na kursach, jakoteż codziennego ich wpływu na drużynę na służbie;

5) szkolenie i doszkolenie personelu niższego ująć w linie wytyczne, wykreślenie których powinno być poruczone międzydyrekcyjnej komisji powołanej przez Ministerstwo Kolei.

X.

Referat inż. Zygmunta Haslingiera: Racjonalna gospodarka smarna na kolejach.

Pośród różnych dziedzin gospodarstwa kolejowego gospodarka smarna zajmuje poważne i odpowiedzialne miejsce. Pomijając okoliczność, iż koszty smarowania taboru kolejowego wynoszą dość pokaźną rubrykę w budżecie Polskich Kolei Państwowych, trudno pominąć milczeniem i ten fakt, iż racjonalne i dostateczne zaoliwianie części ruchomych wagonów i parowozów okazuje znamienity wpływ nie tylko na prawidłowy ruch kolejowy, lecz i na same bezpieczeństwo jego. W odbudowanej ojczyźnie znaleźliśmy się w pomyślnych warunkach, posiadając bogate złoża surowca do wytwarzania potrzebnych oleji smarowych w postaci ropy naftowej składem swym pokrewnej niektórym gatunkom amerykańskiej ropy (Pensylwanja Ohio).

Umiejętne i racjonalne wykorzystanie tych sprzyjających nam warunków decydować winno o uniknięciu marnotrawstwa bogactwa krajowego przez dostosowanie się do obecnych potrzeb życia, tak bardzo odmiennych od form i warunków przedwojennych. W danym wypadku przeobrażenie winno sięgać (gdy tego zachodzi potrzeba) do zmiany nawet psychologii naszej — np. psychologii obsługującego ośrodki smarowania personelu.

Przyznać z przykrością należy, iż do roku 1925 tak ważna dziedzina gospodarstwa kolejowego, jak gospodarka smarna, nie była dostatecznie uregulowana i usystematyzowana, pozostając jakoby w zapomnieniu. Stan gospodarki smarnej na kolejach polskich w roku 1924 ilustrują następujące roczne dane rozchodu, zestawione w tabelce:

D Y R E K C J E P. K. P.	Rozchód smarów na wagony w klg. na 10.000 osjo.-klm.	Rozchód smarów w r. 1924 na parowozy w klg. na 1000 par.-klm.				Uwag
		olej wulkanowy	oleje cylindrowe		ogółem w klg. na 1000 par.-klm.	
Poznańska	2,642	26,63	4,94	3,34	34,91	
Gdańska	3,733	32,22	4,23	2,87	39,32	
Katowicka	2,759	31,61	5,95	6,25	43,81	
Wileńska	3,459	72,46	6,—	3,71	82,17	
Krakowska	4,328	55,51	25,05	6,37	86,93	
Stanisławowska	2,106	58,60	22,18	4,95	95,73	
Warszawska	3,953	78,69	13,35	6,51	98,55	
Radomska	3,233	81,51	16,29	1,86	99,66	
Lwowska	7,086	64,40	33,77	7,51	105,68	

Tabelka wykazuje, iż trzy Dyrekcje z zaboru pruskiego wydzielają się znacznie w szeregu innych Dyrekcji P. K. P. pod względem zużycia smarów na parowozy. Tłumaczy się to lepszą tradycją pracy w tych Dyrekcjach, datującą się od czasów zaborczych. Jednakże mamy tu do czynienia z pewnego rodzaju regresem nie mniejszym, niż w innych Dyrekcjach. Nawet w czasie wojny Dyrekcje te zużywały smary w ilościach daleko mniejszych, dochodzących do cyfr 15 — 20 klg. na 1000 p. km. ogólnego przebiegu.

Pozostawienie odłogiem i traktowanie po macoszemu gospodarki smarnej zaznaczyło się i w innych Dyrekcjach Polskich Kolei Państwowych, gdzie mamy do czynienia również ze znacznem zwiększeniem się ilości zużycia smarów w porównaniu z czasem dowojennym. Dopiero rok 1925 rozpoczął się pod hasłem sanacji gospodarki smarnej na naszych kolejach. Niewspółmierność ilości zużycia smarów w poszczególnych Dyrekcjach, jaka jaskrawo zaznaczyła się w roku 1924, zwróciła należytą uwagę Ministerstwa Kolei, które poleciło Dyrekcyjom Polskich Kolei Państwowych rozwinąć jaknajszerszą akcję oszczędnościową na smarach.

Koniec roku 1925 i roczne sprawozdanie za tenże rok wykazuje znaczną poprawę gospodarki na terenie całej Polski.

DYREKCJE P. K. P.		Rozchód smarów w grudniu 1925 r. na parowozy w klg. na 1000 par.-kl.					Uwagi
		Rozchód smarów na wagony w grudniu 1925 r. w klg. na 10,000 usio-klam.	Olej wul- kano- wy	Oleje cylindrowe		Ogółem w klg. na 1000 par.-km.	
				do pary wilgotnej	do pary przegrzanej		
Poznańska		2,587	19,18	3,59	2,60	25,37	
Katowicka		2,878	19,09	4,15	3, —	26,24	
Gdańska.		1,938	26,67	2,64	2,60	31,91	
Radomska		2,354	24,97	5,48	1,97	32,42	
Warszawska		2,002	34,91	6,09	3,83	44,83	
Wileńska		2,730	42,60	4,13	1,46	48,19	
Krakowska.		1,744	28,82	12,65	5,45	56,92	
Stanisławowska		1,837	41,42	14,11	6,53	62,06	
Lwowska		1,465	38,72	15,77	7,95	62,44	

Treścią niniejszego referatu będzie wykazanie tych zabiegów, jakie z punktu widzenia racjonalnego prowadzenia gospodarki smarnej są niezbędne do rozważenia, oraz w jaki sposób D. K. P. Radomska ujęła sprawę sanacji tej dziedziny gospodarstwa swego, doprowadzając ją do pozytywnych rezultatów.

Dyrekcja Radomska w pierwszej linii zabiegów swych delegowała w kwietniu roku ubiegłego trzech inżynierów przedstawicieli Wydziału Mechanicznego do tych punktów, gdzie wyniki gospodarki smarnej osiągnięte były w wyższym stopniu, a mianowicie: do Dyrekcji Kolei Państwowych Poznańskiej, Gdańskiej i Katowickiej. Delegowanym polecono zaznajomić się z gospodarką smarną w tych Dyrekcjach w szczegółach, mających pośredni, lub bezpośredni wpływ na tą dziedzinę gospodarki kolejowej.

Niezależnie od studjów przedstawicieli D. K. P. Radomskiej w obcych Dyrekcjach dokonana została jeneralna lustracja wszystkich parowozowni i przylegających do nich magazynów zasobów, oraz głównych składnic własnej Dyrekcji.

Na podstawie zebranych w ten sposób danych opracowany został plan organizacji podejmowanej przez Dyrekcję akcji oszczędnościowej. W planie tym zaznaczone zostały i sprawy, wykonanie których mogłoby być możliwe przy idealnych warunkach stanu gospodarki smarnej.

Plan organizacji racjonalnej gospodarki smarnej przedstawiają następujące wytyczne:

1) Stosowanie odpowiednich gatunków smarów, oraz materiałów pomocniczych odnośnie do będących w użyciu instalacji zaoliwiania oraz przeznaczenia ich:

a) zaprowadzenie doraźnej kontroli smarów w głównych składnicach Wydziałów Zasobów,

b) okresowe oczyszczanie olejów smarnych od wody w miejscach przechowywania ich,

c) stosowanie odpowiednich materiałów na zaprawy maźnic, knoty i t. p.

2) Przestrzeganie oszczędności w miejscach przechowywania, wydawania i rozchodowania smarów przez:

a) racjonalne urządzenie składów (odpowiednie zbiorniki, beczki), zastosowanie racjonalnych aparatów do wydawania smarów drogą objętościową — zwłaszcza przy wydawaniu małych ilości,

b) normalizacja naczyń, blaszanek i t. p. przyrządów do użytku obsługi,

c) zaprowadzenie regeneracji smarów z odpadków czyszczywa, zapraw maźniczych, knotów i t. p.

3) Stosowanie odpowiednich stopów antytrykcyjnych (babit, kompozycji) odpowiednio do zaoliwianych ośrodków.

4) Zastosowanie racjonalnych instalacji do smarowania. Zastosowanie poduszek wełnianych w maźnicach tendrowych i parowozowych przy podkładach sprężynowych. Zastosowanie oliwiarek wentylowych (z odpowiednim kanalikiem stosownie do pory roku). Zastosowanie w oliwiarkach knotowych odpowiednich wełnianych knotów, wyciąganych (dla uniknięcia zbyt szybkiej filtracji) w czasie przerw w pracy parowozów. Wyeliminowanie zbędnych ośrodków smarowania (drugich oliwiarek np. na równoleżnikach). Uszczelnianie naczyń, zawierających smar: zastosowanie w całej rozciągłości kurzochronów skórzanych.

5) Stała kontrola stanu instalacji do smarowania.

6) Normowanie rozchodu smarów, oparte ściśle na empirycznych danych, wziętych na podstawie wyników próbnych jazd na różnych serjach parowozów odpowiednio do przebywanych szlaków oraz rodzaju aparatów smarowania.

7) Racjonalna rejestracja i kontrola zarachowywania smarów, oparta na wzorach, stosowanych w gospodarce cieplnej.

8) Statystyka wypadków zepsuć parowozów z przyczyn niewadliwego lub niedostatecznego smarowania.

9) Nadzór za dokładnym remontem parowozów.

10) Stałe szkolenie drużyn parowozowych na miejscach (przy oddziałach i parowozowniach). Okresowe miesięczne pouczanie urzędów linjowych, kierowane z centrali Wydziału Mechanicznego Dyrekcji.

Rozpatrzenie zakreślonych powyższym planem czynników w oświetleniu ich racjonalności stanowi przedmiot niniejszego referatu w dalszym jego ciągu.

Pierwszym i nieodzownym warunkiem oszczędnego prowadzenia gospodarki smarnej jest stosowanie odpowiedniego materiału smarnego. Wypływa to z istoty samego procesu smarowania.

Smarowanie powierzchni pracujących w warunkach tarcia polega, jak wiadomo, na osłabieniu pracy tarcia tych powierzchni, przyczem w osłabieniu współczynnika tarcia winny przyjmować udział nie same powierzchnie lecz pewnego rodzaju pośrednik, smarem zwany.

Dla spełnienia swego zadania smar powinien przede wszystkim należycie przylegać do powierzchni smarowanych, następnie posiadać dostateczną wytrzymałość na ściskanie, która by warunkowała opór, przeszkadzający zbliżeniu się do siebie powierzchni tarcia, a więc i zużywaniu się ich.

Prócz powyższego smar winien być postawiony w takich warunkach, które umożliwiałyby okazywanie dodatniego działania smaru — możliwie bez przerwy.

Pierwszy warunek smarowania — równomierność przylegania smarów do powierzchni tarcia — może być wypełnionym przez dobór należytego smaru o odpowiednich własnościach odnośnie do rodzaju pracy: smar winien posiadać odpowiedni współczynnik tarcia wewnętrznego, smarność, punkt zapłonicenia i t. p.

Drugi warunek racjonalnego smarowania: zabezpieczenie stałego dopływu smaru do zaoliwionych powierzchni tarcia jest możliwy do osiągnięcia przez stosowanie odpowiednich przyrządów, działających racjonalnie (odpowiednich maźnic, lubrykatorów, stauferów i t. p.).

Praca panewki należycie zaoliwionej przebiega w następujących warunkach:

Smar odpowiedniej własności, będąc umieszczony między trąciami się powierzchniami staje się jakby rozcieńczonym, więcej ruchliwym — a to wskutek zwiększenia się prędkości obrotowej pracującej powierzchni osi. Na skutek tej zwiększonej ruchliwości smar, dzięki rozwijającej się sile odśrodkowej zaczyna prędzej dopływać do knota; będąc zaś obficie doprowadzo-

nym do miejsca tarcia, zaczyna obficie i należyście smarować pracujące na tarcie powierzchnie. Wraz z należytem zaoliwianiem, a więc z osłabieniem pracy tarcia (inaczej energii cieplnej) zmniejsza się i temperatura ośrodka smarowania; ciepło zostaje wypromieniowane, smar ochładza się i powraca do pierwotnego stanu swej własności smarnej (smarność), która, jak wiadomo, jest zależną od temperatury, czyli intensywności cieplnej.

Proces ten w następstwie powtarza się znowu, tworząc tym sposobem obieg kołowy (cykl zamknięty). Obecność takiego zamkniętego przebiegu smarowania świadczy o prawidłowym i odpowiednim wyborze smaru, oraz racjonalnem wykorzystaniu jego własności i prawidłowem jego działaniu, które może gwarantować oszczędność w użyciu jego i stosowaniu dla danego rodzaju pracy. Z powyższego wynika: zmniejszenie się pracy tarcia zależy nie tyle od ilości rozchodowanego smaru, ile od należytego sposobu jego działania. Smar w pracy swej winien tworzyć obieg kołowy. W zasadzie swej pracy smar (teoretycznie wyjaśniając sprawę) ginąć nie powinien, co najwyżej zaś winien być tylko dopełnianym na skutek praktycznie nieuniknionych strat, albo przetwarzania się w swej pracy, dzięki niedoskonałości swego składu (na przykład wydzielania się przy pracy zaoliwiania substancji o zwiększonym współczynniku tarcia wewnętrznej), albo wreszcie z powodu oddziaływania na smar (jako mieszanina związków chemicznych) różnego rodzaju czynników zewnętrznych (powietrze, promienie słoneczne, działające na gęstnienie smaru).

Jest więc sprawą nieobjętą, czy smar zużywa się w środowisku powietrza atmosferycznego (części mechanizmu zewnętrznego parowozu, części podwozia), przytem w różnych warunkach ciepła zewnętrznego (lato lub zima), czy też smar pracę swoją odbywać winien w zamkniętych ośrodkach zaoliwiania (jak na przykład w skrzynkach suwakowych lub cylindrach parowych). Inny smar należy stosować przy większym nacisku względem siebie powierzchni trących, a inny przy mniejszym; inny smar przy większej prędkości obwodowej osi zaoliwionej, a inny przy mniejszej. Ze względu na właściwe sobie cechy, każdy gatunek smaru winien odpowiadać swemu przeznaczeniu. Wszelka zamiana smaru, przeznaczonego do pewnego rodzaju pracy, przez smar przydatny do innego użytku nie powinna mieć pod żadnym pozorem miejsca. Nieprzestrzeganie tych warunków doprowadza albo do zwiększenia rozchodu smaru, albo do zwykłego marnotrawstwa.

W warunkach gospodarstwa kolejowego zazwyczaj są obecnie w użyciu 3 rodzaje smarów — wagonowy, cylindrowy

i maszynowy. Oleje te stanowią produkty przetworów ropy naftowej.

W tych krajach, gdzie produkty naftowe stanowią ze względu na brak bogactwa krajowego w postaci rodzimej ropy naftowej, materiał smarny bardzo kosztowny, jak Północne Chiny (Mandżurja), lub Francja — stosuje się jako olej wagonowy — olej rycynowy z domieszką innych roślinnych olei, jak olej bobowy, lub olej drzewny. Własność oleju rycynowego jako smaru zaznacza się w niższym stopniu krzepnięcia ($18 - 30^{\circ}$) większej smarności, w większym stopniu zdolności przenikalności zaprawy, zupełnym brakiem części smolistych, które stanowiąc większe drobiny w masie smaru, muszą wpływać na mniejszą ruchliwość smaru, inaczej zwiększają tarcie wewnętrzne smaru.

Smary wagonowe, sfabrykowane na podstawie oleju rycynowego, posiadają większą smarność w porównaniu ze smarami wagonowymi pochodzenia mineralnego.

Krzywa lepkości smarów rycynowych w warunkach pracy panwi wagonowej ($t = 40 - 60$) wykazuje przewagę nad smarami pochodzenia mineralnego.

Krzywa lepkości smarów wykazuje, iż smary rycynowe więcej skłonne tworzyć przy smarowaniu obieg kołowy zamknięty, niż to możliwe przy smarach mineralnych.

Smary mineralne, posiadając mniej stromą krzywą lepkości, szczególnie przy temperaturze pracy panwi osiowej (która może podnosić się do $50 - 60^{\circ}$ C.) nie mogą wydać zamkniętego cyklu, ponieważ lepkość ich (smarność) zmienia się wraz z temperaturą bardzo powoli, a więc nie mogą dostatecznie prędko, ostudzić panwi do pierwotnej temperatury, a więc powodują łatwiejsze grzanie się osi wagonowej.

Cenna ta własność olei roślinnych, szczególnie dla pory letniej, wykorzystuje się przezdomieszczenie do olei mineralnych, olejów roślinnych, przez co, dzięki zwiększeniu smarności, otrzymuje się większą oszczędność w pracy. Środek ten stosuje się na niektórych kolejach w Niemczech.

Do wprowadzenia w użycie olejów mineralnych dawniej używano na kolejach wyłącznie smarów pochodzenia organicznego. Stosowano łój, olej kostny i liczne roślinne oleje, zwłaszcza olej rzepakowy.

Zalety niektórych z tych olejów, jako smarów, są niezaprzeczalnie dobre, na przykład przy stosowaniu ich w środowiskach powietrza atmosferycznego (dla osi wagonowych i t. p.) i ośrodkach smarowania o zwykłej temperaturze.

Naprzykład łój, tak dalece ceniony przez nasze drużyny parowozowe. Posiadając wysoką temperaturę stygnięcia, łój w

maźnicach pozostaje w stanie skrzepniętym przy pracy normalnej, natomiast w razie rozgrzania się trących części, szybko ochładza części zażrzone.

Do rozpowszechnienia olejów cylindrowych mineralnego pochodzenia rolę smarów cylindrowych spełniał przeważnie olej rzepakowy, jako smar dla skrzynek suwakowych i cylindrów parowozowych, jednakże po wprowadzeniu parowozów z prężnością pary już o 10 atmosferach, stało się oczywiste, iż stosowane dotychczas oleje roślinne winny być zastąpione przez inne smary.

Przyczyną tego było szkodliwe oddziaływanie smarów roślinnych na sam ośrodek smarowania.

Kardynalną wadą smarów pochodzenia organicznego jest zdolność rozkładania się ich z czasem na glicerynę i kwasy, które silnie mogą nadgryzać powierzchnię smarowaną i otaczającą ją ścianki. W atmosferze zwykłej proces ten dokonywa się bardzo powoli i skutki jego są bardzo nieznaczne. Natomiast silne one występują w ośrodkach smarowania o wyższej temperaturze. W cylindrach parowych z parą o wysokiej prężności, olej rzepakowy rozkładał się bardzo szybko na glicerynę, smar zresztą dobry, lecz zarazem i na kwasy, które tak dalece nadgryzały ścianki przestrzeni parowej, że można było ich gąbkowatą powierzchnię ścinać nożem. Wypadało więc zwrócić się do olejów mineralnych, tembardziej przez to, iż cena przetworów ropy naftowej, w miarę rozwoju techniki naftowej, stawała się coraz niższą w porównaniu z olejami roślinnymi. Rynek zaczął się napępiać coraz większą ilością smarów mineralnych od łatwopalnych do gatunków o bardzo wysokim stopniu zapłonienia. W czasie obecnym można otrzymać smary cylindrowe bardzo odporne na wysokie temperatury, na przykład smar cylindrowy do pary przegrzanej, zwany wiskozyną z punktem zapalności do 350° C. wyrobu Standart Oil Co. New York (Socony). Osiągnięcie tak wysokich punktów zapłonienia w smarach cylindrowych odbywa się przez dodanie do przetworów naftowych o niskim punkcie zapłonienia różnego rodzaju wysoko-wrzących podstaw, jak asfalt, parafina lub nawet smoła drzewna. Smary cylindrowe nie są więc produktami czystymi, jako jednostki określonej frakcji destylacji.

Zyskując więc na technicznej odporności smaru, tracimy na jego własnościach smarnych i zwiększeniu ciężaru gatunkowego smaru, zwiększeniu współczynnika wewnętrznego tarcia smaru, a więc i zmniejszeniu zdolności smarowania, wydzielaniu się znacznej ilości substancji szkodliwych podczas pracy smaru i t. p. — Typowym przykładem może służyć olej cylindrowy do pary przegrzanej, stosowany na P. K. P. od października roku

ubiegłego smar wytwórni Państwowej Polmin (w Drohobyczu). Olej ten, pomimo nieodpowiedniej małej zbyt dla istniejących przegrzewów pary na naszych parowozach temperatury zapłoniczenia (260° zamiast 310°), wysokiego ciężaru gatunkowego i wysokiego stopnia krzepnięcia, posiada znaczne ilości szkodliwego czynnika w postaci części smolistych, dochodzących do 40% (zamiast 1%, jak w smarze amerykańskim). Czynniki te silnie zaznaczają się na kosztach eksploatacji tego smaru, zwłaszcza jeśli porównać smar ten ze smarem stosowanym poprzednio (do I. X r. ub.) smarem pochodzenia amerykańskiego.

Przeprowadzone w Dyrekcji Radomskiej próby porównawcze ze smarem pochodzenia amerykańskiego i ze smarem wyrobu krajowego wykazały następujące rezultaty: przy smarze amerykańskim rewizja suwaków i cylindrów dla konserwacji ich (oczyszczenia od wydzielającego się przy pracy osadu) odbywała się przeciętnie po przebiegu parowozów 7500 — 10000 km., przy smarze wytwórni P. Z. N. rewizja taka, wskutek nadmiernej ilości wydzielającego się osadu (koks) winna się odbywać każdorazowo po przebiegu 1400 — 2000 kilometrów.

Przyjąwszy krańcowe maksymalne cyfry przebiegów w każdym z tych wypadków za 2000 i 10000 km., następnie koszt jednostki smarów dla obu gatunków (wraz ze wszystkimi nakładami rozchodami) 0,93 zł. za kg. smaru amerykańskiego i 0,70 zł. za kg. dla smaru P. Z. N. „Polmin”, dalej średnią zużycia smarów na 1000 p. km. — 8 kg. dla smaru amerykańskiego i 6 kg. dla smaru krajowego, w końcu koszt jednorazowej rewizji suwaków i cylindrów 32 zł., otrzymujemy, że koszt eksploatacji smarów cylindrowych w obliczeniu na 1000 p. km. wynosi:

dla smaru amerykańskiego:

$$\frac{8 \times 0.93 \times 10}{10} + 32 = 10.64 \text{ zł.}$$

dla smaru krajowego

$$\frac{6 \times 0.70 \times 2}{2} + 32 = 20.20 \text{ zł.}$$

Zwiększenie więc kosztów zaoliwiania przy stosowaniu smaru cylindrowego wytwórni krajowej „Polmin” wynosi:

$$\frac{(20.20 - 10.64) \cdot 100}{10.64} = 90\%$$

Oprócz powyższego niewspółmiernie wysoki ciężar właściwy (0.960 zamiast 0.925) smaru cylindrowego wyrobu krajo-

wego przy wysokim stopniu krzepnięcia okazuje ujemny wpływ tego smaru zwłaszcza w długich przewodach, co również dotkliwie daje się odczuwać przy najmniejszej nawet niedokładności remontu pompy.

Przy stosowaniu smaru w niektórych wypadkach niezbędnym okazuje się dodatkowe podgrzewanie smaru w przewodach (nawet wzdłuż kotła idących).

Czynnikiem wpływającym szkodliwie na pracę oleju cylindrowego wyrobu krajowego okazuje się znaczna ilość części smolistych (40% zamiast 1%, jak wymagają warunki techniczne Ministerstwa Kolei).

Szkodliwy wpływ pracy smaru jaskrawie zaznacza się nawet przy zastosowaniu nieznacznych dawek (4 do 5 kg. na 1000 p. km.).

Oględziny suwaków i cylindrów po pracy ze smarem tym wykazują obecność znacznych ilości osadu (koks), które mogą spowodować zużycie opasek tłokowych, zarysowywanie się cylindrów i t. p. czynniki ujemne dla konserwacji ośrodków zaoliwienia.

Z powyższego wynika, iż należałoby uważać za wskazane wstrzymać stosowanie oleju do pary przegrzanej wyrobu krajowego, aż do czasu, kiedy krajowa wytwórnia „Polmin” będzie w stanie wyprodukować materiał, umożliwiający używalność jego w warunkach normalnej pracy w cylindrze.

Jeżeli materiał surowy — ropa małopolska — przedstawia trudności w wyprodukowaniu preparatu o wysokim stopniu zapłnienia, to przynajmniej niech to będzie produkt chociaż z mniejszym punktem zapłnienia, lecz więcej czysty, odpowiednio rafinowany i nie pozostawiający tak znacznych ilości szkodliwych osadów. Ze względu na znaczną ilość osadu, wytwarzającego się przy pracy ze smarem krajowym do pary przegrzanej, niektóre parowozownie Dyrekcji Radomskiej chętnie stosują przy smarowaniu cylindrów parowozów z przegrzewaczami olej do pary wilgotnej, tym sposobem gwarantują sobie lepszą konserwację suwaków i cylindrów, ponieważ smar cylindrowy do pary wilgotnej w porównaniu z stosowanym smarem do pary przegrzanej posiada względnie wyższy stopień czystości (zawartość części smolistych 25% zamiast 40%) przy nieznacznej zresztą różnicy stopnia zapłnienia (220° C. w porównaniu z 260°). Jak wiadomo odnośnie wpływu punktu zapłnienia na przydatność oleju do smarowania cylindrów panują dwa biegunowo sobie przeciwne poglądy. Podczas, gdy jedni utrzymują, że tylko smar o odpowiednio wysokim punkcie zapłnienia może wypełnić zadanie smarowania i odpowiedzieć swemu przezna-

czeniu, inni twierdzą, że do tego celu można brać olej i o niższej temperaturze zapłnienia, lecz z takim wyrachowaniem, aby ta część smaru, która nieodzownie dostanie się do cylindra, jakoby paleniska, spaliła się tam całkowicie, nie pozostawiając po sobie żadnych smolistych, koksowych i t. p. szkodliwych resztek. W pierwszym wypadku smar cylindrowy z wysokim stopniem termicznej odporności (respective wysoką temperaturą zapłnienia) pracuje w ośrodkach smarowania z parą przegrzaną, jak zwykły smar, odpowiadający swemu przeznaczeniu, w drugim zaś wypadku, wypełniając zadanie smarowania, odgrywa rolę paliwa, przytem paliwa z małą ilością popiołu. Jako na możliwość wyprodukowania z ropy małopolskiej olejów cylindrowych odpowiadających swemu przeznaczeniu, wskazać wypada, iż prywatna inicjatywa w tym kierunku więcej zdziałała, aniżeli wspomniana Państwowa Wytwórnia. Obok Państwowej Wytwórni „Polmin” powstały prywatne fabryki „zagranicznych oleji smarnych”, które wyrabiają się z polskiej ropy naftowej (na przykład Vacuum Oil Co w Czechowicach).

Przyjmując za jedną z ważnych podstaw racjonalnej gospodarki smarnej, stosowanie odpowiednich smarów, Dyrekcja Radomska w celu zapewnienia Wydziałom, spożytkowującym smary, otrzymania do użytku materiału o należnych własnościach i stopniu jego czystości, zaprowadziła badania smarów, oraz okresowe oczyszczanie ich od wody w miejscach głównego przechowywania ich, a mianowicie: w Głównych Składnicach smarów w Skarżysku i Kowlu. Badania te nie wymagające zbytnio skomplikowanych manipulacji, stosują się w wypadkach sprawdzania przy odbiorach charakterystyk fizyko-chemicznych cech smaru odpowiednio do warunków technicznych oraz dla ujawnienia nabytych przez smar przy przechowywaniu dodatkowych zanieczyszczeń, a to w celu racjonalnego oczyszczenia smaru.

Każdorazowo przy przybyciu smarów z miejsc dostaw do Głównych Składowi Dyrekcji, Komisje odbiorcze w składzie swym z przedstawicieli Wydziału Mechanicznego i Zasobów przy udziale delegata Kontroli Państwowej odbierają z każdej partji próbki smarów, z których przeprowadzają się następnie badania kwalifikacyjne smarów w miejscowej parowozowni, gdzie przechowują się przyrządy.

Oile wyniki te wykazują zgodność z warunkami technicznymi, ustalonymi przez Ministerstwo Kolei, przybyłe smary Komisja Odbiorcza kwalifikuje, jako możliwe do rozchodowania przez Wydziały spożytkowujące, a więc i podlegające rozsyłaniu na linję.

W wypadkach rozbieżności w wynikach badania protokoły odbiorcze przesyłają się do Dyrekcji dla ostatecznej opinii. Badaniu kwalifikacyjnemu podlegają oleje: wulkanowy i cylindrowy, olej maszynowy, olej gazowy, ropa naftowa oraz olej do silnika Diesela i do kompresorów tychże silników.

Przy badaniach należy ustalać następujące dane: 1) ciężar gatunkowy, 2) smarność, 3) stopień zaplonienia, 4) stopień krzepnięcia, 5) zawartość wody i zanieczyszczeń, oraz, o ile to jest możliwem, zawartość części smolistych i kwasów.

Ze względu na to, iż oleje mineralne posiadają w swym składzie pewną ilość wody w stanie emulsji, która z biegiem czasu w przechowywanych naczyniach odstaje się, należy dla uniknięcia otrzymywania dla użytku przez konsumentów smarów z wodą, stosować okresowe spuszczenie wody ze zbiorników przechowywujących oleje mineralne. Jak to wykazuje praktyka gospodarki smarów, olej wulkanowy potrzebuje zawsze takiego perjodycznego oczyszczania od wody i zanieczyszczeń przynajmniej dwa razy do roku. Odstająca w zbiornikach woda z oleju wulkanowego powstaje z emulsji wodnej, jaką posiadają te oleje od czasu rafinacji tych olei na fabrykach: prócz powyższego woda dostaje się do oleju z otaczającego powietrza.

Dyrekcja Radomska stosuje takie oczyszczanie oleju wulkanowego w zbiornikach tego smaru przy Głównych Składnicach smarów Wydziału Zasobów. Każdorocznie dwa razy: 1 kwietnia i 1 października Wydział Zasobów zarządza takie oczyszczanie wraz z rewizją ilostanu.

Oczyszczanie oleju wulkanowego polega na usunięciu wody, jaką wydziela się przy odstaniu w zbiornikach przechowywujących smar. Jednocześnie Wydział Zasobów przeprowadza rewizję ilostanu smaru wulkanowego w rzeczywistości, oraz porównania tego ilostanu z danymi książkowymi.

Zadanie Komisji sprowadza się do określenia sposobem objętościowym zawartości oleju wulkanowego w danym zbiorniku na dzień rozpoczęcia czynności Komisji. Objętość zawartego w danym zbiorniku oleju przelicza się w następstwie na ilości wagowe, które porównywa się z danymi książkowymi ilostanu. Po skutecznieniu tego otwiera się dolny spustowy kran zbiornika i wypuszcza w obecności Komisji całą zawartość wody, jaką znajduje się w dolnych warstwach zbiornika, przyczem wodą wypływa wraz z nagromadzonym tamże na dnie piaskiem. Po wypuszczeniu wody Komisja oblicza pozostałą ilość smaru w zbiorniku sposobem objętościowym według wskazań pływaka na skali i przechodzi do określenia wagowej ilości pozostałego w zbiorniku oleju.

Po załatwieniu czynności z oczyszczaniem smaru Komisja sprawdza cechy charakterystyczne pozostałego w zbiorniku oleju przez określenie ciężaru gatunkowego, punktu krzepnięcia i zapłoniczenia według ustalonych przepisów do badań podobnych.

Prócz należyte i celowo dobranych smarów dla racjonalnego zaoliwiania odpowiednich ośrodków smarowania jest również podstawową rzeczą odpowiednio dobrany stop antyfrykcyjny (babit, kompozycja).

Praca tarcia zależy również, pomimo smaru, jeszcze i od rodzaju trących powierzchni.

Przepisy Ministerstwa Kolei odnośnie stosowanych stopów dają dostateczną rękojmię racjonalnego ich stosowania. Wszelka źle stosowana oszczędność na cynie w wyższych gatunkach babitu nie powinna mieć miejsca. O ile stopy te nie wyrabiają się na miejscu w warsztatach kolejowych, a są nabywane na rynku, to skład chemiczny tych stopów winien być stanowczo potwierdzony zaświadczeniem Laboratorium Chemicznego odpowiednio do wymagań normalizowanych warunków technicznych.

W celu należytego funkcjonowania aparatów, doprowadzających smary do ośrodka tarcia, duże znaczenie posiadają materiały na zaprawy maźnic, do knotów i t. p.

Dla gwarantowania należytej dobroci tych materiałów jest wskazanem dążenie do przyjmowania tych materiałów w jaknajlepszej dobroci podług odpowiednio normalizowanych warunków technicznych.

Wobec tego, iż bawełna stanowi materiał zagranicznego zakupu, ze względu na niemożliwość posiadania w kraju kultury tej rośliny, celem jest zaprowadzenie pralni odpadków bawełnianych wraz z innymi gatunkami czyściwa, zapraw maźniczych z wełny, oraz knotów wełnianych. Jednocześnie z pralnią winna odbywać się i regeneracja smarów, zawartych w czyściwie. Gospodarka regeneracji smarów i wznawianie czyściwa (pranie) stosują oddawna sąsiedzi z zachodu, oraz niektóre Dyrekcje naszych kolei. Doprowadza to do zaoszczędzenia ilości zużywanych smarów, zarówno jak i czyściwa.

Dla prowadzenia gospodarki takiej należy starać się o to, ażeby fabryka regeneracji smarów posiadała zawsze materiał do przerobu.

W tym celu uradza się skrzętne magazynowanie wszelkich odpadków czyściwa w miejscach ich rozchodowania.

Odpadki czyściwa i zapraw maźniczych są obrabiane z początku z grubsza przy pomocy wyciskania z nich smarów przez prasy i dopiero w następstwie są w beczkach żelaznych (z podkarbidu wapnia) odstawiane na fabrykę regeneracji smarów, gdzie dalej przy pomocy wirówki obrabia się materiał przy po-

mocy pary żywej; odchodzący z wirówki smar poddaje się jeszcze cedzeniu przez odpowiedni filtr filcowy.

Odpadki czyściwa poddają się następnie praniu z sodą w odpowiednim bębnie, skąd idą na wirówkę (zwaną wyżymaczką), gdzie uwalniają się od wody. Następne kolejne operacje obróbki pranego czyściwa stanowią: suszarka z wyciągiem naturalnym i ostatecznie szarparka, która nadaje wznawianemu czyściwu niezbędną elastyczność włókien. Pewne gatunki czyściwa, zwłaszcza lepszej wartości, mogą być po uprzednim odoliwieniu i wypraniu we wskazany sposób używane z powodzeniem z powrotem do poprzedniego użytku.

Przy racjonalnej gospodarce smarnej, jest wskazana jako niezbędna wszelka akcja skierowana nawet ku pozornie nieznamnemu zmniejszeniu rozchodu smarów. Przy masowym obrocie smarów oraz stosunkowo wysokiej cenie akcja taka w wynikach swoich daje znaczną oszczędność. Pożądane są i takie nawet instalacje, przy których liczą się z każdą bodaj kroplą rozchodowanego smaru.

Wzorową rozlewnię przy parowozowniach daje się pomyśleć w następujący sposób. W izolowanej piwnicy znajdują się zbiorniki napełniane z zewnątrz. Nad piwnicą tą umieszcza się pomieszczenie dla wydawania smarów z dolnej piwnicy przy pomocy podawania pneumatycznego (pod ciśnieniem powietrza).

Do rezerwoarów ze smarami w dolnej piwnicy, która winna być zupełnie izolowaną i do której dostęp jest zupełnie zbyteczny, oleje dostają się własnym spadkiem z cystern, lub innych zbiorników większych, znajdujących się nazewnętrz.

Samo wydawanie smarów w drobnych ilościach należy prowadzić sposobem objętościowym. Technika urządzeń instalacji do wydawania smarów wypracowała w ostatnich czasach różnego rodzaju aparaty (na wzór tych, jakie stosują się do wydawania benzyny do samochodów przy jezdniach w miastach). Dla częstych ważeń drobnej ilości znajdują zastosowanie wagi 1/10 lub 1/100 ze skalą proporcjonalną. Na końcu ramienia wagi zawieszonym jest koszyczek lub naczynko. Skala ramienia wagi urządzona jest w ten sposób, iż wskazuje wagę wprost bez zawieszania ciężarków. Waga taka może być połączona z maszyną do sumowania dokonywanych ważeń w ciągu dnia. Przy przechowywaniach smarów w dużych ilościach stosuje się wielkie rezerwoary żelazne, ustawione na mocnych betonowych fundamentach odpowiednio skalibrowane ze skalą i wentylem do spuszczenia oraz wentylami napływowemi.

Do przechowywania małych ilości smarów są wskazane tylko żelazne beczki.

Drewniane beczki posiadają często defekty, jak nieściśłość klepek, pęknięcia powodowane wyładunkiem, prócz tego osłabiają własność smarną przechowywanych oleji, dzięki zdolności przesycania się drzewa przechowywanym w nich olejem.

Uniknięciu strat od przelewania przy zaoliwianiu ośrodków smarowania zapobiega odpowiednio stosowany sposób zasilania tego ośrodka smarem. Maźnice te, do których dostęp jest utrudniony lub ośrodki smarowania wymagające jednorazowego obfitego smarowania winny być zasilane smarem przy pomocy pompki ręcznej (szprycy). Szpryca taka służy również i do wypompowania wody z maźnicy przed zaoliwieniem.

Do zaoliwiania nieznacznych powierzchni smarowania, gdzie niezbędną jest tylko nieznaczna dawka smaru, stosować należałoby specjalny pendzel (na przykład przy smarowaniu równoleżników, trzonów, prowadnic, powierzchni wykładów maźniczych). Przy smarowaniu miejsc łatwo dostępnych, winno się używać oliwiarek ręcznych na 0,5 kg. i 1 kg. smaru (dobre oliwiarki z samoczynnym wentylikiem, który lepiej zabezpiecza od przelewania).

Do przechowywania zapasów smarów służą blaszanki z korkiem na gwincie.

Ważnym czynnikiem, wpływającym na oszczędną gospodarkę smarną, należy bezsprzecznie przyznać racjonalnie prowadzoną kontrolę stanu instalacji smarowania. Niezależnie od rodzaju aparatu doprowadzającego smar do ośrodka tarcia (jak ręczne smarowanie, smarowanie przy pomocy knotów, lubrykatorów, tłoczní albo pras) należy przyjąć za zasadę przy rozchodowaniu smarów:

1) dążyć do możliwej szczelności (hermetyczności) naczyń, zawierających smar. Z tych powodów pokrywy wszystkich oliwiarek (a szczególnie łożyskowych) winny być należycie pomieszczone, oraz dostatecznie zabezpieczone od drgań. Nieszczelnie przylegające pokrywy oliwiarek dają możność wyciekania smaru na zewnątrz w czasie ruchu parowozów, oraz powodują przedostawanie się do smaru wody, sadzy, kurzu, szczególnie przy zbyt lotnym stanie balastu nawierzchni na torach. Przed zaoliwianiem należy pamiętać o usuwaniu wody z oliwiarek przy pomocy szprycy.

2) dążyć do odpowiedniego uregulowania przyciągania obu połówek panewek, które nie winny być dociągane klinami, lub śrubami zbyt za silnie (odpowiedni praktyczny odstęp — luz nie powinien przekraczać 1—2 mm.).

3) w urządzeniach z maźnicami, które mają za zadanie służyć jako zbiorniki smaru doprowadzanego do ośrodka tarcia

należy często kontrolować, czy nie ma miejsca przesunięcie się dolnej poduszki łożyskowej. Maźnice napełniać należy tylko do wysokości kanału doprowadzającego smar do czopa, a to w tym celu, ażeby dać możliwość knotom należytego ssania smaru w czasie ruchu. Panwie tendrowe oraz blokowe winny być zaopatrzone w kurzochrony (filcszajby) najlepiej wyrobione ze skóry (szpaltowej lub faledrowej) 2—3 mm. oprawionej w dychtę (deszczułki fornierowane 4—6 mm.).

4) w urządzeniach samoczynnego smarowania należy jak najczęściej kontrolować rurki doprowadzające smar do ośrodka smarowania. Przewody smarne winny być zawsze w stanie pozwalającym na racjonalne działanie. Niedbałość w tych rzeczach doprowadzić może przy zapchaniu się rurek do pęknięcia części smarowych przyrządu smarowniczego.

5) w urządzeniach do smarowania przez oliwiarki wentylowe należy kanałek sworznia pionowego regulować odpowiednio do pory roku.

6) w urządzeniach do smarowania za pomocą knotów należy zwracać baczną uwagę na odpowiednią wartość materiału na knoty. Wtym celu należy stosować wełnę jaknajlepszej dobreści przytem o dostatecznej długości włosa. Knoty winny być odpowiednio dobrane w taki sposób, aby ani za luźno, ani zbyt ciasno nie wypełniały kanałów doprowadzających oliwę do czopów. Knot przed użyciem winien być należycie wykąpany w smarze (przesycony smarem). W celu uniknięcia zbytecznej filtracji smaru knoty winny być wyjmowane z łożyska, szczególnie na postojach: zakładać zaś je należy z powrotem dopiero na parę minut (5 — 10 min.) przed uruchomieniem parowozu. Knot należy zakładać przy pomocy drucika, wsuwając go do zetknięcia się z czopem i następnie trochę wyciągnąć.

Wraz z systematyzacją pracy zakreślonej wzmiankowanym powyżej planem organizacji racjonalnej gospodarki smarnej należy szczególniejszą uwagę zwrócić na szkolenie obsługującego personelu. Szablonowe wyznaczanie norm rozchodu smarów, nawet w najdokładniejszy sposób oparte na podstawie empirycznych danych wziętych z wyników przeprowadzonych na praktyce próbnych jazd i ustalone odpowiednio do poszczególnych serji parowozów i profili odcinków drogowych, przy uwzględnieniu stosowanych instalacji smarowania, nie daje jeszcze możliwości osiągnięcia rezultatów dodatnich w prowadzeniu racjonalnej gospodarki smarnej. Praca nad sanacją gospodarki smarnej winna iść nierozłącznie w parze ze świadomością pracowników o celowości zakreślonego planu organizacji.

Dyrekcja Radomska w swych poczynaniach odnośnie wprowadzenia u siebie racjonalnie postawionej gospodarki smarnej

zwróciła szczególniejszą uwagę na szkolenie obsługującego personelu oraz na pouczenie odnośnych urzędów linjowych.

Z polecenia Wydziału Mechanicznego Dyrekcji zostało zorganizowane przy parowozowniach okresowe szkolenie maszynistów, pomocników i palaczy w zakresie racjonalnego, umiejętnego i oszczędnego smarowania. Praca szkolenia drużyn włożona została do obowiązków służbowych maszynistów - instruktorów przy udziale Naczelników Oddziałów, względnie parowozowni w miarę możliwości i uznania potrzeby.

Niezależnie od powyższego sposobu krzewienia niezbędnych wiadomości oraz budzenia jasnej świadomości pośród pracowników o potrzebie akcji oszczędnościowej na smarach, każdorazowo bez przerwy rozsyłane są z Wydziału Mechanicznego Dyrekcji okresowe okólniki, zadanie których polega na informowaniu każdej parowozowni o przebiegu wysiłków akcji oszczędnościowej w całej Dyrekcji. Okólniki te prócz zestawień wyników, osiągniętych każdorazowo przez każdą parowozownię, poruszają wszelkie aktualne sprawy, związane z gospodarką smarną: są one zatem bardzo poważną i sprawną dźwignią przy kierowaniu akcji przez Centralę, wywołując wśród administracji linjowej pożyteczne dla sprawy współzawodnictwo przez nieuchwytny nacisk w celu energicznego przesuwania się akcji, budząc świadomość o celowości prowadzonej sanacji gospodarki.

Odnośnie wykonania w całej rozciągłości wykreślonego planu racjonalnego prowadzenia gospodarki smarnej Dyrekcja Radomska winna zaznaczyć, iż w przeprowadzeniu tego planu w całej rozciągłości spotykać się musi w wielu wypadkach z wadami organicznymi, usunięcia na razie których nie ma możliwości. Dokonana w lipcu roku zeszłego jeneralna lustracja gospodarki smarnej w Dyrekcji wykazała niektóre z tych przeszkód w osiągnięciu ideału w ostatecznym wyniku swych zabiegów. Nie normalność datuje się od czasu, kiedy przy wskrzeszaniu kolejnictwa polskiego urządzenia wszelkie z konieczności musiały nosić piętno pośpiechu i opierały się na podstawach zbyt prowizorycznych.

Urządzenia te niestety przetrwały do chwili obecnej, nie będąc jeszcze usuniętymi.

Główne Składnice smarów, oraz Magazyny Wydziału Zasobów w Dyrekcji wydające smary, nie zawsze stoją na poziomie swego zadania ze względu na brak dostatecznych środków — jako to racjonalnie urządzonych zbiorników żelaznych, odpowiednich rozlewni i piwnic do przechowywania smarów.

Ważnym czynnikiem wpływającym hamująco na stan gospodarki smarnej Dyrekcji Radomskiej, czynnikiem, którego ba-

gatelizować nie należy, jest niedostateczny stan i rodzaj balastu nawierzchni. Lotność balastu (zwłaszcza na kresach) okazuje swój ujemny wpływ na stan zaoliwianych ośrodków taboru, zwłaszcza w czasie lata, przed którym to wpływem jedyną bodaj ochroną są zastosowane w szerokiej skali kurzochrony skórzane.

Zaznaczyć należy, iż przy tych warunkach lokalnych i przy tych środkach, w jakich pracuje Dyrekcja Radomska stan tej dziedziny jej gospodarki uległ znacznemu polepszeniu od chwili rozpoczęcia akcji. O osiągniętych wynikach daje świadectwo przebieg miesięcznych ogólnych rozchodów smarów w Dyrekcji Radomskiej w roku 1925.

Energicznie rozpoczęta w kwietniu roku ubiegłego realizacja zakreszonego planu sanacji gospodarki smarnej w granicach możliwości nie dała zbyt długo czekać na wyniki. Już od następnego miesiąca (maj) — krzywa rozchodów smarów wszystkich gatunków ulega znacznemu załamaniu się na dół, wykazując już w tym punkcie zwrotnym (58,74) osiągnięcie (prawie) wyznaczonej przez Ministerstwo normy (56,70).

Od chwili tej (maj) krzywe rozchodu smarów wszystkich gatunków stale dążą na dół, obniżając się w końcu roku (grudzień) zużyciem smarów do 32,41 klg., co odpowiada oszczędności (w stosunku do normy Ministerstwa) wyrażającej się odsetką 43%.

Rozpoczynający się rok 1926 daje możność przypuszczać, iż osiągnięte przez Dyrekcję Radomską wyniki będą nie tylko utrzymane i nadal, lecz ulegną (poważnemu) polepszeniu.

Dyrekcja Radomska ma przeświadczenie, iż jej gospodarka smarna stanie na wysokości zadania wtedy, gdy wzmiankowane powyżej usterki (hamujące wpływające na bieg akcji oszczędnościowej) zostaną nie pominięte, lecz odpowiednio ujęte w należytą formę.

Rozwinięta zaś świadomość i współpraca ogółu pracowników pozwoli wtedy nie tylko na zrównanie się stanu jej gospodarki smarnej z sąsiadami z zachodu, lecz może i przewyższy ich swą sprawnością.

Referat odczytano i przedyskutowano na komisji trakcyjnej. W sprawie czwartego ustępu wniosku przedstawionego przez komisję wywiązała się na plenum Zjazdu krótka dyskusja, w wyniku której ustęp ten odpowiednio zmieniono i powzięto uchwałę treści następującej:

„Zjazd stwierdza, że gospodarka materiałami smarnymi na P. K. P. wymaga wyjaśnienia różnic w rozchodzie smarów w poszczególnych Dyrekcjach.

„Zjazd poddaje pod rozagę Ministerstwa Kolei sprawę wprowadzenia okresowego smarowania wagonów towarowych, okresowej rewizji maźnic, premjowania oszczędności smarnych, oraz sprawy nowych urządzeń technicznych do smarowania.

Zjazd poddaje pod rozagę Dyrekcji P. K. P. sprawę okresowego smarowania wagonów towarowych tam, gdzie to nie jest jeszcze wprowadzone oraz sprawę środków gospodarczych, wymienionych w referacie inż. Haslingiera.

Wobec rozbieżności poglądów pomiędzy Dyrekcjami co do dobroci smarów Polmina, Zjazd nie może się wypowiedzieć co do nieprzydatności tych smarów i uznaje za wskazane domagać się od Państwowej Wytwórni Przetworów Naftowych w Drohobyczu udoskonalenia wyrobów swych preparatów, a zwłaszcza oleju cylindrowego do pary przegrzanej i olejów do silników Diesla.

Ponieważ z przeprowadzonej dyskusji okazało się, że poszczególne partje smarów są niejednolite Zjazd uważa za konieczne zwrócić baczniejszą uwagę na odbiór.

XI.

Referat inż. Stefana Juszczańskiego: Prowadzenie pociągów towarowych tranzytowych w Dyrekcji Gdańskiej na hamulcu zespolonym systemu Kunze-Knorr-G.

Na konferencji w sprawach ruchu tranzytowego, odbytej z przedstawicielami Niemieckich Kolei we Frankfurcie n/M. w dniu 11 — 13 marca 1924 roku podniesiona była po raz pierwszy sprawa prowadzenia pociągów tranzytowych niemieckich na hamulcach zespolonych. Przedstawiciel Dyrekcji Osten oświadczył, że do dnia 31 marca 1925 roku wszystkie wagony towarowe niemieckich kolei będą wyposażone w hamulce systemu Kunze-Knorr-G., względnie w przewody powietrzne i prowadzenie pociągów towarowych na hamulcach powietrznych może odbywać się regularnie.

Jednocześnie zaofiarował przedstawiciel Niemiec gotowość delegowania bezpłatnie instruktora i dostarczenia potrzebnych przepisów instrukcji i prosił, aby Zarząd Polskich Kolei przeprowadzał pociągi tranzytowe przez obszar Polskich Kolei również na hamulcach zespolonych, a to w celu przyspieszenia ruchu i uniknięcia przetrzymania pociągów na stacjach granicznych dla złączenia względnie rozłączenia dodatkowych sprzęgieł wagonowych.

W ciągu całego roku 1924 i pierwszej połowy roku 1925 ruch tranzytowy niemiecki prowadzony był naogół dość intensywnie, mianowicie:

1) na linii tranzytowej Toruń — Dt. Eylau, długości 95 klm. kursowało przeciętnie dziennie 8 par pociągów (maksymalnie 12 par).

2) na linii Schneidemühl — Bydgoszcz — Kowalewo — Dt. Eylau, długości 222 klm. — 3 pary dziennie i

3) na linii Marienburg — Tczew — Chojnice długości 115 klm. 3 pary pociągów towarowych, nie licząc pociągów tranzytowych wojskowych, które kursowały nieregularnie.

Do powyższego należy dodać, że długość linii tranzytowych pod 1) należy powiększyć o przeszło 200 klm. przebieganych przez pociągi tranzytowe w obrębie Dyrekcji Poznańskiej i Katowickiej.

Przejście na hamulec zespolony przy tak znacznej ilości pociągów wymagało wielkiej ostrożności i dobrego przyszykowania się, wobec czego przedstawiciel Polskich Kolei Państwowych nie dał żadnych wiążących przyrzeczeń i ograniczył się zapewnieniem, że Zarząd P. K. P. sprawą tą zajmie się.

Badania tej sprawy w Dyrekcji Gdańskiej w roku 1924 i pierwszej połowie 1925 wykazały, że jedna z najgłówniejszych korzyści prowadzenia pociągów na hamulcach zespolonych, mianowicie, podniesienie szybkości pociągów przynajmniej do 40 klm. godz. (jak to obecnie jest w Niemczech) zupełnie odpada w Dyrekcji Gdańskiej, a to z niżej podanych powodów.

Obciążenie parowozów serji G8 przy szybkości 30 klm. godz. pracujących na linii Toruń — Dt. Eylau wraz z zastosowaniem popychaczy w 3-ch miejscach wynosiło 1300 ton; obciążenie parowozów G8', pracujących na dwóch pozostałych liniach, wynosiło również 1300 ton. Tymczasem już w roku 1924 obciążenie pociągów tranzytowych, wobec stosowania przez Niemców wyłącznie węglarek 20-tonowych i określenia wielkości pociągu tranzytowego przez Konwencję Paryską tylko w osiach (120 osi) wynosiło 1400 ton przeciętnie, rekordowo zaś 1670 ton.

Podniesienie przeto szybkości zasadniczej choćby o 5 klm. na godzinę było zupełnie wykluczone. Dla zamiany zaś słabych parowozów G8' i G8 na typy silniejsze jak Tr21 lub Ty 23, potrzeba by było: dla linii Toruń — Dt. Eylau 20 parowozów inwentarzowych, dla linii Schneidemühl — Bydgoszcz — Kowalewo — Dt. Eylau — 28 i dla linii Marienburg — Tczew — Chojnice — 18 parowozów. Powyższe cyfry wydają się na pierwszy rzut zbyt wysokie, lecz chodziło tu o to, że Dyrekcja stosownie do zawartych umów, zobowiązana była gwarantować całkowite przeprowadzenie w razie potrzeby wszystkich pociągów dodatkowych, których Niemcy ustalali zwykle w umowach bardzo dużą ilość. Na przykład w roku 1924 na wspomnianych trzech liniach było ustalone odpowiednio 7, 5 i 7 par pociągów dodatkowych.

Gdyby Dyrekcja nawet i mogła otrzymać wszystkie te potrzebne jej 68 parowozów, to powstałyby dalsze trudności z ulokowaniem części tych parowozów w parowozowni Toruń —

Mokre, poza mostem na Wiśle, która posiada tylko 13 stanowisk, bardzo mały warsztat podręczny i która jest już całkowicie załadowana parowozami ciężkimi dla prowadzenia pociągów tranzytowych pośpiesznych i osobowych i parowozami dla ruchu lokalnego. Również miałyby Dyrekcja trudności z przeprowadzeniem ciężkich parowozów towarowych przez most Wiślany pod Fordonem na drugiej linii tranzytowej, przez który to most mogą kursować jako najcięższe, parowozy tylko serii G8'.

Natomiast, druga, również bardzo poważna korzyść wynikająca z powodu wprowadzenia hamulca zespolonego w tych pociągach — zaoszczędzenie drużyn konduktorskich wydawała się Dyrekcji bardzo pożądaną, dopóki z jednej strony nie wyszło zarządzenie Ministerstwa Kolci o całkowitem wstrzymaniu redukcji personelu, z drugiej strony nie wynikła sprawa smarowania pociągów towarowych. Stosownie do organizacji kolei niemieckich smarowanie pociągów towarowych w Dyrekcji Gdańskiej należało do drużyny konduktorskiej: z liczby konduktorów jeden, specjalnie przeszkolony, pełnił obowiązki smarownika. Z wprowadzeniem hamulca zespolonego i ze zmniejszeniem drużyny konduktorskiej do 2 osób należało zaprowadzić smarowanie pociągów towarowych na stacjach i to nie tylko pociągów tranzytowych lecz i wszystkich innych.

Fakt ten nieco zmniejszał efekt zredukowania ilości konduktorów.

Przy obliczeniach w roku 1924 dla pokonania tylko stałego ruchu tranzytowego potrzeba było 30 drużyn konduktorskich, składających się z 6 osób, czyli 180 konduktorów. Po przejściu na hamulec zespolony ilość ta sprowadzała się do $30 \times 2 = 60$ osób, czyli zaoszczędzało się 120 osób. Przyjmując roczną pensję konduktora na 1900 zł., dodatek godzinowy 1290 i dodatek kilometrowy 800 zł., roczna oszczędność na konduktorach wynosiła by około 450.000 złotych.

Wobec tego, że ze zmniejszeniem drużyny konduktorskiej do 2-ch osób zachodziła potrzeba ustanowienia stałych smarowników stacyjnych dla tych pociągów i wobec niemożności należytego wyzyskania ludzi przy smarowaniu tylko pociągów tranzytowych, wypadało zaprowadzić smarowanie stacyjne w s z y s t k i c h pociągów towarowych, co przy urzeczywistnieniu wymagało 60 ludzi dla całej Dyrekcji.

Przyjmując pensję roczną smarownika na 1800 złotych wywołałoby to rozchód około 108.000 zł. czyli oszczędność na konduktorach zmalała by do 340.000 zł. Tak przedstawiałyby się cyfry w początku roku 1925, gdy Dyrekcja zamierzała już przystąpić do stopniowego przejścia na hamulec zespolony.

Rozpoczęcie wojny gospodarczej z Polską, jak również kryzys przemysłowy w Niemczech spowodowały w początku drugiej połowy 1925 roku prawie całkowite zamarcie ruchu tranzytowego, który następnie ustalił się w normie znacznie niższej, mianowicie: na linii pod 1) 4 pary pociągów dziennie, na liniach pod 2) i 3) po 1 parze pociągów.

Gdy z początkiem roku 1926 przystąpiła Dyrekcja do regularnego prowadzenia pociągów na hamulcach zespolonych oszczędność w konduktorach wyniosła już tylko 55 osób, co prawie całkowicie pokryło się wydatkami na stałych smarowników. Zaoszczędzone zostały tylko wydatki na dodatki kilometrowe i godzinowe, zdjętych z pociągów konduktorów.

Przed przejściem na hamulec zespolony w pociągach tranzytowych wydane zostały przez Dyrekcję zasadnicze przepisy, co do sposobu prowadzenia pociągów i obsługi hamulca K. K. G. Przepisy te oparte były już na istniejących przepisach kolei niemieckich. Ze względu na brak przepisów do prowadzenia pociągów węglowych, składanych z wagonów amerykańskich w Polsce, niżej podaje się ważniejsze wskazówki tych przepisów, gdyż po części mogą one być zastosowane i do hamulców Westinghous'a.

A. Rodzaj taboru i zestawienie pociągów.

1) Wszystkie wagony towarowe, nadające się do ruchu w pociągach idących na hamulcach zespolonych, oznaczone są białymi paskami na narożnych słupkach, przyczem: 1 pasek oznacza wagon z przewodem, 2 paski wagon z hamulcem K. K. G. i 3 paski — wagon z hamulcem jednokomórkowym z rączką zmiany G. P. (rączka G. P. służy do ustawiania hamulca dla ruchu towarowego „G” względnie osobowego „P”).

Wagony z hamulcami systemu jednokomórkowego bez rączek G. P. (wagony te nie mają pasków) wolno doczepiać do pociągów w ilości nie wyżej 12 osi.

2) Skład pociągu przy szybkościach do 50 klm. godz. nie może przekraczać 120 osi.

3) Procent osi hamowanych podany jest niżej w tabliczce:

Spadek ‰	Ilość hamowanych osi na 100 przy szybkości		
	30 klm.	40 klm.	50 klm.
0	30	30	30
3	30	30	35
5	30	30	35
7	30	35	40
10	30	40	45

4) Jeżeli tylko przednia część pociągu idzie na hamulcu zespolonym, to ilość hamowanych osi oblicza się dla przedniej części jak wyżej, dla części zaś idącej na hamulcach ręcznych według tablic podanych w rozkładach jazdy.

5) Przy wagonach, posiadających zwykły hamulec jednokomórkowy z rączką zmiany G. P., każda oś hamowana liczy się za $\frac{1}{2}$, bez względu na to, jak jest ustawiona rączka.

Przy wagonach z hamulcem K. K. G. każda oś hamowana liczy się za 1, jeżeli wskazówka zmiany stoi na „ładowny” i za $\frac{1}{2}$, jeżeli wskazówka stoi na „próżny”. Przy wagonach bagażowych każda oś hamowana liczy się za $\frac{1}{2}$.

6) Końcowym wagonem części pociągu, idącej na hamulcu zespolonym winien być wagon z hamulcem.

B. Sprzęganie wagonów.

1) Odległość między zderzakami przy pociągach idących na hamulcu zespolonym z szybkością do 45 klm. godz. winna wynosić 2 do 3 cm. Przy pociągach ponad 45 klm. godz. odległość między zderzakami w przedniej części pociągu winna wynosić tak samo 2 — 3 cm. natomiast zderzaki tylnej części winny stykać się ze sobą.

2) Sprzęgło zapasowe łączyć nie należy, za wyjątkiem ostatniego wagonu pociągu, lub części pociągu, idącej na hamulcu zespolonym. Jeżeli z powodu niezdatności parowozu, pociąg ma iść na hamulcu ręcznym należy zawiesić sprzęgła zapasowe.

C. Wyposażenie taboru.

1) Do prowadzenia pociągu towarowego na hamulcu zespolonym zdalny jest każdy parowóz, posiadający hamulec zespolony.

Jednakowoż pożądanem jest, aby parowozy posiadające zwykłe hamulce jednokomórkowe, były wyposażone w kurki przydławiające, wbudowane między zaworem rozdzielczym a cylindrem hamulcowym.

Urządzenie to ma na celu osłabienie nabiegania wagonów na parowóz podczas hamowania.

Parowóz winien być wyposażony w zapasowy wąż o dwóch główkach dla możliwości łączenia ewentualnych wysoko położonych kurków wagonowych.

2) Wagon bagażowy: rączkę zmiany obciążenia należy ustawić na „próżny”. Rączkę zmiany G. P. ustawić na G. Jeżeli wagon posiada zwykły hamulec jednokomórkowy, należy

rączkę zaworu rozdzielczego ustawić na „hamowanie zwykłe” (poziomo).

Wagon winien posiadać 4 węże zapasowe, z których jeden o 2-ch główkach i klucz do naśrubków 51/61 mm.

D. Służba pociągowa.

1) Wykonywanie prób hamulca odbywa maszynista, jak przy pociągach osobowych.

Oprócz tego wykonywa się próba na szczelność przewodów i przyrządów, która trwa 10 minut przy pełnym zahamowaniu pociągu.

Próba na stacjach przejściowych odbywa się całkowita, o ile zostały doczepione nowe wagony i uproszczona, o ile wagony zostały tylko odczepione. Uproszczona próba polega na sprawdzaniu hamowania tylko ostatniego wagonu.

2) Jeżeli tylko część pociągu idzie na hamulcu zespole-nym, to przed każdym hamowaniem zwykłym maszynista daje odpowiednie sygnały gwizdawką do hamowania przez konduk-torów części, idącej na hamulcu ręcznym.

Sprzęganie węży między parowozem i pierwszym wago-nem dozoruje maszynista.

3) Nadkonduktor znajduje się w wagonie bagażowym, który z reguły winien być ustawiony tuż za parowozem. Konduktor końcowy, w wagonie końcowym pociągu. Reszta personelu roz-mieszcza się w pociągu celem jego ochrony. Jeżeli tylko część pociągu idzie na hamulcu zespole-nym, to końcowy konduktor (wyszkolony) znajduje się na ostatnim wagonie części hamowa-nej powietrzem. Wagon ten musi być z budką hamulczego. Je-żeli na hamulcu idzie nie więcej jak 20 osi, to końcowy kon-duktor jest zbędny i całkowite dozоровanie części hamowanej powietrzem spada na nadkonduktora.

Konduktor końcowy winien być specjalnie przeszkolony co do obsługi hamulca zespole-nego. Winien mieć przy sobie 1 wąż zapasowy i klucz do naśrubków, o których mowa pod C. 2.

E. Smarowanie pociągów.

Smarowanie pociągów odbywa się na specjalnie wyzna-czonych stacjach. W Dyrekcji Gdańskiej stacjami temi są wszy-stkie stacje graniczne i duże dworce towarowe, jak Bydgoszcz i Toruń.

Przejście do hamowania zespole-nego odbywało się sto-pniowo.

Po wydaniu odpowiednich przepisów i pouczeniu maszyni-stów instruktorów, polecane było rozpoczęcie prowadzenia po-

ciągów na hamulcu zespolonym tylko w obecności maszynisty-instruktora. Takie stopniowe przyuczanie drużyn parowozowych do prowadzenia pociągów towarowych na hamulcu zespolonym trwało około ½ roku. Zarządzone było, aby maszyniści-instruktorzy podawali do wiadomości naczelników parowozowni nazwiska tych maszynistów, którzy wykazali dostateczną umiejętność w prowadzeniu pociągu na hamulcu K. K. G. Maszyniści niedostatecznie orjentujący się w hamulcu zespolonym zostali usunięci na przetaczanie i dodatkowo szkoleni.

Tym sposobem do końca roku 1925 Dyrekcja posiadała w każdej parowozowni dostateczną ilość maszynistów dla prowadzenia pociągów na hamulcu zespolonym.

Jednocześnie przystąpiono do szkolenia końcowych konduktorów, którzy w wypadku prowadzenia pociągu towarowego na hamulcu zespolonym winni pełnić jednocześnie funkcję dozorca wagonowego (rewidenta I klasy). W tym celu w warsztatach głównych w Bydgoszczy i pomocniczych w Saspe (dla drużyn gdańskich) zostały zorganizowane kursy dla przeszkolenia konduktorów. Przeszkolenie trwało w dziedzinie urządzenia hamulca zespolonego 3 tygodnie i w praktyce ruchowej 1 tydzień. Zostało przeszkolonych w Bydgoszczy 56 konduktorów dla obszaru polskiego i w Saspe 12 konduktorów dla obszaru W. Miasta Gdańska.

Po zakończeniu przeszkolenia maszynistów i konduktorów został Zarząd Niemieckich Kolei powiadomiony, że od dnia 1 stycznia 1926 roku obowiązuje się Dyrekcja Gdańska wszystkie pociągi towarowe tranzytowe przeprowadzać na hamulcu zespolonym.

Referat odczytano i przedyskutowano na komisji, trakcyjnej. Rezolucję komisji, domagającą się zwiększenia zasadniczej szybkości pociągów osobowych przez wprowadzenie automatycznego ich hamowania uznał Zjazd za obecnie nieaktualną i powziął uchwałę treści następującej:

„Zjazd wyraża przekonanie, że dla skutecznego wywozu węgla pożądanem jest formować pociągi marszrutowe na hamulcach zespolonych i na przyszłość w miarę posiadanych środków zaopatrywać w urządzenia hamulcowe bądź istniejące węglarki bądź nowobudujące się w fabrykach”.

XII.

Sprawozdanie Dyrekcji Krakowskiej i Warszawskiej o zastosowaniu rusztów z wywrotkami.

A. Sprawozdanie Dyrekcji Krakowskiej.

Prób z wywrotkami systemu „Titan” dokonywano w dwóch grupach, a mianowicie:

Grupa I.

Przeznaczono jeden parowóz wyposażony w ruszt wywrotkowy i używano go pod ścisłym nadzorem inżyniera w zupełnie tych samych warunkach, raz przy użyciu wywrotek, zaś innym razem bez tychże.

Warunki pracy parowozu były każdym razem prawie te same, nadzór doskonały, tak, że rezultat tych prób można uważać jako maximum korzyści, jakie mogły być w danych warunkach osiągnięte.

Grupa II.

Przeznaczono do turnusu towarowego pięć parowozów serii 80 z rusztami wywrotkowymi i tyleż parowozów tej samej serii ze zwyczajnymi rusztami. Parowozy pracowały na tym samym odcinku i w tych samych warunkach, drużyny parowozowe były należycie pouczone, nie miały jednak ścisłego nadzoru, tak, że warunki pracy jak też i wynik można uważać za normlany.

Wychodząc z założenia, że wywrotki właściwą korzyść dać mogą jedynie przy lichym gatunku węgla, użyto tak w jednym jak w drugim wypadku pospółkę „Zbyszek” z Zagłębia Krakowskiego, o wartości opałowej 5500 Kalorji.

Wyniki prób w grupie I.

Jazda próbna parowozem 80,38	bez użycia Titana	zużyciem Titana
D a t a	15/10. 1925	20/10. 1925
średni ciężar przewiezonego pociągu bez parowozu .	1160 ton	1180 ton
ilość kilometrów ujechanych	153,4	153,4
bruttotonkilom.	177,700	180,800
średnia temperatura powietrza	- 8 ^o C.	- 6 ^o C.
gatunek węgla spalonego	Siersza Zbyszek	Siersza Zbyszek
spalono węgla	4250 kg.	4100 kg.
spalono na 1000 bruttotonkm.	24 kg.	22,7 kg.
spalono na parowozokm.	27,7 kg.	26,7 kg.
temperatura średnia wody	- 5 ^o C.	- 5 ^o C.
zużycie wody w całości	16,95 m ³	17,2 m ³
odparowalność z 1 kg. węgla	4,0	4,2
pozostałości w ^o / ₁₀₀ w dymnicy	3,45 ^o / ₁₀₀	2,8 ^o / ₁₀₀
zużytego paliwa w popielniku	6,9 ^o / ₁₀₀	8 ^o / ₁₀₀

Wyniki prób w grupie II.

Miesiąc	Zużycie na parowoz. bez rusztów Titan.		Zużycie na parowoz. z rusztami Titan.		Stosunek c/b	
a	b 1	b 2	c 1	c 2	d	
zużycie na . .	par. klm.	1000 btkm.	par. klm.	1000 btkm.	c1 b1	C2/b2
luty	27,8	39,8	27,0	37,9	0,97	0,955
marzec . . .	25,0	34,1	24,3	34,0	0,972	0,996
kwiecień . . .	20,4	29,7	20,2	29,6	0,991	0,998
maj	24,4	38,6	24,0	37,4	0,985	0,968
czerwiec . . .	21,7	36,0	20,3	36,2	0,94	1,005
lipiec	23,6	40,0	23,6	37,8	1,00	0,945
sierpień . . .	22,7	40,0	22,6	40,2	0,995	1,005
wrzesień . . .	24,6	44,6	24,5	40,7	0,99	0,915
ś r e d n i o					0,98	0,973

Z powyżej podanych dat porównawczych wynika, że parowozy zaopatrzone w wywrotki dały w pierwszej grupie oszczędności około 5 proc. na paliwie, a w grupie drugiej tylko 2,7 proc.

Aczkolwiek wykresu, uwidoczniającego wyniki jazd próbnych w grupie pierwszej, nie zrobiono (z powodu braku odpowiednich przyrządów do wyznaczania pożądanych dat) to jednak starano się ująć wszystkie szczegóły mające wpływ na ostateczne wyniki.

Wysokość warstwy ognia wynosiła z chwilą rozpoczęcia jazd 80 mm. i w obu wypadkach wzrastała w przybliżeniu jednakowo.

Czyszczenie rusztów odbyło się w obu wypadkach w tej samej stacji, t. j. w odległości 98 km. od punktu początkowego jazd próbnych.

Czyszczenie paleniska bez użycia wywrotek trwało z reguły około 20 minut, a przy użyciu wywrotek około 10 minut. W pierwszym wypadku ciśnienie pary spadło o 1 atmosferę, zaś w drugim nie stwierdzono prawie żadnego ubytku ciśnienia w kotle.

W pierwszym wypadku palacz przez cały czas postoju był zajęty wyłącznie obsługą paleniska, w drugim starczyło mu dość czasu na oglądnięcie i smarowanie mechanizmu parowozu.

Na mocy powyżej omawianych prób Dyrekcja przyszła do przekonania, że:

1) Ruszta wywrotkowe przy użyciu lichego gatunku węgla dają bez wątpienia oszczędność, której wysokość zależną jest od jakości węgla, pory roku, obciążenia, wzniesienia linii, obsługi i t. p.

Jako niezawodną oszczędność można przyjąć 2 — 3 proc.

2) Powyżej określona oszczędność na paliwie daje w ciągu ośmiu miesięcy amortyzację kosztów sprawienia tych rusztów.

3) Wskutek umożliwienia przy użyciu wywrotek szybkiego oczyszczenia rusztów, pozostaje palaczowi więcej czasu do spełnienia innych czynności, przy obsłudze parowozu.

4) Przy użyciu wywrotek ściany skrzyni ogniowej są mniej narażone na oziębienie w czasie czyszczenia ognia, co szczególnie w porze zimowej powinno wpływać na zmniejszenie napraw kotłowych.

Czas próby był za krótki, aby w tym kierunku można było otrzymać konkretne dane.

B. Sprawozdanie Dyrekcji Warszawskiej.

1. Ocena okna w rusztach, zwanego rusztem Titana.

Do węgla z większą zawartością popiołu używają się obecnie w rusztach wywrotkowe okna dla ułatwienia oczyszczania podczas jazdy lub na postoju. Na parowozach Baldwina mamy wywrotkowe okno u ściany sitowej. Na parowozach Ty — okno opuszczane w środku rusztu. Na rusztach Braci Kaczyńskich wywrotkowe okno pod drzwiczkami paleniskowemi.

Oprócz okna mogą być dodatkowe urządzenia do klawiszowego ruchu rusztów dla samoczynnego przeczyszczania ich prześwitów. Jeżeli w istniejącym rusztowisku wyjąć kilka lub kilkanaście rusztów w tylnym rzędzie i wstawić w to miejsce ramę z rusztem wywrotkowym, to takie ruszta otrzymają nazwę rusztów Titana.

Okno takie (Titana) waży około 210 kg. i ceni się po 1,05 zł. za 1 kg. odlewu, loco st. Niekłań, podczas gdy zwykły ruszt płacimy 22,55 grosza za 1 kg. loco magazyn w Warszawie. Za patent więc płaci się od wagi 5 razy drożej, czyli dopłaca się za materiał do każdego parowozu włącznie z przewozem i roboczną prawie 200 zł.

Doświadczeń na wyparowalność Dyrekcja Warszawska nie robiła.

Z doświadczeń na kolejach węgierskich widać, że zwiększenie sprawności o $(68,24 - 64,83 =) 3,41$ proc. czyli zaoszczędzenie

$\frac{3,41}{0,65} = 5,2$ proc. opału nastąpiło przy używaniu węgla

zawierającego więcej niż 15 proc. popiołu, gdy Dąbrowskie węgle zawierają go nie wyżej 9 proc., a przeciętnie można liczyć około 6 proc.

Z tych 3,41 proc. zaoszczędzonej sprawności można liczyć około 1 proc. na zysk w tlenku węgla (różnica 0,3 proc. CO). Pozostały zysk $3,4 - 1 = 2,4$ proc. sprawności można odnieść do zysków na lepiej spalonych węgloworach. Te zyski mogą być rzeczywiście osiągnięte przy zmniejszeniu nadmiernie grubej warstwy zuzła, ale większe zyski otrzymać można przy umiejętnym używaniu wtórnego powietrza, nawet bez przyrządów Marcotty'ego.

Proste te sposoby, dotyczące umiejętności palenia, podane zostały w okólniku Dyrekcji Warszawskiej o walce z dymem. Przy węglach o małej zawartości popiołu, a większej zawartości wodoru cały nacisk kłaść należy na umiejętne używanie wtórnego powietrza, podczas gdy grubość warstwy zuzła odgrywa

już rolę tak niewielką, że zwyczajnymi doświadczeniami rola ta wyczuć się nie da. Pewna normalna grubość kory zuzłowej jest pożyteczną jako warstwa ochronna, zmniejszająca straty popielnikowe, a nadewszystko zmniejszająca szkodliwy zbędny nadmiar powietrza po spaleniu części lotnych. Zbędny ten nadmiar jest zjawiskiem powszechnem przy pracy parowozu z ma-
łemi, a nawet średniemi natężeniami rusztu.

Dlatego doświadczenia z okienkiem Titana (na wyparowalność) w naszych warunkach uważamy za zbędne.

Okienko Titana może mieć w tych warunkach tylko wartość zaoszczędzenia czasu na przeczyszczanie rusztów, a wskutek tego zarazem pewną wartość konserwacyjną dla palenisk i płomieniówek. To jednak może być osiągnięte kosztem mniejszym, aniżeli 5-krotną ceną odlewu, gdyż są inne niepatentowane rusztowe okienka wywrotkowe.

Wniosek: Przy węglach Dąbrowskich koszt zainstalowania okienka Titana jest zbyt wysoki w stosunku do kosztu niepatentowanych rusztowych okien wywrotkowych i w stosunku do osiągniętych korzyści.

II. Doświadczenia parowozowe z rusztami „Braci Kaczyńskich”.

Charakterystyka: podłużna linja rusztów od strony ognia o rzucie zygzakowym trójkątnym: prześwity u wylotu 6 mm, grubość 12 mm., żebra są ukośne i skierowują powietrze w stronę płomieniówek. Ruszta są ruchome względem siebie, a oprócz tego pod drzwiczkami jest część wywrotna dla zrzucania zuzła do popielnika.

Cena wraz z montażem — wypada około 350 zł. za 1 m² ściślej 1000 zł. za 2,6 m² i 1550 za 4,5 m², podczas gdy 1500 klg. rusztu normalnego podwójnego na 4,5 m² kosztuje 340 zł.

Próbné jazdy wykonane zostały 1925 roku pod kierunkiem bardzo sumiennego maszynisty - instruktora Wł. Ratajskiego (przy obecności przedstawiciela firmy inżyniera Lewickiego) na parowozach Ty 23 Nr. 45 Tp 4 Nr. 407 z pociągami towarowymi Piotrków — Łazy i na par. Ok 1 Nr. 60 — osob. Piotrków—Warszawa.

Dla porównania rezultatów przed próbami nowych rusztów wykonywano po jednej jeździe na rusztach normalnych z obowiązującymi 40 proc. pospółki na parowozach towarowych i 30 proc. na osobowym (na którym obowiązuje 20 proc.)

Rusztu braci Kaczyńskich próbowano przy trzech różnych procentach zespółki — 0 proc., 40 proc. i 80 proc. na parowozach towarowych, oraz 0 proc., 30 proc. i 80 proc. — na osobowym.

Przeciętnie procenty z nich wypadły — jak dla prób z rusztami normalnemi.

Próby i sprawozdania dokonane były na podstawie jednokowych normalnych dyrekcyjnych instrukcji i schematu.

Węgiel gruby i pospółka we wszystkich doświadczeniach był jeden i ten sam — z kopalni Jowisz (tow. Saturn), którego wartość użytkową można przyjąć za 6250 cal., a więc który przy całkowitem spaleniu powinien dać prawie 10 klg. pary.

Zatem sprawność kotła może być dość ściśle określona procentowo jako dziesięciokrotna wyparowalność orientacyjna na załączonej tablicy porównawczej wyników wyparowalności (w parze normalnej).

Załączone są dwie tablice wyparowalności (tabl. 5 i 6): jedna wyparowalności rzeczywistej, odniesionej do węglowego nałożenia rusztu, na drugiej zaś według parowego nałożenia rusztu podana jest wyparowalność, odniesiona do kosztu węgla grubego.

Kółka małe i krzyżyki oznaczają rezultat wyparowalności z każdej jazdy z jednym pociągiem. Znaczkami przy wskazanych tam procentach pospółki odróżniają się pociągi parzyste (towarowe—ciężkie z węglem) od nieparzystych (towarowe—próżne).

Przeciętne ciężary pociągów w tonnach i rozchód węgla w klg. (b) na 1000 tn. klm. br. wynosił:

Pociągi	nieparzyste				parzyste			
	Rusztu		Kacz.		Rusztu		Kacz.	
	tn.br.	b	tn.br.	b	tn.br.	b	tn.br.	b
Ty 23 Nr. 45 .	689	44.1	544	57.6	1666	13.9	1700	15.5
Tp 4 Nr. 407 .	731	41.7	756	33.3	1315	14.7	1440	15.3
Ok 1 Nr. 60 .	508	37.7	418	45.6	511	36.1	435	36.4

Powyższe zestawienie obciążeń pociągów towarowych parzystych i nieparzystych z rozchodem węgla (b) na 1000 tn. km. brutto daje dostateczną ilustrację, w jak silnej zależności jest ten rozchód od ciężaru pociągu, a dodatkowo od oparów, zależnych od pogody, kiedy przy jednym i tym samym składzie i na jednym i tym samym terenie ekspansja może się silnie zmieniać i wtedy zmienia się odpowiednio sprawność maszyny parowej gdy sprawność kotła zmienia się inaczej.

Dlatego wszelkie porównywanie węgla i sprawności kotła przez porównywanie rozchodu opału na tonaż przy nielicznych doświadczeniach nie może być miarodajnem i musi być pozostawionem tylko dla statystyki masowej miesięcznej, kiedy wszystkie różnice indywidualne zacierają się w masie.

Do takich masowych doświadczeń związanych z kosztownymi przeróbkami mogą upoważnić tylko doświadczenia wstępne, oparte w danym wypadku na wyparowalności.

Przeciętna wyparowalność rzeczywista u wszystkich trzech typów parowozowych jest niższa przy rusztach braci Kaczyńskich, aniżeli przy rusztach normalnych, co można odnieść częściowo na karb jazd z 80 proc. pospółki.

O ile z doświadczeń z rusztami braci Kaczyńskich wyrzucić próby z samym grubym węglem, to przeciętne liczby dla 30, 40 i 80 proc. pospółki podnoszą nieco liczbę wyparowalności dla tych rusztów tylko u typu Tp4, gdy u pozostałych dwóch typów jeszcze pogarszają ocenę tych rusztów.

Przechodząc od wyparowalności rzeczywistej do kalkulacji pieniężnej zwłaszcza, że ruszty braci Kaczyńskich są przeznaczone do spalania tańszych drobnych sortymentów, wprowadzamy we wszystkich próbach równoważnik wyparowalności według następującej kalkulacji: ceny loco kopalnia — węgla grubego 17.85 zł. za tonnę, pospółki — 11.63, przewóz na 300 klm. 12 zł. — Z tego wynika koszt pospółki 0,80 kosztu grubego, przyjętego za 1.

Koszt mieszaniny

z 30% pospółki	$0,7 + 0,3 \times 0,8 = 0,94$
40% „	$0,6 + 0,4 \times 0,8 = 0,92$
80% „	$0,2 + 0,8 \times 0,8 = 0,84$

Jeżeli na przykład 1 klg. mieszaniny z 80 proc pospółki daje W klg. pary, to za cenę tą węgiel gruby powinien dać $\frac{W \text{ klg.}}{0,84}$ pary. Zatem dla danej mieszaniny jej wyparowalność zastępcza (równoważnik) odniesiona do kosztu węgla grubego wyniesie $\frac{W}{0,84}$.

Porównanie równoważnika wyparowalności dla wszystkich prób z rusztami braci Kaczyńskich z równoważnikiem dla rusztów normalnych daje ocenę ujemną dla rusztów braci Kaczyńskich na 2 typach i jednakową na jednym typie (Ty).

Jeżeli przyjąć ostatecznie dla tych rusztów przeciętne liczby tylko dla prób z pospółką, to wypadnie sprawność kotła pa-

rowozu Ty 67 proc. wobec 65 proc. przy rusztach normalnych, parowozu Tr 69 proc. wobec 67 proc. i parowozu Ok 56 proc. wobec 56 proc. — przy rusztach normalnych.

Zysk wynoszący 2 proc. sprawności czyli dający 3 proc. zaoszczędzenia rozchodu węgla na parowozach towarowych warunkuje się tu tą okolicznością, że liczony jest dla 40 i 80 proc. pospółki, podczas gdy na rusztach normalnych spalana była tylko 40 proc. pospółka.

Pociągowy parowóz typu Ty spala miesięcznie 150 ton węgla przeciętnie. Te 150 ton kosztują około 4500 złotych, licząc wraz z przewozem do dyrekcyjnego ośrodka ciężkości spożycia i kosztami składu i przeładunku. Zaoszczędzenie na towarowym parowozie 3 proc. wyniesie 135 zł., podczas gdy dodatkowe koszty instalacyjne rusztów braci Kaczyńskich wynoszą 1550—340 = 1210 złotych.

Bezprocentowy zwrot tych kosztów nastąpi dopiero po upływie $1210 : 135 = 9$ miesięcy, czyli przy całkowitem prawie zużyciu zainstalowanych rusztów. Jeżeli zaś liczyć loco kopalnia, to zwrot wkładu nastąpi po 14 miesiącach.

Wobec względnie małych natężeń pracy rusztu na parowozach towarowych można przypuszczać, że taki sam zysk pieniężny można byłoby uzyskać na rusztach normalnych (tańszych o 75 proc.) przy pospółce 60 proc. lub nawet 80 proc., zwłaszcza po ściśnięciu rusztów.

Wniosek: Przeprowadzone na parowozach próby z rusztami braci Kaczyńskich nie wykazują takiego zysku na opale, ażeby warto było przepłacać większe sumy nawet za jednorazowe dostarczenie tych rusztów do prób masowych. Wskazane jest natomiast przeprowadzenie prób przy większych procentach ze-spółki na rusztach normalnych, pracujących z małym natężeniem zwłaszcza przy tańszych sposobach przystosowania ich do spalania pospółki.

Sprawozdania odczytano i przedyskutowano na komisji trakcyjnej, której wniosek uchwalono w następującem brzmieniu:

Na podstawie badań przeprowadzonych w Dyrekcji Krakowskiej nad urządzeniem wywrotkowym do czyszczenia rusztu systemu „Tytan“, które dały od 2 do 3 proc. oszczędności opalu i mając na względzie dążenie do powięk-

szenia odległości przebiegu parowozów między parowozowniami oraz zwiększenia natężenia rusztów i potrzeby zastosowania gorszego gatunku węgla. Zjazd uważa za wskazane zastosowanie na szerszą skalę urządzeń wywrotkowych w odpowiednich warunkach z tem, żeby zastosowanie to było oparte na korzystnej kalkulacji kosztów instalacji.

W sprawie rusztów systemu Kaczyńskich Zjazd zgadza się z wnioskiem umieszczonym na końcu sprawozdania Dyrekcji Warszawskiej.

XIII.

Sprawozdanie Dyrekcji Katowickiej o zastosowaniu rusztów płytkowych w paleniskach parowozowych.

Kardynalne zmiany warunków życia powojennego przyczyniły się w mniej lub więcej dotkliwym stopniu do rozstroju finansowego i gospodarczego każdego państwa. Stan taki zmusił techników wszystkich państw do wytężonej pracy, a w pierwszym rzędzie Ameryki, powstał nowy system organizacji, tak zwanej „naukowej”, nastąpiło zespolenie sił technicznych w celach uzdrowienia gospodarki przemysłowej. Kolejnictwo zagraniczne również energicznie rozpoczęło odpowiednie prace w kierunku reorganizacji na nowych podstawach i już wykazuje znaczną poprawę w gospodarowaniu. Przyjmując pod uwagę że poprzednia polityka gospodarcza na terenach wchodzących w skład państwa Polskiego pozostawiała w dziedzinie kolejnictwa wiele do życzenia i cofnęła nas wstecz w stosunku do zagranicy, aby sprostać zadaniu powinno się kroczyć z podwójną szybkością, by stanąć na równym poziomie rozwoju kolejnictwa światowego.

Zjawiska te pociągnęły za sobą konieczność najdalej idących oszczędności i skierowały myśl techników do przejrzenia istniejących urządzeń mechanicznych, aby możliwemi rekonstrukcjami przyczynić się do zmniejszenia kosztów ich budowy lub eksploatacji.

Wskutek nieproporcjonalnych zmian cen materiałów wyłoniła się potrzeba gruntownego sprawdzenia kalkulacji wszystkich urządzeń technicznych, nawet takich, które w czasach przedwojennych, dzięki stosunkowej taniości materiałów prawie nie zajmowano się i przy których względy oszczędnościowe nie odgrywały pierwszorzędnej roli. Ze względu na brak inwe-

stycyjnych* kapitałów należy zwracać szczególną uwagę na to, ażeby koszty ewentualnych rekonstrukcji były możliwie minimalne i w jaknajkrótszym czasie zostały zamortyzowane. Warunki te winny służyć jako główne wytyczne przy proponowanych przeróbkach urządzeń mechanicznych, gdyż tylko wówczas będą one miały rację bytu, jeżeli koszty ich będą nieznaczne i dadzą wyraźne oszczędności, co ma miejsce w proponowanym zastosowaniu zmiany rusztów dotychczas używanych w paleniskach parowozowych na płytkowe.

Koleje Rzeczypospolitej Polskiej posiadają obecnie około 5.000 inwentarzowych parowozów. Przy stabilizacji stosunków gospodarczych oraz rozbudowy nowych linii kolejowych, istniejący park będzie za mały i pociągnie za sobą konieczność powiększenia liczby parowozów. Dlatego też bez żadnego ryzyka w uchybieniu wstępnej kalkulacji, na bliską przyszłość, można przyjąć te 5.000 parowozów za parowozy czynne.

Dla podtrzymania ich w normalnym ruchu potrzebną jest stała wymiana zużytych rusztów, która pociągnie za sobą znaczny wydatek na kupno odlewów w przeciętnej ilości około 2.000 ton rocznie za cenę przeszło 800.000 złotych polskich. Przy zastosowaniu rusztów płytkowych powstaje oszczędność na materiale minimum 50%, co może dać ekonomję dla Skarbu Państwa okragło 400.000 do 500.000 zł. rocznie.

Przypuszczać należy, iż z chwilą, gdy stagnacja przemysłowo-gospodarcza minie i przemysł ruszy — cena odlewów stosunkowo podniesie się i wydatek ten będzie więcej dotkliwy dla kolei Państwowych, a oszczędność tego resortu będzie jeszcze więcej aktualną.

Wychodząc z tego założenia, ruszta płytkowe tytułem przeprowadzenia odnośnych prób zostały założone do parowozów systemu 0 k 1 w D. K. P. Katowice, gdzie do chwili obecnej znajdują się pod stałą fachową obserwacją w celach ustalenia ich przydatności i technicznych warunków przebiegu ich pracy.

Ruszta płytkowe dla palenisk parowozowych — zostały zastosowane, jak wyżej zaznaczono, z powodów w pierwszym rzędzie oszczędnościowych przy eksploatacji paleniska.

Ruszta dotychczas używane w razie paczenia się lub ewentualnego nadpalania się końców, pociągają za sobą konieczność całkowitej zmiany rusztowiny; gdzie często znaczna część takowych posiadała materiał zdrowy.

Używając rusztów płytkowych można w znacznym stopniu zapobiedz nieprodukcyjnemu, a koniecznemu wyrzuceniu zdrowego materiału.

Jak widać z rysunku (tabl. 7) nowe ruszta przedstawiają płytki „A” i „B” (wymiarów według typów parowozów) ad załączony rysunek, które układają się na przerzedzonych rusztach starych, jako belkach podtrzymujących.

Dla płytek „A” wyjmuje się 22 rusztowiny stare, a dla płytek „B” — 20. Na pozostałych rusztach, układają się małe płytki „A” w trzy rzędy po cztery płytki, większe „B” w dwa rzędy po pięć płytek.

Płytki rusztowe posiadają uszy „e” (złączki płytowe), za pośrednictwem których przymocowują się sztyftami „f” do starych rusztów „C”.

Płytką rusztową przedstawia czworokąt z odpowiednimi otworami dla przejścia powietrza; przekrój płytek przedstawia fig. 4 na tabl 7.

Przy sposobności trzeba zaznaczyć, że podczas przeprowadzania prób część starych rusztów została wyżłobiona (h), zaś druga część wbudowana bez wskazanych wyżłobień.

Dotychczasowa obserwacja nie wykazała jakiegobądź spiekania się płytek rusztowych z rusztowinami; z tego wynika, że konieczność omawianych wyżłobień uzależnia się do pewnego stopnia od charakteru opalania, forsowania paleniska i gatunku węgla.

Przy warunkach lokalnych wyżłobienia nie są konieczne.

Płytką „A” waży 18 kg., płytką zaś „B” — 22 kg. Komplet, składający się z 10-ciu większych płytek i 12-tu małych waży 436 kg.

Komplet rusztów starych 60 szt. przy parowozie P8 po 15 kg. waży 900 kg.

Ponieważ w przedniej części paleniska wypadki uszkodzenia rusztów mają miejsce w stopniu większym, przeto w tej części paleniska umieszczają się płytki rusztowe wymiarów mniejszych — w tylnej zaś większe.

W razie uszkodzenia części rusztów wskutek przepalenia się na pewnej przestrzeni naprzykład o szerokości około 4—6 rusztowin, przy konstrukcji rusztów starych, należałoby wymienić 4 — 6 rusztów o wadze 60 do 90 kg., tymczasem przy konstrukcji nowej wystarczy wymiana pojedynczej płytki o wadze 18 do 22 kg.

Jak wiadomo, ruszta służą z jednej strony dla podtrzymania warstwy paliwa pewnego ciężaru, z drugiej zaś strony — jako siatka dająca możność dopływu odpowiedniej ilości powietrza dla należytego spalania paliwa.

Zależnie od rodzaju paliwa prześwit między rusztami odpowiednio ustala się.

Obecnie dla węgla górnośląskiego ustalono jako najkorzystniejszy prześwit 10 mm., przyjąwszy pod uwagę używanie węgla drobnego gatunku i pospółki.

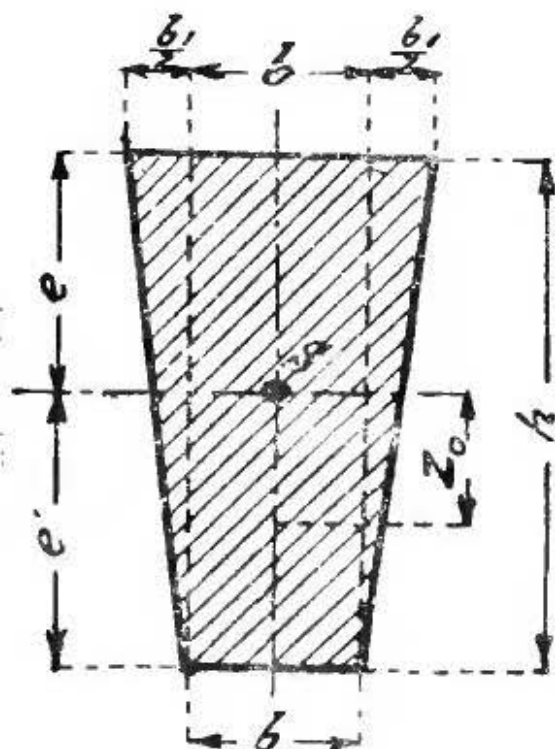
Oczywiście przy warunkach odmiennych można ustalić inny stosunek prześwitu.

Przy wyjątkowo silnem forsowaniu paleniska obciążenie rusztów warstwą paliwa nie przekracza 600 — 700 klg. na metr², co przypadłoby na płytkę „A” waga — $P = 50 + 60$ klg., a na „B” — $P = 70 + 80$ klg.

Ponieważ płytka „B” znajduje się w mniej korzystnych warunkach pracy statystycznej, przeto sprawdzwszy natężenie materiału w niej, można być pewnym, że płytka „A” tembardziej zadość uczyni wymaganiom wytrzymałości materiałów.

Rozpatrując płytkę „B” jako belkę równomiernie obciążoną, otrzymamy natężenie maximum $K = \frac{P \cdot L}{8 \cdot W}$; przechodząc do cyfr realnych otrzymamy faktyczne naprężenie materiału $K = 63$ klg. cm².

Dopuszczalne naprężenie według Bacha dla żeliwa wynosi — 170 klg. cm².



rys. 15.

Obliczenie.

$$K = \frac{P \cdot L}{8 \cdot W}$$

W — moment wytrzymałości
L — długość płytki = 61 cm.
P — obciążenie płytki = 80 klg.

$$W = \frac{6b^3 + 6bb_1 + b_1^3}{12 \cdot (3b + 2b_1)} h^2$$

gdzie $b = 1$ cm.; $b_1 = 0,3$;
 $h = 3$ cm.

Podstawiając liczby otrzymamy:

$$W = \frac{6 + 6 \cdot 0,3 + 0,3^3}{12 \cdot (3 + 0,6)} 3^2$$

lub

$$W = \frac{7,89 \times 9}{43,2} = 1,64 \text{ cm.}^3$$

Ponieważ płytka posiada 6 prętów, przeto ogólny moment wytrzymałości płytki = 6 W.

$$6W = 9,84 \text{ cm}^3.$$

i faktycznie naprężenie materiału wyrazi się:

$$K = \frac{80 \cdot 61}{8 \cdot 9,84} = 63 \text{ kg. cm.}^2$$

Z drugiej strony dopuszczalne naprężenie dla żeliwa wyraża się według Bacha $K = u K_z \sqrt{\frac{e}{Z_0}}$ gdzie $u = 1.20$ do 1.33 .

K_z — dopuszczalne naprężenie w wypadku 3-im, najmniej dogodnym według tablicy Bacha. Przyjawszy pod uwagę trzęsienie podczas jazdy parowozu, możemy przyjąć $K_z = 100 \text{ kg. cm.}^2$.

$$e = \frac{1}{3} \cdot \frac{3b \cdot 2b_1}{2b \cdot b_1} \cdot h$$

e — jest odległość najdalej umieszczonego włókna naprężonego materiału do osi neutralnej, Z_0 — odległość środka ciężkości przekroju od tej samej osi.

Przyjawszy najniekorzystniejsze warunki pracy rusztu, oraz osłabienie termiczne, można przyjąć $K = 1,7 K_z$ co da jako dopuszczalne naprężenie w ruszcie 170 kg. cm.^2 , a w rzeczywistości takowe z obliczenia wypada = 63 kg. cm.^2 , co służy największą gwarancją wytrzymałości jako belki, podtrzymującej węgiel.

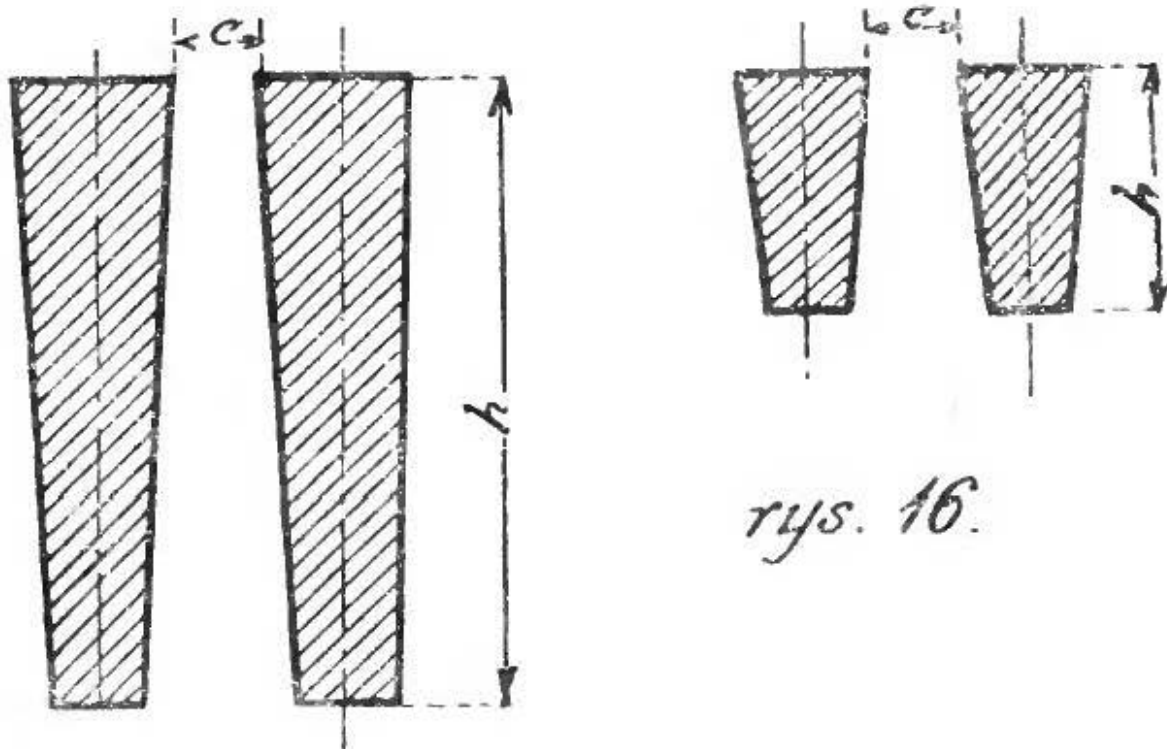
Płytki rusztowe, jako siatka dla przepuszczania powietrza w bardzo małym stopniu różnią się od rusztów starych. Ogólna suma prześwitów płytek w stosunku do rusztowin podłużnych przedstawia różnicę w stronę ujemną na jaki jeden do dwóch procent cieplnej powierzchni, co samo przez się rozumie się, iż wpływu praktycznego nie powinno wywierać na proces opalania parowozu. Do stron dodatnich urządzenia nowych rusztów powinno się odnieść stosunkowo równą płaszczyznę powierzchni, którą tworzą płytki, a tem samem utrzymanie równego płomienia, co ułatwia manipulację z węglem przy opalaniu parowozu.

Przy starej konstrukcji rusztów, podczas oczyszczenia paleniska za pomocą rusztownika przez nieostrożność są bardzo często prześwity rusztów rozszerzane, co ujemnie wpływa na rozchód drobnych części paliwa, przelatujących w nieprzepa-

lonym stanie do popielnika, czego bezwzględnie unika się przy nowej konstrukcji rusztów.

Według profesora S. Zientarskiego wysokość rusztu „h” proponuje się robić możliwie największą i w każdym razie nie mniejszą, niż $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ długości „L” rusztu, a to ze względu na lepszy rozdział i rozgrzewanie powietrza.

Powietrze przechodząc przez dłuższą szczelinę między rusztami więcej ogrzeje się i wstępuje w warstwę węgla już z pewną zawartością ciepła.



Stosunek dla nowych rusztów wypada dla płytki

$$\text{„A”}: h = \frac{1}{14} \cdot L \quad \text{dla „B”}: h = \frac{1}{20} \cdot L$$

Wychodząc z założenia, iż wzór profesora Zientarskiego w całej pełni stosowany być może dla instalacji stałych użytku przemysłowego, gdzie prędkość powietrza przepływającego przez ruszta jest mniejsza i więcej stała, przypuszczać należy, że przy warunkach pracy parowozu, gdzie znacznie większa jest prędkość powietrza przypywowego przez ruszta, a co główniejsza nie jest równomiernym ciągiem podczas pracy maszyny, ujemne wpływy niedostatecznej wysokości rusztów prawie wcale nie wykażą jakichkolwiek praktycznych skutków.

Jednakowoż wyjaśnić tę sprawę można dopiero po dłuższej obserwacji zachowania się rusztów podczas pracy parowo-

zu. Ponieważ urządzenie rusztów płytkowych jest trochę lżejsze od obecnie używanych, przeto pociąga za sobą zmniejszenie cośkolwiek ogólnej wagi parowozu, a co za tem idzie jego adhezję i w konsekwencji zmniejsza siłę pociągową parowozu. Zmniejszeniu siły pociągowej na haku ewentualnie można by było zapobiedz, bądź to dodatkowym obciążeniem parowozu, bądź to powiększeniem do wskazanego ciężaru wagi podtrzymujących belek.

Płyty rusztowe posiadają odpowiednie ucha „e” dzięki którym przymocowuje się je do podłużnych belek sztyftami.

Dzięki przymocowaniu płytek do podłużnych rusztów urządzenie takie wyklucza zmiany rusztów w czasie gdy parowóz znajduje się w stanie gorącym.

Celem zbadania rusztów przy pracy w palenisku zostały takowe dnia 14 stycznia r. b., po dostarczeniu od firmy „Silesia”, założone do parowozu serji Ok 1 Nr. 145 i rozpoczęto próby tego samego dnia pod fachowym dozorem Oddziału Mechanicznego w Tarnowskich Górach.

Równolegle został wzięty pod obserwację najlepszy parowóz Ok 1 Nr. 174, który przybył z warsztatu, a do którego założono nowy komplet istniejących i dotychczas używanych rusztów.

Charakter pracy tych parowozów był jednakowy, ponieważ zostały one włączone do turnusu osobowego.

Zużycie węgla za czas próbny wyraża się:

dla parowozu 145: 29,7 ton., przebieg 1.800 klm.

dla parowozu 174: 32,8 ton., przebieg 1.900 klm.

Po przeliczeniu na 1.000 par klm. wyniesie dla parowozu 145 — 16,5 ton., dla parowozu 174 — 16,8 ton.

Z początkowego porównania można wywnioskować, że różnica w rozchodzie węgla nie powinna powstać.

Zaznaczyć jednak należy, iż obsługiwano parowóz Ok 1 145 przez drużynę sumienną i najlepszą. Opalanie odbywało się cienką warstwą paliwa przy pilnym dozorcze procesu spalania.

Po upływie 14-tu dni ruszta zostały wyjęte, celem zewnętrznego ich zbadania. Oględziny takowych potwierdziły, iż ruszta zachowywały się dobrze i żadnych nadpalań lub defektów nie zauważono.

Po przeważeniu tych rusztów wypadła strata w materiale na całe urządzenie 1,3 klg., co stanowi stosunkowo niewielki odsetek.

Poim 1 kwietnia r. b. ruszta zostały założone do parowozu Ok 1 — 173 w którym według konstrukcyjnych warun-

ków proces opalania odbywał się odmiennie niż poprzednio, a mianowicie: parowóz 173 odznacza się słabą wytwórczością pary wymagając zatem utrzymania podczas pracy przewożu grubszej warstwy paliwa; był zżyty będąc przewidziany do naprawy głównej w r. b., co wymaga bardzo znacznego forsovania paleniska; obsługiwany był przez przeciętną drużynę parowozową.

Pomimo wyżej opisanych nieprzyjaznych warunków płytki rusztowe do dnia 14 czerwca, to jest przeszło po dwumiesięcznem użyciu zachowały swój stan pierwotny nie wykazując najmniejszych jakichkolwiek defektów.

W dniu 14 czerwca parowóz Nr. 173 wysłano do naprawy głównej i ruszta płytkowe zostały przełożone do parowozu Ok 1 Nr. 183, przy którym do chwili ostatniej pracują. Detaliczne oględziny płytek w dniu 20 grudnia t. j. po pracy przeszło jedenastu miesięcy nie wykazują żadnych znacznych defektów: powierzchnia rusztów nadal pozostaje równą, wypaczeń nie zaobserwowano, poszczególne płytki zachowały swój pierwotny wygląd, za wyjątkiem 2 płytek, które mają pewne ślady deformacji ale w tak nieznacznym stopniu, że wymiany nie wymagają. Trudności w rozmontowywaniu płytek nie powstają.

Parowóz Ok 1 Nr. 183 (2516 — Altona) uważany jest jako najgorszy ze względu na wytwarzanie pary i rozchód węgla. Ruszta płytkowe celowo zostały założone i umieszczone w warunkach gorszych aniżeli praca normalna. Drużyna parowozowa obsługująca parowóz zalicza się do przeciętnych.

Poniżej przytacza się statystyczne dane co do parowozu Nr. 183.

Parowóz Nr. 183 zbudowany w roku 1919 w fabryce Schwarzkopf w Berlinie. Ogólny przebieg parowozu wynosił 370.646 klm. Przebieg od ostatniej naprawy głównej — 85.489 klm. Ostatnia naprawa główna uskuteczniła 26 maja 1924 roku w Warsztatach Praga.

Parowóz Ok 1 Nr. 174, który znajdował się pod równoległą obserwacją z parowozem Nr. 183 został w dniu 20 grudnia zbadany. Rezultaty oględzin wykazały, że ruszta systemu starego były w stanie średnim: część rusztowin 22 — miały nadpalenia, 18 sztuk wypaczone, te wypaczenia spowodowały rozszerzenie prześwitów, które dochodziły miejscami do 22 mm. W roku 1925 przy tym parowozie nastąpiła wymiana 25 rusztowin ogólnej wagi 375 klg.

Porównyując z wykresów na tabl. 8 użycie węgla, można twierdzić, iż wykorzystanie węgla przy nowym systemie płytek jest ekonomiczniejsze z przyczyn konstrukcyjnych urządzeń ru-

rusztów. Rusztowiny systemu starego, istniejącego przy pracy w wysokiej temperaturze wypaczając się tworzą często znaczne otwory, przez które przelatuje niespalony węgiel, poza tem przy poprawianiu ognia lub oczyszczaniu rusztów przez obsługę parowozu, takowa często powoduje nadmierne rozsunięcie się rusztowin, co pociąga za sobą większą stratę węgla do popielnika.

Przy urządzeniu płytkowem wskazane ujemne strony nie mają miejsca.

Do zalet rusztów płytkowych trzeba jeszcze zaliczyć fakt wykluczający nieracjonalne oczyszczenie paleniska przez wyjęcie kilku rusztowin i usuwania szlaki przez wytworzony otwór, co pociąga za sobą większą stratę węgla.

Jak było wyżej zaznaczone przy przeprowadzanych próbach z płytkami rusztowemi obserwacja bardzo dokładnego rozchodu węgla była utrudniona, jednakowoż z załączonych wykresów (tabl. 8) rozchodu węgla i przebiegu wzmiankowanych parowozów, można wywnioskować, że nowy system rusztów nie powiększa rozchodu węgla lecz zmniejsza. I tak pełna linja przedstawia przeciętny ogólny rozchód węgla na wszystkie parowozy serji Ok 1. Linja parowozu 145 przy pracy bez rusztów płytkowych ma tendencję odchylania się od linji pełnej, po założeniu rusztów płytkowych (linja — — —) następuje przybliżenie tej linji do przeciętnej rozchodu. Między linjami pionowymi oznaczonemi „czerwiec—lipiec” nastąpiło przełożenie rusztów z parowozu 173 na parowóz 183. Ten parowóz miał rozchód węgla oznaczony przy rusztach zwyczajnych linja — — — po założeniu płytek rusztowych (linja — — —) rozchód węgla spadł i linja ta przecinając linję przeciętną rozchodu poszła na dół. Obserwując nadal linję rozchodu węgla parowozu 183 przy płytkach rusztowych konstatujemy ustawiczną tendencję zbliżenia się jej do linji przeciętnego rozchodu. Porównywując tę linję z linjami największego i najmniejszego rozchodu oraz parowozu równolegle obserwowanego (174) możemy bez większego ryzyka już teraz wywnioskować, że nowy system rusztów bez wątpienia daje oszczędności w opalaniu parowozów.

Trwałość rusztów płytkowych, przy porównywaniu ich kształtów z kształtami rusztowin istniejącego systemu, na pierwszy rzut oka może być zakwestjonowana. Chcąc jednak dowieść, trzeba się zwrócić do praktyki rzeczy.

Ruszt starego systemu używany dotychczas funkcjonuje sprawnie do sześciu miesięcy, po tym terminie prawie wszystkie ruszta ulegają zmianie.

Ruszt ułożony z proponowanych płytek zdawałoby się dzięki zmniejszonej masie żelaziwa ulegnie prędzej zniszczeniu, lecz

tak nie jest, a to z tego powodu, iż ruszta płytkowe są lepiej chłodzone, nie mając tej wysokości co ruszta dotychczas używane, przez co powierzchnia rusztów narażona na przepalanie styka się z chłodniejszym powietrzem.

Na podstawie materiałowej statystyki D. K. P. Katowice zakupiono dla 400 parowozów inwentarzowych w ciągu dwóch lat nowych rusztów w ilości 185.000 + 55.000 klg. t. j. rocznie 120 ton.

Ruszta stare ważą (przeciętnie) do jednego parowozu	900 klg.
Ruszta nowe ważą (przeciętnie) do jednego parowozu	436 klg.
różnica	464 klg.

Oszczędność na materiale przy kupnie rusztów płytkowych wyraża się 50%, — również będzie to stanowiło 60 ton. Przyjawszy pod uwagę, że trwałość rusztów płytkowych jak wykazały próby jest większa przynajmniej o 25 procent, przeto oszczędność na kupnie wyrazi się przeszło 75 ton rocznie.

Cena rynkowa odlewów obecnie stanowi 400 zł. za jedną tonę, więc zaoszczędzony wydatek wyrazi się w 30.000 zł. rocznie.

Dla parowozów wszystkich Dyrekcji przeciętna oszczędność na kupnie rusztów wyrazi się około 300.000 zł. rocznie nie licząc w tem oszczędności paliwa.

Ponieważ teoretyczne rozważanie i przeszło 11 miesięczne próby z nowymi rusztami płytkowymi wykazały niezaprzeczalne korzyści w ich prowadzeniu przy warunkach pracy w Dyrekcji Katowickiej, rozchód węgla nie powiększył się, a okoliczności towarzyszące obserwacjom wskazują nawet na możliwe oszczędności opalania parowozów, obsługa rusztów płytkowych jest łatwa, oraz wydatek na kupno ich jest mniejszy w porównaniu z rusztami systemu istniejącego, przeto nie istnieją przeszkody do wprowadzenia na wszystkich parowozach D. K. P. rusztów płytkowych. Koszt ustawienia rusztów i zmiany podczas pracy nie pociąga za sobą dodatkowych kosztów. Badanie przy próbach dowiodło, że przy rusztach starych trzeba było, wymienić 23 ruszty w ciągu 11 miesięcy, zaś przy płytkowych nie wymieniono — żadnych.

Montowanie początkowe płyt przedłuża się na 22 minuty w porównaniu ze starymi rusztami.

Sprawozdanie odczytano i przedyskutowano na komisji trakcyjnej, której wniosek przyjęto w brzmieniu następującem:

Celem dokładnego zbadania pracy rusztów płytkowych przy rozmaitych warunkach forsowania paleniska u różnych typów parowozów, Zjazd uważa za wskazane przeprowadzić badania na szeroką skalę w Dyrekcjach: Katowickiej i Warszawskiej jako też przez profesora Czeczotą. Wyniki tych badań winny być przedstawione następnemu Zjazdowi.

XIV.

Referat inż. Teofila Dąbrowskiego: Urządzenia mechaniczne do ładowania węgla na parowozy.

Wydatki na załadowanie węgla na parowozy stanowią poważną rubrykę w budżecie Polskich Kolei Państwowych. Licząc, że koleje nasze zużywają rocznie przeszło 3.000.000 ton węgla, i że koszty załadowania wynoszą obecnie od 1 do 2 złotych za tonę, widzimy, że wydatki te sięgają kilku milionów złotych.

Wskutek słabego zastosowania u nas nowoczesnych mechanicznych urządzeń do wyposażenia parowozów w węgiel, koszty załadowania są u nas bardzo wysokie i kilkakrotnie przewyższają koszty te wykazane dowojenną niemiecką statystyką. Koszta załadowania tam jednej tony węgla przed wojną nie przekraczały 0,50 M., a przy zastosowaniu lepszych mechanicznych urządzeń wynosiły zaledwie 0,23 M. od tony. Stąd łatwo widzieć, jak wielkie oszczędności mogą być osiągnięte przy należytem zastosowaniu mechanicznego wyladowania węgla z wagonów i załadowania go na parowozy.

Do osiągniętych przytem oszczędności należy dodać jeszcze korzyści wypływające ze skrócenia czasu postoju parowozów pod załadunkiem węgla, przez co ilość parowozów potrzebnych do ruchu jest mniejsza.

Zwracając się do poszczególnych składnic węglowych widzimy, że w porównaniu z zagranicą są one u nas w ogromnej większości albo wcale nie wyposażone w mechaniczne urządzenia, albo urządzenia te nie odpowiadają nowoczesnym wymaganiom i przez to większe składnice, ładujące 60.000 — 90.000 ton rocznie, zatrudniają do 50 robotników dziennie.

Przy nowoczesnem urządzeniu mechanicznem ilość potrzebnych przy tem robotników nie przekraczałaby 12.

Oszczędność 38 robotników przy miesięcznym zarobku 180 złotych wyrazi się w sumie $38 \times 180 \times 12 = 82.080$ złotych rocznie.

Ponieważ koszt nowoczesnego urządzenia do mechanicznego wyładowania węgla z wagonów i załadowania na parowozy nie przewyższają 70.000 złotych, widzimy, że wyposażenie większych naszych składnic węgla w nowoczesne mechaniczne urządzenia okupiłoby się już w pierwszym roku po zbudowaniu.

Nie od rzeczy więc będzie rozejrzeć się wśród urządzeń stosowanych u nas i zagranicą do załadowania węgla i prześledzić ich ewolucję w miarę postępu techniki.

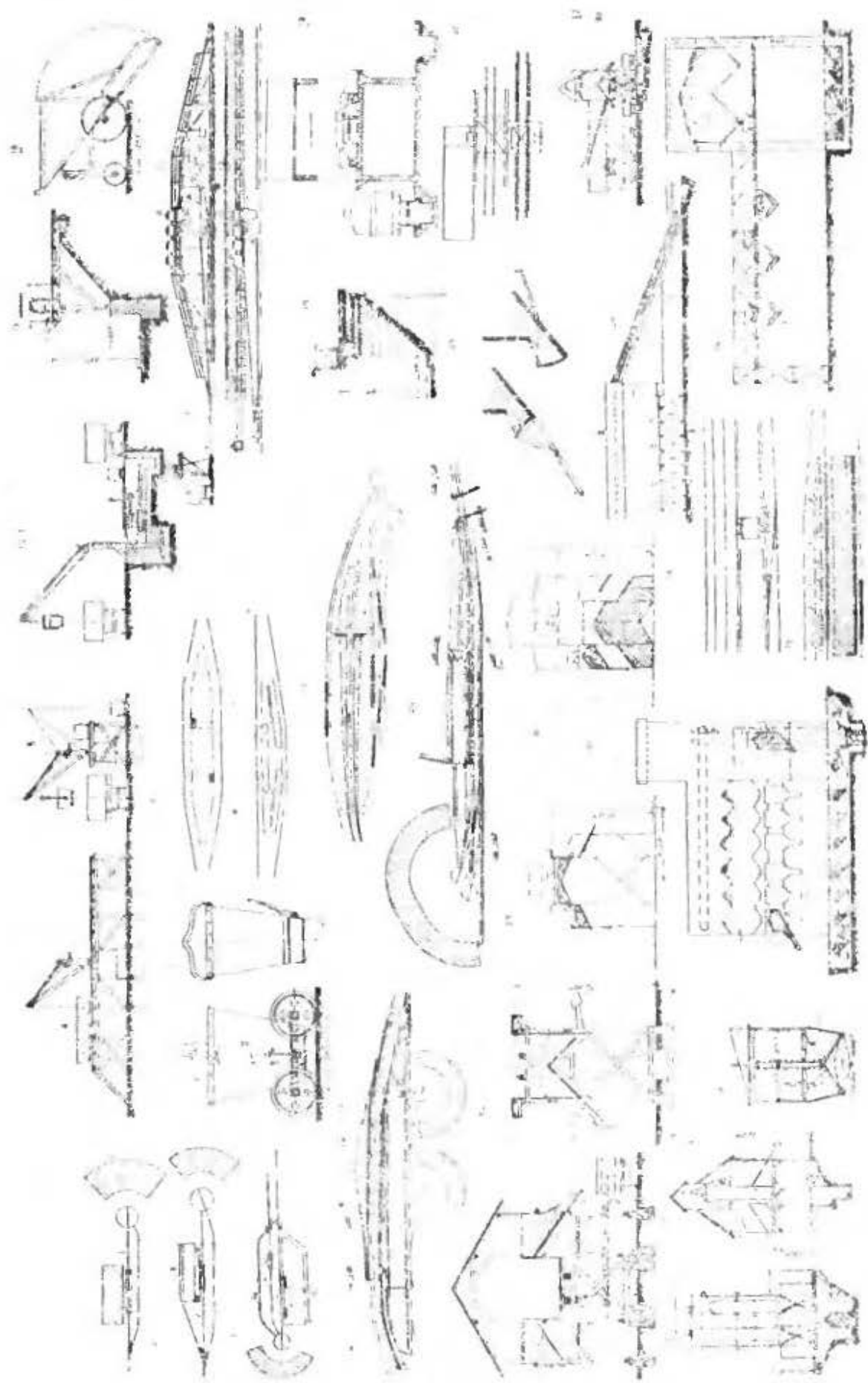
Rys. 17 fig. 1/2/3 przedstawia nam najstarszy i najprymitywniejszy system załadowania węgla na parowozy koszykami po 50 kg., które się wносиło do tendra po drabinie lub też na wzniesienie, skąd się parowóz napełniało. Załadowanie jednej tony węgla bez napełniania koszyków, które już stoją w pogotowiu, trwa około 15 minut. Urządzenie tego rodzaju jest u nas jeszcze rozpowszechnione, a w Niemczech po wojnie zarzucone zupełnie.

Fig. nr. 45 i 89 podaje nam widok windy ręcznej ustawionej na murowanym lub betonowym fundamencie w pewnej wysokości; windę można obracać wokół do dźwigania wózka o pojemności 0,5 t. z zasieka na wzniesienie, lub wprost do tendra. Niniejsze urządzenie jest ogólnie znane i bardzo rozpowszechnione, które oprócz napędu ręcznego uruchamia się siłą elektryczną, lub inną. Do załadowania jednej tony węgla na parowóz powyższem urządzeniem z napędem ręcznym zatrudnia się czterech robotników i trwa cztery minuty, zaś z napędem maszynowym tylko trzech i trwa 2 minuty przy napełnionych wózkach stojących na miejscu w pogotowiu.

Fig. 6 i 7 przedstawia pudło blaszane z wózkiem o pojemności 0,3 ton, które przy dźwignięciu windą, pozostawia wózek transportowy na miejscu, natomiast samo skierowuje się za pomocą windy nad tender i przez odchylenie kłapy wysypuje węgiel do tendra. W porównaniu z wózkiem półtonowym, wspomniane pudło jest mniej rozpowszechnione.

Fig. nr. 10 przedstawia rodzaj windy, którą uruchamia się naciskiem wody przyплиwającej z rezerwuaru wieży wodnej lub z basenu z wzniesień górskich.

Fig. nr. 11 12 13 przedstawia nam urządzenie rozpowszechnione na kolejach szwedzkich — jest to wzniesiona rampa drewniana, na którą każdy parowóz przyjeżdżający po węgiel wyciąga potrzebna mu ilość wózków załadowanych węglem, który wysypuje się na tender. Przy załadowaniu jednej tony węgla na parowóz, zużywa się dwie minuty czasu włącznie z wyciągnięciem na rampę; do tego zatrudnia się trzech robotników.



Rys. 17.

Podobne urządzenia wybudowano w roku 1911 na stacji w Bydgoszczy, jednakowoż z tą odmianą, że zamiast wyciągać wózki z węglem na rampę, parowóz wjeżdża do czterometrowego wykopu, nad którym urządzony jest samowyładowujący się kiper (wywrot), do którego wjeżdżają załadowane wózki wprost z poziomego zasieka. Wspomniany kiper opróżnia się automatycznie i parowóz załadowany 4 tonami opuszcza kanał w przeciągu 3 minut. Załadowanie jednej tony węgla na parowóz trwa $\frac{3}{4}$ minuty, do tego potrzebni są tylko dwaj robotnicy; załadowane wózki stoją w pogotowiu. Urządzenie takiego rodzaju jest bardzo praktyczne, nie potrzebuje siły napędowej, tanie w utrzymaniu i obsłudze.

Fig. nr. 14/15/17/18 przedstawia widok urządzenia podobnego poprzednio omówionemu, lecz z tą odmianą, że tory parowozowe położone są w poziomie, a zasiek węglowy zbudowano na naturalnem wzniesieniu, z którego zajeżdża się z załadowanemi wywrotnemi wózkami nazwanemi tu kolebkami na rampę powyżej toru parowozowego, z których węgiel wysypuje się na tender. Wagony z węglem wprowadza się powyżej zasieka i z nich węgiel wprost zrzucany jest na skład. Szerokie zasieki wyposaża się kranem mostowym. Do niego węgle wyrzucane z wagonu posuwają się mechanicznie wpoprzek składnicy i zapelniają zasiek równomiernie. Oprócz wózka kolebkowego używa się też wózki trzykołowe (figura 16), które się jednakowoż nie poleca, ponieważ wymagają więcej czasu dla ich obsługi. Powyższe urządzenie zaprowadza się przeważnie w miejscowościach o odpowiednim profilu.

Fig. nr. 19 podaje także podobne urządzenia, istniejące w północnej Ameryce, lecz tam węgiel nie wyładowuje się do zasieka, tylko opróżnia się wagon na rampie do dwukołowych taczek, któremi odwożą węgiel i wprost napełniają tender.

Urządzenie fig. 20-tej różni się od urządzenia figury 14/15 tem, że u boku rampy przymocowane są tak zwane bunkry (miarowe zbiorniki) o pojemności około 1 — 6 ton węgla. Bunkry napełnia się przeważnie podczas nieobecności parowozów. Parowóz zajeżdża tam pod wysyp bunkrowy, pociąga się za rączkę zasuw i w przeciągu 25 sekund zapelnia się tender.

Fig. nr. 21/22/23/25 przedstawiają urządzenie magazynów na pewnej wysokości w rodzaju dużych zbiorników, które spotykamy na kolejach amerykańskich. Parowóz wyciska załadowane wagony na rampę wzniesioną od 6 — 12 metrów wyżej poziomu. Węglem wyładowuje się do zasieku podobnego do wyżej wspomnianych.

Przy urządzeniu, które przedstawia nam fig. nr. 24, otwierają się po napełnieniu bocznych bunkrów osobne klapy i węgiel

opada na spodni skład. Po obu stronach spodniej składnicy i także ponad bunkrami położone są tory wąskotorowe służące do transportu wózków. Wózki załadowane węglem wprowadza się na pochyłość, po której łańcuchem transportuje się na boczne tory ponad bunkry i stąd się je zapełnia. Celem uniknięcia przeszkody przy zamykaniu otworu bunkrowego używa się zasuw łukowej, przedstawionej na figurze Nr. 25.

Następne fig. nr. 26/27/28/29 przedstawiają nam takie wzniesione zasieki, które się załadowuje pasem transportowym, a w kierunku pionowym, windą z osobnym pudłem — czerpakiem (elewatorem).

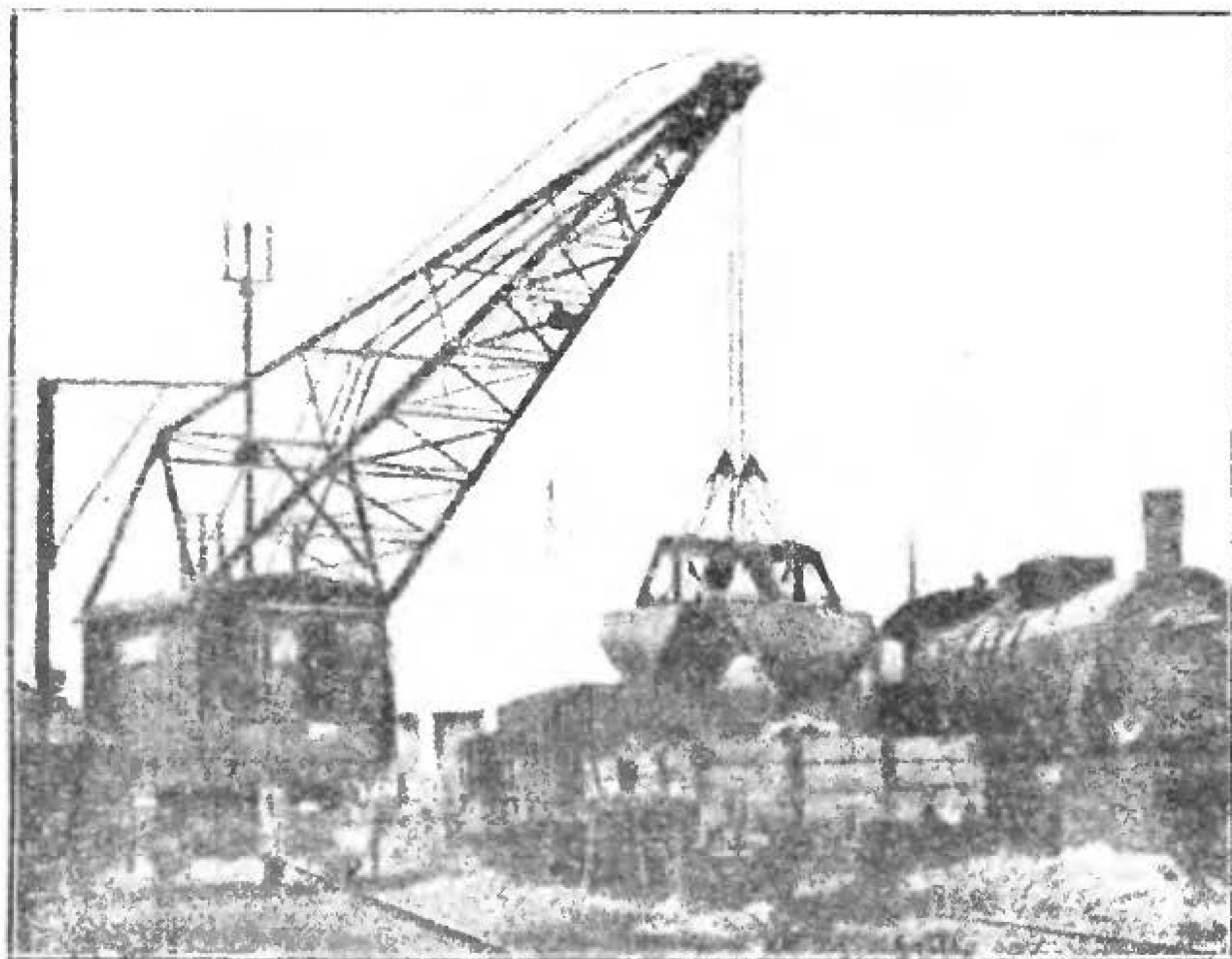
Pudło-czerpak fig. nr. 30, należące do urządzenia fig. nr. 28/29 zaopatrzone u dołu jest automatycznym opustem, który służy do załadowania węgla. Wydajność urządzenia wyciągowego o pojemności pudła 1,75 ton wynosi na jedną godzinę 100 ton. Wydajność urządzenia pasa transportowego o szerokości 60 cm. (fig. 26/27) wynosi do 150 ton na godzinę.

Najwięcej rozpowszechnione są na kolejach amerykańskich urządzenia ze wzniesionym zbiornikiem węglowym (fig. nr. 31) o pojemności do 1.000 ton. Węglem wyładowuje się masowo naraz z wagonów do kanału, gdzie się znajduje pas transportowy, który doprowadza węgiel na dwa mechanizmy pionowej windy-elewatora i u góry rozprowadza się go także pasem transportowym po całym zbiorniku. Zasiek położony jest wpoprzek kilku torów kolejowych i umożliwia w jednym i tym samym czasie zaopatrzyć węglem kilka parowozów. Pod głównym zbiornikiem przymocowano 13 bunkrów o znacznej pojemności (do 15 ton). Każdy bunkier związany jest z wagą, która wszystkie odcno d węgla rejestruje automatycznie. Wydajność tego urządzenia wynosi 200 ton na godzinę. Tu widzimy, że załadowanie żużli do wagonu odbywa się również podobnym sposobem, a także i ładowanie piasku na parowozy. Do obsługi wymienionego urządzenia mechanicznego na trzy partje w przeciągu 24 godzin potrzeba jest najwyżej 10 robotników. Pierwsze i największe urządzenie tego rodzaju zaprowadzono w Ameryce około roku 1900 i funkcjonuje ono doskonale. Ujemną stroną tego przyrządu jest to chyba, że grube węgle muszą być rozbijane na mniejsze kawałki.

Podobne urządzenie mniejszego rozmiaru, (fig. nr. 33) uruchomili Niemcy w roku 1906 na stacji w Grunwald o pojemności górnego zbiornika 300 ton. Załadowanie 5 ton węgla na parowóz trwa 2 minuty. Do obsługi całego ruchu na 3 partje w przeciągu 24 godzin potrzeba najwyżej 8 robotników. Drugi podobny rodzaj uruchomili Niemcy w roku 1912 na stacji Mühlheim o mniejszej pojemności górnego zbiornika. Pojemność bunkra wynosi pół tony.

Według nowszych planów amerykańskiego towarzystwa Hunt uruchomiono równocześnie na stacjach Monachjum, Saarbrücken i Antwerpja podobne urządzenia mechaniczne z wzniesionym zbiornikiem o pojemności około 200 ton i 6 metrów głębokim zasiekim podziemnym około 1000 ton pojemności (fig. nr. 34). Do wyładowania węgla do podziemnego zasieku używa się wagonów z klapami u dołu lub wysuwającego się kipra. Wysypujący się na parowóz węgiel przechodzi z bunkra przez dwukomorowy bęben mierniczy o pojemności 2 x 0,5 tony o wydajności 40 ton na godzinę.

Fig. nr. 34 przedstawia jeszcze jedno urządzenie mechaniczne poprzedniego rodzaju amerykańskiego z tą odmianą, że węgiel dowozi się wózkami po moście do pod nim przymocowanych bunkrów. Most, który jest przeprowadzony ponad kilkoma torami, umożliwia także pobieranie węgla przez kilka parowozów naraz. Równocześnie nie ma tu żadnej trudności w przedłużeniu mostu ponad dalsze tory w razie potrzeby z czasem powiększenia się ruchu kolejowego. Z powodu dowożenia węgla wózkami do bunkrów potrzeba więcej robotników. Reszta jak poprzednio objaśniono.

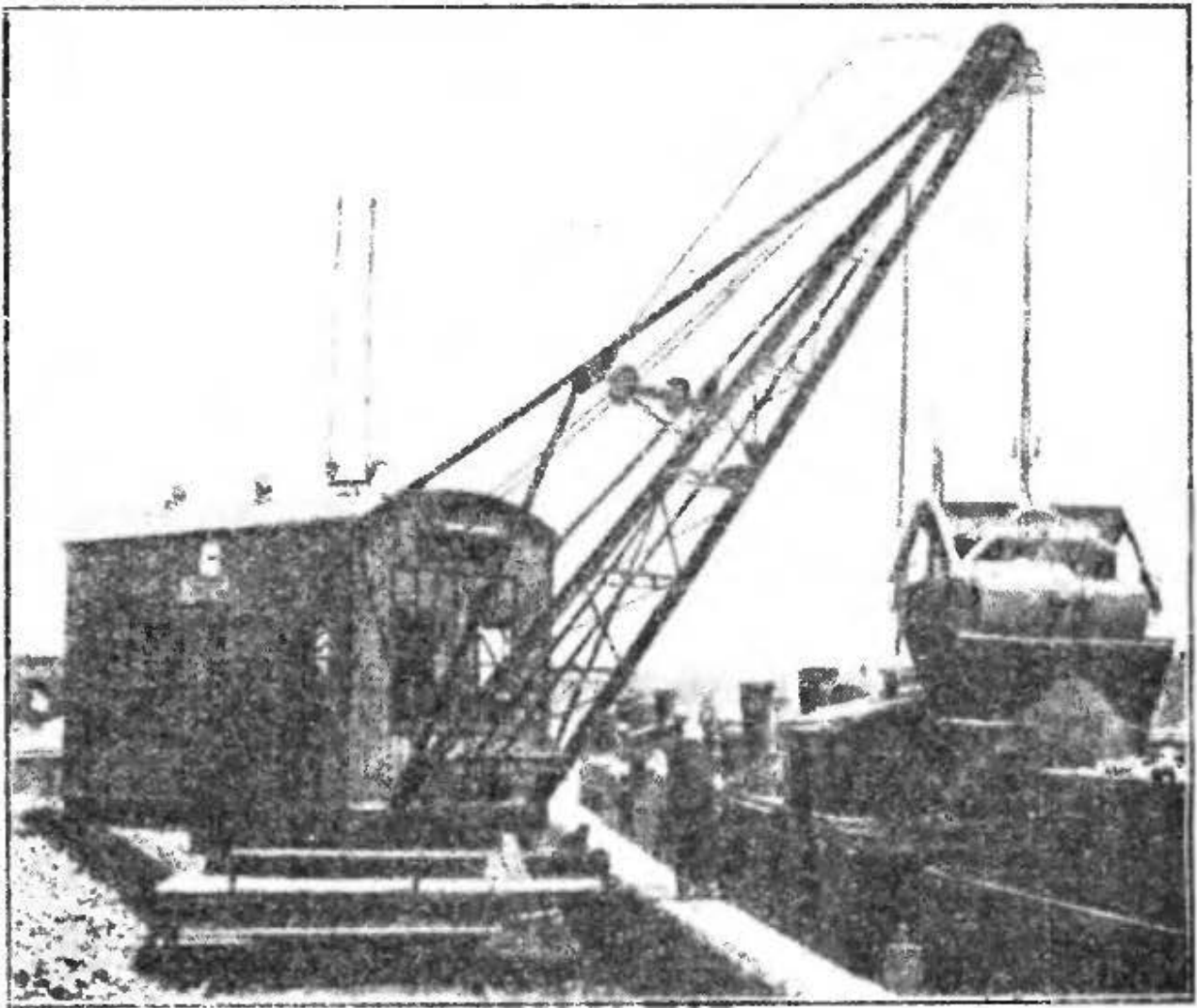


Rys. 18

Fig. nr. 35 przedstawia poziomy zasiek węglowy. Obok niego ustawione jest kilkanaście bunkrów (do 48) na estokadzie zbudowanej z betonu. Po jednym torze posuwa się wzdłuż zasieku żóraw elektryczny z długą wysuwą, na której wisi uchwyt automatyczny (*rysunek 18*). Posuwa się ten żóraw wzdłuż zasieka po osobnym torze, zabierając węgle automatycznym uchwytem z wagonu i przenosi je wprost do bunkrów, lub zapelnia nimi zasiek, albo zabiera z zasieku na bunkry. Każdy bunkier z osobna zawiera 1—1,5 — 2—2,5 ton węgla. Powyższy uchwyt zbudowany jest na 0,5 tony.

Takowe urządzenie uruchomiono w roku 1910 na dworcu Dortmund i Kolonji.

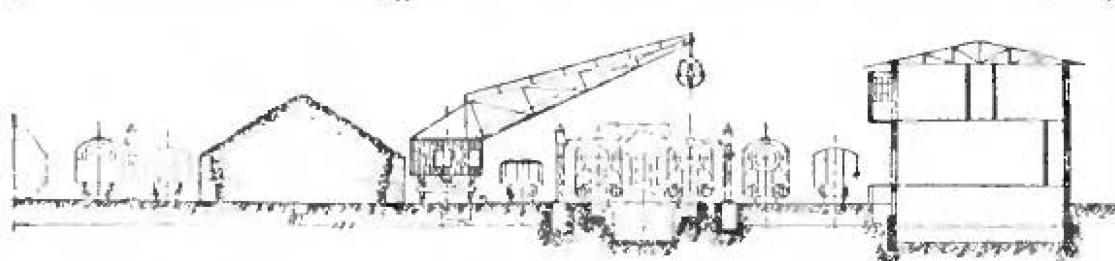
Następny *rysunek nr. 19* przedstawia urządzenie mechaniczne jak poprzednio, lecz bez bunkrów. Uruchomione one zo-



Rys. 19.

stały w roku 1902 na dworcu w Oberhausen. Uchwyt nie bierze węgla z wagonów lecz tylko z zasieku celem uniknięcia ich uszkodzenia.

Rysunek nr. 20 przedstawia widok urządzenia mechanicznego do ładowania węgla na dworcu Gelsenkirchen. Wydajność



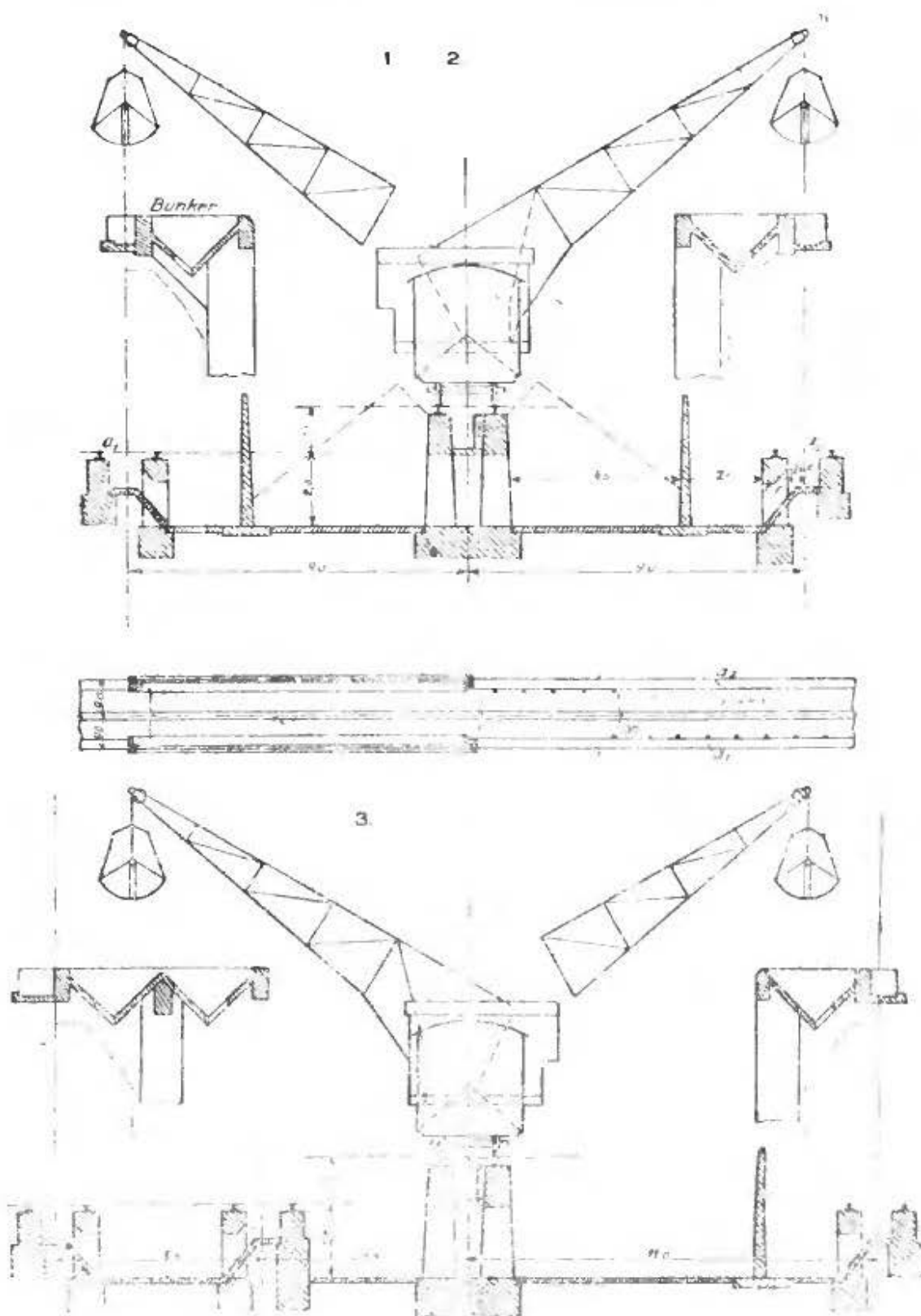
Rys. 20.

tego żórawia wynosi 60 ton na godzinę. Kanał dla żużli jest poza ostojem bunkra tak zbudowany, że można wygodnie odpadki parowozowe do wagonów załadować tym samym uchwytem. Przy tego rodzaju urządzeniu przenosi żóraw węgle z wagonu do zasieku lub do tendra.

Rysunek nr. 21 fig. nr. 1/2 przedstawia nam projekt urządzenia mechanicznego opracowany przez starszego Radcę Rządu Niemieckiego Inżyniera Borghausena z roku 1922. W środku zasieka posuwa się żóraw elektryczny po torze ułożonym na fundamencie betonowym o wysokości trzech metrów. Na ten sam tor, po którym się żóraw posuwa, wprowadzają się wagony z węglem, który przez ruchome dno wagonów zsypuje się do zasieka na obie strony. Po obu stronach pomiędzy torami zasieka znajdują się kanały na odpadki parowozowe, skąd mogą być uchwytem załadowane do wagonu. Ten projekt zastosowano na stacji Dortmundfeld (fig. nr. 3), gdzie został wykonany w roku 1924. Podobne urządzenia mechaniczne ale bez wzniesionego toru istnieją już od kilku lat na stacjach w Wedau i Hamm, funkcjonują oszczędnie, sprawnie i odpowiadają tam największym wymaganiom ruchu..

Tam gdzie z braku miejsca musiało się założyć zasiek węglowy dużego zapasu oddalony od właściwego terenu zasilania parowozów opalem, urządzono, jak na przykład na dworcu st. Liski w Rosji (rysunek nr. 22) linijkową kolejkę w powietrzu. Do załadowania wózków linkowych węglem służą tam 4 urządzenia mostowe, posuwające się wzdłuż zasieka. Owe mosty umożliwiają wyładowanie węgla z wagonów i rozwiezienie go po całym terenie składu lub załadowanie wózków linkowych węglem z każdego miejsca składu. Załadowane wózki przyczepia się do linki transportowej i ciągnie się je do miejsca zasilania parowozów, względnie tam gdzie się wyładowuje do wzniesionego zbiornika podobnie do fig. nr. 1/3 na *rysunku nr. 23* o pojemności około 40 ton. Wózki do transportu węgla ze składnicy do zbiornika mają pojemność 330 kg. (20 pudów) zaś na parowozy 820 kg. (50 pudów). Każdy z ostatnich jest wyposażony

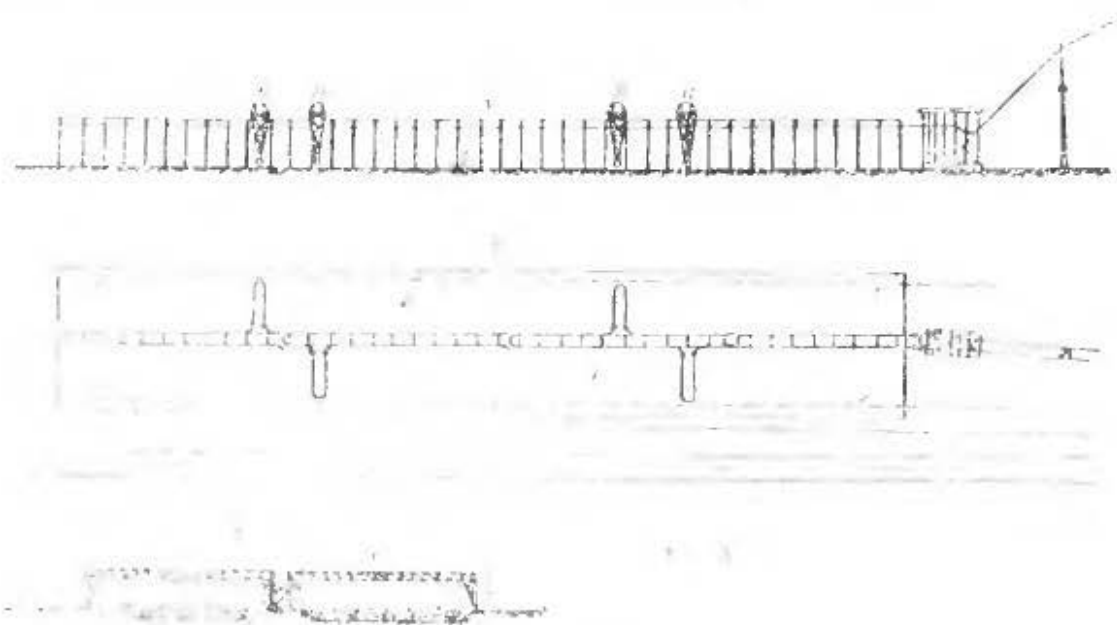
wagę. Wydajność powyższego urządzenia wynosi 20 ton na godzinę, przy 40 wózkach. Długość kolejki powietrznej wynosi 960 m.



Rys. 21.

Roczne wymaganie ruchu 69.000 ton. Urządzenie zostało tam uruchomione w roku 1910. Urządzenie tego rodzaju zostało za-

prowadzone w roku 1912 w Kopenhadze, lecz tylko dla zaopatrzenia węglem tamtejszej gazowni (fig. nr. 45 rys. nr. 23).



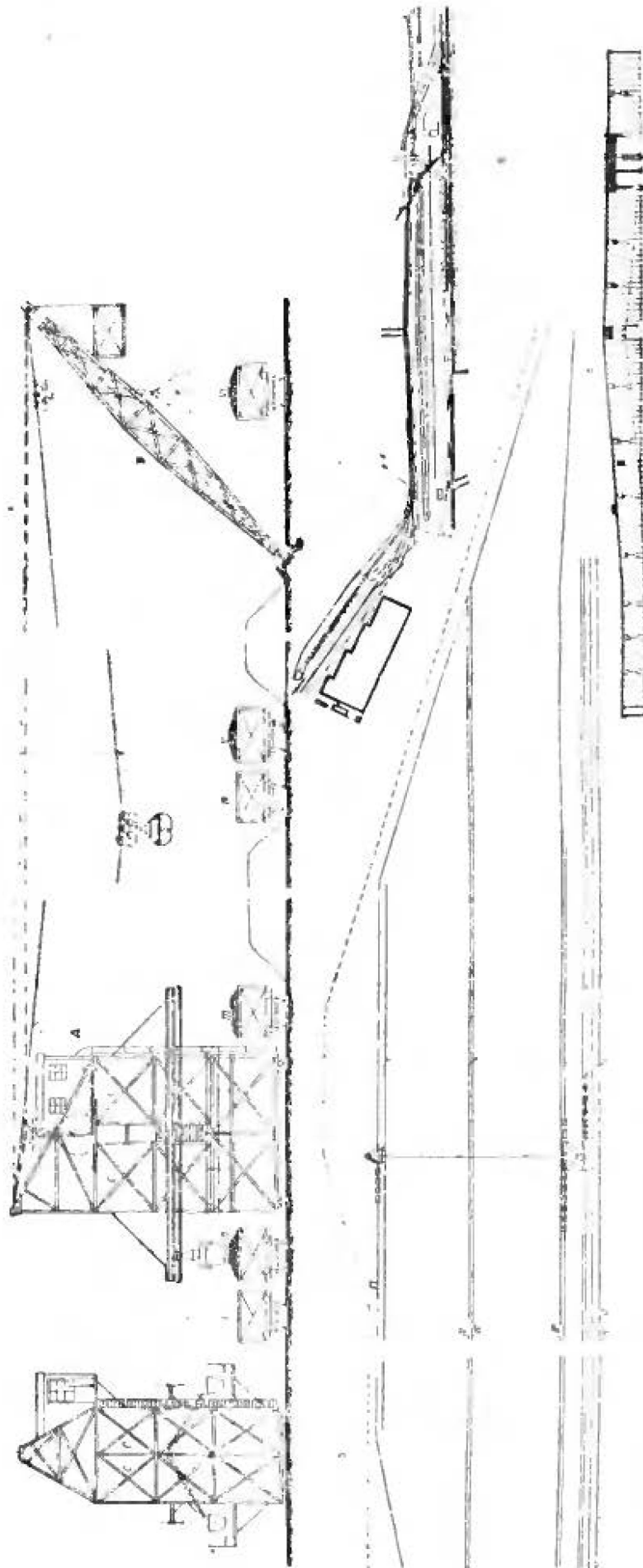
Rys. 22

Do wyładowania i załadowania węgla na parowozy na dworcu towarowym stacji Cierzula w Rosji zaprojektowano w roku 1913/14 żóraw kablowy (fig. 1, 2, 3 rys. 23) z napędem elektrycznym dla 92 parowozów o wydajności 60 ton na godzinę. Zbiornik i ostojnica są zaopatrzone odpowiednim mechanizmem elektrycznym, a posuwać je można razem po torach wzdłuż zasyku z szybkością 15 m/min. Wózki do załadowania węgla na parowozy miały również być jak poprzednio, zaopatrzone wagą. Wyładowanie węgla z wagonu do zasyku może się odbywać uchwytem lub ręcznie. Projekt tego urządzenia wykonała firma Adolf Bleichert z Lipska.

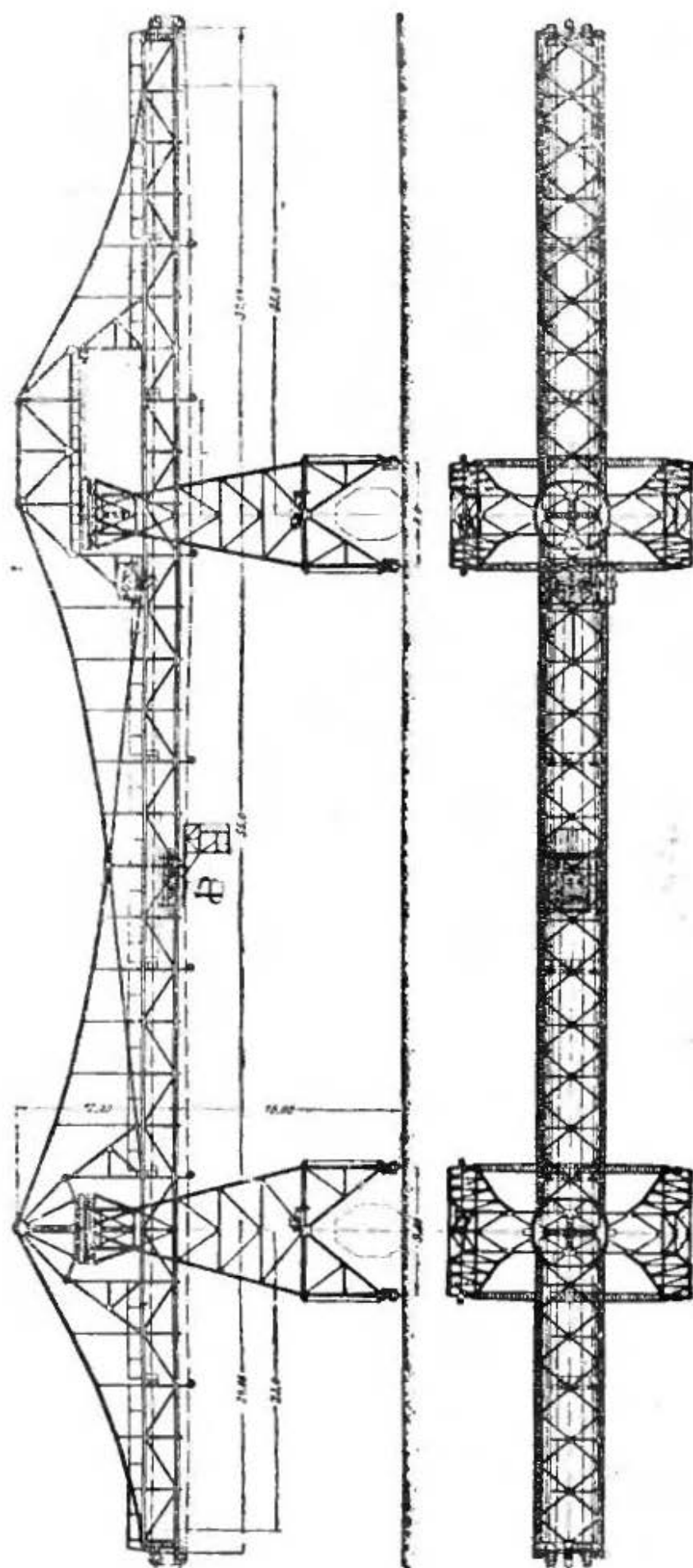
W miarę rozwoju życia gospodarczego powstała potrzeba zaoszczędzania siły ludzkiej i zamiany jej siłą mechaniczną. Przedsiębiorstwa prywatne pierwsze zaczęły korzystać z postępów techniki i zastosowywać nowoczesne urządzenia mechaniczne. Następny rysunek nr. 24 przedstawia widok żórawia nowszego typu dla ciężkiego transportu na większej przestrzeni, zbudowany on został w fabryce maszyn firmy J. v. Petrávič w Wiedniu.

Żóraw tego rodzaju zakupiła firma Hahn (walcownia rur) z Bogumina dla tamtejszych potrzeb ładowania żelaza i węgla. Ustawienie jego na miejscu podaje nam rysunek nr. 25.

Miejska gazownia we Lwowie zaopatrzyła się także przed kilkoma laty odpowiednim żórawiem uchwytem (rysunek Nr. 26) który przenosi węgle uchwytem z wagonu do zasyku

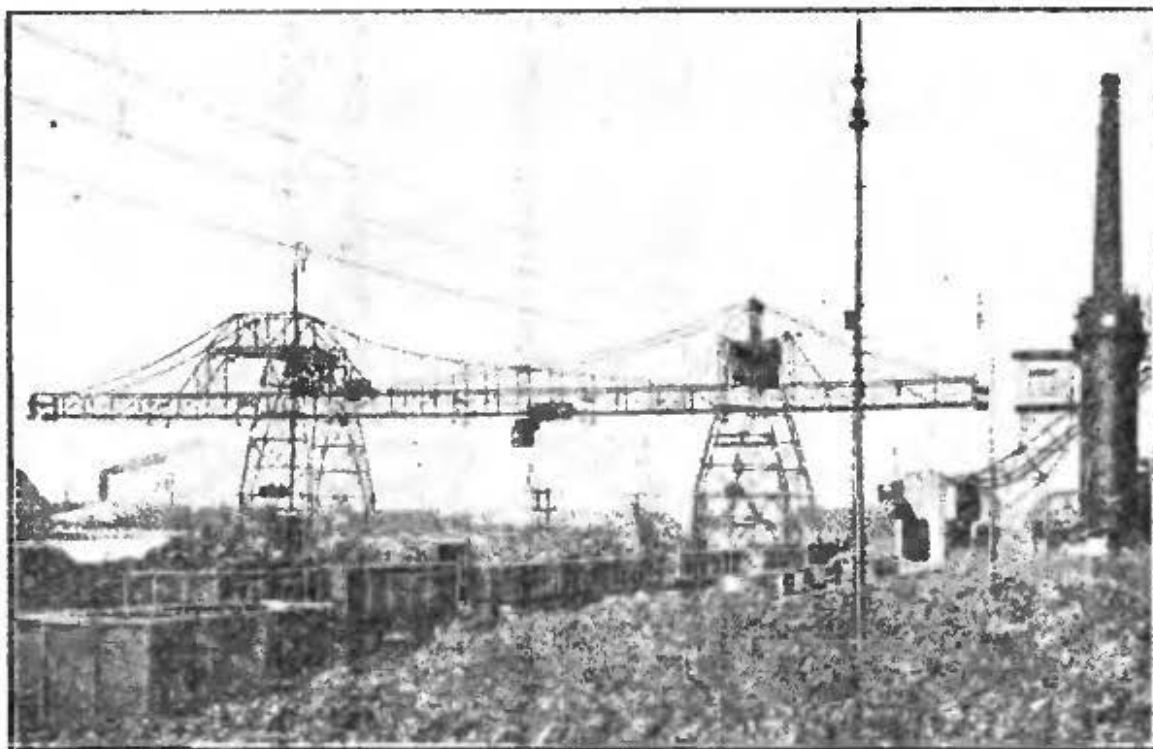


Rys. 23.



Rys. 24.

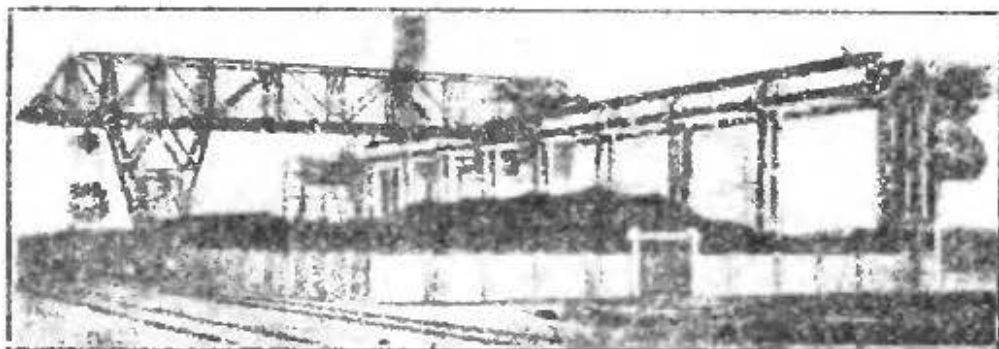
lub do potrzebnego miejsca, albo z zasięka wprost do bunkrów rezertowych.



Rys. 25.

W roku 1909 i 1913 zdecydowało się „Wiedeńskie Towarzystwo Statkowe” zaprowadzić w porcie nad Dunajem mechaniczne urządzenie odpowiedniego rodzaju żurawia mostowego posuwającego się wzdłuż rzeki (*rysunek Nr. 27*) do załadunku towaru wszelkiego rodzaju z wagonów do statku albo odwrotnie, które zostało wykonane przez firmę J. von Petravič.

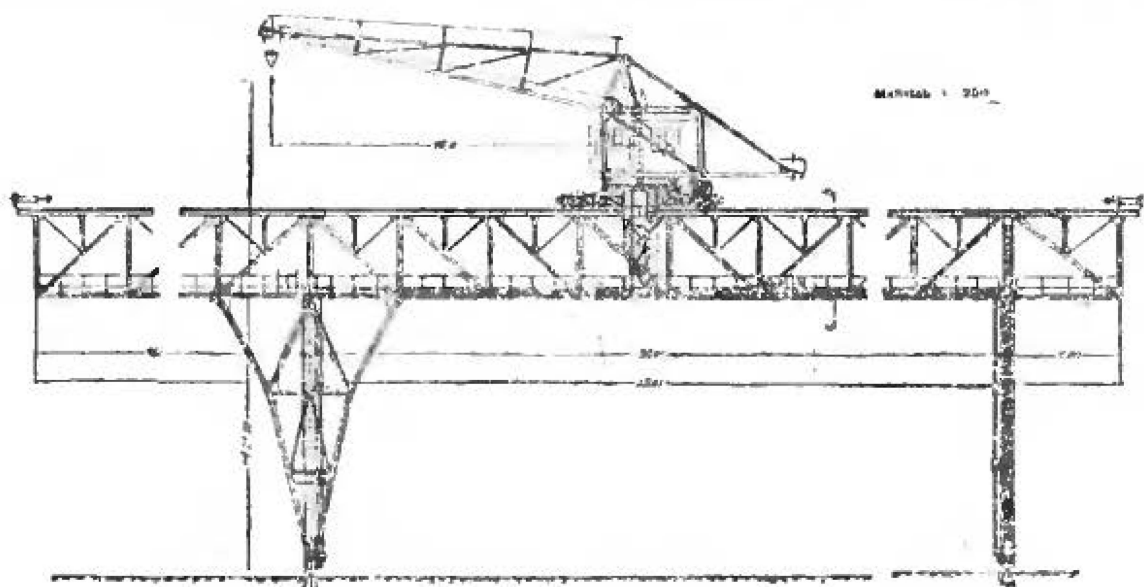
Niemieckie Koleje Państwowe, wiedząc o niedoskonałości ich urządzeń mechanicznych do ładowania węgla na parowozy,



Rys. 26.

śledziły pilnie nowoczesne urządzenia transportowe u przedsiębiorstw prywatnych. Przekonywując się o ich zaletach, nie od-

kładały z przystosowaniem ich do swoich potrzeb. Już w roku 1902 uruchomiony został żóraw mostowy najpierw na głównym dworcu kolejowym w Mannheim (*rysunek Nr. 28 fig. 2/3*). Węgla przenosi się uchwytem o 0,5 tony pojemności z wagonu do za-

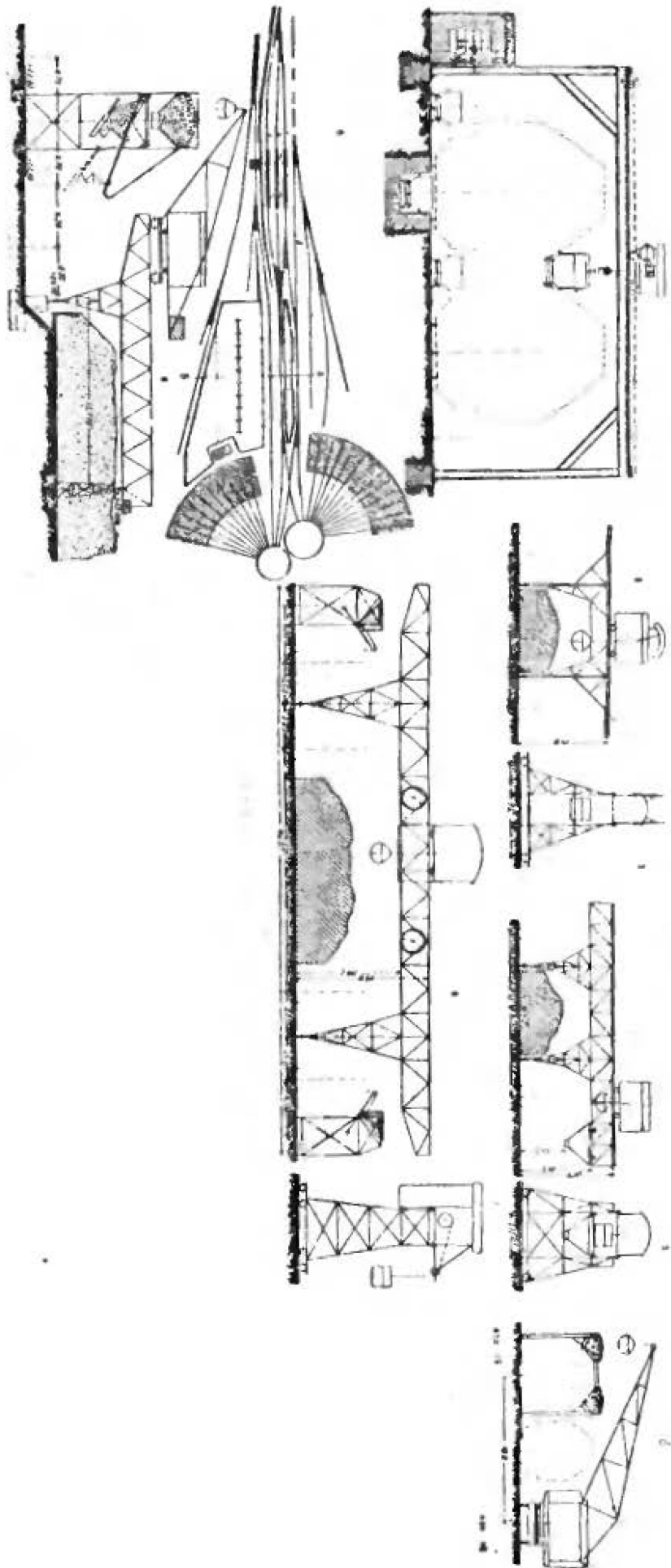


Rys. 27.

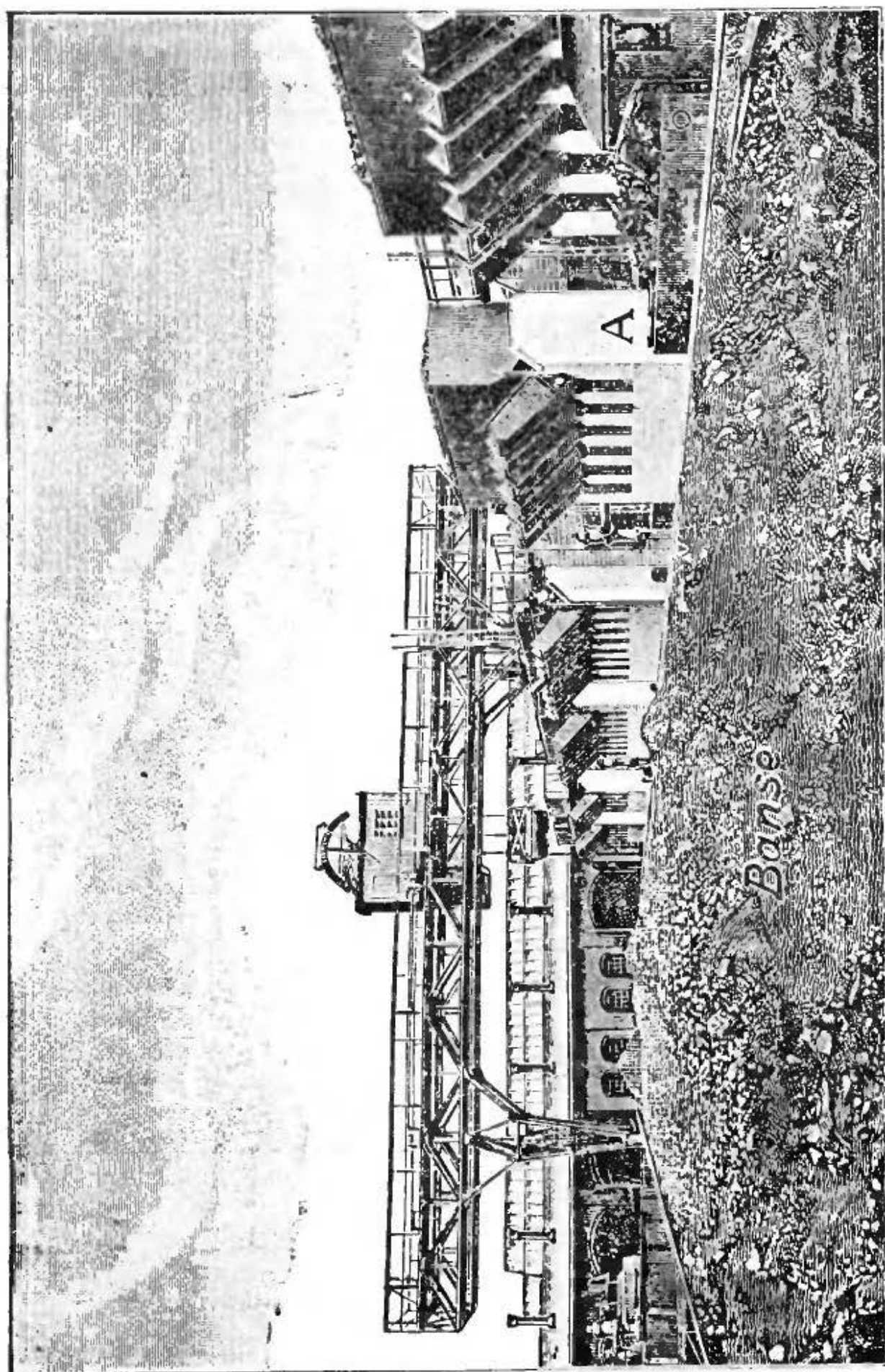
sieka, na parowóz, albo z zasieka na parowóz. Jak widać wskazuje miernik jego ciężar i każdorazowy transport rejestruje automatycznie. Most posuwa się napędem elektrycznym po torach wzdłuż zasieku. Wynik tego urządzenia był tak pomyślny że po krótkim czasie zaprowadzone zostały z małemi poprawkami żórawie tego rodzaju stosownie do wymagania ruchu na dworcu przetokowym w Karlsruhe (*fig. Nr. 4/5 i t. d.*). Ponieważ ładowanie węgla na tendrówki nie dało się bez przeszkód przeprowadzić, przymocowano na moście do tego celu przesuwający się odpowiedni przyrząd.

Fig. Nr. 6/7 przedstawia nam urządzenie tego samego rodzaju na dworcu w Frankfurt a/M, lecz z dodatkiem dwóch bocznych estokad z bunkrami i odmiennem ustawieniem automatycznych wag dla obu stron transportów.

Na dworcu w Altona uruchomiono w roku 1909 żóraw mostowy na wzór konstrukcji wiedeńskiej firmy von Petravič (*fig. Nr. 8/9*) z dodatkiem zbiornika wzniesionego, który przedstawia kombinację urządzenia mechanicznego rodzaju niemiecko-ame-rykańskiego z autosem do odważania węgla o wydajności 100 ton na godzinę. W zagłębiu węglowym Ruhre na dworcach Frintrop i Oberhausen znajdują się w ruchu urządzenia mechaniczne z 20 bunkrami (*fig. Nr. 10*) i przesuwkami żórawami, które zupełnie wystarczają wymaganiom tamtejszego ruchu. Używają ich również do ładowania odpadków parowozowych. Pojemność bunkrów wynosi każdego z osobna 1,25 ton.



Rys. 28.



Rys. 29.

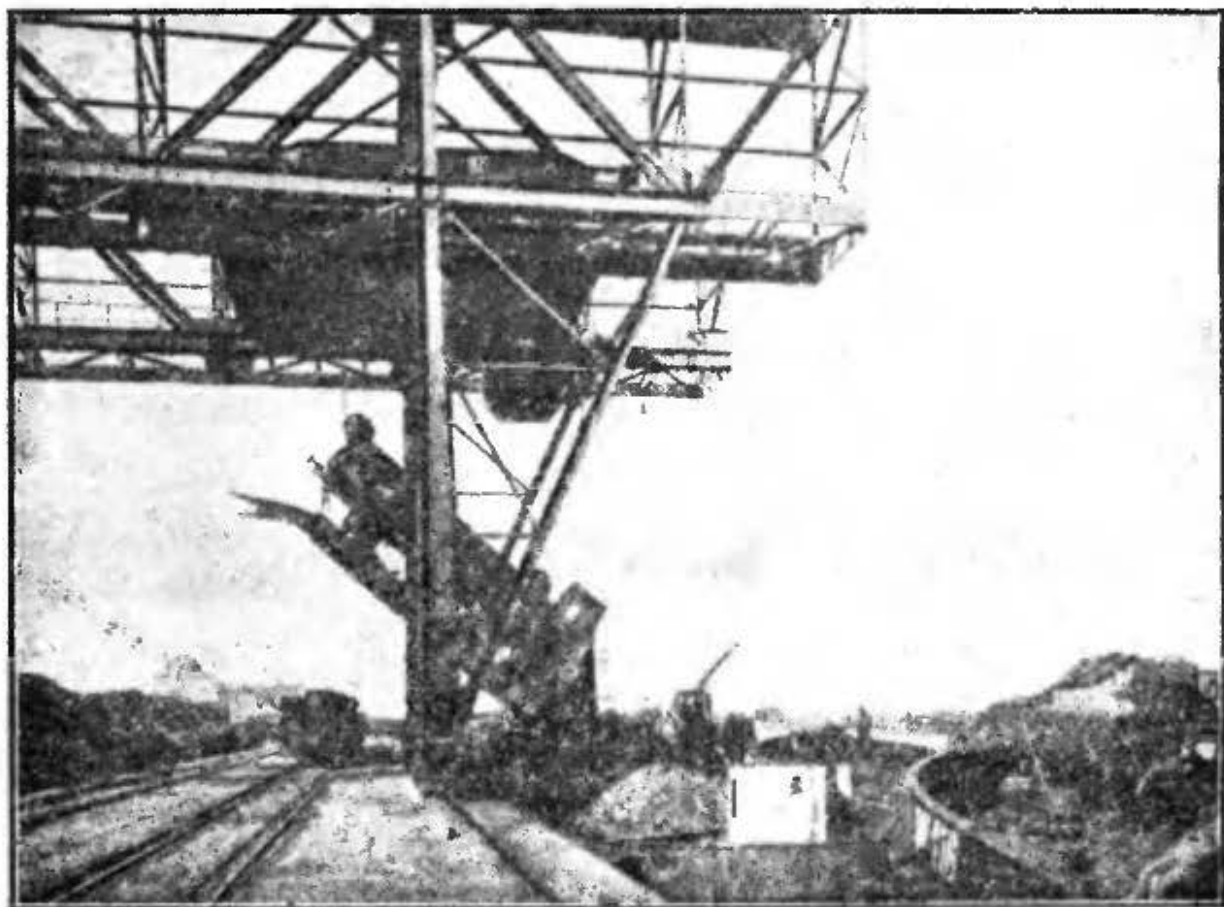
Następny *rysunek Nr. 29* przedstawia nam jeszcze jeden widok najnowszego żorawia mostowego zbudowanego przez firmę Losenhausen z Düsseldorf dla dworca w Dortmund. Szerokość zasieka wynosi 8,5 m., długość całego mostu 23 m. i pojemność uchwytu 1,5 ton. Do uruchomienia żorawia dla wszystkich kierunków są potrzebne 3 motory i to:

Do posuwania mostu wzdłuż zasieku 50 KM szybk. 50 m/min.

Do posuwania wózków w porzek zasieku 12 KM szybk. 90 m/min.

Do dzwigania uchwytu zasieku 27 KM szybk. 30 m/min.

Wyladowanie węgla z wagonów następuje przez uchwyt. Węgla z zasieka załadunku się do bunkrów, przez co można więcej parowozów zasilać naraz. Wydajność żorawia wynosi przeszło 60 ton/godz.



Rys. 30.

Rysunek Nr. 30 przedstawia nam urządzenie mechaniczne, którym można z łatwością wyladować cały wagon węgla w przeciągu kilku minut i do 240 ton na godzinę. Dotychczas spotyka się to urządzenie przeważnie u prywatnych przedsiębiorstwach do masowego przeladunku w portach. Do tego celu służą osobne urządzenia tak zwane kipry boczne o 360° obrotu, lub jedno-

stronne z pochyleniem do 30°. Urządzenia te już istnieją na kolejach amerykańskich. Ponieważ kwestja wyładowania węgla z wagonów do zasieku jest nie mniej ważną od załadowania go na parowozy, powinniśmy przy wyborze urządzeń mechanicznych każdorazowo rozważyć, jaki rodzaj praktycznego i taniego wyładowania dałoby się zastosować. Używanie kipa elektrycznego do wyładowywania węgla z wagonów ma swoją granicę i zaprowadzenie jego do ruchu opłaca się dopiero przy rocznym zapotrzebowaniu od 50.000 ton.

Obecnie wynosi koszt załadowania węgla z wagonu ręcznie i załadowanie go wózkami na parowozy obracające się windą elektryczną na przykład w Katowicach bez włączenia kosztów prądu, 1,57 złotych za jedną tonę włącznie z kosztem magazynowania (układania w zasieku ze wzniesieniem ścian do 3 m.). Obecnie koszty te zostały obniżone do 1,37 zł. Tu pracuje 39 robotników podzielonych na 3 partje po 8 godzin. Przy rocznym zapotrzebowaniu około 70.000 ton, przypada wyładować jednemu robotnikowi 6 ton w przeciągu 8 godzin.

Według statystyki niemieckiej kosztowało tam przed wojną załadowanie jednej tony węgla na parowóz jak następuje:

0,50 M/t przy ładowaniu ręczną windą,

0,42 M/t przy ładowaniu żurawiem mostowym i zbiornikiem wzniesionym o pojemności 40 ton i rocznem zapotrzebowaniu 66.000 ton.

0,396 M/t przy ładowaniu żurawiem mostowym i zbiornikiem wzniesionym o pojemności 90 ton i rocznem zapotrzebowaniu 24.000 ton.

0,287 M/t przy ładowaniu żurawiem mostowym bez zbiornika przy rocznem zapotrzebowaniu 66.000 ton,

0,27 M/t przy ładowaniu urządzeniem pasa transportowego ze wzniesionym zbiornikiem o pojemności 200 ton i rocznem zapotrzebowaniu 100.000 ton,

0,2285 M/t przy ładowaniu urządzeniem pionowej windy z pudłem bez pasa transportowego ze zbiornikiem wzniesionym o pojemności 312 ton i rocznem zapotrzebowaniem 52.500 ton z przyrządem kipa.

Ostatnie cyfry wyraźnie mówią, jak ważne jest wyładowanie węgla z wagonów urządzeniem kipa.

Wszelkie urządzenia przedstawione na omówionych rycinach dzielimy na następujące rodzaje w miarę ich rozwoju i gospodarczej korzyści.

- 1) ładowanie ręcznie koszykami (rys. Nr. 17 fig. 1/2/3).
- 2) ładowanie ręcznie wózkami z wzniesionej rampy (rys. Nr. 17 fig. 11/12/13).
- 3) ładowanie ręcznie ręczną windą (rys. Nr. 17 fig. 4/5).

4) ładowanie ręcznie elektryczną windą (rys. Nr. 17 fig. 4/5).

5) załadowanie kiprem na parowóz w kanale 1. (w Bydgoszczy).

6) wózkami kolebkowymi z wzniesionego zasieku (rys. Nr. 17 fig. 14/15, 17/18).

7) ładowanie taczkami wprost z wagonu ze wzniesionej rampy (rys. 17 fig. 19).

8) ładowanie uchwytem posuwającego się żórawia elektrycznego (rys. Nr. 20).

9) ładowanie uchwytem posuwającego się żórawia elektrycznego z bunkrami i wyładowanie węgla z wagonu ze spodniami klapami wprost do zasieku (rys. Nr. 21).

10) ładowanie uchwytem żórawia kablowego lub mostowego (rys. Nr. 23).

11) ładowanie pasem transportowym z kiprem (rys. Nr. 17 fig. 26 — 27).

12) ładowanie uchwytem żórawia mostowego z bunkrami (rys. Nr. 28 fig. 6—7).

Z poprzednio wymienionych urządzeń 5, 6, 8, 11 i 12 moglibyśmy z pewnemi poprawkami zastosować na naszych kolejach.

Przegląd ekonomiczny urządzeń mechanicznych do załadowania węgla na parowozy.

a) Niniejsze zestawienie ekonomji urządzeń do załadowania węgla na parowozy nie zawiera amortyzacji kapitału zakładowego, opiera się wyłącznie na zarobkach tutejszych przeciętnie 1,00 zł. na godzinę jednego robotnika i 0,25 zł. ogólnych kosztów za K. W./godzinę siły popędowej.

b) Normę roboty określa się na 8 godzin dziennej pracy, w którym to czasie jeden robotnik powinien ręcznie wyładować przeciętnie 16 ton węgla do zasieku albo 8 do 14 ton załadować z zasieka do wózka o pojemności 500 kg. i wyładować je na parowóz.

Załadowanie węgla ze zasieka na parowóz koszykami o pojemności 50 kg. przeznaczają się 4 tony na jednego robotnika w przeciągu 8 godzin.

c) Pod załadowaniem węgla na parowozy należy rozumieć wszystkie roboty wykonane przez robotników w tymże celu jak wyładowanie węgla z wagonu do zasieka lub na parowóz albo załadowanie węgla ze zasieka na parowóz wyłączając roboty układania i magazynierów.

d) Ilość potrzebnych robotników przy następujących urządzeniach nie określa się ściśle, ponieważ zależy od miejscowych stosunków ruchu, a podane cyfry służą tylko dla obliczenia ogólnych kosztów ładowania jednej tony węgla na parowozy.

1) Do fig. 1—2—3 rys. Nr. 17.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy koszykami o pojemności 50 kg. wynosi 2,50 złotych.

2) Do fig. 4—5 rys. Nr. 17.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy wózkami o pojemności 500 kg. i windą ręczną czterema robotnikami wynosi 1,50 złotych.

3) Do fig. 4—5 rys. Nr. 17.

Przez wyposażenie windy ręcznej napędem elektrycznym zaoszczędza się jednego robotnika i załadowanie jednej tony węgla na parowozy niniejszym urządzeniem kosztować będzie 1,24 złotych.

4) Do fig. 10 rys. Nr. 17.

Przy urządzeniu mechanicznym z napędem hydraulicznym odpada koszt maszynisty, lecz obsługa żorawia przechodzi na robotników, dla których się na jednego przeznaczają 10 ton węgla załadować na parowóz w przeciągu 8 godzin.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy kosztuje 1,30 złotych.

5) Do fig. 11—12—13 rys. Nr. 17.

a) Przy urządzeniu załadowania węgla wprost wózkami o pojemności 500 kg., które parowóz dla swej potrzeby wyciąga na rampę, wynosi koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy 1,18 złotych.

b) Do urządzenia w Bydgoszczy.

Ponieważ niniejsze urządzenie z kiprem nie wymaga wyciągania wózków na rampę, przeznaczają się na jednego robotnika w przeciągu 8-miu godzin załadować 14 ton węgla na parowóz za 8,00 złotych. Wyładowanie 14 ton węgla z wagonu do zasieka kosztuje $14 \times 0,5 = 7,00$ złotych.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowóz dla obsługi bardzo wygodnym urządzeniem wynosi $(8+7) : 14 = 1,07$ złotych.

6) D o f i g. 14—15—17—18 r y s. N r. 17.

a) Załadowanie jednej tony węgla na parowóz wózkami o pojemności 500 kg. przy urządzeniu wzniesionego zasieka wynosi także 1,18 złotych, jak pod 11, 12, 13, ponieważ wyładowanie jednej tony do zasieka wynosi 0,50 zł. i liczy się na jednego robotnika 12 ton węgla załadować na parowóz w przeciągu 8-miu godzin.

b) Powyższe urządzenie ze szerokim zasiekem jest wyposażone pasem transportowym z napędem elektrycznym. Urządzenie mechaniczne tego rodzaju służy do transportu węgla celem równomiernego załadowania szerokiego zasieku.

Na konstrukcji, po której się posuwa pas transportowy, przymocowany jest zbiornik o pojemności 60 ton, który się podczas ruchu pasa transportowego napelnia, a reszta węgla odchodzi do zasieka. Część węgla ładuje się wprost ze zbiornika do wózków o pojemności 500 kg. i odwozi się je na parowozy. Wyładowanie jednej tony węgla z wagonu do zasieka kosztuje 0,50 zł. robocizna i 0,08 złotych prąd = 0,58 zł. Transport jednej tony węgla ze zbiornika na parowóz jednym wózkiem trwa 12 minut i kosztuje 0,20 zł. Przy ładowaniu węgla z zasieka na parowóz przeznaczają się na jednego pracownika 12 ton. Ponieważ przy niniejszym urządzeniu ładuje się $1/3$ czasu z zasieka, a reszta ze zbiornika, wynosi ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowóz $0,58 + 1/3 \times 0,66 + 0,20 = 1,00$ zł.

7) D o f i g. 19 r y s. N r. 17.

Załadowanie węgla na parowozy bez zasieka węglowego wprost z rampy, gdzie parowóz wypycha załadowane wagony, przeznaczają się na jednego robotnika w przeciągu 8-miu godzin 14 ton węgla wyładować z wagonu do wózków i załadować je na parowóz za 8,00 złotych.

Koszt załadowania jednej tony węgla na parowóz wynosi $8 : 14 = 0,57 =$ około 0,60 zł.

Urządzenie tego rodzaju poleca się tylko, o ile można miejsca służbowe zaopatrzyć specjalnymi wagonami dla miejscowego ruchu.

8) D o f i g. 20 r y s. N r. 17.

Przy niniejszym urządzeniu wynosi koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy 1,08 złotych.

9) D o f i g. 21 r y s. N r. 17.

Wyładowanie 16 ton węgla z wagonu do wzniesionego zasieku, składającego się z kilku zbiorników, jednym robotnikiem kosztuje 8,00 zł. w przeciągu 8-miu godzin. Ponieważ przy urządzeniu tego rodzaju odpada koszt osobnego załadowania, wynosi ogólny koszt załadowania węgla na parowozy $8:16=0,50$ złotych wyłącznie kosztów służby parowozowej.

10) D o f i g. 22 — 23 r y s. n r. 17.

Do transportu węgla używa się wagonów z przyrządem samowyladowującym rodzaju „Ziehlsche Wagen”. Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy przy tem urządzeniu i wyladowaniu ponad 300 ton dziennie może być obniżony poniżej 0,20 zł.

10) D o f i g. 24 r y s. 17.

Załadowanie węgla na parowozy niniejszym urządzeniem wzniesionych zbiorników i zasiekami z dołu, stawia się od urządzenia figura 22 — 23 rysunku Nr. 17 trochę drożej.

12) D o f i g. 26 — 27 — 28 — 29 — 31 — 32 r y s. n r. 17.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla do bunkrów urządzeniem mechanicznem pasa transportowego lub z transportem pionowym i samowyladowującymi wagonami wynosi jak pod 22 — 23 około 0,20 zł.

13) D o f i g. 33 r y s. n r. 17.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy ze wzniesionym zbiornikiem i przyrządem transportowym, gdzie się ręcznie wyladuje węgle wprost z wagonu lub dowozi się je ze zasieka, wynosi 0,56 zł. robociznę i 0,06 zł. prąd razem:
 $0,56 + 0,06 = 0,62$ zł.

14) D o f i g. 34 r y s. n r. 17.

Przy niniejszem urządzeniu mechanicznem wynosi ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy 0,32 złotych.

15) D o f i g. 35 r y s, n r. 17.

Ogólny koszt załadowania jednej tony węgla na parowozy urządzeniem mechanicznem z uchwytem o pojemności 0,5 ton wynosi:

0,10 zł. koszt maszynisty za 6 minut czasu,
0,10 zł. koszt pracy robotnika,
0,07 zł. koszt prądu elektrycznego, razem
 $0,1 + 0,1 + 0,07 = 0,27$ zł.

16) D o r y s. n r. 19.

Załadowanie jednej tony węgla na parowozy urządzeniem z uchwytem, gdzie się ręcznie wyładuje węgla do zasieka, wynosi:

0,50 zł. ręczne wyładowanie węgla z wagonu do zasieka,
0,10 zł. (t. j. 6 minut czasu) koszt załadowania jednej tony węgla przez maszynistę,
0,10 zł. koszt pracy jednego robotnika,
0,07 zł. koszt prądu elektrycznego razem
 $0,50 + 0,10 + 0,10 + 0,07 = 0,77$ zł.

17) D o r y s. n r. 20.

Ogólne kosztą załadowania jednej tony węgla na parowóz wynoszą razem 0,27 zł. jak pod fig. 35 rys. nr. 17.

18) D o r y s. n r. 21.

Ogólne kosztą załadowania jednej tony węgla na parowóz wynoszą:

0,05 zł. automatyczne wyładowanie węgla do zasieka,
0,10 koszt 6 minut czasu maszynisty,
0,10 koszt czasu pracy jednego robotnika,
0,07 zł. koszt prądu elektrycznego, razem
 $0,05 + 0,10 + 0,10 + 0,07 = 0,32$ zł.

19) D o r y s. n r. 24, 26, 27, 28 i 29.

Przy niniejszych urządzeniach mechanicznych zależny jest koszt załadowania jednej tony węgla na parowóz od pojemności uchwytu i waha się pomiędzy 0,15 — 0,27 zł.

Z powodu braku czasu referatu nieodczytywano, lecz uchwalono referat wraz ze zgłoszonymi pisemnie uwagami inż. Świeściakowskiego wydrukować w protokóle Zjazdu, a dyskusję odłożyć na Zjazd następny.

U w a g i i n ż. Ś w i e ś c i a k o w s k i e g o.

Inżynier Dąbrowski podaje w swoim referacie przeciętne cyfry kosztów naładunku węgla różnemi sposobami; koszty te obejmują tylko robociznę i prąd elektryczny. Pożytecznem będzie porównać z podanemi w referacie cyframi rzeczywiste koszty na Polskich Kolejach Państwowych według danych za 1925 rok; te cyfry porównawcze przytaczam w poniższem zestawieniu:

Z e s t a w i e n i e k o s z t ó w n a ł a d o w a n i a w ę g l a n a p a r o w o z y.

Sposób naładunku	Koszta w groszach za 1 tonę				
	Ogółem według inż. Dąbrow- skiego	według statystyki P. K. P.			
		roboci- zna	prąd elek- tryczny	utrzy- manie	Ogólne
Kosze ręczne	250	150—250	—	15—25	175—265
Żórawie przenośne ręczne	—	135—200	—	10—20	150—210
Żórawie na wózku ręczne	—	125—200	—	10—15	140—210
idem elektr.	—	14—5	—	5	150
Żórawie obrotne stałe ręczne	150	115—200	—	3—7	120—200
idem elektr.	124	80—150	20	2—5	105—170
Podnośniki pionowe.	—	70—80	5	4—7	80—90
Żórawie bramiaste .	19	30	12	3	43
Rampy z wózkami .	118	100—200	—	3—5	105—200
Estokady	60—104	90	—	11	101

Szerokie wahania w cyfrach kosztów są w znacznej mierze wynikiem ilości podawanego węgla; że urządzenia obecnie **nie**

są dostatecznie wyzyskane, widzimy chociażby z poniższego zestawienia, gdzie jest podana wydajność teoretyczna i rzeczywista dla żórawi obrotnych stałych.

Zestawienie wydajności urządzeń do naładunku węgla na parowozy.

DYREKCJE	Ilość ton węgla podawanych w ciągu doby			
	Żórawie ręczne		Żórawie elektryczne	
	wydajność teoretyczna	wydajność rzeczywista	wydajność teoretyczna	wydajność rzeczywista
Gdańska .	30—160	6	144—600	25—145
Poznańska .	140	18—43	240	145
Katowicka .	200	26	600	65
Lwowska .	70	68	—	—
Radomska .	120—200	79	—	—
Wileńska .	110	35	—	—
Warszawska	60—230	—	200—400	180

Toż samo widzimy i przy innych urządzeniach. O korzyści użycia różnych urządzeń możemy także wnioskować z ilości tn. węgla, podawanego w ciągu doby przez jednego pracownika; odnośne cyfry na Polskich Kolejach Państwowych przedstawiają się tak:

Przy kosztach ręcznych wypada	1,3—2 ton
przy żórawiach przenośnych	1,5—3 „
przy żórawiach na wózku 2—4 ton. (elektr. 5 ton.	
przy żórawiach obr. stałych z napędem ręcznym 2—4 ton	
przy żórawiach z napędem elektrycznym	2,0—4 „
przy podnośnikach pionowych	7,0—8,0 „
przy żórawiach bramiastych	20 „
rampy z wózkami	2,5—6,5 „

W podanych wyżej cyfrach nie ujęte są koszty inwestycyjne; otóż jeżeli uwzględnić wszelkie koszty eksploatacyjne

i inwestycyjne to wnioskować o korzyści pewnego urządzenia możemy na podstawie załączonego wykresu (tabl. 9) zamieszczonego w czasopiśmie „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens z 1918 roku Heft 18” i uzupełnionego na podstawie danych artykułu podanego w Nr. 4 z roku bieżącego 1926 czasopisma „Zeitung des Vereins D. Eisenbahn”.

Z wykazu tego widzimy, iż:

a) przy rozchodzie dziennym do 5 ton. kosze ręczne w zupełności się opłacają; powyżej tego rozchodu jest to najdroższy sposób naładunku;

b) przy rozchodzie od 5 do 50 ton. wskazanem jest użycie żórawia stałego obrotowego z napędem elektrycznym lub ramp z wózkami;

c) przy rozchodzie powyżej 50 ton., najtańsze są estokady; Wobec tego, że estokady wymagają dużo miejsca, z braku takowego wskazanem jest używać żórawie przesuwane lokomotywowe w granicach od 50 do 100 ton., a powyżej żórawie bramiaste.

W wykazie tym niema podnośników pionowych, można jednak przyjąć, że podnośniki takie opłacają się poczynając od rozchodu 60 ton. na dobę. Na zakończenie pożytecznem będzie wiedzieć, ile jakich urządzeń ma zastosowanie w różnych Dyrekcjach i ilość podawanego za pomocą tych urządzeń węgla.

Otóż stwierdzić należy, że Koleje Polskie mało mają urządzeń ekonomicznych do podawania węgla, gdyż na 208 miejsc podawania węgla w 31 miejscach węgiel podaje się koszami ręcznymi, w 74 — żórawiami ręcznymi przenośnymi lub przesuwanymi na wózkach; za pomocą tych prostych urządzeń podaje się około 52.000 ton węgla dziennie, to jest około $\frac{1}{5}$ ogólnego rozchodu.

Najlepiej wyposażone są koleje byłego zaboru pruskiego, bo mają we wszystkich większych składach żórawie stałe obrotowe, nie tylko z napędem ręcznym, ale i elektrycznym—z ogólnej ilości 83 żórawi ręcznych i 49 elektrycznych na Dyrekcję Poznańską, Gdańską i Katowicką przypada 46 ręcznych i 45 elektrycznych.

Podnośników pionowych mamy 10, estokady 2 i ramp 11; jest także jeden żóraw bramiasty (w Dziedzicach) co jak wspomniałem wyżej jest najtańszym sposobem naładunku przy większych parowozowniach. Wykaz wszystkich tych urządzeń w poszczególnych Dyrekcjach podaję w zestawieniu na str. 206.

Zestawienie urządzeń do naładunku węgla na parowozy na Polskich Kolejach Państwowych.

DYREKCJE	Kosze ręczne		Żorawie obrotne stałe				Żorawie prze- nośne ręczne		Żorawie na wózku		Podnośniki pionowe elektryczne		Żorawie ruchome bramiaste		Rampy z wózkami	
	Ilość	Ogólna wydajność na miesiąc	ręczne		elektryczne		Ilość	Wydajność na miesiąc	Ilość	Wydajność na miesiąc	Ilość	Wydajność na miesiąc	Ilość	Wydajność	Ilość	Wydajność
			Ilość	Wydajność na miesiąc	Ilość	Wydajność na miesiąc										
Gdańska .	10	1050	15	10.000	11	20.000	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3440
Poznańska	4	500	17	8.000	21	17.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Katowicka	—	—	14	3.700	13	15.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krakowska	4	2400	—	—	—	—	11	6000	—	—	3	20000	1	6000	4	5500
Lwowska .	5	1560	3	2.060	—	—	10	4430	1	1650	6	22800	—	—	2	1300
Stanisła- wowska .	4	200	—	—	—	—	5	1250	5	8690	—	—	—	—	—	—
Warszaw- ska .	1	70	28*	15.950	4	21.760	—	—	2/2**	11420	—	—	—	—	1	4750
Radomska .	3	320	3	2.370	—	—	3	370	14	12510	1	500	—	—	1/2***	4800/1000***
Wileńska .	—	—	3	1.050	—	—	15	—	6	—	—	—	—	—	2	3300
Ogółem	31	6100	83	43.130	49	74.360	44	12.050	28/2**	34270	10	43300	1	6000	11/2***	26190

*) w tych składach gdzie są żorawie elektryczne żorawie ręczne są w zapasie.

**) ogółem żorawie na wózku są ręczne, tylko 2 elektryczne.

***) specjalne estokady.

XV.

Wolne wnioski.

1. Wniosek Komitetu w sprawie zmiany ustępu 3 regulaminu Zjazdów, dotyczącego prawa uczestnictwa w Zjeździe, przyjęto w brzmieniu następującem:

„Ponieważ według obecnie obowiązującego Regulaminu Zjazdów technicznych Inżynierów Wydziałów Mechanicznych w Zjazdach tych może brać udział na prawach stałych członków tylko bardzo ograniczona ilość inżynierów służby mechanicznej, Zjazd uważa za wskazane, aby ustęp 3 tego regulaminu p. t. „Członkowie Zjazdu“ otrzymał następujące brzmienie:

Stałymi członkami Zjazdów technicznych są:

a) Naczelnicy Wydziałów Departamentu Mechanicznego i Zasobów Ministerstwa Kolei lub ich zastępcy;

b) Naczelnicy Wydziałów Mechanicznych wszystkich Dyrekcyj Kolei Państwowych i prywatnych lub ich zastępcy;

c) Członkowie Komitetu Zjazdów oraz Sekretarz Komitetu.

Ponadto w Zjazdach biorą udział na prawach stałych członków Zjazdu inżynierowie przedstawiający na Zjeździe swoje referaty oraz inżynierowie delegowani na Zjazd przez Ministerstwo Kolei lub Dyrekcje z tem ograniczeniem, że ogólna ilość przedstawicieli jednej Dyrekcji nie może być większa niż 5-ciu.

Niezależnie od tego Komitet może zaprosić na Zjazd jako gości siły fachowe miejscowej lub innej dyrekcji oraz przedstawicieli zakładów naukowych“.

2. Wniosek inż. Józefa Wagnera w sprawie zmiany ustępu 6 regulaminu Zjazdów w tym kierunku, że przewodniczący Komitetu może być wybrany z pośród inżynierów niezamieszkałych w Warszawie nie uzyskał większości głosów.

XVI.

Ustalenie miejsca i program III Zjazdu.

Na wniosek Komitetu uchwalono, aby III Zjazd odbył się w Krakowie w II połowie maja 1927 roku.

Na wniosek inż. Br. Skupiewskiego postanowiono prosić uczestników Zjazdu o opracowanie i przedstawienie na III Zjeździe następujących referatów:

1) Organizacja narzędziarni: a) normalizacja stali narzędziowej, b) normalizacja narzędzi, c) centralizacja narzędzi dla potrzeb P. K. P. i d) konserwacja narzędzi

(inż. *Rupiński*)

2) Sprawozdanie o zastosowaniu naukowej organizacji pracy w poszczególnych warsztatach głównych

(inż. *Józef Wagner*)

3) Materiały izolacyjne dla kotłów parowozowych i koszty izolacji

(*dyrekcja Wileńska*)

4) Urządzenie mechaniczne do ładowania węgla na parowozy stosowane na P. K. P. i ocena ich pod względem ekonomicznym

(inż. *Świeściakowski*)

5) Stopy łożyskowe bezcynowe

(inż. *Szrednicki*)

6) Sprawozdanie o szkoleniu personelu Wydziałów Mechanicznych w związku z uchwałami I Zjazdu

(*Ministerstwo Kolei*).

7) Praktyczne rezultaty z zastosowania na parowozach przyrządów do podgrzewania wody zasilającej

(inż. *Felsz*).

8) Organizacja robót kotlarskich w warsztatach kolejowych w związku z wycieczką do Bischheim (*dyrekcja Poznańska*)

Na wniosek Komitetu postanowiono włączyć do programu III Zjazdu następujące referaty:

9) Gospodarka warsztatowa w latach 1924, 1925 i 1926
(inż. *Kraczkiewicz*).

10) Gospodarka trakcyjna w latach 1924, 1925 i 1926
(inż. *Kowalewski*).

11) Mechaniczne smarowanie wagonów (inż. *Czarkowski*).

12) Mechaniczne malowanie wagonów (inż. *Filemonowicz*).

13) Wyniki ekonomiczne istniejącej trakcji motorowej w porównaniu z trakcją parową (inż. *Czerniewski*).

XVII.

Wybór Komitetu III Zjazdu.

Na przewodniczącego Komitetu powołano inż. Marcina Czarkowskiego.

Jako członków Komitetu wybrano przez głosowanie kartkami znaczną większością głosów:

inż. Ludwika Severina,

inż. Włodzimierza Krzyżanowskiego,

inż. Tytusa Świeściakowskiego,

inż. Stanisława Felsza.

Sekretarzem Komitetu obrano inż. Stefana Fleszara.

XVIII.

Zamknięcie obrad Zjazdu.

Zamykając Zjazd Przewodniczący dziękuje wszystkim uczestnikom Zjazdu za współpracę, a następnie inżynier Świeściakowski imieniem Zjazdu dziękuje inż. Czarkowskiemu za przewodnictwo.

Sekretarz:

(—) *Inż. Stefan Fleszar.*

Przewodniczący:

(—) *Inż. Marcin Czarkowski.*

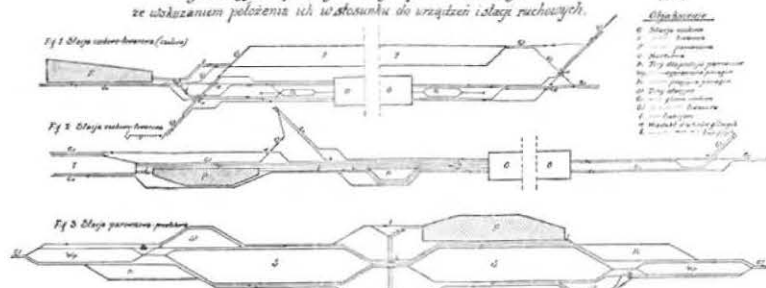
SPIS RZECZY.

	<i>strona</i>
Uczestnicy Zjazdu	1
I. Otwarcie Zjazdu	3
II. Sprawozdanie Komitetu II Zjazdu	4
III. Wybór Prezydium Zjazdu	7
IV. Referat inżyniera J. Brzozowskiego: Organizacja służby mechanicznej na P. K. P.	9
Uchwała	28
V. Referat inż. Jana Wojciechowskiego: Pracownie psychotechniczne w dziedzinie komunikacji	29
VI. Referat inż. Włodzimierza Krzyżanowskiego: Zasady i podstawy racjonalnego projektowania stacji parowozowych	47
Uchwała	79
VII. Referat inż. Józefa Wagnera: Naukowa organizacja pracy w zastosowaniu do naprawy taboru i wszelkich robót, wykonywanych w warsztatach kolejowych	80
Uchwała	91
VIII. Referat inż. Eugenjusza Pancera: Stosowanie elektrycznego spawania przy naprawie taboru kolejowego	94
Uchwała	123
IX. Referat inż. Jerzego Ateńskiego: Kursy dokształcające dla personelu Wydziałów Mechanicznych	124
Uchwała	131
X. Referat inż. Zygmunta Haslingiera: Racjonalna gospodarka smarna na kolejach	133
Uchwała	151
XI. Referat inż. Stefana Juszczańskiego: Prowadzenie pociągów towarowych tranzytowych w Dyrekcji Gdańskiej na hamulcu zespolonym Kunze - Knorr - G.	152
Uchwała	158
XII. Sprawozdanie Dyrekcji Krakowskiej i Warszawskiej o zastosowaniu rusztów z wywrotkami	159
Uchwała	167
XIII. Sprawozdanie Dyrekcji Katowickiej o zastosowaniu rusztów płytkowych w paleniskach parowozowych	169
Uchwała	179
XIV. Referat inż. Teofila Dąbrowskiego: Urządzenia mechaniczne do ładowania węgla na parowozy	180
XV. Wolne wnioski	207
XVI. Ustalenie miejsca i programu III Zjazdu	208
XVII. Wybór Komitetu Zjazdu	209
XVIII. Zamknięcie obrad Zjazdu	209

Sytuacyjne plany stacji parowozowych ze wskazaniem położenia ich w stosunku do urządzeń istniejących i stacji ruchomych.

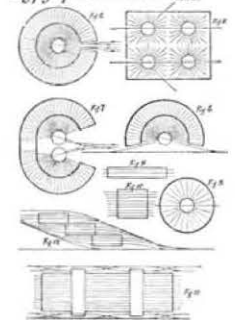
Do wyboru na 1000 stanowisk. Tabela 1.
Wskazanie położenia stacji parowozowych

Tabela 1.



Tablica 1.

Typy parowozowni

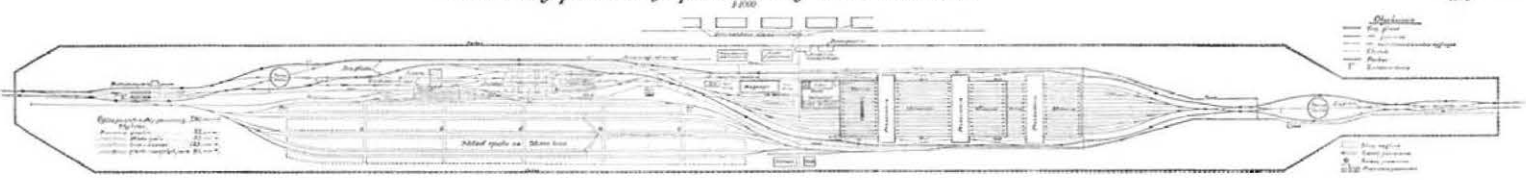


Tablica 2.

Generalny plan stacji parowozowej na 98 stanowisk 1:1000

Do wyboru na 1000 stanowisk. Tabela 3.
Wskazanie położenia stacji parowozowych

Tabela 3.



Tablica 3.