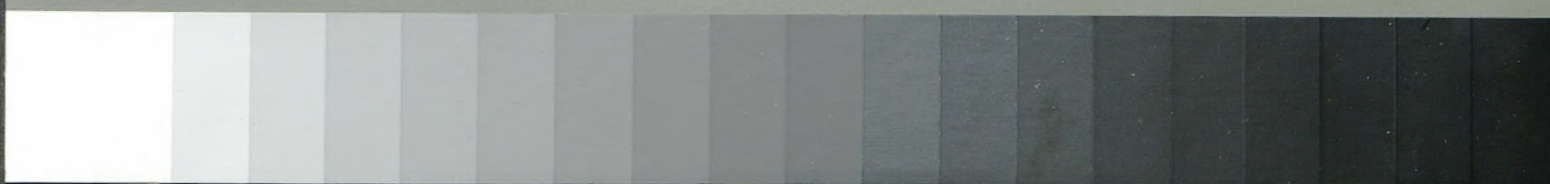




Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



MJR. DYPL. J. PIASECKI

157

ZEŚRODKOWANIE KIEROWNICTWA RUCHEM POCIĄGÓW

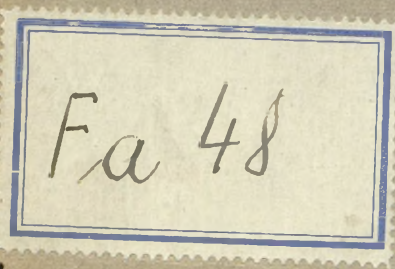
W RĘKACH DYSPOZYTORÓW RUCHU Z PUNKTU
WIDZENIA TECHNICZNEGO I WOJSKOWEGO



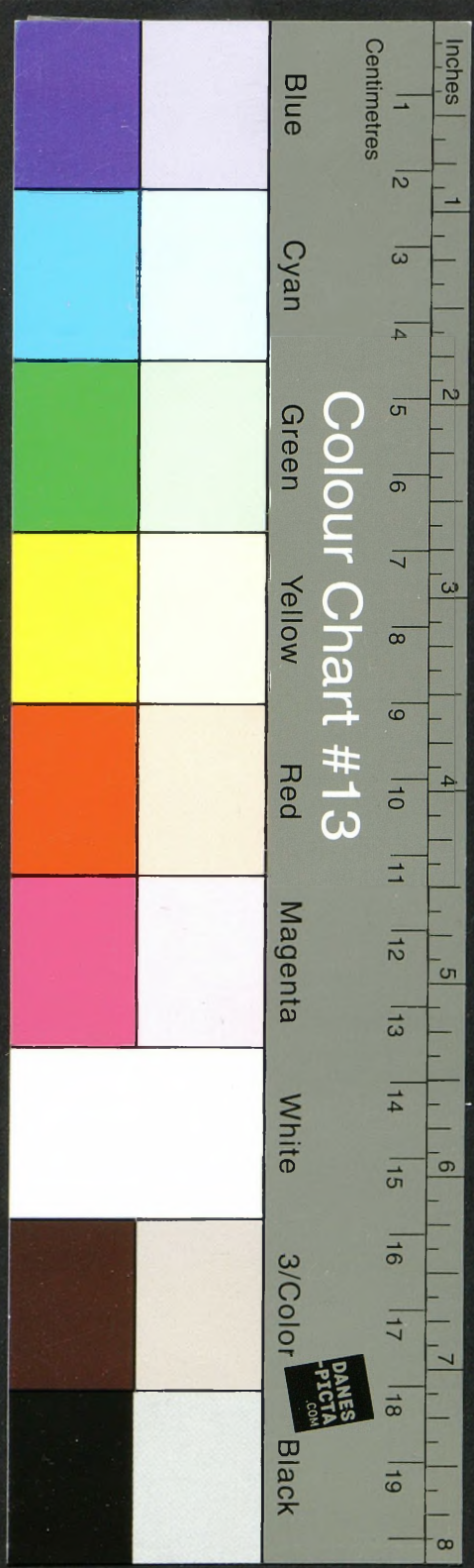
WOJSKO POLSKIE

267

AR SZ A W A 1931



Colour Chart #13



157

MJR. DYPL. J. PIASECKI

ZEŚRODKOWANIE
KIEROWNICTWA
RUCHEM POCIĄGÓW

W RĘKACH DYSPOZYTORÓW RUCHU Z PUNKTU
WIDZENIA TECHNICZNEGO I WOJSKOWEGO



WOJSKO POLSKIE

Biuro Dyktanda

267

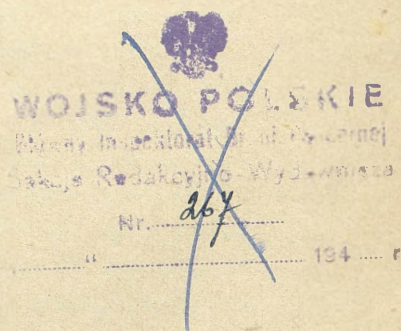
AR SZ A W A 1931

Fa 48

MJR. DYPL. J. PIASECKI

ZE ŚRODKOWANIE KIEROWNICTWA RUCHEM POCIĄGÓW

W RĘKACH DYSPOZYTORÓW RUCHU Z PUNKTU
WIDZENIA TECHNICZNEGO I WOJSKOWEGO



W A R S Z A W A 1931

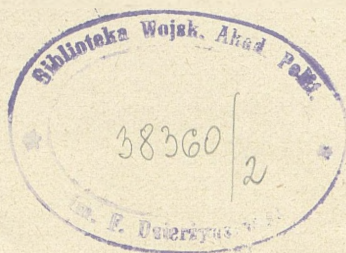
Eigentum
Zentralarchiv - Zweigstelle
Danzig
Fa 48

2.24

355.33

ODBITKA „PRZEGLĄDU WOJSKOWO-TECHNICZNEGO“.

WARSZAWA 1931.



ZAKŁADY GRAFICZNE PRACOWNIKÓW DRUKARSKICH
Warszawa, Nowy-Swiat 54. Tel. 615-56.

1. Powstanie i rozwój „dispatsching“ - systemu na drogach żelaznych europejskich i amerykańskich.

Intensywny wzrost ruchu na drogach żelaznych jeszcze w okresie przed wojną światową oraz trudności ścisłego uregulowania ruchu pociągów towarowych zgóry opracowanymi rozkładami jazdy, wskutek zależności tego ruchu od konjunktur gospodarczych, pory roku, czy tak zwanego „sezonu“ rolniczego lub przemysłowego, powodowały w różnych krajach wszczęcie badań nad usprawnieniem pod względem eksploatacyjnym pracy dróg żelaznych. Wykorzystywano więc w tym celu dane statystyczne, na podstawie zaś praktyk lat ubiegłych próbowano ustalać rozkłady jazdy z zarezerwowanymi przebiegami warunkowymi dla poszczególnych okresów o przewidywanym różnym natężeniu ruchu, zwłaszcza towarowego, nie prowadziło to jednak całkowicie do celu. Ruch bowiem towarowy, zależny od napływu ładunków, przeznaczonych do transportu, a więc nieregularny już w samym założeniu, nie może być ujęty w ścisłe ramy rozkładu, będzie zaś uskuteczniany w miarę potrzeby w niezbędnych kierunkach, i, mimo najbadziej skrupulatnych przewidywań, zrodzi się często konieczność wyprawienia pociągów dodatkowych, nie objętych rozkładem, lecz mającym wpływ na prace stacyj rozrządowych, a co gorsze — przy większej ich ilości — mogących doprowadzić do pewnych zaburzeń ruchu, a nawet czasowego zakorkowania linii (przez wysyłanie np. pociągów w kierunku stacyj, nie mogących nadażyć przerabiać je i wyprawiać dalej), względnie do niewłaściwego użycia taboru (powrót luzem parowozu, przetrzymywanie wagonów na stacjach i t. p.), co

z punktu widzenia ekonomji nietylko nie jest racjonalnem, lecz, przeciwnie, odbija się bardzo niekorzystnie na kosztach ogólnych eksploatacji.

To też na drogach żelaznych amerykańskich oddawa wprowadzono specjalną organizację ruchu pociągów towarowych, wogóle nie objętych rozkładami jazdy. Organizacja ta polegała na ześrodkowaniu kierownictwa ruchem pociągów w rękach specjalnych urzędników, t. zw. „dispatscherów“, którzy ustalają czas wyprawienia pociągu na linię, decydują, gdzie mają nastąpić zatrzymania tego pociągu, ewentualnie jego skrzyżowania na liniach jednotorowych, na której ze stacyj mają być pozostawione lub doczepione i jakie wagony, jakie stacje mają być przebywane bez zatrzymania i t. p.

Ponadto oddzielono tam całkowicie służbę ruchu pociągów od służby nadzorczej i administracyjnej tak, iż dispatscher wydaje polecenie w związku z ruchem pociągu nie obsłudze stacyjnej czy posterunkom na linii, lecz obsłudze pociągowej bezpośrednio; organizacja ta objęła również całkowicie ruch pociągów osobowych.

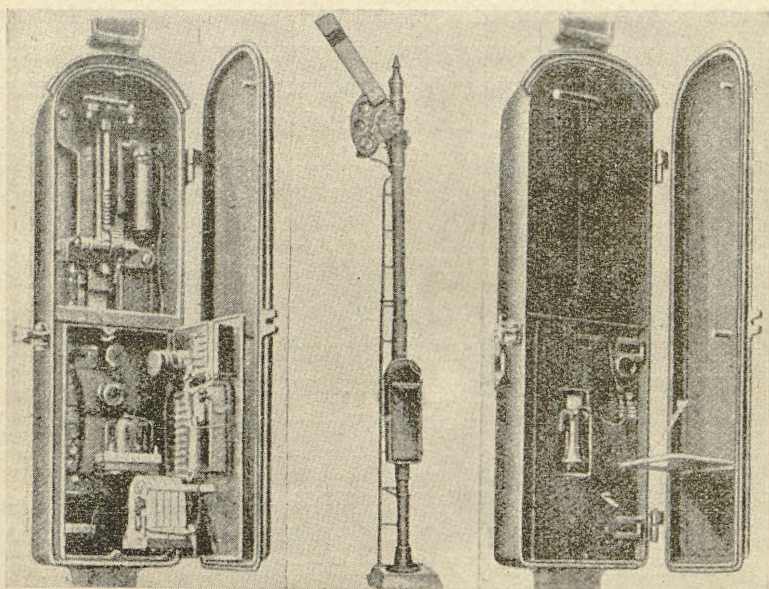
Dla porozumiewania się dispatschera, umieszczonego w jakimś punkcie centralnym, ze stacjami lub zainteresowanymi agentami służy sieć telegraficzna specjalna lub telefoniczna (tę ostatnią wprowadzono dopiero w 1907 r.), łącząca wprost biuro dyspozytora ruchu z temi stacjami. Nadkonduktorzy zaś, prowadzący pociągi, zaopatrzeni są w aparaty telefoniczne przenośne, które w każdym punkcie linii mogą być włączone do przewodów sieci dyspozytora przy pomocy tyk bambusowych tak, że w każdej chwili prowadzący pociąg może uzyskać połączenie bezpośrednie z dyspozytorem i otrzymać od niego niezbędne polecenia, dotyczące dalszego ruchu.

Posterunki stałe na linii zaopatruje się w semaforiki specjalne, nastawiane na polecenie dispatschera, i zaopatrzone w aparaty telefoniczne (rys. Nr. 1), a żądające zatarzymania się pociągu tylko w celu przekazania mu dalszych dyspozycji co do ruchu.

Mając zaś stały kontakt ze wszystkimi stacjami na linii i otrzymując od nich meldunki o ruchu pociągów, dyspozytor ruchu może mieć stale przed oczyma całkowity i prawidłowy obraz ruchu pociągów; zna on ich dokładnie położenie w każdym czasie,

ładunek i przeznaczenie, skład i długość, rodzaj parowozu i t. p., może więc wydawać najbardziej racjonalne zarządzenia co do sposobu realizacji ruchu.

Jeśli chodzi o Europę, to najwcześniej system ześrodkowanego kierowania ruchem pociągów był wprowadzony w Szwecji i Norwegji (w tej ostatniej około 1906 r., w Szwecji wcześniej) tak, że obecnie cała sieć dróg żelaznych obydwu państw podzielona jest na okręgi dispatscherów, którzy stanowią w swych okręgach całkowitych i jedyny autorytet z punktu widzenia re-



Rys. 1.

gulacji ruchu. Dyspozytorom tym podlegają w kwestjach ruchu bezpośrednio wszyscy zawiadowcy stacji, naczelnicy parowozowni i t. p. z tem, że w Norwegji na każdy okręg istnieje jeden tylko dyspozytor, kontrolujący i regulujący pracę nie tylko w dziale czysto eksploatacyjnym, lecz również i w dziale służby drogowej i trakcyjnej, podczas gdy w Szwecji — każdy okręg posiada trzech dyspozytorów, dla każdej z tych służb oddzielnej.

Dyspozytor połączony jest linjami telefonicznymi lub telegraficznymi ze wszystkimi stacjami, depôt parowozowymi i in-

nemi posterunkami bezpośrednio, a wywoływanie stacji i urzędów odbywa się przy pomocy znaków umówionych (np. litera alfabetu Morse'a) tam, gdzie zastosowanie mają aparaty telefoniczne i telegraficzne zwykłe. W niektórych okręgach wprowadzone już zostały aparaty telefoniczne specjalne typu amerykańskiego z selektorami (system „Western Electric Company”), pozwalające na automatyczne wywoływanie przy pomocy klucza żądanej stacji lub posteruku.

Dyspozytor norweski i szweci posiada, jako podstawę swych zarządzeń ruchowych, wykres (lub tablicę) jazdy pociągów; w czasie jednak ruchu, który sam zarządza i przez cały czas kontroluje, sporządza on wykres rzeczywisty, dający mu stały obraz ruchu na linii i pozwalający na szybką i racjonalną interwencję czy to w razie opóźnienia pociągu, czy też katastrofy i t. p. Kwestje użycia parowozów i obsługi pociągowej oraz regulowania ich obiegu należą również w tych państwach do obowiązków dyspozytorów.

W 1912 r. pewne prace nad usprawnieniem ruchu kolejowego pod względem eksploatacyjnym zostają podjęte w Niemczech na sieci dróg żelaznych, podległych dyrekcji w Kolonii. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji skonstatowano, że:

1-o. kierowanie ruchem pociągów, prowadzone przez zawiadowców poszczególnych stacji (nazwijmy je kierownictwem zdecentralizowanym), jest krótkowzroczne; zawiadowcy stacji bowiem widzą przede wszystkim swój własny horyzont stacyjny, swoją własną pracę stacji i własną wygodę, niewiele się kłopotując o stacje sąsiednie lub odcinki przyległe;

2-o. kierownictwo zdecentralizowane nie uwzględnia interesów natury ogólnej, interesów całej linii; wreszcie

3-o. kierownictwo zdecentralizowane prowadzi do nierównomiernego obciążenia pracą różnych stacji przez wysyłanie pociągów w niewłaściwym czasie, może doprowadzić do zaburzeń ruchu i powoduje nieracjonalne użycie taboru.

W związku z powyższem już w roku 1913 na sieci dyrekcji (w ogólnej ilości 1768km) utworzono 6 t. zw. „Zugleitungsstellen“, czyli biur, mających za zadanie regulowanie ruchu pociągów. Biura te były czynne tylko w okresiach nejintensywniejszego ruchu na liniach, a więc w czasie od 1.IX do 1.II.

Kierownicy tych biur, t. zw. „Zugleitungsstellen Vorsteher“, podlegali bezpośrednio naczelnikowi wydziału eksploatacyjnego dyrekcji, a byli oni wybierani z pośród najlepszych zawiadowców stacyj, mających dłuższą praktykę na dużych stacjach rozrządowych.

Kierownicy ci byli umieszczani zasadniczo w większych węzłach stacyjnych, nie podlegali jednak nikomu z personelu stacyjnego, jak zawiadowcy stacji, dyżurnemu ruchu, czy naczelnikowi parowozowni (w kwestjach obiegu parowozów).

Dla ułatwienia pracy biura ich znajdowały się w specjalnych lokalach z polem widzenia na wszystkie wjazdy i wyjazdy pociągów. Nie wtrącali się oni zupełnie do wewnętrznej pracy stacji a interwenjowali tylko wówczas, gdy ruch był nieregularny, dysponując w tym celu specjalną ekipą zapasową w postaci środków pociągowych (parowóz) i obsługi parowozowej i pociągowej; w czasie zaś ruchu, przewidzianego rozkładem i zupełnie normalnego, praca ich ograniczała się do obserwacji.

Biuro kierowników ruchu miało połączenia telefoniczne ze wszystkimi 5-ma pozostałymi analogicznymi biurami oraz z dyrekcją w Kolonii; zaopatrzone ono ponadto było w schematy wszystkich większych stacyj swego okręgu, wykresy jazdy pociągów oraz przepisy ruchu.

W wypadku powstałych pewnych trudności, np. opóźnienia pociągu lub konieczności sformowania i wyprawienia pociągu nowego, nie przewidzianego rozkładem, kierownik ruchu porozumiewał się z innymi stacjami co do ich sytuacji i możliwości, mając zaś ogólny obraz ruchu danej chwili na linii lub sieci, ustalał czas i sposób ruchu danego pociągu; w pewnych wypadkach dla racjonalniejszego użycia parowozów lub brygad pociągowych dysponował on własną drużyną zapasową, względnie żądał ze stacyj sąsiednich nadesłania analogicznego pogotowia (parowozu z obsługą) dla obsługi sformowanego pociągu lub przeprowadzenia dalej bez straty czasu pociągu przybyłego na stację, dla którego wskutek nieregularności ruchu parowóz w drodze normalnej przygotowany nie został.

System omówiony miał być wprowadzony następnie na wzór niemiecki w 1914 r. w Belgii. W związku jednak z wybuchem wojny światowej i połączeniem wspólnymi interesami Francji,

Belgji, Włoch i szeregu innych państw europejskich z Ameryka, która przyłączyła się do koalicji, daje się wybitnie zauważyć wpływ amerykański również na kwestję regulowania ruchu pociągów na drogach żelaznych.

Otóż w roku 1918, gdy pierwsze dywizje amerykańskie zaczęły napływać do Francji, Amerykanie, obsługujący całkowicie linje kolejowe, któremi byli transportowani, przy użyciu własnego taboru i własnych urzędników, wprowadzają przy uregulowaniu ruchu pociągów system *dispatscherów*, zaopatrując początkowo odcinek Saint Nazaire — Saumur (na sieci Paris — Orléans) w specjalne selekcyjne aparaty telefoniczne, ułatwiające pracę wspomnianym *dispatscherom*. Po skończonej wojnie Amerykanie pozostawili na sieci orleańskiej wyposażenie techniczne, które zaczęto szybko następnie wprowadzać na innych sieciach francuskich, jak Paris — Lyon — Méditerranée, sieci państwowej, Compagnie du Nord (rozpoczynającą w 1920 r. od zaprowadzenia systemu ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów na odcinku 330 km), Compagnie du Midi (w 1922 r. na odcinku Narbonne — Béziers — Cette 70 km długości) i innych.

W różnych jednak dyrekcjach i towarzystwach kolejowych francuskich powstają pewne różnice w traktowaniu dyspozytorów ruchu i ich kompetencjach. Gdy więc np. na sieci państwowej dyspozytor ruchu jest autorytetem w stosunku do zawiadowców stacyj a decyzje jego w kwestjach ruchu są ostateczne, to na sieci Paris — Lyon — Méditerranée stanowi on tylko jakby biuro informacyjne, udzielające zawiadowcom stacyj i naczelnikom parowozowni wyjaśnień w kwestjach, dotyczących ruchu i obiegu taboru.

Ostatecznie jednak system pierwszy wziął górę, rozpowszechniając się bardzo szybko niemal na całej sieci dróg żelaznych francuskich.

W 1921 roku na wzór państwowych francuskich dróg żelaznych system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów zostaje wprowadzony również w Belgji, przyczem ruch sam odbywa się zasadniczo tak, jak we Francji, na podstawie teoretycznych rozkładów jazdy, uwzględniających również pewne przebiegi pociągów warunkowe, lecz równocześnie sporządzane są przez dyspozytorów ruchu wykresy rzeczywiste, dające właściwy obraz ruchu pociągów na linii w każdej chwili. Sieć belgijska zaopa-

trzona zostaje ponadto w aparaty telefoniczne selekcyjne, które-
mi łączone są wprost z dyspozytorem ruchu nie tylko zawiadowcy
stacji, lecz również naczelnicy parowozowni.

Okolo 1926 roku na wszystkich liniach Belgii system ześro-
dkowanego kierownictwa ruchem pociągów znalazł zastosowanie
w całej pełni.

Po wojnie światowej, mniej więcej od 1921 roku, studja co do
celowości zastosowania „dispatsching“ systemu prowadzone są
niemal we wszystkich państwach Europy. W związku zaś z cał-
kowicie pomyślnymi wynikami dokonywanych prób, prace nad
wprowadzeniem ulepszanego systemu regulowania ruchu pocią-
gów posuwają się w szybkim tempie.

Tak więc we Włoszech wprowadzone zostają dwie odmiany
ześrodkowanego kierowania ruchem pociągów:

1) t. zw. „dirigente centrale“, system analogiczny do syste-
mu francuskiego i belgijskiego, oraz

2) „dirigente unico“ dla linii o małym ruchu, gdzie jeden
dyspozytor kieruje ruchem na całej linii bez zasadniczego udziału
w tym urzędników stacyjnych (system ten zaprowadzono np.
około 1928 r. na linii Urbino — Fabriano). Pierwsza z tych od-
mian dała jednak lepsze rezultaty, wobec czego zaczęto ją dość
intensywnie rozpowszechniać na całej sieci dróg żelaznych włoskich.

W 1925 r. rozpoczęto studja analogiczne w Hiszpanji, wpro-
wadzając „dispatsching“ system na linii Madryd — Venta de
Banos na długości 433 km. Dyspozytor na posterunku central-
nym w Madrycie komunikuje się z 67 stacjami, podając zarzą-
dzenia w kwestjach, dotyczących ruchu pociągów. Wprowadze-
nie wkrótce zaraz tego systemu na linii Madryt — Saragossa —
Allicante i wielu innych świadczy o dodatnich wynikach, jakie
musiano uzyskać w okresie prób i studjów. Do obowiązków dy-
spozytora ruchu hiszpańskiego należy kontrola ruchu pociągów,
wydawanie zarządzeń, zmierzających do najekonomiczniejszego
wykorzystania parowozów i wogóle taboru w ruchu towarowym.
oraz najwłaściwsze użycie obsługi pociągowych.

W Czechosłowacji również bardzo szybko postępowało zasto-
sowanie ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów, po
raz pierwszy wprowadzono w 1924 roku na odcinku Praga —
Kolin o 62 km długości. Analogicznie jak we Włoszech, „dispat-

sching“ system jest znany tutaj pod dwiema postaciami: 1) dla linii głównych (znaczenia ogólnego) i 2) dla linii drugorzędnych. W pierwszej z nich — dyspozytor pracuje na podstawie z góry opracowanych rozkładów jazdy pociągów osobowych i towarowych, przewidujących przebiegi warunkowe; posiadając zaś połączenia ze wszystkimi stacjami wprost przy pomocy aparatów telefonicznych selekcyjnych i uzyskując od tych stacyj stale wiadomości w związku z ruchem, prowadzi on wykres rzeczywisty jazdy pociągów i ma możliwość interwencji w razie potrzeby w każdej chwili — podobnie, jak we Francji i Belgji. Zawiadowcy stacyj przy tym systemie dysponują tylko pociągami, przewidywanymi rozkładem.

W drugiej, — zastosowanej na drogach żelaznych drugorzędnych, dyspozytor jest jedynym urzędnikiem ruchu na swoim odcinku, przyczem zawiadowcy i personel stacyjny spełnia zasadniczo raczej czynności czysto handlowe.

Po krótkim przeglądzie historycznym rozwoju systemu ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów stwierdzić możemy, iż znalazł on bardzo szybko wielkie uznanie w całej niemal Europie, co może być traktowane za najwymowniejsze świadectwo celowości i racjonalności jego zastosowania. Wspomnieć tutaj należy, że w rządzie państw europejskich, wprowadzających po wojnie światowej ulepszony system regulowania ruchu pociągów, znalazła się nawet Rosja Sowiecka, w której od 1918 r. specjalna misja amerykańska próbowała wprowadzić ten system na drogach żelaznych Syberji (drogi żelazne: zabajkalska, omska, tomska i ussuryjska) początkowo bez rezultatów ze względu na nieodpowiednie przygotowanie i poziom ogólny personelu kolejowego sowieckiego, lecz już od roku 1921 wykorzystująca z powodzeniem pozostawione przez Amerykan aparaty telefoniczne selekcyjne na linii Moskwa — Kazań.

U nas, w Polsce, kwestja ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów znalazła de facto również pewne zastosowanie przez wprowadzenie t. zw. dyspozytorów ruchu oddziałowych, którzy ustalają rozkłady biegi pociągów nadzwyczajnych, nieprzewidzianych rozkładem normalnym, interweniują w razie opóźnień pociągów lub katastrof, mają nadzór wreszcie nad gospodarką taborem. Porozumiewają się oni ze stacjami drogą

telegraficzną lub telefoniczną zwykłą, co jednak nie może być uznane za wystarczające.

Aczkolwiek zaś kolejnictwo nasze ma słuszną opinię naogół sprawnie funkcjonującego, trzeba mieć nadzieję, iż postaramy się usprawnić je jeszcze bardziej przez zaprowadzenie ulepszeń technicznych (wprowadzenie aparatów telefonicznych selekcyjnych) i może jeszcze przez pewną reformę systemu kierownictwa ruchem pociągów, zmierzającą do podniesienia autorytetu i władzy dyspozytorów.

2. Podstawowe zasady ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów, organizacja pracy w biurach dyspozytorów oraz wytyczne do podziału drogi żelaznej na okręgi.

System ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów, jak to już częściowo wynika z rozdziału poprzedniego, polega zasadniczo na skupieniu w rękach dyspozytora ruchu całkowitej władzy nad dysponowaniem ruchem pociągów wogóle, a zwłaszcza pociągów nieobjętych rozkładem jazdy, względnie regulowania tego ruchu w razie opóźnień i nieprzewidzianych wypadków.

Obowiązkiem dyspozytora ruchu jest ponadto *k o n t r o l a* ruchu pociągów nawet odbywającego się zgodnie z przewidywaniami; niejednokrotnie podporządkowane być mu mogą inne kwestje ważne z punktu widzenia eksploatacji, jak i usprawnienie pracy taboru, równomierny podział pracy segregacji wagonów między stacjami rozrządowymi, racjonalne wykorzystanie pracy parowozów, drużyn pociagowych i parowozowych i t. p. Te ostatnie funkcje w wielu państwach, a przedewszystkiem w Ameryce, powierza się dyspozytorowi tylko wówczas, gdy niema obawy odbicia się ich w sposób szkodliwy na jego pracach podstawowych, związanych z regulowaniem ruchu pociągów.

Dla umożliwienia wykonywania pojętych w ten sposób obowiązków, dyspozytor ruchu musi mieć bezpośrednią łączność telefoniczną ze wszystkimi stacjami swego odcinka lub okręgu. Ilość tych bezpośrednich połączeń przy zastosowaniu ulepszonych aparatów telefonicznych z selektorami może wynosić 78 lub nawet 253, co rzadko kiedy bywa wykorzystywane. Tak np. na odcinku 4-torowej linii amerykańskiej New-York — Rotchester o długości 239 km do jednej trasy telefonicznej włączono 34 stacje; na odcinku zaś Hamilton — Toronto (jednotorowej drogi

žel.) o długości 352 km jedna trasa drutowa obsługuje 60 stacyj. Na drogach żelaznych belgijskich na odcinku Bruksela — Ans o długości 94 km aparat dyspozytora ruchu na posterunku centralnym posiada połączenia bezpośrednie ze 105 aparatami telefonicznymi na stacjach; na odcinku Ciney — Arlon o długości 108 km analogiczne połączenia istnieją z 96 aparatami odbiorczymi i t. d.

Dzięki tego rodzaju ulepszonej łączności, dyspozytor ruchu w stanie jest posiadać w każdej chwili dostateczne dane, dotyczące:

- 1) położenia pociągów na linii;
- 2) składu pociągów, rodzaju parowozów i obiegu ich, obciążenia i ładunku;
- 3) zmian ewentualnych w składach pociągów i ładunkach, wreszcie
- 4) wszelkie wiadomości, dotyczące bezpieczeństwa ruchu, a wynikające np. z ruchu pociągów po torze niewłaściwym, z opóźnień pociągów, przesunąć ich ruchu w czasie i t. p.

Posiadając zaś stale tego rodzaju dane, dotyczące rzeczywistego stanu ruchu pociągów na linii, oraz znając dokładnie zarówno charakter swego odcinka, jak i układ i wyposażenie techniczne wszystkich stacyj na tym odcinku, dyspozytor ruchu, obdarzony inicjatywą i posiadający w swych rękach wszelkie środki działania, bezwątpienia ma możliwość:

1. najwłaściwszego podziału pracy pod względem segregacji wagonów o różnem przeznaczeniu pomiędzy stacjami rozrządowymi, unikając ich przeciążenia lub zakorkowania;
2. odpowiedniego regulowania wymiany i obiegu taboru;
3. najracjonalniejszego ustalenia punktów krzyżowania lub wymijania pociągów zgodnie z potrzebami chwili;
4. wydania najodpowiedniejszych zarządzeń celem nadrobienia czasu, straconego przy opóźnieniach pociągów;
5. unormowania i najekonomiczniejszego wyzyskania pracy parowozów oraz brygad parowozowych i pociągowych;
6. ustalenia porządku pracy na stacjach dla przystosowania ich do przyjęcia pociągów następnych;

7. przedsięwzięcia najodpowiedniejszych środków w razie katastrof i t. d.

Niekiedy stanowisko dyspozytora ruchu bywa wprowadzane nie tylko dla regulowania ruchu pociągów na linii, lecz również, jak np. na stacji Schaerbeek belgijskich dróg żelaznych, dla regulowania wewnętrznej pracy większych stacyj rozrządowych. Przy znacznym ruchu takich stacyj (dzienny obrót wagonów na st. Schaerbeek dochodzi do 7000) skoncentrowanie zarządu całością ruchu wewnątrz stacji jest rzeczą niewątpliwie celową; potwierdza to praktyka wspomnianych dróg żelaznych belgijskich.

Przyjrzyjmy się teraz, jak wygląda organizacja ruchu pociągów przy zastosowaniu kierownictwa ześrodkowanego w rękach dyspozytorów.

Otóż przeważnie ruch pociągów z reguły odbywa się według rozkładów jazdy. Pociągi zaś nieprzewidziane rozkładem, nadzwyczajne, wyprawiane są na podstawie specjalnych zarządzeń dyspozytora, czyli t. zw. „rozkazów pociągowych“ („train order“), zawierających Nr. pociągu, dokładny czas wyjazdu ze stacji początkowej, sposób ruchu tego pociągu (szczegółowy rozkład jazdy jego), miejsca zatrzymania, punkty skrzyżowania i t. p. Rozkazy te wręczane są stacji początkowej drogą telefoniczną. Rozkaz odbiera specjalny urzędnik służby ruchu na każdej stacji (stanowisko analogiczne do obecnego telegrafisty), czyli t. zw. „operator“; wciąga go on do specjalnej księgi „Zarządzeń dyspozytora“, wpływających na daną stację; rozkaz ten przytem powinien być przez odbiorcę powtórzony i po zrozumieniu oraz uzgodnieniu z dyspozytorem — podpisany.

Według przepisów amerykańskich „Rules for movement by Train orders“, rozkazy pociągowe powinny być adresowane do tych osób, które są odpowiedzialne na ich wykonanie, ze wskazaniem miejsca doręczenia, przyczem w razie konieczności wręczenia rozkazu kilku osobom „operator“ (urzędnik ruchu) powinien sporządzić odpowiednią ilość oddzielnych egzemplarzy dla każdej z tych osób. Wszystkie osoby, do których rozkaz został skierowany, z wyjątkiem maszynistów, powinny podpisać go, a nazwisko kwitującego powinno być podane przez urzędnika ruchu do wiadomości dyspozytora.

Egzemplarz, przeznaczony dla maszynisty, zostaje mu wrę-

czany przez konduktora, prowadzącego pociąg, po przeczytaniu go na głos.

W czasie ruchu pociągu, zgodnie z wymaganiami „rozkazów pociągowych“, które muszą być ściśle przestrzegane, wszystkie stacje pośrednie i posterunki mają obowiązek meldowania dyspozytorowi ruchu (natychmiast po przejściu pociągu) numer pociągu (wypisany na wagonie z brygadą konduktorską), czas przejścia jego, ewentualny jego postój czy zatrzymanie się, skład, nazwisko kierownika pociągu i maszynisty.

Dyspozytor ruchu notuje otrzymywane wiadomości w swym „Dzienniku ruchu pociągów“ oraz natychmiast nanosi je na rzeczywisty wykres jazdy, mając w ten sposób stale przed oczyma prawidłowy i najzupełniej realny obraz odbywającego się ruchu w granicach jego odcinka, co umożliwia mu określenie z całą dokładnością najodpowiedniejszych miejsc skrzyżowania, czy też wymijania lub prześcigania.

Zarządzenia dyspozytora ruchu co do punktów skrzyżowania lub t. p., które nie mogły być z jakichkolwiek bądź powodów uregulowane w rozkazie, doręczonym stacji początkowej, wyprawiającej pociąg, podawane są w formie analogicznych dalszych rozkazów pociągowych, adresowanych do kierownika pociągu i maszynisty, a wręczanych im przez stację poprzedzającą stację skrzyżowania, przyczem stacja, na której skrzyżowanie ma się odbyć, otrzymuje tylko kopję rozkazu.

Przepisy ruchu wszystkich dróg żelaznych, gdzie system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów został wprowadzony, żądają, by rozkazy pociągowe były krótkie, jasne i zrozumiałe dla wszystkich. Stąd zaszła konieczność opracowania pewnych typowych wzorów rozkazów, które mogą mieć zastosowanie w różnych okolicznościach. Ilość tych wzorów jest często b. znaczna, a dotyczy np. kwestji uregulowania miejsca skrzyżowania 2-ch pociągów kierunku przeciwnego, prześcigania pociągów i uzależnienia ich ruchu między sobą, wyznaczenia czasu biegu pociągu, uregulowania ruchu pociągów towarowych nieprzewidzianych rozkładem, zatrzymania pociągu, zmiany wydanego poprzednio rozkazu pociągowego lub jego części, uregulowania ruchu pociągów po niewłaściwym torze i t. p.

Wzorem takiego rozkazu pociągowego mógłby być np. wzór, przedstawiony w tabeli Nr. 1.

T A B E L A I.

Forma B

Droga żelazna

Rozkaz pociągowy № w ślad za №

Dyspozytor odcinka Data

Do nadkonduktora i maszynisty pociągu №.....	Na stację Kopja na stację
---	--

Treść rozkazu:

Zezwala się na wyprawienie pociągu № nie później, niż o godz. min.

Pociąg wysyłany poprzedza pociąg №

Otrzymano Godz. min.	Przekazano odwrot. Godz. min.	Odpowiedź dyspozytora		Doręczono adresatom:		
		Treść	Czas g. m	Podpis nadkondukt.	Pociąg. Nr. . .	Czas g. m.

Dyspozytor (nazwisko)

Operator (podpis).

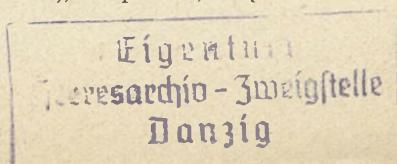
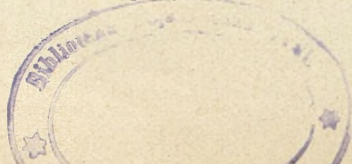
Dyżurny ruchu (podpis i pieczęć).

W innych wzorach rozkazów treść mogłaby być np.:

Pociąg № zatrzymuje się na godz. min. dla (tutaj wymienia się powód). Dalej pociąg idzie (np. w/g rozkładu zasadniczego). Dodatkowy rozkaz będzie doręczony ... i t. p.

Dla zapewnienia sobie gwarancji należytego doręczania rozkazów osobom zainteresowanym wprowadzony jest obowiązek uzgadniania rozkazu, co może być przeprowadzane w sposób dwojaki:

1) osoby, do których rozkaz jest skierowany, podpisują go (z wyjątkiem maszynisty), przyczem podpisy te są komunikowane dyspozytorowi ruchu telefonicznie przez urzędnika ruchu (operatora); dyspozytor oświadcza wówczas „complete“, czyli



„uzgodnione“, co zostaje wpisane przez operatora w rubryce „odpowiedź dyspozytora“ w rozkazie pociągowym, teraz zaś dopiero operator podpisuje rozkaz i wręcza go ostatecznie do wykonania funkcjonariuszom bezpośrednio zainteresowanym;

2) w wypadkach mniej ważnych operator przeprowadza tylko osobiście sprawdzenie treści rozkazu przez przeczytanie go dyspozytorowi, co notuje się w rubryce „przekazano odwrotnie“, przyczem bez podpisów osób zainteresowanych dyspozytor oświadcza „uzgodnione“, a rozkaz pociągowy, uzupełniony oświadczeniem dyspozytora i podpisany przez operatora, zostaje wręczony wykonawcom.

Kwestje tutaj omówione dotyczą tylko i jedynie ustalenia czasu i porządku ruchu pociągów, gdyż zadaniem dyspozytorów jest regulowanie tego ruchu przede wszystkim. Nie zwalnia więc to absolutnie stacyj od porozumiewania się z sąsiednimi posterunkami lub stacjami drogą telegraficzną, telefoniczną czy też za pomocą blokady w kwestjach, dotyczących bezpieczeństwa ruchu pociągów. Pomimo tego jednak zaznaczyć należy, iż system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów przy stałej wiadomości dyspozytora co do położenia wszystkich pociągów na jego odcinku, usuwa w dużym stopniu szereg przeszkód, mogących wywołać katastrofę, a w każdym razie zmniejsza zakres możliwości wypadków przez ograniczenie jakby horyzontu grożących niebezpieczeństw.

Przy znacznym ruchu pociągów na odcinkach trudno żądać od dyspozytora, by sam notował wszystkie rozmowy i zarządzenia, sporządzał wykresy faktycznego przejścia pociągów oraz okazywał inicjatywę najracjonalniejszego zorganizowania ruchu. Należy mu w tym wypadku przyjść z pomocą przez dostarczenie niezbędnego personelu pomocniczego dla rozpracowania otrzymywanych wiadomości oraz dla zwykłych prac kancelaryjnych.

W ten sposób dochodzimy do organizacji biur dyspozytorów ruchu i posterunków na linii, która w krótkości wyglądać może w sposób następujący.

Kierownikiem biura ruchu jest starszy dyspozytor, podległy wprost naczelnikowi oddziału. Starszemu dyspozytorowi podlega pewna ilość dyspozytorów ruchu i kancelistów w zależności od wielkości odcinka lub sieci kolejowej oraz ilości punktów, z którymi musi mieć miejsce porozumiewanie się.

Na drogach żelaznych belgijskich o dużej intensywności ruchu i przy znacznej gęstości stacyj i posterunków, rozmieszczonych mniej więcej co 3 kilometry, biuro dyspozytora ruchu składa się ze starszego dyspozytora, 10 młodszych dyspozytorów oraz pewnej ilości kancelistów. Praca dyspozytorów uregulowana jest w ten sposób, by każdy z nich 2 razy na miesiąc mógł przeprowadzić objazd linii dla dokładnego zapoznania się z położeniem, wyposażeniem i warunkami pracy stacyj.

Wszystkie posterunki na linii, mające stały kontakt z dyspozytorem ruchu, obsługiwane są przez urzędnika ruchu, czyli t. zw. operatora, który składa dyspozytorowi wszystkie meldunki, dotyczące przebiegu pociągów i wogóle związane z ruchem, oraz odbiera wszelkie rozkazy i polecenia, przekazując je następnie osobom zainteresowanym (nadkonduktorom, prowadzącym pociąg, i maszynistom według systemu amerykańskiego lub dyżurnym ruchu i personelowi stacyjnemu — według systemu europejskiego).

Czas pracy dyspozytora nie powinien przekraczać 6 godzin. Norma ta ustalona jest dla dróg żelaznych amerykańskich. Niekiedy jest ona przedłużana (np. na drogach żelaznych belgijskich), lecz i w tym wypadku na 8 godzin pracy dyżur przy telefonie nigdy nie trwa dłużej, jak 6 godzin.

Czas pracy operatorów, pełniących stały dyżur na swych posterunkach, uregulowany jest zawsze tak, jak naszych telegrafistów.

I tutaj należy podkreślić, że bardzo ważną rzeczą jest odpowiedni dobór personelu wykwalifikowanego i o wysokim poziomie obowiązkowości zarówno na stanowiska kierownicze dyspozytorów, jak i ich pomocników. Przypomnijmy sobie bowiem, iż próby wprowadzenia personelu niewykwalifikowanego na drogach żelaznych syberyjskich przez misję amerykańską w czasie wojny światowej speliły na niczem.

Zastanówmy się teraz nad ciekawą kwestją zasięgu pracy jednego dyspozytora lub ściślej jednego biura dyspozytorskiego.

Otóż długość odcinka lub wielkość okręgu podległego jednemu dyspozytorowi ruchu uwarunkowana jest zasadniczo technicznymi możliwościami przeprowadzenia odpowiedniej ilości rozmów telefonicznych w formie zarządzeń lub komunikatów w pewnym okresie czasu. Na podstawie doświadczeń na drogach żelaznych

belgijskich stwierdzić można, że dla linii jednotorowej o pojedynczej trasie telefonicznej 2500 — 2600 komunikatów w ciągu doby, a dla linii dwutorowych o podwójnej trasie drutowej 5000 — 7000 komunikatów w ciągu doby — może stanowić maksymalny wysiłek pracy biura dyspozytora ruchu.

Stąd też przed ustaleniem podziału sieci lub linii kolejowej, na odcinki należy przeprowadzić badania, mające na celu określenie:

1) ilości zawiadomień zwykłych o ruchu pociągów i ich danych (skład, ładunek, obsługa i t. p.), kierowanych przez stacje i posterunki do dyspozytora ruchu;

2) ilości ewentualnych opóźnień względnie zmian w ruchu pociągów, wymagających interwencji dyspozytora (na podstawie danych statystycznych);

3) pewnej ilości prawdopodobnych kombinacji dyspozytora, zmierzających do usprawnienia ruchu, racjonalniejszego wyzyskania parowozów, taboru, ograniczenia wydatków trakcyjnych i t. p. oraz

4) pewnej ilości niezbędnych zarządzeń dyspozytora w zależności od przewidywań co do możliwości nagłego wzmożenia się ruchu w pewnym okresie czasu, wymagającego uruchomienia pociągów nadzwyczajnych.

Statystyka belgijskich dróg żelaznych podaje np. następujące dane cyfrowe, odnoszące się do pracy dyspozytora lub dyspozytorów (w razie pracy kilku dyspozytorów w biurze, zaopatrzonym w 2 lub kilka przewodów telefonicznych z aparatami odbiorczymi na stacjach) w ciągu doby (patrz tabela 2).

Ciekawe jest jeszcze podobne zestawienie dla niektórych okręgów dyspozytorskich na drogach żelaznych francuskich.

Tak więc z tabeli 3 widoczna jest długość odcinka dyspozytora ruchu (lub sieci), ilość rozmów telefonicznych, gęstość ruchu w pociągo-kilometrach oraz stan personelu obsługującego.

Na podstawie tedy powyższych zestawień oraz praktyki dróg żelaznych amerykańskich stwierdzić można, że wielkość okręgów dyspozytorskich, liczona w kilometrach linii obsługiwanych, wahać się może w granicach od 150 do 400 km (w wyjątkowych wypadkach wyżej).

W miejscach zetknięcie dwóch okręgów sąsiednich dyspozytorów należy zwrócić specjalną uwagę na uzgodnienie czynności,

Tabela 2.

Odcinek	Angleur— —Herbesthal	Bruxelles— —Ans	Bruxelles— —Ciney	Ciney— —Arlon
Rodzaj linii i ilość przewodów telefontycznych	jednotorowa; trasa pojedyncza	2 torowa; trasa podwójna	2 torowa; trasa podwójna	2 torowa; trasa podwójna
Długość odcinka	47 km	94 km	91 km.	108 km
Ilość pociągów w obu kierunkach w ciągu doby	130	160	147	140
Ilość sprawozdań ze stacji i post. w związku z przejściem pociągów i parowozów	1.270	2.150	2.120	1.900
Ilość zarządzeń dyspozytora, regulujących ruch	540	1.600	1.570	1.410
Ilość komunikatów, przesyłanych dyspozytorowi w związku z opóźnieniami poc. i uruchomieniem poc. nadzwyczajnych	500	760	750	810
Ilość komunikatów i zarządzeń w związku z obiegiem parowozów	150	260	250	410
Ilość komunikatów, dotyczących napraw wagonów	50	200	210	300
R a z e m	2.510	4.970	4.900	4.830

związanych z ruchem pociągów, tak, by nie mógł być w niczem osłabiony nadzór ruchu, który mógłby się odbić niekorzystnie na sprawności jego, lub, co gorsze, by nie mogły być wydawane jakiegokolwiek bądź sprzeczne zarządzenia przez obu dyspozytorów w stosunku do znajdujących się już w ruchu pociągów. To też obowiązkiem każdego z dyspozytorów powinno być uwzględnianie interesów ogólnych linii z pominięciem wygod czysto lokalnych danego okręgu.

W celu uzgodnienia postępowania dyspozytorów w punktach styku wydawane są instrukcje specjalne, żądające naogół:

- 1) wzajemnego komunikowania sobie rodzaju pociągów (wraz

Tabela 3.

Okręg dyspozytorski	Długość linii, wschodzących w skład okręgu	Gęstość ruchu w poc. — km w ciągu doby	Ilość rozmów telefonicz. przeprowadzonych w ciągu doby	Personel obsługujący biuro dyspozytora ruchu
Dr. żel. „Est”:				
Nancy	287 km	17.505	2.000	20 urzēdn.
Paris	222 „	19.358	7.250	27 „
Charleville	364 „	15.880	2.500	20 „
Vesoul	499 „	19.351	3.000	16 „
Troyes	308 „	8.128	1.750	16 „
Dr. żel. „P. L. M.”				
Paris	237 km	17.500	2.870	6 „
Dijon	165 „	13.500	2.500	5 „
Lyon	340 „	27.500	4.440	10 „
Valence	169 „	13.000	2.100	6 „
Marseille	326 „	21.000	2.450	11 „

z niezbędnymi szczegółami), przechodzących z odcinka na odcinek;

2) utrzymywania ścisłego kontaktu przy zachowaniu bezpośredniej łączności telefonicznej, celem zapewnienia regularności i sprawności ruchu pociągów (uzgodnienie środków, jakie należałoby przedsięwziąć dla uniknięcia opóźnień pociągów czy też przeciążenia niektórych odcinków linii lub stacji);

3) wzajemnego porozumiewania się dla najracjonalniejszego użycia parowozów, mających ewentualnie wykonywać bieg powrotny luzem, lub wyszukania wogóle parowozów dla pociągów zwykłych czy też nadzwyczajnych, pozostawionych bez środków pociągowych, celem uruchomienia tych pociągów, o ile możliwości z ograniczeniem straty czasu do minimum.

Po wprowadzeniu takich i im podobnych środków ostrożności i przy należytem zrozumieniu swych zadań przez dyspozytorów ruchu, pracujących w poszczególnych okręgach, trzeba być pewnym (o czym świadczą liczne doświadczenia i długa już praktyka dróg żelaznych zagranicznych), iż rezultaty tego rodzaju pracy w dziedzinie służby ruchu muszą być pomyślne.

3. Urządzenia telefoniczne systemu „Western Electric Company” w zastosowaniu do ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów.

Celem ułatwienia pracy dyspozytorów ruchu, mających regulować ruch pociągów w granicach całego odcinka lub okręgu, należy zaopatrzyć ich w takie aparaty, któreby umożliwiały w każdej chwili wywołanie dowolnej stacji lub posterunku dla wydania im niezbędnych zarządzeń; z drugiej strony każda stacja czy też posterunek musi mieć możliwość łatwego komunikowania się z dyspozytorem dla przekazywania mu meldunków, dotyczących ruchu pociągów, względnie uzyskania szybkiej decyzji w razie nieprzewidzianych zaburzeń czy wypadków.

Jednemi z pierwszych urządzeń, które czynią zadość powyższemu wymaganiom, a które znalazły ostatnio b. szerokie zastosowanie na drogach żelaznych zarówno amerykańskich, jak i europejskich (np. w Belgji, Francji, Italji, Czechosłowacji, a nawet w Rosji i t. p.), są urządzenia telefoniczne systemu „Western Electric Company”.

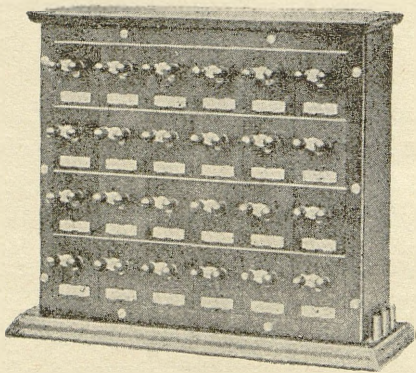
Wprowadzając one na posterunku centralnym w biurze dyspozytora ruchu aparat z szeregiem kluczy wywoławczych, których ilość ściśle odpowiada ilości stacyj lub punktów, z którymi dyspozytor chce mieć możliwość porozumiewania się. Aparat ten uwidoczniiony jest na rys. 2. Przez obrót odpowiedniego klucza (pod każdym kluczem figuruje napis z nazwą stacji, do której dany klucz się odnosi) dyspozytor ruchu wysła na linię pewną kombinację impulsów prądu elektrycznego, która wprawia w ruch aparaty specjalne na każdym z posterunków odbiorczych, włączone do wspólnej trasy drutowej o dwu przewodach (trasa ta przeznaczona jest wyłącznie dla pracy dyspozytorskiej).

Podstawową częścią składową aparatów odbiorczych na stacjach i posterunkach jest t. zw. „selektor”, połączony z dzwonkiem elektrycznym, służącym do wywoływania danej stacji przez dyspozytora. Z chwilą więc, gdy prąd elektryczny znajdzie się na linii, wszystkie selektory zaczynają pracować, lecz tylko jeden z nich zamknie obwód prądu pomiędzy baterją lokalną a dzwonkiem i to ten, który został szarmonizowany z odpowiednią ilością wysłanych impulsów. Wszystkie pozostałe selektory powra-

cają automatycznie do położenia normalnego. W ten sposób dyspozytor ruchu ma możliwość w bardzo prosty i szybki sposób wywołania żądanej stacji i porozumiewania się z nią.

Jeżeli chodzi o czynności odwrotne wywołania dyspozytora przez stację, to odbywa się to wprost głosem przy pomocy aparatów telefonicznych. Dyspozytor ruchu bowiem, zaopatrzony w słuchawki i mikrofon przez cały czas dyżuru, słyszy wszystkie rozmowy prowadzone na linii, kieruje nimi i ustala porządek meldunków w razie zgłoszenia się równoczesnego kilku stacji.

Rozpatrzmy teraz bardziej szczegółowo działanie przyrządów dyspozytorskich i odbiorczych.



Rys. 2.

Rys. 3 przedstawia schemat połączeń i urządzeń w biurze dyspozytora ruchu.

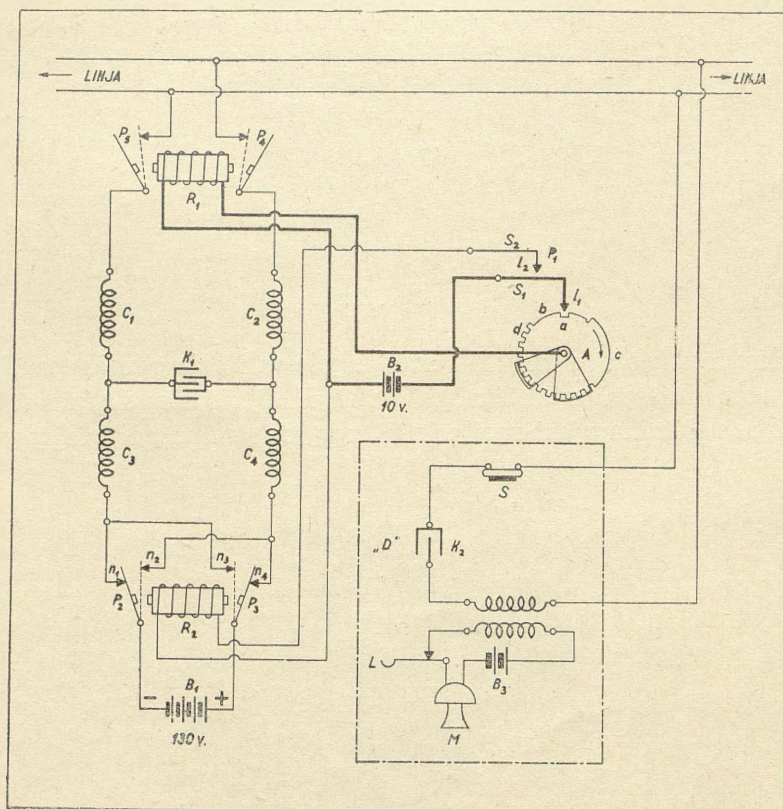
W położeniu normalnem przyrządów, gdy nie są podawane przez dyspozytora żadne zarządzenia, na linii nie przepływa prąd z żadnego ze źródeł posterunku centralnego B_1 , B_2 czy też B_3 .

Dopiero obrót klucza wywoławczego, zaopatrzonego w tarczkę zazębianą A , powoduje włączenie baterji B_1 , naciśnięcie zaś pedału nożnego L umożliwia prowadzenie rozmów za pośrednictwem mikrofonu M .

Klucz wywoławczy (patrz rys. 4 i 5) składa się z małego urządzenia zegarowego, które pod wpływem obrotu ręczki klucza (wystarczy ćwierć obrotu, t. j. o 90°) wprowadza w ruch tarczkę zazębianą A , powodując jej obrót całkowity, przyczem ruch

ten ,dzięki specjalnym urządzeniom regulującym, odbywa się z jednostajną szybkością.

Na obwodzie tarczki zazębionej (patrz rys. 6 i 7) istnieje szereg wycięć, tworzących zęby, o które w czasie obrotu tarczki zahacza sprężynka kontaktowa S_1 przełącznika P_1 , powodując zamknięcie obwodu z samą tarczą lub również ze sprężynką S_2 .

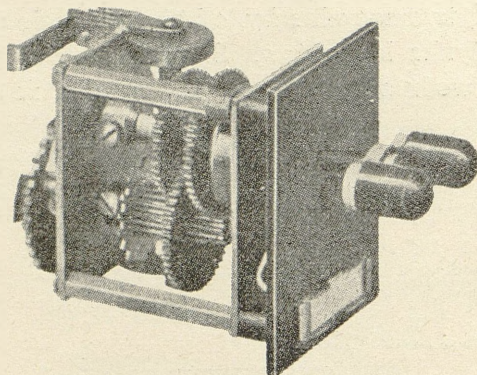


Rys. 3.

W położeniu zasadniczym sprężynka S_1 zaskakuje w szersze i głębsze wycięcie a tarczy tak, iż obydwie kontakty l_1 i l_2 są całkowicie przerwane.

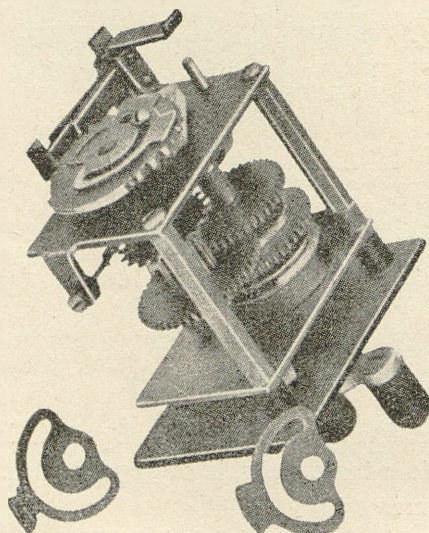
Celem uzyskania odpowiednich kombinacji przy wysyłaniu prądu na linię, by móc wywoływać żadaną stację sygnałem dzwonkowym bez obowiązku stałego dyżuru wszystkich stacji ze słuchawkami na uszach, z drugiej zaś strony dla znormalizowania części składowych aparatu, co ułatwia ich fabrykację

i upraszcza zastosowanie, na tarczki zazębione nakłada się wycinki metalowe M_1 i M_2 , powodujące wyrównanie zębów w do-



Rys. 4.

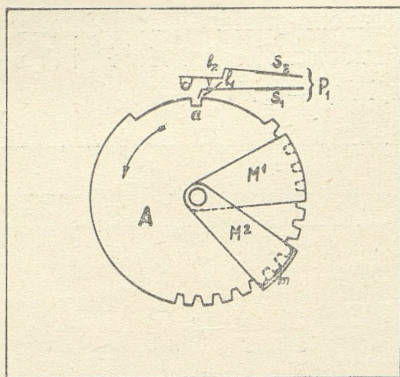
wolnych miejscach tarczki i zamknięcie w czasie obrotu tarczki na czas dłuższy kontaktów l_2 i l_1 lub tylko l_1 . W tym drugim wypadku nakładany jest wycinek M_2 z występnym m , odchylającym



Rys. 5.

sprężynkę S_2 tak, iż niemożliwym jest jej zetknięcie się ze sprężynką S_1 (patrz rys. 7), nie przeszkadzając jednak w kontakto-

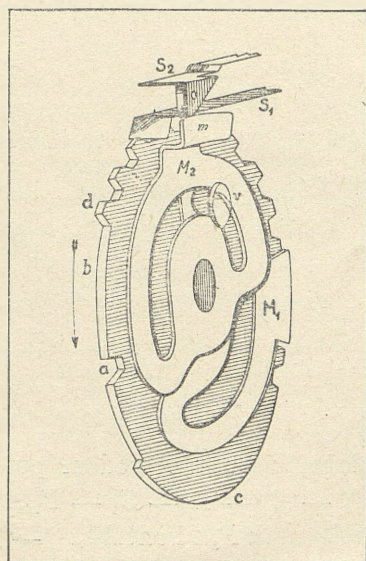
waniu tej ostatniej z tarczką. W ten sposób możliwem się staje wysyłanie na linję dowolnych kombinacyj impulsów prądu



Rys. 6.

o zmiennym kierunku, wywołujących żadaną reakcję jednego tylko z aparatów selekcyjnych na linji.

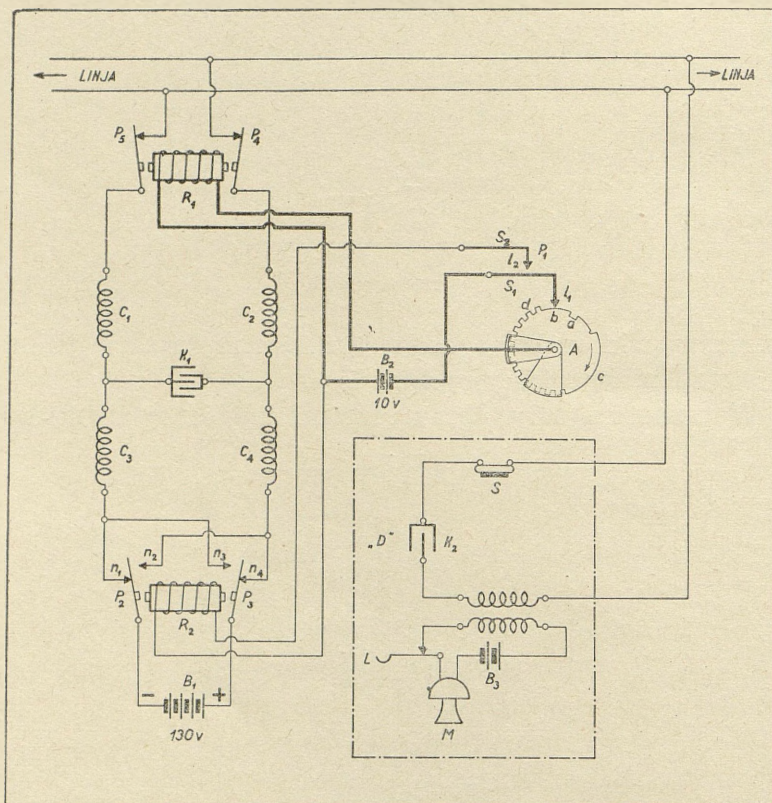
W momencie tedy obrotu tarczki zazębionej w kierunku



Rys. 7.

strzałki (patrz rys. 3) sprężynka S_1 zaczyna się ślizgać po części b obwodu tarczki, wywołując zamknięcie kontaktu l_1 , tem

samem zaś zamknięcie obwodu prądu z baterji B_2 przez elektromagnes przełącznika R_1 , tarczkę zazębioną A , kontakt l_1 , sprężynkę S_1 z powrotem do baterji B_2 . Pod działaniem prądu obydwie kotwiczki elektromagnesu R_1 zostają przyciągnięte, wskutek czego za pośrednictwem kontaktów P_4 i P_5 włącza się na linię prąd stały z baterji B_1 — głównej.

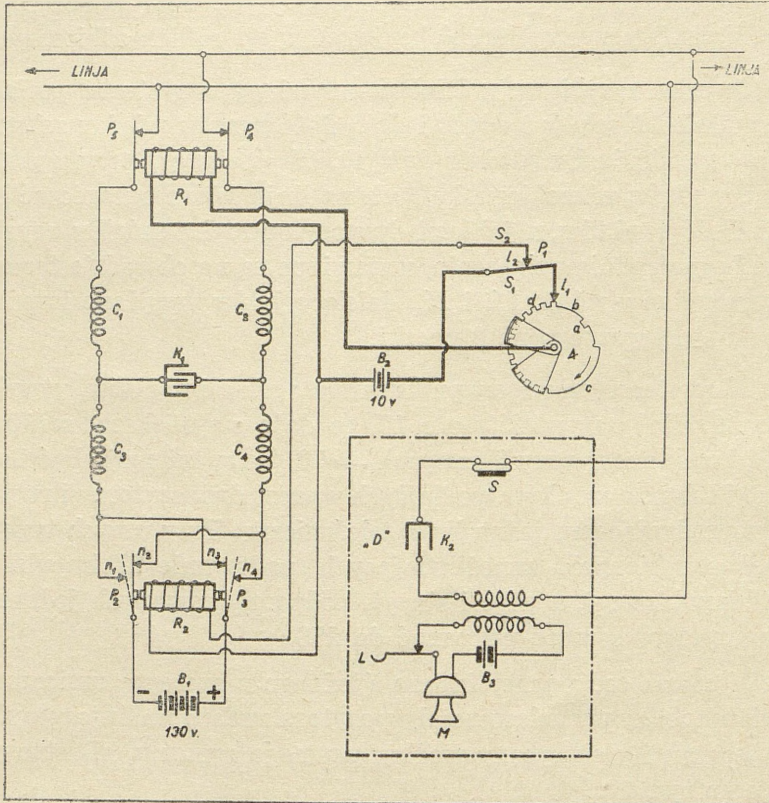


Rys. 8.

W tem więc położeniu poza obwodem pomocniczym źródła prądu B_2 (10 V): $B_2 - R_1 - A - S_1 - B_2$, zostaje zamknięty obwód: B_1 przez przełącznik P_3 i kontakt n_4 — przełącznik P_4 — na linię — do aparatów odbiorczych, skąd przez przełączniki P_5 i P_2 (kontakt n_1) do baterji B_1 (patrz rys. 8).

Z chwilą jednak, gdy tarczka zazębiona A obróci się dalej tak, iż sprężynka kontaktowa S_1 , natrafiając na ząb d , uniesie się

ku górze, zostanie zamknięty trzeci obwód prądu z baterji B_2 przez elektromagnes przełącznika R_2 , sprężynkę kontaktową S_2 i kontakt l_2 , sprężynkę S_1 — do baterji B_2 . Wobec wzbudzenia zaś zdolności magnetycznych rdzenia elektromagnesu R_2 zostają przyciągnięte kotwiczki P_3 i P_2 , przerywając przepływ prądu z baterji B_1 przez kontakty n_4 i n_1 , zamykając natomiast kontak-



Rys. 9.

ty n_3 i n_2 . Powstaje więc nowy obwód prądu dla źródła B_1 , zamknięty przez: anodę baterji B_1 — kontakt n_3 — przełącznik P_5 — linję — aparaty odbiorcze — linję powrotną — przełącznik P_4 — kontakt n_2 i katodę baterji B_1 (patrz rys. 9).

W ten sposób dostaje się tutaj na linję ten sam prąd z baterji B_1 , lecz kierunek przepływu jego jest odwrotny. Tak więc zawsze przy przejściu sprężynki S_1 z zęba na przerwę między

zębami lub odwrotnie będziemy mieli do czynienia ze zmianą kierunku prądu w obwodzie na linji.

W momencie wreszcie natrafienia przez sprężynkę S_1 przełącznika P_1 na wycinki M_1 lub M_2 , które wyrównały zęby na obwodzie tarczki zazębionej, względnie nie dopuściły do wywołania kontaktu l_2 między sprężynkami S_1 i S_2 , następuje wysyłanie na linję prądu stałego (jednokierunkowego), nie wpływającego już na działanie przyrządów selekcyjnych w aparatach odbiorczych.

Tarczka zazębiona w kluczu omawianego systemu posiada normalnie 14 zębów i odpowiednią ilość przerw między zębami. Chcąc uzyskać odpowiednio dużą ilość kombinacji przy wysyłaniu impulsów różnokierunkowych na linję, która ograniczać będzie ilość punktów, z jakimi dyspozytor ruchu mógłby uzyskiwać bezpośrednie połączenia, wstawiane są na obwodzie tarczki wspomniane wycinki M_1 i M_2 , dzielące jakby wysyłane impulsy prądu elektrycznego na 3 paczki.

W ostatecznym więc wyniku suma ogólna impulsów, wysyłanych na linję, wynosić może 17, co daje największą możliwą ilość kombinacji przy 3 grupach — 78. Taka też może być ilość stacyj lub posterunków, podległych wprost dyspozytorowi ruchu, rozporządzającemu jedną linją telefoniczną. Przy innych typach tarcz zazębionych, umożliwiających nadawanie 27 impulsów, ilość kombinacji, a więc i stacyj, podporządkowanych jednemu dyspozytorowi, może wzrosnąć do 253.

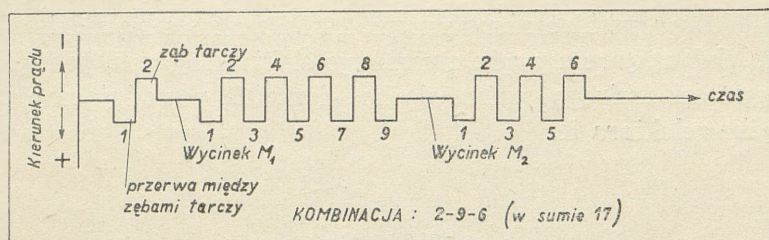
W czasie tedy pracy klucza (jednego z szeregu, umieszczonych w tablicy wywoławczej dyspozytora ruchu) na linję wysyłany jest prąd elektryczny według pewnego systemu, zilustrowanego na rys. 10.

W rzeczywistości krzywa prądu, wysyłanego na linję, ma nieco odmienny charakter ze względu na pewne łagodzenie fał, jakie mieć musi miejsce wobec włączenia w obwody prądów cewek indukcyjnych C_1 , C_2 , C_3 i C_4 , oraz kondensatora K_1 (pojemność jego zwykle 6 mikrofarał). Otrzymamy więc krzywą bardziej zbliżoną do przedstawionej na rys. 11.

Krzywa taka jest znacznie korzystniejsza przy konieczności działania prądu na znacznych odległościach i odgałęzianiu się do licznych aparatów selekcyjnych, umożliwiając ponadto wywoły-

wanie jakiejś stacji przez dyspozytora jeszcze w czasie rozmowy z inną.

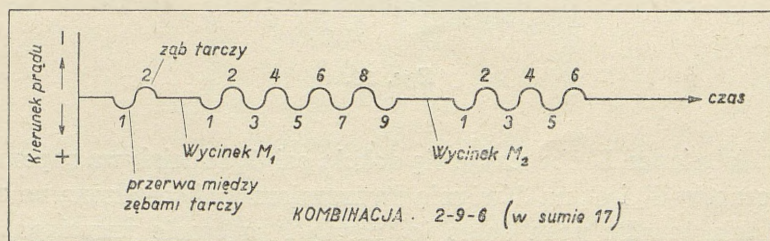
Wspominając o cewkach indukcyjnych C_1 , C_2 i t. d., wstawionych w obwód prądu baterji głównej, należy podkreślić, że mają one jeszcze inne znaczenie, mianowicie nie dopuszczają do obwo-
du prądu wywoławczego — prądów telefonicznych z baterji B_d na stacjach i posterunkach, wysyłanych w czasie prowadzenia



Rys. 10.

rozmów (przez włączanie mikrofonów za pośrednictwem pedału nożnego L), które przez niepotrzebne odgałęzienia mogłyby ulec osłabieniu.

Dla uniknięcia iskrzenia przełączników P_1 , P_2 , P_3 , P_4 i P_5 przeważnie wstawia się pomiędzy przewodniki, połączone z od-



Rys. 11.

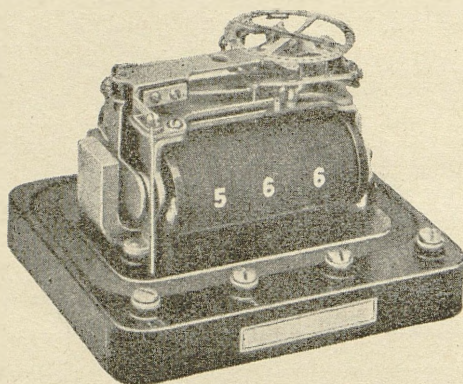
powiedniami płytkami kontaktowymi, małe kondensatorki o pojemności około 1 mikrofara oraz oporniki (60Ω).

Kwestja użycia aparatu telefonicznego „D”, jako zupełnie normalnego, nie wymaga specjalnego omówienia. Przypomnieć jedynie należy, iż słuchawki „S” na posterunku centralnym powinny zawsze znajdować się na uszach dyspozytora pełniącego dyżur, podczas gdy posterunki stacyjne wzywane są do aparatu

sygnałem dzwonkowym, względnie wywołują dyspozytora w razie potrzeby głosem, wobec czego użycie telefonu na tych postępkach jest najzupełniej pospolite.

Zastanówmy się teraz nad kwestją aparatów odbiorczych, w szczególności zaś nad urządzeniem przyrządów, reagujących na omówione znaki wywoławcze, wysyłane przez dyspozytora ruchu w czasie pokręcenia przezeń klucza, czyli t. zw. selektorów.

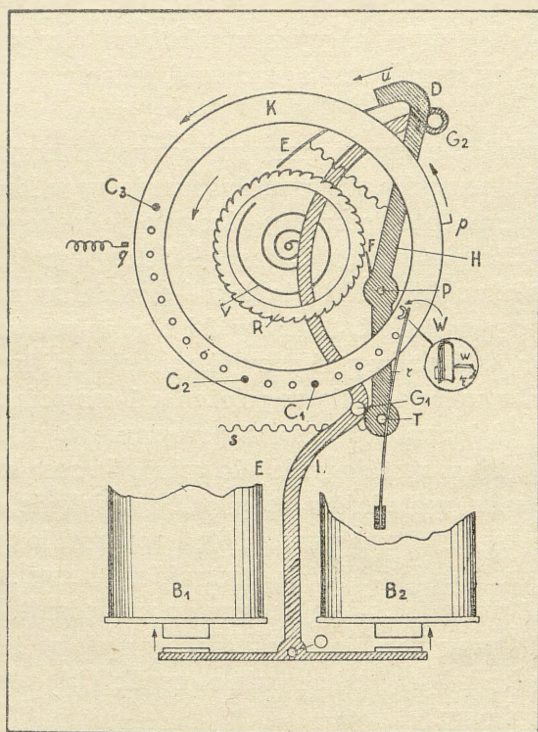
Selektor, uwidoczniiony na rys. 12 i 13, składa się z działającego pod wpływem prądu zmiennego elektromagnesu, pomiędzy biegunami którego waha się kotwiczka L , powodująca obrót krążka selektora K .



Rys. 12.

Kotwiczka L , obracając się dookoła osi O , oddziaływa za pomocą czopów G_1 i G_2 na dźwignię dwuramienną H (osadzoną na osi P) tak, że albo pcha dolne jej ramię T w czasie przyciągania przez cewkę B_1 , albo ciągnie ramię jej górne D — przy przyciąganiu przez cewkę B_2 . W obu wypadkach wygięte ramię dźwigni H , zakończone sprężynką E , oddziaływa na kółko zębate R , osadzone na wspólnej osi z krążkiem K , powodując obrót obydwu w kierunku strzałki. Równocześnie jednak zostaje naciągnięta sprężyna spiralna V , mająca tendencję doprowadzenia krążka K z kółkiem zębatem R do położenia normalnego, czemu przeciwdziała w czasie wahań kotwiczki elektromagnesu sprężynka F , względnie uchwyt W (osadzony na sprężynce r), o ile natrafi w momencie przerwy w działaniu elektromagnesu E na czopik

na obwodzie krążka K . Tak więc, umieszczając na obwodzie krążka czopiki w odpowiednich otworkach, w ten sposób rozmieszczonych, iż w czasie jednego impulsu prądu, wzbudzającego zdolności magnetyczne elektromagnesu E , następuje obrót krążka o jeden odstęp pomiędzy otworkami, będziemy w stanie skojarzyć selektor z aparatem wywoławczym dyspozytora ruchu, gdyż w czasie przerw w wysyłaniu prądu zmiennego na linję (na klu-



Rys. 13.

czu wywoławczym wycinki) wszystkie selektory wrócą do położenia normalnego z wyjątkiem tych, które posiadać będą czopiki w punktach, odpowiadających przerwom między zębami na kluczu wywoławczym. Tak np. na rys. 13 umieszczone są czopiki C_1 , C_2 i C_3 w odległościach, odpowiadających kombinacji impulsów 5 — 3 — 9. Po uzyskaniu więc początkowym 5 impulsów, krążek K będzie zatrzymany w położeniu przesuniętym przez

uchwyt W , gdy wszystkie inne krążki selektorów na stacjach, nie podlegających wywołaniu, a więc nie posiadających czopika C_1 w 5-ym otworze, wrócą do położenia normalnego (ani sprężynki F , ani uchwyty W nie będą w stanie przeciwdziałać rozkręcaniu się sprężynek V w tych aparatach). Po drugiej serii 3 impulsów uwięziony zostanie w analogiczny sposób czopik C_2 , wreszcie po trzeciej i ostatniej serii 9 impulsów (w sumie jest to impuls 17-y) krążek K zostanie przytrzymany za pośrednictwem czopika C_3 , przyczem równocześnie nastąpi zetknięcie płytek kontaktowych p i q , wywołujących zamknięcie obwodu dzwonka elektrycznego na stacji, tem samem zaś podanie sygnału wywoławczego.

Należy zwrócić uwagę, iż przy zastosowaniu wszystkich kombinacji z 17 elementów, któremi dysponujemy w kluczach omawianego systemu, będzie szereg kluczy o jednakowem rozmieszczeniu czopika pierwszego C_1 (np.) lub drugiego C_2 , lecz różnić się będą całością układu. Np. z tablicy 4-ej widzimy powtarzające się w wielu wypadkach 2, 3, 4, czy 5 i t. p. impulsów na pierwszym miejscu, co świadczy, iż przy pierwszej serii impulsów szereg selektorów zatrzyma się w położeniu 1-em pośrednim, lecz już przy drugiej serii jeden tylko pozostanie w położeniu 2-em pośrednim, gdy wszystkie wrócą do położenia zasadniczego (lub część selektorów, posiadająca czopik C_1 w odstępie, odpowiadającym serii drugiej impulsów, a która poprzednio już w czasie serii 1-szej wróciła do położenia normalnego, teraz zatrzyma się w położeniu 1-em pośrednim), napewno zaś jeden tylko selektor zatrzyma się przy kombinacjach wskazanych w tej tabeli — w położeniu 3-em (przy zahaczeniu o czopik C_3), wywołującym sygnał dzwinkowy.

Schematycznie moglibyśmy sobie wyobrazić układ połączeń na posterunkach stacyjnych w sposób, przedstawiony na rys. 14.

Prąd z linii dochodzi do elektromagnesu E_1 selektora przez kondensator F , nie przepuszczający prądu stałego — jednokierunkowego, jaki w czasie przerw między serjami impulsów wysyłany jest na linię. Tak więc działanie elektromagnesu E_1 ma miejsce tylko w czasie przepływu prądu według fal numerowanych na wykresie 11 (patrz rys. 11).

Po całkowitym obrocie klucza wywoławczego, a więc po nadaniu całości kombinacji impulsów, krążek K zajmie położenie,

T A B E L A 4.

WYKAZ MOŻLIWYCH KOMBINACYJ W URZĄDZENIACH SELEKCYJNYCH PRZY OGÓLNEJ ILOŚCI 17 impulsów prądu el., emitowanych na linję w czasie obrotu klucza wywoławczego.					
2—2—13	3—2—12	4—2—11	5—2—10	6—2—9	7—2—8
2—3—12	3—3—11	4—3—10	5—3—9	6—3—8	7—3—7
2—4—11	3—4—10	4—4—9	5—4—8	6—4—7	7—4—6
2—5—10	3—5—9	4—5—8	5—5—7	6—5—6	7—5—5
2—6—9	3—6—8	4—6—7	5—6—6	6—6—5	7—6—4
2—7—8	3—7—7	4—7—6	5—7—5	6—7—4	7—7—3
2—8—7	3—8—6	4—8—5	5—8—4	6—8—3	7—8—2
2—9—6	3—9—5	4—9—4	5—9—3	6—9—2	—
2—10—5	3—10—4	4—10—3	5—10—2	—	—
2—11—4	3—11—3	4—11—2	—	—	—
2—12—3	3—12—2	—	—	—	—
2—13—2	—	—	—	—	—
8—2—7	9—2—6	10—2—5	11—2—4	12—2—3	13—2—2
8—3—6	9—3—5	10—3—4	11—3—3	12—3—2	—
8—4—5	9—4—4	10—4—3	11—4—2	—	—
8—5—4	9—5—3	10—5—2	—	—	—
8—6—3	9—6—2	—	—	—	—
8—7—2	—	—	—	—	—

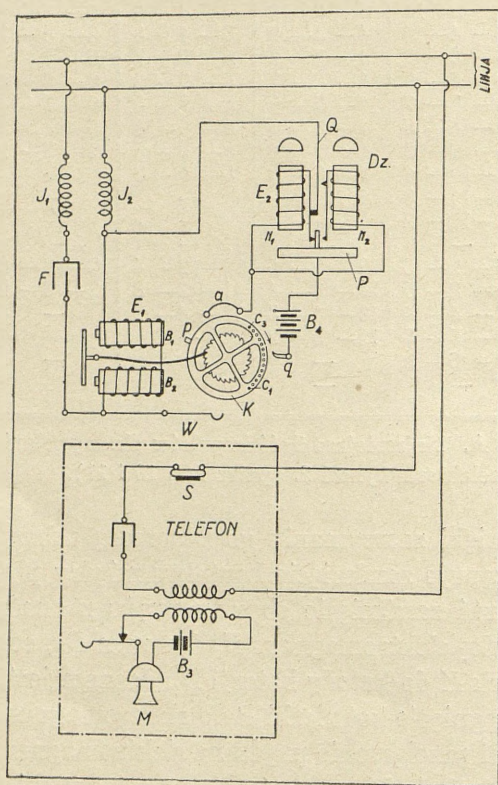
U W A G A. Najmniejsza ilość impulsów dla wywołania reakcji elektromagnesu E selektora wynosi 2. (patrz rys. 10 i 11).

w którym, dzięki zatrzymaniu go zapomocą uchwytu W i czo-pika C_3 , następuje zamknięcie kontaktu między płytkami p i q , tem samem zaś zamknięcie obwodu prądu z anody baterji B_4 przez kotwiczkę elektromagnesu E_2 dzwonka Dz , cewkę N_1 , kontakt a i krążek K do katody baterji B_4 . Jasne jest, iż musi nastąpić przyciągnięcie kotwiczki P do elektromagnesu N_1 , co spowoduje z kolei przełączenie prądu na elektromagnes N_2 , przyciągnięcie więc kotwiczki w kierunku przeciwnym i t. d. Waha-nia kotwiczki P wywołują równocześnie dzwonicie.

Dodać należy, że w urządzeniu dzwonicowem znajduje się dodatkowo przełącznik Q , który w czasie przyciągania kotwiczki P przez jedną z cewek elektromagnesu E_2 zamyka obwód baterji stacyjnej B_4 z linją. Mianowicie powstaje obwód: baterja B_4 — kotwiczka P — przełącznik Q — cewka I_2 (niekiedy między cewką I_2 a przełącznik Q włącza się odpowiedni opornik) — linja, skąd z powrotem przez cewkę indukcyjną I_1 — kondensator F — uchwyt W — krążek K (w tym czasie uchwyt W , trzymając czo-pik C_3 , kontaktuje z krążkiem) — kontakt p — q — baterja B_4 .

Wywołuje to wysyłanie na linię słabego prądu przerywanego w czasie pracy dzwonka, co w słuchawce dyspozytora daje charakterystyczny trzask, który może służyć za kontrolę istotnego nadania sygnału wywoławczego.

Cewki indukcyjne I_1 i I_2 mają za zadanie, analogicznie jak w urządzeniu dyspozytora ruchu, niedopuszczanie do obwodu se-



Rys. 14.

lektorów prądów telefonicznych z baterij B_3 , celem nie osłabiania ich.

Przy intensywnej pracy dyspozytora ruchu chodzi niezawodnie o to, by czas wywoływania poszczególnych stacyj był możliwie krótki. Otóż przy zastosowaniu kluczy wywoławczych opisywanego systemu „Western Electric Company” czas wywołania, równy całkowitemu obrotowi klucza, wynosi 7 sekund (przy

17 impulsach nadawczych) zaledwie, co musi być uznane za korzystne.

Należy wspomnieć ponadto, iż mogą być w użyciu klucze, służące do wywoływania wszystkich stacyj równocześnie, a więc nie posiadające żadnych przerw między zębami (bez wycinków), czyli nadające wprost jedną serję 17 impulsów, co spowoduje zatrzymanie krążków wszystkich selektorów oraz zgłoszenie się wszystkich stacyj czy posterunków na linję. Może to być wykorzystywane np. dla podawania okólników, dotyczących wszystkich stacyj, zmian w rozkładzie jazdy pociągów i t. p. Niekiedy może być celowe użycie kluczy dla wywoływania pewnych grup stacyj czy posterunków, a więc nadających dwie tylko serje impulsów, np. 2 i 15 lub 3 i 14, 4 i 13 i t. p., wskutek czego szereg stacyj o odpowiednio rozmieszczonych czopikach C_1 będzie zaalarmowany równocześnie.

Wreszcie urządzenia opisywane mogą być wykorzystane dla podawania czasu na linję, regulowania zegarów i t. d.

Zdając sobie dobrze sprawę z tego, że zasięg działania dyspozytora ruchu (jak to widzieliśmy już wyżej) jest ograniczony, zastanówmy się teraz nad sposobem połączenia dwóch okręgów między sobą tak, by w pewnych wypadkach porozumiewanie się między sąsiadującymi dyspozytorami było możliwe, z drugiej zaś strony, by praca jednego z nich nie przeszkadzała drugiemu.

Na rys. 15 uwidocznione jest schematycznie połączenie posterunku dyspozytorskiego (A) z posterunkami pośrednimi stacyjnemi (C) (których ilość pomiędzy punktem centralnym A a krańcowym B waha się od 10 do 30) i krańcowymi (B) danego okręgu.

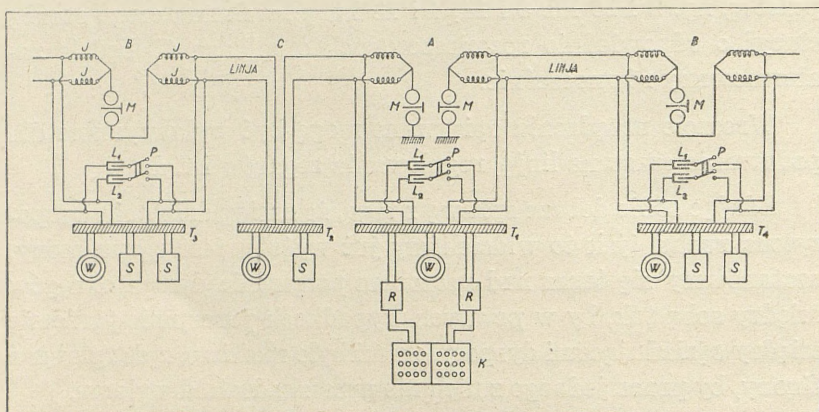
Na końcu każdego z przewodów linjowych włączone są cewki samoindukcji I_1 , poczem obydwie przewody łączą się, przechodząc przez aparat telegraficzny Morse'a (M). Jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że praca aparatu telegraficznego w tym wypadku nie może przeszkadzać pracy aparatów telefonicznych wobec równomiernego podziału prądu telegraficznego na dwa odgałęzienia, przyczem aparaty telefoniczne zabezpieczone są ponadto przez włączenie w ich obwody kondensatorów (patrz rys. 3 i 14), stawiających prądom telegraficznym bardzo poważny opór.

Na każdej stacji lub posterunku umieszczona jest tablica roz-

dzielcza T_1 , T_2 , T_3 lub T_4 , za której pośrednictwem wykonywane są połączenia urządzeń stacyjnych z linią.

Tak np. na posterunku dyspozytorskim do tablicy rozdzielczej włączone są przewodniki, prowadzące od przełączników R , kierujących prąd zmienny z baterji głównej na linię po wprowadzeniu w ruch jednego z kluczy wywoławczych skrzynki K .

Ponadto na tablicy rozdzielczej zmontowane są kondensatory L_1 i L_2 oraz przełącznik P . Przełącznik taki umieszczony jest zarówno na stacji dyspozytorskiej, jak i na stacjach krańcowych, a ma na celu wykonanie połączenia wprost między sąsiadującymi odcinkami linii. Tak więc dla porozumiewania się między dys-



Rys. 15.

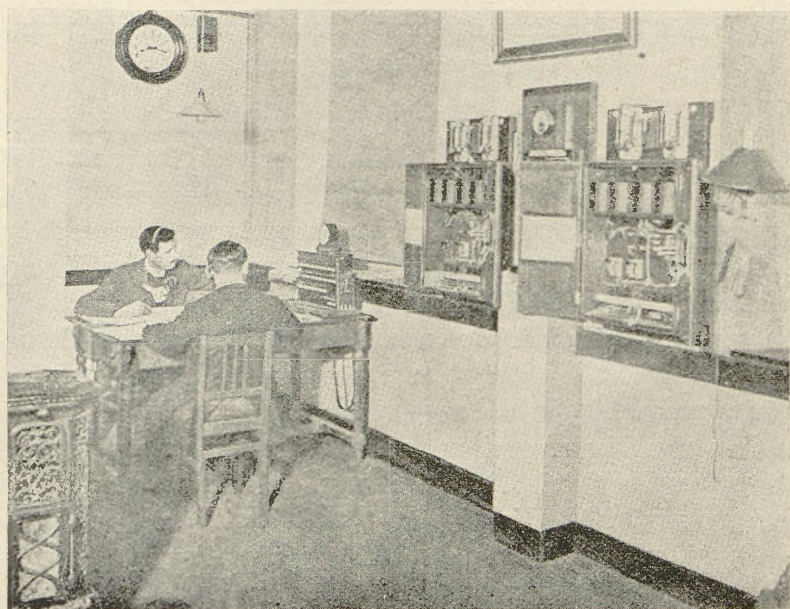
pozytorami sąsiednich odcinków wystarczy zażądać włączenia przełącznika P na posterunku krańcowym. Umieszczenie zaś przełącznika takiego na posterunku centralnym umożliwia podział pracy z jednego biura dyspozytora na 2-u urzędników, pełniących dyżur równocześnie w razie wielkiej ilości rozmów, jakie muszą być w ciągu krótkiego czasu przeprowadzone.

Pracę tego typu wraz z wewnętrznym urządzeniem technicznym biura dyspozytora ruchu na drogach żelaznych belgijskich ilustruje rys. 16.

Wspomniane kondensatory L_1 i L_2 włączone są dla zrozumiałych powodów, kierowania prądów telegraficznych z linii, do aparatów Morse'a na stacji (M), a nie wprost przez przełącznik P .

Z tablicą rozdzielczą łączy się pozatem aparat telefoniczny każdego posterunku, przyczem w biurze dyspozytora ruchu będzie to połączenie przeważnie za pośrednictwem wtyczek (może tutaj być więcej, niż jeden aparat telefoniczny).

Połączenia na stacjach krańcowych i pośrednich z tablicami rozdzielczymi są zasadniczo analogiczne, jak opisane wyżej na posterunku centralnym dyspozytorskim. Różnica polega jedynie na włączeniu ponadto na posterunkach stacyjnych wykonawczych aparatów selekcyjnych *S*, uwidoczniionych na szkicu 15.



Rys. 16.

Pozostaje zastanowić się nad kwestją przeprowadzenia przewodów telefonicznych dyspozytorskich wzdłuż linii kolejowej.

Otóż, nie chcąc zwiększać kosztów na budowę oddzielnej trasy, przeważnie przewody telefoniczne zawiesza się na słupach telegraficznych; dla uniknięcia zaś wpływów indukcji, przewody te (trasa telefoniczna dyspozytorska jest dwuprzewodowa) krzyżuje się co pewną odległość, np. co 10-ty słup telegraficzny, na którym dla uzyskania skrzyżowania można obniżyć izolator przewodnika górnego, podwyższając izolator przewodnika dol-

nego lub w jakikolwiek bądź inny sposób, dbając jedynie o to, by odległość między przewodnikami była, o ile możliwości, utrzymana w jednakowych granicach.

Na podstawie powyższego krótkiego przeglądu aparatów telefonicznych z selektorami systemu „Western Electric Company“ stwierdzić możemy, że bezwątpienia ułatwiają one znakomicie porozumiewanie się dyspozytora ruchu ze stacjami jego okręgu, umożliwiając mu należyte spełnianie obowiązków w zakresie najracjonalniejszego regulowania ruchu pociągów.

4. Urządzenia telefoniczne systemu „Siemensa i Halske'go“ na usługach służby ruchu.

W 1928 r. na dwóch odcinkach państwowych dróg żelaznych niemieckich o specjalnie dużym ruchu, mianowicie Drezno — Riesa i Hannover — Minden, rozpoczęto próby zastosowania ześrodkowanego kierownictwa do regulowania ruchu pociągów, dążąc do bardziej ekonomicznego wyzyskania posiadanego na liniach taboru oraz personelu. Równocześnie postawiono sobie za zadanie użycie w sieci łączności dyspozytora sprzętu wyprodukowanego wyłącznie w kraju, a więc w Niemczech. Warunki ogólne, jakim czynić miały zadość wyprodukowane aparaty, były zbliżone do warunków, znanej już nam z opisów poprzednich, aparatury amerykańskiej. A więc zasadniczo urządzenia składać się winny z aparatu głównego na stacji dyspozytora oraz aparatów pomocniczych — na stacjach i posterunkach wykonawczych, podległych dyspozytorowi.

Aparat główny, umieszczony na biurku dyspozytora, miał być małych rozmiarów, by nie zabierać niezbędnego miejsca na położenie planów stacyj, wykresów jazdy, przepisów ruchu i t.p., pozatem zaś winien pracować bez szmeru, aby niepotrzebnie nie rozpraszać uwagi dyspozytora. Wywoływanie stacyj lub posterunków podległych miało się odbywać w sposób prosty i szybki, przyczem miało być możliwem wywoływanie stacyj serjami, w niewiększej jednak ilości niż 5.

Dla ułatwienia pracy dyspozytorowi, który powinien mieć ręce wolne dla nanoszenia poszczególnych przebiegów pociągów na wykresy, żądano wreszcie od aparatury, by meldunki nadchodzące z linii, podawane były przez g ł o ś n i k, zarządzenia zaś

dyspozytora mogły być nadawane za pośrednictwem wolno stojącego mikrofonu.

Co do aparatów na posterunkach wykonawczych (na linji), to miały one tak być wykonane, by mogły być umieszczone na ścianie lub stoliku, pracując również bez szmeru, przyczem każda stacja winna mieć możliwość wywoływania dyspozytora ruchu drogą przez jego głośnik lub w razie jakichkolwiek bądź zaburzeń atmosferycznych zapomocą sygnału optycznego lub akustycznego. Aparaty jednak stacyjne i posterunków podległych dyspozytorowi nie mogą się wzajemnie wywoływać tak, by nad całością pracy sieci stale i jedynie panował dyspozytor ruchu.

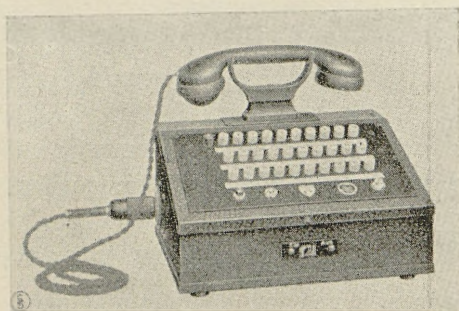
Celem zmniejszenia kosztów eksploatacji sieci oraz usunięcia jakiejkolwiek bądź możliwości niebezpieczeństwa dla personelu pracującego na przewodach, zażądano, by prąd używany był w instalacji o napięciu nie większem od 100 v.

W wykonaniu powyższych warunków firma Siemens - Halske przedstawiła b. proste przyrządy, które w eksploatacji okazały się b. dogodnymi, bo nie nastroczającymi prawie żadnych kłopotów dyspozytorowi.

Aparat centralny w biurze dyspozytora ruchu łącznie z urządzeniem dla wywoływania stacyj lub posterunków podległych przedstawiony jest na rys. 17. Widzimy tu więc zwykłą słuchawkę telefoniczną na skrzyneczce drewnianej zaopatrzonej w szereg przycisków wywoławczych odpowiednio ponumerowanych oraz w gniazdko dla włączenia głośnika. Słuchawka przewidziana jest dla pracy w warunkach wyjątkowych, np. przy panujących poważnych zaburzeniach atmosferycznych. Przez naciśnięcie jednego z przycisków wywoławczych na odpowiedniej stacji lub posterunku włączony zostaje dzwonek elektryczny w aparacie odbiorczym, wskutek czego odnośny dyżurny ruchu zgłasza się do telefonu, by odebrać zarządzenia dyspozytora. Wywoływanie żądanej stacji odbywa się tutaj za pośrednictwem centrali (patrz rys. 18), składającej się z przyrządów wywoławczych oraz szeregu przekaźników, mających na celu kierowanie na linję odpowiedniej kombinacji impulsów prądu (przy naciśnięciu jednego z przycisków wywoławczych przez dyspozytora ruchu), reagujących na urządzenia odbiorcze jednej tylko ze stacyj podległych. Centralka ta umieszczona jest na zewnątrz biura dyspozytora

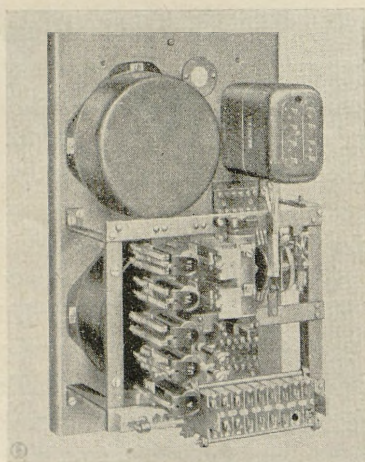
(w innym pokoju), przez co osiąga się warunek pracy aparatu bez szmerów.

Dla wywołania kilku stacyj równocześnie służą specjalne



Rys. 17.

przyciski na aparacie dyspozytora, oznaczone literami „A” (przycisk czarny, umieszczony w pierwszym rzędzie od góry po lewej stronie) i „E” (u dołu skrzynki po prawej stronie). Przed



Rys. 18.

wywołaniem serii stacyj odbiorczych dyspozytor naciska przycisk „A”, poczem już może włączyć przycisk żądanej stacji, np. 3, 9, 13, 20, dla zamknięcia zaś czynności wywoławczych naci-

ska guzik „E“. Wówczas zaczynają dzwonić dzwonki na stacjach, oznaczonych numerami 3, 9, 13 i 20 w podanej kolejności. W razie jakiegokolwiek błąd pomyłki ze strony dyspozytora co do numeru wywołanej stacji, może nastąpić cofnięcie wywołania przez naciśnięcie przycisku „I“ (czarny przycisk u dołu po lewej stronie), poczem dyspozytor może rozpocząć czynności wywoławcze od początku.

Czas trwania wywoływania stacji pojedynczej, od momentu naciśnięcia przycisku do podania sygnału dzwonkowego, wynosi 3 sekundy; wywoływanie serji stacyj trwa dłużej o tyle sekund ilu odbiorców równocześnie wzywa się na sieci dyspozytora.

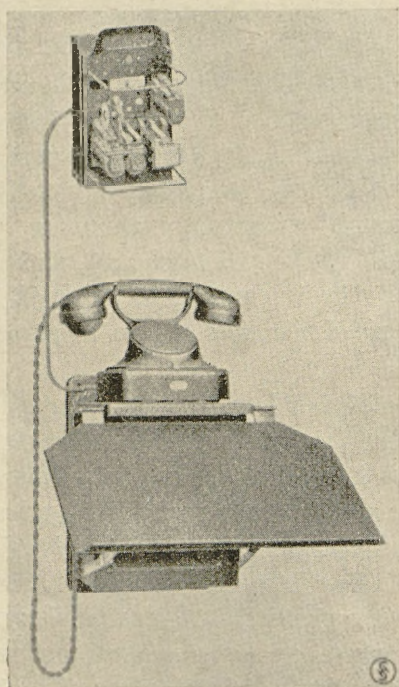
Aparat centralny w biurze dyspozytora ruchu (patrz rys. 17) zaopatrzony jest ponadto: a) w przyrząd kontrolny (u dołu skrzynki — obok przycisku „J“, (działający przez cały czas wywoływania stacji odbiorczej, świadcząc, iż wywoływanie odbywa się prawidłowo, oraz b) w lampkę wywoławczą (u dołu przycisku „E“) i dzwonek (wewnątrz skrzynki), służące dla wywoływania dyspozytora z linji w wypadku, gdy z jakiegokolwiek powodów głośnik nie działa, a słuchawek dyspozytor nie nałożył.

Zastosowanie głośnika i mikrofonu nadawczego w biurach dyspozytorów ruchu, jak wskazuje doświadczenie niemieckie na odcinku Drezno — Riesa, jest b. celowe. Stwierdzono tam bowiem, iż przy użyciu słuchawek i mikrofonu piersiowego dyspozytor ruchu okazywał zmęczenie już po 4 godzinach pracy; przy użyciu zaś głośnika dla odbioru meldunków, a mikrofonu piersiowego dla nadawania rozkazów, — wyczerpanie dyspozytora miało miejsce po 6 godzinach; po wprowadzeniu natomiast dla celów kierowania ruchem pociągów mikrofonów wolno stojących i głośników odbiorczych, co pozwala dyżurującemu dyspozytorowi ruchu na zachowanie całkowitej swobody, okazało się, iż pełnienie przezeń 8-o godzinnej służby w całkowitem skupieniu myślowem (lecz nieskrępowaniu fizycznym) jest bez specjalnego jakiegos znużenia zupełnie możliwe.

Przyrząd odbiorczy syst. Siemens'a i Halske'go na stacjach i posterunkach wykonawczych na linji składa się z aparatu telefonicznego, nadającego się do umieszczenia na biurku lub konsolce ściennej (patrz rys. 19), oraz pewnego rodzaju selektora (Schrittschaltwerk), mającego na celu zamknięcie obwodu prą-

du z miejscowej baterji z dzwonkiem elektrycznym tylko w wypadku skierowania na linię przez dyspozytora ruchu odpowiedniej kombinacji impulsów, na którą nastrojony jest dany selektor.

Normalne wywoływanie dyspozytora ruchu przez posterunek podległy odbywa się w ten sposób, iż dyżurny ruchu tego posterunku zdejmuje słuchawkę i słownie zgłasza się do dyspozytora za pośrednictwem swego mikrofonu (w słuchawce) i głośni-



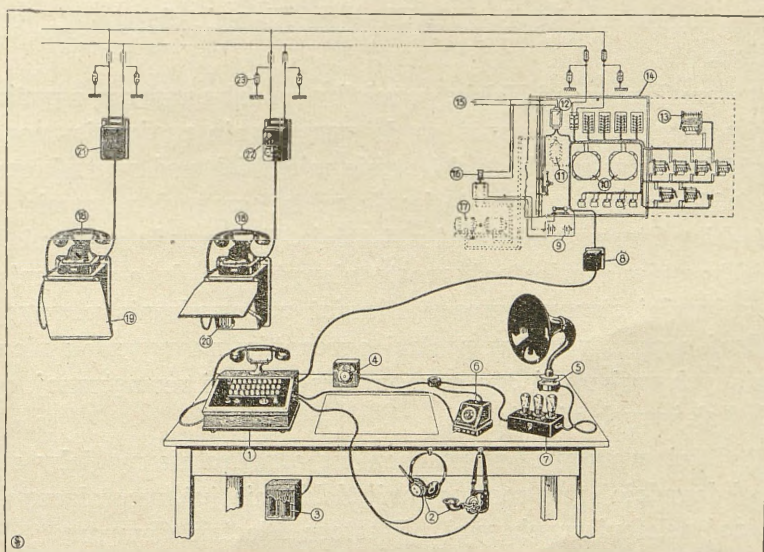
Rys. 19.

ka w biurze centralnym. Z chwilą jednak, gdy dyspozytor się nie zgłasza, co świadczyć może, iż głośnik został wyłączony lub uszkodzony, dyżurny ruchu wywołuje dyspozytora przez naciśnięcie białego przycisku na podstawie aparatu telefonicznego (patrz rys. 19), powodującego oddziaływanie w przyrządzie centralnym na sygnał wywoławczy optyczny lub akustyczny (n dołu skrzynki obok przycisku „E” — patrz rys. 17). Przycisk wywoławczy biały na wszystkich posterunkach wykonawczych służy

do wywoływania tylko i jedynie dyspozytora tak, iż porozumiewanie ze stacjami sąsiednimi może mieć miejsce tylko za zgodą lub pośrednictwem dyspozytora.

Połączenie przyrządu centralnego dyspozytora ruchu z posturkami wykonawczymi przedstawione jest schematycznie na rys. 20, na którym cyframi arabskimi oznaczono kolejno:

1.-przyrząd centralny dyspozytora ruchu z kompletem przycisków wywoławczych; 2.-słuchawki i mikrofon piersiowy do użycia w razie uszkodzenia głośnika; 3.-baterja lokalna dyspozytora, zasilająca obwód mikrofonu; 4.-mikrofon wolno stojący;



Rys. 20.

5.-głośnik; 6.-regulator natężenia głosu; 7.- wzmacniacz lampowy; 8-17 - centrala wywoławcza z sygnałem przekaźników i transformatorów (11 i 12) oraz agregatem przetwórczym zapasowym (17), mającym zasilac w prąd centralkę w wypadku przerwy prądu zmiennego, dostarczanego z zewnątrz przewodem 15; 18 — stacja odbiorcza na linji; 19 - konsolka ścienna z wysuwany pulpitem do pisanja; 20 - baterja lokalna; 22 - selektor; 23 - piorunochron.

Urządzenia telefoniczne systemu Siemens Halske'go niewątpliwie dobrze spełniają swe zadania. Łatwe w obsłudze, a zaj-

mujące niewiele miejsca na stole biurowym dyżurującego dyspozytora ruchu, nadającą się w zupełności do użycia dla celów kierowania ruchem pociągów tak zresztą, jak i opisane poprzednio urządzenia telefoniczne Western Electric Company. Nowością jest w systemie Siemens'a zastosowanie głośnika i wolno stojącego mikrofonu (co, jak wspomnieliśmy już wyżej, dało b. dobre rezultaty); stwierdzić jednak należy, iż użycie głośników dla porozumienia się służby kolejowej w obrębie stacyj, szczególnie na dużych stacjach rozrządowych od dłuższego już czasu miało miejsce zagranicą z b. dobrym wynikiem, zastosowanie zaś głośników i mikrofonów w połączeniu z aparatami telefonicznymi każdego systemu, a więc i syst. Western Electric Company, jest możliwe.

System Siemens'a i Helske'go miałby jednak przewagę z punktu widzenia przystosowania go do wyzyskania prądu ziemnego ze źródeł zewnętrznych (elektrownie miejskie) pod warunkiem, iż te źródła w punktach centralnych, przeznaczonych na pomieszczenie biur dyspozytorów ruchu, istnieją. Ze względu na zmniejszenie kosztów eksploatacji ma to niewątpliwie duże znaczenie, lecz z drugiej strony wymaga również wprowadzenia pewnych urządzeń rezerwowych w postaci agregatów na wypadek nieuniknionych uszkodzeń czy przerw prądu sieci zewnętrznej, od władz kolejowych niezależnej.

Stąd też w naszych warunkach niejednokrotnie mogłoby się okazać dogodniejszym zastosowanie dokładnie już sprawdzonych urządzeń telefonicznych syst. „Western Electric Company.“

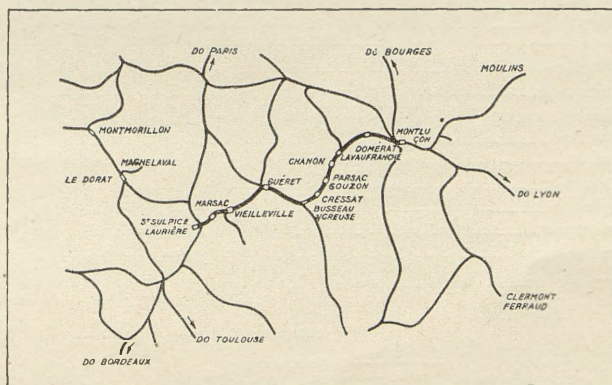
5. Przykłady konkretne interwencji dyspozytorów ruchu.

Jednym z ciekawszych przykładów interwencji dyspozytora ruchu oraz płynących stąd korzyści z punktu widzenia eksploatacji jest przykład, przytaczany przez inż. Epinay w referacie jego na X-ym Kongresie Międzynarodowym Kolejowym w 1925 r. (Buletin de l'association internationale du Congrès des Chemins de fer — Janvier 1925), a dotyczącym ruchu na odcinku Montlucon — Saint Sulpice — Laurière, sieci Paris — Orléans.

Długość odcinka wynosi 132 km., przyczem linja jest jednotorowa. Na linji — stale dość gęsty ruch towarowy w połączeniu z ruchem pośpiesznym osobowym, odbywającym się zarówno

w dzień jak i w nocy. Szereg stacyj węzłowych, jak Lavaufuranche, Busseau s. Creuse, Guéret, Vieillville (patrz rys. 21), stanowi źródła dopływu nowych pociągów do strumienia zasadniczego na linii głównej Montlucon — St.-Sulpice. Profil podłużny linii zawiera pochylenia dochodzące do $12,5^{\circ}/_{00}$, w najtrudniejszym zaś punkcie pomiędzy Cressat a Busseau s. Creuse — do $15^{\circ}/_{00}$. Te trudności przekroju podłużnego trasy były stałą przyczyną częstych opóźnień pociągów do chwili wprowadzenia systemu kierownictwa ruchem, ześrodkowanego w rękach doświadczonych dyspozytorów.

Na omówionym odcinku sieć telefoniczna specjalna została wybudowana w końcu 1921 r., poczem zaczęli pracować w służ-



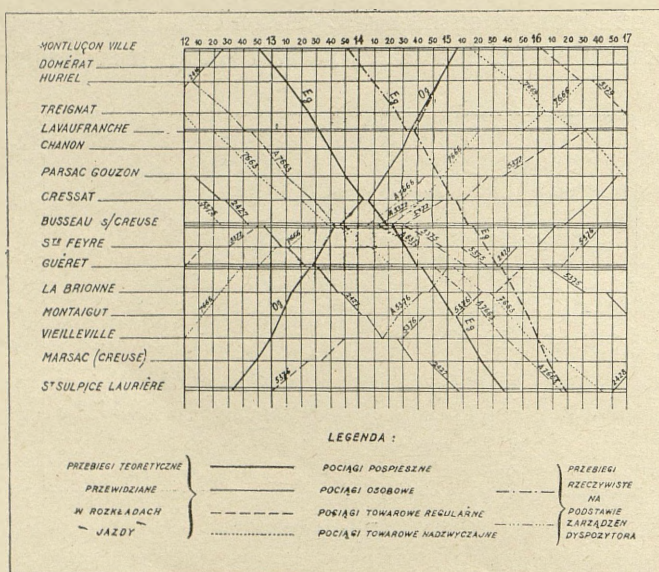
Rys. 21.

bie ruchu dyspozytorzy, mający początkowo charakter wyłącznie doradczy. W okresie próbnym, który trwał do sierpnia 1922 r., cały personel zapoznał się z celowością istnienia stanowiska dyspozytora, którego zarządzenia względnie początkowo rady, stawały się wprost niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania ruchu pociągów.

Na wykresie 22. przedstawiono jasno racjonalną inicjatywę dyspozytora, korygującego teoretyczny wykres jazdy w warunkach rzeczywistych ruchu, zmierzając do usunięcia strat czasu w ruchu pociągów osobowych i towarowych przez usunięcie nieekonomicznych postojów tychże na stacjach, przewidzianych początkowo, jako punkt skrzyżowania, w oczekiwaniu na opóź-

nione pociągi kierunku przeciwnego oraz wyznaczenie nowych przebiegów, przystosowanych do realnych warunków chwili.

A. Tak na przykład w teoretycznym rozkładzie jazdy pociąg towarowy Nr. 7663 winien krzyżować się na stacji Hurriel z pociągiem osobowym zwykłym Nr. 2416 o godz. 11 min. 40. Z chwilą jednak opóźnienia pociągu Nr. 2416 (przybycie na st. Hurriel o godz. 12 min. 8 — jak na rys. 22), pociąg towarowy Nr. 7663 nie zdążył przybyć na czas do Busseau s. Creuse, aby tam skrzyżować się z pociągiem pośpiesznym OG, który znów w Cressat skrzyżować się ma z pociągiem pośpiesznym EG. W ten spo-



Rys. 22.

sób opóźnienie pociągu Nr. 2416, pociągające za sobą opóźnienie pociągu towarowego Nr. 7663, spowodowało by z kolei opóźnienie pociągów pośpiesznych i odjazdu z Busseau s. Creuse pociągów towarowych 7666, 5372, 5375 i poza Guéret — 5376.

Dyspozytor ruchu reguluje sytuację, przepisując pociągowi Nr. 7663 przebieg specjalny A 7663 (patrz rys. 22), który pozwoli na odejście tego pociągu do stacji Busseau s. Creuse w czasie, umożliwiającym skrzyżowanie tam z pociągiem pośpiesznym OG, oraz następnie postój w Guéret, nie przeszkadzający ruchowi wspomnianych wyżej pociągów towarowych.

B. 31 grudnia 1923 r. pociąg pośpieszny E.G. wychodzi z Montlucon z opóźnieniem b. poważnem, bo 60-o minutowem, co musiałoby spowodować szereg komplikacyj w związku z przewidzianem rozkładem normalnym skrzyżowań w Cressat (z pociągiem pospiesznym O.G.), Montaigut — z pociągiem towarowym Nr. 5376 i t. d.

Dyspozytor ruchu wydaje jednak szereg zarządzeń, zmierzających do jaknajmniejszych strat dalszych czasu opóźnionego pociągu, w każdym zaś razie mających na celu usunięcie wpływu tego pojedynczego incydentu na ruch pozostały, który winien odbywać się, o ile możliwości, bez zaburzeń.

Zarządzenia te wyglądają więc w sposób następujący:

1) pociąg pośpieszny E.G. skrzyżuje się z pociągiem pospiesznym O.G. zamiast w Cressat — na stacji Lavaufanche według przebiegu, wskazanego na rys. 22;

2) skrzyżowanie wspomnianego pociągu E.G. z pociągiem towarowym Nr. 5372 nastąpi w Cressat zamiast w Busseau s. Creuse;

3) skrzyżowanie z pociągiem towarowym Nr. 5376 nastąpi w Guéret zamiast w Montaigut. Stąd postój poprzednio przewidziany pociągu posp. E.G. w Montaigut zostaje skasowany;

4) pociąg towarowy Nr. 5375 zostaje wyprawiony z Busseau s. Creuse o 15 minut wcześniej zamiast opóźnionego pociągu E.G. aż do Guéret, gdzie nastąpi wyprzedzenie go przez wspomniany pociąg E.G.;

5) pociągi towarowe Nr. 5372 i 7666 — wyprawione z Busseau s. Creuse wcześniej według specjalnych przebiegów A. 5372 i A. 7666 tak, by nastąpiły skrzyżowania z opóźnionym pociągiem pospiesznym E.G. w Parsan Gouzon (poc. tow. 7666) i w Cressat (poc. tow. 5372);

6) wreszcie pociąg towarowy Nr. 5376 zostaje skierowany również wcześniej ze stacji Vieilleville według przebiegu specjalnego A. 5376 do Guéret dla skrzyżowania tamże z poc. posp. E.G.

Rezultatem wydanych zarządzeń było przedewszystkiem nadrobieniem przez pociąg pospieszny E.G. 19 minut czasu na odcinku z Montlucon do Saint — Sulpice — Laurière, pozatem zaś wszystkie pociągi, z którymi miało się odbywać skrzyżowanie

pociągu opóźnionego, nadeszły w swoim czasie do stacji przeznaczenia.

Pociąg pospieszny O.G., który był zatrzymany kilka minut dłużej na stacji Lavaufanche wobec konieczności skrzyżowania z pociągiem E.G., nadrobił stratę czasu z łatwością na odcinku Lavaufanche — Montlucon.

Dla uzyskania jasnego obrazu korzyści, wynikających w tym wypadku z obecności dyspozytora ruchu i jego racjonalnych zarządzeń, wyobraźmy sobie też ruch w warunkach zwykłych bez interwencji dyspozytora (przy porozumiewaniu się dyżurnym ruchem stacyj sąsiednich między sobą) i porównajmy go ze zmodyfikowanym wykresem rzeczywistym, uzyskanym na drodze Paris — Orléans zgodnie z opisanym powyżej przykładem.

Porównanie to za p. EPINAY przeprowadzimy w formie zestawienia, uwidocznionego w tabeli 5.

T A B E L A 5.

Ruch z zachowaniem ześrodkowanego kierownictwa w rękach dyspozytorów.	Ruch w warunkach zwykłych bez dyspozytorów.
1. Skrzyżowanie pos. pośp. O. G. z poc. opóźnionym E. G. zostaje przeniesione wprost z Cressat do Lavaufanche. Stąd jedno tylko zatrzymanie pociągu O. G. — dodatkowe — strata czasu minimalna 4 min. łatwa do nadrobienia (w rzeczywistości nadrobiona już na odcinku Lavaufanche — Hurriel). 2. Dzięki przyśpieszeniu wyprawy pociągu Nr. 5372 ze st. Busseau s. Creuse, mógł on przybyć na st. Cressat w takim czasie, iż zdołał wykonać wszelkie „przetaczania“ jeszcze przed nadejściem pociągu pośp. E. G., odejść zaś o właściwej porze, przewidzianej rozkładem zasadniczym.	1. Pociąg pośpieszny O. G. skierowany byłby kolejno ze stacji Cressat do Parsac — Gouzon, stąd zaś dopiero dalej do st. Chanon, wreszcie z Chanon do Lavaufanche. A więc w sumie uzyskalibyśmy 3 dodatkowe zatrzymania pociągu pośp. O. G., czyli stratę około 12 minut czasu. 2. Pociąg Nr. 5372 odszedłby o godz., przewidzianej rozkładem, a więc dopiero około godz. 14.30. Wprawdzie osiągnąłby on stację Cressat jeszcze przed przybyciem pociągu pośp. E. G., lecz rozpocząłby czynności, związane z koniecznością przeformowania składu, dopiero po odejściu pos. pośp., co spowodowałoby stratę conajmniej 10 minut czasu.

**Ruch z zachowaniem
ześrodkowanego kierownictwa
w rękach dyspozytorów.**

3. Wyprawienie pociągu towarowego Nr. 5375 ze st. Busseau s. Creuse zostało również przyspieszone o 15 minut. Umożliwiło to wcześniejsze dojście do stacji Sainte-Feyre, załatwienie na niej normalnych czynności manipulacyjnych i przybycie wcześniejsze do Guéret tak, iż odejście stąd w dalszą drogę mogło się odbyć w czasie zupełnie normalnym.
4. Przebieg pociągu towarowego Nr. 5376 został zmieniony w ten sposób, iż przybywał on na stację Guéret o 50 min. wcześniej w stosunku do rozkładu zasadniczego, umożliwiając w ten sposób na skrzyżowanie z nim poc. pośp. E. G. już na tej stacji zamiast w La Brionne lub Montaigut. Pociąg pośpieszny, niemając więc już w dalszej drodze żadnych skrzyżowań aż do Saint — Sulpice — Laurière, mógł być skierowany tam bez żadnych zatrzymań, wskutek czego zyskał około 19 min. Pociąg zaś Nr. 53776 poruszał się od stacji st. Guéret, według rozkładu normalnego.

**Ruch w warunkach zwykłych
bez dyspozytorów.**

3. Pociąg Nr. 5375 odszedłby ze stacji Busseau s. Creuse o czasie normalnym. Spowodowałoby to zatrzymanie go na stacji Sainte-Feyre aż do czasu przespuśczenia poc. pośp. E. G. (do godz. 15.35), czyli opóźnienie — 29 min.; ponadto pociągnęłoby to za sobą dalsze opóźnienie pociągu miejscowego Nr. 2420, który musiałby oczekiwać w Guéret na nadejście pociągu Nr. 5375, z którym winien się tam skrzyżować.
4. Pociąg Nr. 5376 mógłby dojść w/g. zasadniczego rozkładu do stacji La Brionne, gdzie oczekiwałby na skrzyżowanie z pociągiem pośp. E. G., tracąc około 12 min. czasu.

Z drugiej strony poc. pośp. E. G., zatrzymując się w La Brionne i Montaigut (jak było przewidziane rozkładem), straciłby dodatkowo 7 minut czasu.

C. Dyspozytor ruchu, jak wiemy, poza regulowaniem samego ruchu pociągów może oddać niejednokrotnie wielkie usługi przy wyzyskaniu racjonalniejszym taboru, formowaniu dodatkowych pociągów w związku z potrzebami chwili i t. p.

Tak np. na państwowej sieci francuskiej stacja Chartres zgłasza o godz. 14.00 zapotrzebowanie do dyspozytora ruchu na

2 parowozy z 2-ma brygadami parowozowemi oraz na 2 brygady konduktorskie, brakujące jej dla wyprawienia gotowych pociągów do Paris — Vaugirard i Achères.

Dyspozytor ruchu porozumiewa się niezwłocznie z urzędnikami łącznikowymi z działu trakcji, od których dostaje dane już o godz. 14.20 co do możliwości wyzyskania 2-ch parowozów z niezbędną obsługą na stacji Trappes (pod Paryżem), gotowych do ruchu od godz. 17.00, kalkuluje on następnie czas, w którym mogłyby te parowozy być wyprawione do Chartres czy to przez dołączenie ich jako parowozów dodatkowych do pociągów przewidzianych rozkładem, czy też luzem według specjalnego przebiegu. Okazuje się najkorzystniejszym wysłanie tych parowozów oddzielnie, przyczem odejście z Trappes mogłoby nastąpić o godz. 17.37, przybycie zaś do Chartres — na godz. 18. Jednocześnie winna wyruszyć obsługa pociągowa, dla której dołączyć należało 1 wagon. Decyzja powyższa dyspozytora, uzgodniona, jak widzieliśmy, z czynnikami miarodajnymi służby trakcji, została następnie nadana przezeń telefonicznie na st. Chartres z tem, iż żądane parowozy i obsługa nadejdą o godz. 18.50 do natychmiastowego wyzyskania.

D. 21 czerwca 1924 r. na belgijskiej sieci kolejowej dyspozytor ruchu na stacji Bruxelles — Nord o godz. 8.30 dostaje zapotrzebowanie ze stacji Bruxelles — towarowa na 200 wagonów towarowych, niezbędnych dla przeładunku przybyłych niespodzianie drogą wodną ładunków. Dyspozytor ruchu na podstawie otrzymywanych wiadomości o ruchu taboru stwierdza, że na stacje Lessines i Jemappes skierowane są puste składy, gdy tymczasem stacje te posiadają dostateczny zapas wagonów, by zaspokoić potrzeby normalne naładunku w ciągu 12 godzin. Wie on mianowicie, iż skład 50-wagonowy skierowany został ze stacji Denderleemo do Lessines; 50 wagonów ze stacji Forest — Midi również do Lessines; wreszcie 50 wagonów ze st. Schaerbeek do Jemappes.

Uwzględniając pewne poprawki w obrocie parowozów i wagonów, dyspozytor ruchu zarządza ostatecznie skierowanie wszystkich trzech wspomnianych składów do Bruxelles, czyniąc zadość nagłemu zapotrzebowaniu tej stacji tak, iż w czasie niespełna 12 godzin mógł się rozpocząć naładunek, po upływie zaś 16 — 18 godz. — odjazd załadowanych towarem pociągów.

Podobnych przykładów pożytecznej interwencji dyspozytorów ruchu zarówno w dziale czystej służby ruchu, jak i racjonalnego wyzyskania taboru i obsługi, czy nawet pracy poszczególnych stacyj, możnaby przytoczyć b. wiele.

Nie jest to jednak dla naszych celów konieczne, gdyż ogólne wnioski co do celowości zastosowania ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów na drogach żelaznych, o jakie nam tutaj właśnie chodzi, wynikają dostatecznie jasno już na podstawie przytoczonych wyżej danych konkretnych.

6. Najnowszy system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów za pomocą sygnałów.

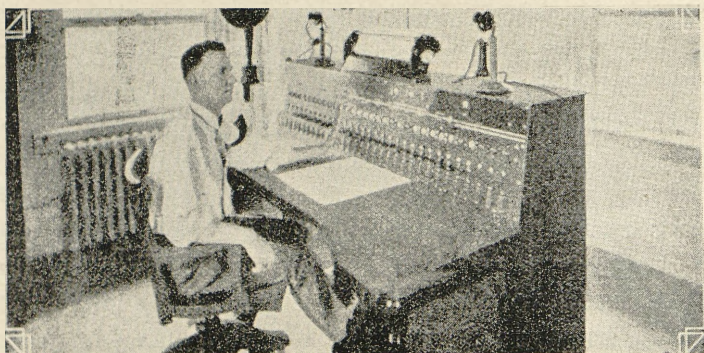
W lipcu 1927 r. na amerykańskiej drodze żelaznej „New York Central“, wprowadzono nowy system kierowania ruchem pociągów z biura dyspozytora, mający na celu połączenie korzyści czysto eksploatacyjnych, jak uzyskanie punktualności w ruchu pociągów oraz najekonomiczniejszego wyzyskania pracy taboru i obsługi pociągowej, z warunkami całkowitego bezpieczeństwa tego ruchu. Cel ten osiągnięto przez podporządkowanie wprost dyspozytorowi ruchu wszelkich czynności, związanych z przygotowaniem dróg dla przejścia pociągów w obrębie obsługiwanej przez dyspozytora ruchu strefy (jak nastawianie zwrotnic i sygnałów i to zarówno na linii, jak i na stacjach) oraz z wydawaniem zezwoleń na wjazd lub wyjazd tych pociągów.

Kierowanie tedy ruchem pociągów w myśl najnowszego systemu, wynikającego z rozwoju potrzeb współczesnego ruchu kolejowego, a idącego za postępem techniki, odbywać się będzie z biura dyspozytora już nie poleceniami telefonicznymi lub pisemnymi rozkazami pociągowymi, lecz tylko i jedynie za pomocą sygnałów, podawanych, dzięki napędowi elektrycznemu, bezpośrednio przez dyspozytora.

Próby przeprowadzone na odcinku o dużym ruchu, bo obejmującym około 12 pociągów pospiesznych, 2 pociągi osobowe i około 20 towarowych w ciągu doby, na długości około 64 km (z tego 5 km linii dwutorowej, reszta — jednotorowa) pomiędzy stacjami Toledo (Ohio) i Berwick, dały bardzo dobre rezultaty.

Dla sprawowania wspomnianych czynności kierowniczych dyspozytor ruchu posiada w swem biurze (umieszczonem w oma-

wianym wypadku na stacji Fostoria) aparat centralny, uwidoczniony na rys. 23, zapomocą którego może on nastawiać zwrotnice i inne urządzenia bezpieczeństwa w torach głównych i pomocniczych na wszystkich stacjach, położonych wewnątrz jego okręgu, może oddziaływać na sygnały blokowe, położone na linii, oraz podawać sygnały na wjazd lub wyjazd ze stacji, wreszcie za pośrednictwem tegoż aparatu otrzymuje stale szczegółowe informacje o położeniu wszystkich pociągów, znajdujących się w ruchu w obrębie obsługiwanej przez dyspozytora strefy. W ten sposób możliwem się staje skasowanie wszelkich rozkazów pisemnych pociągowych, a nawet nieokreślanie zgóry



Rys. 23.

punktów skrzyżowania pociągów kierunków przeciwnych, które dyspozytor ruchu określi najwłaściwiej zapomocą sygnałów w warunkach, odpowiadających najlepiej potrzebom rzeczywistym ruchu. Upraszcza to znakomicie system regulowania ruchu pociągów, usuwając cały szereg zbytecznych zarządzeń, okólników i dokumentów pisanych, oraz umożliwiając w konsekwencji na ograniczenie do minimum personelu kolejowego, pracującego na stacjach w t. zw. dziale służby ruchu, i to nie tylko bez pogorszenia warunków bezpieczeństwa ruchu, lecz wprost przeciwnie — przy uzyskaniu jeszcze większej ich pewności.

Użycie telefonu w warunkach normalnego funkcjonowania ruchu pociągów staje się w nowym systemie niepotrzebne. Są jednak pewne okoliczności wyjątkowe, gdy aparat centralny nie daje żadnych wiadomości o ruchu niektórych pociągów, np. zbli-

żających się dopiero do granic strefy dyspozytora z okręgu sąsiedniego, lub gdy zachodzi potrzeba poinformowania dyspozytora na odcinku sąsiednim o zejściu pociągu poza własny okręg, kiedy to telefon znajdzie jeszcze właściwe zastosowanie. Poza tem w czasie ruchu pociągów roboczych, czy też dla regulowania manewrów na stacjach (doczepianie lub odczepianie niektórych wagonów ze składu pociągu i podstawianie pod rampy lub magazyny) pociągów towarowych i t. p. wypadkach niezbędne jest porozumiewanie się dyspozytora z obsługą pociągową, a możliwem to jest tylko za pośrednictwem telefonu. To też wzdłuż całej linii zainstalowane są aparaty telefoniczne, mające połączenie wprost z biurem dyspozytora ruchu, w miejscach najbardziej charakterystycznych, a więc: 1) przy każdym wejściu i wyjściu ze stacji — na posterunku nastawczym; 2) przy każdej parze sygnałów blokowych na odcinkach międzystacyjnych; wreszcie 3) przy każdej zwrotnicy na odgałęzienie, nie objętej przyrządem nastawczym elektrycznym.

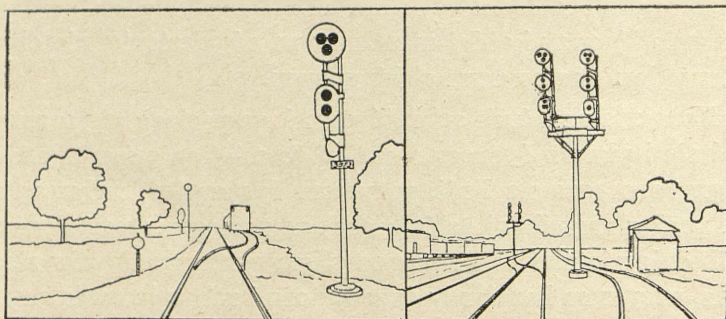
Korzystając z tych aparatów, obsługa pociągowa porozumiewać się będzie z dyspozytorem co do miejsca zatrzymania pociągu roboczego na linii, przyczem dyspozytor ruchu ogrodzi ten pociąg sygnałami „stój“; obsługa pociągowa porozumiewać się będzie również co do czasu wykonywania manewrów stacyjnych, przyczem bez zgody dyspozytora i zabezpieczenia przezeń sygnałami miejsca, na którym manewrowanie się odbywa, nie mogą być rozpoczęte żadne czynności; bez zgody wreszcie dyspozytora drogą telefoniczną nie wejdzie na jego odcinek żaden pociąg.

Sygnalizację przyjęto w omawianym systemie—typu świetlnego, jako najlepiej nadającą się do nastawiania z dużych odległości, przyczem jest to sygnalizacja zapomocą barwy światła. Rozmieszczenie sygnałów — normalne, nie wymagające specjalnych wyjaśnień. Sygnalizacja linjowa uzależniona jest od blokady samoczynnej i bezwzględnej (absolute — permissive — block) i to zarówno na odcinkach jedno, jak i dwutorowych. W ten sposób uzyskuje się zależność między sygnałami, nie zezwalającą na ruch pociągów w odwrotnych kierunkach na odcinkach jednotorowych między stacjami oraz na obecność więcej niż jednego pociągu na działce blokowej. Zapoznajemy się tedy z *pierwszą zależnością samoczynną pomiędzy sygnałami,*

nie dopuszczającą do równoczesnego podania *sygnałów sprzecznych*, bowiem mogłoby to doprowadzić do katastrofy.

Wszystkie stacje ogrodzone są sygnałami wjazdowymi i wyjazdowymi, jak to wskazują rys. 24 i 25, oraz schemat 26.

Nastawianie sygnałów tych uzależnione jest od prawidłowego położenia odpowiednich zwrotnic przez zastosowanie elektrycznych przyrządów nastawczych dla każdej grupy zwrotnic i sygnałów, położonych na krańcach stacji, a uruchamianych przez dyspozytora ruchu z posterunku centralnego. Ponadto wewnątrz przyrządów nastawczych usuwana jest, drogą zależności elektrycznych, możliwość nastawiania sygnałów sprzecznych, zarówno należących do tej samej grupy (nastawianych z tego samego posterunku za pośrednictwem jednej nastawnicy), jak

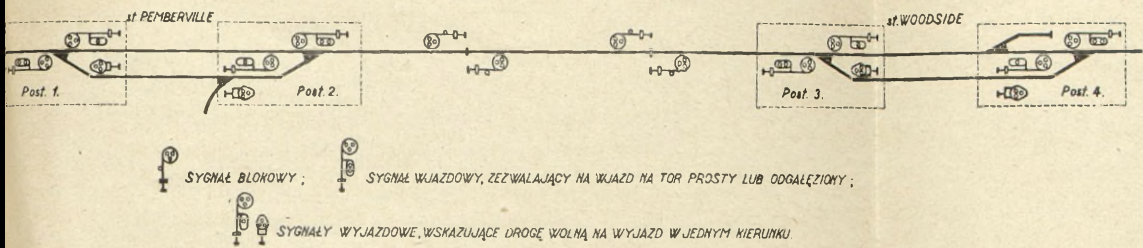


Rys. 24.

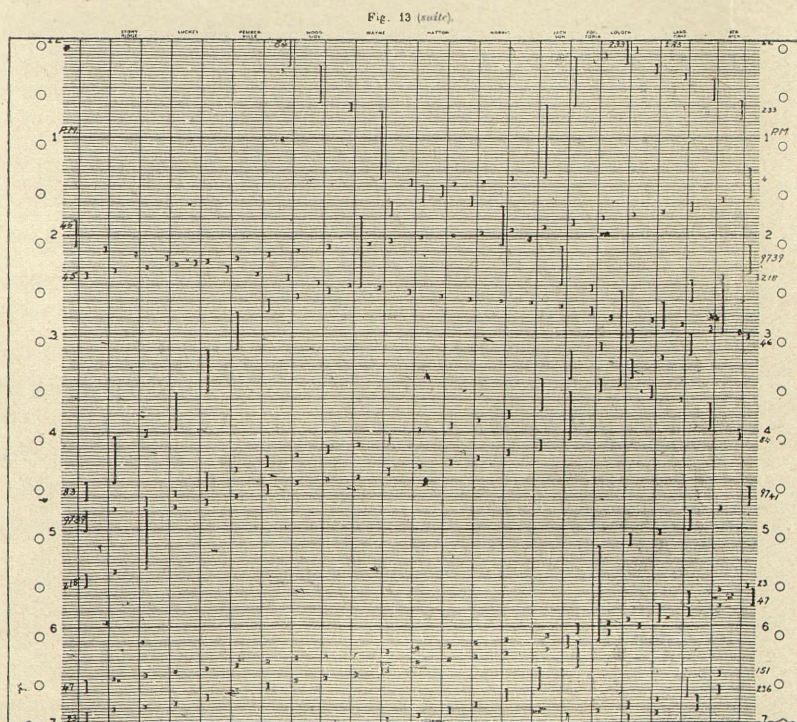
Rys. 25.

i do grup (posterunków) sąsiednich. A więc mamy tutaj *drugą zależność pomiędzy sygnałami i zwrotnicami* lub sygnałami i stanem drogi, przeznaczonej dla ruchu pociągów, zależność, która automatycznie kontroluje zarządzenie dyspozytora ruchu, zezwalając na wykonanie jakiegoś przebiegu tylko wówczas, gdy ruchowi pociągów, z punktu widzenia bezpieczeństwa, nic już nie stoi na przeszkodzie.

Na opisywanym odcinku dyspozytorskim, obsługiwanym z biura centralnego na st. Fostoria (Ohio), 26 posterunków nastawczych, oddziałujących na 26 grup zwrotnic i sygnałów (w tem 6 — na odcinku dwutorowym), podporządkowanych jest woli jednego dyspozytora, kierującego czynnościami tych posterunków przez przekładanie krótkich dźwigni nastawczych apa-



Rys. 26.



Rys. 27.

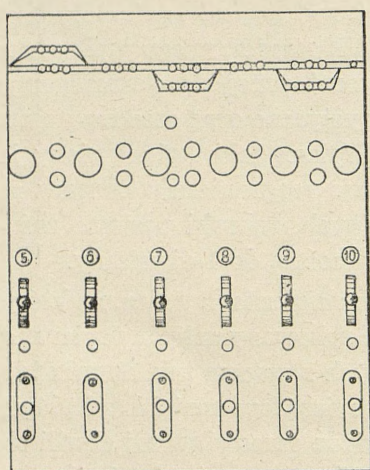
raatu głównego, Należy zaznaczyć, iż jeden tylko drażek posterunku centralnego wprawia w ruch cały zespół urządzeń bezpieczeństwa w obrębie posterunku wykonawczego na linii (patrz zarys granic posterunków następnych na rys. 26) z zastrzeżeniem, iż na każdej stacji dwa tory tylko przeznaczone są do przyjęcia pociągów, z czego wynika, iż dwa tylko pociągi mogą się znajdować równocześnie na tej stacji.

Przyjrzyjmy się teraz bardziej szczegółowo nadzwyczaj ciekawym urządzeniom aparatu centralnego w biurze dyspozytora ruchu, przedstawionego w całości na rys. 23. Na samej górze aparatu umieszczony jest t. zw. „*rejestr automatyczny*“; przeznaczony jest on do rysowania samoczynnego wykresu ruchu pociągów, ustalającego moment przejścia poszczególnych pociągów przez punkty charakterystyczne oraz czas trwania zajęcia toru czy działki blokowej. Wykres taki uwidoczniiony jest na rys. 27, gdzie rubryki pionowe rozgraniczają obszary stacyjne od odcinków międzystacyjnych, rubryki poziome zaś — oznaczają czas notowany z dokładnością do 1-ej minuty.

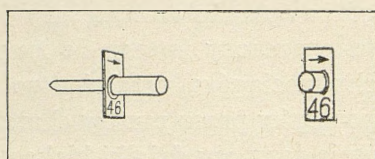
Wykres uzyskuje się przy stałych obrotach walca, na którym nawinięty jest odpowiednio porubrykowany arkusz papieru, obrotach — ściśle scharmonizowanych z czasem tak, iż w każdym momencie ołówek przyrządu samopiszącego może dotykać tylko tej kreski poziomej, która odpowiada czasowi, w tej chwili obowiązującemu na drodze żelaznej. Numery pociągów dopisywane już są przez dyspozytora osobiście na wykresie (patrz rys. 27) — dla łatwiejszej jego orientacji.

Niżej nieco pod rejestrem, a u samej góry ściany pionowej aparatu centralnego umieszczony jest *schemat układu torów całej sieci*, podległej dyspozytorowi (patrz rys. 28), na którym w sposób najbardziej przejrzysty wskazywane jest rozmieszczenie pociągów w danej chwili, jako pełny obraz odbywającego się ruchu, oraz położenie wszystkich zwrotnic, po których może się odbywać ruch pociągów. Pociągi przedstawiane są w postaci małych tabliczek z odpowiednimi numerami i strzałką, wskazującą kierunek ruchu. Tabliczki te, t. zw. „*train tokens*“ (patrz rys. 29), przypina w odnośnem miejscu układu torów dyspozytor ruchu stosownie do wskazań zarówno rejestru automatycznego, jak i specjalnych wskaźników świetlnych, o których będzie mowa niżej.

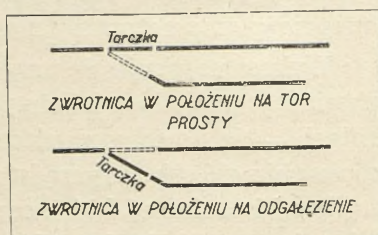
Położenie zwrotnic wskazywane jest na tymże schemacie przy pomocy małych tarczek w miejscach właściwych odgałęzień schematu, poruszanych drogą elektryczną. Widoczne więc będą linje ciągłe w torach, na które wjazd jest przygotowany, oraz przerwy przy odgałęzieniu na tory pozostałe, gdzie wjazd wskutek położenia zwrotnicy jest niemożliwy (patrz rys. 30). Miniaturowe te wskaźniki położenia zwrotnic stanowić będą jednocześnie kontrolę działania przyrządów nastawczych oraz zwrócą uwagę dyspozytora co do właściwego przygotowania drogi dla wjazdu lub wyjazdu pociągu.



Rys. 28.



Rys. 29.



Rys. 30.

Bezpośrednio pod schematem układu torów umieszczone są *wskaźniki świetlne* w postaci większych i mniejszych lampek, wskazujących dyspozytorowi ruchu wejście i zejście pociągów z poszczególnych obwodów torowych (lampki środkowe — większe — t. zw. *wskaźniki „O. S.”*), czyli położenie ich na linji, oraz kierunek biegu tych pociągów (lampki małe, rozmieszczone parami, t. zw. *wskaźniki kierunkowe*, przyczem lampki górne zapalają się przy ruchu pociągów w prawo, dolne zaś — przy ruchu w lewo).

Wskaźniki „O. S.”, rozmieszczone wprost pod każdą zwrotnicą układu torów, zapalają się w czasie zajęcia przez pociąg odnośnej działki blikowej lub toru stacyjnego (stanowiącego również oddzielną działkę) i palą się aż do przejścia pociągu

na działkę następną, przyczem odpowiedni drążek nastawczy winien zajmować jedno z położań przełożonych (patrz niżej). Służą one ponadto do kontroli ruchów poszczególnych zwrotnic (przy przekładaniu drążka nastawczego), rzucając krótkie — jasne światło w momencie odsunięcia jednej iglicy od opornicy oraz dociśnięcia drugiej. Równocześnie z zapalaniem się lampki wskaźnika „O. S.“ podawany jest sygnał dzwonkowy (krótkie jedno uderzenie), mający na celu zwrócenie uwagi dyspozytora na wszystkie zjawiska, jakie mają miejsce na linii, a mogą wymagać jego interwencji.

Najistotniejszą częścią przyrządu centralnego są *drążki nastawcze*, rozmieszczone w jednym szeregu pod wskaźnikami świetlnymi, a służące do nastawiania zwrotnic i sygnałów za pośrednictwem przyrządów nastawczych, umieszczonych na posterunkach wykonawczych na linii. Każdy drążek może zajmować 3 położenia, z których środkowe jest położeniem zasadniczym, utrzymującym sygnały odpowiedniej grupy na „stój“, zwrotnice zaś w takim położeniu, do jakiego były doprowadzone ostatnio.

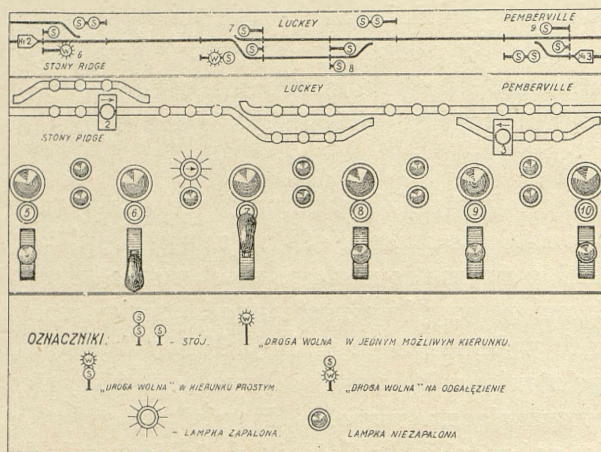
Przez podniesienie drążka nastawczego ku górze zwrotnice nastawiane są na odgałęzienie, o ile już przedtem nie zajmowały takiego położenia, sygnały zaś podają „droga wolna“ pod warunkiem, iż działka blokowa następna lub tor stacyjny są wolne (przyrządy nastawcze, jak było wspomniane wyżej, same wykluczają możliwość podania sygnałów sprzecznych). Przez opuszczenie natomiast drążka ku dołowi odnośne zwrotnice nastawiane są na tor prosty z podaniem odpowiednich sygnałów „droga wolna“ przy analogicznych ograniczeniach i zastrzeżeniach, jak w wypadku poprzednim.

Na samym dole wreszcie aparatu centralnego, pod drążkami nastawczymi, umieszczone są t. zw. „*przerывacze kluczowe*“, służące do uniemożliwienia samoczynnego nastawienia sygnału na jazdę w wypadku, gdy z jakiegokolwiekbądź względów dyspozytor ruchu chce zatrzymać pociąg (klucz przerывacza podniesiony ku górze), oraz — do przerywania sygnału akustycznego wskaźnika „O. S.“ (klucz przerывacza opuszczony ku dołowi).

Dla łatwiejszego zrozumienia pracy dyspozytora ruchu rozpatrzmy przykład skrzyżowania pociągów, analizując związane

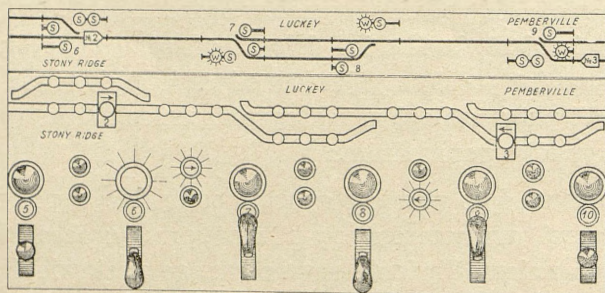
z tem zjawiska, odbywające się samoczynnie, oraz czynności, wykonywane przez dyspozytora.

Otóż wyobraźmy sobie, iż na stacjach Stony Ridge i Pemberville (patrz rys. 31) znajdują się pociągi Nr. 2 i 3, gotowe



Rys. 31.

do ruchu w kierunkach wprost przeciwnych. Zaznaczyć należy, iż obecność tych pociągów na wspomnianych stacjach zostaje oznaczona przez dyspozytora przez włożenie tabliczek z odpowiednimi numerami i strzałkami kierunkowymi w odpowiednie otwo-



Rys. 32.

ry schematycznego układu torów, jak to wskazuje rys. 31. eZ-
względu na to, iż pomiędzy stacjami Stony Ridge i Pemberville
na odcinku jednotorowym jest jeszcze mijanka Luckey, na któ-
rej może się odbyć skrzyżowanie pociągów, dyspozytor ruchu

decyduje się puścić obydwa pociągi w drogę. W tym celu przygotowuje on przedewszystkiem przebieg dla pociągu Nr. 2, (co może uskutecznić ze względu na to, iż działka blokowa Stony Ridge — Luckey jest wolna), kierując go z toru prostego stacji Stony Ridge na tor odgałęziony mijanki Luckey.

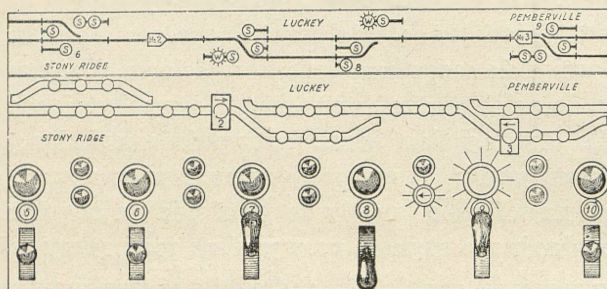
Uskutecznione to zostaje przez opuszczenie drążka Nr. 6 ku dołowi, wskutek czego zwrotnica wyjściowa 6 zostanie doprowadzona do położenia na tor prosty, a sygnał wyjazdowy z tego toru poda „droga wolna“, oraz przez podniesienie ku górze drążka nastawczego Nr. 7, powodujące nastawienie zwrotnicy wejściowej 7 na mijance Luckey do położenia na odgałęzienie oraz podanie odnośnego sygnału na wjazd na tor boczny tej mijanki.

Równocześnie zapala się wskaźnik kierunkowy górny pomiędzy drążkami nastawczymi 6 i 7, stwierdzając, iż droga została przygotowana dla ruchu na prawo, a więc w kierunku Luckey. Zapalenie się bowiem wskaźników kierunkowych uzależnione jest od porządku przekładania drążków nastawczych, co nie jest bez znaczenia ze względu na konieczność działania przyrządów nastawczych na posterunkach wykonawczych na różne sygnały przy przewidywanym ruchu w różnych kierunkach. I rzeczywiście, inne sygnały będą podane przy przekładaniu drążków w kolejności 6, 7 (ruch od Stony Ridge do Luckey), inne zaś — przy przełożeniu ich w kolejności 7, 6 (ruch z Luckey do Stony Ridge).

Pociąg Nr. 2, przejeżdżając przez rejon posterunku nastawczego przy krańcu wschodnim stacji Stony Ridge, wywoła zapalenie wskaźnika „O. S.“ ponad drążkiem nastawczym 6 (patrz rys. 32). Po pewnym czasie wskaźnik „O. S.“ gaśnie, co wskazuje dyspozytorowi, że pociąg Nr. 2 opuścił już stację Stony Ridge. Dyspozytor ruchu przesuwa więc tabliczkę z numerem 2 w otwór sąsiedni na odcinku międzystacyjnym i przestawia drążek 6 do położenia środkowego — zasadniczego (patrz rys. 33).

W międzyczasie dyspozytor ruchu przygotowuje drogę wyjazdu dla pociągu Nr. 3 przez podniesienie drążka nastawczego 9 ku górze, w skutek czego zwrotnica wyjściowa 9 stacji Pemberville zostanie doprowadzona do położenia, umożliwiającego ruch z odgałęzienia, sygnał zaś wyjazdowy poda — „droga wolna“ (możliwe to ze względu na wolną działkę blokową Pemberville — Luckey). W dalszym ciągu dyspozytor opuści drążek

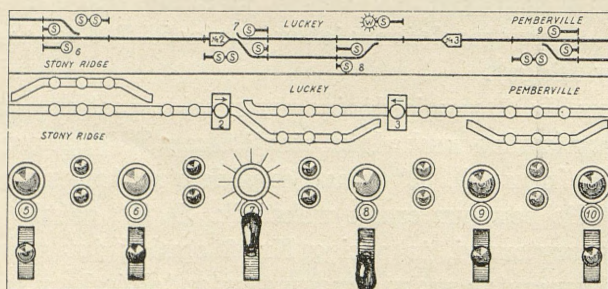
nastawczy 8 i opuszcza drążek 9 (zapala się wówczas wskaźnik Nr. 3 na tor prosty mijanki Luckey. Istotnie, w wyniku tej czynności zwrotnica 9 zajmie położenie na tor prosty, sygnał zaś wyjazdowy wskaże „drogę wolną“ w kierunku prostym (patrz



Rys. 33.

rys. 32); wskaźnik kierunkowy dolny pomiędzy drążkami 8 i 9 zapali się, stwierdzając, iż droga została przygotowana dla ruchu ze wschodu na zachód.

Moment wyjazdu pociągu Nr. 3 ze stacji Pemberville będzie obserwowany dokładnie przez dyspozytora ruchu wskutek za-



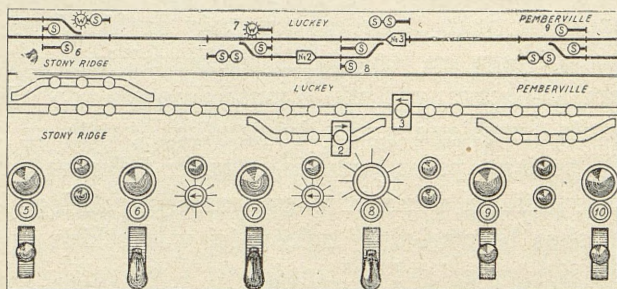
Rys. 34.

palenia się w aparacie centralnym wskaźnika „O. S.“, umieszczonego ponad drążkiem nastawczym 9; po pewnym czasie wskaźnik ten gaśnie, świadcząc, iż pociąg Nr. 3 znajduje się już na odstępie międzystacyjny Pemberville — Luckey.

Wobec tego dyspozytor ruchu przesuwa tabliczkę pociągu Nr. 3 w sąsiedni otwór na schemacie układu torów oraz dopro-

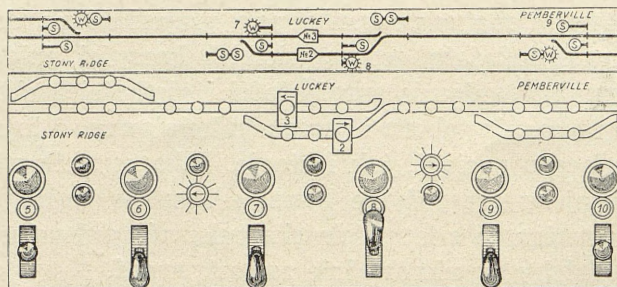
wadza drążek Nr. 9 do położenia zasadniczego, jak to wskazuje rys. 34.

Tymczasem pociąg Nr. 2 zbliża się do mijanki Luckey, mając zaś przygotowaną dalszą drogę, wchodzi na tor boczny i tam się zatrzymuje. Dyspozytor zostaje o tem powiadomiony zapomocą wskaźnika „O. S.“ ponad drążkiem 7 (patrz rys. 34). Przesuwa



Rys. 35.

więc tabliczkę Nr. 2 na tor dolny mijanki Luckey, poczem opuszcza drążki nastawcze 7 i 6 ku dołowi, przygotowując w ten sposób dalszą drogę dla pociągu Nr. 3 z toru prostego mijanki Luckey na tor prosty stacji Stony Ridge; wskaźnik kierunkowy dolny pomiędzy drążkami 6 i 7 zapala się, wskazując, iż droga



Rys. 36.

przygotowana jest dla ruchu z Luckey do Stony Ridge (patrz rys. 35).

Po pewnym czasie wskaźnik „O.S.“ ponad drążkiem 8 zapala się (patrz rys. 36), wskazując dyspozytorowi jazd pociągu Nr. 3 na tor prosty mijanki Luckey, następnie zaś gaśnie. Dyspozytor ruchu przesłania więc tabliczkę Nr. 3 na lewo w ot-

wór górny schematu mijanki Luckey, poczem podnosi drażek nastawczy 8 ku dołowi, dążąc do przygotowania wjazdu pociągów kierunkowy górny pomiędzy temi drażkami), co powoduje przygotowanie drogi dla ruchu pociągu Nr. 2 z Luckey do Pemberville, jak to wskazuje rys. 36.

Widzimy więc, iż wszelkie czynności, związane z ruchem pociągów na linji, a wykonywane przez dyspozytora, są nadzwyczaj proste i, jako takie, gwarantują szybkość prawidłowej interwencji jego we wszystkich okolicznościach, dzięki zaś urządzeniom samoczynnym, nie dopuszczającym do błędnego przygotowania przebiegu przez dyspozytora (może on zezwolić na ruch pociągu przez podanie sygnału tylko w wypadku zachowania wszelkich warunków, gwarantujących jego bezpieczeństwo, wobec bezwzględnej zależności wszystkich sygnałów sprzecznych między sobą i zależności tych sygnałów od stanu sąsiednich obwodów torowych, czy działek blokowych, wreszcie od prawidłowego położenia zwrotnic w torach, przeznaczonych dla ruchu), osiąga się maksimum pewności bezpieczeństwa ruchu, tego podstawowego czynnika dobrego funkcjonowania komunikacji.

Aparat centralny dyspozytora, zbudowany po raz pierwszy przez „General Railway Signal Company“ w Rochester (New York), jest niezawodnie najnowszą zdobyczą w dziedzinie techniki kolejowej i ma zagwarantowaną przyszłość na drogach żelaznych całego świata, wobec wielkich korzyści, jakich dostarcza z punktu widzenia sprężystości i giętkości ruchu, ekonomji w wyzyskaniu taboru i personelu kolejowego i to zarówno obsługującego pociągi, jak i stacje. Jako czynnik ujemny, wchodzi tutaj w grę jedynie kwestja kosztów budowy, które jednak (można to z łatwością skalkulować) w bardzo szybkim czasie dałyby się niezawodnie zamortyzować.

7. Korzyści, wynikające z zastosowania ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów z punktu widzenia technicznego i woj-skowego.

Po zapoznaniu się dokładnem z istotą ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów wyciągnięcie wniosków ostatecznych wydaje się być rzeczą prostą.

Istotnie, pozostaje nam właściwie zestawienie jeno tych

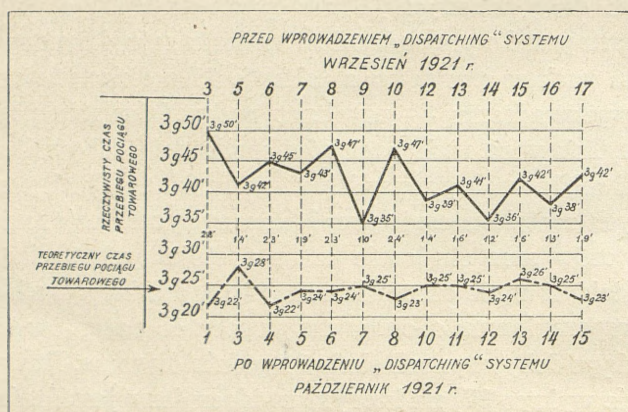
wszystkich zalet i wygod, o których byliśmy zmuszeni mówić na każdym kroku już przedtem, rozważając zagadnienie z punktu widzenia zadań, organizacji i wykonania. Uzupełnimy je tylko pewnymi wynikami doświadczeń i badań, przeprowadzanych na licznych odcinkach próbnych wielu państw europejskich, nie mówiąc o Ameryce.

Jednemi z najbardziej wymownych badań, przeprowadzonych z całą skrupulatnością nad celowością zastosowania ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów („train dispatching system“) przy udziale telefonów specjalnego typu (nie sygnałów, jak w Ameryce), były badania na odcinku Namur—Bruxelles belgijskich dróg żelaznych. Przez porównanie 15-o dniowego okresu czasu przed wprowadzeniem systemu ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów z takimże 15-o dniowym okresem po jego wprowadzeniu — uzyskano nadspodziewanie pomyślne rezultaty. Tak więc ruch pociągów osobowych odbywał się bez opóźnień i ściśle według przewidzianego rozkładu. Ruch pociągów towarowych został znacznie przyspieszony przez racjonalne użycie parowozów oraz skrócenie czasu postoju tych pociągów na stacjach tak, iż zysk czasu, traconego na przebiegi tych pociągów na wspomnianym odcinku przy ruchu 45 pociągów towarowych w ciągu doby, wynosił około 14 godzin dziennie. Ilustruje to znakomicie wykres 37, na którym uwidoczniiony jest średni czas przebiegu jednego pociągu towarowego pomiędzy Namur a Bruxelles przed wprowadzeniem „dispatching“ systemu w połowie września 1921 r., oraz tenże czas przebiegu po wprowadzeniu „dispatching“ systemu. Okazuje się więc, iż skoro w 1-szym wypadku nigdy pociągi towarowe nie przebywały wspomnianej odległości Namur — Bruxelles w czasie teoretycznie przewidzianym, mianowicie w ciągu 3-ch godz. 25 min., lecz zawsze przybywały na stację końcową z dość znacznem opóźnieniem (od 10 do 25 min.), to w wypadku drugim przy zastosowaniu ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów przeważnie uzyskiwano średni czas przebiegu pociągu towarowego jeszcze krótszy od teoretycznego, w każdym zaś razie zyskując bardzo poważnie w stosunku do ruchu przed wprowadzeniem tego systemu (dzienny zysk jednego pociągu waha się od 10 do 28 min., co przy ruchu 45 poc. tow. w ciągu doby daje poważny już rezultat, który odbić się musi na eksploatacji drogi żel.).

Ilość depesz, wysyłanych na linji zmniejszyła się o 60%.

Roczny zysk, wynikający ze zmniejszenia kosztów eksploatacji po wprowadzeniu „dispatching” systemu, wynosiłby około 1.600.000 fr., uwzględniając w tem wszelkie niezbędne koszty amortyzacji, wydatki na utrzymanie personelu i t. p., nie licząc już tak ważkich korzyści, jak regularność ruchu pociągów.

Ponadto we wszystkich parowozowniach zauważyć się dała pewna ekonomja w zużyciu paliwa, dochodząca do 30—40% w porównaniu z okresem przed wprowadzeniem nowego systemu w służbie ruchu, wynikająca z bardziej racjonalnego użycia parowozów i taboru i t. p.



Rys. 37.

Analogiczne badania na drogach żelaznych francuskich, przeprowadzone na odcinku Dijon — Lyon (198 km. długości), wykazały, iż oszczędności roczne w kosztach eksploatacji po zaprowadzeniu „dispatching” systemu, wynikające z bardziej racjonalnego wyzyskania pracy obsługi kolejowej i taboru, wynosiły, mimo zwiększonych na pozór wydatków na utrzymanie personelu dyspozytorów oraz na instalację specjalnej sieci telefonicznej, dwa razy tyle niż pochłonęły te wydatki.

Na drogach żelaznych Czechosłowacji przy próbach początkowych, przeprowadzonych na odcinku zaledwie 17 km. długości, uzyskiwano w kalkulacji zysk roczny w porównaniu z kosztami poprzednimi eksploatacji w sumie około 54.000 koron.

Doświadczenia powyższe, wielokrotnie następnie potwierdzone na innych drogach żelaznych wielu państw świata, pozwalają

na sprecyzowanie szeregu wniosków ogólnych, z których ważniejszemi byłyby:

1. Przez wprowadzenie ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów przy użyciu dla celów łączności telefonu, a tembardziej przy zastosowaniu najnowszych aparatów dyspozytorskich, działających bezpośrednio na sygnały podporządkowanego odcinka, daje się uzyskać niewątpliwie *regularność ruchu pociągów oraz skrócenie czasu ich przebiegów*. Poza zupełnie zrozumiałemi korzyściami czysto technicznymi, wynikającemi stąd, należy zwrócić uwagę na olbrzymie znaczenie tego udoskonalenia z punktu widzenia wojskowego. Jeśli bowiem w okresie pokojowym nieregularność ruchu kolejowego może wprowadzić pewne zaburzenia mniej lub więcej dotkliwe w skutkach, lecz w każdym razie odbijające się jeno na interesie jednostek, to w okresie wojennym przy zwiększonym ruchu transportów wojskowych może doprowadzić do poważnych niepowodzeń poszczególnych operacyj nawet, tak ściśle w nowoczesnych warunkach walki uzależnionych od dobrze funkcjonujących komunikacyj, i to przede wszystkim komunikacyj kolejowych.

Niejednokrotnie już wyżej podkreślaliśmy znaczenie obecności dyspozytora ruchu na linii, dyspozytora, mającego w każdej chwili przed oczyma pełny i najzupełniej realny obraz odbywającego się ruchu oraz wszelkich niespodziewanych wydarzeń, z tym ruchem związanych, wobec olbrzymich możliwości tego urzędnika szybkiej i racjonalnej interwencji, zmierzającej do natychmiastowego usunięcia zła. A jakże częstem zjawiskiem na wojnie i to prawie nieuniknionem są zaburzenia na linii kolejowej, powstałe czy to wskutek bombardowania lotniczego, czy wskutek działania band dywersyjnych, czy wreszcie wskutek zwykłego wypadku wykoślenia się wagonu, zapalenia osi i t. p., tak bardzo prawdopodobnych przy masowym ruchu, wyzyskującym do ostatnich granic możliwości techniczne drogi żelaznej.

Jeśli więc szybka i właściwa interwencja jest potrzebna w zwykłych warunkach ruchu kolejowego, to na wypadek wojny jest ona stokroć potrzebniejsza. Nic też dziwnego, iż w czasie wojny światowej, skoro Amerykanie zdecydowali się wreszcie wziąć udział w wojnie po stronie koalicji, pierwszą rzeczą ich było przygotowanie linii kolejowych, któremi miały być trans-

portowane ich dywizje (na francuskiej sieci Paris — Orléans); poza więc rozbudową niektórych stacyj, czy mijanek, niezbędnych dla zwiększenia przelotności podstawowej linii transportowej i komunikacyjnej, poza wybudowaniem szeregu ramp, koniecznych dla na- i wyładunku jednostek, zaprowadzają oni wzdłuż całej linii sieć telefoniczną specjalną typu Western Electric Company dla ułatwienia pracy dyspozytorów ruchu w przyjętym „dispatching“ systemie, sprowadzając w dodatku własnych dyspozytorów i własny cały personel urzędniczy w dziale służby ruchu ze względu na nieprzygotowanie do tej nieco zmodernizowanej służby urzędników francuskich. Amerykanie rozumieli potrzebę zagwarantowania sobie sprężystości i giętkości pracy linii kolejowej, rozumieli znaczenie czynnika szybkości przy przeczuciu oddziałów w odpowiednie miejsce frontu, gdzie się szuka rozstrzygnięcia, a równocześnie oceniali należycie pod względem technicznym, iż żadaną sprawność dróg żelaznych zwiększają znakomicie przez ulepszenie systemu regulowania ruchu pociągów, ześrodkowując władzę kierowniczą w rękach doświadczonych dyspozytorów.

2. Drugą bezsprzeczną zaletą ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów jest możliwość *w y k o r z y s t y w a n i a* również torów niewłaściwych dla przepuszczenia pilnych transportów, o ile odpowiednie przebiegi na tych torach są wolne. Dyspozytor ruchu, panujący stale nad wszelkimi poruszeniami przebywających w granicach jego okręgu pociągów, może bez obawy katastrofy przyspieszyć ruch jakiegoś pociągu, wyprawiając go po torze niewłaściwym (na linii dwutorowej), gdyż orjentując się w możliwościach pracy poszczególnych stacyj, oraz mając możność uprzedzenia tych stacyj w szybkiej drodze o ruchu wzmożonym w jednym kierunku, wykorzystuje tylko chwilową pomyślną koniunkturę dla skrócenia czasu przebiegu pewnych pociągów, bez groźby wprowadzenia zamętu w ogólnym układzie ruchu na linii.

Dla potwierdzenia słuszności powyższej tezy zwróćmy uwagę znowu na doświadczenia amerykańskie. Otóż w 1923 r. na jednym tylko z odcinków o długości 140,7 mili (czyli około 225 km.) przy ruchu nierównomiernym w obu kierunkach, a mianowicie, w kierunku na wschód 20 poc. osobowych i 22 towarowych, w kierunku zaś przeciwnym — na zachód — 19 poc. osobowych i 24 to-

warowych, zużytkowywano wielokrotnie tory niewłaściwe dla przepuszczenia na pewnych długościach drogi przebiegu 12 poc. osobowych i 6 towarowych w kierunku na wschód i 11 towarowych — w kierunku na zachód. W wyniku wspomnianych zarządzeń osiągnięto zysk ogólny w postaci skrócenia czasu przebiegu wymienionych pociągów o około 22,5 godziny, co po przeliczeniu na sumy pieniężne w związku z uzyskanymi oszczędnościami w obiegu parowozów i wagonów (liczonych w parowozogodzinach i wagonogodzinach), dałoby nieprzeciętne zmniejszenie kosztów eksploatacji o około 67.000 dolarów rocznie.

Jeśli chodzi o zastrzeżenia, jakie możnaby mieć co do omawianej metody z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu, to według danych amerykańskich czasopism technicznych, powołujących się na doświadczenia odcinków dwutorowych o bardzo intensywnym ruchu, przy zastosowaniu systemu wykorzystywania obydwu torów dla ruchu pociągów w obu kierunkach nie było na tych odcinkach w ciągu 20 lat praktyki ani jednego wypadku zderzenia pociągów, którego przyczyną byłoby zarządzanie dyspozytora do ruchu po torze niewłaściwym.

W ten sposób dochodzimy do bardzo radykalnych posunięć, przekształcających linie dwutorowe w dwie linie jednotorowe, obok siebie położone. Daje to niewątpliwie większą giętkość, większą swobodę w kombinacjach dyspozytora, pozwalając mu, w zależności od potrzeb chwili, na znaczne przyśpieszenie ruchu nie tylko pojedynczych pociągów, lecz całych seryj nawet, co znowu musi mieć specjalnie ważne znaczenie dla wojska. Uprzymiśnijmy sobie bowiem, iż w ruchu transportów wojskowych kolejowych przeważnie są w użyciu składy 50-o wagonowe, a więc 100-osiove. Przy masowych transportach wojsk gros tych składów wraca po wyładunku oddziałów w miejscu przeznaczenia — w stanie próżnym. Uwzględniając fakt, iż przepisy Ministerstwa Komunikacji pozwalają na drogach żelaznych polskich wielkość składów próżnych w ilości 150 osi (jak zresztą na większości dróg żelaznych europejskich), opory których pokonywane są z łatwością na przeciętnych profilach dróg naszych przez większość typów parowozów, stosowanych w Polsce, teoretycznie przyjąć można, iż w ruchu powrotnym ilość transportów opróżnionych mogłaby być zmniejszona w stosunku do wysyłanych pełnych o $\frac{1}{3}$ (zamiast każdych 3-ch transportów pełnych

mogłoby wracać 2 puste), co dałoby już pewien dość pokaźny zysk przebiegów wolnych, możliwych do wykorzystania przez dalsze transporty oddziałów czy zaopatrzenia. Przyjawszy na przykład średnią przelotność drogi żelaznej dwutorowej, równą 42 parom pociągów na dobę, uzyskalibyśmy w drodze powrotnej $42/3 = 14$ przebiegów wolnych, z których przynajmniej 8 mogłoby być wyzyskane dla transportów użytkowych. Zastrzedz się jednak tutaj należy, iż kalkulacja powyższa, jako czysto teoretyczna, musiałaby ulec pewnej modyfikacji w warunkach rzeczywistych ruchu i w zależności od wielu innych danych technicznych linii kolejowej, a zwłaszcza właściwości stacyj (część transportów powrotnych byłaby wyzyskana dla celów ewakuacji, a więc o składzie normalnym, nie zwiększonym co do ilości osi, wpływając na zmniejszenie ilości wolnych przebiegów; przerabianie składów pociągowych na stacjach wyładowczych połączone jest z koniecznością istnienia na tych stacjach choćby niewielkiej ilości torów zapasowych, których w rzeczywistości może nie być i t. p.), które to jednak dane i właściwości są zawsze doskonale znane dyspozytorowi ruchu, wobec czego na jego fachowej, a ściśle dostosowanej do potrzeb chwili, decyzji polegać można.

A więc ostatecznie stwierdzić musimy, iż wprowadzenie „dispatching“ systemu w kierownictwie ruchem pociągów, dzięki wielkim możliwościom oddziaływania na przyspieszenie ruchu pociągów (przez skracanie postojów na stacjach, wyznaczanie najważniejszych punktów skrzyżowań i wyprzedzeń pociągów i t. p.) oraz bardziej giętkiego wykorzystywania rzeczywistych przebiegów (tory niewłaściwe), wpływa pośrednio na zwiększenie jakby praktycznej przelotności drogi żelaznej, mającej tak wielkie znaczenie w okresie wojennym dla prowadzących operacje armij.

3. Dyspozytor ruchu, mając przed sobą nietylko wykres ruchu, lecz i schematy układu torów wszystkich stacyj jego okręgu (z oznaczeniem długości użytkowych torów), jest zawsze dokładnie poinformowany, która stacja i w jakim stopniu posiada wolne tory dla przyjęcia lub przerobienia pociągów. Stąd jego zarządzenia zmierzać będą do równomiernego podziału pracy rozrządowej pomiędzy wszystkie stacje, unikając przeciążenia niektórych z nich, co odbija się bardzo ujemnie na regularności ruchu zwłaszcza towarowego oraz terminowości

dostaw, w każdym zaś razie, na podstawie znajomości zdolności przepustowej i przyjęciowej każdej ze stacyj, dyspozytor ruchu nie dopuści do przeładowania którejkolwiek bądź z nich, co w warunkach obecnych kierownictwa decentralizowanego ruchem pociągów, nietylko jest zjawiskiem możliwym, lecz stanowi bolączkę stosowanego systemu. Nie będziemy uzasadniali korzyści eksploatacyjnych, wynikających stąd, gdyż łączą się one ściśle z zagadnieniem racjonalnego wyzyskania parowozów i taboru, regularności ruchu wogóle, a przyspieszenia ruchu towarowego w szczególności, o czem mówiliśmy już wyżej; zastanowimy się jednak nad poruszonym problemem z punktu widzenia czysto wojskowego.

Zjawiskiem niemal normalnem na wojnie są t. zw. „korki“, czyli zabicie pewnych stacyj (przeważnie węzłowych) taborem do tego stopnia, iż żaden ruch planowy w ciągu mniej lub więcej długiego okresu czasu jest nie do pomyślenia. Korki takie zdarzają się przy transportach masowych wojsk na linjach, ślepo kończących się na tyłach frontu operacyjnego, gdy przypływ transportów znacznie przewyższa źle zorganizowany odpływ taboru pustego bądź to z winy służby ruchu kolejowej, bądź też wskutek rozkazów dowódców transportowanych jednostek, źle rozumiejących pracę dróg żelaznych i ich możliwości, bądź wreszcie wskutek szkodliwej w danym wypadku inicjatywy niższych dowódców poszczególnych transportów, którzy mając zapal, a dążąc do szybkiego doprowadzenia do celu prowadzonych oddziałów, potrafią wymusić na cywilnej służbie kolejowej swem bezwzględnem zachowaniem się i tupetem wyprawienie transportu często z pominięciem najprostszych zasad bezpieczeństwa ruchu, wymaganego na drogach żelaznych; korki takie zdarzają się w pobliżu frontu i w głębi kraju — na stacjach węzłowych — wyłącznie wskutek źle przemyślanej i zorganizowanej pracy tych stacyj, gdy dopływ pociągów przekracza zdolność przyjęciową i przepustową stacji.

Historycznych przykładów podobnych zjawisk w czasie niemal wszystkich wojen, w których drogi żelazne znalazły zastosowanie, nie wyłączając wojny światowej, gdzie praca na kolejach była traktowana bardzo poważnie z wykorzystywaniem doświadczeń wojen poprzednich, a przygotowywana przez długie lata przed wojną, nie wyłączając również wojny naszej polsko-

rosyjskiej 1918 — 1920 r., w czasie której młode kolejnictwo polskie z niezupełnie zgranym i zharmonizowanym personelem, z poważnymi brakami w środkach pociągowych i taborze, zdało swój pierwszy egzamin, możnaby przytoczyć b. wiele. I stwierdzić należy, iż zawsze w czasie tworzenia się wspomnianych „korków“ na liniach transportowych i komunikacyjnych dowództwa różnych szczebli (przeważnie wyższe) i ich wojska przeżywały pewien kryzys, połączony z dużymi komplikacjami lub ryzykownymi improwizacjami, odbijającymi się niezawodnie na wynikach prowadzonych operacyj.

Stąd dążeniem naszym na przyszłość być powinno odpowiednie takie usprawnienie służby ruchu na drogach żelaznych przy należytem uświadomieniu dowódców jednostek wojskowych transportowanych i transportujących je, by zakorkowanie stacji kolejowej było niemożliwością. Pomocnem w tym kierunku będzie niezawodnie wprowadzenie wytrawnych i zdolnych dyspozytorów ruchu, kierujących na podstawie dobrze im znanej realnej sytuacji ruchu pociągów oraz warunków pracy poszczególnych stacyj z biura centralnego — najlepiej przy boku wojskowego Polowego Komisarza Transportów Kolejowych. Innemi słowy omiawany system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów („dispatching“ system) może nam i w tym wypadku ułatwić rozwiązanie niejednego trudnego zadania kolejnictwa w czasie wojny, ułatwić rozwikłanie niejednej, grożącej zagmatwaniem, sytuacji, co świadczy o celowości jego zastosowania.

Na zakończenie podkreślamy, iż pomimo różnych zarzutów, zresztą nieistotnych, które niejednokrotnie usiłowano stawiać systemowi ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów, (np. skrępowanie inicjatywy zawiadowców stacyj), system ten rozrasta się w sposób szybki na drogach żelaznych wszystkich niemal państw europejskich (nie mówiąc o kolebce tego systemu — Ameryce) i znalazł całkowite uznanie na Międzynarodowym Kongresie Kolejowym w 1925 r.

Co zaś do wspomnianego mimochodem zarzutu, skrępowania inicjatywy dyżurnych ruchu i zawiadowców stacyj, to z punktu widzenia szczególnie wojskowego należałoby to traktować raczej za korzystne ze względu na ograniczenie możliwości wpływu na ruch często osób nie dość wyrobionych, a w każdym razie zaskoczonych zmianą natężenia ruchu w warunkach wojennych i do

niej nie przygotowanych, pozostawiając ważną decyzję w rękach doświadczonych, należycie uświadomionych i posiadających dostateczne środki dla kierownictwa ogólnego — dyspozytorów.

Pozostałaby tutaj jeszcze do rozpatrzenia kwestja zachowania się na wypadek zerwania przewodów telefonicznych i telegraficznych, co szczególnie w okresie wojennym łatwo może mieć miejsce. Zagadnienie to, niewątpliwie bardzo ważne i konieczne do uregulowania, powstaje jednak przy wszelkich systemach kierownictwa ruchem pociągów, opartych na porozumiewaniu się między stacjami drogą połączeń elektrycznych, rozpatrzone być więc winno oddzielnie i potraktowane obszerniej na specjalnem miejscu.

Ostatecznie tedy „dispatching“ system, oparty na bezpośredniem porozumieniu telefonicznem dyspozytora z podległemi stacjami, lub jeszcze lepiej — na oddziaływaniu przez dyspozytora wprost na sygnały powierzonego mu okręgu lub strefy, ma rację bytu i to zarówno z punktu widzenia technicznego, jak i wojskowego, a korzyści, wynikające z jego wprowadzenia na drogach żelaznych, stawiają go znacznie wyżej ponad systemem dotychczasowym, który nazwaliśmy wyżej — „systemem zdecentralizowanego kierownictwa ruchem pociągów“.

Ź R Ó D Ł A.

1. Własne obserwacje i studia na drogach żelaznych francuskich, włoskich i austriackich.
2. M. B. J. Schwendt: L'inauguration sur le „New York Central“ du premier système complet de „train dispatching“. (Bulletin de l'association intern. du Congrès des chemins de fer. Février 1928 r.).
3. „Train dispatching system“ de la Western Electric Company (wydawnictwo T-wa „Bell Telephone Manuf.“).
4. N. Smirnow: Amerikanskaja dispeczerskaja systema na russkich żelaznych dorogach.
5. Standard Ellettrica Italiana: Catalogo apparecchi telefonici selettivi e materiale telegrafico.
6. W. Murawjew: Amerikanskije telefonnyje selektory, primieniajemyje dla dispeczerskich snoszenij“ — (Technika i Ekonomika putiej soobszczenia 1921 r.).
7. M. U. Lamalle: Le „dispatching system“ par téléphone sur les chemins de fer de l'Etat belge — (Bulletin — Août 1922 r.).
8. M. E. Epinay: De la question du „dispatching - system“ (Bulletin — Janvier 1925 r.).

9. M. J. Follows: De la question du dispatching system (Bulletin — 1925 r.).
 10. M. A. Pizzorno: Le „dispatching - system“ en Italie (Bulletin — Septembre 1930 r.).
 11. M. F. Patenall: De la question du dispatching - system (Bulletin — Mai 1925).
 12. M. H. de Caestecker: Organisme pour la régulation de l'ensemble du mouvement d'une grande gare de triage du réseau de l'État belge. (Bulletin — Novembre 1925).
 15. F. W. Weingärtner: Fernsprecheinrichtungen für den Zugüberwachungsdienst (Train Dispatching) — (Siemens — Zeitschrift 1929).
 14. Un essai du „dispatching - system“ á la compagnie d'Orléans — (Révue générale des chemins de fer 1919).
 13. Filippo Tajani — Trattato Moderno di materiale mobile ed esercizio delle ferrovie. Vol. II. — 1924. Ponadto liczne artykuły w czasopi-smach technicznych: „Organ für die Fortschritte“, „Révue générale des chemins de fer“, „Bulletin du Congrès“, „Railway Age“ i t. d.
-

SPIS ROZDZIAŁÓW.

	Str.
1. Powstanie i rozwój „dispatching“ systemu na drogach żelaznych europejskich i amerykańskich	3
2. Podstawowe zasady ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów, organizacja pracy w biurach dyspozytorów oraz wytyczne do podziału drogi żel. na okręgi	11
3. Urządzenia telefoniczne systemu „Western Electric Company“ w zastosowaniu do ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów	21
4. Urządzenia telefoniczne systemu „Siemensa i Halskego“ na usługach służby ruchu	38
5. Przykłady konkretne interwencji dyspozytora	44
6. Najnowszy system ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów zapomocą sygnałów	51
7. Korzyści, wynikające z zastosowania ześrodkowanego kierownictwa ruchem pociągów z punktu widzenia technicznego i wojskowego	62

CBW
Wpływ nr 17 47
Nr. wol. 486





383601

12.