

WYŻSZA SZKOŁA HANDLU MORSKIEGO
w GDYNI z siedzibą w SOPOCIE
ZAKŁAD GEOGRAFII GOSPODARCZEJ

Handel

PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY

Wyższa Szkoła Ekonomiczna
w SOPOCIE
Katedra Geografii Gospodarczej

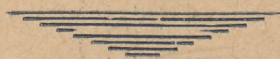


L U T Y

1949. Nr 2 (44)

**MIEJSKA
KOMUNIKACJA
SAMOCHODOWA**

W LUBLINIE, UL. LIPOWA 4
T E L E F O N 34-59



DOKONUJE PRZEWOZU
P A S A Ż E R O W,
OBSŁUGUJE 6 LINII
ŚRÓDMIEJSKICH
I P O D M I E J S K Ą

**PRZYJMUJE ZAMOWIENIA NA
SPECJALNE PRZEWOZY OSÓB**

PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM OGÓLNYM KOMUNIKACJI
CZASOPISMO RESORTU KOMUNIKACJI

TRESC

Dr W. PATLIKOWSKI. Koordynacja prze-
wozów

Inż. C. JAWORSKI. Trakcja elektryczna,
jej własności i rentowność

Inż. J. NOWKUŃSKI. Zastosowanie metryk
parowozowych prof. A. Czeczotta do
obliczenia przelotności dróg żelaz-
nych

Inż. W. DĘBSKI. Próba oceny wyników
współzawodnictwa pracy jednostek
administracyjnych

PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA KRAJOWE-
GO

PRZEGLĄD CZASOPISM ZAGRANICZNYCH
PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY.

SOMMAIRE

Coordination des transports, par W. PA-
TLIKOWSKI, dr

Traction électrique, ses qualités et sa ren-
tabilité, par C. JAWORSKI, ing.

Application des Résultats Principaux des
Essais des Locomotives du professeur
A. Czeczott pour le calcul de rende-
ment des chemins de fer, par
J. NOWKUŃSKI, ing.

Essai d'appréciation des résultats de
l'émulation socialiste entre les or-
ganes administratives, par W. DEMB-
SKI, ing.

Revue de la presse nationale

Revue de la presse étrangère

Bibliographie

СОДЕРЖАНИЕ

Др. В. ПАТЛИКОВСКИ. Координация
транспорта.

Инж. Ч. ЯВОРСКИ. Электрическая тяга,
ея особенности и рентабельность.

Инж. И. НОВКУНЬСКИ. Применение
паровозных характеристик проф.
А. Чечотта к расчету пропускной
способности железных дорог.

Инж. В. ДЭМБСКИ. Исследование ре-
зультатов соревнования между ад-
министративными органами.

Обзор польской печати.

Обзор иностранной печати.

Библиография.

CONTENTS

Coordination of transportation, by W. PA-
TLIKOWSKI, dr

Electric traction, its proprieties and pro-
fitableness, by C. JAWORSKI, eng.

Application of the Main Test Results of
Locomotives of professor A. Czeczott
to maximum density of traffic calcu-
lation, by J. NOWKUŃSKI, eng.

Trial to appreciate the labour competition
results among administrative units,
by W. DEMBSKI, eng.

Review of polish press

Review of foreign press

Bibliography

Wyższa Szkoła Handlu Morskiego
w SOPOCIE
Katedra Geografii Gospodarczej

WYŻSZA SZKOŁA HANDLU MORSKIEGO
w GDYNI z siedzibą w SOPOCIE
ZAKŁAD GEOGRAFII GOSPODARSTWA

KOORDYNACJA PRZEWOZÓW

W gospodarce narodowej mieści się źródło, z którego środki komunikacyjne czerpią najważniejszą część swoich przewozów, z drugiej zaś strony komunikacja jest dla gospodarki narodowej jednym z najważniejszych elementów w produkcji i wymianie dóbr. Ta wzajemna zależność i organiczne powiązanie sprawia, że gospodarka narodowa musi środkom komunikacyjnym używać szczególnie poparcia.

Potrzebom, wynikającym z jedności gospodarki narodowej, odpowiadają najlepiej warunki, które wytworzyć może jedność komunikacji, opartej na jednym technicznym środku przewozowym, zdolnym do usług przewozowych masowych, tanich i wysokiej jakości. Jedność komunikacyjna istniała w niezbyt odległej jeszcze przeszłości, tj. w erze kolei żelaznych, a ówczesne przewozy żeglugi śródlądowej z uwagi na jej ograniczony regionalnie zakres działania, w tym stanie rzeczy niewiele zmieniły.

W warunkach jedności komunikacyjnej komunikacja może wszystkie swoje wysiłki i możliwości skierować ku pełnemu zaspokojeniu potrzeb komunikacyjnych gospodarki narodowej przez odpowiednią rozbudowę dróg, urządzeń i taboru oraz odpowiedni układ przepisów taryfowych i opłat przewozowych. Gospodarka narodowa ze swej strony łatwo przystosowuje się do warunków, wytworzonych przez jedność komunikacyjną, lokalizując odpowiednio zakłady przemysłowe, organizując stosowny aparat rozdzielczy, itp.

Pojawienie się na widowni nowego, wydajnego środka komunikacyjnego, wywołać musiało w przedstawionych wyżej warunkach głębokie zakłócenia.

Samochód od chwili swego pojawienia się, jako interesująca nowość, szybko przeszedł etapy rozwojowe, aby po pierwszej wojnie światowej stać się powszechnie używanym środkiem komunikacyjnym. W miarę wspomnianego rozwoju poczęto upatrywać w samochódzie nowy środek komunikacyjny dla masowych przewozów, mający zastąpić przestarzałą rzekomo kolej. Poczęto domagać się dla samochodu budowy osobnych kosztownych dróg i ulepszenia istniejących, oczywiście kosztem skarbu państwa. Rozwój wypadków zawiódł jednak oczekiwania. Przypomnieć należy, że zarząd kolejami w Europie albo spoczywał w rękach państwa, albo był przez państwo nadzorowany. W każdym razie państwo w interesie gospodarki narodowej wywierało wielki wpływ na rozwój kolei, ich organizację i kształtowanie się taryf. Masowe ładunki tanich surowców i produktów, które nie mogły by znieść wyższych opłat przewozowych, kolej przewoziła według opłat niższych od przeciętnych jednostkowych kosztów własnych. Pokrycie znajdowała w opłatach pobieranych za przewóz towarów droższych.

Komunikacja samochodowa natomiast, rozbita między dziesiątki tysięcy drobnych przedsiębiorstw, miała na oku wyłącznie prosperowanie własnych przedsiębiorstw. W tym celu sięgnęła po przewozy towarów droższych, odbierając je kolei niższymi, lecz wciąż jeszcze zyskownymi dla siebie opłatami. Przy kolei pozostał przeto deficytowy przewóz tanich masowych przesyłek. Wynikłe niedobory obciążały również skarb państwa. Tak było np. we Francji przed wojną.

W innych państwach koleje podjęły ostrą i kosztowną walkę konkurencyjną z samochodem, obniżając taryfy, wprowadzając refakcje dla spedytorów za wagony zbiorowe z drobnicą, itp. Walka taka nie mogła dać pożądanego przez kolej rezultatu, a w Ameryce doprowadziła po roku 1920 do zwinięcia szeregu linii kolejowych ogólnej długości około 40.000 km. W Szwajcarii debatowano jeszcze niedawno nad opodatkowaniem komunikacji samochodowej na rzecz osobnego funduszu, który pokrywałby niedobory drobnych towarzystw kolejowych, zagrożonych w swoim bycie, a niezbędnych dla gospodarki narodowej.

Samochód, doprowadzając w licznych krajach do zjawisk równoznacznych przeinwestowaniu komunikacyjnemu, w innych — do dezorganizacji pracy kolei i zachwiania jej rentowności, sprawił to nie tylko pociągającą nowością, lecz także technicznymi zaletami i wysoką jakością usług przewozowych, głównie zaś niższymi w pewnych warunkach kosztami własnymi przewozu. Wspomniane ostatnio momenty odgrywają wielką rolę w porównawczej ocenie środków komunikacyjnych i wymagają bliższego omówienia.

Jednostkowe koszty własne przedsiębiorstw komunikacyjnych, wyrażające przeciętny koszt własny 1 osobo-kilometra lub 1 tona-kilometra, stanowią miernik, posiadający wielkie znaczenie dla porównawczej oceny środków komunikacyjnych, dla porównania wyników eksploatacyjnych tego samego środka komunikacyjnego w różnych okresach czasu, dla układania planów finansowo-gospodarczych przedsiębiorstw komunikacyjnych itp.

Jako miernik dla porównawczej oceny różnych środków komunikacyjnych, jednostkowe koszty własne mają wartość tylko wtedy, gdy wypośredkowane zostały według jednokrotnych założeń.

W rzędzie elementów, będących podstawą do obliczenia jednostkowych kosztów własnych, dużą rolę odgrywają wydatki związane z budową i utrzymaniem drogi. Wydatki na budowę dróg i stałych budowli w stosunku do wydatków na tabor przedstawiają się — według prof. C. Piratha — dla różnych środków komunikacyjnych następująco:

koleje, żegluga na kanałach i rzekach skanalizowanych 70 : 30,

komunikacja samochodowa 20 : 80,
komunikacja samochodowa na autostradach
77 : 23.

Wydatki na budowę drogi znajdują swój długotrwały wyraz w oprocentowaniu nakładów pieniężnych i ich spłacie. Wydatki na utrzymanie drogi składają się z wydatków stałych, nie związanych z ruchem, jak odpisy na niszczenie drogi wskutek wpływów atmosferycznych, odpisy na przestarzałą już konstrukcję itp., oraz z wydatków ruchomych na utrzymanie drogi, zależnych od natężenia ruchu.

Sprawa budowy i utrzymania dróg przedstawia się odmiennie w odniesieniu do kolei, samochodu i żeglugi śródlądowej.

Droga dla kolei musi być osobno budowana, a następnie utrzymywana stale na wymaganym poziomie technicznym. Niemal całą obecną sieć kolejową przejęliśmy po okupantach bez potrzeby spłacania wydatków, poczynionych na budowę drogi. Skarb Państwa, jako właściciel dróg żelaznych, oddał je do użytkowania przedsiębiorstwu „Polskie Koleje Państwowe“ bez obciążeń i potrzeby spłat. PKP ponoszą głównie wydatki, związane z utrzymaniem drogi, które powinny być uwzględnione w obliczaniu jednostkowych kosztów własnych. Są to zatem koszty własne niecałkowite, nie uwzględniające wydatków na budowę drogi i wynikających stąd obciążeń.

Samochody korzystają z dróg budowanych i utrzymywanych kosztem Państwa. Jednostkowe koszty własne komunikacji samochodowej nie uwzględniają nawet kosztów utrzymania drogi. Są to koszty własne jeszcze bardziej niecałkowite, aniżeli obliczone dla kolei. W niektórych krajach pociągnięto już jednak samochód do świadczeń na rzecz utrzymania drogi przez odpowiednie opodatkowanie benzyny.

W podobnej sytuacji jak komunikacja samochodowa, znajduje się żegluga śródlądowa. Korzysta z dróg wodnych naturalnych lub sztucznych. Koszty na meliorację dróg wodnych naturalnych lub na sztuczną budowę i utrzymanie dróg wodnych sztucznych i rzek skanalizowanych ponosi Państwo.

Z powyższego krótkiego omówienia wynika, że jednostkowe koszty własne niecałkowite nie uwzględniają wydatków na budowę drogi i wynikających stąd obciążeń, oraz, że wydatki na utrzymanie drogi uwzględnione są w tych kosztach tylko w odniesieniu do kolei. Mimo to jednostkowe koszty własne niecałkowite, będąc wyrazem rzeczywistych wydatków na wyprodukowanie jednostki kilometrycznej usług przewozowych, dają dobrą podstawę do porównawczej oceny eksploatacyjnej różnych środków komunikacyjnych. Jednostkowe koszty własne całkowite w odróżnieniu od niecałkowitych, uwzględniają w każdym przypadku także wydatki na budowę drogi oraz te wydatki na jej utrzymanie, których nie uwzględniono jeszcze w kosztach niecałkowitych. Pozwala to sprostować całe zagadnienie niejako do „wspólnego mianownika“, uwzględniającego wszelkie wydatki łożone przez społeczeństwo na środki ko-

munikacyjne. Porównawcza ocena sprawności środków komunikacyjnych, przeprowadzona z takiego społecznego punktu widzenia, powinna zapewnić wskazania o wiele trafniejsze.

Myśl jest niewątpliwie słuszna, lecz jej konsekwentne przeprowadzenie natrafia na poważne trudności.

Drogi kołowe budowane są nie tylko dla publicznej (zarobkowej) komunikacji samochodowej. Korzystają z tych dróg również pojazdy konne, samochody władz, instytucji i przedsiębiorstw państwowych, samorządu, spółdzielni i organizacji publicznych oraz właściciele prywatnych dla przewozów na własne potrzeby. Istnienia dobrych dróg wymagają również względy obronności kraju i prestiżowe. Gdyby publiczna komunikacja samochodowa nie istniała, wówczas drogi kołowe musiałyby być także budowane i utrzymywane kosztem społeczeństwa. Z tych przyczyn budowa dróg kołowych nie obciąża publicznej komunikacji samochodowej, obciążać ją natomiast powinny w odpowiedniej części wydatki na ulepszenia dróg, wykonane dla ruchu samochodowego oraz zwiększone wydatki na utrzymanie dróg, wywołane silniejszym zużyciem drogi przez ruch samochodowy.

Jeszcze bardziej skomplikowany obraz przedstawia sprawa budowy i utrzymania dróg wodnych. Nie ulega wątpliwości, że budowa kanałów i kanalizowanie rzek obciąża żeglugę w 100% kosztami budowy.

Rzeki wolno płynące wymagają natomiast melioracji głównie dla ochrony przed powodzią. Wiele z tych melioracji przeprowadzanych jest jednak w sposób i z myślą polepszenia przy tej sposobności także warunków żeglowności rzek. Procentowy udział w kosztach melioracji należy przeto obliczyć w każdym poszczególnym przypadku, gdyż waha się on w naszych warunkach od 0% — 100%. Według szacunku melioracje przeprowadzane np. na Odrze w jej części wolno płynącej, obciążają żeglugę w 100%, melioracje na Wiśle — w 15%, na Warcie w — 30%, na innych rzekach żeglownych w 50%, na Nogacie w — 80%.

Budowa zbiorników w dorzeczu Wisły ma głównie na celu względy energetyczne (45% — 75%), w poważnym stopniu także ochronę przed powodzią (20% — 30%), w niewielkim natomiast stopniu żeglugę (5% — 8%). Natomiast budowa zbiorników w dorzeczu Odry przeprowadzana jest głównie dla celów żeglugi (55% — 75%), w mniejszym stopniu dla ochrony przed powodzią (25% — 40%) i dla celów energetycznych (5% — 10%).

Ogólnie można powiedzieć, że w naszym kraju koszty budowy kanałów obciążają żeglugę w 100%, budowle wodne w dorzeczu Odry niemal w 100%, w dorzeczu Wisły natomiast tylko w 15%.

Przytoczone wyżej dane dają miarę tych trudności, na jakie natrafić musi poprawne obliczanie jednostkowych kosztów własnych całkowitych. Obliczenia i wyniki podane przez jednostki autorów są nader często przez innych kwe-

stjonowane. Słuszne przeto w zasadzie porównanie sprawności środków komunikacyjnych w oparciu o jednostkowe koszty własne całkowite, nie daje w rezultacie dostatecznie pewnych wyników.

Jak znaczną rolę odgrywa uwzględnienie wydatków na budowę drogi w obliczeniach jednostkowych kosztów własnych ilustruje fakt, że dla kolei w Polsce różnica między całkowitym a niecałkowitym kosztem własnym 1 tonokilometra wynosiła w ostatnich czterech latach przed wojną około 30%. Dla żegluga na kanałach i rzekach skanalizowanych odpowiednia różnica jest jeszcze większa.

Przechodząc do interesującej kwestii, jak przedstawiają się niecałkowite jednostkowe koszty własne w komunikacji samochodowej w porównaniu do podobnych kosztów własnych na kolei, stwierdzić należy, że rzeczony koszt własny w komunikacji samochodowej są na odległościach krótkich mniejsze od odpowiednich kosztów kolei. Odległości te wynoszą dla przewozu osób około 40 km, dla przewozu drobnicy około 60 km i dla przewozu ładunków masowych ciągnikami z przyczepami około 40 km, z zastrzeżeniem jednak wyzyskania ładowności samochodu ponad 50%. Na odległościach dalszych jednostkowe koszty własne kolei są zdecydowanie niższe. Wynika to stąd, ponieważ koszty przewozu osób, a w jeszcze większym stopniu koszty przewozu przesyłek koleją, składają się z tzw. stałych kosztów stacyjnych i z kosztów zmiennych, zależnych od odległości przewozu. Stałe koszty stacyjne są równie wysokie dla odległości bliskich, jak i dalekich. Skutkiem tego na odległościach bliskich podwyższają znacznie jednostkowe koszty własne. Na odległościach dalszych ich wpływ przejawia się nierównie słabiej, gdyż rozkładają się one na znacznie większą ilość kilometrów. W kosztach przewozu samochodem część składowa kosztów, odpowiadająca stałym kosztom stacyjnym, jest niepomierne mniejsza od kolejowych.

Porównanie jednostkowych kosztów własnych pozwala wprawdzie na ocenę środków komunikacyjnych z punktu widzenia eksploatacji, lecz nie daje jeszcze pełnego obrazu o ich wartości gospodarczej. W tym celu uwzględnić należy dalsze kryteria, a mianowicie:

- 1) koszty dodatkowe, związane z posługiwaniami się danym środkiem komunikacyjnym, jak koszty dowozu i odwozu podróżnych lub przesyłek, koszty przeładowania, koszty obciążenia wymaganego dla transportu danym środkiem komunikacyjnym, itp.
- 2) jakość produkowanych usług przewozowych, jak szybkość i terminowość przewozu, wygodę, regularność ruchu, częstotliwość przewozów, odpowiedzialność za straty, bezpieczeństwo, możliwość przewozu przesyłek bezpośrednio od składu nadawcy do składu odbiorcy, itp.;
- 3) znaczenie danego środka komunikacyjnego dla gospodarki narodowej.

Ostatni punkt wymaga osobnego omówienia.

Nie jest bez znaczenia dla gospodarki narodowej, że publiczna komunikacja samochodowa, produkująca usługi przewozowe wysokiej jakości, nie wymaga na ogół ze strony społeczeństwa nakładów na budowę osobnej drogi. Jest jednak z drugiej strony faktem wielkiej wagi, że w komunikacji kolejowej ulokowano ogromne kapitały, które muszą być dla gospodarki narodowej wykorzystane, tym bardziej, że kolej w obecnych warunkach jest w dalszym ciągu środkiem komunikacyjnym zasadniczym, którego ani samochód, a tym mniej żegluga, zastąpić nie mogą. Żaden bowiem inny środek komunikacyjny nie jednocy w sobie tylu cennych właściwości, wśród których wymienić należy: istniejący zasięg terytorialny kolei i możliwość dalszego jego rozszerzenia, tani i szybki przewóz masowy ładunków na dalekie odległości, mała zależność od warunków klimatycznych i atmosferycznych, możliwość zastosowania różnego rodzaju dostępnego paliwa lub energii elektrycznej, jako siły napędowej, itd.

Porównawcza ocena usług przewozowych, produkowanych przez różne środki komunikacyjne, oparta na przedstawionych wyżej kryteriach, prowadzi do następujących wniosków ogólnych.

Każdy z omawianych środków komunikacyjnych produkuje usługi przewozowe, które w pewnym określonym zakresie posiadają najwyższą, względną wartość gospodarczą, np. w komunikacji samochodowej przewozy osób, przesyłek drobnicowych, a w pewnych warunkach także przewozy przesyłek masowych na krótkich odległościach, zaś na odległościach dalszych przewozy zwierząt żywych i łatwo się osuszających towarów; w żegludze śródlądowej — przewozy ciężkich, masowych i łamliwych lub łatwo kruszących się ładunków na dalsze odległości pod warunkiem, że nie jest wymagany krótki termin dostawy i przewozy osiągną dostateczne natężenie ilościowe; w komunikacji lotniczej — szybki przewóz osób i wysokocennych przesyłek na dalsze odległości itd.

W tych warunkach przywrócenie istniejącej niegdyś jedności komunikacyjnej lub stworzenie nowej w oparciu o inny środek transportowy, jest nie do przyjęcia, gdyż pozbawiłaby gospodarkę narodową tych korzystnych możliwości przewozowych, jakie daje każdy z omawianych środków komunikacyjnych. Byłoby to zaprzeczeniem dokonanych już osiągnięć i postępu. Z drugiej strony nie można sprawy pozostawić własnemu biegowi, tj. pozwolić na dalsze rozbieżne działanie środków komunikacyjnych i wzajemne podkopywanie się.

Wyściem z tej sytuacji jest stworzenie jednolitego systemu komunikacyjnego, obejmującego kolej, samochód, żeglugę śródlądową i samolot, a wprowadzającego w dziedzinie komunikacji ład i porządek, wymagany potrzebami gospodarki narodowej. Wobec liczby i różnorodności uprawnionych i samodzielnie działających środków komunikacyjnych, rzeczony jednolity system komunikacyjny oparty być musi na koordynacji, ujmującej omawiane środki komuni-

kacyjne w taki uporządkowany, współrzędny układ, który ograniczając lub nawet wyłączając konkurencję, służyć może najlepiej potrzebom gospodarki narodowej jakością, wydajnością i taniością przewozów. Koordynacja dąży do uchwycenia wszystkich rodzajów transportu w jedną, wprawdzie nie organizacyjną, lecz przewozową całość, wyznaczając każdemu środkowi komunikacyjnemu właściwe mu miejsce i zakres działania. Przez tego rodzaju uporządkowanie koordynacja zużytkowuje z możliwości produkcyjnych każdego środka komunikacyjnego tylko tę część potencjalnych usług przewozowych, która posiada największą wartość gospodarczą.

Wskazania, zmierzające do praktycznego rozwiązania zagadnienia koordynacji w naszych warunkach, ująć można w szeregu następujących ogólnych tez.

- 1) Zasadniczym środkiem komunikacyjnym jest kolej. Pozostałe, samodzielnie działające środki komunikacyjne, stanowią jej uzupełnienie.
- 2) Każdy ze środków komunikacyjnych działa w granicach wyznaczonych przez porównawczą ocenę wartości gospodarczej produkowanych przezeń usług przewozowych.
- 3) Równoczesna obsługa przewozowa jednego odcinka przez dwa lub więcej środków komunikacyjnych dopuszczalna jest tylko w tym przypadku, gdy wymagają tego potrzeby komunikacyjne danego odcinka.
- 4) Opłaty za przewóz powinny być jednolite dla każdego środka komunikacyjnego, oparte na jednostkowych kosztach własnych i dostosowane wysokością do jakości świadczonych usług przewozowych.
- 5) Różne środki komunikacyjne powinny ze sobą współpracować i stanowić wzajemne uzupełnienie.

Wspomniana w punkcie 5-ym współpraca polegać może na:

- a) wprowadzeniu bezpośredniej komunikacji, szczególnie towarowej, między różnymi środkami komunikacyjnymi za jednym dokumentem przewozowym z odpowiednio dostosowanymi opłatami,
- b) na powiązaniu ze sobą różnych środków komunikacyjnych przez urządzenie wspólnych kas biletowych, poczekalni, wzajemne dostosowanie rozkładów jazdy, budowę stacji przeładunkowych, bocznic portowych, wprowadzenie kontenerów, wykorzystanie tego samego personelu i organizacji dla potrzeb dwóch lub więcej środków komunikacyjnych, itp.
- c) zastępowaniu przewozów kolejowych przez przewozy samochodowe w następujących przypadkach:
 - 1) na odcinkach lokalnych o słabym natężeniu ruchu i przewozów, jeżeli porównanie kosztów ruchu kolejowego z kosztami linii samochodowej, zastępującej kolej, wykáže możliwość osiągnięcia oszczędności, na liniach

zastępczych stosowane są taryfy kolejowe, a ruch samochodowy odbywa się na rachunek kolei,

- 2) do przewozu przesyłek drobnicowych w obrębie węzłów kolejowych celem przyspieszenia przewozu tych przesyłek i odciążenia kolei. Przesyłki drobnicowe absorbują bowiem w stopniu nieproporcjonalnym do swego znaczenia pracę przetokową w stacjach węzłowych, nastawioną przede wszystkim na przerabianie głównych potoków ładunkowych,
- 3) celem zwolnienia kolei od przewozu przesyłek na krótkich odległościach. Wydajność przewozowa wagonu towarowego, użytego do przewozu na odległość do 30 km, jest kilkakrotnie mniejsza w porównaniu z wydajnością średnią wagonu, obserwowaną na całej sieci. Obrót takiego wagonu wymaga, mimo krótkiej odległości, najmniej 2 dob, z czego na bieg wagonu w pociągu przypada około 2 godzin, a reszta czasu na czynności załadowcze - wyładowcze, na podstawienie wagonu, na oczekiwanie włączenia w skład pociągu, na czynności przetokowe, itp. Według obliczeń, przeprowadzonych w ZSRR, uwolnienie kolei od przewozów na krótkich odległościach, pozwoliło by podnieść wydajność przewozową istniejącego tam taboru towarowego o 8% — 10%, a tym samym ograniczyć wysokość niezbędnych wydatków na tabor.
- 4) do przewozu samochodami zwierząt żywych i łatwo psujących się towarów oraz dla przewozu wzdłuż tras kolejowych przesyłek drobnicowych do kolejowych stacji sortowniczych.

Koordynacja przewozów nie przywraca wprawdzie jedności komunikacyjnej, lecz stwarza porządek, zapewniający przedmiotowe korzyści związane z jednością komunikacyjną. Usuwa niepożądane nawarstwienia regionalne rozbieżnie działających komunikacji, a przydzielając każdemu środkowi komunikacyjnemu odpowiedni regionalny zakres działania, wkłada nań równocześnie odpowiedzialność za należyłą obsługę wyznaczonego rejonu, zgodnie z potrzebami gospodarki narodowej. Prześledzenie zakłóceń, które wprowadził samochód do komunikacji doprowadza do wniosku, że główną ich przyczyną był omawiany brak odpowiedzialności, pozostający w związku z brakiem wyraźnie określonego zakresu działania.

Koordynacja ogranicza lub nawet wyłącza konkurencję, zostawia jednak otwarte pole dla współzawodnictwa, a w konsekwencji dla rozwoju i postępu technicznego. Ładunki, wymagające dalszego przewozu innym środkiem komunikacyjnym, przekazywane są wzajemnie w drodze współpracy. Pozostałe ładunki musi każdy środek komunikacyjny dla siebie wypracować. Komunikacja samochodowa zmuszona

jest w ten sposób do rozwinięcia szeroko zakreślonej akcji akwizycyjnej i pionierskiej, gdy przedtem ograniczała się przeważnie do odbierania przewozów kolei.

Koordinacja przewozów znajduje najlepsze warunki do zrealizowania w krajach, w których różnego rodzaju środki przewozowe zależne są od jednego ośrodka dyspozycyjnego, tj. w krajach o socjalistycznej, planowej gospodarce narodowej. Korzyści z niej płynące są jednak tak oczywiste i ważne, że także w krajach o odmiennym ustroju poczyniono już poważne wysiłki w celu uporządkowania przewozów w tym duchu.

W dziedzinie koordynacji dokonano w Polsce znacznego postępu przez powołanie w każdej dyrekcji okręg. kolei państw. — Komisji Koordynacji Przewozów, złożonej z przedstawicieli kolei normalno i wąskotorowej, urzędów wojewódzkich, Państw. Komunikacji Samochodowej oraz dyrekcji okręg. dróg wodnych i państwowych przedsiębiorstw żegluga śródlądowej. Komisje mają charakter projektodawczy i opiniodawczy. Głównym zadaniem Komisji jest wyznaczenie każdemu środkowi i przedsiębiorstwu komunikacyjnemu właściwego mu terytorialnie zakresu działania i ustalenie sposobów wzajemnej współpracy. Z dotychczasowego przebiegu prac w Komisjach i żywego zainteresowania należy wnioskować, że powołanie Komisji odpowiadało wysoce potrzebom i wydaje

oczekiwane rezultaty. Komunikacja kolejowa i samochodowa działają w całkowitym zrozumieniu wzajemnych interesów oraz korzyści płynących ze współpracy i wzajemnego uzupełniania się; w tym celu kolej udziela Państwowej Komunikacji Samochodowej życzliwej pomocy przez urządzenie wspólnych kas biletowych, wspólnych poczekalni, ustalanie punktów początkowych linii autobusowych na placach przed stacjami kolejowymi, pomoc w organizowaniu ruchu towarowego, wydzierżawianie placów, magazynów, itp.

Rozpoczęto również wstępne prace nad zorganizowaniem w ważnych ośrodkach nowoczesnych stacji miejskich przy czynnym współudziale zainteresowanych środków komunikacyjnych (kolej, samochód i żegluga).

Dla przyszłych stacji miejskich projektuje się następujące zadania:

- 1) obsługa klienteli miejskiej (dowózka, odwózka i spedycja przesyłek),
- 2) obsługa samochodowa obszarów podmiejskich, mająca zapewnić klienteli szybkie i sprawne usługi przewozowe, a równocześnie zwolnić kolej od niekorzystnych dla niej przewozów na krótkich odległościach,
- 3) oddawanie przesyłek do przewozu temu środkowi komunikacyjnemu, który w ramach zadanego terminu dostawy dokona przewozu najsprawniej i najtaniej.

INŻ. CZESŁAW JAWORSKI

TRAKCJA ELEKTRYCZNA, JEJ WŁAŚCIWOŚCI I RENTOWNOŚĆ

„Jest marnotrawstwem, niemożliwym do dalszego tolerowania, abyśmy spalali nadal na parowozach wysokogatunkowy węgiel, kiedy mamy możliwość, przez elektryfikację kolei i zużywanie w elektrowniach dla celów trakcji bezwartościowych odpadków węglowych, zaoszczędzić państwu co rok po kilka milionów ton węgla o najwyższej wartości.“

(—) J. Rabanowski

Obserwowany w ostatnich dziesiątkach lat rozwój techniki, a z nim rozwój gospodarczy i kulturalny całego cywilizowanego świata wykazują tempo wyraźnie przyspieszone. Żyjemy w czasach, które znamionuje wyścig pracy w każdej dziedzinie, wyścig o najszybsze i najlepsze osiągnięcia, wyścig o postęp. Stają do niego całe narody i ustroje, ludzie i maszyny. Rzuca się w ką stare narzędzia, chwytą się nowe, lepsze, aby nimi wykuć jeszcze lepsze. Nie sprostą dziś szablą czołgowi, a mechanicznej skrecarce — kołowrotek. Mineły czasy husarii i dyliżansu pocztowego, choć może były romantyczniejsze, niż dzisiaj. Przemineły z wiatrem. Wszelki konserwatyzm w dziedzinie technicznej równoznaczny

jest dziś z zacofaniem. Stanęliśmy do wyścigu gospodarczego, który musimy wygrać, jeśli nie chcemy być wypchnięci na peryferie dzisiejszego świata.

Jedną z najważniejszych dziedzin życia gospodarczego jest komunikacja w ogóle, kolejowa zaś w szczególności.

Zachodzi pytanie, jak przedstawiają się dzisiejsze stosunki w komunikacji kolejowej na tle ogólnych warunków gospodarczych i technicznych świata.

Najważniejszą w niej rolę odgrywała dotychczas i odgrywa nadal trakcja parowa, która przez długi okres czasu stanowiła nawet jedyny poważny środek komunikacji szynowej dla przewozów masowych na duże odległości. Czy będzie ona i w przyszłości odgrywała rolę dotychczasową, wydaje się rzeczą raczej wątpliwą. W dalszym ciągu mej pracy o trakcji elektrycznej będę zmuszony zaatakować bezpośrednio „uosiobienie“ trakcji parowej — parowóz i dlatego uważam za stosowne złożyć mu przedtem należny hołd.

Bodaj nie ma na świecie drugiej takiej maszyny, która by wykonała pracę większą, niż ją

wykonała w ciągu swego stu pięćdziesięcioletniego żywota — lokomotywa parowa. Jej udział w ogólnym rozwoju gospodarczym świata i w jego postępie cywilizacyjnym i kulturalnym jest nie do oceny. Można stwierdzić, z zupełną pewnością, że inaczej zupełnie potoczyłyby się dzieje świata w dwu ostatnich stuleciach, gdyby nie było parowozu.

A jednak już od 50 lat zaczyna z nim konkurować, i to w sposób coraz bardziej skuteczny, lokomotywa elektryczna. Od kilkunastu lat zjawiał się druzi konkurent w postaci lokomotywy diesla - elektrycznej, a wreszcie jako ostatnia rewelacja — lokomotywa turbo - elektryczna, napędzana spalinami pyłu węglowego.

Te uporczywe i co ważniejsze skuteczne poszukiwania innego systemu trakcji i próby zastąpienia parowozu nowymi, często jeszcze niewypróbowanymi środkami komunikacji dowodzą, że parowóz, który wykonał dotychczas tak wielką pracę, który tak bardzo przyczynił się do rozwoju gospodarczego świata i w takim stopniu wpłynął na jego dzieje i jego stan obecny, dzisiejszym zadaniom i warunkom pracy a w szczególności dzisiejszemu tempu życia gospodarczego — sprostać już nie może.

Dających się zaobserwować tendencje w krajach wysoce uprzemysłowionych o rozbudowanej komunikacji kolejowej, dążących do zastąpienia w przyszłości lokomotywy parowej inną, nie możemy lekceważyć. Ze względu na długofalowe plany gospodarcze, zmierzające do przebudowy naszego państwa z kraju rolniczego na rolniczo - przemysłowy, a w szczególności ze względu na wzrastające w szybkim tempie przewozy kolejowe, szczególnie węgla, Polskie Koleje Państwowe stoją wobec konieczności rozstrzygnięcia zagadnienia, w jaki sposób zamierzają podołać czekającym je w bliskiej przyszłości zadaniom kilkakrotnego zwiększenia przewozów. Czy zrobią to przy pomocy trakcji parowej, zwiększając tylko odpowiednio i stopniowo ilość taboru i przelotność linii przez przebudowę blokady i budowę nowych torów i linii, czy też wprowadzą na linie kolejowe nowy system trakcji, a jeśli tak, jaki i w jakim rozmiarze.

Odpowiedzi na te pytania i rozwiązania tego zagadnienia szukać należy jedynie na drodze ścisłych rozważań ekonomicznych.

Chciałbym tu podkreślić szczególnie ważny moment: po zniszczeniach wojennych naszego kapitału, zainwestowanego w tabor, urządzenia i linie kolejowe, znajdujemy się w chwili obecnej w okresie, w którym będziemy musieli ponownie zainwestować na kolei wielkie kapitały. Jest to moment ekonomicznie najdogodniejszy do przypuszczalnej zmiany systemu trakcji, gdyż w razie stwierdzenia jej konieczności zaoszczędzi się kapitały, które byłyby w tym czasie zainwestowane w trakcję parową i tym wyższe, im wcześniej nastąpi decyzja o zmianie systemu. Ponieważ zaś każdy rok stanowić może o zbytecznych wydatkach rzędu miliardów złotych, opłaca się nawet w razie potrzeby wydać duże miliony, aby ich uniknąć.

Moment, w jakim się w tej chwili znajdujemy, jest szczególnie ważny i z tego powodu, że niezależnie od odbudowy powojennej wkroczyliśmy w okres intensywnej przebudowy gospodarczej kraju i w wyniku jego uprzemysłowienia będą z roku na rok wzrastały wydatki na przewozy kolejowe, a z nimi, a raczej dla ich wykonania — także nowe inwestycje.

Przystępując do szczegółowych rozważań na temat możliwego zastosowania na PKP nowego systemu trakcji, zauważymy przede wszystkim, że wprowadzana obecnie w Ameryce lokomotywa diesla - elektryczna w naszych warunkach ma małe szanse zastosowania na większą skalę. Budowa tych lokomotyw o wielkiej mocy spowodowana została *) przede wszystkim dążeniem amerykańskich towarzystw kolejowych do wyzyskania ropy naftowej i uniezależnienia się od dostaw węgla, którego zapasy na składzie są w Ameryce zwykle bardzo małe, tak że częste strajki w przemyśle węglowym, powodujące choćby krótkie przerwy w dostawie węgla, paraliżują ruch kolejowy. Warunki te u nas nie istnieją, z drugiej strony zaś nie posiadamy w dostatecznych ilościach ropy naftowej, w którą Ameryka obfituje. Z punktu widzenia technicznego, choć lokomotywy diesla - elektryczne nie mają ograniczonej szybkości i mogą być budowane na moc wyższą, niż parowe, to jednak moc ta jest także ograniczona, a sprawność niższa niż lokomotyw elektrycznych. Prócz tego, ze względu na trudności w uruchamianiu, lokomotywy te nadają się raczej wyłącznie do pociągów bezpośrednich na liniach o długich przelotach.

Warunkom polskim bardziej odpowiada lokomotywa turbo - elektryczna na pył węglowy; niestety, niewiele jeszcze można o niej powiedzieć, gdyż znajduje się ona jeszcze w opracowaniu technicznym i dopiero ma się wkrótce ukazać. Jeśli próby z tymi lokomotywami nie zawiodą pokładanych w nich nadziei, i jeśli zostaną pokonane bardzo duże trudności, jakie się wyłoniły, lokomotywy te ze względu na materiał napędowy mogłyby zastąpić u nas parowozy lub znaleźć zastosowanie równoległe z lokomotywami elektrycznymi.

Tak więc zagadnienie wyboru zasadniczego systemu trakcji sprowadza się w chwili obecnej do rozstrzygnięcia kwestii: trakcja parowa, czy elektryczna?

Samo postawienie tego pytania wydać się może zbyt śmiałe. Cóż to upoważnia trakcję elektryczną do stawania na równi z parową, ba, do prób uzyskania pierwszeństwa? Tramwaje, kolejki dojazdowe — tak, ale normalne koleje z koniecznością prowadzenia ciężkich pociągów towarowych?

A tymczasem trakcja elektryczna robi coraz większe postępy, obejmuje nowe linie, węzły i sieci kolejowe, przejmuje na siebie większość przewozów i ruguje parowóz. Już przed wojną zelektryfikowano w Europie ponad 18.000 km.

*) Patrz artykuł inż. Gr. Wasilewskiego i inż. F. Fijałkowskiego w Nr 9/10 z 47 r. „Przeglądu Komunikacyjnego“.

W r. 1937 trakcją elektryczną dokonano w Szwajcarii na sieci zelektryfikowanej w 77%—94% wszystkich przewozów, w Marokku na 68% sieci kolejowej 87%, w Szwecji na 42,5%—81%, we Włoszech na 24%—38%. W czasie wojny Niemcy przygotowywali zelektryfikowanie całej swej sieci kolejowej, a Szwecja niemal podwoiła swą sieć zelektryfikowaną. Po wojnie wznowiono dalszą elektryfikację kolei we Włoszech i Francji i przystąpiono do dalszej elektryfikacji kolei w Związku Radzieckim, w pierwszym okresie na długości ponad 5.000 km linii. W technicznej prasie zagranicznej pisze się o zamierzonej elektryfikacji kolei m. in. w Czechosłowacji i nawet Bułgarii. Tylko o Polsce tam jak dotąd głucho.

Parowóz, a z nim trakcja parowa, zaczynają być rugowane z sieci kolejowych całego świata w tempie coraz szybszym. Spróbujmy znaleźć odpowiedź na pytanie, dlaczego się tak dzieje, i jakie są powody, że parowóz, który tak długo i z takim powodzeniem pozostawał najważniejszym czynnikiem komunikacji kolejowej i jednym z najważniejszych w życiu gospodarczym świata, w obecnym wyścigu pracy zdaje się tracić niemal z każdym dniem nieodwołalnie i ostatecznie palmę pierwszeństwa i swoją rolę decydującą w komunikacji szynowej na korzyść elektrowozu. Oczywiście główną rolę grają jak zwykle względy ekonomiczne. Trakcją elektryczna jest w pewnych warunkach tańsza od parowej nie tylko w eksploatacji, ale, jak to spróbuję później pokrótce zanalizować i dowieść, — także ze względu na inwestycje. Aby jednak wyniki ekonomiczne były zrozumiałe, musimy przedtem zanalizować różnice obu rodzajów trakcji pod względem technicznym.

Zasadnicza różnica między trakcją parową a elektryczną polega na tym, że o ile energia potrzebna do napędu parowozu „wytwarzana” jest w samym parowozie, o tyle elektrowóz czerpie ją gotową za pośrednictwem sieci roboczej i zasilającej z elektrowni. Inaczej mówiąc — elektrowóz to tylko urządzenie silnikowe, natomiast parowóz — to całość zawierająca w sobie, prócz urządzenia silnikowego, także siłownię.

Z tej zasadniczej różnicy wypływają oczywiście poważne konsekwencje. Pierwszą z nich jest to, że parowóz o mocy zbliżonej do mocy elektrowozu musi być od niego cięższy, bo musi wieźć ze sobą, prócz zasadniczego urządzenia silnikowego, także tę siłownię i tender z węglem i wodą. Jego ciężar wzrasta z tego powodu dwukrotnie w stosunku do tego, jaki z uwagi na przyczepność jest potrzebny przy rozruchu. Wystarczy dla sprawdzenia obliczyć stosunek całkowitego ciężaru jakiegokolwiek parowozu wraz z tendrem do jego ciężaru przyczepnego. Jeśli przyjmiemy na podstawie danych przedwojennych średni (w Polsce) ciężar pociągu na około 500 ton i średni ciężar parowozu wraz z tendrem 150 ton, to z tego wynika, że wozimy niepotrzebnie 75 ton, czyli 15% ciężaru brutto przeciętnego pociągu. (Dla pociągów towarowych stosunek ten spada poniżej 10%, dla osobowych wzrasta ponad 20%).

Dodajmy do tego, że węgiel, który spalamy na parowozach trzeba było uprzednio tymiż nieekonomicznymi pociągami przewieźć z kopalni do parowozowni rozmieszczonych po całym kraju. Uwzględniając ten moment, dochodzimy do wniosku, że trakcja parowa wymaga dodatkowych, zbędnych przy trakcji elektrycznej, przewozów w wysokości średniej około 20%. Kiedy przed setkami lat wybierano się w dalszą drogę, dla zapewnienia sobie możliwości posilania się, wożono ze sobą kuchnię i spiżarnię. Miało to między innymi taki skutek, że podróż taka była droższa, mniej wygodna i mniej szybka. Śmiałobyśmy się z człowieka, który by w dzisiejszych czasach chciał w ten sposób podróżować. Ale spokojnie tolerujemy analogiczny system podróżowania parowozu, który wozi ze sobą i kuchnię i spiżarnię, spiżarnię, którą — zaznaczyć należy — zaopatruje w specjalne, najdroższe gatunki pożywienia, marnując je po drodze w niedopuszczalny sposób. Parowóz z konieczności wymaga bowiem z jednej strony najlepszych gatunków węgla, z drugiej zaś — nie jest w stanie wykorzystać go ekonomicznie, tak jak to może zrobić duża elektrownia. O ile bowiem z energii węgla spalonego w parowozie uzyskujemy dla celów trakcyjnych zaledwie 4%—8% energii, o tyle przez spalanie go w lepszych warunkach w dużej nowoczesnej kotłowni (a tylko takie wchodzi w grę) procent uzyskanej energii sięga 22%, w nowoczesnych zaś elektrowniach rtęciowych nawet do 35%. Przyjmowało się dotąd ogólnie, że w elektrowni niertęciowej wyzyskuje się energię cieplną węgla trzykrotnie lepiej niż w parowozie. Koleje polskie zużywają dziś ponad 7.000.000 ton węgla rocznie i ilość ta prawdopodobnie niewiele spadnie w latach następnych, bo w miarę obniżania obecnego ogromnego zużycia jednostkowego będą jednocześnie wzrastały przewozy. Spalamy więc za dużo co najmniej 4,5 mln. ton najlepszego węgla rocznie. Ale nie koniec na tym. Jak wspominałem, węgiel parowozowy — to węgiel o najwyższej wartości. Natomiast węgiel używany w elektrowniach — to węgiel odpadkowy. W razie budowy nowych elektrowni, a sprawa ta stała się dziś po prostu paląca, będziemy je budowali wyłącznie z kotłowniami na pył i miał węglowy, którego niewyczerpane zapasy zalegają Śląsk olbrzymimi hałdami i niszczejąc bezużytecznie, wzrastając co roku o nowe wielkie procenty całkowitej produkcji węgla. W tym przypadku surowiec dla uzyskania energii elektrycznej, nie tylko zresztą dla celów trakcji, otrzymujemy niemal darmo. Sprawa budowy wielkich elektrowni — to wielkie i nowe, a przy tym zupełnie odrębne zagadnienie, które poruszę tu tylko okolicznościowo.

Tak więc można powiedzieć, że jeżeli spalamy dziś na parowozach 7 mln. ton węgla rocznie, to spalamy go o 7 mln. za dużo. Jaką wartość stanowi to w dzisiejszych stosunkach europejskich, świadczyć może fakt następujący: w r. 1947 udało się bogatej w węgiel Anglii przy bardzo wielkim wysiłku wydobyć o 4 mln. ton węgla więcej niż w roku poprzednim, a pod koniec ubiegłego roku nie było dnia, aby o tym

„wielkim zwycięstwem gospodarczym“ nie woła-
no w prasie angielskiej i przez radio. Argument,
że mamy węgla pod dostatkiem, nie jest w tych
warunkach żadnym argumentem. Nie żyjemy
w odosobnieniu i nie możemy się opierać na sa-
rowystarczalności. Nasz nadmiar węgla musimy
odać Europie także ze względów politycznych.
Za brakujące nam dobra musimy zapłacić, a nasz
dziś najpotężniejszy pieniądź, dopóki go nie za-
mienimy na bardziej wartościowy — to węgiel.

Chciałbym tu szczególnie mocno podkreślić, że
węgiel przestał być jedynie paliwem, stał się na-
tomiasz drogocennym surowcem, z którego mo-
żemy wyprodukować szereg wartościowych ar-
tykułów przemysłowych, hutniczych, jak rów-
nież uzyskać z niego drogocenne artykuły che-
miczne. Jedynie odpadki węglowe, a więc w
szczególności miał, traktować możemy jako pa-
liwo, uszlachetniając je przez przeróbkę na
energię elektryczną. W przyszłości w tej tylko
postaci powinniśmy węgiel jako paliwo wysy-
łać za granicę. O sprawie tej mówi inż. J. Mi-
c h e j d a : *) „Połączenie systemu energetycz-
nego Polski z systemem Czechosłowacji a
zarazem i Austrii i zachodniej Europy
umożliwi pracę równoległą na wielką skalę,
a inwestycje te zapewnią udział Polski w dziele
odbudowy Europy nie tylko w postaci eksportu
produktów przemysłowych i rolnych, lecz rów-
nież pod postacią eksportu energii elektrycznej.
Zagłębie Węglowe będzie wtedy nie tylko ser-
cem energetycznym Polski, lecz przekształci się
w bazę energetyczną Europy“. Dziś właśnie roz-
poczyna się walka o eksport, o rynki zbytu. Tę
walkę o węgiel musimy wygrać. 7 mln. ton wę-
gla rocznie przy dzisiejszej jego cenie na rynku
europejskim stanowi ponad 100 mln. dolarów
rocznie. Otóż przez elektryfikację kolei możemy
zaoszczędzić taką część węgla spalonego na pa-
rowozach, jaką część przewozów kolejowych
zdołamy przewieźć trakcją elektryczną.

Następną konsekwencją tego, że parowóz mu-
si być jednocześnie siłownią, jest to, że z powo-
du wyznaczonych przez skrajnię wymiarów ma
on ograniczoną moc i szybkość, a po osiągnięciu
krytycznej szybkości napędnej, także i ogra-
niczoną siłę. Ze względów konstrukcyjnych
jest bardzo trudno zbudować parowóz o mocy
wyższej niż 4 — 5 tys. KM. Moc bowiem paro-
wozu zależy od ilości pary wytwarzanej na jed-
nostkę czasu, ta zaś uzależniona jest od
wielkości rusztu. Tego rusztu nie można budo-
wać dowolnie wielkiego ze względu na wymiary
dyktowane obrysem parowozu. Największe na-
rowozy amerykańskie typu 1-4-4-1 mają po-
wierzchnię rusztu 11,5 m². i jest mało prawdo-
podobne, aby w przyszłości wybudowano paro-
wozy większe. Tymczasem moc elektrowozu w
przeciwnieństwie do parowozu jest teoretycznie
nieograniczona, gdyż mocy tej elektrowóz nie
wytwarza, a czerpie ją za pośrednictwem sieci
roboczej i zasilającej z elektrowni. Pracuje już
dziś na kolejach szwajcarskich elektrowóz o mo-
cy około 12.000 KM.

*) „Życie gospodarcze“ Nr 20/47 inż. Józef Michej-
da „Argumenty energetyczne“.

Podobnie przedstawia się sprawa szybkości:
ze względu na pracę silnika parowego przy bu-
dowie nie idzie się dalej, niż do 350 obr./min.
Dla uzyskania więc szybkości rzędu 200 km/godz.
trzeba by budować koła napędne o średnicy po-
nad 3 metry. Tymczasem w trakcji elektrycz-
nej, szybkość jest jej cechą zasadniczą, gdyż
zależy od szybkości silników, która z na-
tury jest duża i właśnie zmniejszenie tej
szybkości, szczególnie przy rozruchu, stanowi
raczej trudność, którą trzeba pokonywać.

Te zasadnicze wady leżące w samej naturze
i strukturze parowozu, a więc wady nie do
usunięcia, mianowicie ograniczoną szybko-
ści i mocy — a co za tym idzie — i siły,
są głównym powodem, dla którego nie mo-
że on sprostać zadaniom nowoczesnej loko-
motywy pociągowej, powodem, który, jak
sądzę, zadecyduje w przyszłości ostatecznie
o całkowitym wyrugowaniu, czy może raczej
zwolnieniu parowozu ze służby kolejowej,
tak jak przed stu laty większa siła konia
parowego zadecydowała o wyrugowaniu dyli-
żansu, mimo wszystkich wykazanych przez nie-
go zalet i mimo tradycji i sympatii, jaką sobie
powszechnie zdobył.

Omówiwszy w ten sposób pokrótce trzy za-
sadnicze wady parowozu, predestynujące go do
zemerytowania, a więc:

- 1) ograniczoną jego mocy, siły i szybkości,
- 2) marnotrawienie jako paliwa drogocenne-
go surowca tj. węgla i
- 3) zbędne i kosztowne wożenie 20% ciężaru
pociągu — byłoby wskazane, zanim omówimy
dalsze jego wady, poznać bliżej elektrowóz, któ-
ry po całkowitym zawiadnięciu przez trakcję
elektryczną komunikacji miejskiej, tramwajo-
wej i trolleybusowej i po udanych próbach wy-
parcia parowozu z kolei górskich i podmiejskich,
usiłuje obecnie wdrzeć się na bezsporny do-
tychczas teren władania parowozu, mianowicie
na główne linie kolejowe. Byłoby najlepiej, aby
w tym celu porównać ze sobą charakterystyki
pracy parowozu i odpowiadającego mu elektro-
wozu. Napotykamy tu jednak na zasadniczą
trudność, jakie dwie lokomotywy można uważać
za odpowiadające sobie: 1) czy te, które mogą
z tym samym ciężarem rozwinąć tę samą szyb-
kość, ale wtedy następuje pytanie, jaką szyb-
kość, 2) czy te, które mają jednakową moc — a
wtedy — przy jakiej szybkości, 3) czy te, które
zdołają pociągnąć ten sam ciężar — i znowu py-
tanie przy jakiej szybkości i na jakim terenie,
4) czy też wreszcie te, które mają ten sam cięż-
zar.

Dla mnie osobiście było najbardziej interesu-
jące zbadanie, jakie są największe możliwości
parowozu i jaki elektrowóz trzeba by mu prze-
ciwstawić, i dlatego wybrałem do porównania
typ projektowany dla PKP jako najmocniejszy,
tzn. parowóz towarowy Tz 1-5-1. Dane do po-
równania i jego charakterystykę pracy zaczerp-
nałem z ogłoszonego w „Przeglądzie Komunika-
cyjnym“ (Nr. 9/10 z 1947 r.) artykułu prof. inż.
Kazimierza Zembruskiego, pt.
„Wytyczne do budowy parowozów znormalizo-
wanych PKP“.

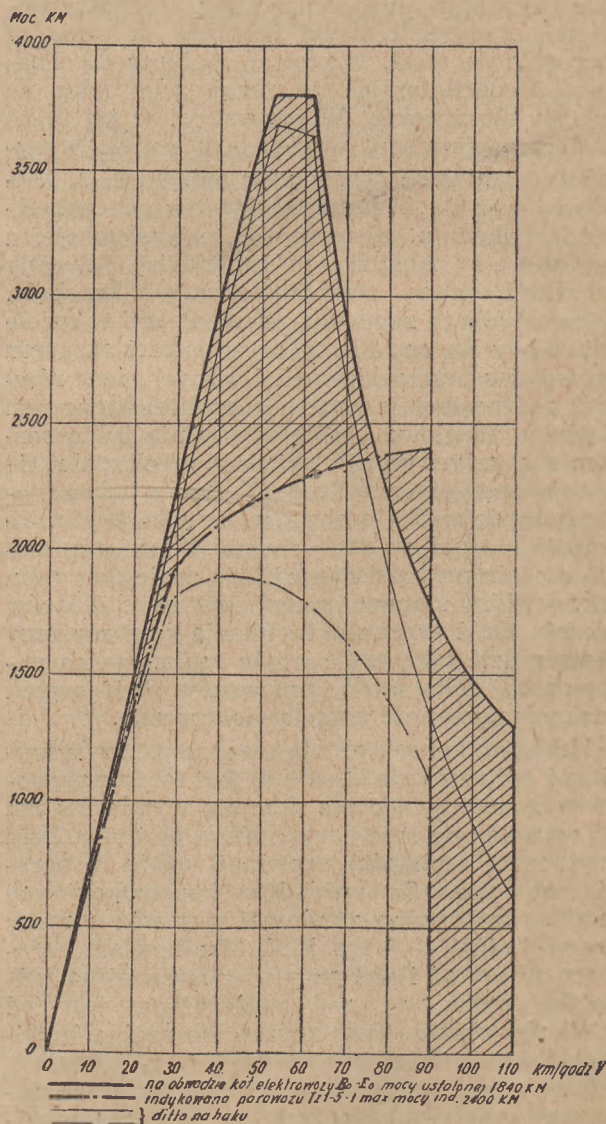
Jeśli chodzi o elektrowóz, to PKP nie posiada oczywiście typu odpowiedniego pod żadnym względem, gdyż jedyny, jaki ocalał po wojnie, typu BoBo był zaprojektowany jako mający służyć do przeciągania składów pociągów osobowych przez zelektryfikowaną linię średnicową. Ponieważ nie miałem jednak pod ręką żadnej charakterystyki nowoczesnej lokomotywy elektrycznej, odpowiadającej projektowanemu parowozowi o maksymalnej mocy indykowanej 2400 KM, a ponieważ z drugiej strony nasz jedyny elektrowóz rozporządza (ze względu na założone duże przyspieszenie rozruchowe) mocą tzw. ustaloną 1840 KM, a więc tylko o około 25% mniejszą od maksymalnej mocy parowozu, wziętem do porównania charakterystykę tego elektrowozu, pamiętając oczywiście, że trzeba będzie wyniki tego porównania odpowiednio skorygować. Główny szkopuł stanowiła sprawa ciężaru tej lokomotywy, ważącej tylko 80 ton wobec 92,5 ton ciężaru przyczepnego parowozu, co oczywiście utrudnia możliwość porównania ze względu na siłę rozruchu. Dla wykorzystania więc całkowicie siły rozruchowej elektrowozu, tj. do krańcowej szybkości napędnej, obciążyłem tę lokomotywę dodatkowym balastem 40 ton, przyrównując w ten sposób jej ciężar do całkowitego ciężaru parowozu — 121 ton. Inaczej mówiąc, porównuję obecnie nasz projektowany największy i najsilniejszy 2 cylindrowy parowóz towarowy, przeznaczony dla najcięższych pociągów węglowych, typu Tz 1-5-1 o mocy maksymalnej 2400 KM i wadze 121 ton, (w tym wagi przyczepnej 92,5 ton, a z tendrem — o wadze średniej 185 ton) z elektrowozem typu BoBo wagi 120 ton i mocy ustalonej 1840 KM, tj. takiej, jaką ma nasz elektrowóz, że go tak nazwę, osobowo - przetokowy. Oczywiście elektrowóz taki jest pewną fikcją i w praktyce moc jego byłaby o kilkadziesiąt procent wyższa.

Muszę tu zaznaczyć, że już po wybraniu powyższych lokomotyw do porównania otrzymałem dane zagraniczne, które wykazują, że przyjęte wyżej sztuczne obciążenie dodatkowe elektrowozu było zbędne. Na linii kolejowej Bern — Lötschberg — Simplon*) uruchomiono w roku 1945 lokomotywy elektryczne typu BoBo o mocy godzinnej 4000 KM, które rozwijają siłę rozruchową 23.000 kg na początku i 21.000 kg na końcu rozruchu, tj. przy szybkości 71 km/godz. przy zaledwie niespełna 80 tonach ciężaru lokomotywy. Jak wykazała praktyka dotychczasowa, lokomotywy te pracują bardzo dobrze mimo ciężkich warunków na górskich trasach i w długich tunelach, prowadząc pociągi o ciężarze 435 ton z szybkością 75 km/godz. na wzniesieniu 27‰ i 125 km/godz. na poziomie. Mimo to przeprowadzone niżej porównanie nie tylko nie traci swego znaczenia, lecz przeciwnie wykazuje jeszcze wyższe możliwości elektrowozu.

Rysunek 1 przedstawia przebieg mocy przyjętych do porównania obu lokomotyw, rysunek zaś 2 przebieg ich sił w funkcji szybkości.

*) „Les locomotives type BoBo, Serie 251 de la Compagnie du Chemin de Fer des Alpes Bernoises Bern-Lötschberg-Simplon“, Brown Boveri, Baden, 1946.

Moc parowozu po okresie rozruchu uzależniona jest z jednej strony od mocy kotła, tj. od tego, ile pary zdoła on wytworzyć w ciągu jednostki czasu, z drugiej strony — od szybkości silnika, tj. od tego, ile tej wytworzonej przez kocioł pary silnik zdoła zużyć. Jak widzimy z rysunku, najwyższą moc osiąga parowóz przy swej maksymalnej szybkości, ponieważ dopiero przy odpowiednich do tej szybkości obrotach silnik zdoła pochłonąć największą wytwarzaną przez kocioł ilość pary. Jak z tego wynika, przed uzyskaniem maksymalnej szybkości pociągu nie możemy wyzyskać pełnej mocy kotłowej, która zresztą jest ograniczona wymiarami kotła.



Rys. 1.

W przeciwieństwie do tego najwyższą moc elektrowozu uzyskujemy przy szybkościach niższych od maksymalnej; moc ta jest około 3 razy wyższa od tej, jaką mamy przy szybkości maksymalnej, a ponad dwukrotnie wyższa od nominalnej mocy elektrowozu. Ma to oczywiście ogromne znaczenie z trzech powodów:

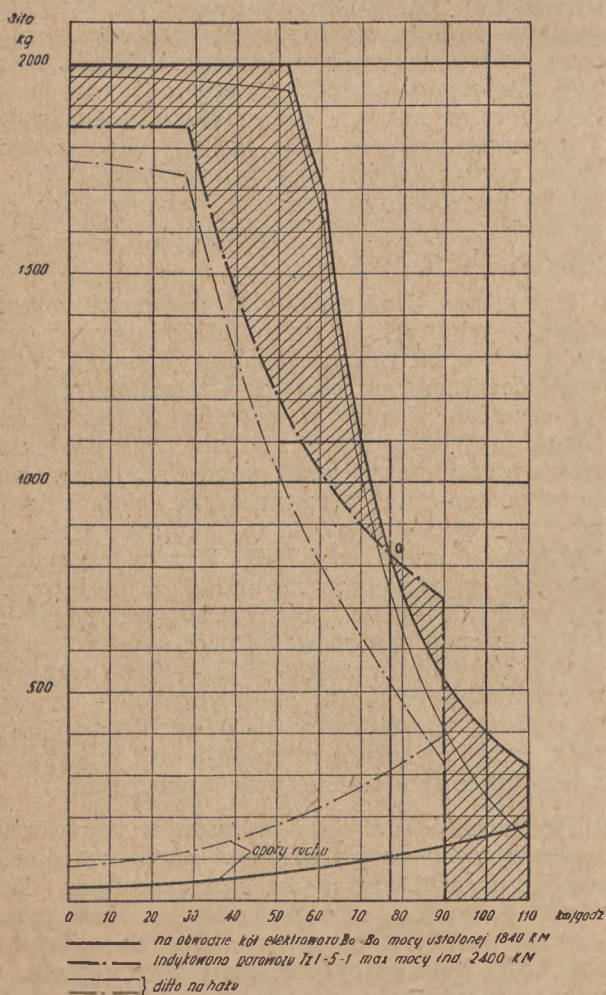
1) ze względu na możliwość uzyskania dużego przyspieszenia przy rozruchu, co ogromnie

wpływa na zwiększenie szybkości handlowej pociągów z częstymi zatrzymaniami, np. podmiejskich;

2) ze względu na łatwość pokonywania wszelkich wzniesień, co daje się odczuć szczególnie nie tylko w terenie górzystym, ale — jak to za chwilę wyjaśnię — także na małych wzniesieniach rzędu kilku ‰, i wreszcie

3) ze względu na to, że przeciętna techniczna szybkość pociągu jest daleka od maksymalnej, wobec tego na przeważającej części drogi pociąg elektryczny rozporządza siłą z natury rzeczy wyższą niż parowóz, a więc może wozić cięższe pociągi.

Jak wynika z tego wykresu, moc i siła parowozu Tz 1-5-1 są wyższe od tychże wartości w naszym, stosunkowo bardzo słabym elektrowozie, tylko dla małego zakresu szybkości od 77 do 90 km/godz. Poniżej dolnej granicy są one wyższe w elektrowozie, powyżej — są wprawdzie niewielkie, ale pozwalają na wykorzystanie wyższych niż przez parowóz szybkości, aż do 110 km/godz., gdy tymczasem parowozowi jego z trudem osiągniętej szybkości 90 km/godz. przekroczyć nie wolno.



Rys. 2.

Na tymże wykresie na rysunku 2 podano opór ruchu obu lokomotyw. Jak widzimy opór ten dla samego parowozu wraz z tendrem przekra-

cza opór lokomotywy elektrycznej dwa do trzech razy. W obliczeniach tych oporów dla parowozu starałem się być ostrożny. Praktyka zagraniczna wykazuje, że opory ruchu lokomotyw parowych przekraczają analogiczne opory elektrowozów nieraz ponad 5 razy, szczególnie przy wielokrotnym wiązaniu kół napędnych*). Po uwzględnieniu obliczonych oporów ruchu, siły obu lokomotyw mierzone na haku maleją w ten sposób, że podana wyżej przewaga naszego parowozu w obszarze wyższych szybkości niknie całkowicie.

Widać to z następnego wykresu (rys. 3), gdzie dla różnych wzniesień przedstawiono, jak zmienia się ciężar pociągu ciągniętego przez lokomotywę w zależności od szybkości ustalonej. Sytuacja parowozu w tym układzie charakterystyk pogarsza się także z tego powodu, że od ciężaru ciągniętego przez lokomotywę trzeba było odjąć dodatkowo ciężar tendra. Jak widzimy, krzywe elektrowozu przebiegają wyżej niż krzywe parowozu dla całego zakresu szybkości, tak na poziomie jak i na wszelkiego rodzaju wzniesieniach. Spróbujmy odczytać kilka odpowiadających sobie punktów tych charakterystyk.

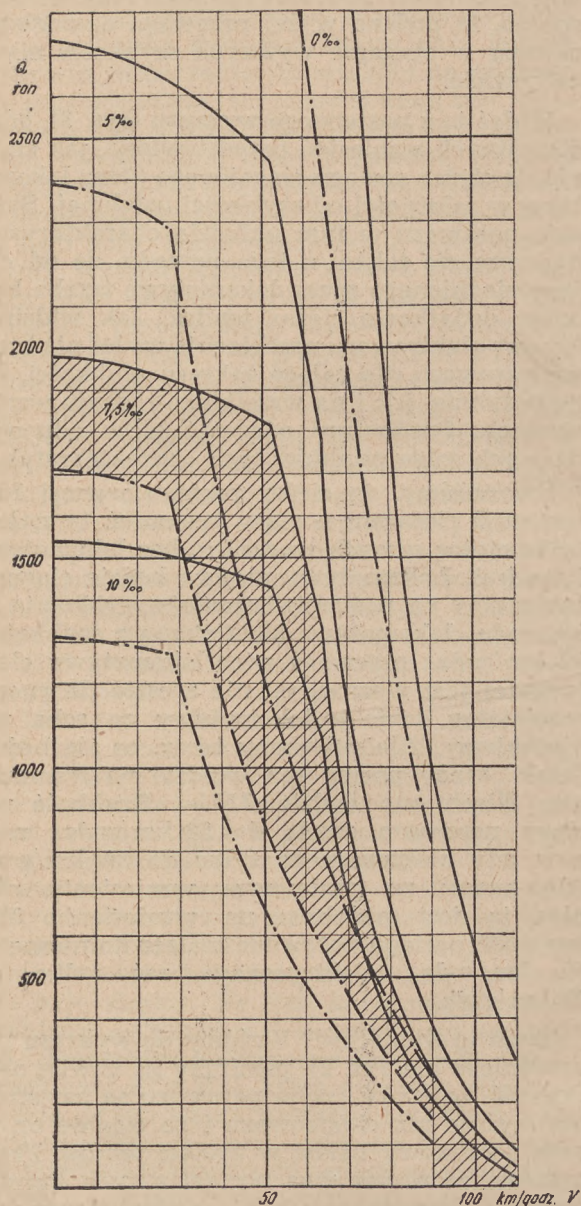
Przypuśćmy, że ciężar pociągu wynosi 1650 ton (pod ciężarem pociągu rozumieć tu należy tylko ciężar samych wagonów, bez lokomotywy i tendra). Lokomotywa parowa będzie ciągnęła ten pociąg na poziomie i prostej z szybkością 75 km/godz., lokomotywa elektryczna z szybkością 82 km/godz.; przewaga więc lokomotywy elektrycznej jest nieznaczna; nic zresztą dziwnego: namietamy, jakie to lokomotywy ze sobą porównujemy. Ale zobaczymy teraz, co się będzie działo, kiedy pociąg ten wejdzie na wzniesienie. Niech ono będzie 7,5‰. Szybkość pociągu parowego spada do 28 km/godz., podczas gdy elektrycznego tylko do 56 km/godz. Ale nawet na mniejszym wzniesieniu różnica ta jest podobna: na wzniesieniu 5‰ szybkość pociągu parowego maleje do niespełna 40 km/godz., elektrycznego zaś tylko do 65 km/godz.

Czym to tłumaczyć? Wróćmy do wykresu poprzedniego (na rys. 2), pominiemy na chwilę okoliczność, że opory ruchu parowozu są parokrotnie wyższe niż elektrowozu i że ciągnie on za sobą dodatkowy balast w postaci tendra. Przypuśćmy, że mamy dwa pociągi o tych samych mocach lokomotyw na haku; pociągi te przy tej samej szybkości będą miały te same siły. Niech punkt „O“ będzie odpowiednim przecięciem się obu charakterystyk; wtedy przy szybkości 77 km/godz. obie lokomotywy mają tę samą siłę na haku, równą 8250 kg. Jeśli więc pociąg ten wjedzie na takie wzniesienie, że całkowite opory ruchu przekroczą jego siłę i wyniosą np. 11000 kg, wtedy powstanie siła opóźniająca bieg pociągu, równa 2750 kg. Pociąg zacznie zwalniać i będzie zwalniał dopóty, dopóki siła lokomotywy nie wyrówna się z oporami ruchu. Otóż dla

*) Porównanie ciężarów pociągów prowadzonych parowozem i elektrowozem.

*) Patrz „La traction électrique et le chemin de fer“ H. Parodi'ego, str. 398.

elektrowozu moment ten nastąpi przy osiągnięciu szybkości około 70 km/godz, dla parowozu zaś — dopiero wtedy, gdy szybkość pociągu spadnie do 55 km/godz. Kształt charakterystyk pracy obu lokomotyw, a raczej ich nachylenie, tłumaczy, dlaczego elektrowóz jest tak mało wrażliwy na wzniesienie.



Rys. 3

Weźmy inny przykład z rys. 3. Pociąg z ciężarem 2200 ton na wzniesieniu 5‰ będzie miał szybkość ustaloną około 29 km/godz, jeśli będzie prowadzony przez parowóz, natomiast około 57 km/godz., jeśli go będzie ciągnął nasz elektrowóz. Aby na tym wzniesieniu pociąg parowy mógł utrzymać szybkość trakcji elektrycznej, ciężar jego musiałby wynosić 1000 ton, a więc dwukrotnie mniej. Nawet na poziomie dla utrzymania szybkości, jaką rozwinię pociąg elektryczny z tym ciężarem 2200 ton, trzeba ciężar jego zmniejszyć do 1500 ton.

Wrażliwość parowozów na drobne nawet

wzniesienia linii i niewrażliwość na nie elektrowozów ma doniosłe znaczenie ze względu na zdolność przewozową linii. Nie ma, ogólnie biorąc, linii bez wzniesień, i zależnie od stopnia wzniesienia dobiera się dla każdej linii największy ciężar pociągu w ten sposób, aby szybkość pociągu nie spadła na tym wzniesieniu poniżej krańcowej szybkości napędnej parowozu. Ponieważ krańcowa szybkość napędna zależy nie od linii, lecz od parowozu, więc będzie ona jednakowa dla danego typu parowozu na wszystkich liniach, po których on kursuje. Wielkość wzniesienia poszczególnych linii na szlaku miarodajnym, który decyduje o przelotności całej linii, ma tylko wpływ na oznaczenie dopuszczalnego ciężaru pociągu. I tak dla naszego parowozu wzniesienie 5‰ (jeśli jest ono dostatecznie długie, aby szybkość pociągu spadła do krańcowej napędnej) dopuszcza pociągi o ciężarze maksymalnym 2280 ton; wzniesienie 7,5‰ dopuści ciężar 1650 ton, wzniesienie zaś 10‰ — tylko 1270 ton. Ponieważ przelotność linii oblicza się według czasu potrzebnego na przejechanie szlaku krytycznego przez najcięższy dopuszczalny dla tej linii pociąg, więc bez względu na wielkość wzniesienia na szlaku miarodajnym, szybkość pociągu o dopuszczalnym ciężarze maksymalnym spadnie zawsze do tej samej szybkości, równej krańcowej szybkości napędnej parowozu. Będzie to w naszym przypadku 28 km/godz. Tymczasem, jeśli te same pociągi będą prowadzone naszym elektrowozem, szybkość ich na szlaku miarodajnym spadnie bez względu na wzniesienie tylko do 56 km/godz, będzie więc dwukrotnie wyższa.

Przelotność linii zależy od szybkości technicznej uzyskanej na szlaku miarodajnym i jest do niej wprost proporcjonalna. Stosunek szybkości technicznych przy obu rodzajach trakcji nie wyniesie w naszym wypadku 2, lecz będzie niższy; z drugiej strony jednak, przy projektowaniu typu elektrowozu odpowiadającego naszym potrzebom przewozowym, podniesiemy moc jego wydatnie ponad tę, jaką ma nasz mały elektrowóz przetokowy B₀B₀. W tym przypadku stosunek osiągniętych szybkości najmniejszych (na szlakach miarodajnych) przy obu rodzajach trakcji można bardzo łatwo podnieść do 3, podnosząc zaś jednocześnie o 10% — 20% szybkość maksymalną pociągów elektrycznych — możemy otrzymać dwukrotne podniesienie szybkości technicznej na szlaku miarodajnym i w związku z tym także zwiększenie przelotności linii.

Przelotność linii jest jednym z czynników wpływających na jej zdolność przewozową, ale nie jedynym. Drugim jest ciężar pociągu. Zauważmy bowiem, że teoretyczna zdolność przewozowa linii jest proporcjonalna do iloczynu szybkości handlowej pociągu i jego ciężaru, a więc proporcjonalna do jego średniej mocy efektywnej. W rozważaniu powyższym zakładaliśmy jednakowy ciężar porównywanych pociągów obu rodzajów trakcji i dlatego przy tym założeniu zdolność przewozowa linii będzie także dwukrotnie wyższa przy trakcji elektrycznej niż

przy parowej. Do tej sprawy możemy jednak podejść inaczej.

Po uwzględnieniu strat spowodowanych oporami ruchu okaże się, że moc parowozu na haku tendra osiąga swe maksimum nie przy szybkości maksymalnej 90 km/godz, lecz przy szybkości około 45 km/godz. Przy tej więc szybkości parowozu przelotność linii jest najwyższa i proporcjonalna do mocy efektywnej parowozu. Można by tę moc nazwać optymalną. Jeśli więc dobieramy ciężar parowego pociągu do krytycznej szybkości napędnej, to zdolność przewozową zmniejszamy. Dla elektrowozu moc optymalna wypadnie oczywiście zawsze w chwili zejścia z ostatniego kontaktu oporowego na równoległe bezbocznikowe połączenie silników. W naszym przypadku odpowiednia szybkość wynosi 52 km/godz. Zauważmy teraz, że na przykład dla wzniesienia 5‰ moc optymalna elektrowozu wynosi

$$2445 \times 52 = 127.200 \text{ brtkm/godz}$$

dla parowozu zaś

$$1400 \times 45 = 63.000 \text{ brtkm/godz}$$

jest więc dla parowozu ponad dwukrotnie niższa. Taki sam więc będzie stosunek teoretycznych zdolności przewozowych linii dla obu rodzajów trakcji. Podwyższając odpowiednio moc elektrowozu, możemy uzyskać dwu- a nawet trzykrotne zwiększenie także rzeczywistej zdolności przewozowej linii.

Reasumując powyższe rozważania, można stwierdzić, że jeśli niska przelotność linii kolejowej spowodowana jest spadkiem szybkości pociągów na wzniesieniach, przez elektryfikację tej linii możemy podnieść jej zdolność przewozową co najmniej dwukrotnie.

Jak wynika z danych kolei francuskich, gdzie ze względu na niskie napięcie trakcyjne elektryfikacja kolei kosztuje stosunkowo drogo, koszt elektryfikacji 1 kilometra linii — jak to na podstawie źródeł francuskich podaje inż. Plewako* — wynosi zaledwie 20%—25% całkowitego kosztu jej budowy. Oznacza to, że, wydając nawet duże pieniądze na elektryfikację linii, zaoszczędzamy tym samym sumę 3 — 4-krotnie wyższą od sumy na tę elektryfikację wydanej. W czasie, kiedy przelotność linii kolejowych okazuje się nie wystarczająca dla wzrastających z roku na rok przewozów i kiedy zachodzi konieczność budowy nowych torów, a nawet linii kolejowych — sprawa elektryfikacji linii jest wystarczająco uzasadniona, niezależnie od innych motywów. W tych bowiem warunkach, kiedy parowóz nie może sprostać zadaniom, jakie są wymagane od lokomotywy pociągowej, powinien być z tej linii zdjęty i zastąpiony elektrowozem, który tę pracę spełni lepiej od niego.

Można z kolei zapytać, czy większa zdolność pracy elektrowozu oraz sam fakt użycia

*) Patrz art. inż. St. Plewako pt. „Gospodarcze podstawy elektryfikacji kolei“ w nr 6/39 Przeglądu Elektrotechnicznego.

nowego systemu trakcji nie pociąga za sobą niezależnie od wysokich kosztów inwestycyjnych także wyższych kosztów eksploatacji. Dane statystyczne ze wszystkich kolei zelektryfikowanych dają na to pytanie wyraźną odpowiedź. Zanim ją podam, rozpatrzmy pokrótce dalsze cechy charakterystyczne trakcji elektrycznej.

Głównym czynnikiem decydującym o elektryfikacji linii jest jej rentowność. Ponieważ sprawa rentowności wymaga szczegółowego wyjaśnienia, powrócę do niej później. Tymczasem zaznaczam tylko, że w normalnych warunkach spodziewane przy trakcji elektrycznej oszczędności eksploatacyjne muszą być znaczne, aby pokryć koszty oprocentowania i amortyzacji kapitału zainwestowanego w elektryfikacji kolei, kapitału z natury rzeczy dużego.

Niższe koszty eksploatacji trakcji elektrycznej wynikają z całego szeregu cech zasadniczych samej trakcji, jak też i jej eksploatacji.

Sama lokomotywa elektryczna jest, jak to wynika z obliczeń przeprowadzonych przez prof. R. Podoskiego, około półtora razy lżejsza od parowej o tej samej mocy. Już próby przed kilkudziesięciu laty wykazały, że przy tych samych ciężarach lokomotyw, lokomotywa elektryczna daje siłę pociągową o 25% większą niż parowa. Dodajmy do tego, że z natury rzeczy lokomotywa elektryczna będzie miała zawsze na haku zawieszony ciężar pociągu mniejszy niż parowa, a mianowicie o ciężar tendra z węglem i wodą. Wyjaśniony wyżej fakt, że przy tych samych ciężarach lokomotywa elektryczna jest silniejsza od parowej, tłumaczy się także tym, że podczas gdy siła elektrowozu po okresie rozruchu jest stała przy tej samej szybkości pociągu, siła parowozu jest zmienna, gdyż zależy od położenia tłoka w cylindrze. Drgania dynamiczne wywołane zmienną siłą tłoka są częściowo amortyzowane przez masę parowozu, działającego jak koło rozpędowe, wobec czego, podobnie jak w każdym zresztą silniku parowym, tłok przy pewnych swych położeniach odbiera energię kinetyczną od parowozu, a silnik działa jak sprężarka; natomiast przy oddawaniu pracy, wszelki nadmiar siły tłoka, przekraczający pewną granicę, powoduje ślizganie się kół i jest dla trakcji stracony, wywołując z kolei jedynie niszczenie szyn i obręczy kół podnych parowozu. Stąd duże opory ruchu parowozu i mała jego sprawność; jest to wyraźna wada trakcji parowej w stosunku do elektrycznej, tym bardziej, że występuje tu także znaczne niszczenie podtorza, wywołane siłami dynamicznymi nierównomierniejszej pracy korbowodów. To też koszt utrzymania podtorza i torów trakcji elektrycznej musi być z tego powodu niższy niż trakcji parowej.

Jeśli chodzi o porównanie sprawności obu lokomotyw, to niezależnie od trzykrotnie wyższej sprawności ogólnej lokomotywy elektrycznej, liczonej od energii węgla do pracy indykowanej (w parowozie), względnie do pracy

pobranej (w elektrowozie), sprawność parowozu od mocy indykowanej do mocy na obwodzie kół pędnych daje się utrzymać mniej więcej stałą tylko dla pewnej szybkości lokomotywy; dla każdej innej szybkości sprawność ta bardzo szybko maleje. Natomiast w lokomotywach elektrycznych sprawność silników wraz z przekładnią pozostaje praktycznie bez zmiany i wynosi dla różnych jednostek około 90% przy bardzo szerokiej skali szybkości. Źródła francuskie podają, że stosunek sprawności średniej do maksymalnej można przyjąć dla silników elektrycznych równy 1, podczas gdy dla silników parowozowych — zaledwie $\frac{1}{3}$.

Specyficzną cechą lokomotywy elektrycznej w odróżnieniu od parowej jest możliwość zastosowania tego samego typu do różnych rodzajów pociągów i to tak w terenie płaskim, jak i górzystym. Studia wykonane ostatnio nad typami lokomotyw elektrycznych dla polskich warunków kolejowych wykazały, że dla wszelkiego rodzaju pociągów liniowych, a więc tak osobowych jak towarowych, zwykłych i pospiesznych wystarczą bez względu na teren, tylko dwa typy lokomotyw, mianowicie B₀B₀ i CoCo o mocach rzędu 2 i 3 tysiące KM, przy czym oba typy zaopatrzone będą w te same silniki (pierwszy w 4, drugi w 6 silników). Dodając do tego trzeci typ — lokomotywę manewrową, porównajmy tę ilość z ilością typów parowozów w Polsce. Jest to oczywiście niezmiernie ważne ze względu na dużo łatwiejszą i tańszą konserwację tych lokomotyw przy rewizjach i naprawach.

Sprawa niższych kosztów utrzymania taboru elektrycznego jest jedną z najbardziej znamienitych cech trakcji elektrycznej. Jest to zresztą zupełnie zrozumiałe. Parowóz w czasie swojej pracy narażony jest na:

a) bezpośrednie intensywne działanie ognia w palenisku i na paruset metrach kwadratowych powierzchni ogrzewalnej kotła i rurek; intensywność działania tego ognia można sobie uzmuszyć pamiętając, że parowóz spala od kilkuset kilogramów do paru ton węgla na godzinę;

b) działanie wody i pary wodnej na kocioł i płomieniówki (kamień kotłowy, przepalanie ścianek) oraz na wszystkie inne urządzenia parowozowe (rdza);

c) działanie wielkiej różnicy temperatur na większość urządzeń parowozowych (trudność utrzymania szczelności);

d) działanie mechaniczne kilku ton węgla dziennie wrzucanego do paleniska i kilkunastu ton wody, wlewanej do zbiorników i przepompowywanej do kotła;

e) działanie dynamiczne nierównomiernej pracy korbowodów (uderzenia) na całą strukturę parowozu.

Wszystkie te czynniki, powodujące bodaj w 90% wszelkie niszczenia górnej części parowozu, nie grają żadnej roli w elektrowozie. Rewizje bieżące elektrowozów w przeciwieństwie do

rewizji parowozów ograniczają się właściwie do sprawdzania stanu podwozia i hamulców, do oczyszczenia, do szlifowania względnie wymiany zużytych styków i kontaktów, w szczególności ślizgaczy pantografów, do rewizji szczotek kolektorów i wymiany klocków hamulcowych. Zasadnicze części elektrowozu, mianowicie silniki, praktycznie nie wymagają żadnej rewizji ani naprawy, aż do naprawy średniej, podczas której rewiduje się je i naprawy głównej, kiedy się wymienia wyrobione przekładnie zębate i części łożysk oraz obtacza kolektory silników, które przebiegają bez rewizji 300 — 400 tys. km.

W tych warunkach koszt pojedynczej rewizji czy naprawy elektrowozu poza podwoziem spada co najmniej o 40%.

Koszt rewizji i naprawy podwozia jest w elektrowozie także niższy od parowozowego, a to ze względu na mniejsze jego niszczenie wobec braku działania sił dynamicznych, występujących w parowozie, oraz ze względu na mniejsze ścieranie się obręczy kół, mniej narażonych na poślizg niż w parowozie, gdzie występuje stale zmienna siła na obwodzie kół i gdzie te koła są ze sobą wiązane; ponieważ jednak zużycie klocków hamulcowych, a z tegoż powodu i obręczy kół wzrasta ze względu na przeważnie większą szybkość początkową, od której rozpoczyna się hamowanie, a więc i większą pracę hamowania, koszt utrzymania podwozia spadnie prawdopodobnie tylko o około 15% w stosunku do parowozu. Ostatecznie możemy przyjąć, że koszt pojedynczej rewizji lub naprawy elektrowozu spada w stosunku do tegoż dla parowozu o 25%.

Jednakże nie ten koszt gra rolę decydującą w kosztach utrzymania taboru. Z powodu typowych cech parowozu, jak: konieczność długiego przygotowywania go do drogi przez napełnianie tendra węglem i wodą, rozpalanie i doprowadzanie do pożądanego ciśnienia pary wodnej, konieczność uzupełnienia zbiorników wodą podczas drogi i wygaszania parowozu po pracy, konieczność odstawiania parowozu co kilkanaście dni do mycia kotła i wreszcie konieczność trzymania parowozów rezerwowych pod parą — przebieg dzienny parowozu t.zw. czynnego wynosi średnio nie więcej niż 150 km. Po uwzględnieniu procentu parowozów chorych (około 25), średni przebieg dzienny parowozu inwentarzewego w najlepszym razie sięgnie liczby 120 km na dobę, biorąc zaś stosunek wykonywanych w Polsce przed wojną pociągokilometrów, jako 88%, (w szczególności z powodu pracy manewrowej), dojdziemy wreszcie do wniosku, że średni przebieg dzienny parowozu inwentarzewego wynosi około 105 pociągo-km na dobę. W praktyce przebieg ten daleki był od tej liczby: w roku 1937 jeden inwentarzowy parowóz wykonywał zaledwie 73,6 pckm/dobę, mimo że w rachunku odliczono od liczby wszystkich parowozów inwentarzowych parowozy niewykorzystane, stojące w zapasie.

Wszystkie wymienione wyżej powody złego wykorzystania lokomotyw trakcji parowej od-

padają w trakcji elektrycznej całkowicie. Elektrowozy nie mają potrzeby nabierać węgla ani wody, nie muszą być rozpalane ani wygaszane, nie muszą stać „pod parą”. Praktycznie elektrowóz t. zw. czynny, choć w danej chwili jeszcze nieuruchomiony, jest właściwie zawsze gotów do drogi, bo na jego uruchomienie potrzeba zaledwie paru minut.

Uwzględnić prócz tego trzeba jako czynnik dodatni, że elektrowozy mają z reguły wyższe przyspieszenie rozruchu i że przez to, nawet przy tych samych co parowozy szybkościach maksymalnych, uzyskują dużo większą średnią szybkość handlową, która poza tym rośnie wydatnie przede wszystkim z powodu mniejszej wrażliwości elektrowozu na wzniesienia. W wyniku średnie przebiegi dzienne elektrowozu czynnego mogą łatwo przekraczać 500 km na dobę, a po uwzględnieniu około 15% taboru na rezerwę i naprawy, przebieg dzienny inwentarzowego elektrowozu przekracza z reguły 400 km na dobę. Oczywiście mowa tu o elektrowozach liniowych. Nawet jeśli wziąć pod uwagę manewry, wartość ta dla przeciętnego elektrowozu nie powinna spaść poniżej 350 pociągo-km. na dobę. Dla porównania podaję za inż. Arlitewiczem*), że według statystyk szwedzkich średni przebieg dzienny lokomotyw elektrycznych wynosił tam dla całej sieci 520 km na dobę, podczas gdy parowych tylko 180 km na dobę. Profes-

or R. Podoski zaś stwierdza**) że po wprowadzeniu trakcji elektrycznej na kolejach głównych w Ameryce 1 elektrowóz zastąpił tam w ruchu osobowym 2, a w towarowym 3,7 parowozów; a było to na samym początku istnienia trakcji elektrycznej na kolejach normalnotorowych, przed trzydziestu paru laty. Od tego czasu postęp w dziedzinie taboru elektrycznego przewyższył znacznie postęp rozwoju parowozów.

Oficjalna statystyka U. I. C. za rok 1937 potwierdza powyższe rozważania porównawcze; i tak średni przebieg dzienny elektrowozu inwentarzowego wynosił w Szwajcarii 212 km, parowozu 59 km; w Szwecji analogiczne liczby są 257 i 94; w Norwegii 245 i 101; na Węgrzech 244 i 65 itp. Jeszcze ciekawsze są porównania prac wykonanych przez oba typy lokomotyw w ciągu roku: i tak w Szwecji na 1 elektrowóz inwentarzowy przypada rocznie 27,3 mln. brtkm, na parowóz zaś tylko 4,52; w Marokko na elektrowóz 23,0 mln. brtkm, na parowóz 3,17, w Szwajcarii na elektrowóz 21,1 mln. brtkm, na parowóz zaś tylko 1,77. Nawet we Francji, gdzie większość ruchu pociągów elektrycznych stanowią lekkie podmiejskie pociągi osobowe, na jeden t.zw. zastępczy elektrowóz (równoważny 2,5 jednostkom) przypada 13,4 mln. brtkm wobec 6,45 — dla parowozu.

(d. n.)

INŻ. JÓZEF NOWKUŃSKI

ZASTOSOWANIE METRYK PAROWOZOWYCH PROFESORA A. CZECZOTTA DO OBLICZENIA PRZELOTNOŚCI DRÓG ŻELAZNYCH

Przelotność kolei określa się ilością par miarodajnych pociągów towarowych równoległego wykresu jazdy na dobę (§ 3. (1) przepisów Nr D. 16). ***)

Opracowanie wykresu wymaga określenia czasu jazdy pociągu miarodajnego na szlakach między sąsiednimi stacjami w obu kierunkach.

W celu zwiększenia szybkości handlowej pociągów towarowych, zaleca się trasować linie tak, ażeby czas zajęcia każdego szlaku parą pociągów miarodajnych był jednakowy przy maksymalnej przelotności, gdyż wówczas straty czasu na skrzyżowaniach pociągów na kolei jednotorowej będą najmniejsze.

To samo stosuje się i na liniach dwutorowych, aby na stacjach nie było zbędnych postojów, wywołanych nierównością szlaków (pod względem czasu jazdy).

W praktyce trudności terenowe i inne przyczyny nie pozwalają trasować linii kolejowej

*) „Inżynier Kolejowy“ Nr 5/34.

***) Pociągiem miarodajnym nazywa się najczęściej pociąg towarowy przewidywany na danej linii z lokomotywą danego typu.

tak, aby wszystkie jej szlaki miały długość dokładnie jednakową (wg czasu jazdy pary pociągów) i dlatego przy badaniu trasy unika się tylko dużych różnic czasu; wówczas o przelotności kolei stanowi szlak najdłuższy, tj. wymagający więcej czasu jazdy, niż każdy inny szlak tej linii.

Różnice długości szlaków łagodzi się znacznie przez dodanie do czasów jazdy pary pociągów co najmniej 10 — 12 minut z tego powodu, że uwzględnić potrzeba trzyminutowy odstęp czasu pomiędzy przyjściem na stację lub mijankę pociągu i odejściem drugiego pociągu na ten sam szlak w kierunku odwrotnym i poza tym uwzględnić należy czas na rozpęd i zatrzymanie (przynajmniej 4 min.), razem na jedną parę pociągów $2 \times (3 + 3) = 12$ min.

W ten sposób przy największej przelotności 24 par na jednotorowej kolei, czas stracony na stacjach tworzy około 25% od czasu jazdy.

Warunki techniczne projektowania kolei pierwszorzędnych w ZSRR przewidują tolerancję do 2 minut w obliczeniach czasu jazdy pa-

**) Prof. R. Podoski „Koleje Elektryczne“.

ry pociągów miarodajnych równoległego wykresu przy największej (24 pary) przelotności kolei jednotorowej.

Gdy szlaki nie są równe i o przelotności kolei stanowi szlak najtrudniejszy, czas postoju na stacjach nie powinien przekraczać 30% całkowitego czasu zajęcia szlaków (Warunki Techniczne w ZSRR).

Przelotność jednotorowej kolei Kalety — Podzamcze powinna być wynosić 24 pary równoległych pociągów towarowych na dobę, poruszanych parowozem serii 0-4-0 typu G8 o cechach wskazanych w rozporządzeniu Ministra Kolei Żelaznych z dnia 5.IV.1923 r. Nr V 7383/23 (Dz. U. Nr 10 dnia 26.IV.1923 r.). Do obliczonego czasu biegu pociągu włączało się 2 minuty na rozpęd i 2 minuty na zatrzymanie się każdego pociągu, razem 4 minuty, a na parę pociągów 8 minut. Odstęp czasu pomiędzy przybyciem jednego pociągu i wyprawieniem następnego na tenże szlak w kierunku odwrotnym — przyjmowało się nie mniejszy niż 3 minuty.

Wobec powyższego w znanym powszechnie wzorze

$$n = 24 = \frac{1440}{t_1 + t_2 + 6} \dots (1)$$

po uwzględnieniu 8 minut, podanych wyżej; czas $t_1 + t_2 \leq 46$ minut. Liczba 46 minut stanowiła o długości najtrudniejszego szlaku.

Stosunek straty czasu na skrzyżowaniu do czasu biegu pociągu wynosił 14:46, czyli jak około 30:100. Uwzględniając zaś straty czasu na 3 stacjach z nabieraniem wody dochodziło się do stosunku 18:60 = 30:100, którego przekroczyć nie należało (wg W. T. w ZSRR).

Stosunek tych czasów stanowi o szybkości handlowej pociągów towarowych i dlatego szlaki, przylegające do stacji wodociągowych muszą być krótsze o tyle, ażeby $t_1 + t_2 \leq 42$ min., jak wymagają W. T. projektowania kolei w ZSRR.

W końcu XIX stulecia w Rosji nie obliczało się jeszcze czasu jazdy pociągu miarodajnego, a rozmieszczało się stacje w odstępach nie większych, niż np. 30 km w przewidywaniu późniejszej budowy, w miarę zwiększenia się ruchu, 2-ch lub 3-ch mijanek. Tak było przy budowie kolei Moskwa — Winda.

Po raz pierwszy w T-wie Moskiewsko — Winda — Rybińskiej k. ż. obliczenia czasu jazdy pociągów wykonał inż. J. Berkiewicz dla kolei Petersburg — Witebsk, którą budowało się nieco później niż kolej Moskwa — Winda. Odtąd wszystkie późniejsze projekty nowych kolei T-wa M. W. R. przewidywały rozmieszczenie stacji i mijanek wg czasu jazdy pociągów miarodajnych z zastrzeżeniem, ażeby wszystkie szlaki były dokładnie równe (pod względem czasu jazdy) między sobą. Długość szlaków rzeczywista, obliczona w kilometrach, oczywiście, była rozmaita.

Biuro Projektów Ministerstwa Komunikacji, projektując koleje, oblicza czasy jazdy wg

przybliżonego wzoru prof. S. Skawińskiego. Wzór ten znaleźć można w kalendarzu technicznym ZSRR (T. S. T.) w postaci:

$T = 2, 8L + 0,425h_0 - 0,50 I_0 + 0,005 \Sigma \alpha^0$ (2) gdzie T czas („czyste wremia“) zajęcia szlaku przez parę pociągów miarodajnych w minutach bez dodatkowych minut na rozpęd i zatrzymanie (8m), L — długość szlaku w km, h_0 — suma wysokości wzniesień i spadków na szlaku w jednym kierunku, l_0 — długość trasy, odpowiadająca wartości h_0 , alfa — kąt („poworota“) załomów linii w planie. Wzór ten stosuje się do ciężaru pociągu $Q = 1000$ t i parowozu serii (0-5-0) przy stałej szybkości na poszczególnych elementach profilu podłużnego bez uwzględnienia rozpędu pociągu na spadkach. Przy innym parowozie i innym ciężarze Q współczynniki we wzorze powyższym są odpowiednio inne.

We wzorze (2) współczynniki 0,425 i 0,5 są dla danego pociągu stałe, co odpowiada założeniu, że czas potrzebny na podniesienie pociągu na poziom wyższy o jeden metr nie zależy od wielkości i_0 , gdzie i_0 — pochyłość wzniesienia.

Projektując kolej Kalety-Podzamcze, a następnie Herby-Nowe-Gdynia, stosowało się wzór podobny do wzoru (2) z tą różnicą, że zamiast wielkości l_0 przyjmowało się równoważną

wielkość $I_0 = \frac{H}{i_0^{0/100}}$, przez co wzór (2) otrzymał

postać (3)

$$T = aL + b \cdot H + c \Sigma \alpha^0 \dots (3)$$

Ponieważ wzór (3) nie jest ścisły, a trzeci człon wzoru ma wielkość mniejszą od wielkości dopuszczalnej tolerancji, wzór (3) zastąpiono wzorem (4)

$$T = aL + b \cdot H \dots (4)$$

Dla parowozu serii Ty 23 (1-5-0) i $Q = 2000$ t zadana była największa szybkość

$$V_0 = 45 \text{ km/godz}$$

a na miarodajnym wzniesieniu $V = 18$ km/godz przez co

$$a = \frac{60}{45} = 1,33 \text{ m i } b = \left(\frac{60}{18} - \frac{60}{45} \right) : 6 = 0,33,$$

i wzór (4) otrzymał postać (5)

$$T = 1,33 L + 0,33 \cdot H \dots (5)$$

W projekcie kolei Rybińsk-Buj w Rosji w 1909 r. również przyjmowało się wzór podobny, mianowicie $T_{m:n} = 1,5 L + 0,5 H$, gdzie L długość między stacjami w wiorstach, a H — suma wysokości wzniesień w sążniach. Pociąg był odpowiednio inny.

Wzór ten miał uzasadnienie w założeniu, że każdy element profilu podłużnego, mający wzniesienie łagodniejsze niż miarodajne, można zastąpić dwoma elementami, z których jeden będzie miał wzniesienie miarodajne, a drugi będzie poziomy, na przykład: ocinek 5 km o wzniesieniu 2‰ można zastąpić dwoma odcinkami, z których jeden o wzniesieniu 5‰ na 2

kilometrach i drugi długości 3 km będzie poziomy i wielkość H pozostanie bez zmiany, zarówno jak i czas jazdy wg wzoru (4).

Obliczając czas jazdy na podstawie metryk parowozowych, otrzymuje się w obu przypadkach różniące się nieco wielkości czasu jazdy, lecz różnica pozostanie w granicach tolerancji, dopuszczalnej przy projektowaniu kolei.

W dziele prof. dr. A. W. Gorinowa (1941 r.) pod tytułem: „Izyskania i projektowanie żelaznych dorog” na str. 153 jest zdanie następujące:

„W praktyce otrzymały szerokie zastosowanie różnego rodzaju suwaki, tablice, wykresy i wzory (np.

$$T = aL + b \sum h_1 \pm c \sum h_2,$$

gdzie T czas jazdy, L — długości odcinka, h_1 i h_2 sumy wzniesień do szybkiego obliczania czasu jazdy na całych odcinkach linii“.

Wzory te miały początkową postać:

$$T = \sum t_1 l_1, \dots \dots \dots (6)$$

gdzie t — czas jazdy na elementach o długości l i różnych pochyleniach „ i “.

W krajach, gdzie długość nowej kolei rzadko przekracza 150 km, a ilość par miarodajnych pociągów towarowych na linii jednotorowej w wyjątkowych tylko przypadkach zbliża się do 24 par na dobę, sprawa równomiernego rozmieszczenia stacji i mijanek ma znaczenie bardziej teoretyczne, niż praktyczne.

W kursie prof. K. Wątoraka „Budowa kolei żelaznych“ nie ma prawie nic w tej sprawie, a w kursie „Drogi żelazne“ prof. A. Wasiułyńskiego jest takie zdanie: „Rozmieszczenie stacji zależy od ilości pociągów na dobę, do których przepuszczenia winna być przysposobiona droga żelazna, tj. od t.zw. zdolności przepustowej inaczej przelotnością zwanej“.

Prócz tego uwzględnia się potrzeby lokalne ludności, jak na kolejach znaczenia miejscowego.

Natomiast w przepisach Nr D 16 sprawa równomiernego rozmieszczenia stacji i mijanek na linii jednotorowej jest jednym z warunków zasadniczych projektowania i budowy kolei normalnotorowych użytku publicznego i dlatego Biuro Projektów MK potrzebuje wzoru praktycznego do obliczania czasu jazdy miarodajnych pociągów towarowych na szlakach między stacjami i mijankami.

Byłoby dużym błędem pominąć w projekcie, np. Kolei Łazy-Warszawa § 3 przepisów Nr D 16, gdyż na tej linii szybkość handlowa pociągów towarowych mieć będzie doniosłe znaczenie gospodarcze.

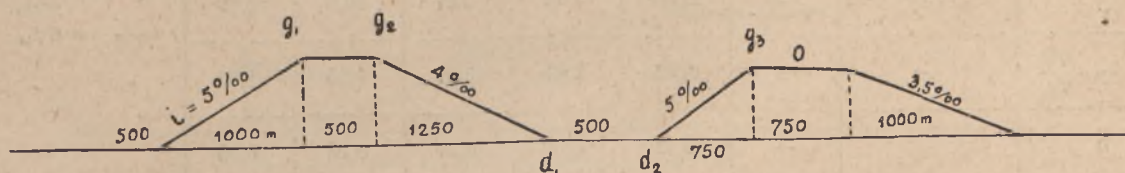
W tym celu przeprowadzam obecnie analizę wzoru (4) i podaję sposób wykorzystania metryk parowozowych prof. A. Czeczotta.

Wzór (4) pochodzi ze wzoru (6).

Niedokładność wzoru (6) polega na rażącej zmianie wielkości „ t “ w przejściach od jednego do następnego elementu profilu podłużnego. Zmiana taka w praktyce nie istnieje, gdyż szybkość danego pociągu jest funkcją ciągłą od spadku „ i “ i dlatego rzeczywiste znaczenie poszczególnych „ t “ są nieraz mniejsze od znaczenia ich we wzorze (6).

Z tego powodu zdolność przepustową „ n “ ze wzoru (1) otrzymuje się pozornie mniejszą od możliwej rzeczywistej albo, mówiąc inaczej, długość szlaków między stacjami i mijankami, obliczona wg wzoru (6), może okazać się mniejszą od możliwej rzeczywistej, co nie jest pożądane.

Ponieważ jednak we wzorze (1) jest nie jedno T (dla pewnego kierunku jazdy), lecz suma $t_1 + t_2$ dla obu kierunków, to wzór (6) i pochodzący od niego wzór (4) są bliższe prawdy, niż by się zdawało, gdy stosuje się wzór do obu kierunków; wówczas nadwyżki czasów „ t_1 “ pokrywają się niedoborem czasów „ t_2 “ w kierunku odwrotnym na większości załomów profilu podłużnego. Załomy profilu podłużnego są dwojaki: garby i doły, jak na rys. 1.



Rys. 1. Wykres profilu szkicowego.

Na garbach szybkość rzeczywista t_1 na elemencie g_1, g_2 będzie mniejsza od przyjętej we wzorze (6) w obu kierunkach, natomiast na elementach d_1, d_2 w jednym kierunku i elemencie d_2, g_3 w odwrotnym kierunku szybkości rzeczywiste będą większe, więc w sumie plusy i minusy łagodzą rozbieżności pomiędzy czasem jazdy rzeczywistym i przyjętym we wzorze (6) względnie (4).

Stopień rozbieżności i łagodzenia ich zależy od charakteru profilu podłużnego, lecz jeszcze

bardziej zależy od obliczenia szybkości pociągu na poszczególnych elementach profilu.

Błędy w każdorazowych obliczeniach szybkości V_1, V_2, \dots, V_n wpływają bardzo znacznie na wielkość sumy $t_1 + t_2$, określonej ze wzorów (6) lub (4).

Metryki parowozowe prof. A. Czeczotta pozwalają uniknąć tych błędów i znacznie przyspieszyć pracę przy projektowaniu rozmieszczenia stacji i mijanek na profilu.

Z wzorów, o których mówi prof. Gorinow, pochodzi wzór (4)

$$T = aL + b \cdot H \quad (4)$$

W tym wzorze człon pierwszy aL jest niewątpliwy, ponieważ $a = \frac{60}{V_0}$, gdzie V_0 dla każdego

miarodajnego pociągu towarowego zadaje się w Warunkach Technicznych projektowania kolei, np. 45, 50 lub 60 km/godz. wobec czego współczynnik stały „a” może być 1.33; 1.20; 1.09; 1.00 minut. W członie drugim wzoru (4) współczynnik „b” może być traktowany dwojako, albo jako odpowiadający szybkości na wzniesieniu miarodajnym (największym), albo

na mniejszym, wyprowadzonym ze wszystkich wzniesień na danym szlaku.

Metryki prof. A. Czeczotta pozwalają porównać obie odmiany i obrać odpowiednią wielkość współczynnika „b”.

W metryce parowozu typu 1-5-0 serii Ty 45 na stronie ostatniej są szybkości pociągów na różnych elementach profilu i krzywe ciężaru pociągu

$$Q = f(i, V).$$

Korzystając z tych krzywych i przyjmując w projekcie nowej kolei największą szybkość $V = 50$ km/godz. przy $Q = 2.000$ t, można ująć dane, potrzebne do wyznaczenia współczynnika „b” w jedną tablicę.

Tablica 1.

$i\text{‰}$	0 do 5‰	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	U w a g a
$V \frac{\text{km}}{\text{godz.}}$	50	43	34	28,5	23	20	Wzniesienie miarodajne w jednym kierunku $i = 5\text{‰}$
$\frac{60}{v}$	1,20	1,40	1,77	2,11	2,61	3,00	$Q = 2000$ t
$\frac{60}{v} - \frac{60}{v_0}$	—	0,20	0,57	0,91	1,41	1,80	
b	—	0,20	0,29	0,30	0,35	0,36	

Przyjmując $a = 1,20$ i $b = 0,36$ przekształcamy wzór (4) na wzór (7)

$$t_1 = 1,20 + 0,36 H_w \quad (7)$$

Dla odwrotnego kierunku, gdy $Q = 1600$ t, służyć będą liczby tablicy (2).

Tablica 2.

$i \text{‰}$	0 do 6‰	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	U w a g a
V	50	50	41,5	35	29	25,5	20	$Q = 1600$ t
$\frac{60}{v}$	1,20	1,20	1,44	1,71	2,07	2,35	3,00	$V_0 = 50 \frac{\text{km}}{\text{godz.}}$
$\frac{60}{v} - \frac{60}{v_0}$	—	—	0,24	0,51	0,87	1,15	1,80	$i_{\text{max.}} = 6\text{‰}$
b	—	—	0,12	0,17	0,22	0,23	0,36	

W powyższych założeniach wzór (4) będzie miał postać (8)

$$t_2 = 1,20 L + 0,36 H_s \quad (8)$$

zaś suma $t_1 + t_2 = 2,40 L + 0,36 (H_w + H_s)$ (9)

gdzie H_w suma wysokości wzniesień, H_s — spadków w jednym kierunku.

Podstawą do przyjęcia $b = 0,36$ mogą być następujące twierdzenia:

- w obliczeniach sumy ($t_1 + t_2$) dopuszczalna jest tolerancja do 2-ch min.
- do sumy $t_1 + t_2$ dodaje się co najmniej 10 minut, co łagodzi niedokładność w obliczeniu „n”

c) każdy element profilu podłużnego o pochyłości $i < 6\text{‰}$ lub $i > 5\text{‰}$ może być zastąpiony dwoma innymi, z których na jednym $i = 0$, a na drugim $i = 5\text{‰}$ lub 6‰ .

Na przeprojektowanym w ten sposób profilu podłużnym wielkości H_w i H_s pozostaną bez zmiany i wielkość „n” zmniejszy się, czyli będzie pewien zapas przelotności.

Przekonać się o tym nie trudno, badając liczby „b” w tabelach (1) i (2) oraz wykres (2), oparty na liczbach tablicy (1).

Wykres 2

$i \text{ ‰}$	L_0	20.93 km	$H = 0$
1	"	18,39	" 17,39
2	"	16,25	" 30,50
3	"	14,68	" 41,04
4	"	13,39	" 49,56
5	"	12,93	" 56,65
		L	

Przy $n = 24$, $t_1 + t_2 = 50$ m'n. Liczby L i H są maksymalne dla danego $i \text{ ‰}$; gdy profil projektuje się jednym ciągłym spadkiem „i” od końca jednej stacji do końca drugiej, wówczas H jest różnicą poziomów stacji 0.

Projektując niweletę profilu podłużnego trasy ciągłym spadkiem, jak na rys. (3)

od zera do 5 ‰ , otrzymuje się maksymalne długości szlaków dla każdego znaczenia i (wykres 2). Gdy $i = 5 \text{ ‰}$ dla linii pierwszorzędnej, $\max V = 50$ km i $V_3 = 20$ km, czas jazdy w jedną stronę od A do B $t_1 = (1.2 \times 12.33 + 0.36 \times 56.65) = 35,19$ minut, od B do A $t_2 = 1.2 \times 12.33 = \sim 14.80$ minut

Razem $t_1 + t_2 = 49,99 \sim 50$ minut

Projektując niweletę na rys. (3) raz spadkiem ciągłym po linii ciągłej, drugi raz po linii kropkowanej i obliczając czas jazdy wg wzoru (9), otrzymuje się w obu przypadkach $t_1 + t_2 = 50$ minut i zdolność przepustową

$$n = \frac{1440}{50 + 10} = 24 \text{ pary}$$

W rzeczywistości jednak szybkość średnia od A do B po linii punktowanej powinna być większa, gdyż dochodzi rozpęd pociągu, przez co rzeczywiście $t_1 + t_2 < 50$ m, zaś $n > 24$ pary. czyli mówiąc inaczej, obliczenie przelotności wg wzoru (9) daje pewien zapas przelotności.

Byłoby nieco inaczej, jeżeli projektować wzniesienia miarodajne w punkcie C tj. tuż za

Procent ten będzie wzrastał w miarę zmniejszenia „i” ‰ oraz H, zaś zwiększenia przez to długości szlaku L, i dlatego powstaje pytanie, czy nie należało by dla współczynnika „b” w rzeczywistości przyjmować z tablic (1) i (2) wprowadzone liczby, odpowiadające pochyłości

$$i = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5}$$

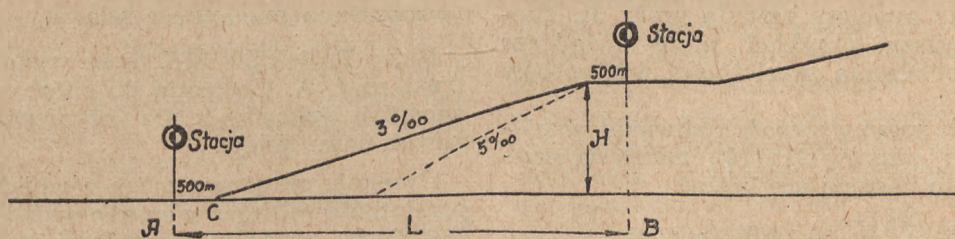
gdzie l_n są długości sumy odcinków odpowiadających „i”; na

przykład jeżeli $\frac{\sum h_n}{l_n} = 4 \text{ ‰}$ w jednym kierunku

(tabl. 1) i $\frac{\sum h_n}{l_n} = 5 \text{ ‰}$ w odwrotnym kie-

runku, to należałoby wzór (9) zastąpić wzorem (10): $t_1 + t_2 = 2.40 L + 0.35 H_w + 0.23 H_s$, (10), gdzie H_w suma wzniesień, zaś H_s — suma spadków w tymże kierunku.

Wzór (10) nie wymaga o wiele więcej pracy, niż wzór (9), można by go stosować z równym powodzeniem, jednak, biorąc pod uwagę dozwoloną tolerancję 2 min. w obliczeniach wg tych wzorów, można by korzystać tylko z wzoru (9) w przeświadczeniu, że obliczona w ten sposób zdolność przepustowa będzie w rzeczywistości niezawodna.



Rys. 3

stacją, co byłoby błędem, zapas przelotności skurczyłby się. Zapas przelotności w przypadku ogólnym byłby jeszcze większy, gdyby ciężar pociągu w jednym kierunku był 2000 t, a w odwrotnym kierunku 1600 t przy tym samym parowozie serii Ty 45.

Wówczas byłoby słuszniej przyjąć we wzorze (9) $b = 0,30$, jeżeli na linii kreskowanej $i = 3 \text{ ‰}$; $t_1 + t_2$ byłoby mniejsze o 0.06 H; jeżeli $H = 41.04$, jak na wykresie (2), to bH będzie mniejsze o 2.46 minut, a długość szlaku L_3 mogła być o jeden kilometr większa (15,68 km) czyli o 7‰.

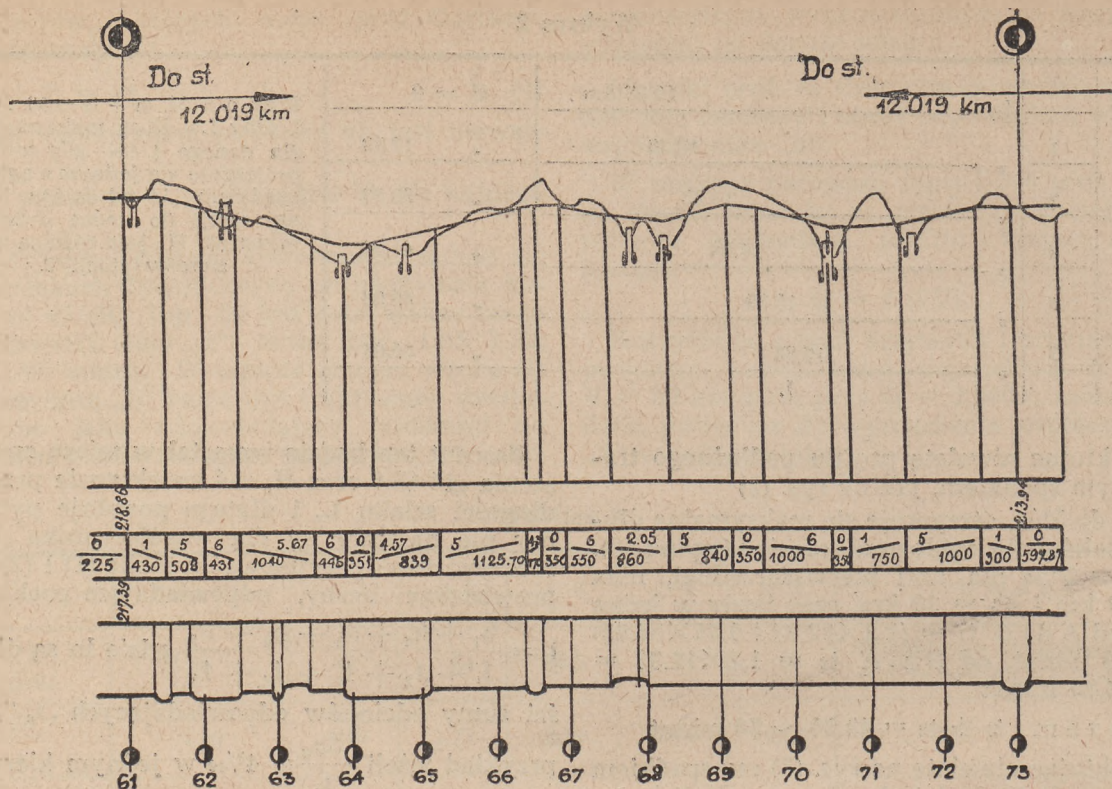
Dla sprawdzenia słuszności powyższych twierdzeń mogą służyć np. obliczenia przelotności pewnego szlaku kolei Kalety - Podzamcze.

$$\begin{aligned} \text{Długość } L &= 12.019,50 \text{ km}; H_w = 4.15 + 5.93 + \\ &+ 0.73 + 4.18 + 0.75 + 5.00 = \dots = 20,74 \text{ m.} \\ \text{Wysokość spadków } \sum h_s &= H_s = 0.43 + 2.54 + \\ &+ 2.58 + 5.83 + 2.67 + 3.30 + 1.75 + 6.00 + 0.30 = \\ &= 25,40 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$t_1 + t_2 = 2.40 \times 12.02 + 0.36 \times 46.14 = 45.46$$

$$t_1 = 1.20 \times 12.02 + 0.36 \times 20.74 = 21.89$$

$$t_2 = 1.20 \times 12.02 + 0.36 \times 25.40 = 23.57$$



Rys. 4

Dołączając na rozped i hamowanie 6 m i przepi-
sowe 6 m,

$$\text{otrzymujemy } n = \frac{1440}{45.46 + 12} > 24 \text{ par} \sim 25$$

Przelotność faktyczna może być jeszcze większa z powodu trzech dołów na km 64, 68 i 71, z których pociąg wbiega na wzniesienia z szybkością większą, niż $V_1/2$ tabeli (1) i (2)/, garby zaś dwa są krótkie, więc mało wpłyną ujemnie na V_0 . Prócz tego wszystkie elementy profilu podłużnego są niedługie, łatwo nadające się do przeprojektowania niwelety metodą prof. A. Czczotta. Powyższy przykład może świadczyć o prostocie obliczenia przelotności wg wzorów (9) i (10).

Wracając do sprawy wypośrodkowania współczynników „b” wzorów (9) i (10), mamy na omawianym szlaku następujące liczby:

$$i_w = \frac{\Sigma h_w}{\Sigma l_n} = \frac{20.74}{4835} = 4,3\text{‰}; \quad i_s = \frac{\Sigma h_s}{l_s} = \frac{25,40}{5564} = 4,6\text{‰}$$

wówczas

$$t_1 = 1,20 \times 12,02 + 0,353 \times 20,74 = 21.76 \text{ m.}$$

$$t_2 = 1,20 \times 12,02 + 0,226 \times 25,40 = 20.18 \text{ m.}$$

$$t_1 + t_2 = \sim 42 \text{ min.}$$

$$n = \frac{1440}{42 + 12} = 26,6 \text{ par}$$

Różnica 1.6 par mieści się w tolerancji obliczeń wg wzoru (10) i może być wykorzystana w trudnym przypadku.

WNIOSKI

Metryki parowozowe prof. A. Czczotta powinny zastąpić obliczenia $Q = f(i, v)$, wykonywane zawsze ad hoc przy trasowaniu linii kolejowych na mapach i w terenie. Na podstawie wykresów funkcji $Q = f(i, v)$, podanych w powyższych metrykach, sporządza się tablice (1) i (2), albo tylko jedną tablicę, jeżeli przewiduje się jednakowy ciężar pociągu w obu kierunkach. Mając z tablicy wielkości V_1 , oblicza się odpowiednie $t_1 + t_2$ wg wzoru (4), a następnie poszukiwaną przelotność szlaku.

Biuro Projektów MK może wykorzystać metryki prof. A. Czczotta do opracowania odpowiednich wskazówek dla inżynierów projektujących nowe koleje.

Dyrekcje okręgowe mogą również sprawdzać przelotność szlaków w sposób wyżej podany, jeżeli nie ma czasu na sprawdzenie jej za pomocą próbnej jazdy odpowiedniego pociągu.

WYSZŁY Z DRUKU:

„Roszczenia przy przewozie towarów koleją” — mgr Z. Mika — str. 211, cena zł 500.

„Drogi wodne” tom I — praca zbiorowa pod redakcją inż. T. Tillingera, str. 514, rys. 165, tabl. 51 oraz mapa dróg wodnych Europy; cena zł 1.300.

PRÓBA OCENY WYNIKÓW WSPÓŁZAWODNICTWA PRACY JEDNOSTEK ADMINISTRACYJNYCH

I. WSTĘP

1. Międzyzakładowe współzawodnictwo i kontrola.

Poszczególne zakłady pracy zwykle są zgrupowane w pewne zespoły, najczęściej terytorialne, które są nadzorowane przez odpowiednie okręgowe zarządy lub zjednoczenia.

Do podstawowych zadań takich okręgowych zarządów (zjednoczeń) należy — między innymi — kontrola administrowanych jednostek, którą można uważać za ułatwioną, z powodu posiadania skali porównawczej, jaką są osiągnięcia poszczególnych zakładów pracy.

Jeżeli uwzględnimy, że coraz bardziej rozwijający się ruch współzawodnictwa indywidualnego, zespołowego i międzyzakładowego wymaga ustalenia metody właściwej oceny osiągniętych na tej drodze wyników — to taka metoda, w szczególności przy międzyzakładowym współzawodnictwie, może być dla kierownictwa okręgowego zarządu (zjednoczenia) pierwszorzędym czynnikiem bezstronnej kontroli administrowanych jednostek.

Ponieważ należyta i właściwa ocena wyników międzyzakładowego współzawodnictwa pracy jest możliwa tylko przy zastosowaniu trafnie dobranych różnych współczynników porównawczych, a przede wszystkim współczynników dotyczących kosztów jednostkowych — przeto współczynniki te również i kierownictwo może z wielkim pożytkiem stosować przy wypełnianiu końcowej fazy swej działalności tj. kontroli.

Taka kontrola powinna być w zasadzie bardzo skuteczna, gdyż nie będzie zniekształcona przez subiektywną dowolność ocen, bo opierać się będzie na normach porównawczych, których bezstronność jest pilnowana przez wszystkie współzawodniczące ze sobą zakłady.

2. Określenie celów współzawodnictwa.

Jeżeli teraz określimy cele współzawodnictwa, to również zdecydujemy one i o „kierunku“ metody, jaką musimy przyjąć, żeby móc bezstronnie ocenić osiągnięte wyniki.

Cele współzawodnictwa pracy określimy jako osiągnięcie w danych warunkach najwyższej wydajności i jakości produkcji przy najmniejszych nakładach środków, tj. przy najmniejszych kosztach jednostkowych.

3. Ogólne założenia porównawcze.

Z określenia celów współzawodnictwa wynika postępowanie, jakie musimy zastosować przy ustalaniu systemu ocen, czyli metody porównawczej wyników pracy, współzawodniczących ze sobą zakładów.

Należy więc dla każdego zakładu, za pomocą trafnie dobranych grup współczynników:

1. **uwzględnić „dane warunki“** czyli wyrównać szanse współzawodnictwa, tj. zapewnić jednakowy „start“ do wyścigu; trzeba więc usunąć, bądź wyrównać warunki miejscowe lub pochodzące z różnej wielkości zakładów, albo z niejednakowego obciążenia zakresem pracy. Będzie to więc charakterystyka, analiza warunków pracy.
2. **określić poziom organizacji pracy** zarówno w dziale administracyjnym jak i wykonawczym, gdyż niewątpliwą jest rzeczą, że poziom organizacji decyduje o pomyślnych wynikach współzawodnictwa;
3. **ustalić stosunek kosztów jednostkowych** wykonanych robót czy produktów, gdyż na kosztach jednostkowych najbardziej odbijają się wszelkie niedociągnięcia kierownictwa;
4. również w zakresie oceny powinno wejść **porównanie stopnia wykonania planu**, aczkolwiek nie wszędzie to jest możliwe, gdyż szereg zakładów pracy z natury rzeczy nie może przekraczać planu (np. wodociągi).

4. Oparcie metody porównawczej na odchyleniach od przeciętnej.

Materiałem, z którego będziemy czerpać dane do analizy porównawczej, musi być jednolicie prowadzony we wszystkich zakładach pracy system rachunkowości, sprawozdawczości i statystyki.

W zasadzie osiągnięte wyniki działalności powinny być porównywane ze wzorcami czyli najlepszymi wynikami, osiągniętymi przy najmniejszym nakładzie środków.

Ponieważ jednak takie wzorce nie wszędzie są ustalone, bądź też brak jest materiału do ich określenia, w okresie przejściowym można by międzyzakładowe porównania oprzeć na razie na obliczeniach odchylenia od przeciętnej, a następnie, najkorzystniejsze odchylenia, po przeanalizowaniu, uznać za wzorcowe.

5. Wymagania stawiane obliczeniom.

Jak już poprzednio było wspomniane, nasza analiza porównawcza będzie oparta na obliczeniach różnych współczynników i przeciętnych.

Prowadzenie obliczeń, których wynikiem są wskaźniki, współczynniki, przeciętne, średnie itp., zwykle jest skomplikowane i niezbyt zachęcające do praktycznego stosowania.

Żeby uniknąć tak zasadniczej wady, obliczenia muszą być:

1. zwięzłe i łatwe,

2. przejrzyste, zrozumiałe i przekonywujące dla zainteresowanych,
3. zapewniające największą obiektywność wyników,
4. nadające się do szybkiej analizy.

6. Określanie lokat zakładów na tablicy zbiorczej.

Podstawową zasadą, przyjętą przy badaniu stopnia gospodarności zakładów pracy, ma być badanie odchylenia od przeciętnej.

Konstrukcję tego badania oprzemy na wyniku stosunku przeciętnej danego zakładu — do przeciętnej wszystkich zakładów.

Stąd wniosek, że współczynnik równy JEDNOŚCI, bądź najbardziej do niej zbliżony, określa „przeciętność“ zakładu, a zatem każde odchylenie od jedności trzeba będzie — zależnie od charakteru danego współczynnika — uważać za korzystne lub niekorzystne dla zakładu.

Żeby więc spełnić wymagania, jakie postawiliśmy obliczeniom, tj. żeby były zwięzłe, przejrzyste, zrozumiałe i przekonywujące, oraz żeby uwzględnić poziom porównawczy zakładów między sobą, za który przyjęliśmy jedność, trzeba wynik stosunku przeciętnej danego zakładu do przeciętnej wszystkich zakładów odejmować, bądź uzupełniać do jedności.

Otrzymane wyniki porównań z jednością zgrupujemy na tablicy zbiorczej wszystkich zakładów w odpowiednich kolumnach korzystnego lub niekorzystnego odchylenia od przeciętnej.

Liczby korzystnego odchylenia od przeciętnej będziemy uważali za dodatnie, a niekorzystnego — za ujemne.

Algebraiczna (czyli z uwzględnieniem znaku) suma tych liczb dla każdego zakładu będzie charakteryzować jego osiągnięcia w okresie sprawozdawczym, w porównaniu do osiągnięć pozostałych zakładów.

Otrzymane wyniki porównawcze mogą więc być uważane za mierniki międzyzakładowego współzawodnictwa pracy.

Taka tablica zbiorcza będzie zatem „TABLICĄ LOKAT ZAKŁADÓW“ i da porównawczą kolejność ich osiągnięć.

Wyniki tej tablicy kierownictwo zakładów mogłoby przyjąć za podstawę oceny kwalifikacyjnej bądź odpowiedniego premiowania czy honorowania w postaci nagród pieniężnych lub innych odznaczeń.

II. SZCZEGÓLWE BADANIA PORÓWNAWCZE W ZASTOSOWANIU DO WYDZIAŁÓW KOMUNIKACYJNYCH

Mając w ten sposób opisane ogólne założenia porównawcze, przystępujemy do szczegółowego omówienia i obliczenia poszczególnych podstawowych grup współczynników.

7 Współczynniki obciążenia pracą.

Jak już wyżej omówiliśmy, celem współczynników tej grupy będzie wyrównanie szans współzawodnictwa, gdyż poszczególne zakłady znacznie mogą się różnić między sobą z powodu najrozmaitszych przyczyn, np.:

- rodzaju i wielkości produkcji,
- miejsca położenia zakładu,
- stopnia zainwestowania,
- itp.

Przyczyny te mogą być stałe (miejsce położenia zakładu, stopień zainwestowania) i zmienne (np. wynikające z wielkości i rodzaju produkcji).

Określenie współczynników obciążenia pracą składać się będzie z następujących czynności:

1. przeanalizowanie istniejących różnic między zakładami i ustalenie czynników, które je powodują,
2. przeliczenie tych czynników na współczynniki wskazujące odchylenia od przeciętnej,
3. zgrupowanie otrzymanych współczynników na wspólnej tablicy i obliczenie współczynników wynikowych dla każdego zakładu.

Ujemne współczynniki wynikowe, czyli swoje „uprzywilejowanie“ w dziale obciążenia pracą zakłady mogą nadrobić w innym dziale porównawczym, w drodze osiągnięcia odpowiednich współczynników dodatnich.

W zastosowaniu do pracy wydziałów komunikacyjnych możnaby w tym dziale porównawczym zastosować — do czasu zaproponowania trafniejszych — następujące współczynniki.

a. Współczynniki stałe.

1. Ilość administrowanych jednostek może być charakterystyką stopnia obciążenia pracą. Nie jest przecież rzeczą obojętną czy administruje się dziesięcioma czy też czterdziestoma jednostkami.

Odpowiedni współczynnik, wskazujący odchylenie od przeciętnej otrzymamy ze stosunku:

WZÓR 1

Współczynnik ilości administrowanych jednostek $\frac{\text{Suma jednostek administrowanych przez wydz. kom.}}{\frac{\text{Suma wszystkich pow. zarządów drogowych w Polsce}}{\text{Suma wszystkich wydziałów komunikacyjnych}}}$

2. Stopień gęstości sieci drogowej niewątpliwie ma wpływ na obciążenie pracą.

Ilości dróg w stosunku do 100 km² powierzchni.

Zastosujemy tu znany sposób obliczania gęstości dróg wskaże współczynnik:

Odpowiednie odchylenie od przeciętnej gęstości dróg wskaże współczynnik:

WZÓR 2

Współczynnik gęstości dróg $\frac{\text{gęstość dróg państw. na 100 km}^2 \text{ danego wydz. kom.}}{\frac{\text{przec. gęstość dróg państw. na 100 km}^2 \text{ w całej Polsce}}{\text{przec. gęstość dróg państw. na 100 km}^2 \text{ w całej Polsce}}}$

b. Współczynniki zmienne.

Zmienne (w stosunku rocznym) obciążenie pracą wynika z wysokości przydzielonego kredytu na roboty. Zmienność tę określamy z dwójakiego punktu widzenia:

— wysokość kredytu przypadająca na jednego pracownika stałego,

— wysokość kredytu przypadająca na 1 km drogi państw. o nawierzchni twardej.

3. Przydzielone danemu wydziałowi komunikacyjnemu kredyty na wykonanie robót, mogą służyć za charakterystykę stopnia obciążenia pracy.

Odchylenie od przeciętnego obciążenia pracą określa współczynnik:

WZÓR 3

$$\text{Współczynnik obciążenia pracą 1 pracownika stałego} = \frac{\text{Suma kredytu przydzielonego danemu wydz. kom.} \cdot \text{Suma stałych pracowników wydz. kom. i pow. zarz. drog.}}{\text{Suma kredytu przydzielonego wszystkim wydz. kom.} \cdot \text{Suma stałych pracowników drogowych w Polsce}}$$

4. Wysokość kredytów przypadająca na 1 km drogi państwowej o nawierzchni twardej również określa stopień obciążenia pracą. Współ-

czynnik odchylenia od przeciętnej otrzymamy ze stosunku:

WZÓR 4

$$\text{Współczynnik kredytu na 1 km drogi państw.} = \frac{\text{Suma kredytu przydzielonego danemu wydz. kom.} \cdot \text{Ilość km dróg państw. o twardej naw. w województwie}}{\text{Suma kredytu przydzielonego wszystkim wydz. kom.} \cdot \text{Ilość km dróg państw. o twardej naw. w całej Polsce}}$$

Na podstawie danych ze sprawozdania rocznego z gospodarki drogowej za 1946 rok, przeprowadzono obliczenia według wymienionych w tym dziale zasad.

Otrzymane wyniki przeliczeń zostały zgrupowane na następującej tablicy:

TABLICA 1.

Wyniki obliczeń Odchylenia od przeciętnego obciążenia pracą

Nr	Wydział komunikacyjny	Obciążenie pracą pochodzące						Srednie odchylenie od przecietnej			
		z ilości administracyjnych jednostek		z ilości dróg państw. o naw. o. km ²		z ilości kredytów przypadających na					
		korzystne	niekorzystne	korzystne	niekorzystne	1 pracownika stałego	1 km dróg państw.	korzystne	niekorzystne		
		+	-	+	-	+	-	+	-		
1	A		0,1		0,2	0,2		0,3		0,2	
2	B	0,1		0,6		0,2		0,2		1,1	
3	C	0,3		0,5			0,6		0,6		0,4
4	D	0,1			0,3	0,9		0,8		1,5	
5	E	0,7		1,1			0,6		0,6		0,6
6	F		0,4		0,4		0,2		0,0		1,0
7	G		0,4	0,4		0,2		0,2		0,4	
8	H		0,4		0,3	0,5		0,6		0,4	
9	I		0,2	0,1		0,4		0,8		1,1	
10	K		0,2		0,5	0,6		0,5		0,4	
11	L		0,3		0,3	0,2		0,3			0,1
12	M		0,1		0,1		0,4		0,5		1,1
13	N		0,1		0,2		0,1		0,0		0,4
14	P	1,0			0,2	0,1		0,2		1,1	

Z tablicy tej możemy — między innymi — odczytać:

1. najbardziej „obciążone pracą“ są wydzia-

Oczywiście — jak to już poprzednio zostało zaznaczone — niekorzystne współczynniki tego działu mogą być zrównoważone lepszymi współczynnikami w innych działach porównawczych, gdyż o ostatecznej lokacie decyduje algebraiczna suma współczynników wszystkich działów.

8. Współczynniki sprawności organizacyjnej zakładów pracy.

Badania odchyleń od przeciętnego poziomu organizacji pracy można przeprowadzać w dwóch kierunkach:

- badanie poziomu organizacji pracy biurowej,
- badanie poziomu gospodarowania.

a) Badanie poziomu organizacji pracy biurowej

Za czynniki charakteryzujące poziom organizacji pracy biurowej można np. przyjąć: brak zaległości, terminowość w przedstawianiu danych itp.

Jest rzeczą zasadniczą, żeby kierownictwo zakładów pracy nareszcie zrozumiało i właściwie doceniło znaczenie sprawozdawczości zarówno dla swego zakładu, oraz dla władz nadzorczych, jak i dla całokształtu gospodarki danej specjalności.

Konieczne jest również utrwalenie poglądu, że zewnętrznym objawem dobrej pracy danego zakładu jest dobrze prowadzona sprawozdawczość.

Ponieważ wielkie utrudnienia w pracy jednostek nadzorczych powoduje niedotrzymywanie terminów sprawozdawczych przez zakłady pracy oraz niska jakość sprawozdań, wydaje się

przeto uzasadnione przyjęcie dotrzymania terminu sprawozdawczego za wskaźnik poziomu organizacji pracy biurowej i włączenie go do ogólnego zestawienia, określającego lokatę za-

kładu, rozpatrywanego z tego właśnie punktu widzenia.

Współczynnik porównawczy możnaby wprowadzić ze wzoru:

WZÓR 5

$$\text{Współczynnik poziomu organizacji pracy biurowej} = \frac{\text{odchylenie od terminu sprawozdawcz. danego wydz. kom.}}{\text{Suma odchyleń od terminu sprawozd. wszystkich wydz. kom.}} \\ \text{Suma wydz. komunikacyjnych}$$

Współczynnik ten byłby, w ten sposób, traktowany za równorzędny innym współczynnikom określającym np. wysokość kosztów ogólnych, kosztów robót itp., „waga“ więc jego byłaby znaczna. Jest to uzasadnione, gdyż nadużyciom i złej gospodarce bardzo sprzyja „ociężałość“ sprawozdawcza i wszelkie zaległości, które często w tym celu są specjalnie potęgowane, a należyta, nowoczesna organizacja powinna zawsze walczyć z zaległościami.

Należałoby więc spodziewać się, że wprowadzenie tego współczynnika powinno by znacznie wpłynąć zarówno na polepszenie terminowości przedstawiania sprawozdań, jak i na ich jakość; gdyż jakiegokolwiek opóźnienie, bądź zwrot do uzupełnienia lub poprawienia sprawozdania — automatycznie powoduje pogorszenie współczynnika danego zakładu, a zatem i ogólnej jego lokaty.

Chodziłoby o to, żeby kierownicy zakładów pracy stale pamiętali, że mogą sobie „popuć współczynnik“ przez niedostateczną opiekę nad pracą biurową. Może to się wreszcie przyczyni do utrwalenia u kierowników poglądu, że wszystkie 3 fazy ich działalności — a więc planowanie, wykonywanie i kontrola (sprawozdawczość) — są równorzędne i nie można zaniedbywać kontroli (sprawozdawczości) na rzecz wykonawstwa.

b) Badanie poziomu gospodarowania.

1. Wysokość kosztów ogólnych.

Zasadniczym i najbardziej typowym czynnikiem charakteryzującym poziom gospodarowania kredytami jest wysokość kosztów ogólnych.

Odpowiedni współczynnik, wskazujący odchylenie od przeciętnej otrzymamy ze wzoru:

WZÓR 6

$$\text{Współczynnik kosztów ogólnych} = \frac{\text{Suma kredytu przydzielonego danemu wydziałowi kom.}}{\text{Suma kosztów ogólnych danego wydziału kom.}} \\ \frac{\text{Suma kredytu przydzielonego wszystkim wydz. kom.}}{\text{Suma kosztów ogólnych wszystkich wydz. kom.}}$$

2. Wysokość kosztów materiałów.

Za następny czynnik charakteryzujący poziom gospodarowania możemy przyjąć wyso-

kość kredytów zużywanych na materiały.

Odchylenie od przeciętnej wykaże współczynnik:

WZÓR 7

$$\text{Współczynnik kosztów materiałów} = \frac{\text{Suma kredytu przydzielonego danemu wydziałowi kom.}}{\text{Suma kosztów materiałów w danym wydz. kom.}} \\ \frac{\text{Suma kredytu przydzielonego wszystkim wydz. kom.}}{\text{Suma kosztów materiałów wszystkich wydz. kom.}}$$

Współczynnik ten miałby na celu zabezpieczenie przed nadmiernymi zapasami materiałów, gdyż im będzie większy, tym bardziej niekorzystnie określi gospodarkę badanego wydziału (oczywiście przy jednakowych cenach materiałów dla całej Polski).

3. Zużycie robocizny w stosunku do materiałów.

Rozchód materiałów na jednostkę należycie wykonanych robót jest naogół stały, znany i możliwy do skontrolowania w sprawozdaniu.

Wykorzystując tę właściwość, że rozchód materiałów na jednostkę danego typu robót jest stały, możemy przyjąć za zasadę porównawczą, że jeżeli przy rozchodzie tej samej ilości materiałów zostanie zużyte mniej robocizny — będzie to wskaźnikiem lepszej organizacji pracy, a odpowiadające współczynniki mogą być włączone do badań porównawczych.

Odchylenie od przeciętnej zużycia robocizny otrzymamy ze wzoru:

WZÓR 8

$$\text{Współczynnik zużycia robocizny} = \frac{\text{Koszt robocizny na terenie danego wydz. kom.}}{\text{Koszt materiałów na terenie danego wydz. kom.}} \\ \frac{\text{Koszt robocizny na terenie całej Polski}}{\text{Koszt materiałów na terenie całej Polski}}$$

Z przeliczenia danych ze sprawozdania rocznego z gospodarki drogowej za 1946 rok, otrzymujemy następujące wyniki:

TABLICA II.

Wyniki obliczeń
Odchylenia od przeciętnej sprawności organizacyjnej

Nr	Wydział Komunikacyjny	Poziom prac biurowej		Wysokość kosztów ogólnych		Koszty materiałów		Stosunek robocizny do materiałów		Średnie odchylenie od przeciętnej			
		Odchylenie od przeciętnej											
		korzystne		niekorzystne		korzystne		niekorzystne		korzystne		niekorzystne	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1	A	0,3		0,4			0,4	0,3		0,6			
2	B		0,4	0,2			0,1	0,1			0,2		
3	C		0,6		0,3	0,4				0,8		1,3	
4	D		0,7		0,0		0,1	0,1				0,7	
5	E	0,1			0,0	0,4				1,5		1,0	
6	F		0,1		0,0		0,1	0,2				0,0	
7	G		0,0		0,1		0,1	0,2				0,0	
8	H		0,0	0,1			0,2	0,3			0,2		
9	I	0,6		0,2				0,0	0,1	0,7			
10	K	0,8		0,3			0,6	0,6		0,1			
11	L	0,3		0,2			0,3	0,2		0,4			
12	M	0,3			0,3	0,2				0,0		0,0	
13	N		0,1		0,0	0,1				0,2		0,2	
14	P		0,5		0,2	0,3				0,7		1,1	

9. Współczynniki kosztów jednostkowych.

Koszt jednostkowy wykonanych robót czy produkcji jest najczulszym instrumentem, wy-

WZÓR 9

$$\text{Współczynnik kosztów robót} = \frac{\text{Suma kosztów robót danego rodzaju w wydz. kom.} \cdot \text{Ilość wykonanych robót danego rodzaju w wydziale kom.}}{\text{Suma kosztów robót danego rodzaju w Polsce} \cdot \text{Ilość wykonanych robót danego rodzaju w Polsce}}$$

Dane ze sprawozdania z gospodarki drogowej za 1946 rok, przeliczone według wyżej podanego wzoru dały wyniki zestawione na tablicy III.

Z tablicy tej czytamy:

1. „najtaniej“ wykonywują roboty wydziały komunikacyjne w M i P.
2. „najdrożej“ — wydziały kom. — w G, H, D, F i E.

10. Zestawienie wyników porównań na tablicy zbiorczej.

Żeby otrzymać ogólny współczynnik odchylenia od przeciętnej dla każdego wydziału kom. oddzielnie, zestawiamy tablicę zbiorczą, na której

TABLICA III.

Wyniki obliczeń
Odchylenia od przeciętnej kosztów jednostkowych

Nr	Wydział Komunikacyjny	Koszt jednostkowy nawierzchni										Średnie odchylenie od przeciętnej	
		z łucznią		z brukowca		z kos'ki kam.		bitumicznej					
		Odchylenie od przeciętnej											
		korzystne		niekorzystne		korzystne		niekorzystne		korzystne			niekorzystne
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1	A	0,5				0,0		0,0		0,6		0,0	0,1
2	B	0,1				0,0		0,1	0,4			0,1	0,3
3	C	0,2				0,3		0,0		0,7	0,4		0,4
4	D		0,4		0,1	0,1				0,3		0,6	1,3
5	E		0,1		0,8			0,0		0,1	0,1		0,9
6	F		0,2		0,2			0,2		0,3		0,0	0,9
7	G		0,9		0,3			0,6		1,1		0,4	3,3
8	H		0,0		0,7			0,3		0,4		1,5	2,9
9	I	0,3		0,6				0,0		0,1		1,3	0,5
10	K		0,9	0,6		0,4				0,2		0,0	0,1
11	L	0,2			0,2			0,0	0,6			1,0	0,4
12	M		0,1	0,6		0,2		0,3		0,1		1,1	
13	N		0,4		0,5	0,3		0,1		0,6		0,1	
14	P		0,2	0,2		0,1		0,3		0,3		0,7	

kazującym wszelkie niedociągnięcia kierownictwa.

Zrozumiałą więc jest rzeczą, że porównawcze współczynniki w tym dziale są wprost niezbędne i najbardziej charakteryzujące międzyzakładowe porównywanie.

Współczynniki te określimy dla każdego rodzaju robót oddzielnie według ogólnego wzoru:

1. wpisujemy dla każdego wydz. kom. jego współczynniki ze wszystkich 3-ch grup,
2. sumujemy algebraicznie (z uwzględnieniem znaku) te współczynniki dla każdego wydziału.

Otrzymane liczby, uszeregowane wg wartości malejących, dają nam lokatę porównawczą wydziału, charakteryzującą w sposób ogólny wyniki pracy w badanym okresie.

Zestawienie zbiorcze dotyczące 1946 roku daje następujące wyniki. (patrz tabl. IV).

Ostateczne dane powyższej tablicy, uszeregowane według wartości malejących, dają nam porównawczą kolejność („punktowanie“) wyników pracy poszczególnych wydziałów komunikacyjnych (patrz tabl. V).

**Wyniki obliczeń
Ogólnego odchylenia od przeciętnej**

Nr	Wydział Komunikacyjny	Odchylenie od przeciętnej wynikające				Ogólne średnie odchylenie od przeciętnej	
		z obciążenia pracą		ze sprawności organizacyjnej		z kosztów jednostkowych	
		korzystne	niekorzystne	korzystne	niekorzystne	korzystne	niekorzystne
		+	-	+	-	+	-
1	A	0,2		0,6		0,1	0,7
2	B	1,1		0,2	0,3		1,2
3	C		0,4	1,3		0,4	2,1
4	D	1,5		0,7		1,3	1,5
5	E	0,6		1,0		0,9	1,3
6	F		1,0	0,0		0,9	1,9
7	G	0,4		0,0		3,3	2,9
8	H	0,4		0,2		2,9	2,3
9	I	1,1		0,7		0,5	1,3
10	K	0,4		1,1		0,1	1,4
11	L	1,1	0,1	0,4		0,4	0,1
12	M		1,1	0,0	1,1		0,0
13	N		0,4	0,2	0,1		0,5
14	P	1,1		1,1	0,7		0,7

TABLICA V. lokat wydziałów komunikacyjnych
wskazująca
porównawczą kolejność osiągnięć w 1946 roku

Numer porządkowy lokaty	Wydział Komunikacyjny	„Punkty”		U w a g i
		ogólne średnie odchylenie od przeciętnej		
		korzystne	niekorzystne	
		+	-	
1	K	1,4		Odchylenie ponad przeciętną
2	I	1,3		
3	B	1,2		
4	A i P	0,7		
5	M	0		Odchylenie poniżej przeciętnej
6	L		0,1	
7	D i N		0,5	
8	E		1,3	
9	F		1,9	
10	C		2,1	
11	H		2,3	
12	G		2,9	

III. ZAKOŃCZENIE

Przedstawiona metoda międzyzakładowego porównywania wyników pracy, którą nazwalismy metodą „badania odchylenia od przeciętnej” ma swoje wady i zalety.

Do wad zaliczamy:

1. uproszczenia w założeniach logicznych, powodujące jednakowe traktowanie różnowartościowych czynników (niejednakowa „waga” współczynników).
Przez wprowadzenie do każdego typu współczynników różnych „poprawek”, można osiągnąć większą ścisłość oceny, spowodowałyby to jednak znaczne skomplikowanie obliczeń.
2. badaniem nie zostały objęte wszystkie roboty, np. mostowe, z powodu nieprzystosowania schematów sprawozdawczych do szczegółowej analizy.

Przed wszystkim można zarzucić, że zaproponowane współczynniki nie są dostateczne dla scharakteryzowania przebiegu badanych działalności. Jest to prawda i nic nie stoi na przeszkodzie, ażeby uwzględnić jeszcze i inne współczynniki, bądź zmienić zaproponowane, pamiętać jednak trzeba, żeby nie odbiło się to na przejrzystości obliczeń.

Do zalet można zaliczyć:

1. otrzymanie podstawy do porównawczej i obiektywnej oceny wyników pracy poszczególnych wydziałów komunikacyjnych.
- Porównywanie wyników odbywa się na tych samych produktach, robotach, czynnościach, wykonywanych w jednakowych warunkach.
2. elastyczność metody. Przez wprowadzenie — uzgodnionych z zainteresowanymi — odpowiednich współczynników — „poprawek” można bardziej zwiększać „wagę” współczynników dla tych czynności, robót lub produktów, które z różnych względów były dotychczas mniej chętnie wykonywane.
3. możliwość zastosowania metody do badań wszelkiej działalności, składającej się z rozmaitych czynności kilku czy wielu odrębnych jednostek.
Może ją stosować zarówno Ministerstwo w stosunku do wydziałów komunikacyjnych, jak i wydziały do powiatowych zarządów drogowych.
4. możliwość uzależnienia premiowania lub innego honorowania od stopnia wyników pracy.
5. osiągnięcie podstaw do ustalania wzorców wydajności, czyli najlepszych wyników przy najmniejszych nakładach.
6. połączenie sprawozdawczości, kontroli i wartościowania wyników w jedną zamkniętą całość.

Zdając sobie sprawę, że poruszony tutaj temat jest bardzo obszerny, a zagadnienie bynajmniej nie wyczerpane, zaznaczono to w tytule artykułu, który jest zaledwie „próbą oceny” i usiłowaniem sprowadzenia zagadnienia międzyzakładowego porównywania wyników pracy na tory praktyczne i łatwe do wykonania obliczeń.

W każdym razie czy dobrze, czy źle zostały wybrane współczynniki ocen, to jednak przyjęcie zaproponowanej metody powinno wyjść na korzyść sprawie drogowej, gdyż:

1. jeżeli są dobrze dobrane — to powinny spowodować zdrowe współzawodnictwo w drodze ulepszania organizacji pracy;
2. jeżeli nie są trafne — to zmuszą „pokrzywdzone“ wydziały do konieczności uzasadnienia innego doboru współczynników, co w wyniku pisemnej dyskusji ożywi piśmiennictwo drogowe i ulepszy metodę porównawczą.

Kończąc trzeba zaznaczyć:

1. że inne działy pracy (przemysł metalowy, chemiczny i t.p.) od dawna już operują dziesiątkami współczynników techniczno-ekonomicznych, porównawczych i przeliczeniowych. W St. Zj. Am. Półn. jest w użyciu ponad 100 takich głównych współczynników, w Z. S. R. R. — 60 i wielka ilość pochodnych (do analizy i oceny tylko pracy traktorowej w Z. S. R. R. używa się ponad 50 współczynników).

Metoda stosowania wskaźników, współczynników i ich analiza jest uważana za dowód planowego postępu technicznego.

2. niewątpliwą i pilną jest konieczność ustalenia czy też przyjęcia chociażby jakiej-

kolwiek metody porównawczej, która by jednak zapewniała obiektywną ocenę wyników działalności jednostek wykonawczych.

Z punktu widzenia racjonalnej kontroli nie można przecież oceniać wyników i stanów „na oko“, lub na podstawie osobistego „wrażenia“, w które tak bezwzględnie wierzą t.zw. „praktycy“.

Zaproponowana metoda porównawczej oceny wyników międzyzakładowego współzawodnictwa pracy mogłaby się w szczególności nadawać do zorganizowania przez wydziały komunikacyjne współzawodnictwa między powiatowymi zarządami drogowymi, gdyż znając zawczasu program robót i warunki miejscowe, można z góry określić potrzebne współczynniki przeliczeniowe, podać je do wiadomości zainteresowanych, którzy w okresach kwartalnych, czy miesięcznych sami mogliby swoje osiągnięcia przeliczać i porównywać.

Zawarta w takich warunkach umowa o współzawodnictwie pracy byłaby dla wszystkich zainteresowanych zrozumiała i każdy wiedziałby w jakim kierunku ma skierować swoje wysiłki czy uzdolnienia, żeby wyczerpać wszelkie możliwości, prowadzące do osiągnięcia jak najlepszych wyników.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA KRAJOWEGO

Poniżej podajemy przegląd wydawnictw krajowych z dziedziny komunikacji i innych, w których zostały omówione ważniejsze zagadnienia komunikacyjne.

DROGOWNICTWO

W nr 9 inż. K. Mackiewicz dzieli się z czytelnikami „Uwagami dotyczącymi gospodarki drogowej“. Są one oparte na tle doświadczeń powstałych przy opracowaniu i realizacji programu ramowego robót drogowych w województwie poznańskim.

Po omówieniu techniki wykonania robót autor daje wskazówki dotyczące pogrubiania warstwy tłucznia i budowy nawierzchni bitumicznej, wypowiadając się przeciw powierzeniu wykonywania smołowania powierzchniowego firmom prywatnym.

W tymże numerze znajdujemy, ilustrowane szeregiem zdjęć, artykuły opisowe dotyczące odbudowy wiszącego mostu Grunwaldzkiego na Odrze we Wrocławiu, tudzież montażu konstrukcji stalowej mostu drogowego przez Wisłę we Włocławku. Autorzy podają historię odbudowy, charakterystykę mostów, tudzież opis urządzeń stosowanych przy odbudowie.

MOTORYZACJA

W nr 9 znajdujemy opisy: „Urządzeń stacji obsługi“ pióra inż. T. Sokołowskiego, oraz „Garażu i jego wyposażenia“.

Nr 10 przynosi notatkę E. Olechnowicza, jak „ONZ bada zagadnienia ruchu drogowego“. Powołana do tego Grupa Ruchu Drogowego dąży do zastąpienia nową umową istniejących dotychczas umów międzynarodowych. Opracowano kwestionariusz dotyczący a) obowiązujących przepisów o ruchu drogowym, b) sygnalizacji drogowej, c) pozwoleń na prowadzenie pojazdów mechanicznych, d) rejestracji tych pojazdów. Zgłoszono 2 projekty opracowane przez Międzynarodowy Związek Samochodowy oraz projekt delegacji francuskiej. Polska bierze również udział w tych pracach.

W nr 11 S. Czajkowski omawia „Wpływ eksploatacji na czas użytkowania samochodu“ na podstawie badań radzieckich nad samochodami osobowymi i towarowymi. Określono przebieg prac przekładni głównej, skrzynki przekładniowej w różnych warunkach eksploatacji, oraz wpływ stanu drogi na liczbę przełączeń przekładni, hamowań, wyłączeń tulei, sprzęgła i innych czynności przy prowadzeniu samochodu. Przytoczone rysunki i tablice podają ilość resorów zmienianych w samochodach różnych marek po pewnym przebiegu oraz normy przebiegu do naprawy głównej. Z tych ostatnich wynika, iż samochód przy eksploatacji na drogach IV kl. dwukrotnie skraca swój czas służby w porównaniu z eksploatacją na drogach I klasy. W tymże numerze znajduje się opis techniczny samochodów różnych typów fabryki „Fiat“.

którymi został zasilony nasz rynek w wyniku umowy polsko - włoskiej.

SKRZYDLATA POLSKA w nr 9 przynosi rozważania o „Lotnictwie odrodzonego Wojska Polskiego“ pióra gen. brygady **A. Romeyki**, opis „Polskich linii lotniczych“ **J. Osińskiego**, liczne notatki dotyczące lotnictwa sportowego u nas i za granicą, wreszcie opis „Studium lotniczego Politechniki Wrocławskiej“.

GOSPODARKA WODNA

W nr 9 znajdujemy „Uwagi aktualne dotyczące kierunków rozwoju naszych dróg wodnych“ prof. inż. **K. Rodowicza**. Dając pobieżny przegląd współczesnych zagadnień wodnych i planowanych w najbliższej przyszłości robót, których trzonem ma być regulowanie biegu Wisły i Odry, autor twierdzi, iż bez rozwiązania tego problemu sprawa transportu w Polsce nie spocznie na zdrowych i mocnych podstawach gospodarczych.

Inż. **T. Tillinger** w artykule „Śluzy pneumatyczne“ rozpatruje zasady działania śluz pneumatycznych różnych typów, ich zalety i wady, wypowiadając się na korzyść systemu zrównoważonej powietrzem śluz pneumatycznej; trudności konstrukcyjne budowy tego systemu śluz powinny być zbadane ściślej na dokładnym modelu; koszt wykonania jego wielokrotnie okupi się korzyściami stosowania śluz pneumatycznych w odpowiednich warunkach.

Dr **W. Okołowicz** podaje interesujące „Uwagi o zmianie klimatu w Polsce“. Autora interesuje głównie zagadnienie, czy istnieje i jak wielka jest zmiana „trwała“ w klimacie, względnie jak przedstawia się suma wszelkich zmian — cyklicznych i innych. Analizując zjawiska termiczne i opadowe, autor stwierdza na podstawie danych statystycznych za 100 lat, iż klimat Polski uległ i ulega w dalszym ciągu zmianie.

GAZETA OBSERWATORA PIHM

W nr 10 zwraca uwagę praca inż. **L. Skibniewskiego** „Zasady i cele gospodarki wodnej“. Autor twierdzi, iż racjonalne wykorzystanie zasobów wodnych świadczy o prężności cywilizacyjnej narodu, o poziomie jego gospodarki i w znacznej mierze przyczynia się do bogactwa oraz kulturalnego rozwoju państwa. Charakteryzując różne działy gospodarki wodnej, zużycie jej przez przemysł, autor dochodzi do wniosku o konieczności prowadzenia planowej gospodarki wodnej. Realizacja w Polsce nowych problemów: nawadniania i odwadniania gruntów, budowy dróg wodnych i zakładów o sile wodnej może, zdaniem inż. **L. Skibniewskiego**, doprowadzić w końcu b. stulecia do pewnych trudności w związku z zaopatrzeniem w wodę wszystkich dziedzin życia gospodarczego. Aby uniknąć tego, należy obecnie zaprojektować odpowiednie środki zaradcze.

PRZEGLĄD TECHNICZNY w nr nr 17—20 przynosi pewne materiały, mogące zainteresować świat komunikacyjny. Należy do nich pra-

ca **W. Kasperowicza** „W sprawie organizacji środka dokumentacji technicznej“. Organizacja służby dokumentacji technicznej w Polsce jest wyjątkowo ważna ze względu na wieloletnią izolację naszego kraju przez działania wojenne od postępu techniki oraz z powodu potrzeby szybkiej odbudowy, przebudowy i rozbudowy naszego przemysłu i innych gałęzi gospodarki narodowej. Podając informacje o stanie ogólnym organizacji dokumentacji technicznej w różnych krajach, autor wysuwa szereg wniosków dotyczących stworzenia w Polsce ogólnego centrum dokumentacji naukowej, technicznej, gospodarczej i społecznej.

W artykule „O reformie wyższego szkolnictwa technicznego“ inż. **H. Golański** wysuwa tezy i wnioski, które są wynikiem dyskusji prowadzonej w łonie Sekcji Technicznej Rady Głównej do Spraw Nauki i Szkolnictwa. Wysłunięto tezę wprowadzenia nauczania w systemie dwustopniowości szeregowej, tj. kształcenia na 2 poziomach: inżynierskim i magisterskim. Autor omawia zalety tego systemu, wskazuje przy jakich warunkach system ten mógłby być wprowadzony i jakie dałby wyniki. Zagadnieniu wyższego szkolnictwa kolejowego poświęcona jest również notatka **W. Kasperowicza** w nr 20 wydawnictwa.

PRZEGLĄD BUDOWLANY

T. Ciszewski w nr nr 9 i 10 charakteryzuje „Trudności budowy mostów na Wiśle“. Wycho- dząc z założenia, iż charakter hydrologiczny Wisły należy do najbardziej nierównych w Europie — połowa dorzecza w górach, połowa w nizinie — autor na podstawie wykresów stanu wody i zjawisk lodowych, wziętych za dłuższy okres czasu, dochodzi do wniosku, iż ustalenie planu robót, dającego bezpieczeństwo budowy mostów nastęrcza bardzo duże trudności. W celu uniknięcia ryzyka i straty zimowego sezonu należało by przejść na Wiśle wyłącznie do budowy takich mostów, które mogą być montowane w czasie zimowych miesięcy bez rusztowań, a więc mostów wspornikowych lub o belce ciągłej.

R. Kamiński omawia ciekawe zagadnienie „Przesunięcie mostu przy pomocy podpory pływającej“, zastosowane przy odbudowie jednego z mostów na Odrze koło Szczecina. Autor opisuje szczegółowo, dzień po dniu, wszystkie fazy robót, należących do rzadkich w naszej technice, ilustrując je zdjęciami.

INŻYNIERIA I BUDOWNICTWO

Inż. **S. Pietrusiewicz**, W.-Minister Odbudowy, omawia „Zagadnienia budownictwa 1949 r.“. Nasuwają się w nich 3 problemy: 1) problem organizacyjny na każdym szczeblu administracji budowlanej i aparatu realizacyjnego, 2) problem przygotowania budowy, 3) zagadnienie kadr. Analizując dotychczasowe osiągnięcia, można stwierdzić, iż inwestycje budowlane w planie r. 1949 i planie 6-letnim uwarunkowane są nie tyle zagadnieniem planu finansowego, co zagadnieniem kadr technicznych i niektórych ma-

teriałów. Po omówieniu organizacji pracy zespołowej, należytej organizacji pracy sprzętem mechanicznym, autor podkreśla silnie potrzebę oszczędności w materiałach i szerokiego wykorzystywania gruzu oraz materiałów rozbiórkowych.

Inż. C. Gniewiński pisząc „O szerokości jezdnii komunikacyjnej linii W—Z“, proponuje zrewidować projektowaną szerokość jezdni, zwiększając ją z 15 m do 18 m.

ZYCIE GOSPODARCZE

J. Zieleniewski omawia w nr 17 w zarysie historycznym powstanie „Generalnej Dyrekcji Kolei Państwowych“ wyrażając przekonanie, iż przedsięwzięcie „Polskie Koleje Państwowe“ pod zarządem Generalnego Dyrektora i nadzorem Ministra Komunikacji stanie się mocnym czynnikiem usprawnienia transportu i wywrze pobudzający wpływ na rozwój pozostałych komunikacyj.

W nr 18 dr T. Bissaga w artykule „Jesienne przewozy na kolejach“ ilustruje liczbami wzrost pracy kolei w okresach wzmożonych przewozów 1945—1948 r., szczęśliwie opanowany dzięki koordynacji i współdziałaniu wszystkich służb. Obraz przewozów masowych wymaga jednak uzupełnienia przez rozwiązanie problemu, któremu na imię „Odra i Wisła“.

GOSPODARKA PLANOWA

W nr 11 znajdujemy notatkę podpisaną inicjałami B. C.: „Planowanie w kolejnictwie“. Działalność kolejarza reguluje od początku do końca plan. Zachodzi jednak potrzeba ogólnego skoordynowania planów cząstkowych. W związku z ogólną reformą naszego kolejnictwa należy dążyć do tworzenia na różnych szczeblach administracji kolejowej komórek sztabowych, którym będą zlecone sprawy planowania, usprawnienia i organizacji olbrzymiego przedsięwzięcia państwowego.

W.

PRZEGLĄD CZASOPISM ZAGRANICZNYCH

PRZYGOTOWANIE SAMOLOTU DO SŁUŻBY PASAŻERSKIEJ KOMUNIKACJI LOTNICZEJ

(„Preparing for Service“ Part I — II)

W wymienionym wyżej artykule autor porusza zagadnienia związane z przygotowaniem samolotu nowego typu do użytku na liniach lotniczych, podkreślając, że po wojnie jednym z ważniejszych zagadnień transportu powietrznego jest produkcja nowych samolotów dla komunikacji cywilnej.

Czas potrzebny na wykonanie samolotu, poczynając od pierwszego szkicu poprzez wyprodukowanie pierwszych samolotów, poddanie ich próbnym, aż do całkowitego wykończenia seryjnego danego typu i przystosowanie do obsługi określonej linii lotniczej, waha się od 2 do 7 lat. Często przy obliczaniu tego czasu pomija się konieczność przeprowadzenia prób i innych przygotowań przez towarzystwo linii lotniczych przed oddaniem samolotu do regularnej komunikacji. Konieczność szczegółowych badań przez eksploatującego wynika z jednej strony z tego, że od obsługi linii lotniczej wymaga się precyzji działania i uwzględnienia w najwyższym stopniu czynników bezpieczeństwa, z drugiej zaś strony w razie stwierdzenia braków lub wprowadzenia ulepszeń w innej serii samolotów, następuje konieczność wycofania większej ilości samolotów przed ich całkowitym zamortyzowaniem się, co powoduje ogromne straty.

Autor omawia szczegółowo procedurę badania nowego typu samolotu przez B.O.A.C. (British Overseas Airways Corporation) przed oddaniem go do użytku dla komunikacji powietrznej.

Prace badawcze BOAC są bardzo dokładne i posiadają dużą wartość naukową. I pomimo, że możnaby było pominąć pewne etapy badania i przyspieszyć wydanie samolotu do ruchu, to jednak dla zapewnienia niezawodności brytyjskich linii lotniczych prace te przeprowadza się bardzo dokładnie.

Należy zaznaczyć, że badania firmy eksploatującej są dalszym ciągiem współpracy z konstruktorem.

Warunki i metody badania samolotu przez BOAC przed oddaniem go do ruchu są oparte na następujących założeniach.

- 1) Samolot i silniki muszą być wykonane w Wielkiej Brytanii.
- 2) Produkcja seryjna musi być zatwierdzona przed rozpoczęciem lotów przez samolot nowego typu.
- 3) Projekt nowego typu samolotu musi być opracowany wspólnie przez konstruktora i eksploatującego.

Procedura badania nowego typu samolotu przedstawia się następująco.

Pierwszy samolot nowego typu pozostaje u konstruktora dla dokonywania podstawowych badań przez okres od około sześciu miesięcy do dwóch lat, licząc czas od pierwszego lotu.

Drugi samolot idzie do Zakładu Prób Lotniczych (Flight Testing Establishment) w Boscombe Down dla przeprowadzenia doświadczeń, stwierdzenia przydatności do lotu i użycia kategorii C. of A.

Zadaniem A.R.B. (Air Registration Board) w Boscombe Down jest zbadanie, czy samolot jest wogóle zdalny do lotu. Przeprowadzane są więc specjalne próby dla wszystkich możliwych warunków startu, lotu, nabierania wyso-

kości, temperatury, obciążenia, wyłączenia silników i t. d. w celu zdobycia wyczerpujących danych o pracy samolotu. Do zadań A.R.B. nie należy wypróbowanie samolotu na specjalnej trasie komunikacyjnej.

W tym czasie trzeci samolot względnie dwa idą do towarzystwa eksploatującego (operatora), które oblatuje je w warunkach przewidzianych w kategorii C. of A. dla trenowania załogi. Próby te niejednokrotnie poprzedzają wyniki lotów próbnych i badań drugiego samolotu w Boscombe Down, które mogą trwać około sześciu miesięcy.

Czas między wykonaniem pierwszego i drugiego samolotu zależy od tego jak wielkie są zasadnicze zmiany konstrukcyjne.

Jest rzeczą jasną, że powtórzenie błędów konstrukcyjnych popełnionych w pierwszym samolocie, także w drugim i trzecim, będzie miało hamujący wpływ na szybkość produkcji.

Już na kilka miesięcy przed dostarczeniem nowego samolotu towarzystwo linii lotniczych rozpoczyna przeszkalanie pewnej ilości załogi lotniczej i mechaników. Wszyscy konstruktorzy prowadzą kursy instruktorskie opłacane przez towarzystwo.

Dwie lub trzy przeszkolone czołowe załogi mają za zadanie przeszkolić inne załogi, które będą obsługiwać nowy typ samolotu. Równocześnie członkowie załogi B.O.A.C. zgłaszają swe uwagi i wyrażają swe życzenia wytwórni w sprawach wykonywania części konstrukcyjnych i wyposażenia. Często się zdarza, że przeszkolone załogi długo czekają nim samolot zostanie dokładnie wypróbowany, rozpocznie się jego produkcja i pierwsze loty.

Organizacja BOAC stoi na bardzo wysokim poziomie. Oddział doświadczalny „Development Flight“ z BOAC posiada wszystkie potrzebne urządzenia dla dokonania jak najbardziej szczegółowych badań samolotu.

Posiada możliwość zbadania instrumentów, ma pilotów, którzy są wyspecjalizowani w nadzwyczaj dokładnych lotach i mogą analizować wszelkie odchylenia od normalnych wyników, posada fachowców analizujących wyniki próbnych lotów, sporządzających kontrolne karty lotów, najrozszaitsze tabele i wykresy, przewodniki dla załogi i t. p. Oddział taki istnieje tylko w BOAC, gdyż nie byłoby to oszczędne, gdyby każda linia lotnicza posiadała sztab fachowców, którzyby nie mieli co robić z chwilą, gdy nowy samolot został zbadany i oddany do lotu. Takie zgrupowanie fachowców jest bardzo cenne nie tylko dla zbadania danego typu samolotu, lecz także dla dalszych studiów i badań nad lotnictwem.

Z chwilą, gdy BOAC otrzymuje samolot próby idą w dwóch kierunkach:

- a) nauka obchodzenia się z samolotem,
- b) próby pracy samolotu w różnych warunkach.

Proces badania trwa około trzech miesięcy, przy czym połowa czasu jest poświęcona analizie wyników.

Natychmiast po zaplanowaniu zastosowania nowego samolotu dla obsługi pewnej trasy, BOAC opracowuje plan główny, który składa się z czterech części, a mianowicie: 1) technicznej, 2) operacyjnej, 3) handlowej, 4) ekonomicznej.

Główny plan przewiduje dla każdego odcinka trasy, wzdłuż której samolot ma odbywać swoje loty, potrzebny zapas materiałów pędnych, kierunki i siłę wiatrów, właściwą wysokość lotu, szybkość w powietrzu i na lądzie, obciążenia z różnych lotnisk i nareszcie opłacalność ładunków.

Mając plan główny przed rozpoczęciem lotu próbnego, wiadomo jakie zadania ma samolot wypełnić na trasie.

Próby właściwego funkcjonowania samolotu wykonywane przez BOAC, polegają na lotach z wyłączeniem motoru dla określenia nabierania wysokości przez samolot oraz pułapu i zasięgu przy różnych obciążeniach. Samoloty, które pracują na brytyjskich liniach lotniczych, muszą zadość czynić pewnym warunkom co do wysokości, obciążenia i t. p. Dla tych samolotów są przeprowadzane próby na trasie od Kairu, gdzie lotnisko znajduje się na wysokości 233 stóp do Khartum i Nairobi, gdzie lotniska są na wysokościach 1247 i 5371 stóp i gdzie temperatury i ciśnienia są najmniej korzystne.

Kategoria C. of A. nie obejmuje prób lotniczych w tropikalnych i arktycznych warunkach.

W czasie pierwszego lotu próbnego, mającego za zadanie ogólne zaznajomienie się z trasą i warunkami lotu, specjalne ekipy pracowników, posiadających odpowiednie wyposażenie są rozmieszczane na trasie lotu dla ułatwienia samolotowi wykonania jego zadania.

Drugi lot kontrolny ma na celu szczegółowe skontrolowanie warunków na wszystkich lotniskach, wprowadzenie ewentualnych zmian w trasie oraz uzgodnienie teoretycznego planu z rzeczywistością. W czasie tego lotu samolot może znajdować się poza bazą macierzystą przez kilka tygodni.

Trzeci lot pomiarowy wzdłuż całej trasy i z powrotem według opracowanego planu służy do wypróbowania „gładkości“ ruchu, doskonałości przygotowań administracyjnych i technicznych według warunków rozkładu lotu.

Na skutek powyższych lotów próbnych mogą być wprowadzone poprawki do rozkładu lotu na danej linii.

Wreszcie następuje ostateczny lot treningowy w celu przyzwyczajania załogi do rzeczywistego rozkładu lotu.

Z powyższego widać, że ewentualne zmiany i uzupełnienia konstrukcji nowego typu samolotu mogą być spowodowane na skutek interwencji z trzech oddzielnych źródeł, a mianowicie: w wyniku prób konstruktora z pierwszym samolotem, badań w Boscombe Down i badań i prób lotniczych BOAC.

W dalszym ciągu artykułu autor omawia szczegółowo sposób przejścia samolotu przez

towarzystwo linii lotniczych od konstruktora, warunki i normy gwarancji samolotu oraz sposoby badania i przystosowania silników do danego typu samolotu.

Wynika z tego, iż czas i zakres pracy badawczej koniecznej do przeprowadzenia przed oddaniem wielkiego samolotu liniowego do użytku publicznego jest taki sam dla każdego typu samolotu. Różni się tylko zakres pracy badawczej i wielkość czasu poświęconego na nią przez konstruktora i eksploatującego (operatora).

Autor artykułu podkreśla, że w okresie wojny lotnictwo cywilne było w zaniedbaniu, obecnie nadrabia się braki i zdobywa się nowe doświadczenie, wobec czego z biegiem czasu praca badawcza otrzymującego nowy typ samolotu będzie coraz mniejsza.

(The Aeroplane, semptember — october 1948).

J. K.

STRUKTURA I ORGANIZACJA KOLEJNICTWA

W artykule pod powyższym tytułem W. Hurlimann omawia trzy systemy organizacji komunikacji kolejowej, a mianowicie: angielski, pruski i mieszany. Wszystkie trzy systemy kształtowały się ewolucyjnie w miarę rozwoju kolejnictwa, a nie zostały opracowane i narzucone przez specjalistów organizacji.

W okresie początkowym kolejnictwa opierało się w zakresie budownictwa i eksploatacji dróg żelaznych wyłącznie na organizacji angielskiej. System angielski rozpowszechnił się w krajach anglosaskich, w ich koloniach, w krajach skandynawskich, we Francji, Belgii, Holandii i w strefach wpływów powyższych krajów.

Charakterystyczne cechy systemu angielskiego są następujące.

1) System naśladuje przedsiębiorstwa prywatne i jest oparty na zasadach ekonomii przemysłowej. Zarząd kolei składa się z wydziałów technicznych (wydziału administracyjnego, budowy i utrzymania, eksploatacji, handlowego t.j. obsługi pasażerów i towarów i in.) autonomicznych, niezależnych od siebie. Ta niezależność utrzymuje się aż do najniższych szczebli organizacyjnych. Nawet na najmniejszych stacjach prowadzenie ruchu pociągów jest wyodrębnione od obsługi pasażerów i towarów. Jest to możliwe na kolejach angielskich, gdyż dla każdej linii oddzielnie istnieje służba centralna, która zajmuje się bezpośrednio ruchem pociągów, jest to t.zw. „dispatching“. Przy tym sposobie prowadzenia ruchu kierownicy pociągów nie są w kontakcie z dyżurnymi ruchu na stacjach, lecz kontaktują się bezpośrednio telefonicznie lub telegraficznie z „dispatcherami“.

Każdy wydział obejmuje większą lub mniejszą ilość jednostek służbowych. Na czele wydziału stoją szefowie, którzy albo podlegają dyrektorowi naczelnemu, albo tworzą kolegium, które sprawuje kierownictwo sieci. Pierwszą formę (system przydzielny) spotyka się w

USA, gdzie prezydent ma jako bezpośrednich współpracowników szefów wydziałów technicznych w charakterze wice-prezydentów.

Drugi system (system kolegialny) jest stosowany na kolejach angielskich, obecnie znacjonalizowanych (Railway Executive Committee) oraz w pewnym stopniu na kolejach szwajcarskich.

2) Drugą cechą charakterystyczną jest to, że kierownicy techniczni korzystają z dużej samodzielności i posiadają szeroki zakres odpowiedzialności. Okoliczność ta jest wielką zachętą do pracy i daje duże możliwości wykazania inicjatywy.

3) Organizacja jest przystosowana do potrzeb eksploatacji tak, że nie zwiększa liczby personelu ponad normę, wyłącza wypadki podwójnego zatrudnienia, pozwala na doskonałe oddzielenie kompetencji jednych pracowników od drugich.

4) Cechą ujemną systemu jest to, że dokładne uniezależnienie od siebie wydziałów technicznych przeszkadza ścisłej współpracy na szczeblach organizacyjnych. Oprócz tego tworzy ona podatny teren do nadmiernej specjalizacji, co stanowi pewne niebezpieczeństwo nie tylko dla ludzi, ale i dla wydziałów.

W 1850 roku powstała w Prusach pierwsza państwowa kolej żelazna. System organizacji pruskiej kolei stał się wzorem dla kolei niemieckich, austriackich, węgierskich, czechosłowackich, włoskich i państw bałkańskich.

Cechy charakterystyczne systemu pruskiego.

1) Ścisła współpraca wszystkich wydziałów technicznych. Cała sieć podzielona jest na okręgi. Wszystkie służby jednego okręgu podlegają jednej dyrekcji. Na czele stoi jedna dyrekcja generalna, która kieruje całą siecią państwową. Wydziały techniczne jednej dyrekcji nie są w bezpośrednim kontakcie z podobnymi wydziałami innych dyrekcji. Nie są też autonomiczne i posiadają tylko władzę doradczą. Stosunki między dyrekcjami reguluje generalna dyrekcja. W służbie zewnętrznej niektóre organy techniczne są autonomiczne, lecz swoboda ruchów jest ograniczona całym szeregiem przepisów i zarządzeń.

2) Tak rygorystyczna organizacja nie zupełnie odpowiada wymaganiom eksploatacji. Łatwo może powstać zwiększenie ilostanu personelu ponad normę. Ponadto pomnożenie liczby służb powoduje nieuchronnie podwójne zatrudnienie, biurokratyczne załatwianie spraw i konflikty kompetencyjne.

3) Urzędnicy, posiadając jedynie funkcję doradczą, łatwo tracą zmysł inicjatywy.

Autor porównuje cechy charakterystyczne systemu angielskiego i pruskiego, i przyznaje wyższość systemowi angielskiemu, który zdaniem autora posiada więcej cech dodatnich. System pruski obecnie już nigdzie nie jest stosowany w czystej formie; w krajach, w których został wprowadzony, spłotyły się elementy obu systemów, dając początek nowemu systemowi, który nazwano systemem mieszanym. Przykła-

dem systemu mieszanego są koleje szwajcarskie, gdzie z jednej strony znajdujemy dyrekcje (dyrekcja generalna, dyrekcja okręgowa), których wymaga system pruski, a z drugiej strony autonomiczne wydziały techniczne, rozciągające się na całą sieć, właściwe systemowi angielskiemu.

Na zakończenie autor podaje kilka danych o organizacji kolejnictwa angielskiego, ostatnio znacjonalizowanego. Pomimo upaństwowienia koleje są zorganizowane według czystego systemu angielskiego, o którym mowa była wyżej. Na czele stoją kierownicy wydziałów technicznych, którzy tworzą dyrekcję (Railway Executive Committee). Cała sieć komunikacyjna jest podzielona na sześć okręgów, zarządzanych przez dyrekcje okręgowe. Ale te dyrekcje nie są zorganizowane na wzór pruski. Składają się one z „Regional Officers“ różnych wydziałów technicznych. Ze swej strony „Regional Officers“ kontaktują się bezpośrednio z naczelnikami centralnych wydziałów technicznych i nie tworzą władz okręgowych. W ten sposób okręgi nie są dyrekcjami w znaczeniu pruskim lub szwajcarskim. Na wybór i zastosowanie takiego czy innego systemu organizacyjnego kolei wpływa przede wszystkim struktura dróg żelaznych.

(„Bulletin des CFF“, nr 8 — 1948 r.)

J. K.

PIERWSZY MOST Z ALUMINIUM

Na rzece Wear w Anglii znajduje się obecnie w budowie pierwszy na świecie ruchomy most ze stopu aluminium.

Posiadając tę samą wytrzymałość, jak identyczny most ze stali, ważyć on ma wszystkiego 40% tego, co most stalowy. Prócz tego będzie odporniejszy na wpływy atmosferyczne (rdza) i pozwoli na zredukowanie wymiarów mechanizmów, używanych dotychczas przy budowie mostów, co ze swej strony wpłynie na zmniejszenie zużycia energii, potrzebnej do podnoszenia ruchomych części konstrukcji.

(„L'Ingenere“, maggio 1948 r.)

J. W.

OPONY ZE STALI I GUMY

Zakłady Towarzystwa Opon Michelin w Anglii zająć się mają fabrykacją opon ze stali i gumy.

Grubość tych opon będzie o połowę mniejsza od grubości opon obecnie używanych, a wytrzymałość ich na gorąco i uszkodzenie przez gwoździe lub ostre kamienie — bardzo wielka. Wskutek tego nowe opony będą bardzo ekonomiczne i zdadne do przewożenia dużych ładunków.

(„Transporti Publici“, dicembre 1947 r.)

J. W.

BIBLIOGRAFIA

Opracowany pod redakcją dra S. A. Majewskiego i wydany nakładem Centralnego Urzędu Planowania tom I Rocznika Bibliograficznego Polskich Wydawnictw Ekonomicznych (str. 193) obejmuje wydawnictwa nieperiodyczne z lat 1945 i 1946 i jest pierwszym wyczerpującym wydawnictwem tego rodzaju, jakiego nie mieliśmy nie tylko po wojnie, ale i w okresie lat 1918 — 1939. Wydawnictwo jest pomyślane jako publikacja periodyczna, mająca ukazywać się raz do roku. Obejmuje ono działy: 1. Ekonomia ogólna. 2. Prawo gospodarcze i społeczne. 3. Historia gospodarcza. 4. Geografia gospodarcza. 5. Polityka gospodarcza. 6. Planowanie. 7. Polityka społeczna. 8. Organizacja pracy. Rachunkowość. 9. Towaroznawstwo. 10. Spółdziel-

czość. 11. Przemysł. 12. Rolnictwo i Leśnictwo. 13. Dystrybucja i handel. 14. Sprawy finansowe. 15. Komunikacja. 16. Kształcenie zawodowe. Praca wymienia 1130 wydawnictw, a także podaje tytuły 194 czasopism ekonomicznych i pokrewnych, które ukazywały się w r. 1945-46.

Nie ma potrzeby rozwodzić się nad wartością prac bibliograficznych wogóle, ale bibliografia ekonomiczna, prowadzona systematycznie ma w dobie dzisiejszej szczególnie wielkie znaczenie. Ułatwia ona badania, wprowadza porządek i ścisłość w źródła piśmiennicze nauki, wydobywa na jaw materiały nowe, nieznane, rozproszone i niedostępne.

C.

Wydawca: WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Warszawa, ul. Chałubińskiego 4, telefony: Centrala Ministerstwa Komunikacji 8-92-80/85, wewn. 53-47

Redaktor: Inż. Jerzy Szymkiewicz

Prenumerata półroczna 540 zł.

Konto PKO nr I-8.523

Cena pojedynczego numeru 90 zł.

**SPÓŁDZIELNIA
KIEROWCÓW i PRACOWNIKÓW SAMOCHODOWYCH**

z odpowiedzialnością udziałami

w Lublinie

ul. Żabia 6 telefon Nr 20-85 i 30-71

Wykonuje przewozy osób na liniach:

LUBLIN — WŁODAWA

LUBLIN — BIAŁA PODLASKA

LUBLIN — MIĘDZYRZEC

LUBLIN — RADZYŃ — SIEDLCE

LUBLIN — LUBARTÓW.

Spółdzielnia posiada własną stację obsługi.

**PRZEDSIĘBIORSTWO
KOMUNIKACYJNE**

St. Batorski i S-ka

W LUBLINIE

ul. Święto-Duska Nr 12, telefon 39-87.

Przewozi pasażerów na liniach:

LUBLIN — LUBARTÓW

MICHÓW — KOCK

LUBLIN — KURÓW — MICHÓW

WYDAWNICTWA
KOMUNIKACYJNE
WARSZAWA
CENA ZŁ 90