

14

1949

PRZEGŁAD KOMUNIKACYJNY

WYŻSZA SZKOŁA HANDLU MORSKIEGO
w Gdyni z siedzibą w SOPOCIE
ZAKŁAD GEOGRAFII GOSPODARCHEJ

Wyższa Szkoła Ekonomiczna
w SOPOCIE
Katedra Geografii Gospodarczej

4



KWIECIEŃ

1949 r. Nr 4 (46)

D E N S O

najlepsze środki do walki z korozją metali, stale
plastyczne izolacje i uszczelnienia do rur i kabli,
specjalne taśmy izolacyjne dla techniki cieplnej
i elektrotechniki, farba plastyczna „Corrisol“ do
metali, betonu i drzewa.

WYŁĄCZNA SPRZEDAŻ: CENTRALA HANDLOWA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione — Biuro Zaopatrzenia w Artykuły Różne
Warszawa, Al. Niepodległości 188 b, Telefony: centrala 831-01, 831-02, Dyrekcja 830-90

OBSŁUGA TECHNICZNA DENSO — **Biura Inżynierskie:**
Warszawa, Gdańsk, Wrocław, Katowice, Kraków, Łódź

PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEWOZOWE „ZJEDNOCZENIE SZOFERÓW KRAKOWSKICH”

Ska Z O. O.

KRAKÓW, UL. ZAMENHOFA 1

Telefon 579-76 ===== Nocny 550-14

Dokonyje przewozów towarów —
samochodami o nośności 3—15 ton
we wszystkich kierunkach

C Z E C H T R A S A

Przedsiębiorstwo Spedycyjno-Transportowe

Spółka z ogr. odpow.

Kraków, ul. Konopnickiej 86 ===== Telefon 576-05, 584-14

Wykonuje przewozy wszelkich towarów na terenie województw:

krakowskiego, śląsko-dąbrowskiego i dolno-śląskiego

PRZEGŁĄD KOMUNIKACYJNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM OGÓLNYM KOMUNIKACJI
CZASOPISMO RESORTU KOMUNIKACJI

TREŚĆ

Inż. J. ARLITEWICZ. Konkurencja i współpraca kolei z innymi środkami transportowymi

Prof. dr inż. A. LANGROD. Rodzaje trakcji kolejowej

Inż. J. NOWKUŃSKI. Złoża gipsu na trasach dróg żelaznych

D. SWIETOW. Upadek komunikacji w krajach Europy zachodniej

Mgr J. OSIŃSKI. Dzisiejszy stan komunikacji lotniczej

KRONIKA LOTNICTWA

PRZEGŁĄD CZASOPISM ZAGRANICZNYCH
BIBLIOGRAFIA

SOMMAIRE

Concurrence et collaboration du chemin de fer avec d'autres moyens de transport, par J. ARLITEWICZ, ingénieur

Espèces de traction de chemin de fer, par A. LANGROD, prof. dr. ingénieur

Gisements de plâtre sur les tracés de chemins de fer, par J. NOWKUŃSKI, ingénieur

Affaiblissement du transport dans les pays de l'Europe Occidentale, par D. SWIETOW

Etat actuel de la communication aérienne, par J. OSIŃSKI, maître en droit

Chronique des communications aériennes
Revue de la presse étrangère
Bibliographie

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. И. АРЛИТЭВИЧ. Соперничество и сотрудничество железной дороги с иными средствами транспорта

Проф., др инж. А. ЛЯНГРОД. Виды железнодорожной тяги

Инж. И. НОВКУНЬСКИ. Залежи гипса на трассах железных дорог

Д. СВЕТОВ. Упадок транспорта в странах Западной Европы

Мгр. И. ОСИНСКИ. Нынешнее состояние воздушного транспорта

Хроника воздушного транспорта

Обзор иностранной печати

Библиография

CONTENTS

Competition and cooperation of railway with other means of transport, by J. ARLITEWICZ, engineer

Kinds of railway traction, by A. LANGROD, prof. dr, engineer

Layers of gypsum on railway lines, by J. NOWKUŃSKI, engineer

Decrease of transportations in Western Europe countries, by D. SWIETOW

To-day's state of air transport, by J. OSIŃSKI, master of law

Review of Air transport

Review of foreign press

Bibliography

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

KONKURENCJA I WSPÓŁPRACA KOLEI Z INNYMI ŚRODKAMI TRANSPORTOWYMI

1. Porównanie głównych środków transportowych

Od najdawniejszych czasów problem przenoszenia osób i towarów z jednego miejsca na drugie zaprzętał myśli ludzkie i odgrywał niepoślednią rolę w zagadnieniach, które dziś nazwalibyśmy ekonomicznymi. Środki, które człowiek miał do swej dyspozycji dla pokonywania odległości, zmieniały się w miarę postępu, waga zagadnień transportowych coraz bardziej była oczywista, aż wreszcie w wieku XIX i XX transport zajął w gospodarce społecznej jedno z najważniejszych miejsc. Nie jest celem niniejszego artykułu podkreślać wagę problemów komunikacyjnych, ponieważ jest ona powszechnie doceniana, zwłaszcza po doświadczeniach z dwóch ostatnich wojen.

W nowoczesnej gospodarce społecznej bierzemy praktycznie pod uwagę pięć rodzajów środków transportowych: żeglugę morską, żeglugę śródlądową, koleje żelazne, transport po drogach bitych (zwany także drogowym) i transport powietrzny. Zadaniem niniejszego artykułu będzie porównanie tych pięciu rodzajów transportu z wykazaniem, w jakich warunkach mogą one ze sobą konkurować lub współpracować.

Na zakres zastosowania danego rodzaju transportu największy wpływ mają koszty własne jego użytkowania. Dla analizy tych kosztów podzielimy je na koszty stałe, czyli od ruchu niezależne i koszty zależne od natężenia ruchu. Do pierwszej grupy będą należały wydatki inwestycyjne, niezbędne do uruchomienia danej linii transportowej oraz koszt utrzymania tych inwestycji, obsługa i utrzymanie linii transportowej (toru, szosy, kanału) oraz stacji i lotnisk, koszty centralnego zarządu itp. Kosztem zależnym od ruchu będzie przede wszystkim wydatek na personel obsługujący dany środek transportowy w czasie jego ruchu, następnie paliwo, utrzymanie taboru itp. W praktyce bardzo trudno jest rozdzielić wydatki na zależne i niezależne od ruchu, gdyż np. węgiel w lokomotywie jest spalany nie tylko podczas jazdy, lecz i w czasie postoju na stacjach; z drugiej strony nawet tak niezależne od ruchu wydatki, jak pensje pracowników centralnych władz towarzystwa transportowego, będą musiały być zwiększone, gdy nagły wzrost przewozów nakaże powiększenie personelu tych władz.

Analizując koszty od ruchu zależne i niezależne, zauważymy z łatwością, że te pierwsze bardziej wpływają na koszt całkowity przewozu jednostki (tony towaru lub pasażera) niż koszty stałe. Odwrotny stosunek należy do

rzadkości. Stan taki wynika z faktu, że największa część wydatków przedsiębiorstwa transportowego idzie zwykle na utrzymanie personelu ruchu, utrzymanie taboru i na paliwo. Wynika z tego wniosek, że najtańszym środkiem lokomocji jest środek, mający najniższe koszty zależne od ruchu, czyli transport wodny, przy którym znaczne ilości towaru przewożone są w jednym statku, posiadającym obsługę w stosunku do wagi towaru niezbyt liczną.

Z pomiędzy wszystkich środków transportowych najtańszym jest niewątpliwie przewóz morski, gdzie wydatki od ruchu zależne odniesione na jedną tonę przewożonego towaru są najniższe, wydatki zaś od ruchu niezależne są minimalne, nawet jeśli wliczymy tu amortyzację kosztu zakupu samego statku, gdyż budowa i utrzymanie drogi morskiej nie kosztuje. Podobnie mają się rzeczy z żeglugą śródlądową po szerokich rzekach, niewymagających regulacji dla celów transportowych. Co się tyczy innych środków transportowych, sytuacja jest odmienna i środki, wykazujące niskie koszty od ruchu zależne, mają wysokie koszty stałe i na odwrót.

Dla zobrazowania zależności wyboru danego środka lokomocji od jego kosztów stałych i zmiennych założmy teoretycznie, że mamy rozpocząć stały transport towarów lub osób na odcinku dotąd zupełnie pozbawionym jakiegokolwiek urządzenia transportowego. Jeśli odcinek ten pozbawiony będzie naturalnych dróg wodnych, oraz jeśli przeszkody terenowe (np. góry) nie będą znacznie wpływały na koszty budowy linii transportowej, wybór środka komunikacyjnego zależeć będzie wyłącznie od stosunku kosztów od ruchu zależnych i niezależnych. Jeżeli na danym odcinku panować będzie gęsty ruch, to opłaci się wybudować nawet kosztowną linię transportową, gdyż koszt amortyzacji tej linii rozłoży się na większą ilość przewożonych ton towaru lub większą ilość pasażerów i w tym przypadku koszty zależne od ruchu będą grały rolę decydującą. Przy małym ruchu będziemy starali się włożyć jednorazowo jak najmniej wkładów i ograniczyć koszty od ruchu niezależne, zwracając mniejszą uwagę na koszty zależne od tego ruchu.

W praktyce bardzo rzadko zdarza się, aby trzeba było zbudować linię komunikacyjną dla gęstego ruchu na odcinku, gdzie poprzednio żaden transport nie miał miejsca; bywały jednak i takie przypadki, na przykład na pustyni Libijskiej w czasie ostatniej wojny. Najczęściej jednak zaczynamy od małego ruchu, który z czasem się rozwija, zmuszając przedsiębiorcę

transportowego do zmiany systemu eksploatacji.

W powyższym teoretycznym przykładzie najtańszym środkiem transportowym przy małym ruchu okaże się przewóz powietrzny, gdyż wprawdzie koszt samolotu w ruchu jest bardzo znaczny (fachowa obsługa, duże koszty utrzymania i paliwa), jednakże budowa linii powietrznej nie kosztuje nic i inwestycje prowadzą się do założenia lotnisk. Następnym z kolei jest transport po drogach bitych, których budowa stosunkowo nie jest kosztowna, wydatki zaś zależne od ruchu są znacznie niższe niż przy samolocie. Dalej idzie kolej żelazna, gdzie koszt amortyzacji urządzeń stałych i ich utrzymania jest wysoki, jednak wydatki zależne od ruchu znacznie mniejsze, na koniec przewóz sztuczną drogą wodną wymaga ogromnego wkładu w jej budowę, za to małych wydatków na dokonanie samego transportu.

W praktyce powyższy obraz może ulec daleko idącym zmianom. Przede wszystkim transport wodny może wykorzystywać częściowo istniejące naturalne drogi śródlądowe, dalej przeszkody naturalne mogą podnieść znacznie koszt budowy linii kolejowej lub drogi bitej, co przeważać może szalę na korzyść przewozu powietrznego. Następnie na małych odległościach transport samolotem nie wytrzymuje konkurencji, gdyż stosunkowo wysoki koszt budowy lotnisk może przewyższyć koszty budowy drogi bitej czy kolejowej. Na koniec trzeba wziąć pod uwagę, że w rzeczywistości nie istnieją tereny bez żadnych środków komunikacyjnych i potrzeba stworzenia nowego połączenia transportowego powstaje zwykle odnośnie rozbudowującego się osiedla położonego stosunkowo niedaleko od istniejącej linii komunikacyjnej. W takim przypadku buduje się zwykle przede wszystkim drogę bitą ze względu na niewielką odległość do danego osiedla i niewielki początkowo ruch na nowej linii.

Należy zaznaczyć, że zagadnienie kosztów własnych nie jest jedynym czynnikiem decydującym o wyborze danego środka transportowego. Ważnym czynnikiem jest również szybkość przewozu, co gra główną rolę przy przewozie osób. Ze względu na wolne tempo transportu żegluga śródlądowa jest zwykle słabo wykorzystywana do przewozu pasażerów, z drugiej zaś strony dużo osób korzysta z samolotu właśnie z powodu jego szybkości.

Teoretyczne rozważania są słuszne jedynie w przypadku przewozów na większe odległości. Przy małych dystansach transportu powietrznego i wodnego nie stosuje się, przewóz zaś samochodowy konkuruje skutecznie z kolejowym ze względu na pewne wygody, które daje samochód przy przejazdach na małe odległości. Wygoda jest również poważnym czynnikiem w wyborze środka transportowego nie tylko przy przewozie podróżnych, ale również przy transporcie towarowym, gdzie może być mowa o wygodzie użytkowników nadających przesyłki towarowe (np. przewóz „od drzwi

do drzwi”). Zagadnienie wygody poruszymy w dalszych rozważaniach.

Ze względu na różnorodność kosztów i specyficzne własności poszczególnych środków transportowych mają one częstokroć wydzielone zakresy przewozów, gdzie są bezkonkurencyjne; jednak w wielu, jeśli nie w większości przypadków, konkurencja taka istnieje wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z przedsiębiorstwami państwowymi, co jest oczywiście szkodliwe. Dążyć wszelako należy do usunięcia tej konkurencji w gospodarce planowej i do zastąpienia jej współdziałaniem między poszczególnymi środkami transportu. Poniżej zajmujemy się pobieżnie przeglądem zagadnienia konkurencji i współpracy między omawianymi rodzajami komunikacji.

2. Żegluga morska

Przewóz morski konkuruje z innymi środkami transportu, a w szczególności z komunikacją kolejową tylko na bardzo ograniczonym polu. Jest rzeczą oczywistą, że przy przewozie w poprzek szerokiej bariery wodnej (morza, cieśniny), gdzie objazd jest niemożliwy, statek jest jedynym środkiem transportowym, jeśli nie wspominać o samolocie. Przy przewozie wzdłuż wybrzeża statek jest również bezkonkurencyjny pod warunkiem, że podróżnemu czy nadawcy ładunku nie zależy na pośpiechu. Należy jednak zaznaczyć, że przewóz morski konkuruje z kolejowym nawet przy przewozach w poprzek kontynentu, przy czym przewóz morski odbywa się na około ładu. Znałe są przypadki, że owoce południowe przybywają do Polski z Włoch czy Jugosławii dokoła Europy zamiast przebyć znacznie krótszą przestrzeń kolejną. Niekiedy opłaci się nawet dowieźć towar koleją do portu, tam go załadować na statek, który ma opłynąć kontynent europejski i który musi wylądować swój towar w jednym z portów przeznaczenia do ponownego przeładunku na pociąg.

Przy przewozie morskim koszt samego przewozu jest bardzo niski. Pomarańcze z Południowej Afryki kosztują w Londynie niewiele więcej niż na pokładzie statku w porcie południowo-afrykańskim. Decydującym czynnikiem jest tu koszt załadowania towaru na statek wraz z opłatami portowymi. Ponieważ koszt ładowania i wyladowywania na kolei jest również wysoki, te czynniki głównie decydują o rentowności przewozu morskiego. Gdyby istniała droga dla taboru morskiego aż do naszego Zagłębia węglowego, nie opłacało by się wysyłać węgla koleją do krajów nad Adriatykiem czy Morzem Śródziemnym, węgiel ten szedłby niewątpliwie drogą morską. Koszt dowozu węgla do portu i przeładunek może jednak zdecydować mimo bardzo niskiej taryfy przewozowej do portów, że taniej będzie dostarczyć transportem drogą kolejową.

Jak widzimy więc, w warunkach polskich możemy zaryzykować twierdzenie, że przy przewozach masowych, gdzie opłata za prze-

wóz gra poważną rolę w kalkulacji ceny na miejscu konsumpcji, towar opłaca się wysłać przez Gdańsk, Gdynię lub Szczecin, jeśli nie zachodzi potrzeba opłacania poważnych kosztów przeładunkowych. Praktycznie biorąc wysyłamy ładunki masowe do miejscowości w pobliżu portów Południowej Europy drogą wodną, do miejscowości w środku Europy — przy pomocy linii kolejowych. Ładunki droższe idą na południe koleją. Do krajów pozaeuropejskich transport morski będzie niemal z reguły najtańszy. To samo tyczy się przewozów do Belgii, Holandii i Wielkiej Brytanii, gdy tymczasem przewozy do krajów skandynawskich i do Danii idą najczęściej promem kursującym między stacją Odra-Port i Trälleborgiem, z wyjątkiem węgla i podobnych towarów masowych. W tym przypadku decyduje z jednej strony łatwość i szybkość przewozu, z drugiej brak kosztów przeładunku.

Jak widać z powyższych szkicowych rozważań, istnieje dość ściśle rozgraniczony zakres monopolu transportu morskiego i kolejowego i konkurencja między tymi dwoma środkami lokomocji nie mogłaby istnieć na większą skalę w Polsce, nawet w warunkach wolnej konkurencji. Planowanie na tym więc odcinku jest względnie łatwe. Podobnie zresztą ma się rzecz w innych krajach; transport morski ustalili już niemal wszędzie kierunki i zakres towarów, które przewozi bez obawy rywalizacji ze strony innych rodzajów lokomocji. Dlatego też w artykule niniejszym poprzestaniemy na tych paru uwagach i nie będziemy rozpatrywali transportu morskiego przy dalszych rozważaniach.

3. Żegluga śródlądowa

Śródlądowe drogi wodne stanowiły od niepamiętnych czasów ważne linie komunikacyjne, jednakże od czasu wynalazku kolei żelaznych znaczenie tego środka transportu spadło znacznie i zdawało się, że wodny ruch śródlądowy skazany jest na wymarcie. Tymczasem na początku XX wieku widzimy pewien renesans żegluga śródlądowej, głównie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Od roku 1926 do 1937 ilość towarowych przewozów wodnych śródlądowych w tym kraju wzrosła o 10,6%, gdy transporty na kolejach żelaznych spadły w tym samym czasie o 18,9%. W 1936 roku drogi wodne Stanów Zjednoczonych przewiozły 110,1 miliarda tonokilometrów, co wynosi 19,6% ogółu przewozów na terenie tego państwa. Przewóz podróżnych osiągnął w tym samym roku liczbę 1,3 miliarda osobo-km, ogólne zaś wpływy wyniosły 742 miliony dolarów przy wydatkach 667 milionów dolarów; jak więc widzimy, ten rodzaj transportu przyniósł poważny zysk.

Jest jednak rzeczą ciekawą, że w tym samym czasie ruch na europejskich drogach śródlądowych był mały, kanały zaś tak ruchliwego pod względem transportowym gospodarstwa społecznego jak Wielkiej Brytanii, zamierały niemal zupełnie.

Powodem tego stanu rzeczy były przede wszystkim specyficzne warunki amerykańskie, gdzie 80% — 90% przewozów wewnętrznych śródlądowych odbywa się na Wielkich Jeziorach. Żegluga tego rodzaju ma raczej charakter przybrzeżnej żegluga morskiej i nie wymaga niemal żadnych inwestycji dla rozwoju dróg transportowych; nie można jej więc brać pod uwagę przy porównaniach komunikacyjnych wewnętrznych.

Należy jednak zwrócić uwagę na to, że żegluga śródlądowa w Stanach Zjednoczonych po wyłączeniu Wielkich Jezior wykazała wzrost tonażu o 76,9% na przestrzeni lat 1926 — 1937 i że kapitały zainwestowane w tym państwie w wewnętrzne drogi wodne i tabor sięgają 4 miliardów dolarów. Przy jednoczesnym nieznacznym wzroście ruchu śródlądowego w Europie jedynym tłumaczeniem wydaje się fakt, że na wzrost wodnych przewozów śródlądowych w Ameryce Północnej wpłynęły wielkie prace inwestycyjne przy regulacji dróg wodnych i że komunikacja po tych drogach jest tylko ubocznym produktem wymienionych prac.

Okazało się to w całej rozciągłości przy budowie nowego systemu wodnego opartego o rzekę Tennessee. System ten uregulował całe dorzecze tej rzeki, wraz z budową wielkich tam i szeregu zakładów elektrycznych. Mając na celu głównie stworzenie nowych ośrodków energetycznych, a ubocznie zabezpieczenie poważnych obszarów od powodzi, nowy system dał dość niespodziewanie dodatkowe rezultaty w postaci poważnego wzrostu przewozów wodnych, które mimo przeszkód w postaci tam stanowią konkurencję dla sieci kolejowej w tej okolicy.

Z drugiej strony okazuje się, że budowa sztucznej drogi wodnej wyłącznie w celu stworzenia nowego połączenia komunikacyjnego jest bardzo rzadko projektowana w obecnych warunkach, a jeszcze rzadziej wykonywana. Najpoważniejszy projekt tego rodzaju: połączenie Odry z Dunajem nie wyszedł jeszcze ze stadium teoretycznego, a kanał Ren — Men — Elba — Odra, który zresztą oparty jest w znacznej mierze na istniejącej sieci wodnej, nie stanowił nigdy poważnej konkurencji dla komunikacji kolejowej mimo dość znacznego ruchu na tym kanale.

Widzimy więc, że chociaż teoretycznie opłaca się budować wodną drogę śródlądową dla konkurencji z koleją w ładunkach masowych, to jednak w praktyce budowa taka wymaga stosunkowo tak znacznych kapitałów, a oszczędność na wydatkach eksploatacyjnych jest tak nieznaczna, że kolej pozostaje na placu jako monopolista w przewożeniu ładunków masowych mimo nieco większych kosztów zależnych od ruchu na jednostkę towaru, niż to ma miejsce przy przewożeniu wodnym. Poważnym czynnikiem jest tu również mała szybkość przewozów wodą, uniemożliwiająca praktycznie rozwiązania zagadnienia ruchu pasażerskiego tym środkiem komunikacji.

Tam, gdzie istnieją naturalne wodne linie komunikacji śródlądowej, sytuacja jest odmien-
na, gdyż przebudowa i utrzymanie tych linii są
znacznie mniej kosztowne. Nie można tu mó-
wić jednak o konkurencji między koleją i wo-
dą, a raczej o ich współpracy, gdyż na wspom-
nianych liniach z góry wiadomo, jakie prze-
wozy i w jakich kierunkach mogą być wyko-
nywane; budowa sieci kolejowej dostosowuje
się do tych wytycznych.

Dodać należy, że przykładu Wielkiej Bryta-
nii nie można brać pod uwagę przy rozpatry-
waniu zależności między komunikacją kolejową
a wodną śródlądową, gdyż kolejowe towa-
rzystwa brytyjskie wykupiły znaczną ilość ka-
nałów śródlądowych i od stu lat nie pozwalały
na ich modernizację i rozwój, co oczywiście
wypaczyło właściwy obraz stanu rzeczy w tym
kraju.

4. Komunikacja powietrzna

Samolot jest bardzo swoistym środkiem
transportowym. Posiada niezaprzeczoną wyż-
szość nad innymi środkami pod względem
szybkości przewozu, a co za tym idzie, pod
względem wygody. Niewątpliwie jednak jest
środkiem najkosztowniejszym. Zdarza się nie-
słychanie rzadko, aby ilość przesyłek w regu-
larnym ruchu transportowym była tak mała,
że koszty zależne od ruchu nie będą grały
głównej roli; w każdym innym wypadku opła-
ci się lepiej zbudować drogę bitą lub żelazną
i amortyzować wkład na oszczędniejszej eks-
ploatacji.

W tych warunkach samolot jest używany do
regularnej komunikacji wyłącznie tam, gdzie
opłata za przewóz gra rolę drugorzędną, a gdzie
użytkownikowi zależy na szybkości lub wygo-
dzie (braku zmęczenia podróżą). Do kategorii
tego typu przejazdów należą przede wszystkim
przejazdy osób mających mało czasu, a dosta-
tecznie zamożnych na pokrycie kosztu przelo-
tu, następnie zaś przewóz poczty i cennych ła-
dunków. W tym ostatnim przypadku głów-
ną rolę gra łatwość ubezpieczenia ładunków na-
dawanych samolotem, które są tylko w bardzo
małym stopniu narażone na kradzież w czasie
lotu.

W dziedzinie przewozu towarów samolot nie
gra dotąd poważnej roli i mało jest widoków
na to, aby sytuacja się zmieniła. W podjętej
ostatnio na szeroką skalę próbie zaopatrywa-
nia zachodnich dzielnic Berlina w żywność
i opał organizacja zaopatrująca natknęła się na
ogromne przeszkody i nie należy przypuszczać,
aby ten sposób komunikacji towarowej utrzy-
mał się gdziekolwiek w latach najbliższych.
Przewóz taki jest oczywiście możliwy, czego
dowody dało już lotnictwo transportowe w
czasie ostatniej wojny, jest jednak bardzo koszt-
owny i kłopotliwy.

Co się tyczy przewozu osób, to może on od-
bywać się na szeroką skalę jedynie tam, gdzie
poziom życia danego społeczeństwa jest bar-
dzo wysoki. Drugim warunkiem są duże odle-

głości przelotu, tak że komunikacja lotnicza
nie będzie stanowiła groźnej konkurencji dla
kolei w małych państwach europejskich, mi-
mo że wiele z nich doszło do olbrzymiego roz-
kwitu gospodarczego. W Europie komunika-
cja powietrzna na dużą skalę istniała już przed
wojną między Londynem a Paryżem. Nie mo-
że się ona rozwijać dostatecznie w chwili
obecnej ze względu na ograniczenia dewizowe
przy wyjeździe z Wielkiej Brytanii, ale są to
już zagadnienia uboczne. Przeloty z Londynu
do Szkocji odbierają pewną ilość pasażerów
kolejom, nie tak wielką jednak, jak by można
było przypuszczać; gra tu rolę niechęć Angli-
ków do zmian, gdyż przyzwyczaili się już oni
do komunikacji kolejowej, i niechęć do pośpie-
chu.

Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w
Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.
Istnieją tu wszystkie klasyczne czynniki, sprzy-
jające rozwojowi komunikacji powietrznej: za-
możność społeczeństwa, ogromne przestrzenie
do pokonania, nerwowe życie, powodujące
ciągły brak czasu i pęd do modernizacji. Dla-
tego też kraj ten jest jedynym na świecie, gdzie
samolot jest poważnym konkurentem kolei,
zwłaszcza w ruchu pasażerskim. Nie pomagają
nowe udogodnienia wprowadzone przez towa-
rzystwa kolejowe: luksusowe i szybkie pocią-
gi ze specjalnymi apartamentami, barami, bi-
bliotekami, salami tanecznymi i kinowymi; sa-
molot zabiera corocznie część przewozów z li-
nii kolejowych.

W okresie od 1926 do 1937 roku przewóz
powietrzny w Stanach Zjednoczonych wyka-
zał 3-krotne zwiększenie tonażu przesyłek to-
warowych wraz z pocztą i aż 190-krotne zwięk-
szenie ilości przewiezionych pasażerów! W ro-
ku 1936 samoloty wykonały w przewozie towa-
rów 200 milionów tonokilometrów, w prze-
wozie pasażerów 500 milionów pasażero-kilo-
metrów, co wyniosło w ruchu osobowym 1%
ogółu przewozów. Wpływy z przewozu po-
wietrznego wyniosły w tym roku 36 milionów
dolarów, co odpowiada 5% ogólnego wpływu
wszystkich amerykańskich przedsiębiorstw
przewozowych. Przewóz powietrzny pokrył
swe wydatki, wykazując ponad milion dolarów
czystego zysku, po odliczeniu amortyzacji urzą-
dzeń i taboru. Wartość tych urządzeń sięgała
przed wojną sumy 300 milionów dolarów.

W Polsce i w wielu innych krajach, które
nie rozwinęły komunikacji lotniczej w tak
znacznym stopniu, nie istnieje zagadnienie
konkurencji samolotu z koleją, jeśli nawet po-
miniemy fakt, że wprowadzenie gospodarki
planowej taką konkurencję wyłącza zupełnie.
Mamy za to współpracę tych środków
przewozu, przy czym samolot służy do szyb-
kich przewozów osób na przestrzenie paruset-
kilometrowe, zapewniając użytkownikom moż-
ność załatwienia pilnych spraw w stolicy, czy
innych ważnych ośrodkach, oraz powrotu tego
samego dnia.

Co się tyczy przewozu poczty, to w tej dzie-
dzinie samolot ma znacznie większą przyszłość

przed sobą. Autor niniejszego artykułu jest zdania, że w niedalekiej przyszłości listy będą z reguły przewożone samolotami wszędzie tam, gdzie będzie istniała regularna komunikacja lotnicza. Twierdzenie to motywuje się faktem, że w stosunku do ciężaru normalnej przesyłki listowej część zależna od ruchu kosztu jej przewozu jest nieznaczna i o opłacie pocztowej decyduje przeważnie koszt od ruchu niezależny, który przy komunikacji powietrznej jest, jak to było wyżej zaznaczone, stosunkowo najmniejszy. Dla usprawnienia komunikacji pocztowej i zadowolenia użytkownika zarządy pocztowe będą musiały wejść na drogę przesyłania poczty samolotami, gdy koszt takich przesyłek będzie równy lub nieznacznie większy od kosztu przewozu koleją. Ta ostatnia będzie miała do odegrania rolę dowozową z mniejszych ośrodków do portów lotniczych oraz zapewni komunikację pocztową lokalną.

Uwagi powyższe dotyczą również przewozu bardzo lekkich przesyłek o stosunkowo znacznej wartości (dokumenty, kosmetyki, koronki, wyroby jubilerskie itp.).

Jest oczywiście rzeczą możliwą, że koszt przelotu jednego kilometra samolotu transportowego zostanie w przyszłości znacznie obniżony, co zmieni zasadniczo porównanie kosztów i całą kalkulację komunikacji lotniczej, nie jednak nie zapowiada radykalnej zmiany w najbliższej przyszłości; wyżej wymienione uwagi zdają się być realnymi jeszcze przez szereg lat.

5. Początek konkurencji samochodu z koleją

Do wybuchu wojny 1914 — 1918 roku kolej posiadała monopolistyczne stanowisko jako środek transportowy lądowy. Konkurencja istniała między towarzystwami kolejowymi i była powodem poważnych zaburzeń w życiu gospodarczym, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, gdzie wolna konkurencja i stała obniżka konkurencyjnych taryf kolejowych prowadziły z reguły do późniejszego kartelizowania kompanii kolejowych i tak znacznej wyższości tych taryf, że w tym klasycznym kraju wolnej konkurencji zaczęły się odzywać głosy za kontrolą państwa nad taryfami, gdy ustawodawstwo antykartelowe nie dawało konkretnych wyników.

Samochód był na niskim stopniu rozwoju pod względem technicznym i nie mógł być wykorzystywany jako stały środek przewozowy, gdyż nigdy nie można było być pewnym, czy wyjechawszy z jednego miasta dojedzie się do drugiego, nie było zwłaszcza mowy o regularnym rozkładzie jazdy. Były wprowadzone czynione próby utrzymywania stałej komunikacji osobowej przy pomocy pojazdów motorowych, nikt jednak nie traktował na serio pomysłów przewożenia tą drogą towarów.

Wojna 1914 — 1918 roku była dla samochodu takim samym bodźcem rozwojowym, jak wojna ostatnia dla samolotu. Rozpoznano ogromną wagę samochodu jako wojennego

środka komunikacyjnego (bitwa nad Marną nie mogłaby być wygraną, gdyby nie rekwizycja taksówek paryskich) i konstruktorom samochodowym dano praktycznie nieograniczone kredyty dla udoskonalenia nowego środka transportowego. Koniec wojny zastał nowoczesny samochód, nadający się już do długodystansowych podróży, o dostatecznym współczynnikiem pewności jazdy, jednym słowem gotowego konkurenta dla kolei.

Rywalizacja tego rodzaju powstała natychmiast po zawieszeniu broni i wystąpiła specjalnie groźnie na terenie zwycięskich państw zachodniej koalicji, a to z trzech powodów. Jednym był dobry stan dróg bitych na terenie tych państw, spowodowany wysokim poziomem życia, drugim ogromna ilość wycofanych ze służby wojskowej pojazdów, które można było nabyć za bezcen, trzecim wreszcie znaczna ilość bezrobotnych szoferów, którym nie udało się przejść do innego działu zatrudnienia z powodu ogólnego kryzysu pracy, powstałego w parę lat po wojnie. Ustawodawstwo w zwycięskich krajach, zbudowane na zasadach szkoły liberalnej, pomagało w powstaniu niezliczonej ilości drobnych przedsiębiorców przewozu samochodowego przez wymaganie jedynie koncesji władz bezpieczeństwa na uruchomienie komunikacji drogowej bez względu na istnienie dostatecznych połączeń kolejowych.

Konkurencja samochodu stawiała się dla kolei coraz groźniejsza i w latach dwudziestych spowodowała poważny kryzys finansowy towarzystw kolejowych angielskich, amerykańskich i francuskich. Od roku 1924 do 1935 koleje Wielkiej Brytanii ponosiły ponad 30 milionów funtów szterlingów rocznie strat powodowanych przez odebranie ładunków na korzyść samochodu. Straty te były ponoszone nie tylko na dowozach do mniejszych miejscowości, lecz wprost przeciwnie — zdawało by się niezgodnie z teorią — na liniach o wielkim ruchu towarowym między głównymi ośrodkami przemysłowymi.

Początkowo sądzono, że główną przyczyną powodzenia samochodu była większa elastyczność obsługi, zapewniająca dostosowanie przejazdów do wymagań klienta wraz z dowozem „od drzwi do drzwi” i szybkim przewozem w określonym czasie. Koleje brytyjskie wprowadziły więc system tzw. „green and blue arrows services”, który za nieznaczną opłatą dwóch i pół szylinga pozwalał na przewóz kolejowy z szybkością niemal równą szybkości poczty: koleje brytyjskie podejmowały się przesłać towar z dowolnego punktu Wielkiej Brytanii do innego punktu w ciągu 24 godzin. Wprowadzono również system przewozów „od drzwi do drzwi” przez system tzw. kontenerów, czyli skrzyń o nośności zwykle od 1 do 4 ton, które są przenoszone na stacjach kolejowych z dowożących je samochodów na wagon i odwrotnie. Ilość kontenerów, wynosząca w Wielkiej Brytanii 350 sztuk w 1928 roku, wzrosła do 15.400 sztuk w roku 1939. W celu usprawnienia dowozu koleje brytyjskie utrzymują ogromną

ilość pojazdów motorowych (w 1938 roku 10,000 sztuk) oraz konnych, dowożących towary do stacji. Wprowadza się również udogodnienia w ruchu osobowym przez doczepianie wagonów sypialnych i restauracyjnych do wszystkich pociągów dalekobieżnych, znaczne przyspieszenie szybkości, wygodne wnętrza wagonów, hotele na stacjach, urządzenia przejazdów i wycieczek zbiorowych za znacznie niższą opłatą i cały szereg innych udogodnień.

Jednocześnie wprowadza się cały szereg udoskonaleń technicznych. Parowóz, który niewiele się zmienił do czasu pierwszej wojny światowej, przeobraża się znacznie i zbliża się do ostatnio kursujących typów. Osiąga on znaczne szybkości leżące w granicach 170 — 180 km/godz. Udoskonala się budowę torów, a przede wszystkim system zabezpieczenia ruchu kolejowego przy tak znacznych szybkościach.

Wszystkie te zmiany są wprowadzone również w Stanach Zjednoczonych, chociaż stosunkowo rzadsza sieć kolejowa w tym kraju i ogromne przestrzenie nie pozwalają na tak zwartą organizację przesyłek, jak to ma miejsce w Wielkiej Brytanii. Widzimy za to znacznie większy luksus w pociągach osobowych, częściowo spowodowany również konkurencją lotniczą.

Koleje francuskie nie próbują nawet walczyć na większą skalę. Są one znacznie słabsze finansowo, niż koleje amerykańskie, czy brytyjskie. Mają mniejszą ilość ładunków ze stosunkowo słabego przemysłu francuskiego, skupionego zresztą w północnej i środkowej Francji. Przewożą mniejszą ilość osób, gdyż Francuzi nie są narodem podróżników. Mają mniej nowoczesnych urządzeń technicznych, pozwalających na lepszą organizację przewozów. Dlatego też koleje francuskie zwracają się o pomoc do państwa. Motywem są ogromne kapitały włożone w urządzenia kolejowe. Nie można przecież dopuścić do zmarnowania tak wielkiego dobra społecznego. Państwo ingeruje w sprawy towarzystw kolejowych, gwarantując im minimum zysku. Z powodu ciągłych deficytów francuskich kolei państwo staje się coraz bardziej wielkim udziałowcem kolejowym. Nie licząc należnych już do skarbu kolei północno zachodnich i kolei Alzacji i Lotaryngii, rząd francuski zaczyna decydować w sprawach pozostałych wielkich przedsiębiorstw. Małych towarzystw kolejowych we Francji niemal nie ma z powodu systemu nadawania monopolu przewozowego na wydzielonych obszarach. Ostatecznie więc państwo francuskie staje się głównym akcjonariuszem towarzystw kolejowych i decyduje się zjednoczyć je w jedno Société Nationale des Chemins de Fer Français. Wszystko to dzieje się nie z powodu jakiegoś planu, lecz wbrew intencjom sterników państwowej nawy francuskiej ze względu na konkurencję samochodu. Mimo tych wszystkich przemian koleje we Francji dają przez szereg lat deficyt, przełamany dopiero w większym

stopniu przed ostatnią wojną na skutek wzmożenia przewozów spowodowanego zbrojeniami.

Deficyt grozi również kolejom brytyjskim i amerykańskim. Powoduje to wprowadzenie ograniczeń w prawodawstwie komunikacyjnym. W roku 1928 koleje w Wielkiej Brytanii uzyskują prawo udziału w eksploatacji przewozów drogowych. W roku 1930 ukazuje się Road Traffic Act ustanawiający 12 okręgów sieci dróg bitych z władzą licencyjną w ręku tzw. Traffic Commissioners. Wydają oni licencje tylko tam, gdzie zachodzi potrzeba rozwinięcia komunikacji, a nie tam, gdzie samochód pragnie odebrać kolei część przewozów. Bardzo skutecznym okazał się system przejęcia przez towarzystwa kolejowe przedsiębiorstw samochodowych w postaci kolejowych kompanii autobusowych i holdingów. W roku 1933 zostaje unormowany system licencji na ruch towarowy. Wprowadza się trzy rodzaje licencji, z tych jeden na przewóz dla potrzeb własnych, dwa inne: przewóz zarobkowy i mieszany mogą być udzielane przez Traffic Commissioners tylko w przypadku, gdy kolej nie zapewni wystarczających usług przewozowych na danym odcinku. Mimo to w roku 1936 samochody przewiozły w Wielkiej Brytanii 100 milionów ton towarów przy 280 milionach ton przewiezionych przez koleje.

W Stanach Zjednoczonych konkurencja w ruchu osobowym daje się zauważyć silniej niż w innych państwach nawet przy przewozach woprzek kontynentu. W czasie od roku 1926 do 1937 samochody zwiększyły przewóz towarów o 84,4% (przy spadku przewozów kolejowych o 18,9%), przewóz zaś pasażerów o 349%! Przewóz samochodowy objął 43,4 miliardów tonokilometrów w roku 1936 (co stanowi 7,7% ogólnych przewozów) i 19,6 miliardów pasażerokilometrów (41,7% ogółu przewozów). Wpływy z ruchu towarowego drogowego wyniosły w tym roku 168 milionów dolarów (przy 146 milionach wydatków), z ruchu zaś autobusów 216 milionów dolarów (przy tylko 125 milionach wydatków). W roku 1933 zostaje utworzony urząd Federalnego Koordynatora Transportu, który zajął się badaniem zagadnienia konkurencji między samochodem i koleją, a w roku 1935 Kongres uchwała Motor Carrier Act, który reguluje wydawanie koncesji dla przewoźników publicznych po drogach bitych. Przewoźnik ten podlega odciążeniu kontroli w zakresie taryf i sposobu ich pobierania. Udzielenie koncesji uzależnione jest od decyzji Interstate Commerce Commission, która decyduje, czy wprowadzenie nowego środka komunikacji jest na danym odcinku potrzebne.

Podobna, choć może nie tak poważna, sytuacja istnieje w mniejszych państwach Europy, które mają dobrą sieć dróg bitych. Niektóre z nich (Włochy, Belgia, Szwajcaria) wprowadzają na ważniejszych szlakach państwową komunikację autobusową. Wszędzie istnieje tendencja do ograniczania nadawania koncesji dla przewozów drogowych w celu utrwalenia

finansowej sytuacji kolei. Rząd szwedzki uzasadnia swe wystąpienia o pożyczkę dla kolei szwedzkich koniecznością ratowania wielkich kapitałów zainwestowanych w sieci kolejowej w tym państwie.

Mimo, że deficyt w większości państw został zlikwidowany w okresie ożywienia gospodarczego przed wojną 1939 roku, towarzystwa kolejowe nie są zadowolone z sytuacji. W państwach o silnym wpływie kół finansowych słychać głosy domagające się zniesienia ograniczeń taryfowych i zakazu dyskryminacji, czyli wolnego wyboru klientów przez przedsiębiorstwa kolejowe na równi z samochodowymi. Prądy te nie mają jednak poparcia ciał ustawodawczych, a w niedługim czasie wybuch wojna, która kładzie kres konkurencji samochodu i kolei, podporządkowując oba systemy przewozowe państwu dla celów wojennych.

W każdym razie praktyka przedwojenna nie mija bez echa i podczas wojny oraz po zakończeniu działań wojennych ekonomiści badają szczegółowo przyczyny i skutki wspomnianej konkurencji, chcąc wyciągnąć wnioski na przyszłość.

6. Główne przyczyny konkurencji samochodu z koleją

Teoretyczne rozważania zakresu pracy samochodu i kolei wykazują, że ten pierwszy pracuje dobrze przy niewielkiej ilości przewozów na danym odcinku, kiedy budowa linii kolejowej w danej relacji nie opłaca się i kiedy taniej będzie skorzystać z drogi bitej, nawet wobec większych kosztów jednostkowych zależnych od ruchu przy przewozie samochodowym. Dzieje się to wtedy, gdy amortyzacja i obsługa linii kolejowej wraz z kosztami zależnymi od ruchu przy trakcji po drodze żelaznej kosztowałaby więcej niż amortyzacja i obsługa drogi bitej wraz z takimiż kosztami przewozu po tej drodze. Ma to miejsce, rzecz prosta, przy niewielkich kosztach zależnych od ruchu, a stosunkowo znacznych od ruchu niezależnych, czyli w przypadku małej ilości przewozów.

Twierdzenie powyższe jest słuszne, i rzeczywiście widzimy normalną komunikację samochodową obsługującą mniej zaludnione okolice, pozbawione sieci kolejowej, zwłaszcza w ruchu osobowym. Nie można tu mówić jednak o konkurencji samochodu z koleją, lecz o jego współpracy; gra on rolę uzupełniającą, dowożąc do stacji kolejowych pasażerów i towary, przeznaczone do dalszych okolic i zaspakajając potrzeby lokalne.

Okazuje się jednak, jak to wspomniałem w poprzednim rozdziale, że samochód odbiera kolei przewozy wzdłuż istniejących linii kolejowych i to właśnie przy dużym ruchu między wielkimi ośrodkami przemysłowymi. Konkurencja ta odbija się ponadto głównie na przewozie towarów droższych, dla których kolej ustaliła wysokie stawki przewozowe i na których najczęściej zarabia; samochód zostawia natomiast swemu rywalowi przewozy masowe

nie przynoszące zysku, a w wielu razach deficytowe.

Zachodzi pytanie, dlaczego tak się dzieje i czy sprzeczność z teorią jest rzeczywista czy pozorna? Postaramy się odpowiedzieć na to pytanie.

Zaznaczyć należy przede wszystkim, że samochód okazał się daleko groźniejszym konkurentem dla kolei w dziale przewozów towarowych niż osobowych. Twierdzenie to jest pozornie sprzeczne z danymi statystycznymi, które wykazują większe procentowe straty na rzecz ruchu drogowego w przewozach osobowych. Walka toczyła się jednak o liczbę przewozów, a nie o ich jakość: samochód dawał przeważnie tańsze przewozy, kolej większą szybkość. Straty kolei w ruchu osobowym prowadziły więc do zbyt małego wyzyskania taboru i urządzeń dla tego ruchu, nie były jednak tak dotkliwe, jak w ruchu towarowym, gdzie samochód odbierał kolei najbardziej rentowne kategorie przewozów. Zjawisko to nie mogło wystąpić przy przewozie pasażerów, który nie jest zróżniczkowany na klasy, jak to ma miejsce w ruchu towarów. Samochód zabierał od kolei pewną ilość pasażerów długodystansowych i znaczną ilość podróży podmiejskich. Ponieważ transport podmiejski rośnie w czasach nowoczesnych bardzo gwałtownie z roku na rok, konkurencja samochodowa spowodowała jedynie odłożenie na pewien czas inwestycji kolejowych dla zadośćuczynienia wzrostowi ruchu.

Początkowo uważano powszechnie, że główną przyczyną powodenia samochodu była jego zdolność przewozów „od drzwi do drzwi”. Wdzieliśmy jednak, że koleje brytyjskie wprowadziły podobny system przewozów i mimo to nie zwalczyły groźnej konkurencji. Przyczyn tego stanu rzeczy należy szukać gdzie indziej. Pochodzą one z trzech źródeł.

- 1) Wskutek specyficznej budowy taryf kolejowych towary masowe są przewożone z małym zyskiem lub nawet ze stratą, pokrywana z wpływów za przewóz towarów droższych; przedsiębiorca samochodowy, nie będąc zmuszony do przewozu wszystkich rodzajów ładunków wybiera wśród nich takie, które mu się opłacają, nawet gdy jego własny koszt przewozu jest wyższy od kosztu przewozu kolei, która pobiera za droższe kategorie towarów opłaty za przejazd znacznie wyższe od swego kosztu własnego. Za przewóz mięsa kolej pobiera na przykład opłaty trzy razy wyższe od kosztu przewozu tego mięsa i przedsiębiorca samochodowy może się podjąć tego rodzaju transportu, jeśli tylko jego koszty własne nie są wyższe niż potrójny koszt własny kolei.
- 2) Ponieważ taryfy kolejowe są jednakowe na całym obszarze sieci, kolej musi pokrywać deficyty zacofanych gospodarczo okręgów z wpływów okręgów przodujących. Przed wojną dyrekcja warszawska k.p. wykazywała nadwyżkę eksploatacyjną równą niemal nadwyżce dla całej sieci PKP. Deficyty in-

nych dyrekcji były pokrywane z tej nadwyżki. Samochód nie rozpoczyna eksploatacji w zacofanych okęgach i może konkurować z koleją tam, gdzie ta ostatnia wykazuje znaczne zyski, przy czym nie potrzebuje pokrywać z tych zysków żadnych strat powstałych na innym terenie.

- 3) Trzecią z głównych przyczyn jest konieczność budowy i utrzymania sieci kolejowej przez przedsiębiorstwo kolejowe, gdy samochód nie buduje i przeważnie nie utrzymuje dróg bitych. Równa się to pośredniemu subsydiowaniu przez państwo ruchu samochodowego. Wprawdzie w Wielkiej Brytanii przyjęto zasadę, że opłaty z ruchu drogowego powinny kryć budowę i utrzymanie dróg bitych, jednakże zasada ta została wprowadzona w życie w okresie, gdy niemal 100% tych dróg miało już ulepszoną nawierzchnię, niewymagającą kosztownego utrzymania. Nowych dróg kołowych buduje się na Wyspach Brytyjskich bardzo mało, a próba przerzucenia tego rodzaju budowy w Polsce na właścicieli samochodów skończyła się przed ostatnią wojną katastrofą.

Prócz tych głównych przyczyn natury ekonomicznej na korzyść samochodu przemawia większa elastyczność jego eksploatacji, dostosowanie się do potrzeb klienta, dowożenie do środka miasta w ruchu pasażerskim itp. Przy przebiegu samochodów na krótkie dystanse, co ma miejsce zwykle w małych przedsiębiorstwach, dodatkowym czynnikiem jest powrót pustych wozów do garażu. Wóz taki bierze ładunki lub pasażerów po jakiegokolwiek opłacie za przejazd. Dostosowanie rozkładu jazdy do potrzeb użytkownika, układanie od wypadku do wypadku umowy za przejazd, specjalne rabaty itp. są rzeczą nie do pomyślenia dla przedsiębiorstwa kolejowego. Dodatkowe te czynniki wskazują, dlaczego najgroźniejszym konkurentem dla ruchu kolejowego jest mały przedsiębiorca samochodowy.

Jak widzimy z powyższych rozważań, nie podobna usunąć konkurencji samochodu w krajach nie posiadających gospodarki planowej bez burzenia podstaw koncesjonowania ruchu kolejowego i drogowego, chyba żeby w ogóle odmawiać samochodowi prawa kursowania na odcinkach, gdzie mógłby stanowić konkurencję dla kolei. We wszystkich innych wypadkach samochód zawsze znajdzie taką kategorię towarów, której przewóz kosztuje kolej znacznie mniej od jej kosztu własnego i tę kategorię zacznie kolej systematycznie odbierać. Kolej nie może iść na zniżkę opłat przewozowych w tej kategorii, gdyż zyski z tych opłat mają pokryć straty na innych liniach lub w innych kategoriach towarów, a samochód nie ma tych deficytów do pokrycia.

7. Współpraca samochodu z koleją i wnioski na przyszłość

Współpraca samochodu z koleją może istnieć jedynie w przypadku przejęcia ruchu sa-

mochodowego przez państwo lub w przypadku prowadzenia przez państwo gospodarki planowej. Współpraca powinna polegać na oddaniu ruchowi samochodowemu przewozów osobowych i towarowych na terenach pozbawionych kolei, na których ze względu na niedostateczny ruch budowa nowej linii kolejowej nie opłaca się. Ponadto samochód powinien dowozić pasażerów i towary do stacji kolejowych z terenów ich zasięgu i na koniec przewozić tych pasażerów i ładunki na bliskie odległości, gdzie nie opłaca się budować stacji kolejowych, nawet gdyby szosa szła równolegle do toru. W takim przypadku podróżny jadący na niewielką odległość wybierze samochód, aby uniknąć dojścia do stacji kolejowej, zaś podróżny, który planuje większą podróż, dojdzie lub dojedzie tymże samochodem do tej stacji, gdyż stracony na dojazd czas odzyska na szybszej podróży długodystansowej.

Przy gospodarce planowej taryfy powinny być kontrolowane przez państwo w taki sposób, aby nie dawać samochodowi broni do ręki w postaci niższych opłat na przejazdy w tych relacjach, gdzie równoległy ruch drogowy i kolejowy jest z tych czy innych względów potrzebny.

Przed wojną współpraca obu tych środków lokomocji istniała na terenie ZSRR, gdzie znajdowały się one całkowicie w ręku państwa i gdzie samochód stanowił — ze względu na olbrzymie obszary — jedynie skromny środek wspomagający ruch kolejowy. Ma on tam jednak poważne zadanie do spełnienia w ruchu lokalnym w okęgach gęsto zamieszkanymi.

Podobny stan istniał w pewnej mierze przed wojną, kiedy państwo uruchomiło komunikację samochodową na najbardziej rentownych odcinkach i baczyle pilnie, aby komunikacja prywatna nie stanowiła poważniejszej konkurencji dla kolei państwowych. Po wojnie współpraca rozwija się jeszcze lepiej ze względu na programowość w budowie i eksploatacji szlaków komunikacyjnych.

Co się tyczy państw kapitalistycznych, nie znaleziono jeszcze rozwiązania, które ograniczyłoby konkurencję samochodu i kolei do ram, niezagrażających równowadze gospodarki społecznej. Próby rozwiązania idą w kierunku ostrej polityki restrykcyjnej przy nadawaniu koncesji i w kierunku ściślejszej kontroli taryfowej. W Wielkiej Brytanii socjalistyczna większość w Parlamencie przeprowadziła upaństwowienie zarówno kolei jak i towarowego ruchu drogowego i wprowadziła bardzo daleko idącą ingerencję państwa w ruch pasażerski po drogach bitych. W państwach kapitalistycznych, gdzie inicjatywa prywatna dominuje w dziedzinie transportu, konkurencja istnieje ciągle i w wielu przypadkach zagraża zasadzie jednolitości cen przewozu na terenie całego kraju oraz zasadzie premiowania przewozów masowych. Jest rzeczą ciekawą obserwować rozwój tej konkurencji i ewentualny stan równowagi, do którego w końcu musi dojść.

RODZAJE TRAKCJI KOLEJOWEJ

Już przy narodzinach dróg żelaznych konkurowały ze sobą dwa zasadniczo różniące się rodzaje trakcji: trakcja autonomiczna, której lokomotywy posiadają własny generator energii i trakcja nieautonomiczna, której lokomotywy zasilane są energią z centralnej stacji generatorowej. Pierwszą była trakcja parowa z lokomotywami, których generatorem energii jest pomieszczony na lokomotywie kocioł parowy. Drugą zaś była trakcja pneumatyczna z lokomotywami poruszanymi sprężonym powietrzem, doprowadzanym do lokomotywy kanałem podziemnym, przy czym powietrze sprężone naciskało na tłok, poruszający się w tym kanale i przenoszący siłę pociągową bezpośrednio na lokomotywę. Lokomotywy parowe, parowozy, przekształcają siłę silnika na siłę pociągową za pośrednictwem przyczepności kół, które dlatego noszą nazwę kół napędnych. Zagadnienie, czy przyczepność gładkich kół na gładkich szynach zdolna jest wytworzyć siłę pociągową wystarczającą do prowadzenia pociągu o pożądanym ciężarze i pożądaney szybkości, było najważniejszym w okresie powstawania parowozu. Dopiero niezawodne stwierdzenie tego faktu, umożliwiło dalszy rozwój parowozu i kolejnictwa w ogólności. Zagadnienie to nie ma znaczenia dla trakcji pneumatycznej, gdyż w lokomotywach tej trakcji siła pociągową wytwarzana była bezpośrednio przez nacisk powietrza na tłok, a zatem niezależnie od przyczepności kół. To, oraz korzyści centralnej produkcji energii były powodem, że w początkowym okresie kolejnictwa stosowano także trakcję pneumatyczną. Jednak znaczny koszt budowy tych kolei oraz ich trudności konstrukcyjne i eksploatacyjne spowodowały szybkie porzucenie trakcji pneumatycznej i opanowanie przez wiele dziesięcioleci trakcji kolejowej wyłącznie przez parowóz.

Z rozwojem elektrotechniki powstał nowy rodzaj trakcji nieautonomicznej — trakcja elektryczna. Początkowo stosowana w komunikacji miejskiej, z biegiem czasu opanowała komunikację podmiejską wielkich węzłów kolejowych i koleje wysokogórskie, a wreszcie wyparła trakcję parową także na liniach głównych krajów ubogich w węgiel, a bogatych w siłę wodną.

Ostatnio tak trakcja parowa, jak i elektryczna spotyka się z konkurencją nowego rodzaju trakcji autonomicznej. Na odnośnych lokomotywach silniki cieplne porusza wytwornik energii elektrycznej, dostarczający prąd silnikom elektrycznym, poruszającym koła napędne. Jako silnik cieplny stosowany jest z reguły silnik Diesla, choć próbnie stosowano już także maszynę parową, a ostatnio przeprowadzane są próby z turbiną gazową. Początkowo budowano przede wszystkim dla celów manewrowych i przemysłowych małe lokomotywy z silnikiem spalinowym i mechaniczną lub hydrauliczną prze-

kładnią na koła napędne. Ten napęd stosowany jest jeszcze obecnie w wagonach silnikowych, przy czym niekiedy zamiast silnika spalinowego stosowany jest silnik parowy. Do powyższych celów stosowane są także, choć obecnie rzadko, małe lokomotywy i wagony silnikowe z akumulatorem elektrycznym, a do celów przemysłowych także lokomotywy parowe bezpłomienne, t.j. z akumulatorem parowym. Gdy jednak szło o budowę lokomotyw o większej mocy, zdolnych do zadań manewrowych i pociągowych także na liniach głównych, wprowadzono napęd elektryczny, otrzymujący prąd ze stacji generatorowej, pomieszczonej na lokomotywie.

Rozróżniamy zatem 3 zasadnicze rodzaje lokomotyw o większej mocy, a mianowicie: parowozy, lokomotywy elektryczne z własnym generatorem energii elektrycznej i lokomotywy elektryczne z centralną stacją generatorową.

Parowóz „Planet“ firmy R. Stephenson i S-ka z roku 1830 można uważać za prototyp normalnego parowozu, którego ogólny ustrój przetrwał do dnia dzisiejszego. Ustrój ten krystalizował się od 1804 r., w którym Trevithick zbudował pierwszy parowóz, i objął pomysły W. Hedley'a, T. Hackworth'a, Seguin'a i J. i R. Stephensonów. Dalszy postęp konstrukcji parowozu szedł w kierunku rozrastających się różnorodnych potrzeb trakcji, gospodarczości w ruchu i utrzymaniu, dostosowaniu do rozwoju metod produkcji i jakości tworzyw. Parowóz powstał w Anglii, a największego rozwoju doznał w Ameryce. Pod względem sprawności termicznej największy postęp zaznaczył się przez wprowadzenie pary przegrzanej.

Ten zasadniczy ustrój, który mimo sporadycznych zakusów w okresie przeszło stuletnim dotychczas nie doznał zmiany, polega na kotle z paleniskiem skrzyniowym i rurami płomiennymi i z ciągiem powietrza osiąganym za pomocą prostej dmuchawy, odprowadzającej parę odlotową, na silniku tłokowym i na napędzie wiązardowym. Prawie co pokolenie pojawiały się dążenia do zmiany tego ustroju, jak zastosowanie całych kotłów lub tylko palenisk opłomkowych, zastosowanie kondensacji pary odlotowej z jednoczesnym zastąpieniem dmuchawy przez wentylator, zastosowanie kotłów szczególnej konstrukcji różnych systemów jak kotłów Veloxa lub o prężności pary nawet ponad 120 atm, zastąpienie silnika tłokowego przez turbinę parową, zastąpienie napędu wiązardowego przez indywidualny napęd każdego zestawu napędowego itp. Lecz wszystkie te dążenia i próby nie doprowadziły do przewrotu w budowie parowozu. Zawsze zwyciężała prostota konstrukcji, główna cecha parowozu, poręczająca długotrwałość, niezawodność pracy i łatwość obsługi i utrzymania w porządku. Przy tym przekonano się, że przy tej prostocie konstrukcji parowóz jest zdolny spełniać niezawodnie wszystkie zadania

trakcyjne. Istnieją już parowozy o 12 osiach napędnych, o powierzchni rusztu blisko 17 m² i parowozy biegnące z szybkością 175 km/godz. Jednak próby zasadniczych zmian ustroju są i dzisiaj w toku i nie można przesądzać przyszłego ich rozwoju.

Przede wszystkim na uwagę zasługują dążenia do zastąpienia parowego silnika tłokowego przez turbinę parową. W pierwszych latach po pierwszej wojnie światowej wytwórnia szwedzka Ljungström i wytwórnie niemieckie Krupp i Maffei zbudowały parowozy turbinowe. Głównym celem tych systemów było zwiększenie sprawności cieplnej. Ponieważ turbina parowa osiąga większą sprawność cieplną przede wszystkim przy zastosowaniu kondensacji pary wylotowej, przeto parowozy te zaopatrzone w kondensator, a w związku z tym zastąpiono dmuchawę przez wentylator. Dodatkową korzyścią tych systemów była możliwość zasilania kotła czystą wodą, osiąganą ze skraplania pary wylotowej. Jednak wielka zawilgość ustroju tych lokomotyw, spowodowana stosowaniem kondensatora, zmniejszająca niezawodność pracy, a zwiększająca koszt budowy i utrzymania, nie równoważyła powyższych korzyści. To też firma Ljungström, budując w latach trzydziestych parowozy turbinowe dla kolei szwedzkich, argentyńskich i angielskich, odstąpiła od stosowania kondensatora. Również kolej amerykańska, „Pennsylvania R. R.” zbudowała w okresie drugiej wojny światowej parowozy turbinowe, bez kondensatora.

Znaczną różnorodność wykazuje nieautonomiczna trakcja elektryczna. Rozróżniamy następujące systemy.

a. Lokomotywy prądu zmiennego jednofazowego

W tych lokomotywach prąd o wysokim napięciu w przewodzie jezdnym jest przetwarzany w przetwornicy, znajdującej się w lokomotywie, na prąd o wielokrotnie niższym napięciu, najodpowiedniejszym dla danego systemu silnika. Na kolejach elektrycznych z prądem zmiennym jednofazowym wysokość napięcia w przewodzie jezdnym wynosi w Europie przeważnie 15000 V, a w Ameryce przeważnie 11000 V. Zmianę szybkości osiąga się przez zmianę napięcia prądu doprowadzanego do silnika, a mianowicie szybkość wzrasta z wzrostem napięcia, a zmniejsza się ze zmniejszaniem napięcia. Przetwornica lokomotywy umożliwia ściąganie z niej prądu o różnym napięciu, lecz tylko w pewnej ilości stopni. Pewnemu stopniowi napięcia i pewnej szybkości odpowiada pewne natężenie prądu i pewna siła pociągowa. Z wzrostem szybkości jazdy przy danym stopniu napięcia i zmniejsza się szybko natężenie prądu i siła pociągowa. Z wzrostem szybkości wzrasta opór biegu, a zatem i siła pociągowa powinna raczej podnieść się niż opaść, zwłaszcza, gdy bieg pociągu ma być nadal przyspieszony. Gdy w tym celu włączymy następny wyższy stopień napięcia, to natężenie prądu i siła pociągowa wzrastają nagle, poczem z dalszym wzrostem szybkości znowu opa-

dają. Te skoki natężenia i siły pociągowej powodują uderzenia elektryczne i mechaniczne oraz drgania wzrastającej szybkości tym silniejsze, im mniej liczne są stopnie napięcia i większe różnice między nimi. Ogółem dopuszcza się 10-procentowe skoki natężenia podczas biegu, a podczas rozpędu od ruszania z miejsca znacznie większe. W nowszych lokomotywach stosuje się 18 do 26 stopni napięcia. Przy ruszaniu z miejsca stosuje się od razu taki stopień napięcia, aby siła pociągowa zdolna była pokonać znaczny opór ruchu, jaki przy ruszaniu z miejsca występuje, oraz wytworzyć dostateczne przyspieszenie początkowe. Jednak stopień napięcia, a zatem i siła pociągowa przy ruszaniu z miejsca są ograniczone tym, że im większe jest napięcie, tym większe jest natężenie, zwłaszcza przy ruszaniu z miejsca i małych szybkościach, a natężenie prądu ze względu na trwałość urządzeń nie może przekraczać pewnej granicy. Jest pożądané, aby siła pociągowa przy ruszaniu z miejsca mogła osiągnąć wartość, jaką dopuszcza przyczepność kół napędnych przy ruszaniu z miejsca i użyciu piasku. Jednak tej możliwości lokomotywy jednofazowe przeważnie nie posiadają, jakkolwiek w nowszych lokomotywach już się do tego dochodzi.

b. Lokomotywy prądu stałego

Obniżenie napięcia prądu stałego nie daje się dostatecznie prostymi środkami osiągnąć i dlatego prąd z przewodu jezdny wpływa bezpośrednio do silników. Ze względu na niezawodność pracy silniki z reguły nie są obsługiwane prądem o większym napięciu niż 1500 V, a znacznie korzystniejsze dla budowy silnika jest napięcie jeszcze mniejsze np. 750 lub 1000 V. Z tego powodu napięcie w przewodzie jezdnym nie może być wysokie i najczęściej wynosi 1500 V lub 3000 V, przy czym przeważnie w pierwszym przypadku 2, a w drugim 3 lub 4 silniki są stale połączone szeregowo, tak, że na każdy przypada tylko odpowiednia część powyższych napięć.

Zmianę napięcia w celu zmiany szybkości wykonuje się w trójaki sposób. Przede wszystkim włącza się opór, który stopniowo się włącza w miarę wzrostu szybkości. Ponieważ przy tym napięcie zmienia się stopniowo, przeto, tak jak w lokomotywach prądu zmiennego jednofazowego, występują skoki natężenia prądu i siły pociągowej. Ten sposób regulowania szybkości nie jest gospodarczy, gdyż opór pochłania energię elektryczną bez użytku dla siły pociągowej.

Aby móc dysponować choć kilkoma stopniami osiągalnymi w sposób gospodarczy, t.j. bez straty energii, stosuje się większą ilość silników, aniżeli jest to z wyżej podanego powodu konieczne i łączy się je w różnych kombinacjach, szeregowo lub równolegle. Np. jeżeli lokomotywa posiada 6 silników, a przy tym ze względu na wysokość napięcia w przewodzie jezdym wszystkie kombinacje muszą się składać z seryj o conajmniej dwóch silnikach, to możemy mieć 3 gospodarczo osiągalne stopnie napięcia. Pierwszy stopień, w którym napię-

cie = 1/3 napięcia najwyższego, osiąga się przez szeregowo włączenie wszystkich 6 silników, stopień drugi, 2/3 napięcia najwyższego, przez połączenie równoległe dwóch seryj po 3 silniki, wreszcie stopień trzeci, napięcie najwyższe, przez połączenie równoległe trzech seryj po 2 silniki. Każdemu z tych trzech stopni gospodarczych i danemu dopuszczalnemu natężeniu prądu odpowiada tylko pewna szybkość jazdy. Jednak zakres szybkości w każdym z tych stopni można nieco powiększyć przez osłabienie pola magnetycznego. Regulowanie szybkości między tymi stopniami może się odbywać tylko przy pomocy opornika, który po osiągnięciu powyższych stopni jest krótko spięty.

Lokomotywy prądu stałego są z reguły zdolne do wytworzenia przy ruszaniu z miejsca siły pociągowej, dostatecznej do pełnego wykorzystania przyczepności kół napędnych, istniejącej w tym stanie pracy i przy użyciu piasku.

c. Lokomotywy prądu trójfazowego

Ten system, zastosowany na kolejach włoskich jeszcze przed rozwojem systemów poprzednio omówionych, wprowadzie utrzymuje się nadal na tych kolejach, jednak nie doznał rozpowszechnienia w innych krajach, głównie z tego powodu, że wymaga dwóch napowietrznych przewodów jezdnych.

d. Lokomotywy prądu stałego z prądem zmiennym jednofazowym w przewodzie jezdnym

Prąd zmienny jednofazowy o wysokim napięciu, przetworzony w lokomotywie na prąd stały,

obsługuje silniki prądu stałego. Przetwarzanie prądu zmiennego na stały odbywa się w ten sposób, że najpierw prąd zmienny o wysokim napięciu przetwarzany jest w przetwornicy na prąd zmienny o napięciu zdatnym do obsługi silnika. Prąd ten wpływa do silnika prądu zmiennego, sprzężonego z generatorem prądu stałego. Jakkolwiek to czterokrotne przetwarzanie energii (w przetwornicy, w silniku prądu zmiennego, w generatorze prądu stałego i w silnikach prądu stałego) połączone jest ze znaczną stratą energii, a lokomotywy są ciężkie i długie, to jednak posiadają wybitne zalety trakcyjne. Przede wszystkim sposób regulowania szybkości jest doskonałszy niż we wszelkich innych systemach. Jest to sposób systemu **Ward - Leonard**, polegający na zmienianiu nasilenia pola magnetycznego generatora. Daje się to wykonywać w sposób prawie ciągły w całym zakresie szybkości aż do odpowiadającej mocy największej, i to bez włączania oporów i związanych z tym strat energii, i bez przełączania silników. Pozatem lokomotywy te nie ograniczają siły pociągowej przy ruszaniu z miejsca, którą przeto ogranicza tylko przyczepność.

Lokomotywy te nadają się do najcięższej służby, lecz są mało rozpowszechnione. O znacznej różnicy ciężaru tych lokomotyw i lokomotyw jednofazowych pouczają następujące przykłady lokomotyw jednofazowych kolei „Pennsylvania“ i lokomotyw z prądem jezdym jednofazowym i silnikami prądu stałego kolei „Great Northern“.

Kolej	Rok budowy	Napięcie w przewodzie jezdym V	Ciężar lokomotywy t	Moc trwała KM	Stosunek kg/KM
Pennsylvania	1938	11000	227	5000	45,5
„	1931	„	178	3750	47,5
„	1931	„	136	2500	54,5
Great Northern	1929	11500	249	3000	83,0
„	1929	„	169	1770	95,5

e. Lokomotywy prądu trójfazowego z prądem zmiennym jednofazowym w przewodzie jezdym

Lokomotywy te posiadają przetwornicę, przetwarzającą prąd przewodu jeznego na

trójfazowy. Są bardzo ciężkie, nadają się do ciężkiej służby i są rzadko stosowane. Jako przykład podaje dwie serie lokomotyw kolei **Nerfolk & Western** z napięciem prądu w przewodzie jezdym 11000 V:

Rok budowy	Typ	Ciężar lokomotywy t	Moc trwała KM	Stosunek kg/KM
1915	(1B + B1) + (1B + B1)	274	3250	84
1924	(1D1) + (1D1)	460	4800	96

Wreszcie autonomiczne lokomotywy elektryczne, poza nielicznymi wyjątkami, posiadają generator energii elektrycznej, poruszany przez silnik Diesla i dlatego zwane są lokomotywami dieselelektrycznymi. Ich przekładnia elektryczna jest, tak jak w lokomotywach prądu stałego z prądem jednofazowym zmiennym w przewodzie jezdym, systemu **Ward - Leonard** i są tak pod względem stosunku mocy do ciężaru, jak i charakterystyki mocy, podobne do tych lokomotyw. Próby zastąpienia silnika Die-

sel'a przez turbinę gazową systemu szwajcarskiej wytwórni **Brown - Boveri** są na kolejach szwajcarskich i francuskich w toku, przy czym stosowane jest paliwo płynne. Amerykańska zaś wytwórnia „**Baldwin**“ bada obecnie możliwość zastosowania pyłu węglowego jako paliwa turbin gazowej. Dotychczas jednak nie znaleziono tworzywa na łopatki turbiny, umożliwiającego stosowanie wyższej temperatury niż 600° do 700°, a im wyższa jest ta temperatura, tym większa jest sprawność termiczna.

Nowe systemy techniczne nie zawsze wypierają starsze, lecz często po mniej lub więcej ostrej konkurencji, każdemu systemowi przypada odrębny zakres działania. Pojawilo się to szczególnie wybitnie w zakresie środków komunikacyjnych. Gdy powstały drogi żelazne, zdawało się, że śródlądowe drogi wodne stracą rację bytu. Już budowa pierwszej kolei z trakcją wyłącznie parową między Manchesterem a Liverpooliem, napotkała na silny opór ze strony przedsiębiorstwa kanałowego, prowadzony środkami niezupełnie etycznymi. Następnie przedsiębiorstwa kanałowe broniły swego istnienia przez obniżanie taryf przewozowych i różne udogodnienia komunikacyjne. Jednak z biegiem czasu okazało się, że każdemu z obu tych środków komunikacyjnych odpowiada swoisty zakres działania, korzystny w gospodarce społecznej i nastąpił wielki rozwój śródlądowych dróg wodnych, trwający do dnia dzisiejszego. W okresie między obu wojnami światowymi istniała ostra konkurencja między ruchem kolejowym a samochodowym.

Ruch samochodowy nie nadaje się wprowadzić do masowych transportów w rozmiarze odpowiadającym drogom żelaznym i wodnym, lecz odznacza się swobodą w czasie i możliwością transportów bezpośrednich „od domu do domu”. Sprawą tą zajęły się nawet międzynarodowe związki i kongresy kolejowe. Obmyślono i zastosowano różne środki umożliwiające konkurencję z ruchem samochodowym, w jemu właściwym zakresie działania. Przede wszystkim szło o ułatwienie transportów od domu do domu. W tym czasie wystąpił rozwój wagonów silnikowych, zastępujących ciężkie pociągi, właściwe ruchowi kolejowemu, przez małe jednostki. W planowej gospodarce społecznej konkurencja ta jest bezcelowa, a nawet szkodliwa. Jednak jak w każdej dziedzinie konkurencja może przyczynić się do postępu, choć w okresie przejściowym, aż do urzeczywistnienia swoistego zakresu działania konkurujących systemów, wywołuje zamęt i trudności gospodarcze. Najnowszy środek komunikacyjny stanowi lotnictwo, któremu również odpowiada swoisty zakres działania.

Powstaje pytanie, czy także w zakresie trakcji kolejowej każdemu z wspomnianych trzech rodzajów odpowiada odrębny zakres działania, czy też należy oczekiwać, że niektóre z nich będą z czasem wyparte. Rozważając to zagadnienie, musimy omówić właściwości trakcyjne tych lokomotyw i względy gospodarcze.

Zakres zadań trakcyjnych, które dana lokomotywa spełnić może, określa charakterystyka pociągowa, pod którą rozumiemy granicę możliwych stanów pracy lokomotywy. Rozróżniamy charakterystykę mocy i siły pociągowej: pierwsza określa graniczną moc, a druga graniczną siłę pociągową w zależności od szybkości jazdy. Ponieważ między mocą a siłą pociągową istnieje ścisły związek, wynikający z definicji tych wielkości, przeto łatwo z jednej charakterystyki wyznaczyć drugą. Ponieważ jednak charakterystyka mocy jaśniej przed-

stawia właściwości pracy nieautonomicznej lokomotywy elektrycznej, zwłaszcza w porównaniu sposobu pracy lokomotywy nieautonomicznej i lokomotyw autonomicznych, przeto rozważania nasze oprzemy na charakterystyce mocy. Gdy idzie o rozwiązanie zadania trakcyjnego, stosujemy charakterystykę siły pociągowej.

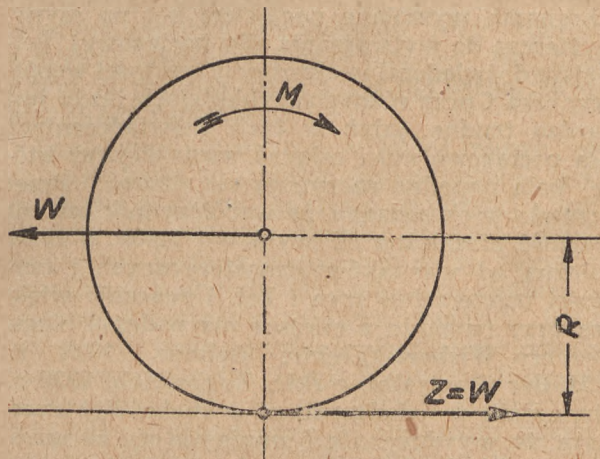
Graniczna moc jest zależna od możliwości:

1. dostawy energii z jej generatora,
2. odbioru energii przez silnik celem jej przetworzenia na energię mechaniczną,
3. odbioru energii mechanicznej przez przyczepność kół napędnych celem wytworzenia siły pociągowej.

W lokomotywach autonomicznych silniki powinny mieć takie wymiary, aby przy każdej szybkości mogły odebrać i przetworzyć każdą ilość energii, którą generator energii może dostarczyć, a przyczepność odebrać. Zatem w tych lokomotywach moc ograniczają z reguły tylko generator energii i przyczepność. Natomiast w nieautonomicznych lokomotywach elektrycznych, którym elektrownia może dostarczać dowolną ilość energii, moc ograniczają silniki i przyczepność. Porównując pracę trakcyjną lokomotyw autonomicznych i nieautonomicznych, musimy naibierw omówić granicę stanów pracy ze względu na przyczepność, a następnie dla lokomotyw autonomicznych omówić granicę tę ze względu na wydajność generatora, a dla lokomotyw nieautonomicznych ze względu na moc silników.

a. Granica stanów pracy ze względu na przyczepność

Na koło napędne, toczące się po szynie, (rys. 1), działa silnik elektryczny lub parowy mo-



Rys. 1.

mentem obracającym M . Temu momentowi przeciwdziałają dwa siły, złożony z oporu W , pokonywanego przez dane koło, a przenoszono go przez maźnicę na oś, i z siły, $Z = W$, z którą szyna działa na koło. Równowaga istnieje, tj. koło, pokonując opór W , porusza się ruchem jednostajnym, gdy

$$M = Z \cdot R$$

Siła Z nie może przekraczać siły tarcia mię-

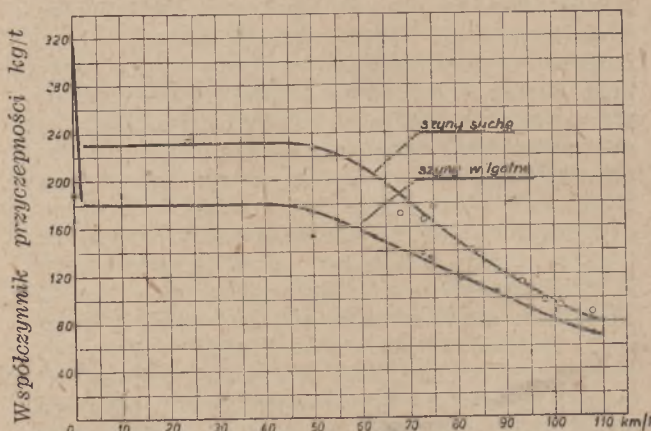
dzy kołem a szyną, a zatem $Z = f \cdot Q$, gdzie Q oznacza nacisk koła na szynę, a f współczynnik tarcia. Jeżeli koło wykonuje czysty ruch toczny, to f jest współczynnikiem tarcia ze spoczynku, gdyż toczące się koło obraca się około punktu styku ze szyną, który zatem znajduje się w spoczynku. Przeto w tym przypadku f ma wartość stałą, tj. niezależną od szybkości jazdy. Jeżeli natomiast toczące się koło jednocześnie ślizga się po szynie, to f równa się współczynnikowi tarcia ślizgowego, który zmniejsza się ze wzrostem szybkości ruchu ślizgowego. Koła toczą i jednocześnie ślizgają się przede wszystkim podczas biegu pojazdu po łukach. Jest to zasadnicza cecha biegu po łukach, która powoduje t. zw. opór łuku, bowiem pokonanie tarcia ślizgowego wymaga dodatkowej pracy, której nie ma, gdy koła wykonują czysty ruch toczny. Jednak także na prostej koła wykonują obok ruchu tocznego ruch ślizgowy, gdy pojazd zajmuje położenie skośne do kierunku toru, co jest możliwe wskutek luzu na torze. Podczas biegu po prostej pojazd wykonuje ruch wężykowy, tj. skierowuje się to w jedną, to w drugą stronę. Ruch wężykowy wzmacnia się z szybkością jazdy, z czego można wnosić, że współczynnik f zmniejsza się z szybkością jazdy.

Zjawisko powstawania siły Z podczas biegu gładkich kół po gładkich szynach nazywamy przyczepnością, a współczynnik f współczynnikiem przyczepności. Już w pierwszym parowozie zbudowanym przez **Trevithicka** w 1804 r. koła były gładkie, jednak nie urosła jeszcze do pewnika świadomość, że przy odpowiednim ciężarze na kołach napędnych, lokomotywa może ciągnąć za pomocą gładkich kół największe ciężary. Dopiero **Hedley** w 1813 r. stwierdził doświadczalnie, że tarcie między gładkimi kołami i szynami, wywołane naciskiem kół na szyny, wystarcza do wytwarzania siły pociągowej. Ścisłejsze doświadczalne określenie wartości współczynnika f przy różnych szybkościach jazdy jest bardzo trudne, gdyż w tych doświadczeniach siła pociągowa musi osiągać wartość, przy której koła napędne zaczynają się ślizgać. Przez przeszło wiek sadzono, że współczynnik ten ma wartość niezależną od szybkości jazdy, a tylko zależną od warunków atmosferycznych i czystości powierzchni szyn i kół, i znacznie większą przy ruszaniu z miejsca niż podczas biegu. Dopiero **Wichert** (Elektr. Bahnen, 1927 r.) i **Müller** (Zentralbl. elektr. Zugbetrieb, 1928 r.) stwierdzili doświadczeniami w ruchu elektrycznym, że współczynnik f zmniejsza się ze wzrostem szybkości.

Rys. 2 podaje wyniki doświadczeń **Wicherta**, od których nie bardzo odbiegają wyniki doświadczeń **Müllera**. W rysunek ten wrysowałem linie odpowiadające przeciętnym wartościom współczynnika f , jedną na szynach suchych, a drugą na wilgotnych. Opierając dalsze rozważania na tych liniach, musimy mieć na uwadze, co następuje.

Przedewszystkiem linie te odnoszą się do biegu po prostej i nie można je ekstrapolować ponad największą badaną szybkość, tj. nieco mniej niż 110 km/godz., choć nowoczesne szybkobieżne

lokomotywy parowe i elektryczne mogą ciągnąć pociągi z szybkością nawet ponad 175 km/godz. Z okoliczności, że zmniejszanie się współczyn-



Rys. 2. Związek między współczynnikiem przyczepności a szybkością jazdy wg doświadczeń **Wicherta** z lokomotywami elektrycznymi.

nika f ze wzrostem szybkości jazdy jest prawdopodobnie spowodowane przez ruch wężykowy i wstrząsy, można wnosić, że związek między tym współczynnikiem i szybkością jazdy jest zależny od ustroju i stanu utrzymania lokomotywy i toru. Moc lokomotywy mierzymy w tym miejscu, w którym daje się najprościej i najściślej określić, tj. moc parowozów w cylindrach, a moc lokomotyw elektrycznych na wałach silników. Natomiast powyższe wartości współczynnika f odnoszą się do obwodu kół napędnych. Zatem wskutek oporu przekładni wartość współczynnika f , odniesiona do miejsca, w którym mierzymy moc silnika, jest większa od powyższych wartości, a różnica ta daje się tylko w przybliżeniu określić i jest chwiejna. W parowozie moment obracający M waha się między dwoma granicami w ciągu każdego obrotu kół napędnych, a stosunek jego wartości największej do średniej, określającej siłę pociągową Z , jest zależny od ustroju parowozu i jest np. większy w parowozach bliźniaczych niż w parowozach trójcylindrowych. Zatem współczynnik f , określający siłę pociagową, jest mniejszy niż w przypadku stałego momentu M i tym mniejszy, im większy jest powyższy stosunek. W lokomotywach elektrycznych moment M ma podczas każdego obrotu wartość stałą. Lecz w lokomotywach elektrycznych, w których wzrost szybkości jazdy osiąga się skokami natężenia prądu, moment M w okresie rozpędu zmienia się również skokami. Ponieważ siła pociągowa w tym okresie odpowiada średniej wartości momentu M każdego skoku, przeto odnośny współczynnik f jest mniejszy niż w przypadku, gdy moment M może być zmieniany w sposób ciągły.

Powyższe zawiłe okoliczności, oraz niewielki zasób ściślejszych doświadczeń odnośnie współczynnika f , uniemożliwia dokładniejsze określenie granicy przyczepności lokomotyw elektrycznych i parowozów, w całym zakresie szybkości, stosowanych w dzisiejszym ruchu kolejowym. W

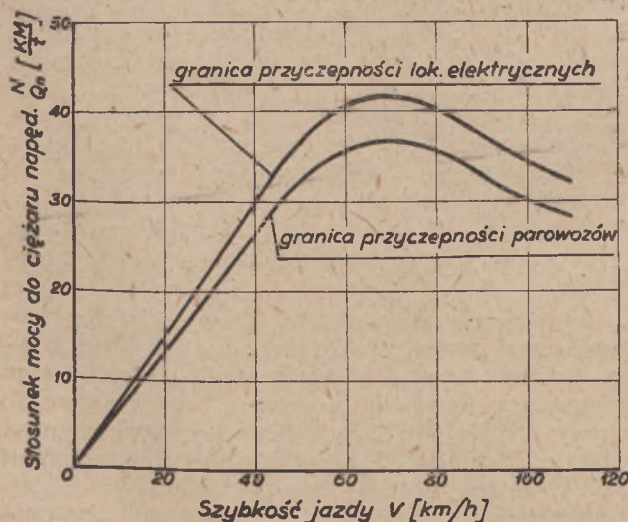
obliczeniach trakcyjnych przyjmujemy, że przyczepność ogranicza stany pracy tylko w zakresie mniejszych szybkości i stosujemy wartości współczynnika f , poręczające niezawodność obliczeń. W niniejszym badaniu idzie nam o stwierdzenie różnic pracy parowozów i lokomotyw elektrycznych w całym zakresie szybkości, lecz idzie nam więcej o różnice jakościowe niż ściśle ilościowe, a do tego celu wystarczą obecne wiadomości o wartości współczynnika f , pozostawiając ewentualną ilościową korekturę wyników badania przyszłym doświadczeniom.

Uwzględniając wyżej przytoczone uwagi oraz wartości współczynnika f , stosowane, lub które bodaj można stosować w obliczeniach trakcyjnych przyjmujemy linię I rysunku 2. jako przeciętnie odpowiadającą trwałemu ruchowi parowozów odnośnie siły pociągowej, określonej z mocy mierzonej w cylindrach. Dla lokomotyw elektrycznych z prądem stałym lub jednofazowym zmiennym, przyjmujemy wartości f o 15% wyższe, jakkolwiek nie mamy pewności, czy i w jakim zakresie szybkości tym przyjęciem lokomotywy elektryczne przeceniamy lub niedoceniaemy. Prawdopodobnie parowozom z silnikiem turbinowym i lokomotywowi elektrycznym z przekładnią Ward-Leonard można przyznać w okresie rozpędu wartości jeszcze wyższe. Dla wszystkich rodzajów lokomotyw, przy ruszaniu z miejsca i ewentualnym użyciu piasku, można przyjąć, że $f = 300$ do 330 kg/t, co przy odpowiedniej konstrukcji lokomotyw jest osiągalne.

Dla związku między graniczną mocą N (KM), ciężarem napędym Q_n (t) i szybkością jazdy v (km/godz.) mamy:

$$\frac{N}{Q_n} = \frac{f}{270} v$$

Rys. 3. przedstawia ten związek według przyjętych wartości f dla parowozów z silnikiem tło-



Rys. 3.

kowym i lokomotyw elektrycznych z prądem stałym i jednofazowo zmiennym.

b) Granica stanów pracy parowozu z silnikiem tłokowym

Rozważamy parowozy z pojedynczym rozprężaniem pary przegrzanej. Dla siły pociągowej określonej z wymiarów silnika mamy:

$$Z = \alpha \frac{i}{2} \frac{d^2 s}{D} p$$

gdzie oznacza

i ilość silników

d średnicę cylindrów w cm

s skok tłoka w cm

D średnicę kół napędnych w cm

p prężność pary w kotle w atm

α współczynnik zależny od napełniania.

Dla siły pociągowej określonej z ciężaru napędnego mamy

$$Z = f Q_n$$

Dla stanu pracy przy ruszaniu z miejsca można przyjąć $\alpha = \text{ok. } 0,85$, a $f = \text{ok. } 300$ kg/t. Zatem silnik umożliwia pełne wykorzystanie przyczepności przy ruszaniu z miejsca, gdy

$$C = \frac{f}{\alpha} = \frac{i}{2} \frac{d^2 s}{Q_n D} p = \text{ok. } 350 \text{ kg/t}$$

Wielkość C nazywamy charakterystyką silnika. Przy powyższej wartości tej charakterystyki silnik może tak przy ruszaniu z miejsca jak i przy każdej szybkości odebrać i przetworzyć każdą ilość energii, którą kocioł może dostarczyć a przyczepność odebrać. W nowoczesnych parowozach charakterystyka silnika rzadko przekracza powyższą wartość. Częściej nie dochodzi do niej, przeważnie jednak wynosi ponad 300 kg/t. Im mniejszą wartość ma ta charakterystyka, w tym mniejszym stopniu może być wykorzystana możliwa przyczepność przy ruszaniu z miejsca. Jednak z reguły możemy się liczyć z tym, że podczas biegu silnik nie ogranicza stanów pracy parowozu.

Pozostaje do zbadania, w jakiej mierze wydajność kotła umożliwia wykorzystanie przyczepności w całym zakresie szybkości jazdy. W tym celu musimy określić związek między szybkością jazdy a stosunkiem mocy parowozu, określonej z wydajności kotła, do ciężaru napędnego i następnie porównać związek ten ze związkiem tych wielkości, określonym dla granicy przyczepności. Jeżeli S oznacza ilość pary w kg, wytwarzanej w jednej godzinie, a Q względny rozchód pary, tj. ilość pary zużywanej na jednego KM i jedną godzinę, to

$$\frac{N}{Q_n} = \frac{S}{\sigma Q_n}$$

Rozróżniamy trwałą wydajność kotła i największą możliwą. Pod trwałą rozumiemy wydajność kotła, przy której utrzymanie ognia w porządku podczas dłuższej jazdy nie przedstawia trudności, sprawność termiczna nie jest zbyt mała, kocioł nie doznaje przedwczesnego zużycia i istnieje zapas wydajności, z którego można chwilowo korzystać w okresach przyspieszania, po-

konywania krótkich wzniesień, wyrównywania opóźnień i t. p. Już z tych określeń wynika, że pojęcie trwałej wydajności kotła nie jest ściśle, gdyż wartość tej wydajności jest zależna od indywidualnych zapatrywań na ważność wyżej przytoczonych okoliczności. Do tego dochodzi, że w badaniu ogólnym mamy określić wydajność te z wymiarów kotła, nie uwzględniając indywidualnych właściwości poszczególnych parowozów, nie dających się ściśle teoretycznie z wymiarów kotła określić. Na kolejach niemieckich przyjmuje się dla trwałej wydajności kotła

$$S = 57 H \text{ kg/godz.}$$

gdzie H oznacza powierzchnię ogrzewalną w m^2 . Na tym stosunku oprzemy nasze dalsze rozważania. Zatem

$$\frac{N}{Q_n} = \frac{57 H}{\sigma Q_n}$$

Stosunek powierzchni ogrzewalnej do ciężaru napędowego nie ma wartości dowolnej, gdyż — jak poniżej pokażemy — powinien być tym większy, im większą jest szybkość parowozu. Parowóz biegnący ze stałą wartością S wymaga zmniejszania napełniania z wzrostem szybkości jazdy. Jednak poniżej pewnej wartości napełnienia parowóz będzie niespokojnie. Mamy zatem granicę szybkości, do której parowóz bez dławienia pary za pomocą przepustnicy będzie spokojnie. Aby przy szybkości powyżej tej granicy parowóz biegł spokojnie, musimy dławić parę w tym stopniu, aby napełnienie rzeczywiste co najmniej nie doznawało zmiany, a zatem tym bardziej, im wyższą jest szybkość ponad powyższą granicę. Szybkość na tej granicy (granicy dławienia) oznaczamy przez v_d . Napełnienie rzeczywiste na granicy dławienia wynosi przeciętnie ok. 16,5%.

Pod napełnieniem rzeczywistym rozumiemy stosunek objętości pary, wpływającej podczas jednego skoku do cylindrów do ich objętości skokowej. Oznaczając przez ω napełnienie rzeczywiste, a przez T temperaturę absolutną pary w rurze wlotowej, mamy z powyższej definicji w wystarczającym przybliżeniu

$$\omega = 0,0458 \frac{TS}{CQ_n v}$$

Dla granicy dławienia, uwzględniając $\omega = 0,165$ i $N = S/\sigma$ mamy z powyższego równania

$$\frac{N}{Q_n} = 3,6 \frac{C}{T \sigma} v_d$$

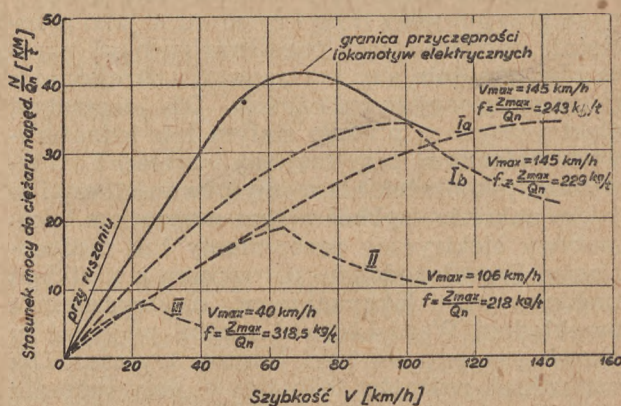
Szybkości na granicy dławienia v_d odpowiada największa moc N lub mało od niej odbiegająca. Im większą jest szybkość pociągów, do których prowadzenia parowóz jest przeznaczony, tym wyższą powinna być szybkość na granicy dławienia. Przeważnie największa szybkość ustrojowa parowozu przekracza szybkość na granicy dławienia o 10 do 30 km/godz. Z ostatniego równania widzimy, że przy tych samych wartościach C , T i σ stosunek N/Q_n wzrasta proporcjonalnie z wzrostem szybkości v_d , a zatem i z wzrostem

największej szybkości ustrojowej. Z tego wynika, że przy tym samym kotle i mniej więcej tej samej mocy największej parowóz musi mieć tym mniejszy ciężar napędny, im jest szybszy.

Załóżmy np. $C = 350 \text{ kg/t}$, $T = 380 + 273 = 653^\circ \text{ abs.}$ a σ na granicy dławienia = ok. $6,4 \text{ kg/KM h}$, to na tej granicy mamy

$$\frac{N}{Q_n} = 0,3 v_d$$

Na rys. 4, przedstawiającym związek między stosunkiem N/Q_n i szybkością jazdy, nakreślona jest linia odpowiadająca granicy przyczepności i linia odpowiadająca granicy dławienia



Rys. 4. Granica stanów pracy parowozów.

według powyższego równania. Ponadto nakreślone są linie odpowiadające trwałej wydajności kotła parowozów o szybkości na granicy dławienia $v_d = 130, 100$ i 70 km/godz. Charakterystyka mocy parowozów o szybkości $v_d = 100 \text{ km/godz.}$ składa się z odcinka ab , odpowiadającego granicy przyczepności i z odcinka bc , odpowiadającego granicy wydajności kotła. Z rysunku tego widzimy, że powyżej szybkości $v = 100 \text{ km/godz.}$ moc tych parowozów znowu ogranicza przyczepność i nie można osiągnąć tej mocy, jaką kocioł dostarczyć może. Jeszcze bardziej występuje to w parowozach z szybkością na granicy dławienia $v_d = 130 \text{ km/godz.}$, u których już przy szybkości ok. 70 km/godz. moc parowozów ogranicza przyczepność, a nie kocioł. W parowozach o jeszcze większej szybkości na granicy dławienia moc parowozu w całym zakresie szybkości ogranicza tylko przyczepność i nie można korzystać z możliwej wydajności kotła.

Ze względu na indywidualne właściwości różnych serii parowozów odnośnie wydajności kotła, temperatury pary przegrzanej i napełnienia na granicy dławienia nie można z wymiarów parowozu ściślej określić szybkość na granicy dławienia. Jednak na podstawie powyższych równań i założeń możemy w przybliżeniu dla celów orientacyjnych przyjąć

$$v_d = 1000 \frac{H}{Q_n C}$$

Na kolejach niemieckich stwierdzono, że w następujących seriach parowozów tych kolei para

musi być dławiona, gdy szybkość przekracza następujące wartości:

Seria	Szybkość km/godz.	v_d według powyższego rów. km godz.
08	120	117
39 ⁰ - 2 (P 10)	100	101

Następujące zestawienie podaje dla szeregu nowszych parowozów niemieckich (Einheitslokomotiven) szybkobieżnych (opływowych), pociągów osobowych i towarowych wartości C , V_{max} i V_d

Seria	Typ	C	V_{max}	V_d
05	2-3-2	305	175	145
06	2-4-2	335	140	108
03	2-3-1	326	130	117
23	1-3-1	339	110	97
52	1-5-0	357	80	50
53	1-5-0	352	80	67

Stosunek największej mocy powyższych parowozów przy wyżej określonej trwałej wydajności kotła do ciężaru parowozu waha się w przybliżeniu około 18 KM na jedną tonę w stanie służbowym.

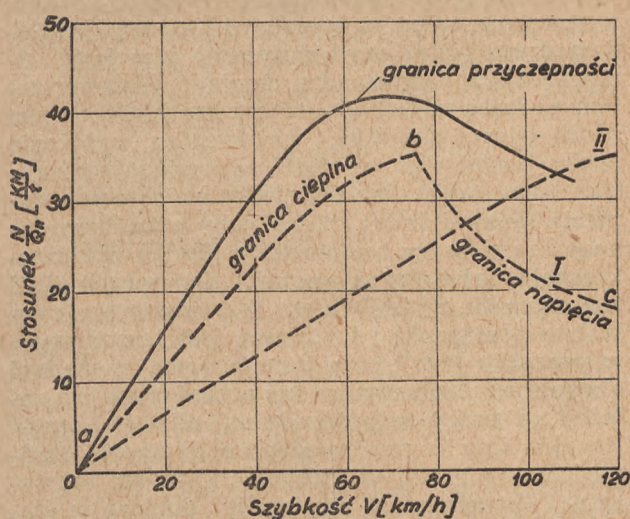
c. Granica stanów pracy lokomotyw elektrycznych z prądem stałym lub jednofazowym zmiennym

Siła pociągowa jest zależna od natężenia prądu, przepływającego przez uzwojenie silników. Im wyższe jest to natężenie, tym większe są straty prądu w uzwojeniu (w miedzi), wytwarzające ciepło i podnoszące temperaturę silników. Przy stałym natężeniu prądu temperatura wzrasta tak długo, dopóki nie nastąpi równowaga cieplna, tj. aż ilość ciepła odpływającego przez promieniowanie i chłodzenie nie zrówna się z ilością ciepła wytwarzanego. Trwałość materiałów izolujących poszczególne zwoje między sobą i od innych części silnika wymaga, aby ich temperatura nie przekraczała pewnej wysokości, w przeciwnym razie następuje ich mniej lub więcej szybkie zniszczenie. Wynika z tego, że najwyższe dopuszczalne natężenie prądu, a zatem i największą siłę pociągową, określa z jednej strony najwyższa dopuszczalna temperatura uzwojenia, a z drugiej intensywność chłodzenia silnika. Im bowiem intensywniej chłodzony jest silnik, przy tym większym natężeniu prądu osiąga się tę samą temperaturę w stanie równowagi cieplnej.

Nowoczesne silniki kolejowe są sztucznie chłodzone. Przy sztucznym zaś chłodzeniu temperatura silników jest prawie niezależna od ilości obrotów. Graniczna zatem siła pociągowa, określona powyższą temperaturą, jest prawie niezależna od szybkości jazdy, a tym samym moc wzrasta prawie proporcjonalnie z tą szybkością. Powyżej jednak pewnej szybkości wstają szybko straty energii elektrycznej wsku-

tek szybko po sobie następujących zmian kierunku magnetyzacji w wirniku (straty w żelazie), co powoduje, że z dalszym wzrostem ilości obrotów moc zwiększa się coraz powolniej, a nawet niekiedy, osiągnąwszy wartość najwyższą, zaczyna się zmniejszać.

Utrzymanie stałej wartości natężenia, odpowiadającej równowadze cieplnej silnika przy temperaturze dopuszczalnej, osiąga się przez zwiększanie napięcia z wzrostem szybkości jazdy. Gdy napięcie prądu osiągnie największą wartość dysponowaną, z dalszym wzrostem szybkości nie ulega zmianie, natomiast zmniejsza się natężenie prądu, a zatem i siła pociągowa. Ponieważ to zmniejszanie jest więcej niż hyperboliczne, przeto w tym zakresie szybkości aż do szybkości największej moc zmniejsza się z wzrostem szybkości. Zatem charakterystyka mocy lokomotyw elektrycznych składa się zasadniczo (pomijając wpływające na nią trudności komutacyjne) z dwóch gałęzi, a mianowicie z odpowiadającej stałemu granicznemu napięciu (rys. 5, linia ab) i z odpowiadającej stałemu granicz-



Rys. 5. Charakterystyka mocy nieautonomicznych lokomotyw elektrycznych.

nemu napięciu (rys. 5, linia bc). Na granicy natężenia moc wzrasta z szybkością, a na granicy napięcia moc zmniejsza się z wzrostem szybkości. Punktem przecięcia obu tych gałęzi odpowiada szybkość, przy której moc ma wartość największą. Największej szybkości ustrojowej odpowiada moc mniejsza.

Pożądane położenie punktu b osiąga się przez odpowiednie dobranie stosunku przekładni lub nasilenia pola magnetycznego. Zatem lokomotywy z takim samym silnikiem i o tej mocy mogą mieć różne charakterystyki mocy. Na rys. 5. nakreślone są schematycznie dwie takie charakterystyki, a ponadto granica przyczepności. Im większa jest szybkość, odpowiadająca największej mocy, tym więcej granica natężenia oddala się od granicy przyczepności. Charakterystyka I nie przekracza granicy przyczepności w całym zakresie szybkości, natomiast charakterystyka II przekracza granicę przyczepności przy wyż-

szych szybkościach. Im więcej granica natężenia odbiega od granicy przyczepności, tym mniej może być wykorzystana możliwa przyczepność w okresie rozpędu pociągu i tym mniejsze osiąga się przyspieszenie w tym okresie. Natomiast przy tym większej szybkości lokomotywa osiąga moc największą i tym większą jest moc przy szybkości największej.

Jednak granicę natężenia, zwaną przeważnie granicą cieplną, można podczas mniej lub więcej krótkiego czasu przekraczać. Osiąganie granicy przyczepności drogą przeciążenia lokomotywy, t.j. przekroczenia granicy równowagi cieplnej, jest zasadniczą właściwością lokomotyw elektrycznych. Ta właściwość jest powodem, że prace lokomotywy elektrycznej na danej linii i przy danym obciążeniu daje się ściśle określić tylko na podstawie badania temperatury silników, występującej podczas biegu. Równowagę cieplną osiąga silnik dopiero po pewnym czasie jazdy, którego długość jest zależna od temperatury początkowej silnika. Ściśle biorąc ten czas pracy jest nieskończenie długi, gdyż przy stałym natężeniu prądu i stałej ilości obrotów temperatura zimnego silnika podnosi się zrazu szybko, a następnie coraz to powolniej i osiąga względem czasu pracy asymptotycznie wysokość odpowiadającą równowadze cieplnej. Możemy zatem podczas mniej lub więcej krótkiego okresu silnik więcej obciążyć, zwiększając natężenie prądu ponad jego wartość, odpowiadającą granicy równowagi cieplnej, drogą zwiększenia napięcia, jednak w tej mierze, aby z końcem danego czasu pracy temperatura silnika nie przekraczała największej wartości dopuszczalnej. Z tego wynika, że im krótszy jest czas pracy przy stałym obciążeniu i im niższa jest temperatura w początku tego czasu, tym większe może być obciążenie. Temperatura zaś początkowa jest zależna od pracy w poprzednim okresie czasu. Rozróżniamy 2 granice cieplne. Pierwsza obejmuje stany pracy, w których najwyższa temperatura dopuszczalna występuje dopiero w stanie równowagi cieplnej. Moc odpowiadającą tej granicy silnik może wywiązywać w dowolnie długim czasie, gdyż niezależnie od jego temperatury początkowej nie zachodzi nigdy obawa przekroczenia najwyższej temperatury dopuszczalnej. Druga zaś granica cieplna, zwaną godzinną, obejmuje stany pracy, w których silnik zimny po godzinie pracy osiąga najwyższą temperaturę dopuszczalną, nie osiągając przy tym równowagi cieplnej. Silnik jest zimny, gdy po dłuższym postoju posiada temperaturę równą zewnętrznej, a tę zakłada się przeważnie równą 25°. Gdyby silnik, nagrany już przez poprzednią pracę do temperatury wyższej, rozpoczął pracę odpowiadającą granicy cieplnej godzinnej, to już przed upływem jednej godziny osiągnąłby temperaturę graniczną i musiałby zmienić stan pracy. Zazwyczaj dopuszcza się dla granicy cieplnej godzinnej nieco wyższą temperaturę graniczną niż dla granicy równowagi cieplnej.

Granicy napięcia przekraczać nie można. Punktowi przecięcia granicy napięcia z godzinną granicą cieplną odpowiada największa moc godzinna. Mamy zatem dwie moce największe:

trwałą i godzinną. Niekiedy podawane są obie moce, a przeważnie tylko moc trwała. Największej mocy godzinnej odpowiada mniejsza szybkość jazdy niż największej mocy trwałej.

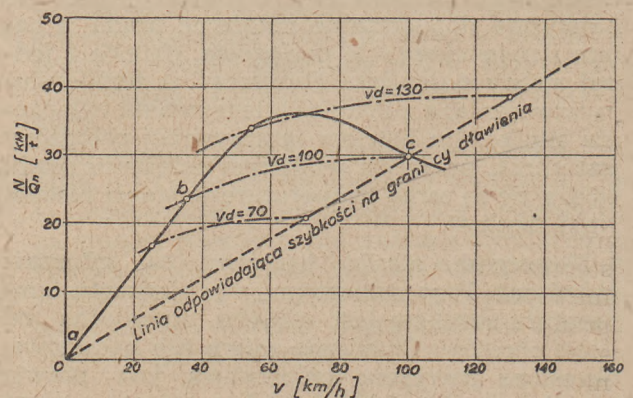
Im więcej granica cieplna odbiega od granicy przyczepności, tym mniejsze przyspieszenia mogą być osiągnięte, gdyż tym więcej lokomotywa musiałaby być przeciążana, aby osiągnąć większe przyspieszenia. Z tego wynika, że lokomotywy o większym pochyleniu granicy cieplnej nadają się przede wszystkim do służby na liniach płaskich, w pociągach dalekobieżnych o długich odstępach między przestankami. Bowiem w tych pociągach czas potrzebny do rozpędu w porównaniu z czasem biegu jest stosunkowo mały, a zatem możliwość osiągania większych przyspieszeń ma mniejsze znaczenie, natomiast pożądana jest większa moc przy wielkich szybkościach. Natomiast lokomotywy o mniejszej pochyłości granicy cieplnej nadają się do pociągów podmiejskich o licznych przestankach lub górskich, gdy zatem idzie o szybki rozpęd lub pokonanie znacznych wzniesień przy stosunkowo mniejszych szybkościach.

Następujące zestawienie podaje 4 przykłady amerykańskich lokomotyw elektrycznych prądu jednofazowego zmiennego, 11,000 Volt.

Układ osi	Ciężar w t		Moc trwała KM N	Szybkość km g	
	całkowity Q	napędny Q _n		przy mocy trwałej	największa
2-3+3-2	208	136	4690	145	145
2-3-2	175	111,5	3800	101	145
1-3-1+1-3-1	162	109	2044	63,4	106
0-3-0	71,2	71,2	578	25,6	40,2

N Q _n	N Q	Sila pociagowa Z przy ruszaniu z miejsca w kg	Z Q _n
34,5	22,6	33000	243
34,1	21,7	25500	229
18,7	12,6	23800	218
8,1	8,1	22700	318

Rys. 6. przedstawia położenie według powyższych danych, w przybliżeniu określonych, cha-



a-b granica ze względu na przyczepność
b-c granica ze względu na wydajność kotła

Rys. 6.

rakterystyk mocy powyższych lokomotyw względem granicy przyczepności. Z wartości stosunku Z/Q_n widzimy, że 3 pierwsze lokomotywy nie mogą wykorzystać największej możliwej przyczepności przy ruszaniu z miejsca.

d. Granica stanów pracy lokomotyw prądu stałego z prądem jednofazowym zmiennym w przewodzie jezdnym i lokomotyw diesel-elektrycznych

Charakterystyka mocy tych lokomotyw jest podobna do charakterystyki tej parowozów, bowiem składa się z dwóch gałęzi, z których jedna jest odcinkiem granicy przyczepności, odpowiadającym szybkością, występującym podczas rozpędu, a druga jest zależna od mocy generatora. Pierwsza jest osiągalna tak jak w parowozie bez przeciążania lokomotywy, jest jednak, ze względu na niezmienną momentu obracającego podczas każdego obrotu, wyższa niż w parowozie. Drugiej zaś odpowiada moc prawie niezmienna. Moc ta, określona dla ruchu trwałego, może być mniej lub więcej przekraczana w ruchu chwilowo forsownym.

IV

Różnice charakterystyk mocy najczęściej rozpowszechnionych lokomotyw elektrycznych, nieautonomicznych, tj. o prądzie stałym lub jednofazowo zmiennym, i lokomotyw autonomicznych są następujące. Lokomotywy nieautonomiczne osiągają podczas rozpędu granicę przyczepności tylko przez przeciążenie, natomiast lokomotywy autonomiczne bez przeciążania. Jednak granica przyczepności lokomotyw nieautonomicznych jest wyższa niż parowozów z silnikiem tłokowym, a ich ciężar w stosunku do mocy jest mniejszy, zwłaszcza w porównaniu z parowozami z tendrem osobnym o znacznych zapasach. Stąd wynika, że lokomotywy nieautonomiczne są zdolne osiągać większe przyspieszenia i szybciej pokonywać krótkie wzniesienia niż parowozy. Granica przyczepności lokomotyw elektrycznych autonomicznych jest bodaj nawet wyższa niż lokomotyw nieautonomicznych, lecz ich ciężar w stosunku do mocy jest bardzo znaczny. Wpływ ciężaru lokomotywy na przyspieszanie i pokonywanie wzniesień jest tym większy, im krótszy jest pociąg. Do tego dochodzi czystość ruchu trakcji elektrycznej nieautonomicznej i autonomicznej, tj. brak dymienia i iskrzenia, szczególnie ważna w ruchu podmiejskim i na szlakach o licznych i długich tunelach.

Granica napięcia lokomotyw nieautonomicznych szybko spada z wzrostem szybkości, a występuje to w tym większym zakresie szybkości, im bardziej lokomotywa jest zdolna osiągnąć granicę przyczepności w zakresie szybkości, występujących podczas rozpędu. Spadek ten jest niekorzystny dla ruchu dalekobieżnego, a zmniejszając go, zmniejszamy zdolność lokomotywy do znacznego przyspieszania. Tej właściwości lokomotywy autonomiczne nie mają, gdyż ich moc na granicy zależnej od generatora zmie-

nia się znacznie mniej ze zmianą szybkości; niezależnie od tej granicy lokomotywy te zdolne są w okresie rozpędu osiągać granicę przyczepności w ruchu trwałym.

Powyższe właściwości trakcji nieautonomicznej czynią ją szczególnie korzystną w ruchu podmiejskim, a to tak ze względu na czystość ruchu, jak i zdolność do szybkiego rozpędu, co zwiększa przelotność linii o krótkich odcinkach między przystankami. Rozpatrując warunki, w których w różnych krajach podjęto elektryfikację kolei na liniach dalekobieżnych, można ująć je następująco.

1. Brak węgla, natomiast obfitość korzystnie położonych sił wodnych.
2. Zasoby energetyczne nieprzydatne do trakcji parowej (węgiel brunatny, siła wodna itp.) w dzielnicach odległych od ośrodków wydobywania węgla kamiennego.
3. Zamożność społeczna, umożliwiająca akumulację i unieruchomienie kapitałów własnych.
4. Istniejąca produkcja elektrycznych urządzeń trakcyjnych, której utrzymanie i rozwój leży w gospodarczym interesie kraju.
5. Linie kolejowe, prowadzące przez liczne i długie tunele.
6. Brak wody w obszarach pustynnych.
7. Położenie, zapewniające bezpieczeństwo lub skuteczną obronę przed wojennymi działaniami lotniczymi.

Im więcej tych warunków istnieje, tym więcej uzasadniona jest elektryfikacja. Przytaczam opinię francuską, a zatem wyrażoną w kraju, w którym elektryfikacja rozwijała się dość intensywnie (Agenda Dunod 1936 r. Chemins de Fer). Według tej opinii ciężary elektryfikacji linii istniejących są następujące:

„Roczne odsetki i odpisy, odpowiadające kosztom instalacji podstawy sieci zasilającej i roboczej oraz oświetlenia drogi. Koszt elektryfikacji linii istniejącej wynosi 1 milion franków na km.

Koszt produkcji lub nabywania energii elektrycznej.

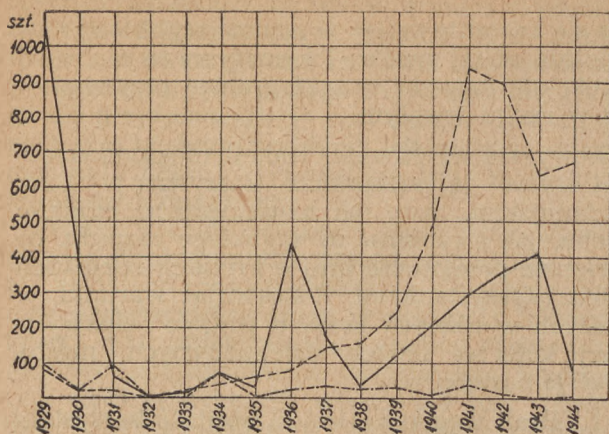
Koszt ruchu i utrzymania podstawy oraz koszt utrzymania sieci zasilającej i roboczej.

Wyższy koszt zakupu lokomotyw elektrycznych. Cena lokomotywy elektrycznej wynosiła w 1935 r. 20 fr. za kg, a cena parowozu 10 fr. za kg.

Wydatki na utrzymanie i renowację urządzeń stałych i motorów nie dają się jeszcze ściśle ustalić.

Gdyby nawet elektryfikacja nie opłacała się przedsiębiorstwu kolejowemu, przynosi jednak korzyść krajowi, usuwając konieczność nabywania węgla zagranicą“.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, posiadające wszystkie warunki sprzyjające elektryfikacji, miały w 1938 r. tylko 1,23% linii zelektryfikowanych. Rozwój wszystkich trzech rodza-



Rys. 7. Zamówienia lokomotyw wydane w latach 1929–1944 w USA dla potrzeb własnych.

— parowozy
 — — — — lokomotywy elektr. autonomiczne (Diesel elektr.).
 — . . . — lokomotywy elektr. nieautonomiczne

INŻ. JÓZEF NOWKUŃSKI

ZŁOŻA GIPSU NA TRASACH DROG ŻELAZNYCH

Na jednej z projektowanych od dawna tras w dorzeczu Nidy są złoża gipsu. Geolodzy ostrzegają przed niebezpieczeństwem tych złóż dla stateczności podtorza, zalecając wykonanie odpowiednich badań geologicznych w celu obejścia miejsc zagrożonych.

Przy projektowaniu kolei Kraków — Miechów były podobne ostrzeżenia, wobec czego kolej wolała przyjąć odmianę trasy, omijającą gipsy, jednak bez powodzenia, gdyż w przekopie od strony Miechowa na tej trasie okazały się inne grunty nieodpowiednie o tyle, że na stokach przekopu powstały duże i długotrwałe osunięcia się gruntu, a nasyp wykonany z tych gruntów osiadał bardzo znacznie nie tylko w czasie budowy kolei, lecz jeszcze długo po otwarciu normalnego ruchu.

Koszty naprawy podtorza były duże, podnosząc wartość 1 km kolei jednotorowej do 400.000 zł.

Powstaje stąd pytanie, czy istotnie pokłady gipsu są zawsze i wszędzie tak niebezpieczne, że należy ich unikać za wszelką cenę?

Około Paryża, w basenie Sekwany i Marny są bardzo obfite pokłady gipsu ziarnistego (saccharoide) na dużym obszarze między Villers — Cotterets, Reims, Melun, Chèvreuse, Monfort, Mantes i Beaumont. Na tym obszarze są miasta i inne liczne osiedla, koleje żelazne i drogi; gipsy nie przeszkodziły tam rozwojowi kraju, przeciwnie były wykorzystane przez długi czas w postaci zaprawy gipsowej, wzmacniania cementowej, stosowanej później.

Przypadek leje Ufańskie, opisany przez prof. A. Wasiutyńskiego w jego książce „Drogi Że-

jów trakcji w tym kraju obrazuje poniekąd rys. 7 podający ilość lokomotyw tych trzech rodzajów, nabytych w latach od 1929 do 1944 r. dla potrzeb kolei własnych. Z wykresu tego widzimy bardzo znaczny wzrost zaopatrywania kolei w lokomotywy diesel-elektryczne. W 1944 r. zamówiono dla potrzeb własnych tylko 74 parowozy, a 596 lokomotyw diesel-elektrycznych, z tych 199 do służby pociągowej, a 397 do służby manewrowej.

Lokomotywy diesel-elektryczne są znacznie droższe od parowozów (p. A. Langrod, „Koszt ruchu lokomotyw dieselowych i parowych w ruchu pociągowym i przetokowym“, Przegląd Mechaniczny 1935 r.), jednak posiadają wybitne zalety trakcyjne, a ich wprowadzenie i ruch nie wymagają licznych dodatkowych kosztów związanych z elektryfikacją linii. Lecz okoliczność, że na razie w tych lokomotywach może być stosowane tylko paliwo płynne, utrudnia ich rozpowszechnienie w krajach ubogich w źródła ropy naftowej.

Nasuwa się też drugie jeszcze pytanie, a mianowicie na czym powinny polegać badania geologiczne, czy tylko na wyjaśnieniu miejsc, gdzie są pokłady gipsu, czy też na wyjaśnieniu w jakiej postaci i w jakich warunkach są te pokłady, jakie i gdzie są wody gruntowe, z jakiego gruntu są warstwy pokrywające złoża gipsu. Gipsy na powierzchni nigdzie nie występują, więc obecność ich można wyjaśnić tylko za pomocą wierceń lub studni kopanych.

Mówiąc o niebezpieczeństwach gipsu, wskazane jest przypomnieć sobie, co to jest gips i jakie są jego cechy. W kursie prof. inż. A. Bolewskiego (Kraków) czytamy:

„Gips. $\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Klasa pryzmatyczna, $a:b:c = 0.689:1:0.413$. $\beta = 81^\circ 2'$

Pospolicie (gips) tworzy kryształy pojedyncze i skupienie krystaliczne (druzy, szczotki). Poszczególne, dobrze rozwinięte osobniki dochodzą parometrowej wielkości. Bardzo często tworzą bliźniaki, jaskółcze ogony oraz wg (101) — bliźniaki w Montmartre. Buduje skupienia gru-

bokrystaliczne, włókniste (gips włóknisty) łusseczkowate, drobnokrystaliczne (gdy czyste, to alabaster), **zbite i ziemniste**. Pseudom. (pseudomorfoza) po soli kamiennej, kalcyście, siarce. Łupliwość doskonała wg (010) oraz wyraźna wg (111). Łagodny. Połysk szklisty. Przezroczysty lub przejrzysty. Bezbarwny, biały, rzadziej zabarwiony na różne odcienie. Zły przewodnik ciepła. Chem. (własności chemiczne). Często zawiera domieszki substancji bitumicznych, minerałów ilastych, kalcytu oraz innych minerałów. Trudno rozpuszczalny w wodzie i w kwasach.

Rozpuszcza się całkowicie w gotującym roztworze ługu potasowego. W temperaturze 120°—130° traci przeważną część wody, przechodząc w tzw. półwodzian, który posiada właściwości hydrauliczne: twardnieje po zarobieniu wodą. W wyższych temperaturach oddaje resztę wody.

Wyst. (występowanie). Produkt krystalizacji z roztworów wodnych lub też przeobrażenia anpydrytu. Powstaje tylko w temperaturach niskich. **Znany z niemal wszystkich złóż soli kamiennej i soli potasowych.** Powstaje również podczas wietrzenia siarczków w łałach, wapieniach i innych skałach zawierających nieco związków wapniowych. Wtórnie tworzy się na wychodniach złóż siarkowych.

Najważniejsze znaczenie ma jednak jako składnik skał gipsowych (pierre à plâtre, opis. autora), powstałych przy określonym stężeniu wód morskich. (Gips). W Polsce tworzy potężne złoża w okolicy Staszowa, w dolinie Nidy, w okolicach Proszowic, Krakowa, mniejsze występowania są notowane z okolic Chełmka, Krzeszowic, Kaszowa, Przowa na Górnym Śląsku. Na większą skalę eksploatowany również opodal na granicy czechosłowackiej w pow. Głubczyckim i Raciborskim oraz w okolicy Żłotoryi na Dolnym Śląsku.“

Uwaga: Zdania profesora A. Bolewskiego, mogące bardziej interesować inżyniera kolejowego, podkreśliłem.

Z powyższego wykładu wynika, że gips spotyka się w Polsce w różnych miejscach i w różnych bywa odmianach. Więc nie tylko we Francji, lecz i w Polsce jest wiele budowli położonych nad złożami gipsu i nie ma z tego powodu wypadków. Wąskotorowa kolej między Jędrzejowem i Chmielnikami, na lewym brze-

gu doliny Nidy, przechodzi tam, gdzie wg świadectwa geologów są złoża gipsu i jak dotąd nie ma tam zjawiska, opisanego przez prof. A. Wasiutyńskiego (Leje Ufańskie). Tereny między Kielcami i Nowym Korczynem są bardziej podobne do terenów około Paryża, niż do terenów uralskich.

Droga żelazna jest inwestycją bardzo kosztowną i dla tego przy trasowaniu nowej linii obowiązuje powszechnie zasada najkrótszych odległości.

Wydłużenie linii w celu obejścia miejsc zagrożonych gipsem, może być wskazane tylko po niewątpliwym stwierdzeniu niebezpieczeństwa dla stateczności podtorza.

Złoża gipsu w okolicach Paryża składają się z czterech warstw, rozdzielonych warstwami marglu, nieprzepuszczającymi wody. Prawdopodobnie tak jest w dolinie Nidy i wówczas, unikając gipsów, można mieć inne trudności bezpośrednie z powodu takich margli, które wcale nie nadają się do budowy nasypów, a w przekopach osuwają się na stokach (skarpace).

Przekop w skale gipsowej może być mniej niebezpieczny, niż w marglu.

WNIOSKI

1. Dla stateczności podtorza złoża gipsu mogą być niebezpieczne, lecz nie zawsze i nie wszędzie, a tylko w odpowiednich ku temu warunkach.

2. Wpływ wód opadowych i źródłanych na stateczność podtorza, położonego nad pokładami gipsu, może być nie większy, niż w każdym innym miejscu, jeżeli podtorze jest dobrze zbudowane, odpowiednio wzmocnione i należycie odwodnione.

3. Przekopy w skałach gipsowych mogą być; na torowisku przekopu gips należy usunąć na głębokość 1 m — 1,5 m i zastąpić dobrą gliną, podobnie jak zastępuje się grunty słabe i pęczniejące w czasie zimowym.

4. Do budowy nasypów skały gipsowe nie nadają się tak samo, jak niektóre odmiany marglu.

5. Obecność skały gipsowej pod projektowanymi nasypami, stwierdzona za pomocą badań geologicznych, nie powinna być przeszkodą do budowy podtorza, jeżeli nie ma warunków stale rujnujących skałę lub gipsy w innej ich postaci.

D. SWIETOW

UPADEK KOMUNIKACJI W KRAJACH EUROPY ZACHODNIEJ

Ubiegły rok nie przyniósł żadnego polepszenia komunikacji kolejowej w krajach Europy Zachodniej. Trwające nadal zacofanie komunikacji europejskiej odbija się ujemnie na stanie gospodarki.

Jak wiadomo, druga wojna światowa poważnie uszkodziła system komunikacyjny krajów europejskich. Zmniejszyła się ilość wagonów

i parowozów, zmniejszyła się zdolność przepustowa. Odrodzenie komunikacji stało się jednym z najważniejszych zagadnień powojennej odbudowy.

Jednak mimo tego, że od zakończenia wojny upłynęło już przeszło trzy lata, tempo prac przy odbudowie komunikacji jest niezwykle powolne. Niski poziom produkcji przemysłowej

nie pozwala na wykonanie koniecznych robót, związanych z odbudową i rozbudową komunikacji. Koleje w krajach Zachodniej Europy odczuwają ogromny brak taboru, szyn i podkładów, co oczywiście hamuje postęp robót. Należy na t. zw. „pomoc“ amerykańską zawiodły. Stało się oczywistym, że Amerykanom najmniej zależy na rozwoju przemysłu budowy maszyn w krajach „marshallowskich“.

W interesie amerykańskich monopolii „plan Marshalla“ wszelkimi sposobami hamuje rozwój europejskiego przemysłu komunikacyjnego. Zdolności produkcyjne istniejących w krajach marshallowskich fabryk parowozów i wagonów nie są wykorzystywane, co zwiększa bezrobocie i obniża stopę życiową mas pracujących.

Jest rzeczą charakterystyczną, że nawet w przeglądzie sytuacji ekonomicznej, przedstawionym przez t. zw. „Radę europejskiej współpracy gospodarczej“ uznaje się za nieuchronną konieczność zaostrzenia się trudności komunikacyjnych w okresie rozpoczynających się przewozów zimowych. W związku z brakiem taboru i węgla w ubiegłym roku był ograniczony ruch pociągów w wielu krajach, między innymi we Francji.

We Francji stan obecny parku parowozowego i wagonowego jest znacznie gorszy od stanu przedwojennego. W chwili zakończenia wojny francuskie koleje posiadały zamiast 17,5 tys. parowozów tylko 10,5 tysięcy, w tej liczbie zdalnych do ruchu tylko 3 tys.; zamiast 450 tys. wagonów towarowych — tylko 281 tys., w tej liczbie tylko 172 tys. wagonów znajdowało się w stanie mniej więcej zadawalającym.

Na apel partii komunistycznej kolejarze francuscy energicznie zabrali się do odbudowy komunikacji. Już w 1946 roku ruch pociągów był wznowiony na całej sieci, park zdrowych parowozów wzrósł do 10,4 tys., a towarowych wagonów do 185 tys. Oprócz tego, dzięki ofiarnej pracy francuskich kolejarzy odbudowano wiele linii i budowli.

Gdy, zgodnie ze wskazaniem amerykańskich kapitalistycznych monopolii, komuniści francuscy zostali usunięci z rządu, odbudowa komunikacji kolejowej we Francji została prawie całkowicie zahamowana, ilość taboru, zdalnego do ruchu, zmniejsza się, roboty budowlane, związane z odbudową, zwija się. Francuski dziennikarz, Georges Zoria w swojej książce p. t.: „Czy Francja stanie się amerykańską kolonią“ pisze, że sytuacja francuskich kolei stała się katastrofalna.

Zdolność produkcyjna francuskiego przemysłu budowy wagonów pozwala corocznie produkować 17 — 20 tys. wagonów. Jednak, w rezultacie antyludowej polityki francuskich kół rządzących, fabryki wytwarzają rocznie tylko 700 wagonów, lecz za to St. Zjednoczone otrzymały zamówienie na dostawę 50 tys. wagonów.

Trudność, jakich doświadcza komunikacja w Anglii, są również wywołane „planem Marshalla“. Jak przyznał rząd brytyjski w „Białej Księ-

dze“ o inwestycjach na 1948 rok, 8.000 parowozów, czyli 39% całego parku, zagraża bezpieczeństwu ruchu, 3.700 parowozów znajduje się w naprawie. Jeśli zaś chodzi o park wagonowy, to 350 tys. wagonów czyli 29% ogólnej ilości ma wiek ponad 25 lat, co oczywiście przyczynia się do szybkiego wzrostu ilości wagonów, potrzebujących naprawy. W roku bieżącym angielskie koleje, jak to podaje angielska prasa, odczuwają brak 100 tys. wagonów, lecz faktyczne zapotrzebowanie na wagony jest jeszcze większe.

Pomimo tak złego stanu parku parowozowego i wagonowego, rząd labourzystowski nie potrafił zwiększyć kredytów inwestycyjnych na odnowienie taboru. W 1948 roku przydzielono kredyty na budowę zaledwie 600 nowych parowozów i 48 tys. wagonów. Tak jawnie niedostateczne inwestycje są rezultatem deficytu bilansu płatniczego Wielkiej Brytanii i sztucznie wytwarzanego głodu dolarowego. W celu pokrycia deficytu płatniczego, Anglia jest zmuszona zwiększyć eksport parowozów, tak niezbędnych dla potrzeb własnej komunikacji. Jednocześnie metale i siła robocza, potrzebne dla produkcji taboru, są na roboty wojskowe, związane z utworzeniem Bloku Zachodniego.

Upadek komunikacji można również zaobserwować i w innych krajach Europy Zachodniej, a w szczególności w Holandii, Belgii i Włoszech. Np. w Belgii ilość taboru jest, w przybliżeniu, o jedną trzecią mniejsza od ilości przedwojennej, — wielu linii dotychczas jeszcze nie odbudowano. We Włoszech znajduje się w eksploatacji tylko 3,3 tys. parowozów wobec 6,2 tys. w 1939 r.

Komitet krajów uczestniczących w „planie Marshalla“, określił zapotrzebowanie tych krajów na 4 najbliższe lata w wysokości 9.378 parowozów i 724 tys. wagonów. Ten dość skromny plan nie zaspakaja potrzeb „marshallowskich“ krajów w dziedzinie taboru. Zdolność produkcyjna fabryk tych krajów wynosi 11.965 parowozów i 621 tys. wagonów. W ten sposób powstał deficyt w wysokości 103 tys. wagonów, który, zgodnie z zamysłem autorów, powinny pokryć St. Zjedn. w ramach „planu Marshalla“. Jednak monopole amerykańskie nie śpieszą z pomocą w taborze krajom zachodnio - europejskim. Dotychczas tylko tyle wiadomo, że amerykańscy agresorzy, usiłując przekształcić Zachodnie Niemcy na wojskowo - strategiczną bazę wypadową, postanowili w ramach „planu Marshalla“ dostarczyć do Niemiec Zachodnich 20 tys. wagonów. Eksport taboru do Niemiec Zachodnich jest ciosem dla wytwórni wagonów w Zachodnich Niemczech i zwiększa bezrobocie niemieckich robotników.

„Plan Marshalla“ jest nastawiony na hamowanie wszelkimi sposobami rozwoju gospodarki europejskiej i na wzrost zysków amerykańskich monopolii. I w tym właśnie należy upatrywać przyczyny słabego rozwijania wytwórczości fabryk budowy maszyn dla komunikacji w krajach Europy Zachodniej i trwającego nadal zacofania komunikacji zachodnio - europejskiej.

KOMUNIKACJA LOTNICZA

JERZY OSINSKI

DZISIEJSZY STAN KOMUNIKACJI LOTNICZEJ

Artykułem niniejszym rozpoczynamy stały dział w naszym czasopiśmie, poświęcony komunikacji lotniczej.

Artykuł będzie rozwinięty w następnych numerach. **REDAKCJA**

Obecny etap rozwoju lotnictwa komunikacyjnego można określić mianem „walki o ekonomię”.

Samolot ma już daleko poza sobą okres zdobywania dojrzałości technicznej i praktycznego zastosowania. Ciągłe jednak transport lotniczy jest zbyt drogi, aby mógł się upowszechnić i spełniać rolę „ulepszonej” komunikacji.

Postęp techniczny ostatnich lat przyniósł bardzo poważne rezultaty, jeśli chodzi o zwiększenie szybkości i bezpieczeństwa lotu oraz przyczynił się wydatnie do zmniejszenia kosztów amortyzacji taboru przez jego większe wykorzystywanie. W małym jednak stosunku wpłynął na obniżenie pozostałych bezpośrednich kosztów ruchu. Obniżkę ceny tonokilometra przewozu uzyskuje się obecnie raczej na drodze coraz lepszego wzajemnego dostosowania poszczególnych właściwości samolotu do danych zadań przewozowych, czy też na odwrót — zadań do danego typu samolotu, niż przez zdobyte techniczne.

Mamy jednak wspaniałe perspektywy na nieco dalszą przyszłość. Zastosowanie w lotnictwie handlowym nowych środków napędowych silnika, poczynając od silnika tłokowo-turbinoowego, poprzez turbinowo-rakietowy, aż do rakietowy w czystej formie kryje w sobie wielkie możliwości także w dziedzinie potaniania kosztów.

Pozostawiając ten temat specjalistom, chciałbym tylko dodać, że najbliższym i całkiem realnym jest zastosowanie na samolotach komunikacyjnych silników strumieniowych (turbiniowych bez śmigła). Dla dużych szybkości (około 500 km/godz.) i na dużych wysokościach (ponad 10.000 m) silnik ten według zgodnej opinii fachowców jest zdecydowanie lepszy. Ma on w tej chwili duże zużycie paliwa, ale za to waga jego jest trzy razy mniejsza, co w dużym stopniu kompensuje dodatkowy ładunek paliwa.

Jak dalece waga silnika ma wpływ na potanianie kosztów eksploatacyjnych, świadczy poniższe zestawienie, zaczerpnięte z książki p. Castillon „Le transport aérien”.

Ażeby uzyskać zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych samolotu o szybkości rzędu 480 km/godz. o 10%, należałoby:

— albo zwiększyć wydajność (moc) jego silników o 5%,

— albo obniżyć o 10% zużycie paliwa,
— albo wreszcie zmniejszyć wagę jednostkową silnika o około 7%.

Wszystko, oczywiście, przy zachowaniu pozostałych właściwości bez zmiany.

To samo źródło podaje, że obniżenie o 20% kosztu nabycia samolotu lub też podniesienie o 20% ilości godzin lotu na samolot da obniżkę kosztów eksploatacyjnych zaledwie o 2%.

Bardzo duży postęp osiągnęło lotnictwo komunikacyjne w ostatnich latach w dziedzinie nawigacji oraz regulacji ruchu. Wobec stale wzrastającego natężenia ruchu zagadnienie ustawienia i kontroli samolotów w powietrzu oraz sprowadzanie ich na lotnisko, zwłaszcza w warunkach złej widoczności, staje się sprawą podstawową dla dalszego rozwoju żeglugi powietrznej.

Kontrola ruchu lotniczego kosztuje obecnie wiele milionów rocznie, ale — jak się wyraził jeden z czołowych znawców lotnictwa, P. G. Masefield — „powoduje stratę znacznie więcej milionów, ponieważ ruch powietrzny przerósł kontrolę”.

W rzeczywistości nie można ekonomicznie eksploatować samolotu dopóki nie opanuje się należycie zagadnienia regulacji ruchu. Najbardziej obiecującym kierunkiem postępu byłoby stosowanie lądowania automatycznego na przyrządy, we wszelkich warunkach widoczności. Dopóki samoloty nie mogą lądować bezpiecznie na drogach startowych bez względu na pogodę w ilości przynajmniej 30 na godzinę, nie można będzie — zdaniem cytowanego już autora — realizować w pełni komunikacji lotniczej.

Jeśli chodzi o rozwój transportu powietrznego, to ostatnia wojna przyczyniła się wybitnie do jego umasowienia i rozpowszechnienia, chociaż nie zawsze szło to w parze z ekonomią. Szczególnie szybko rozwinął się szlak atlantycki.

W czasie wojny, ściślej mówiąc w latach 1940 — 44, z Ameryki Północnej do Europy przeleciało około 25.000 samolotów, co daje średnio 14 przelotów dziennie. Wystarczy przypomnieć, że regularna komunikacja lotnicza przez Atlantyk rozpoczęła się zaledwie na kilka miesięcy przed wybuchem wojny.

W ciągu zaledwie 51 dni przetransportowano po zakończeniu wojny drogą powietrzną z Europy do Ameryki 41 tys. żołnierzy.

Zresztą, najbardziej wymownym wyrazem rozwoju szlaku atlantyckiego jest statystyka podróży za ostatni, 1948 rok. Na 970.000 pasażerów samoloty przewiozły 350.000 osób, okręty zaś — 620.000. Jak więc widzimy, loty przez Atlantyk stały się już dziś czymś powszednim.

Dla tych, którzy entuzjazmują się rekordami, mamy do zanotowania dokonany w lutym b. r. lot dookoła świata bez lądowania, na trasie 37.400 km w 94 godziny, tj. ze średnią szybkością 400 km/godz. Samolot, liczący 14 członków załogi, zaopatrywany był czterokrotnie w paliwo, w powietrzu.

Ale jeszcze bardziej wymownie niż ilość przelotów przez Atlantyk i rekord lotu dookoła świata, mówią o stanie dzisiejszego lotnictwa komunikacyjnego liczby, dotyczące okresu życia i sprawności sprzętu lotniczego. Okres pracy dzisiejszego samolotu komunikacyjnego oblicza się obecnie na 10 — 15 tys. godzin lotu, a okres międzyremontowy niektórych silników przekracza już 1000 godzin pracy.

Tysiąc godzin lotu — to przecież prawie 10 podróży dookoła świata!

W roku 1938 na regularnych liniach lotniczych wykonano 350 milionów km lotu, gdy w roku 1947 ilość ta przekroczyła znacznie 1 miliard km.

Według oficjalnych danych, ogłoszonych przez Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego ICAO, w roku 1947 samoloty na całym świecie, poza Z. S. R. R. — wykonały 18 miliardów 100 milionów pasażero - kilometrów. Nie mamy szczegółowych danych o przewozie podróźnych za ten okres w Związku Radzieckim. Znajac jednak wielki rozwój komunikacji lotniczej w Z. S. R. R. i biorąc pod uwagę długość sieci linii lotniczych radzieckich, która sięga 200.000 km (prawie jedną trzecią tego, co wynosiła cała sieć światowa w roku 1938), możemy stwierdzić, że liczbę 18 miliardów należałoby znacznie powiększyć.

Według tych samych danych ICAO w roku 1947 znajdowało się w eksploatacji regularnych linii lotniczych 6.000 samolotów.

Bardzo ciekawy jest standard dzisiejszych samolotów komunikacyjnych, podany w tejże statystyce.

Przeciętny ciężar handlowy oferowany wynosił dla samolotu komunikacyjnego w roku 1947 — 3,8 ton (używane na liniach PLL „Lot“ samoloty mają 2,3 ton), ciężar wykorzystany — 2,2 ton (58% wykorzystania). Przeciętna ilość miejsc w samolocie — 27,2, z czego wykorzystanych — 17 (62,5%), średnia odległość przewozu (podróży) — 1.374 km.

Sądząc z niekompletnych jeszcze danych poszczególnych linii, w roku 1948 ilość przewozów była o jakieś 20% większa w stosunku do roku 1947.

Na tle dzisiejszych osiągnięć technicznych samolotu oraz kosztów transportu lotniczego coraz wyraźniej zarysowuje się właściwa rola komunikacji lotniczej i jej stosunek do komunikacji lądowej i wodnej.

Samolot skutecznie rywalizuje tam, gdzie zysk na czasie, wygoda, lub zwiększone bezpieczeństwo transportu, czy podróży łatwo mogą znieść wyższą taryfę.

Typowym przykładem zysku na czasie jest podróż przez Atlantyk. Toteż chociaż cena bile-

tu za przelot z Nowego Yorku do Londynu wynosi 350 dol., stosunek podróźnych przewiezionych w roku ubiegłym przez Atlantyk samolotem do podróźnych, którzy odbyli drogę okrętem wynosił już 1 do 2. Podróż z Chicago do Londynu samolotem trwa poniżej 20 godzin, gdy droga kolejną i najszybszym okrętem zabiera aż 6 dni *). Oszczędność na czasie w podróży Chicago — Singapoore, przy użyciu samolotu, wynosi w obie strony aż 45 dni.

Naogół wszyscy zgodni są co do tego, że przewaga samolotu daje się odczuć dopiero na odcinkach dłuższych od 400 — 500 km (oczywiście pomijając wypadki szczególne, jak odcinki górskie, trudne do pokonania drogą lądową, morskie itp.).

Najbardziej ekonomicznymi dla dzisiejszego samolotu są odległości 1500—2000 km (4—5 godzin lotu na dużej wysokości).

Odległości dłuższe, wymagające zabierania dużej ilości paliwa, kosztem ciężaru handlowego, płatnego, są znacznie mniej ekonomiczne; większy zasięg samolotów dyktowany jest istnieniem dużych odległości morskich (Atlantyk), nie zaś ekonomią.

Przewiduje się, iż już w niedługim czasie pociągowa komunikacja na odcinkach poniżej 300 km utrzymywana będzie z pomocą helikopterów, eliminując samoloty o płatach stałych.

Do czasu wojny komunikacja lotnicza opierała się głównie na przewozie pasażerów i poczty. Obecnie notujemy coraz większy procent ładunku zajętego przez towar. Zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych frachty wzrosły ostatnio bardzo wydatnie.

Stało się to dzięki obniżce taryf i, co się z tym wiąże, zastosowaniu do przewozu przesyłek specjalnych samolotów towarowych (air cargo), mających znacznie lepszy stosunek ciężaru płatnego do całkowitego. Gdy % ciężaru handlowego do ogólnego dla samolotów pasażerskich klasy średniej waha się w granicach 20—25%, air cargo osiąga 40%. Typowym samolotem towarowym jest Fairchild Packet o ciężarze handlowym 8 ton na odległość 800 km i prawie 6 ton na 1500 km.

Jak już zaznaczyliśmy na wstępie, charakterystyczną cechą rozwoju lotnictwa w ostatnich czasach jest dostosowywanie rozmiaru samolotu, jego ciężaru, szybkości itp. do odpowiednich tras i odległości. Drugą z kolei istotną cechą jest stała tendencja do powiększania wymiarów, a co za tym idzie wagi samolotów. Średni ciężar samolotu wzrósł w okresie wojny prawie trzykrotnie.

Po ustaleniu najbardziej korzystnego ciężaru handlowego dla najdłuższych tras, jakie mają być eksploatowane, należy się spodziewać, że rozwój techniki dążyć będzie w kierunku zmniejszania samolotów przeznaczonych dla danego zasięgu.

*) Rekordowy przelot Atlantyku na samolocie komunikacyjnym (Constellation) trwał zaledwie 6 godzin (styczeń 1946 r.).

Obecnie szczyt rozwoju samolotów długodystansowych stanowią samoloty o wadze 40 do 130 ton.

Do niedawna standardowym typem w komunikacji na dystansach średnich był samolot 12-tonowy, o ciężarze handlowym rzędu 2,5 tony (21 miejsc) i szybkości 250 — 300 km/godz. Typowymi przedstawicielami samolotu tej klasy są używane na naszych liniach radziecki Li-2 i popularny DC-3 (C-47), zwany „Dakotą”. Znajdujące się obecnie w budowie lub wyprodukowane już po wojnie nowe typy samolotów do komunikacji średniodystansowej (radziecki Il-12, Convair Liner 240, Airspeed „Ambasador” i in.) mają ciężar do lądowania rzędu 20 ton, obciążenie handlowe około 3,5 tony, co odpowiada 32 — 40 miejscom pasażerskim i szybkość rzędu 350 km/godz.

Przez wprowadzenie większych samolotów linie lotnicze spodziewają się uzyskać dość duże potanie kosztów tonokilometra. Obliczono („Interavia”, nr 12 z r. ub.), że przez zastąpienie „Dakoty” samolotem w rodzaju Convair Liner 240 (3,4 t ciężaru użytecznego na odcinku 1250 km, szybkość handlowa 420 km/godz.) można osiągnąć zmniejszenie kosztu przelotu na odcinku 1870 km z 26 do 22 dolarów, już z uwzględnieniem nieco mniejszego procentu wykorzystania ładowności, powstałego na skutek zmniejszenia się elastyczności ruchu przez wprowadzenie większej jednostki przewozowej.

Równocześnie notujemy zanik małych samolotów komunikacyjnych, 10 — 12 osobowych, bardzo licznie reprezentowanych w latach 30-ych.

W związku ze znacznym wzrostem cen samolotu, a równocześnie przedłużaniem się okresu jego eksploatacji do 5 — 6 lat, obserwujemy znacznie powolniejsze tempo modernizacji sprzętu na liniach lotniczych.

Koszt samolotu komunikacyjnego wraz z kompletnym wyposażeniem waha się obecnie od 50 do 2.000 milionów złotych. I tak np.

12 t DC-3 (Dakota)	kosztuje	50 milj. zł.
13 t Scandia (32 miejsc)	150 „ „	„ „
17 t Convair Liner	170 „ „	„ „
21 t „Amabassador“	240 „ „	„ „
38 t Lockheed „Constellation“	440 „ „	„ „
130 t Bristol „Brabazon“	2.100 „ „	„ „

Radziecki 17-tonowy Il-12 (27 — 32 miejsc) jest znacznie tańszy od wymienionych ze swojej klasy. Cena jego jest prawdopodobnie rzędu 100 milionów złotych.

Wysokie koszty budowy nie zachęcają przemysłowców na zachodzie — w dużej mierze kapitalistów prywatnych — do budowy nowych typów, przynajmniej tak długo, póki nie ma pewności, że nowy typ będzie zdecydowanie i na czas dłuższy lepszy od dotychczasowych. Ten stan rzeczy niewątpliwie hamuje postęp zarówno w dziedzinie technicznej, jak i na drodze walki o ekonomię.

Toteż linie lotnicze przechodzą bardzo powoli na nowe typy samolotów i, co jest znamienne, Europa wyprzedza Amerykę.

W Stanach Zjednoczonych dotychczas, w 4 lata po wojnie, nie tylko nie zdołano wyrugować sprzętu z okresu przedwojennego i wojennego, ale dąży się do przedłużania czasu eksploatacji niektórych starszych typów samolotów przez ich modernizację.

Znane zakłady Douglas wystąpiły niedawno z projektem przeróbki popularnej „Dakoty”. Samolot ten, zaprojektowany w roku 1934 — 35, został zbudowany w ilości ponad 11 tys. sztuk i był lub jest eksploatowany przez 90% towarzystw komunikacji lotniczej na całym świecie.

Przez zamianę silników na nowe, o większej mocy, i zmianę skrzydeł fabryka obiecuje podnieść szybkość nowego DC-3 o 50%, a ilość miejsc z 21 na 26.

Zakłady Douglas, które tak bardzo „dbają” o postęp techniczny lotnictwa, wykazały za rok ubiegły zysk w wysokości 4.700.000 dolarów. Spodziewano się tylko 3.000.000, „dobra” polityka przedsiębiorstwa podniosła jednak zysk o 60%.

Mówiąc o komunikacji lotniczej, nie można pominąć sprawy lotnisk. Dzisiejsze samoloty nie mogą już zadowolić się gładkim polem. Wymagają one nie tylko dużych powierzchni lotnisk, lecz także odpowiednich wymiarów bieżni startowych, połączonych z portem systemem dróg okrężnych.

Jeszcze w większym stopniu niż ciężar samolotu rosły w ostatnich czasach wymiary lotnisk i długość dróg startowych. Zjawisko to, pociągające za sobą dyskwalifikację wielu lotnisk dotychczasowych i potrzebę budowy nowych, wywołało burzę protestów wśród eksplloatatorów lotnictwa. Zaczęto się zastanawiać, w jakich granicach należy projektować nowe lotniska, aby nie stały się one za małe za lat dziesięć, czy pięćdziesiąt. Polityka lotniskowa musi mieć na uwadze wiele względów. Nie chodzi tu tylko o koszt budowy nowego lotniska, ale także i o to, że z braku odpowiednio wielkich terenów blisko miasta, nowe lotniska musiały być budowane coraz dalej od centrum, co oczywiście nie idzie po właściwej drodze rozwoju lotnictwa, dążącej do skracania czasu podróży na ziemi. Naogół opinia jest zgodna co do tego, że obecna długość dróg startowych (3 km na lotniskach I-ej klasy) nie powinna być powiększana i że należy zahamować dalszy wzrost wymiarów lotnisk, szukając rozwiązania dla zwiększających się stale rozbiegu i wybiegu samolotu na innej drodze, mianowicie przez użycie dodatkowej siły przy starcie, oraz stosowanie specjalnych urządzeń do hamowania dobiegu przy lądowaniu. Czyż nie są już obecnie próby tego rodzaju z dobrym skutkiem i można mieć nadzieję, że pęd ku powiększaniu lotnisk będzie zahamowany.

Nawet najbardziej pobieżny przegląd stanu komunikacji lotniczej nie może obyć się bez poruszenia jeszcze jednego, ważnego zagadnienia. Jest nim sprawa samowystarczalności przedsiębiorstw komunikacji lotniczej i system ich subwencjonowania.

Sprawa ta daje się trudno sprowadzić do wspólnego mianownika, gdyż pomoc udzielana przez państwo liniom lotniczym występuje nie tylko w formie pokrywania niedoborów, czy też premii od wykonanych zadań, lecz także bardzo często pod różnymi postaciami świadczeń bezpośrednich lub pośrednich. Typową formą pośredniej subwencji jest np. zlecenie transportu poczty wg taryfy wyższej niż by to wynikało z kalkulacji handlowej. Pomoc państwa dla komunikacji lotniczej może również występować pod formą obniżki ceny samolotów, czy też wypożyczania samolotów, zniżki ceny paliwa, zwalniania od różnego rodzaju opłat i ciężarów itp.

Wszystkie te świadczenia zmierzają do jednego i tego samego celu, mianowicie podtrzymywania rozwoju komunikacji lotniczej wskutek jej małej jeszcze rentowności oraz konkurencji obcych państw.

Stosunkowo małe dopłaty do linii lotniczych międzynarodowych Stanów Zjednoczonych stanowią interesującą ilustrację stosowania metod subwencji pośrednich z pomocą dopłat pocztowych. Z ogólnej sumy wpływów przewozów na liniach U. S. A. w roku 1947, wynoszącej 208 milj. dol., 40 milionów, stanowiące około 20% było w postaci wpływów z poczty, pomimo, że ilość tonokilometrów poczty stanowiła jedynie 6,5% całkowitego ładunku płatnego.

Oznacza to, że przewóz poczty odbywał się po znacznie wyższej taryfie niż pozostałego ładunku. Z przeliczenia wpływów eksploatacyjnych, osiągniętych w r. 1947 wynika, że poczta dawała liniom lotniczym U.S.A. 3,5 raza większy dochód niż równy ciężar pasażerów i 5 razy większy niż ciężar frachtu.

Pomimo tego subsydium pośredniego, jak podaje cytowany już autor angielski, P. G. Masefield, połączone straty eksploatacyjne brytyjskie i amerykańskie z cywilnych linii lotniczych wyniosły w roku 1946/47 — 15,7 milionów funtów, co stanowić ma deficyt około 8,7 dol. na przeleciającą milę lub 13.000 funtów na samolot rocznie.

Spśród towarzystw europejskich belgijska SABENA zapowiada deficyt za rok ubiegły w wysokości 45 milionów franków.

Zasadniczo rzecz biorąc, komunikacja lotnicza jest jeszcze deficytowa zawsze i wszędzie. Ale mamy już do zanotowania pewne wzmianki. Już przy dzisiejszych kosztach transportu lotniczego, niektóre szlaki, mające duży ruch pocztowy i pasażerski i mogące zdecydowanie konkurować pod względem szybkości podróży z komunikacją morską i lądową, są dziś w stanie osiągnąć samowystarczalność bez uciekania się

nawet do subwencji pośrednich. Może to mieć miejsce jednak tylko w tych wypadkach, gdy duży zysk na czasie może znieść dobrowolnie znacznie wyższe opłaty.

Mamy w Europie towarzystwo komunikacji lotniczej, które po wojnie pokrywa całkowicie swoje wydatki eksploatacyjne wpływami z przewozów, a nawet w ostatnim roku uzyskało pewną nadwyżkę, pozwalającą na modernizację sprzętu i zniżkę taryfy (przez wprowadzenie 2-ej klasy). Przedsiębiorstwem tym są linie holenderskie K.L.M. (Koninklijke Luchtvaart Maatschappij).

Linie holenderskie miały już na długo przed wojną opinię najlepiej zorganizowanych i pracujących na zdrowych zasadach handlowych. Reputacja K. L. M. była tak wielka, że jedno z towarzystw amerykańskich dla uzdrowienia swej gospodarki zaangażowało przed wojną jednego z szefów K. L. M.'u. Koszty eksploatacyjne na liniach K. L. M. były i są najniższe w Europie, a być może także i w Ameryce.

Bardzo ciekawie przedstawia się droga, jaką kroczyły K. L. M. zanim osiągnęły pełną samowystarczalność. Poniższe zestawienie podaje nam procent wpływów z przewozu w stosunku do kosztów eksploatacyjnych w poszczególnych latach.

W roku	1920	—	36%
W latach	1921 — 24	—	38%
" "	1925 — 29	—	65%
" "	1930 — 34	—	91%
" "	1935 — 38	—	94%
" "	1938 — 39	—	95%
" "	1946 — 48	—	100%

Z ogłoszonych niedawno sprawozdań dowiadujemy się, że linie holenderskie uzyskały w roku 1948 149 milj. fl. wpływów z przewozów, wykonując ogółem 159 milionów tonokilometrów. Na poszczególne sieci linii przypada:

Linie do Indii i Indonezji	54 milj. fl.
Atlantyk Północny	28 " "
Atlantyk Południowy	14 " "
Afryka	12 " "
Antyle	14,5 " "
Europa	25 " "
Holandia (linie krajowe)	1,5 " "

Jak z tego zestawienia wynika, linie holenderskie czerpią dwie trzecie swoich wpływów z lotów dalekodystansowych i przeważnie nadmorskich. Loty kontynentalne, nad Europą, dają tylko 17%, a loty wewnątrz kraju dokładnie zaledwie 1% wszystkich wpływów. Nawiasem trzeba dodać, że były one w roku 1948 o 12% mniejsze niż w roku 1947, kiedy to z linii wewnętrznych uzyskano 1.700.000 fl.

Te ostatnie porównania mówią nam bardzo wiele już nie tylko o liniach holenderskich.

Wskazują nam one właściwą drogę rozwoju komunikacji lotniczej w ogóle.

KRONIKA LOTNICTWA

PRZEWÓZ LOTNICZY W Z.S.R.R.

Radzieckie przedsiębiorstwo przewozu lotniczego „Aeroflot“ łączy obecnie Moskwę z dziesięcioma stolicami Europy i obsługuje następujące linie zagraniczne: Moskwa — Leningrad — Helsinki — Stockholm, Moskwa — Lwów — Praga, Moskwa — Mińsk — Berlin, Moskwa — Mińsk — Warszawa, Moskwa — Lwów — Wiedeń, Moskwa — Lwów — Budapeszt — Beograd, Moskwa — Odessa — Bukareszt — Sofia. Linie krajowe łączą wszystkie ważniejsze centra przemysłowe i kulturalne.

Ilość ładunku przewiezionego przez Aeroflot przewyższyła w roku 1948 o 50% ilość z 1947 roku. Sieć lotnicza obejmuje 200.000 km, tj. znacznie więcej niż przewiduje plan 5-letni na rok 1950.

Najdłuższą linią jest linia z Moskwy do Chabarowska o dystansie około 7.200 km. Podróż na tej linii trwa 2 dni.

Przykładem oszczędności czasu, którą niesie przewóz lotniczy jest linia ze Stalinabadu, stolicy Tadżykistanu do Korogu w górach Pamiru. Drogią góorskimi komunikacja między tymi miejscowościami zajmuje 3 tygodnie, samolotem — 2 godziny.

FUZJA PRZEDSIĘBIORSTW TRANSPORTU LOTNICZEGO W W. BRYTANII

W tych dniach dokonana została fuzja British European Airways z British Overseas Airways Corp.

Warto przypomnieć, że B. E. A., B. O. A. C. i B. S. A. A. (British South American Airways) obejmowały całość regularnego przewozu lotniczego W. Brytanii.

W roku 1939 około 20 brytyjskich przedsiębiorstw przewozu lotniczego operowało na krajowych i zagranicznych liniach lotniczych W. Brytanii. Najważniejszym z nich było Imperial Airways, przedsiębiorstwo, które powstało w 1924 roku ze złączenia czterech przedsiębiorstw brytyjskich, operujących na liniach kontynentalnych. Drugą czołową firmą była British Airways utworzona w 1935 roku z połączenia czterech przedsiębiorstw, obsługujących sieć krajową W. Brytanii.

W przededniu wojny rząd brytyjski złączył te dwa przedsiębiorstwa w British Overseas Airways Corporation, która została postawiona pod kontrolą Sekretarza Stanu dla Lotnictwa.

W 1945 roku rząd socjalistyczny W. Brytanii znacjonalizował wszystkie przedsiębiorstwa przewozu lotniczego i porty lotnicze. B. O. A. G. objęło linie Commonwealth'u, Północnej Ameryki i Dalekiego Wschodu. Zostały też stworzone dwa przedsiębiorstwa: B. S. A. A. dla linii południowo-amerykańskich i B. E. A. dla linii krajowych i europejskich.

Obecne posunięcie jest krokiem następnym w kierunku centralizacji lotnictwa komunikacyjnego w W. Brytanii.

Bezpośrednią przyczyną były ogromne straty ponoszone przez te przedsiębiorstwa.

W roku 1946 — 47 (poczynając od marca 1946) straty pokryte przez skarż państwa wyniosły £ 10.570.000. — W 1947 — 48 £ 11.090.000 — W 1948/49 deficyt wyniesie prawdopodobnie £ 9.000.000. — Należy zaznaczyć, że przewidziane subwencje miały wynosić po £ 10 milionów na dwa początkowe lata i £ 8 milionów na rok 1948/49.

W 1947/48 deficyt B. O. A. C. wyniósł £ 7.091.439. — Przy współczynniku wykorzystania tonokilometrów oferowanych wynoszącym 63,3% dochód przewyższał bezpośrednie koszty eksploatacji zaledwie o £ 1.459.493. — Koszty pośrednie i ogólne wyniosły £ 7.962.659.

Straty B. E. A. za rok 1947/48 wyniosły £ 3.573.989. — Współczynnik wykorzystania wyniósł 68,3% dla linii europejskich i 53,2% dla linii krajowych.

B. S. A. A. jest jedynym z przedsiębiorstw wykazującym zysk. W r. 1946/47 wyniósł on £ 20.507. W 1947/48 B. S. A. A. poniosła wprawdzie £ 421.481 strat, jednak wynikają one z przyczyn łatwych do usunięcia i sama struktura przedsiębiorstwa jest zasadniczo zdrowa.

Głównymi przyczynami wielkich strat przedsiębiorstw brytyjskich są wysokie koszty ogólne i administracyjne, niezwykle duża ilość personelu w stosunku do wykonywanych zadań i przede wszystkim nieodpowiedni i różnorodny sprzęt. Wprawdzie czynione są wysiłki w kierunku ujednolicenia i unowocześnienia sprzętu, jednak są one ciągle niewystarczające. Połączenie B. E. A. i B. O. A. C. ma zapewnić jednność organizacyjną i spowodować znaczne oszczędności w dziedzinie kosztów ogólnych, a zwłaszcza wydatków personalnych.

PRZEWÓZ TOWARÓW WE FRANCJI

W 1948 roku całkowity tonaż zagranicznego przewozu towarów samolotami we Francji wynosił 27.000 ton. W 1947 roku wynosił on zaledwie 14.000 ton.

RUMUŃSKIE LINIE LOTNICZE

Societatea de Transporturi Aeriene Române — Sovietica obsługuje obecnie cztery linie krajowe i dwie zagraniczne: Bucuresti — Timisoara — Arad, Bucuresti — Sibiu — Oradea, Bucuresti — Cluj — Satu Mare, Bucuresti — Galati — Bacau — Jasi, Bucuresti — Praha.

WZNOWIENIE KOMUNIKACJI LOTNICZEJ W BULGARII

Już od roku Bułgaria wznowiła cywilną komunikację lotniczą. Trzy nowe linie zostały uruchomione 1-go maja 1948 roku: Sofia —

Burgas — Warna, Sofia — Plewna — Warna i Sofia — Płowdiw. Egzystująca już od roku linia Sofia — Burgas przewiozła 3000 pasażerów i 34.000 kg poczty. Sprzęt składa się z samolotów Li-2 i Junkers Ju 52.

PRÓBY RAKIET HAMUJĄCYCH W ZSRR.

W Związku Radzieckim przeprowadza się obecnie próby zmniejszenia dobiegu samolotów komunikacyjnych przy pomocy rakiet. Pozwoli to dużym samolotom lądować na małych lotniskach.

DOŚWIADCZENIA Z HELIKOPTERAMI

Flotyła helikopterów towarzystwa brytyjskiego B. E. A. C. wykonała dotychczas 1500 godzin lotów, w tym ponad 100 godzin lotów nocnych. Eksperymentalne operacje przewozu poczty w nocy rozpoczęte ostatnio we Wschodniej Anglii odbywają się, o ile pułap nie jest niższy od 250 m, a widoczność wynosi najmniej 800 m.

JEDNOLITA TARYFA DLA PODRÓŻY NAOKOŁO ŚWIATA

Siedemnaście przedsiębiorstw lotniczych przygotowało jednolitą taryfę dla podróży naokoło świata. Podróż może się odbywać na 1000 różnych trasach, obejmuje 40 krajów, 5 kontynentów i 165 miast. Taryfa powyższa wchodzi w życie z dniem 28 marca r. b. Ustala ona cenę lotu na £ 421.17 przez Pacyfik Północny i Pacyfik Centralny i na £ 491,5 sh przez Australię. Jednolita taryfa obejmuje koszty hotelu (maksimum 48 godzin) w czasie postojów nocnych. Pasażerowie mają prawo dowolnego przerywania podróży pod warunkiem jednak dokonania jej w ciągu roku. Są oni upoważnieni do zabrania 40 kg bagażu wolnego od dopłaty — zamiast 30 kg dozwolonych dla lotów dalekodystansowych.

PRZEWOZY LOTNICZE II-EJ KLASY

Od kwietnia br. przedsiębiorstwo amerykańskie Capital Airlines wprowadziło przewozy lotnicze II-giej klasy w lotach nocnych na liniach: New—York—Pittsburg — Cleveland — Detroit — Milwaukee—Minneapolis oraz Washington—Pittsburg — Cleveland — Detroit — Chicago. Cena przewozu wynosi 4 centy za milę. Capital Airlines jest pierwszym przedsiębiorstwem amerykańskim, obsługującym linie regularne, które wprowadziło przewozy II-giej klasy, rozpoczynając w listopadzie 1948 r. nocne loty na linii New York—Pittsburg — Chicago. Posługiwano się samolotami Douglas DC-4. Obecnie dostosowano do przewozów II-klasy samoloty Douglas DC-3.

Z zamiarem wprowadzenia II-klasy w podróży lotniczej nosi się również holenderskie towarzystwo K. L. M.

3.330.000 KM PRZELECIAŁ RADZIECKI PILOT KOMUNIKACYJNY

Znany radziecki pilot komunikacyjny Mikołaj Nowikow przeleciał w 1948 roku 330.000 km, dodając tę sumę do 3.000.000 km wylatanych uprzednio.

269 PASAŻERÓW NA POKŁADZIE SAMOLOTU

Wodnosamolot wojskowy Martin Mars przewiózł w dn. 4 marca r. b. w locie trwającym 2 godz. 40 min. 269 pasażerów z San Diego do Alameda w Kalifornii.

Ilość 269 pasażerów uchodzi za największą, jaka kiedykolwiek znajdowała się w podróży na jednym samolocie.

Największym samolotem ma być X-99 wyprodukowany przez firmę Consolidated — Vultee, który ma zabierać 400 pasażerów.

S. D.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNEJ PRASY LOTNICZEJ

INTERAVIA 1/49. Des „Coffee Houses“ aux bourses de fret aerien. Od „Coffee Houses“ do giełd towarowo - lotniczych.

Otwarcie w październiku ub. r. w Paryżu giełdy towarowo - lotniczej stało się asumptem do naszkicowania historii powstania w Europie tego rodzaju instytucji z giełd towarowo - morskich oraz sposobu ich funkcjonowania. W zakończeniu autor w kilku słowach zastanawia się nad wpływami jakie utworzenie giełd może mieć na rozwój transportu frachtu drogą powietrzną.

Guerre aux retards. Walka z opóźnieniami.

Niekorzystne warunki atmosferyczne, przeciążenie lotnisk, opóźnienia w obsłudze naziemnej — stanowią trzy najważniejsze przyczyny nieregularności w komunikacji lotniczej. Na podstawie kilku cyfr autor robi pobieżny przegląd metod stosowanych w USA celem zneutralizowania niepożądanego wpływu tych czynników, a co zatem idzie poprawienia regularności lotów i przytacza niektóre osiągnięte wyniki.

INTERAVIA 2/49. Le brechet dans l'étang aux carpes?... Non — le roi des mers! Les Pan American Airways absorbent les American Overseas Airlines.

Szczupak w stawie z karpami?... Nie — władca mórz!

E. E. Heiman, naczelny redaktor Interavii, w dłuższym artykule wstępnym omawia fuzję dwóch największych amerykańskich przedsiębiorstw światowej komunikacji lotniczej, PAA i AOA. Po przedstawieniu w zarysie dziejów obu partnerów, analizuje cele układu, skutki jakie fuzja może mieć dla lotnictwa amerykańskiego, oraz konsekwencje wynikające dla międzynarodowego lotnictwa komunikacyjnego.

Szkice sieci linii omawianych przedsiębiorstw uzupełniają interesujący artykuł.

Le SAAB „SCANDIA“. SAAB „SCANDIA“.

Opis techniczny szwedzkiego samolotu komunikacyjnego SAAB-90A, typowanego na jednego z następców Douglasa DC-3. Samoloty tego typu mają być wprowadzone na linie sieci kontynentalnej Scandinavian Airlines System. Dokończył zdjęć oraz rysunek kabiny pilotów z objaśnieniami.

W tym samym numerze w stałej rubryce „Miroir de l'economie” — Zwierciadło zagadnień ekonomicznych, w artykule „Le retablissement de l'aviation civil des E. U.” — Przewyciężenie kryzysu w lotnictwie cywilnym w USA, autor wyjaśnia przyczyny przodującego stanowiska American Airlines w wewnętrznej komunikacji lotniczej w Stanach Zjednoczonych. Interesujące porównanie kosztów eksploatacyjnych samolotów DC-6 i Convair Liner.

Artykuł ten stanowi uzupełnienie artykułu wstępnego Heimanna.

INTERAVIA 3/49. La longueur a donner aux pistes des aéroports civils internationaux. — Określenie długości dróg startowych dla lotnisk międzynarodowych.

Emile Allard, profesor uniwersytetów w Brukseli i Liège członek Belgijskiego Królewskiego Instytutu Kolonialnego.

Le quadriplace de tourisme „Aero 45”. Aero 45 — czteremiejscowy samolot turystyczny.

Krótki opis techniczny nowoczesnego czeskiego dwumotorowego samolotu turystycznego.

INTERAVIA 3/49 i FLIGHT No. 2092 z 27. I. 49. Bcenig 377 „Stratocruiser”.

Interesujące dane techniczne i eksploatacyjne ze szczególnym uwzględnieniem opisu komfortowego urządzenia pomieszczeń dla pasażerów tego najbardziej nowoczesnego z czteremotorowych samolotów transatlantyckich, który ma być wprowadzony do służby wkrótce na liniach BOAC, SAS, PAA i AOA. Liczne piękne fotografie.

AERONAUTICS 1/49. E. T. House: Stage Fuel Figures. Obliczanie zapasu paliwa w lotach handlowych.

The Corporation Annual Losses. — Roczne straty brytyjskich przedsiębiorstw komunikacji lotniczej.

Omówienie strat trzech brytyjskich przedsiębiorstw komunikacji lotniczej na podstawie opublikowanego sprawozdania rocznego za okres 1. IV. 1947 do 31. III. 1948

AERONAUTICS 2/49. Modern Twin. — Nowoczesny dwumotorowiec. Krótki opis techniczny. Convair 240 z okazji pierwszego pokazu samolotu w Anglii.

Moscow linked to ten foreign capitals. — Moskwa posiada połączenia z dziesięcioma stolicami zagranicznymi.

Interesujące dane o rozwoju komunikacji lotniczej w ZSRR obsługiwanej przez Aeroflot. Ogólna suma przewozów była w 1948 o 50% wyższa niż w 1947. Długość sieci wynosi 200.000 km. Najnowsze typy samolotów komunikacyjnych IL-12, IL-18, TU-70 i JAK-16 pobieżnie omówione.

FLIGHT No. 2090 z 13. I. 49. Civil Aviation News. — Nowości w lotnictwie cywilnym. Ambasador payload — Ciężar płatny samolotu Ambassador.

Notatka omawiająca wyposażenie prototypu w innego typu klapy co pozwoliło na skrócenie długości startu z 1700 jardów na 1480. Maksymalne obciążenie płatne wynosi obecnie 11.645 funtów.

FLIGHT. No. 2091 z 20. I. 49. Civil Aviation News. — Nowości w lotnictwie cywilnym. British Airways Operating Statistics for September 1948. — Statystyka eksploatacyjna brytyjskich przedsiębiorstw komunikacji lotniczej za wrzesień 1948.

Background to operation. — Podstawa eksploatacji.

Omówienie aktywności angielskiego przedsiębiorstwa remontu samolotów Field Aircraft Services.

FLIGHT No. 2092 z 27. I. 49. Refuelling in Flight. — Uzupełnianie paliwa w locie.

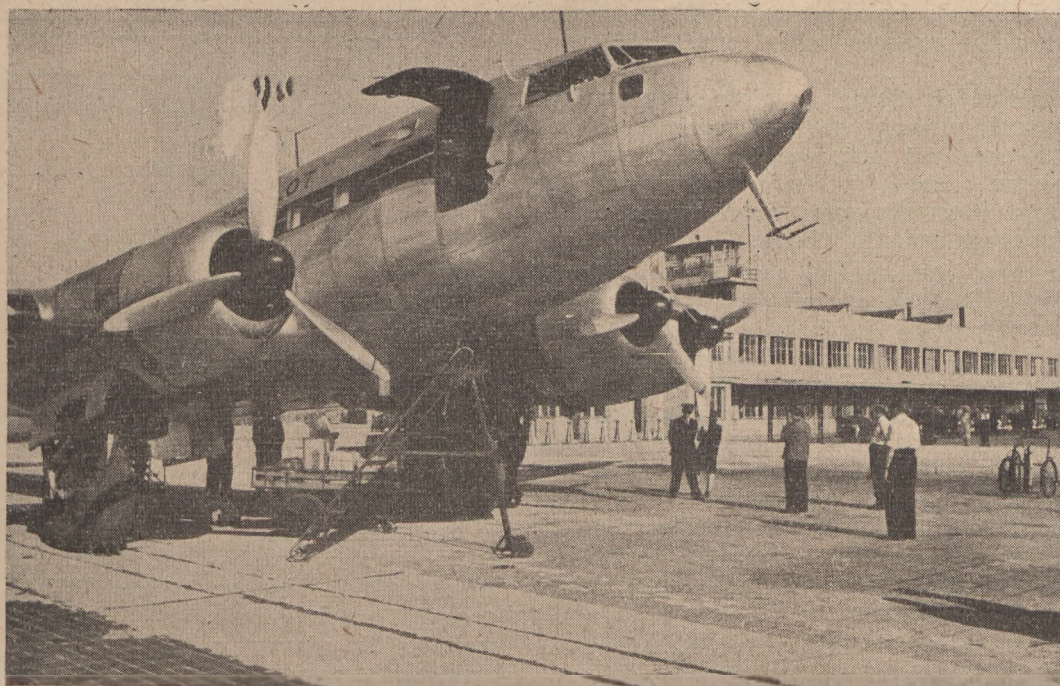
Rozwój i strona ekonomiczna systemu umożliwiającego zwiększenie ciężaru płatnego i zmniejszenie kosztów obsługi.

Helicopter Operations. — Helikoptery w eksploatacji handlowej.

Niektóre problemy i perspektywy. Interesujące dane eksploatacyjne BEA. Możliwości zmniejszenia kosztów.

FLIGHT No. 2093 z 3. II. 49. Civil Aviation News. — Nowości w lotnictwie cywilnym. Associate agreements. — Układy w sprawie przedsiębiorstw stowarzyszonych.

W Anglii rozważa się możliwość powierzenia przez brytyjskie przedsiębiorstwa komunikacji lotniczej eksploatacji niektórych linii wewnętrznych prywatnym przedsiębiorstwom najmu samolotów (charter companies).
W. S.



(fot. Film Polski)

PRZEGŁĄD CZASOPISM ZAGRANICZNYCH

STOSOWANIE NOWYCH TYPÓW NABOI WYBUCHOWYCH PRZY POGŁĘBIANIU DNA RZEK

Przy nabojach wybuchających na powierzchni ziemi zaledwie 2% energii wybuchowej oddziaływuje na powierzchnię gruntu.

Jeżeli zaś nabój umieścić na dnie rzeki, to zależnie od głębokości wody ilość wykorzystanej energii może wzrosnąć do 20%.

Dotychczasowe stosowanie naboji wybuchowych do robót pogłębiarskich wykazało dwie zasadnicze wady:

1) wybuch tylko spulchnia dno, ponieważ piasek wyrzucony siłą wybuchu opada z powrotem na miejsce wybuchu;

2) regulowanie głębokości spulchnienia napotyka na trudności.

W celu usunięcia pierwszej wady opracowano i ogłoszono w latach 1936 — 37 sposób pogłębiania dna rzek przy pomocy wybuchów seryjnych, przy których ziemia zostaje odrzucona poza granice pogłębianego terenu. Sposób ten dał zadowalające rezultaty, jednak nie znalazł szerszego zastosowania w praktyce ze względu na to, że zakładanie seryjnych naboji jest pracą skomplikowaną, a materiały potrzebne do niej są bardzo kosztowne.

Do usunięcia drugiej wady próbowano regulować głębokość spulchnienia dna przez zagłębianie naboju w dnie rzeki, lecz dotychczas nie udało się jeszcze odnaleźć szybkiego i skutecznego sposobu rozwiązania tego trudnego zagadnienia.

Inżynierowie i uczeni radzieccy próbują pokonać powyższe trudności przez udoskonalenie konstrukcji pojedynczych naboji wybuchowych, które umożliwiają szybsze, wydajniejsze i mniej skomplikowane wykonywanie prac pogłębiarskich.

Skuteczność działania pojedynczego naboju można wzmocnić przez wybuch kierowany. Wybuchem kierowanym nazywa się taki wybuch, przy którym energia wybuchu koncentruje się w żądanym kierunku, przy czym w zależności od wytkniętego zadania można:

1) kierować całą energią wybuchu w stronę dna, uzyskując jak największą powierzchnię spulchnienia,

2) kierować możliwie największą ilość energii do pewnego punktu gruntu dla uzyskania maksymalnej głębokości spulchnienia i 3) dowolnie zmieniać kierunek najmniejszego oporu dla uzyskania możliwości skierowania fontanny wybuchu w pożądanym kierunku.

Wymienione wyżej zadania rozwiązuje się przez nadawanie naboju różnych kształtów, stosowanie różnych konstrukcji łusek oraz umieszczenie detonatora w różny sposób.

1. Naboję obliczone na uzyskanie maksymalnej powierzchni spulchnienia gruntu.

Biorąc pod uwagę, że gazy wytwarzające się przy wybuchu, rozchodzą się w kierunku pro-

stopadłym do powierzchni naboju, obliczono, że im większą częścią swojej powierzchni nabój przylega do gruntu, tym większa jest skuteczność uderzenia pierwszej fali gazów i tym większą uzyskuje się powierzchnię spulchnienia.

Jeśli detonator umieszczono w środku naboju, to skuteczność wybuchu przedstawia się następująco:

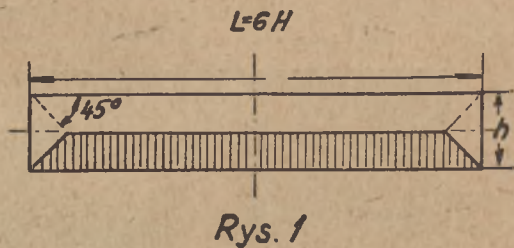
a) dla naboju w kształcie cienkiej płyty przylegającej do powierzchni gruntu w około 50%,

b) dla naboju w kształcie sześciangu — 16,7%,

c) dla naboju w kształcie piramidy (lub stożka) o wymiarach (H = wysokość, D = średnica podstawy) przy $H=2D$ — 19,6%, $H=D$ — 31%, $h = \frac{1}{2} D$ — 41%.

Z powyższego wynika, że najbardziej skutecznym jest nabój w kształcie płyty, z zastrzeżeniem, że grubość (wysokość naboju) pozostaje w pewnym określonym stosunku do wielkości, w przeciwnym razie nabój może rozpaść się zanim fale detonacji dotrą do bardziej oddalonych od środka części i części te rozlecą się, nie zdążywszy wybuchnąć.

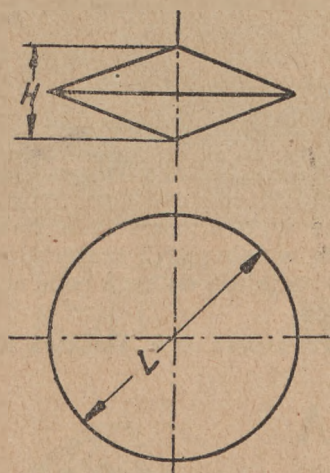
Dopuszczalna grubość naboju $L=2H(1+Y_d)$, gdzie H = wysokość (grubość) płyty, v_d = szybkość rozchodzenia się detonacji, v_n = szybkość rozlatywania się materiału wybuchowego. Stosunek $v_d : v_n$ dla burzących materiałów wybuchowych normalnej siły można przyjąć równy 2 czyli $L = 6H$. Z powyższego wzoru wynika, że najdłuższa oś pozioma płaskiego naboju nie może przekraczać jego sześciokrotnej wysokości. Typ powyższego naboju jest przedstawiony na rysunku 1. Skuteczna część naboju jest



zakreskowana. Nabój taki posiada skuteczność równą 37,5%.

W praktyce należy jeszcze zwiększyć wysokość naboju, ponieważ przy teoretycznym obliczaniu nie można uwzględnić pęknięć i szczelin w korpusie naboju, powodujących zahamowanie w rozszerzaniu się detonacji i niepełne spalanie się skrajnych części naboju. Przy wykonywaniu prób z płaskimi, okrągłymi nabojami ujawniła się ich wada, polegająca na tym, że prąd rzeki mógł je stoczyć na znaczną odległość od miejsca, w którym je założono. Dlatego też okazał się bardziej celowy kształt krążka z ostrą krawędzią. Nabój taki (przedstawiony na rysunku 2), odlany z tolu, trafiając na dno piaszczyste układa się płaskim bokiem w zagłębieniu pomiędzy wznórkami z piasku i przez to zwiększa się jeszcze płaszczyzna zetknięcia się

z gruntem. Próby przeprowadzone z nabojami tego typu o wadze 1 — 3 kg na głębokości 40 cm — 150 cm wykazały, że jego wybuchy dają leje 2 razy większe niż wybuchy naboju zwykłego kształtu przy tych samych warunkach.

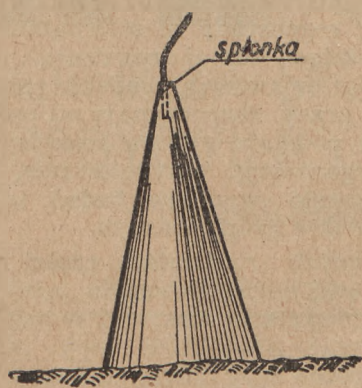


Rys. 2

2. Naboje obliczone na uzyskanie maksymalnego skoncentrowania energii kierowanej do gruntu celem uzyskania największej głębokości spalchnienia.

Koncentrację energii wybuchu w pewnym określonym kierunku osiąga się przez przesunięcie detonatora, względnie przez nadanie powierzchni naboju kształtu wgiętego w części zwróconej ku ziemi.

Doświadczenia wykazały, że największą skuteczność dają naboje w kształcie stożka, w których wierzchołki zostały wstawione detonatory (rysunek 3). Leje utworzone przez wybuch ta-

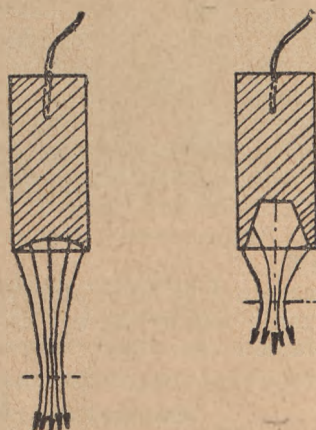


Rys. 3

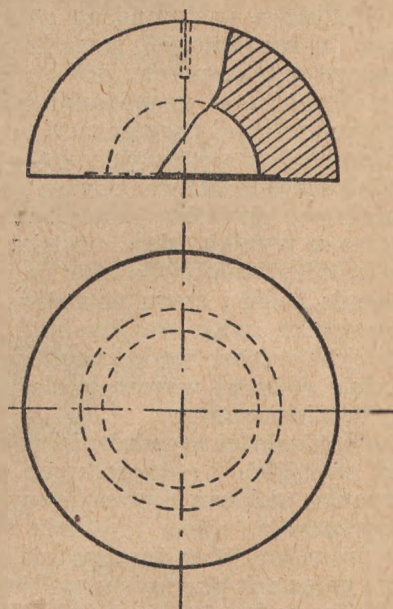
kiego naboju są przeciętnie dwa razy głębsze od lei spowodowanych przez wybuch naboju o zwykłym kształcie. Jednak naboje stożkowe mają tę niedogodność, że przy silniejszym prądzie woda je przewraca na bok i wtedy nie można osiągnąć należytego efektu.

Na skutek zmiany kształtu naboju, a mianowicie przez wykonanie wydrążenia półkulistego lub parabolicznego, uzyskuje się, że gazy

rozszerzające się w normalnym naboju w stronę powierzchni, w naboju o kształcie zmienionym zgęszczają się wzdłuż osi geometrycznej wydrążenia, tworząc strumień biegnący z szybkością dziesiątków tysięcy metrów na sekundę (rys. 4 i 5).



Rys. 4



Rys. 5

Miejsce, w którym najbardziej koncentruje się energia wybuchu nazywa się ogniskiem. Odległość ogniska od powierzchni naboju zależy od krzywej wydrążenia t.j. im większy promień krzywizny, tym większa jest odległość ogniska. W nabojach przeznaczonych do pogłębiania dna ognisko powinno zbiegać się z powierzchnią gruntu. Warunek ten będzie spełniony wtedy, jeśli głębokość wydrążenia jest równa lub nieco przekracza średnicę podstawy. Nie powinna jednak przekraczać 1,6 średnicy podstawy wydrążenia.

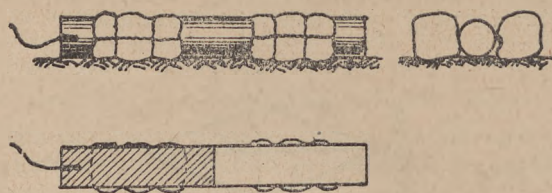
3) Nabój z kierowanym wybuchem.

Przez zmianę linii najmniejszego oporu uzyskuje się odchylenie słupa wody wyrzuconego siłą wybuchu od prostopadłej. Na skutek tego

ziemia wyrzucona przy wybuchu opadnie daleko od miejsca detonacji. Cel ten można łatwo osiągnąć uzupełniając nabój komorą napełnioną powietrzem. Słup wyrzutu kieruje się w stronę komory powietrznej, można naskutek tego uzyskać 20° odchylenia od prostopadłej. Nabój taki wykonuje się w sposób następujący: połowę przesyconego smołą tekturowego pudełka napełnia się materiałem wybuchowym, a drugą połowę pozostawia się pustą, aby służyła jako komora, kierująca siłą wybuchu. Nabój umieszcza się w ten sposób, aby komora powietrzna znajdowała się od strony, w którą ma być skierowany słup wody. Konstrukcja powyższego naboju została opracowana przez J. J. Makkawiewa i N. G. Arzimanowa i jest przedstawiona na rysunku 6.

W zakończeniu artykułu autorzy podkreślają, że wytwarzanie naboju nowej konstrukcji na

miejscu budowy przez drużyny terenowe napotyka na trudności i powoduje nieproduktywną stratę czasu i materiału, wobec powyższego



Rys. 6

uważają, że wytwarzanie tych naboju powinno odbywać się w fabrykach materiałów wybuchowych lub specjalnie do tego celu wyposażonych wytwórniach.

(Riecznoj Transport nr 5. Moskwa 1948) J. K.

BIBLIOGRAFIA

Sprawocznik po primieniuju i normam raschoda smazocznych materialow. Państwowe techniczno - naukowe wydawnictwo literatury naftowej Moskwa — Leningrad 1947, str. 560.

Jednym z zasadniczych zagadnień eksploatacji maszyn w transporcie, przemyśle i energetyce jest organizacja gospodarki smarami.

Przy prawidłowej organizacji smarowania maszyn zmniejsza się zużycie energii, a w następstwie i zużycie paliwa; mamy lepsze wykorzystanie mocy silników; zmniejsza się zużycie maszyn, co w wyniku daje zwiększenie pracy maszyn, zmniejszenie wydatków na ich remont, zmniejszenie ilości i czasu postojów.

Następstwem więc racjonalnej gospodarki smarami jest wzrost wydajności maszyn, a co za tym idzie również wzrost wydajności zakładów i przedsiębiorstw.

Wobec doniosłości zagadnienia, przy jego wyjątkowo szerokich i różnorodnych dziedzinach zastosowania, ciekawą jest próba ujęcia w postaci podręcznika norm rozchodu smarów dla maszyn pracujących w transporcie, energetyce i różnych gałęziach przemysłu, podjęta przez zespół autorów pod redakcją N. G. PUCZKOWA.

Proponowane normy rozchodu smarów zostały opracowane w drodze praktycznego sprawdzania wzorów teoretycznych FALZ'A oraz drogą doświadczeń w oparciu o dane zebrane z praktyki i literatury. Oczywiście opracowane normy, chociaż podane dla ściśle określonych typów maszyn, ze względu na różnorodność warunków ich pracy należy traktować jedynie jako normy przeciętne i orientacyjne.

Autorzy w swej interesującej pracy obok norm rozchodu smarów w transporcie, energetyce i podstawowych gałęziach przemysłu podali normy rozchodu nawet dla maszyn w fa-

brykach obuwia, urządzeń piekarni mechanicznych, dźwigów, maszyn rolniczych itp.

Same normy zużycia smarów poprzedzili ogólnymi wiadomościami o podstawowych własnościach smarów, podając niezbędne wiadomości o metodach i technice ich racjonalnego zużycia. W oddzielnych rozdziałach omówiono smary płynne, smary gęste, płyny smarno-chłodzące, ich skład i sposoby przyrządzania, smary ochronne, ich znaczenie i warunki zastosowania. Przy omawianiu smarów ochronnych, podano skład roztworów do powierzchni metalowych mających być chronionymi.

Następnie sporo miejsca poświęcono zagadnieniom regeneracji zużytych smarów. Opisano zasadnicze zmiany, którym ulegają oleje w czasie pracy. Podano zasady ściągania i magazynowania zużytych smarów, metody ich analizy, sposoby regeneracji ze schematami urządzeń i opisem odpowiedniej aparatury.

Rozdział omawiający badanie smarów w warunkach pracy, rozpoczynają od podania teoretycznych podstaw wyboru smarów; omówiono w nim organizację, przygotowanie, wykonanie i opracowanie wyników badań, traktując oddzielnie różne grupy maszyn.

W dalszych rozdziałach części ogólnej, poprzedzającej normy rozchodu, omówiono organizację gospodarki smarami w zakładach, magazynowanie produktów ropy naftowej oraz opisano różne typy oliwiarek i smarowanie.

Podręcznik przeznaczony jest dla szerokich kół techników, stykających się z zaopatrzeniem i zużyciem produktów naftowych; może on zainteresować polskiego czytelnika zwłaszcza, że w literaturze polskiej brak podobnej pracy.

(Inż. A. Kępiński)

Wydawca: WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

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

Redaktor: Inż. Jerzy Szymkiewicz

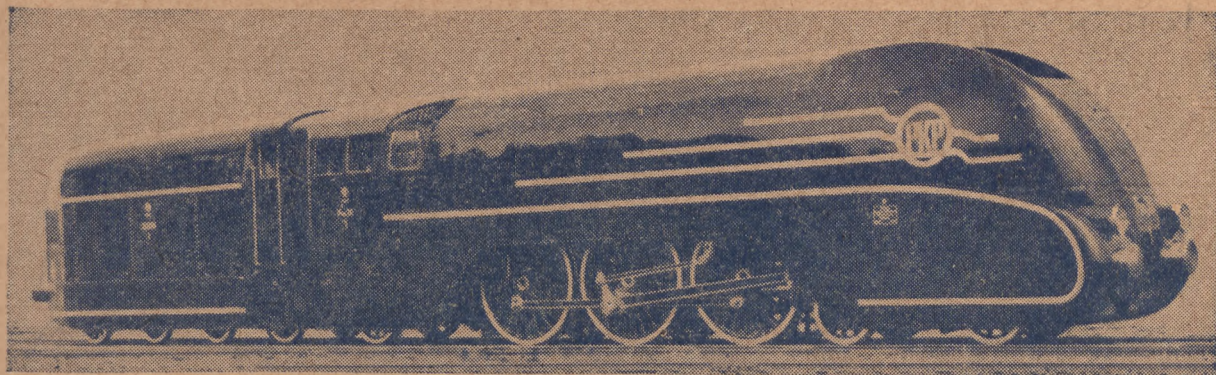
Prenumerata kwartalna 300 zł.

Konto PKO nr I-8.523

Cena pojedynczego numeru 100 zł.

Robotnicza Spółdzielnia Wydawnicza „Prasa”. Drukarnia, Warszawa, Al. Jerozolimskie 85.

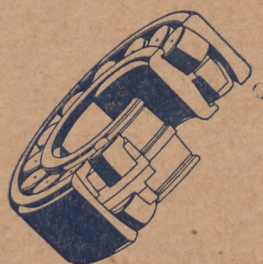
B-73313



SKF

MAŻNICE na łożyskach rolkowych,
zastosowane w kolejnictwie

- zapobiegają zagrzewaniu się maźnic,
- zmniejszają znacznie opór rozruchu,
- obniżają koszty utrzymania



SKF maźnice na łożyskach rolkowych stosowane są od
25 lat. W czasie tym dostarczono przeszło 500 000
SKF maźnic na łożyskach rolkowych do 60 ciu krajów świata.
W Polsce **SKF** maźnice stosowane są od 20 lat.

SKF

ŁOŻYSKA TOCZNE

BIURO TECHNICZNE Warszawa, Nowy-Świat 19

„AKORD”

ROBOTNICZA SPÓŁDZIELNIA PRACY
EKSPEDYCYJNO - PRZEWOZOWA

z odpowiedzialnością udziałami

Łódź, ul. Żeromskiego 54, tel.: 15-0-15 i 16-0-16

wykonuje przewozy różnych towarów

na terenie województw: warszawskiego,
łódzkiego, poznańskiego i pomorskiego

s z y b k o i s o l i d n i e

WYDAWNICTWA

KOMUNIKACYJNE

W A R S Z A W A

C E N A Z Ł 1 0 0