

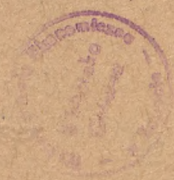
14

WYŻSZA SZKOŁA HANDELU WARSZAWA  
w GDYNI z siedzibą w SOPOCIE  
KATEDRA GEOGRAFII GOSPODARZEJ

*J. M.*

# PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY

Wyższa Szkoła Ekonomiczna  
SOPOCIE  
Katedra Geografii Gospodarczej



PAŹDZIERNIK

1949 r. Nr 10 (52)



# MIEJSKIE ZAKŁADY KOMUNIKACYJNE W M. ST. WARSZAWIE

**DYREKCJA** – ulica Młynarska Nr 2  
tel.: 8-56-76, 8-56-77, 8-56-78, 8-87-05

**INFORMACJE:** Centrala Ruchu – ul. Młynarska Nr 2  
tel.: 8-14-25 i 8-61-07

**Dział Biletów i Znalezione Rzeczy,  
Hale Mirowskie – tel. 8-21-49**

MZK utrzymują komunikację tramwajową (23 linie), trolleybusową (5 linii) i autobusową (24 linie) w granicach miasta Warszawy oraz łączą liniami komunikacyjnymi miasto Warszawę z niektórymi osiedlami podwarszawskimi jak: Wawrzyszew, Wolica, Okęcie, Boernerowo, Chrzanów, Jelonki, Ulrychów, Rakowiec i Zacisze.

Szczegółowo opracowany informator, znajdujący się w sprzedaży u konduktorów w cenie 25 zł za egzem., dostatecznie orientuje pasażerów o zasięgu wszystkich linii, godzinach odjazdu pierwszego i ostatniego wozu ze stacyj krańcowych oraz o połączeniach środkami komunikacyjnymi dworców kolejowych z poszczególnymi dzielnicami miasta.

**MZK przewożą przeciętnie dziennie  
1.170.000 pasażerów**



# PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM OGÓLNYM KOMUNIKACJI  
ZASOPISMO RESORTU KOMUNIKACJI

## TRESC

- Dr W. PATLIKOWSKI. Przewozy w planie 3 letnim 1947 — 1949
- Inż. ST. PLEWAKO. Jednofazowa trakcja elektryczna o częstotliwości przemysłowej (dokończenie)
- Inż. J. FUDAKOWSKI. Miejskie zakłady komunikacyjne w Warszawie
- Inż. M. SZOPA. Wpływ linii średnicowej PKP i trasy W — Z na komunikację miejską w Warszawie
- Wpływ zmiany godzin pracy na szczytowe obciążenie przewozów w komunikacji lokalnej
- Prof. R. PODOSKI i inż. A. JABŁOŃSKI. Celowość i możliwość podniesienia napięcia roboczego w sieci tramwajowej
- PRZEGLĄD CZASOPISM ZAGRANICZNYCH  
BIBLIOGRAFIA

## СОДЕРЖАНИЕ

- Др. В. ПАТЛИКОВСКИ. Перевозки в трехлетнем плане 1947—49.
- Инж. С. ПЛЕВАКО. Однофазная электрическая тяга промышленной частоты (окончание).
- Инж. Е. ФУДАКОВСКИ. Муниципальное предприятие городского транспорта в Варшаве.
- Инж. М. ШОПА. Влияние открытия сквозной железнодорожной линии и трассы Восток — Запад на пассажиропотоки Варшавы.
- Влияние изменения часов занятий на пиковые периоды в транспорте.
- Проф. Р. ПОДОСКИ и инж. А. ЯБЛОНЬСКИ. Целесообразность и возможность повышения рабочего напряжения в контактной сети.
- ОБЗОР ЗАГРАНИЧНОЙ ПЕЧАТИ.  
БИБЛИОГРАФИЯ.

## SOMMAIRE

- Les transports publics prévus dans le plan triennal Polonais, par W. PATLIKOWSKI, dr.
- Traction monophasée à fréquence industrielle, par S. PLEWAKO, ingénieur
- Les Etablissements Municipaux de Transport à Varsovie, par J. FUDAKOWSKI, ingénieur
- Influence de la ligne diamétrale des Chemins de Fer de l'Etat et de la nouvelle artère routière Est-Ouest à Varsovie sur les transports publics municipaux, par M. SZOPA, ingénieur
- Influence de la graduation des heures de travail sur les pointes du trafic urbain à Varsovie
- Opportunité et possibilité de l'augmentation du voltage de service dans les réseaux de tramways, par R. PODOSKI, prof. et A. JABŁOŃSKI, ingénieur
- REVUE DE LA PRESSE ETRANGERE  
BIBLIOGRAPHIE

## CONTENTS

- Public transports as provided for in the Polish three years plan, by W. PATLIKOWSKI, dr
- Single phase traction at industrial frequency, by S. PLEWAKO, engineer
- The Warsaw Municipal Transport Board, by J. FUDAKOWSKI, engineer
- Influence of the diametrical State's Railway Line and of the new East—West Road in Warsaw upon the municipal public transports, by M. SZOPA, engineer
- Influence of shifting the working hours upon the density of Warsaw public transports in peak hours
- Pertinency and possibilities of raising the service voltage in tramway systems, by R. PODOSKI, prof. and A. JABŁOŃSKI, engineer
- REVIEW OF FOREIGN PRESS  
BIBLIOGRAPHY



## PRZEWOZY W PLANIE TRZYLETNIM 1947 – 1949

Dobiegający mety 3-letni plan Odbudowy Gospodarczej Polski, obejmujący okres od 1947 do 1949 r., postawił w rządzie swych najważniejszych zadań odbudowę komunikacji, jako czynnika podstawowego dla innych dziedzin gospodarki narodowej.

O wielkiej wadze jaką przykładano do odbudowy komunikacji, świadczy poniższe procentowe zestawienie sum inwestycyjnych (środków limitowanych), przeznaczonych w planie 3-letnim na odbudowę w poszczególnych dziedzinach gospodarki narodowej. O pilności odbudowy komunikacji mówi fakt, że już w roku 1943, poprzedzającym okres planu 3-letniego, przeznaczono na odbudowę komunikacji ponad 40% z ogółu ówczesnych wydatków inwestycyjnych, a procentowy udział komunikacji w wydatkach inwestycyjnych malał wprawdzie zwolna w latach planu 3-letniego, zajmował jednak wciąż poczesne miejsce.

Wyszczególnienie	Rok 1943	Rok 1947	Rok 1948	Rok 1949
Przemysł, górnictwo, rzemiosło	29,1	35,4	36,2	40,3
Rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo	15,6	15,9	12,9	12,6
Komunikacja, łączn., żegluga	40,8	27,5	21,9	21,8
Obrót towarowy	1,2	2,2	4,7	4,7
Oświata, kultura, zdrowie i opieka społeczna	5,0	6,4	7,7	8,0
Budownictwo mieszkaniowe	4,3	8,5	9,2	8,4
Budownictwo administ.	2,9	3,0	3,0	2,4
Ogólne urządzenia użyt. publicznej i różne	1,2	1,1	1,4	1,8

Równoległe z pracami odbudowy, komunikacja wykonywać musiała zadania przewozowe, których wielkość rosła w zawrotnym tempie. Pracę przewozową, wykonaną przez poszczególne środki transportowe w komunikacji publicznej w latach 1947 i 1948 najwymowniej obrazują dwie tablice I i II. W tablicach tych dla celów porównawczych przytoczono również dane o przewozach wykonanych w r. 1938, tj. ostatnim pełnym roku przedwojennym. Charakterystyczną cechą przewozów lat 1947 i 1948 jest nie tylko ich dynamika rozwojowa, lecz również przekraczanie zadań, nakreślonych planami przewozowymi. Co więcej, przewozy w tych latach rosły stosunkowo szybciej aniżeli produkcja, która ze swej strony również przekraczała stale plany produkcyjne. Fakt, że w trudnych warunkach

odbudowy komunikacja sprostała tak szybko rosnącym potrzebom przewozowym i przekroczyła osiągnięcia roku 1938, świadczy o niej niezwykle chlubnie. Główną zasługę przypisać należy kolejom, które przejęły na siebie w roku 1947 około 99%, w roku 1948 około 97% i według planu na rok 1949 około 95% masy przewozowej, a około 99% wykonanej pracy przewozowej w transporcie przesyłek.

O wynikach przewozowych w roku 1949 posiadamy zresztą nieostateczne dane tylko za I półrocze. Zawarte one są w zestawieniu (Tablica III).

Z danych powyższych wynika, że jest to w okresie 3-letniego planu pierwsze półrocze, w którym przewozy przesyłek nie osiągnęły wielkości nakreślonych planami przewozowymi. Nasuwa się nieodparcie pytanie, jakim przyczynom należy ten fakt przypisać, skoro przemysł ze swej strony wykonuje na ogół zadanie, wyznaczone planem produkcyjnym. Z zaplanowanej i wykonanej produkcji powinna wyłonić się masa przewozowa, odpowiadająca planom przewozowym, jeżeli zostały one trafnie ustalone.

Wskazaną rozbieżność tłumaczyć należy głównie dwiema okolicznościami.

1) Narodowy Plan Gospodarczy na rok 1949 nie ustalał w licznych dziedzinach gospodarki narodowej przyszłej masy produkcyjnej w tonach, lecz w innych jednostkach lub według wartości pieniężnej, co nie zawsze umożliwia trafne obliczenie wynikającej stąd masy przewozowej.

2) Plan przewozów kolejowych dla uniknięcia trudności, związanych ze szczytem jesiennym, rozłożył przewozy bardziej równomiernie na wszystkie miesiące roku, do czego przemysł niezupełnie dostosował się.

W związku z rzuconym hasłem przedterminowego wykonania planu 3-letniego należy liczyć się ze znaczniejszym przekroczeniem planów produkcyjnych, co pociągnęło by za sobą także wykonanie, a nawet przekroczenie planów przewozowych, ustalonych na rok 1949 i spowodowało by zarazem bardzo ostry, jesienny szczyt przewozowy.

Z danych zawartych w tablicach I i II, a odnoszących się do udziału procentowego, poszczególnych środków komunikacyjnych w przewozie







Przebiegi w komunikacji publicznej w latach 1947 do 1949

w milionach osobo-km i milionach tono-km netto

Wyszczególnienie	wykonano	stosunek	wykonano	stosunek	plan	stosunek
	1947	%	1948	%	1949	%
<b>W przewozie podróżnych</b>						
w milionach osobo-km						
<b>Polskie Koleje Państwowe — ogółem</b>	18.085	97.47	20 415	92.98	18.740	93.12
w tym koleje normalnotorowe	17.961	95.80	19 847	90.39	18 200	90.43
„ „ „ wąskotorowe	124	0.67	568	2.59	540	2.69
<b>Komunikacja samochodowa publ. — ogółem</b>	x) 438	2.36	1 491	6.79	x) 1 3 4	6.53
w tym przedsiębiorstw państwowych	438	2.36	729	3.33	1.314	6.53
„ „ „ innych	—	—	762	3.43	—	—
<b>Państwowa Żegluga Śródlądowa — ogółem</b>	13	0.07	26	0.12	41.37	0.20
w tym na Wiśle	13	0.07	26	0.12	41	0.20
„ „ „ Odrze	—	—	—	—	0.37	—
<b>Komunikacja lotnicza — ogółem</b>	18	0.10	23	0.11	30.5	0.15
w tym w lotach krajowych	15	0.08	17	0.08	19.8	0.10
„ „ „ „ zagranicznych	3	0.02	6	0.03	10.7	0.05
<b>R a z e m</b>	<b>18.555</b>	<b>100.00</b>	<b>21.955</b>	<b>100.00</b>	<b>20.125,87</b>	<b>100.00</b>
<b>W przewozie towarów</b>						
w milionach tono-km netto						
<b>Polskie Koleje Państwowe — ogółem</b>	21.341	99.62	28.287	98.90	32.826	98.43
w tym koleje normalnotorowe	21.255	99.22	28 184	98.54	32.700	98.05
„ „ „ wąskotorowe	86	0.40	103	0.36	126	0.38
<b>Komunikacja samochodowa publ. — ogółem</b>	x) 9.3	0.05	88	0.31	x) 55.9	0.17
w tym przedsiębiorstw państwowych	9.3	0.05	15	0.05	55.9	0.17
„ „ „ innych	—	—	73	0.26	—	—
<b>Państwowa Żegluga Śródlądowa — ogółem</b>	70	0.33	225	0.79	467	1.40
w tym na Wiśle	21	0.10	21	0.07	42	0.12
„ „ „ Odrze	49	0.23	205	0.72	425	1.28
<b>Komunikacja lotnicza — ogółem</b>	1.68	—	2.13	—	0.78	—
w tym w lotach krajowych	1.24	—	1.43	—	0.18	—
„ „ „ „ zagranicznych	0.44	—	0.70	—	0.60	—
<b>R a z e m</b>	<b>21.421 98</b>	<b>100.00</b>	<b>28 602.13</b>	<b>100.00</b>	<b>33.319 68</b>	<b>100.00</b>

\*) dane odnoszą się tylko do przedsiębiorstwa P. K. S.

Uwaga: Przewozy planowane na rok 1947 obejmują tylko niewiele elementów a mianowicie: **Kolej** przewóz osób — 225,0 mln. osób; osobo-km — 13,0 mld, przewóz towarów — 84,0 mln. ton, tono-km — 29,1 mld. **Komunikacja lotnicza** osobo-km — 28,5 mln., tono-km — 4,0 mln. **Żegluga śródlądowa** — przewóz towarów — 1,56 mln. ton.

osób i towarów, uderza jeszcze jeden charakterystyczny fakt, a mianowicie malejący stale udział procentowy kolei w przewozach na rzecz pozostałych środków transportowych. Jest to wynikiem świadomej polityki komunikacyjnej, dążącej do zastąpienia nieaktualnej już jedności komunikacyjnej, opartej o kolej, jednolitym systemem komunikacyjnym, w którym każdemu środkowi transportowemu wyznacza się miejsce i udział w przewozach odpowiednio do przewozowej wartości gospodarczej danego środka transportowego. Wynikające z tablic procentowe przesunięcia w udziałach przewozowych są

jeszcze stosunkowo niewielkie. Szczupłość taboru przewozowego i innych urządzeń, będących w rozporządzeniu publicznej komunikacji samochodowej i żeglugi śródlądowej oraz niemożność odpowiedniego powiększenia tego taboru sprawiała, że zadania przewozowe dla tych rodzajów komunikacji musiały być dostosowywane do ich aktualnej zdolności przewozowej, zamiast trybu odwrotnego. Środki, przewidziane w planie 6-letnim 1950 — 1955 r., umożliwią radykalną zmianę tego niepożądanego stanu rzeczy i pozwolą na znacznie dalej idącą realizację założeń polityki komunikacyjnej.



## Wykonanie planów przewozowych w I półroczu 1949 r.

Wyszczególnienie	Przewozy w milionach osób i ton			Przebiegi w milion. osobo-km i milion. tono-km		
	Wyko- nano	% wykonania w stosunku do planu za I pół- rocze	% wykonania w stosunku do planu za cały rok	Wyko- nano	% wykonania w stosunku do planu za I pół- rocze	% wykonania w stosunku do planu za cały rok
<b>W przewozie podróżnych</b>						
Polskie Koleje Państwowe — ogółem . . . . .	221,16	108,10	52,45	9 066,8	101,91	48,27
w tym koleje normalnotorowe . . . . .	203,0*)	107,35	52,05	8 770,8*)	101,62	48,08
„ „ „ wąskotorowe . . . . .	18,0	113,06	55,38	296,0	111,28	54,82
Komunikacja samochodowa publ. — ogółem . . . . .	15,6	121,89	47,46	395,9	79,24	30,13
w tym przedsiębiorstw państw. . . . .	—	—	—	—	—	—
„ „ „ innych . . . . .	—	—	—	—	—	—
Państwowa Żegluga Śródl. — ogółem . . . . .	0,26	—	—	11,88	—	—
w tym na Wiśle . . . . .	0,23	88,2	33,05	11,6	75,82	28,4
„ „ „ Odrze . . . . .	0,03	176,47	85,71	0,28	164,71	75,62
Komunikacja lotnicza — ogółem . . . . .	0,034	97,7	36,55	9,22	85,60	30,20
w tym w lotach krajowych . . . . .	0,032	102,42	39,23	7,22	95,56	36,50
„ „ „ zagranicznych . . . . .	0,002	70,99	21,77	2,00	62,11	18,60
<b>W przewozie towarów</b>						
Polskie Koleje Państwowe — ogółem . . . . .	60,5	94,69	44,19	14,627	95,49	44,52
w tym koleje normalnotorowe . . . . .	57,3*)	91,32	44,08	14,574,5**)	95,50	44,63
„ „ „ wąskotorowe . . . . .	3,2	101,81	46,31	53,0	91,38	42,06
Komunikacja samochodowa publ. — ogółem . . . . .	—	—	—	—	—	—
w tym przedsiębiorstw państw. . . . .	1,0	128,70	50,86	33,4	142,13	59,75
„ „ „ innych . . . . .	—	—	—	—	—	—
Państwowa Żegluga Śródl. — ogółem . . . . .	0,20	—	—	119,80	—	—
w tym na Wiśle . . . . .	0,05	48,21	14,95	5,33	35,46	11,65
„ „ „ Odrze . . . . .	0,25	111,61	35,71	114,47	86,31	26,94
Komunikacja lotnicza — ogółem . . . . .	0,0005	88,60	35,20	0,251	82,06	33,4
w tym w lotach krajowych . . . . .	0,0003	91,42	37,87	0,062	83,2	34,7
„ „ „ zagranicznych . . . . .	0,0002	78,19	29,23	0,192	81,7	32,0

\*) za mies. czerwiec dane tymczasowe;;

\*) za czerwiec dane tymczasowe;

\*\*) za maj i czerwiec dane tymczasowe.

Inż. STANISŁAW PLEWAKO

## JEDNOFAZOWA TRAKCJA ELEKTRYCZNA O CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEMYSŁOWEJ

(Dokończenie)

Wszystkie cztery wyżej opisane typy lokomotyw rozpoczęły pracę w końcu 1938 r., przechodząc przez próby odbiorcze z wynikiem na ogół zadawalającym. Wykonywane na przestrzeni od 1936 r. do 1939 r. okresowe badania zachowania się poszczególnych typów lokomotyw w eksploatacji dały w pierwszym okresie dość wyraźny podział na dwie grupy — lokomotywy prostownikowe i bezprostownikowe. Z pierwszej grupy lokomotywa BBC, wykazująca początkowo jakoby mniejszą wrażliwość na ciężkie warunki pracy, zaczęła od roku 1937 wykazywać

coraz więcej postojów, wywoływanych uszkodzeniami aparatury prostowniczej i znalazła się na ostatnim miejscu pod względem przydatności do ruchu. Lokomotywa AEG wprawdzie wykazała znacznie większe przebiegi, lecz stwierdzono wady, polegające zasadniczo na dużej skłonności do zapłonu zwrotnego, szczególnie w zimie przy niskiej temperaturze. Zmiany w prostowniku, polegające na zwiększeniu ilości anod wzbudzających, nie wykazały poprawy sytuacji. Konieczność podgrzewania w zimie wody chłodzącej prostownik, przed uruchomieniem loco-



motywy po dłuższym postoju, zabierała od 15 — 30 minut czasu na przygotowanie lokomotywy do jazdy, przez co traci się cały zysk natychmiastowej gotowości do jazdy lokomotyw elektrycznych w porównaniu z parowymi.

W obydwu lokomotywach prostowniczych występowały wciąż trudności z utrzymywaniem próżni, poza tym utrzymanie lokomotywy AEG ze względu na bardzo skomplikowaną aparaturę sterowania siatek wymagało bardzo wysoko wykwalifikowanego personelu i było kosztowne i kłopotliwe. Również pod względem zakłócań w liniach teletechnicznych lokomotywa AEG, mimo dokonywanych uzupełnień i przeróbek zajmowała przodujące stanowisko. Rezultatem więc pierwszego roku eksploatacji była ujemna opinia co do dalszego stosowania lokomotyw typu prostownikowego w obydwu firmowych wykonaniach.

Z pozostałych dwóch typów lokomotyw typ SSW w początkowym okresie ustępował lokomotywie Kruppa. Wykazywał on największe ze wszystkich czterech lokomotyw zużycie energii uwarunkowane prawdopodobnie niską sprawnością silników komutatorowych. Drugą bardzo zasadniczą wadą jest konieczność obniżania wagi doczepnej pociągu oraz zmniejszania szybkości pociągu poniżej 60 km/godz. Wynika to z konieczności ograniczenia prądu silników przy niższych napięciach ze względu na nagrzewanie się komutatorów.

Zużycie szczotek przy lokomotywie SSW jest bardzo duże. W normalnej eksploatacji lokomotywa wymaga całkowitej wymiany szczotek co 3 miesiące, biorąc zaś pod uwagę okoliczność, że ilość szczotek przy jednorazowej zamianie wynosi — 480 szt. odbija się to już bardzo wyraźnie na kosztach utrzymania.

Pod względem postojów natomiast, uwarunkowanych uszkodzeniami aparatury lub silników, lokomotywa ta zachowuje się zadawalająco. W czasie prób lokomotywa Kruppa wykazywała w pierwszym okresie wyraźną przewagę nad innymi typami. Wysoki współczynnik mocy oraz odzyskiwanie energii wyrównywały niezbyt wielką sprawność silników oraz straty w oporach przy przechodzeniu z jednej szybkości jezdnej do następnej, jak również straty w aparaturze pomocniczej. Zużycie energii na własne zapotrzebowanie lokomotywy w typie firmy Kruppa jest bardzo duże. Uszkodzenia wypadkowe, zachodzące dosyć często w różnych częściach aparatury, a głównie w silnikach Schön-Punga przypisuje się błędom fabrykacyjnym, które jakoby mogą być stosunkowo łatwo usunięte.

Po przeprowadzeniu badań czterech typów lokomotyw, pracujących na linii Höllentalbahn, koleje niemieckie postanowiły wydać dalsze zamówienia na lokomotywy dla tej linii firmom: Kruppa i SSW, wychodząc z założenia, iż dopiero dalsza eksploatacja próbna może wykazać usuwalność usterek każdego z tych dwóch typów.

Lokomotywy z prostownikami zostały zakwalifikowane jako nienadające się do eksploatacji.

Najczęstsze uszkodzenia na lokomotywie Kruppa obejmowały w pierwszym okresie opory wodne, które po przekonstruowaniu i wzmocnieniu izolacji ustały. Poza tym kolejno na różnych silnikach występowało przebicie izolacji wirnika dodatkowego. Usterka ta miała być usunięta w nowo dostarczanych lokomotywach przez odpowiednie wzmocnienie izolacji. Począwszy jednak od roku 1939 postoje lokomotywy na skutek uszkodzania się silników zamiast maleć zaczęły wzrastać tak, iż w roku 1941 np. wynosiły 48% ogólnego czasu. Jednocześnie w tym okresie zaczęły występować coraz częściej uszkodzenia aparatury pomocniczej, wywoływane prawdopodobnie przepięciami łączeniowymi. Ostatnie sprawozdania z 1943 r. wykazują, iż pomimo wysiłków konstruktorów i dużych nadziei, pokładanych początkowo w tym typie lokomotywy, nie zdała ona egzaminu tak, iż za najlepsze rozwiązanie należało by uznać wykonanie SSW.

Zasilanie linii głównej wykonane zostało z sieci okręgowej zasilanej przez elektrownię wodną Schluchsee i kilku mniejszych. Na podstacjach trakcyjnych, których jest dwie, zastosowano transformatory pracujące w układzie Scotta. (Rys. 9.) W okresie eksploatacji próbnej przede wszystkim stwierdzono występowanie silnych zakłóceń radiowych i teletechnicznych. Praca transformatorów w układzie Scotta do otrzymania symetrycznego obciążenia trójfazowego wymaga ściślejszej równomierności obwodu obciążen jednofazowych. W praktyce Höllentalbahn taka równomierność nie dawała się osiągnąć. Wobec ogólnie niezbyt dużych obciążeń możliwa zupełnie była praca jednofazowa bezpośrednio z sieci bez specjalnych układów, co zresztą miało miejsce przez przeciąg kilku miesięcy w 1938 r., na skutek uszkodzenia jednego z transformatorów z układu Scotta.

#### 4. Badania kolei francuskich

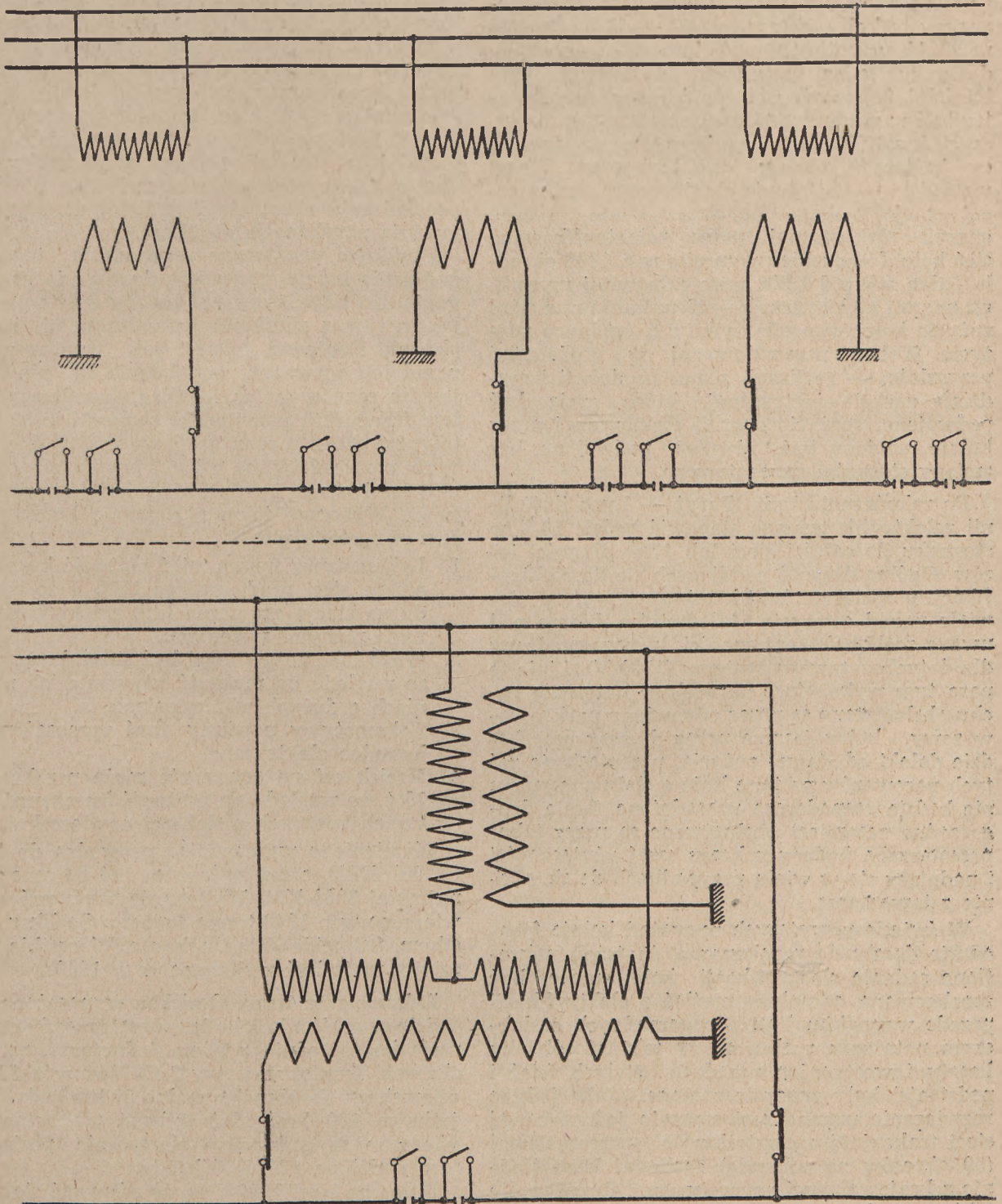
Koleje francuskie przystąpiły do elektryfikacji w r. 1920, przy czym przyjęły w owym czasie system prądu stałego o napięciu 1500 V. Systemem tym zelektryfikowano do chwili obecnej około 3500 km sieci kolejowej. Ponadto wykonywane są prace przy elektryfikacji linii Paryż — Lyon (o długości 511 km). Technicy francuscy twierdzą, że do dnia dzisiejszego są przekonani o słuszności wyboru systemu prądu stałego jak również o tym, że trakcja elektryczna przy tym systemie na linii Paryż — Lyon. pokonującej bardzo duże natężenie ruchu, całkowicie spełni postawione jej zadania. (M. Garreau, Revue Générale de l'électricité, lipiec 1948). Tym niemniej koleje francuskie bezpośrednio po zakończeniu działań wojennych zaczęły zastanawiać się bardzo poważnie nad zagadnieniem trakcji jednofazowej o częstotliwości przemysłowej. Powody tego są następujące.

Francja cierpiała w warunkach przedwojennych na brak węgla, którego niedobór pokrywano importem z zagranicy, przeważnie z Niemiec i Anglii. W warunkach powojennych zagadnie-



nie braku węgla jeszcze bardziej się zaostrzyło. Z uwagi, że koleje francuskie spalają rocznie ponad 9 milionów ton węgla i to węgla wysokowartościowego, jasnym się staje, że przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania węgla przez przemysł zwrócono uwagę na możliwość redukcji zapotrzebowania węgla przez kolej. Ponieważ zastąpienie parowozów lokomotywami spalinowymi stwarza nie mniejsze trudności wobec braku ropy naftowej i wygórowanych cen lokomotyw Diesel - elektrycznych powstało za-

gadnienie zastosowania elektryfikacji kolei francuskich na szeroką skalę. Wychodząc z założenia, że oszczędność węgla przy zastosowaniu trakcji elektrycznej wynosi około 50%, w porównaniu z zużyciem węgla przy ruchu parowym obsługiwanym nawet przez najbardziej nowoczesne parowozy, obliczono, że dla uzyskania efektu, w ramach określonego programu oszczędnościowego, należy zelektryfikować 30—40% sieci kolejowej. Przewidując przy tym wykorzystanie energii wodnej na większą skalę,



Rys. 9.



obliczono, że koszt jednej tony węgla obrócony na inwestycje przyniesie w efekcie oszczędność 1,5 t węgla rocznie.

W rozważaniach nad zagadnieniem elektryfikacji kolei francuskich w szerszej płaszczyźnie podkreśla się przy tym następujące względy uboczne posiadające znaczenie kluczowe w ramach gospodarki narodowej. Jednym z tych zagadnień jest niedobór wykwalifikowanego personelu technicznego odczuwany przez rozwijający się przemysł i górnictwo. Oszczędność na ilości personelu, szczególnie na maszynistach i palaczach oraz na służbie warsztatowej wynosi przy trakcji elektrycznej 30 — 40%. Daje to możliwość przeniesienia zwolnionego personelu do innych gałęzi gospodarki narodowej, tym bardziej, że przy trakcji elektrycznej można zatrudnić w wielu przypadkach personel o mniejszych kwalifikacjach technicznych i wymagający krótszego okresu szkoleniowego. Drugi wzgląd to — obciążenie elektrycznej sieci energetycznej Francji. Zapotrzebowanie roczne energii elektrycznej przez zelektryfikowaną sieć kolei francuskich wynosiło w r. 1939 okrążyło jeden miliard kWh przy całkowitej produkcji energii elektrycznej — 20 miliardów, a więc zużycie kolei wynosiło tylko 5% ogólnego spożycia. Wobec przewidywanej w niedalekiej przyszłości — realizacji planu produkcji i rozdziału energii elektrycznej, które mają być podwojone, spożycie energii elektrycznej przez koleje mogłoby być również podwojone, bez zmiany stosunku procentowego.

Po zakończeniu linii Paryż — Lyon ilość linii zelektryfikowanych stanowić będzie 10% w stosunku do całości sieci lub 13% długości torów. Ogólna długość nadających się do elektryfikacji pozostałych linii kolejowych wynosi niewiele ponad czterysta kilometrów, biorąc pod uwagę rachunek rentowności przeprowadzony dla dotychczasowego systemu (1500 V). Linie te poza tym wykazujące największe natężenie ruchu obsługiwane są przez odnowiony park parowozowy, który jeszcze przez dłuższy czas będzie daleki od stanu zużycia, przeniesienie zaś tych parowozów na inne linie o słabszym ruchu nie będzie gospodarczo uzasadnione. Linie drugorzędne natomiast obsługiwane są przez tabor przestarzały, będący u kresu swej użyteczności i nadający się w wielu przypadkach do skreślenia z inwentarza.

W świetle powyższych rozważań koleje francuskie doszły do przekonania, że jeżeli nakreślone zadanie elektryfikacji kolei może być zrealizowane, to należy myśleć o elektryfikacji przede wszystkim linii drugorzędnych o słabszym natężeniu ruchu, ale w taki sposób aby koszty inwestycyjne urządzeń stałych (sieć i podstacje) były znacznie niższe. Jako jedyne rozwiązanie uznano zastosowanie jednofazowej sieci trakcyjnej o częstotliwości przemysłowej (50 okresów na sekundę) zasilanej bezpośrednio z krajowej sieci energetycznej. Rozwiązanie takie nie będzie przedstawiało w warunkach francuskich żadnych trudności, gdyż, o ile na

początku rozwoju trakcji elektrycznej sieć energetyczna zawdzięczała swój rozwój przede wszystkim elektryfikacji kolei, które musiały budować własne linie zasilające (do 220 V), o tyle obecnie nie ma wcale potrzeby budowania własnych linii kolejowych zasilających. W tych warunkach przy zastosowaniu systemu jednofazowego o częstotliwości przemysłowej koszty budowy urządzeń stałych maleją o połowę, a co za tym idzie i graniczne natężenie ruchu decydujące o opłacalności elektryfikacji obniża się w tym samym stopniu.

Nic też dziwnego, że Francuzi bardzo żywo interesowali się linią Höllentalbahn, która znalazła się w ich strefie okupacyjnej Niemiec i niezwłocznie przystąpili do kontynuowania prób zapoczątkowanych przez koleje niemieckie. Jak wynika z ostatnich publikacji oficjalnych wyniki tych prób dały rezultaty tak dalece zadowalające, że realizacja ich może być w niedługim czasie wprowadzona w życie, po przeprowadzeniu eksploatacji próbnej dla skontrolowania uzyskanych wyników.

Studiując praktyczne rozwiązania tego zagadnienia koleje francuskie doszły do przekonania, że najwłaściwsze byłoby zastosowanie lokomotyw z silnikami jednofazowymi na 50 okr./sek. Ponieważ jednak, jak wynika z poprzednich rozważań, zagadnienie to nie jest jeszcze rozwiązane w sposób zadowalający, koleje francuskie postanowiły zamówić kilka prototypów różnych rozwiązań, wypróbowanie których pozwoliłoby na zdecydowanie się co do najwłaściwszego i najpraktyczniejszego rozwiązania. Wytyczne jakie postawiono konstruktorom są następujące.

1. Lokomotywy muszą mieć możliwość kursowania na sieci prądu stałego 1500 V ze względu na stacje graniczne linii zelektryfikowanych różnymi systemami.
2. Waga lokomotyw musi być stosunkowo duża ze względu na możliwość używania ich na liniach o dużych wzniesieniach.
3. Lokomotywy powinny być wyposażone w hamulce elektryczne.
4. Nacisk osi na szynę nie może przekraczać 19 t, ze względu na możliwość kursowania na torach bocznych o słabszej nawierzchni.

Wymienione wymagania prowadzą do typu CC lub BBB. o wadze łącznej 114 t i mocy co najmniej 3000 KM. Wykonanie prototypów powierzono w r. 1948 trzem firmom: Oerlikon, Alsthom, Schneider-Westinghouse. Wszystkie prototypy mają być wykonane w r. 1950.

Lokomotywa firmy Oerlikon wyposażona będzie w sześć silników komutatorowych zasilanych bezpośrednio prądem jednofazowym 50 okr./sek. Typ lokomotywy C<sub>0</sub>C<sub>0</sub> (dwa wózki trójosiowe), szybkość maksymalna 90 km/godz. (wyjątkowo 100 km/godz.). Silniki trakcyjne zawieszono są całkowicie elastycznie, posiadają moc godzinną 600 KM każdy.

Praca na sieci 1500 V może odbywać się przy zmniejszonej mocy, lecz niezminionej sile pociągów i niewielkiej szybkości, za pomocą do-



datkowej przetwornicy zasilanej od strony prądu stałego i wytwarzającej prąd jednofazowy o częstotliwości około 30 okr./sek., bez urządzenia dodatkowej regulacji obrotów silników trakcyjnych.

**Lokomotywa firmy Alstom** jest również typu CoCo, lecz z zastosowaniem dwóch silników trakcyjnych na jedną oś napędną. Silniki są również komutatorowe, zawieszane całkowicie elastycznie, ale moc całkowita jest nieco mniejsza od lokomotywy firmy Oerlikon. Praca na sieci 1500 V umożliwiona jest również przez zastosowanie dodatkowej przetwornicy.

**Lokomotywa Schneider - Westinghouse** jest może najciekawsza pod kątem widzenia rozwiązania konstrukcyjnego. Lokomotywa ta, typu Bo Bo Bo (trzy wózki po dwa silniki) przewidziana jest do szybkości maksymalnej 100 km/godz. Silniki trakcyjne przewidziane są do

pracy na prąd stały przy napięciu 1500 V i są prawie identyczne z silnikami wykonywanymi przez tegoż konstruktora dla lokomotyw prądu stałego 1500 V. Zasilanie silników trakcyjnych odbywa się napięciem zmiennym za pomocą przetwornicy składającej się z jednofazowego silnika asynchronicznego i prądniczy prądu stałego. Układ ten w zasadzie jest układem Ward-Leonarda, lecz został zrealizowany, w wymaganych w danym przypadku warunkach pracy, tylko dzięki zastosowaniu doświadczeń zdobytych w okresie wojennym 1939 — 1945. Regulacja szybkości odbywa się przez zmianę napięcia prądniczy, spadki zaś napięcia w sieci trakcyjnej mogą być wyrównywane przez zmianę zaczepów transformatora lokomotywowego. Praca na sieci 1500 V odbywa się przez przełączenie bezpośrednio silników trakcyjnych. W tym przypadku regulacja odbywa się również przez dodatkowe oddziaływanie prądniczy przetwornicy.

Inż. JERZY FUDAKOWSKI

## MIEJSKIE ZAKŁADY KOMUNIKACYJNE W WARSZAWIE

Pierwszą komunikację szynową w Warszawie założyło w r. 1865 Główne Towarzystwo Dróg Żelaznych Rosyjskich. Była to kolejka o trakcji konnej, przeznaczona przede wszystkim do bezpłatnego przewożenia podróżnych i ich bagażu między dworcem Wiedeńskim przy ul. Marszałkowskiej, a Dworcem Wschodnim. Torom tej kolejki dano prześwit stosowany na kolejach w Rosji, a mianowicie 1525 mm, czyli o 90 mm szerszy od normalnego prześwitu, ogólnie przyjętego na Zachodzie. W r. 1877, po otwarciu ruchu na kolei obwodowej, kolejka konna przestała spełniać swe pierwotne zadanie; eksploatowano ją jednak nadal, choć z małym powodzeniem.

Pierwsza kolej miejska o charakterze wyłącznie tramwajowym powstała w r. 1880, w którym miasto zawarło umowę z Towarzystwem Belgijskim na budowę i eksploatację całej sieci tramwajów konnych. Tory miały ten sam prześwit 1525 mm, stosownie do żądania władz rosyjskich, które chciały sobie zapewnić możliwość przeprowadzania wagonów kolejowych na terenie miasta po szynach tramwajowych.

Już w r. 1890 zaczęto projektować elektryfikację tramwajów, odnośne pertraktacje jednak nie doprowadziły do porozumienia z Towarzystwem Belgijskim. W 1899 r. tramwaje konne drogą wykupu przeszły na własność miasta. Dopiero w 1908 r. elektryfikacja doszła do skutku, przy czym prześwit toru pozostał bez zmiany. Zarząd przedsiębiorstwa był w ręku osobnego konsorcjum, podczas okupacji zaś (1915 — 1918) Niemcy wzięli tramwaje w administrację przymusową. Po ich ucieczce dn. 11 listopada 1918 r.

miasto objęło przedsiębiorstwo ostatecznie w swe posiadanie i pod własny zarząd.

Do września 1939 r. przedsiębiorstwo, które od chwili uruchomienia autobusów w 1928 r. nosiło nazwę „Tramwaje i Autobusy m. st. Warszawy“, a w czasie wojny (z dniem 1 lipca 1941 r.) zostało przemianowane na „M. Z. K.“, było dużą jednostką, bardzo dobrze, w ciągu swego 30-letniego istnienia i rozwoju, zorganizowaną, nowoczesnie wyposażoną i stojącą na wysokim poziomie technicznym. Przedsiębiorstwo było znane na terenie międzynarodowym, ciesząc się opinią wzorowo prowadzonego, a osiągnęte wyniki, jak rozchód energii, wysoka wydajność warsztatów, sprawność ruchu itp., spotykały się z ogólnym uznaniem. To też niejednokrotnie przyjeżdżały do Warszawy fachowe delegacje zagraniczne, aby się zapoznać z urządzeniami technicznymi, organizacją i sposobami eksploatacji.

Druga wojna światowa, okupacja niemiecka i powstanie warszawskie doprowadziły urządzenie M.Z.K. do kompletnej ruiny. W chwili oswobodzenia Stolicy, nie zostało z sieci jezdnej tramwajowej, która w roku 1939 miała długość ok. 255 km przewodu pojedynczego, prawie nic. Tory, o tejże samej długości, były w licznych punktach uszkodzone przez leje i wyrwy lub zasypane gruzem, skutkiem czego cała sieć szyn była niezdatna do użytku. Zburzone były doszczętnie warsztaty tramwajowe na Woli oraz elektrownia tramwajowa o mocy zainstalowanej 12900 kW. Prawie całkowicie zniszczone były trzy podstacje prostownikowe (Praga, Wierzbno i Żoliborz) o łącznej mocy 6200 kW,



pięć zajezdni tramwajowych o łącznej pojemności 630 wagonów oraz magazyny ze wszystkimi zasobami. Z osobowego taboru tramwajowego pozostały następujące niewielkie ilości wozów, będących w bardzo złym stanie, lecz nadające się do odbudowy:

z 398 wozów silnikowych pozostało 89 wozów,  
z 324 „ doczepnych „ 93 „

Ze 135 nowoczesnych autobusów pozostały zaledwie szczątki kilku wozów.

Początkowe trudności przy odbudowie były olbrzymie. W pierwszych miesiącach odczuwano brak fachowego personelu, który dopiero w ciągu roku stopniowo powracał i zgłaszał się do pracy. Dotkliwy był również brak warsztatów i zajezdni, który spowodował, że odbudowa wagonów musiała się odbywać pod gołym niebem, i to bez obrabiarek, maszyn warsztatowych, narzędzi, a przede wszystkim przy ciągłym braku najniezbędniejszych materiałów.

W tak ciężkich warunkach zdołano pomimo wszystko uruchomić pierwsze tramwaje na Pradze już 20 czerwca, a w lewobrzeżnej Warszawie 15 września 1949 roku.

Do 30 czerwca 1949 r. doprowadzono do stanu używalności 167 km sieci jezdnej tramwajowej (czyli 67% w porównaniu ze stanem przedwojennym) i zbudowano 22,9 km sieci jezdnej trolleybusowej. Sieć kablową doprowadzono do długości 201,4 km (czyli o 3% ponad stan przedwojenny), z czego 4765 m nowo ułożonych kabli.

Wspomniany prześwit toru 1525 mm i wynikający z tego brak normalizacji powodował dotkliwe niewygody i trudności, głównie przy

powiększaniu taboru tramwajowego. Już krótko po pierwszej wojnie światowej zamierzano przebudować tory na normalny prześwit 1435 mm; niestety jednak względy finansowe nie pozwoliły wówczas na realizację tego projektu. Dopiero w 1945 r., gdy zniszczenie Warszawy wymagało odbudowy wszystkiego, łącznie z torami tramwajowymi oraz nadającym się do remontu taborem, i gdy wyrewindykowano z Berlina i oczekiwano z Wrocławia większej ilości wagonów, przystosowanych do normalnego prześwitu, Dyrekcja M.Z.K. powzięła decyzję skorzystania z nadarżającej się sposobności, przystąpienia do przekucia torów w całym mieście i znormalizowania rozstawu kół taboru, aby raz na zawsze pozbyć się uciążliwej odrębności. Do 30 czerwca 1949 r. przekuto ogółem 136,1 km toru pojedynczego. W tymże dniu długość torów oddanych do eksploatacji wynosiła 161,3 km toru pojedynczego, z czego 31,6 km o dawnym prześwicie 1525 mm (na Pradze).

Odbudowano podstacje prostownikowe „Praga“, „Wierzbno“ i „Żoliborz“; założono nowe podstacje: „Łazienkowska“ na terenie zajezdni trolleybusowej oraz „Wola“ w budynku byłej elektrowni tramwajowej, którą uznać musiano za nienadającą się do odbudowy i która wogóle straciła rację bytu z chwilą ześrodkowania produkcji energii elektrycznej w Zjednoczeniu Energetycznym. Łączna moc podstacji wynosiła w dniu 30 czerwca 1949 r. 11 070 kW. Podstacje te obsługują zarówno ruch tramwajowy jak i trolleybusowy.

**Tabor tramwajowy** wynosił w dniu 30 czerwca 1949 roku 340 wagonów, a mianowicie:

Wagony odbudowane we własnym zakresie i w fabrykach ze szczątków pozostałych w Warszawie po wojnie i po powstaniu  
Odnaleziono w Poznaniu  
Wyrewindykowano z Berlina  
Otrzymało w darze z Wrocławia

	89 silnikowych i	93 doczepnych
	11 „ „	20 „ „
	51 „ „	16 „ „
	25 „ „	35 „ „
razem 340 wagonów:	176 „ „	164 „ „

W dniu 22 lipca 1949 roku przybyło 30 nowych znormalizowanych wagonów wykonanych w fabryce w Chorzowie:

Do końca 1949 roku oczekuje się przybycia:  
— 30 nowych wagonów typu znormalizowanego j.w.  
— 15 odbudowanych wagonów z Wrocławia  
— 13 wagonów odbudowanych ze szczątków pozostałych w Warszawie

	20 „ „	10 „ „
	15 „ „	15 „ „
	15 „ „	— „ „
	— „ „	13 „ „
razem 428 wagonów:	226 „ „	202 „ „

Projektuje się wycofanie 8 wagonów tawarowych, przystosowanych do przewozu pasażerów w porze letniej

Oczekiwany stan na dzień 31 grudnia 1949 roku 420 wozów:

	— „ „	8 „ „
	226 „ „	194 „ „



W czerwcu 1949 r. w stanie rozporządzalnym było 158 wagonów silnikowych i 155 doczepnych; przeciętna dzienna liczba wozów w ruchu wynosiła 140 silnikowych i 136 doczepnych.



Wóz tramwajowy zniszczony

Co się tyczy **trolleybusów**, otrzymano w marcu 1945 roku 30 używanych wozów w darze z Moskwy. Po częściowym ich wyremontowaniu, które było utrudnione brakiem części zapasowych, i po zbudowaniu sieci jezdnej uruchomiono trolleybusy dn. 5 stycznia 1946 r., mając w ciągu pierwszego okresu 10 do 13 wozów przeciętnie dziennie w ruchu. Od listopada 1947 do końca kwietnia 1948 r. otrzymano z Francji 15 nowych trolleybusów marki „Vetra“. W czerwcu 1949 r. w stanie rozporządzalnym były ogółem 32 wozy, a przeciętna dzienna liczba wozów w ruchu wynosiła 24. W dniu 22 lipca 1949 r. otrzymano dalsze 10 nowych trolleybusów marki „Vetra“ z Francji.

Pierwsze **autobusy** uruchomiono już 21 kwietnia 1945 r. jako służbowe dla pracowników państwowych i miejskich; były to wozy ciężarowe, przystosowane do przewozu osób.

Obecny stan liczbowy taboru tramwajowego, trolleybusowego i autobusowego jest daleki od tego, by mógł być uważany za wystarczający. Zapotrzebowanie na środki komunikacyjne w zniszczonej, a odbudowywującej się w szybkim tempie Warszawie jest ogromne. Ludność Stolicy, wynosząca niespełna połowę zaludnienia z 1939 roku, zamieszkuje przeważnie oddalone od

centrum miasta, wysoce zagęszczone przedmieścia (Mokotów, Żoliborz, Bielany, Marymont, Saską Kępe, Grochów i inne krańce Pragi), a ponad to znaczna ilość osób pracujących w śródmieściu mieszka w osiedlach podstołecznych, dojeżdżając codziennie do Warszawy i korzystając w ciągu dnia z miejskich środków komunikacyjnych. Prócz tego szeroki zakres dużych ulg taryfowych zachęca i przyzwyczajają publiczność do korzystania z miejskich środków przewozowych na krótkich odcinkach, co się przyczynia do nadmiernego natłoku w wozach.

Wynikające z tych okoliczności **przeciążenie taboru** jest wprost niespotykane w innych miastach: podczas gdy w dobrze postawionych i normalnie pracujących eksploatacjach liczba pasażerów na jeden wozo-km waha się około pięciu i wynosiła w Warszawie dla tramwajów 5,08 a dla autobusów 5,68, dochodzi ona w ostatnich



Wóz tramwajowy odbudowany

okresach do poziomu parokrotnie wyższego, co wynika z następujących zestawień statystycznych.

Liczba przejechanych wozo-km.

	Rok 1938/9	Rok 1948
tramwaje	48.825.000	20.017.273
trolleybusy	—	1.239.656
autobusy	4.841.000	7.251.817
razem	53.666.000	28.508.746

Liczba przewiezionych pasażerów.

	W roku 1938/39		Na rok 1948	
	Ogółem	Na 1 wozo-km	Ogółem	Na 1 wozo-km
tramwaje	248.063.000	5,08	252.611.964	12,7
trolleybusy			14.936.265	12,05
autobusy	27.491.000	5,68	56.150.850	7,74
razem	275.554.000	5,13	323.699.079	11,34



W czerwcu 1949 r. liczba pasażerów na 1 wozokm jeszcze się zwiększyła, wynosząc: dla tramwajów 13,9, dla trolleybusów 16,5 i dla autobusów 13,1.

Tak znaczne przeciążenie powoduje dla pasażerów wielką niewygodę, dla przedsiębiorstwa zaś niszczenie taboru i trudności w inkasowaniu opłaty przez konduktorów.

Dla zmniejszenia nadmiernej frekwencji w godzinach rannych i popołudniowych, w czerwcu 1949 r. rozporządzeniem urzędowym rozłożono godziny rozpoczęcia pracy w urzędach, instytucjach i szkołach na godziny: 7,00, 7,30, 8,00, 8,30 i 9,00.

Pewne odciążenie taboru na niektórych liniach daje się odczuwać od 23 czerwca 1949 r., w którym to dniu podmiejskie pociągi elektryczne PKP, idące z prawego brzegu Wisły, zostały doprowadzone do Dworca Warszawa-Śródmieście przy zbiegu ul. Marszałkowskiej z Al. Jerozolimskimi. Dążący do śródmieścia pasażerowie tych pociągów nie potrzebują już korzystać z tramwajów i autobusów, by dojechać z Dworca Wschodniego do śródmieścia.

W stosunku do zaludnienia Warszawy (w roku 1939 ok. 1.300.000, a w roku 1948 ok. 600.000 mieszkańców), liczba przejazdów na jednego mieszkańca na rok wynosiła:

	r. 1938/39	r. 1948
tramwaje	196,0	421,0
trolleybusy	—	24,8
autobusy	27,8	93,5
razem	223,8	539,3

Rażąca dysproporcja między tymi liczbami jest w znacznej mierze spowodowana wyżej wspomnianymi okolicznościami, powodującymi nie zdarzające się w normalnych czasach przeciążenie taboru.

Następujące wydarzenia w ciągu lat od 1946 do 1949 stanowiły obok zwiększenia taboru punkty zwrotne na drodze do **usprawnienia komunikacji miejskiej**:

- otwarcie Mostu Poniatowskiego dn. 22 lipca 1946 roku; umożliwiło ono bezpośrednią komunikację tramwajową i autobusową między Pragą a lewobrzeżną Warszawą.
- otwarcie dn. 15 grudnia 1946 r. wiaduktu Żoliborskiego nad koleją obwodową przy Dworcu Gdańskim; z tą chwilą linie tramwajowe, które dotąd dobiegały z jednej strony z południa, a z drugiej strony z północy do Dworca Gdańskiego i tam się urywały, wymagając przejścia pasażerów piechotą na drugą stronę torów kolejowych, mogły być poprowadzone bezpośrednio ze śródmieścia przez Żoliborz do północnych jego krańców.
- otwarcie Mostu Śląsko-Dąbrowskiego i trasy W - Z dn. 22 lipca 1949 r.

Do zwiększenia obrotu wagonów tramwajowych, tj. liczby wozokm, przejechanych w da-

nej jednostce czasu przez będący do dyspozycji tabor, przyczyniło się również podwyższenie szybkości jazdy; mianowicie od 15 maja 1949 r. wprowadzono ponownie jazdę na kontakcie „9” nastawnika, podczas gdy w pierwszych 4 latach po wojnie szybkość jazdy była ograniczona do kontaktu „4”, w celu oszczędzania taboru w okresie niedostatecznego stanu zniszczonych warsztatów naprawczych.

Ta poprawa warunków komunikacyjnych wyraziła się w **zwiększeniu długości poszczególnych linii**, a tym samym większej wygodzie pasażerów i obniżeniu opłaty za dłuższe przejazdy. Jeżeli np. pasażer w 1948 r. chciał jechać z Mokotowa do Dworca Wileńskiego, musiał on przesiąść się na Placu Zbawiciela, drugi raz przy zbiegu Marszałkowskiej z Al. Sikorskiego i trzeci raz przy zbiegu Al. Zielenieckiej z Targową; po otwarciu trasy W-Z może on przejechać całą odległość z Mokotowa do Dworca Wileńskiego bez przesiadania (linią tramwajową Nr 18). Przeciętna długość jednej linii tramwajowej przedstawia się dla poszczególnych lat jak następuje:

Liczba linii normalnych			
31 marca 1939	31 grud. 1945	31 grud. 1948	31 lipca 1949
30*)	10	23	23
10100 m	4760 m	6230 m	7570 m

U w a g a: w dolnym wierszu przeciętna długość jednej linii.

Przedłużenie linii w lewobrzeżnej Warszawie zostało ułatwione w roku 1948 z chwilą ukończenia przekuwania torów na jednolity normalny prześwit 1435 mm.

Z dniem 1 stycznia 1949 r. wprowadzono **nową taryfę**, opartą na następujących normalnych opłatach za jednorazowy przejazd: tramwaje zł 15, trolleybusy zł 20, autobusy zł 25, a rozszerzającą zakres ulg, stosowanych do różnych kategorii pasażerów. W II kwartale 1949 r. procent przewozów opłacanych według taryfy ulgowej był następujący:

w tramwajach	63,3%
w trolleybusach	70,3%
w autobusach	70,2%
przeciętnie	64,1%

Procent wpływów przedsiębiorstwa za przewozy opłacone według taryfy ulgowej wynosił:

w tramwajach	23,2%
w trolleybusach	25,3%
w autobusach	21,9%
przeciętnie	23,2%

W dziedzinie **odbudowy obiektów budowlanych** ważniejsze dokonane prace były następujące:

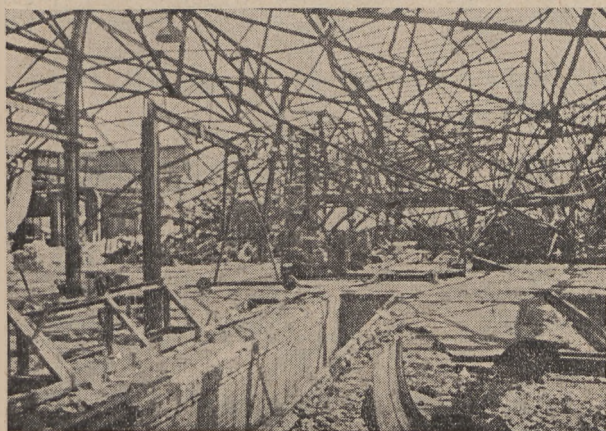
\*) Poza 30 liniami dziennymi było uruchomionych 9 linii nocnych.



	Pełna kuba- tura m <sup>3</sup>	Oddano do u- żytku do dn. 31.VIII.1949 r.	w %
Warsztaty główne na Woli . . . . .	110.000	23.000	21%
Zajezdnia tramw. „Wola“ (pojemność w całości 216 wagonów) . . . . .	78.000	43.000	55%
Warsztaty drogowe na Woli . . . . .	21.000	21.000	100%
Magazyny centralne na Woli . . . . .	19.000	6.000	32%
Zajezdnia tramw. „Praga“ (pojemność całości 150 wagonów) . . . . .	85.000	26.000	30%
Centralne warsztaty samochodowe *) . . . . .	27.000	27.000	100%
Zajezdnia autobusowa . . . . .	19.000	19.000	100%
Prowizoryczna zajezdnia autobusowa . . . . .	49.000	49.000	100%
Zajezdnia autobusowa „Północ“ — budowa roz- poczęta . . . . .	126.000	—	—
Zajezdnia trolleybusowa prowizoryczna . . . . .	17.000	17.000	100%

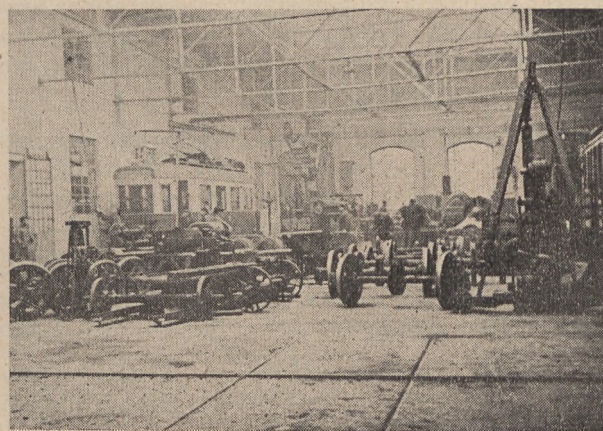
\*) Projektuje się rozbudowę o dalsze 50.000 m<sup>3</sup>.

Wymienione powyżej, na trzecim miejscu warsztaty drogowe na Woli stanowią bardzo ciekawy przykład odbudowy konstrukcji żelbetowej. Zniszczone konstrukcje stalowe dają się stosunkowo łatwo doprowadzić do pierwotnego



Warsztaty przed odbudową

stanu przez odpowiednie prostowanie, przecinanie, spawanie, wymianę lub dodawanie poszczególnych elementów, podczas gdy konstrukcje żelbetowe przeważnie muszą być skazane na rozbiórkę. Konstrukcja nośna hali głównej warsztatów drogowych, o pojemności 18.000 m<sup>3</sup>, składa się z dwóch szeregów jednoprzęsłowych ramownic o rozpiętości 14,75 m, podtrzymują-



Warsztaty po odbudowie

cych płytę dachową. Na skutek wybuchów min, podłożonych przez Niemców, słupy te były do wysokości 2,5 m całkowicie zniszczone, co pociągnęło za sobą opadnięcie w dół całej konstrukcji ramownic wraz z podłużnymi belkami i płytą dachową. Mając do wyboru albo rozebranie pozostałych resztek hali i wykonanie zupełnie nowej konstrukcji, albo podniesienie opuszczonych ramownic, zdecydowano się na to ostatnie niezwykle rozwiązanie, a mianowicie za pomocą dwóch dźwigów hydraulicznych o nośności do 100 ton każdy. Przy faktycznych kosztach ok. 15 milionów złotych osiągnięto w ten sposób oszczędność 3 miliony złotych.

Poniżej podane jest porównawcze zestawienie stanu posiadania urządzeń technicznych M.Z.K. oraz niektóre dane z eksploatacji na dzień 31 marca 1949 r. i 31 lipca 1949 r.

T r a m w a j e			31.III.39 r.	31.VII.49 r.
Długość linii głównej o torze podwójnym	km. toru pojed.		216,3	149,1
„ „ „ „ „ pojedynczym	„ „ „		10,4	6,5
„ torów stacyjnych i gospodarczych	„ „ „		24,8	10,2
„ torów martwych	„ „ „		4,1	47,5
	razem		255,6	213,3



Łączna długość tras po osi ulic	km	118,5	77,2
Długość przewodu jezdznego	km p.t.	254,7	169,4
Długość kabli zasilających	km	227,8	202,7
Moc elektrowni własnej	kW	12900	—
Moc podstacji prostownikowych:			
Wola I (5 kV)	kW	—	1600
" " "	"	—	1100
Wola II (15 kV)	"	—	2000
Praga	"	3000	3000
Wierzbno	"	2000	2000
Żoliborz	"	1200	1000
Łazienkowska	"	—	370
Łączna moc podstacji	"	6200	11070
Liczba linii normalnych w ruchu		30	23
" " dodatkowych	"	—	1
" " nocnych	"	9	—
Łączna długość linii norm. w 1 kierunku	km	304,3	164,4
Przeciętna długość jednej linii normalnej	"	10,3	7,15
Liczba inwentarzowa wagonów silnikowych		398	193
" " " doczepnych		312	177

**Uwaga:** W r. 1939 wszystkie tory były o prześwicie 1525 mm. Do 31.VII.49 r. przekutych na prześwit 1435 mm było 134,3 km. t.p., prześwit zaś 1525 istniał jeszcze tylko na niektórych liniach na Pradze, na długości 31,6 km t.p.

Prowizoryczne zajezdnie Żoliborz i Solec (pod Wiaduktem Poniatowskiego) zostały zbudowane po wojnie. Zniszczone zajezdnie Muranów i Rakowiec nie nadają się do odbudowy.

Warsztaty główne tramwajowe w lipcu 1949 r. były w stanie wykonać w ciągu miesiąca 6 rewizji głównych, 40 napraw sporadycznych, 12 przezwojeń wirników trakcyjnych oraz 1800 części i zespołów wagonowych. Warsztaty są wyposażone w 30 obrabiarek (w tym 6 tokarni dużych i 4 średnie, 2 wytaczarki duże) i 25 innych maszyn i przyrządów.

**Wyniki eksploatacji tramwajów** były następujące.

	Rok 1938/39	Rok 1948
Liczba wykonanych wozokm	48.825.459	20.017.273
" przewiezionych pasażerów	248.063.382	252.611.964
" pasażerów na 1 wozokm	5,08	12,63

Charakterystycznym dla powojennych warunków eksploatacji jest fakt, że, wykonując w roku 1948 zaledwie 41% liczby wozokm

Przeciętna dzienna liczba wozów w ruchu:	
silnikowych w ciągu 1938/39 r.	315
doczepnych " "	259
silnikowych w ciągu 1948 r.	142
doczepnych " "	138

Zajezdnie tramwajowe (dn. 31. VII. 49 r.):  
Liczba stanowisk

	krytych	odkrytych
Wola	108	48
Praga	16	70
Mokotów	24	24
Żoliborz	8	22
Solec	24	16
	<hr/>	<hr/>
	180	180

w 1938/39 r., przewieziono nieco większą liczbę pasażerów, z czego wynika zagęszczenie wozów około dwa i pół razy większe niż przed wojną.

### Trolleybusy

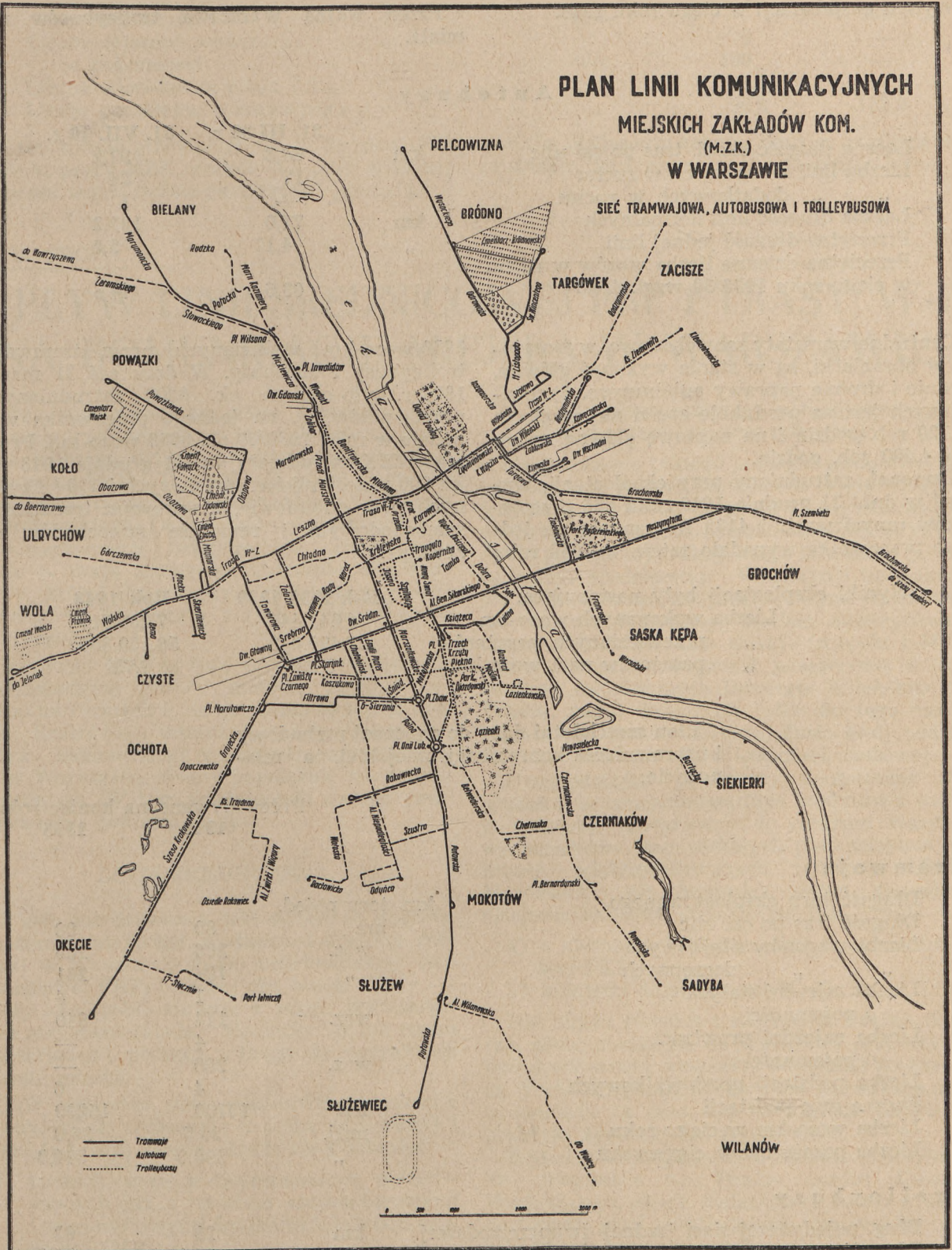
Stan z dnia 31 lipca 1949 r.

Długość sieci głównej w km przewodu podwójnego	
o torze podwójnym	17,25 km }
" " pojedynczym	3,35 " }
Długość sieci stacyjnych i gospodarczych	1,18 "
Długość budowlana sieci	21,78 km
W tym na ulicach o torze pojedynczym	3,35 "
Łączna długość tras po osi ulic	10,7 "
Liczba linii normalnych w ruchu	4 "
Łączna długość linii normalnych	21,75 "
Przeciętna długość jednej linii	5,4 "
Inwentarzowa liczba wozów	50
(w tym 25 nowoczesnych wozów marki „Vetra“)	
Przeciętna dzienna liczba wozów w ruchu w lipcu 1949 r.	24
Zajezdnie przy ul. Łazienkowskiej ma stanowisk krytych	16
odkrytych	26



**PLAN LINII KOMUNIKACYJNYCH  
MIEJSKICH ZAKŁADÓW KOM.  
(M.Z.K.)  
W WARSZAWIE**

SIEĆ TRAMWAJOWA, AUTOBUSOWA I TROLLEYBUSOWA



Plan sieci tramwajów, trolleybusów i autobusów według stanu z dnia 22 lipca 1949 r.



Warsztaty trolleybusowe są w stanie wykonać w ciągu miesiąca: 1 naprawę główną, 15 napraw średnich i 75 napraw drobnych. Warsztaty mają 5 obrabiarek.

Wyniki eksploatacji w ciągu roku 1948.

Liczba wykonanych wozo-km	1.239.656
„ przewiezionych pasażerów	14.936.256
„ pasażerów na 1 wozo-km	12,0

Przed wojną Warszawa trolleybusów nie miała.

### A u t o b u s y

		31. III 39 r.	31. VII. 49 r.
Łączna długość ekspl. tras po osi ulic	km	64,3	97,2
Liczba linii normalnych w ruchu		17	24
„ „ dodatkowych w ruchu		—	1
Łączna długość linii normalnych	km	71,0	132,2
Przeciętna długość jednej linii	„	4,17	5,5
Przeciętna dzienna liczba wozów w ruchu w ciągu roku 1938/39 wzgl. 1948		63,6	74,5

Centralne warsztaty samochodowe, wyposażone w obrabiarki, są w stanie wykonać główne, średnie i drobne naprawy autobusowe. Przewidywanych jest na produkcję części na magazyn 15.120 rob.-godzin i na naprawę główną zespołów 4.400 rob. godzin.

**Personel**, zatrudniony przy eksploatacji, wynosił w dniu 31 grudnia 1948 roku 866 pracowników umysłowych i 4182 fizycznych; na jednego pracownika wypadało zatem w 1948 roku

5650 wozo-km wykonanych przez tramwaje, trolleybusy i autobusy. W dniu zaś 31 marca 1939 r. było ogółem ok. 6200 zatrudnionych pracowników, tj. na jednego pracownika wypadało w roku 1938/39 ok. 8650 wozo-km. Prócz tego MZK zatrudniały dn. 31 grudnia 1948 roku 200 pracowników umysłowych i 1194 fizycznych przy odbudowie, towarowym transporcie samochodowym i remoncie samochodów na zewnątrz.

Wyniki eksploatacji były następujące:

	Rok 1938/1939	Rok 1948
Liczba wykonanych wozo-km	4.841.447	7.251.817
„ przewiezionych pasażerów	27.490.628	56.150.856
„ pasażerów na 1 wozo-km	5,68	7,73

**Plan sześciolletni** dąży do znacznej rozbudowy i usprawnienia komunikacji miejskiej, a mianowicie:

Przewidywane na koniec roku

### T r a m w a j e

		1949	1955
Długość toru eksploatowanego	km toru pojed.		
Długość tras po osi ulic	km	80	88
Liczba wagonów silnikowych	woz.	226	289
„ „ doczepnych	„	194	261
Liczba zajezdni stałych		1	4
o pojemności	woz.	174	640
Liczba zajezdni prowizor.		4	—
o pojemności	woz.	200	—
Liczba podstacji prostownikowych		4	6
Łączna moc podstacji	kW	10700	15200
Liczba wozo-km w ciągu roku	milj.	23,5	35,0
Liczba pasażerów w ciągu roku	„	298,0	364,0

### T r o l l e y b u s y

Dług. pojedynczej sieci jezdnej dwuprzewodowej	km	29	62
Długość tras po osi ulic	„	14,0	30,8
Liczba wozów silnikowych	woz.	42	110
Pojemność zajezdni stałej	„	16	100
„ „ prowizorycznej	„	26	—
Liczba wozo-km w ciągu roku	milj.	1,7	5,7
Liczba pasażerów w ciągu roku	„	25,4	69,1



## A u t o b u s y

Długość tras po osi ulic	km	122	155
Liczba wozów silnikowych	woz.	190	280
Liczba zajezdni stałych		—	2
o pojemności	woz.	—	300
Liczba zajezdni prowizor.		3	—
o pojemności	woz.	100	—
Liczba wozo-km w ciągu roku	milj.	8,5	17,8
Liczba pasażerów w ciągu roku	„	96,5	162,0

W ten sposób przewiduje się, że do roku 1955 warunki pracy MZK, aczkolwiek przy większej niż przed wojną liczbie pasażerów i jeszcze przy

wielkim obciążeniu taboru, będą, w porównaniu ze stanem dzisiejszym, znacznie usprawnione.

Inż. M. SZOPA

# WPŁYW LINII ŚREDNICOWEJ PKP I TRASY W-Z NA KOMUNIKACJĘ MIEJSKĄ W WARSZAWIE

Dwa niepowszedniej miary przedsięwzięcia o charakterze komunikacyjnym zostały na przełomie półroczna 1949 r. urzeczywistnione: linia średnicowa PKP i Trasa W—Z, która, jako ulica miejska, otrzymała nazwę Alei Gen. Karola Świerczewskiego. Obie te olbrzymie inwestycje — o wartościach bezsprzecznie ogólnokrajowych — mają szczególne znaczenie dla Warszawy, której mieszkańcy i pracownicy przede wszystkim korzystają z tych dobrodziejstw praktycznie.

Oczywiste jest, że tego rodzaju wyposażenie komunikacyjne Stolicy musiało położyć swe pietno na formach i jakości komunikacji w mieście. Szczególnie interesujący wszelako jest wpływ, jakiemu uległ masowy transport osobowy w Warszawie, zwany popularnie komunikacją miejską. W tym właśnie celu została przeprowadzona poniższa analiza.

## LINIA ŚREDNICOWA

W celu zobrazowania, jaki wpływ na przewóz pasażerów miejskimi środkami lokomocji masowej w Warszawie miało uruchomienie linii średnicowej PKP, łączącej oba brzegi Wisły, — należy zdać sobie sprawę, z jakich poszczególnych strumieni składa się ogólny potok ruchu pasażerskiego, płynący z Pragi do centralnych dzielnic miasta.

Otóż całkowita ilość pasażerów, zmuszona przebyć Wisłę codziennie w jedną (do pracy) i drugą (z pracy) stronę, składa się z ludności:

1. bliskich okolic podwarszawskich, połączonych już z miastem szerokotorowymi i wąskotorowymi środkami lokomocji szynowej PKP;
2. najbliższych osiedli, położonych tuż poza zasięgiem granic administracyjnych Warszawy, skąd można bez większych trudności dojść pieszo do peryferyjnych linii miejskiej komunikacji masowej;

3. mieszkańców dzielnicy południowej;
4. mieszkańców dzielnicy północnej;

Na podstawie takiego podziału pasażerów jasne się staje, że linia średnicowa mogła wpłynąć jedynie na przewóz pasażerów, dojeżdżających do Pragi koleją i to normalnotorową, gdyż jedynie pociągi tej trakcji mogą biec dalej po torach linii średnicowej. Wszelako i ta trakcja nie może dowieźć wszystkich swych pasażerów do centrum Warszawy, bowiem elektryfikacji uległy dotychczas dwa szlaki: Otwocki i Mińsko-Mazowiecki; natomiast pasażerowie z kierunków, zakończonych Dworcem Wileńskim na Pradze, nadal dojeżdżają tylko do tego dworca, korzystając w końcowej fazie swej podróży z miejskich środków lokomocji masowej.

Uwzględniając powyższe, dochodzimy do wniosku, że uruchomiona linia średnicowa wzięła na siebie dostarczenie do centrum Warszawy pasażerów, zamieszkałych poza miastem na liniach zelektryfikowanych (Otwock, Mińsko-Mazowiecki), nie obejmując swym zasięgiem działania ludności, dojeżdżającej do Pragi:

- a) z kierunku Wołomin linią normalnotorowej PKP,
- b) kolejami dojazdowymi W. K. D.

Nie objęła również i rdzennych Prażan, którzy, chcąc dostać się do Warszawy przy użyciu linii średnicowej, musieliby dojeżdżać do Dworca Wschodniego, co w obecnych warunkach, ani ze względu na czas, ani ze względu na koszt, praktyki życiowej nie wytrzymuje.

Sytuacja ta mogłaby ulec zmianie w przypadku urządzenia na Pradze oprócz Dworca Wschodniego, stacji dodatkowej, łatwo z ulicy dostępnej, przy uwzględnieniu warunków, że biletowanie pasażerów odbywałoby się w wagonach, i że obowiązywałaby taryfa ta sama, co i w komunikacji miejskiej.

Rozumowanie powyższe, dając pojęcie ogólne o zasięgu działania linii średnicowej, nie przesądza o stosunku ilościowym pasażerów, korzy-



stających i nie korzystających z tej linii; nie przemówi też do wyobraźni rzeczowo, jeżeli nie zostanie poparte liczbami. Stwarza to potrzebę dokonania pewnych obliczeń, z których najwłaściwszym wydaje się obliczenie dziennej ilości przewozów pasażerskich — i to w dniu powszednim.

Pierwszą pozycję stanowią ci pasażerowie linii średnicowej, którzy wykupują bilety okresowe. Są to osoby, związane z Warszawą warsztatem pracy, do którego muszą dojechać rano, odjeżdżając po południu, lub wieczorem. Ponieważ PKP na lipiec rb. sprzedały 10.000 tego rodzaju biletów, przeto należy się liczyć z dwukrotną ilością przejazdów dziennie (tam i z powrotem), co stanowi liczbę 20.000. Do drugiej pozycji należy zaliczyć pasażerów, którzy przy użyciu linii średnicowej dojeżdżają do centrum miasta za biletami jednorazowymi. Tego rodzaju przeciętna ilość dzienna w lipcu rb. wyniosła 3.000 biletów. Są to właśnie pasażerowie, których PKP za pomocą linii średnicowej przejęły od komunikacji miejskiej. Łączna ilość ta wynosi 23.000 pasażerów dziennie. Ponieważ miejskie środki lokomocji masowej przewoziły w tym czasie z Pragi do centralnych dzielnic miasta (i odwrotnie) średnio 113.000 dziennie; a więc linia średnicowa PKP przejęła okragło 20% całej ilości pasażerów, przewożonych przed jej uruchomieniem przez komunikację miejską na kierunku: Praga, most Poniatowskiego, centrum miasta.

W rzeczywistości jednak ilość ta jest nieco niższa, gdyż nie wszyscy pasażerowie linii średnicowej mają pracę tuż obok Dworca Śródmieście, dokąd są dowożeni. Jeżeli więc miejsce ich pracy jest dalej, aniżeli 1 kilometr od tego Dworca, korzystają oni napewno jeszcze z połączeń śródmiejskich, do czego niska taryfa miejska zachęca ich.

Odciażenie miejskich linii komunikacji masowej na trasie „Wschód - Zachód“ dało możliwość „uszczknięcia“ 7 pociągów tramwajowych (14 wozów) spośród ogólnej ilości, używanej przed otwarciem linii średnicowej na tym kierunku. Wozy te, przerzucone na inne trasy, z kolei polepszyły tam warunki komunikacyjne.

Jeszcze jeden skutek dodatni był następstwem uruchomienia linii średnicowej. Otóż z chwilą oddania jej do użytku miejskie linie komunikacyjne na kierunku Dworzec Wschodni—Centrum Miasta zaczęły... zwiększenie dochodów. Zjawisko to, wyglądające zewnętrznie na paradoks, było zupełnie naturalne. Nastąpiło bowiem znaczne rozluźnienie w pojazdach miejskich (mimo zabrania szeregu jednostek taboru), co pozwoliło konduktorom na dokładniejsze biletowanie pasażerów.

Streszczając to należy stwierdzić, że otwarcie linii średnicowej przyniosło ze sobą:

1. odciażenie komunikacji miejskiej na kierunku Warszawa—Praga;
2. polepszenie ogólnych warunków komunikacji miejskiej;
3. powiększenie dochodowości linii tramwajowej z Pragi do centrum miasta.

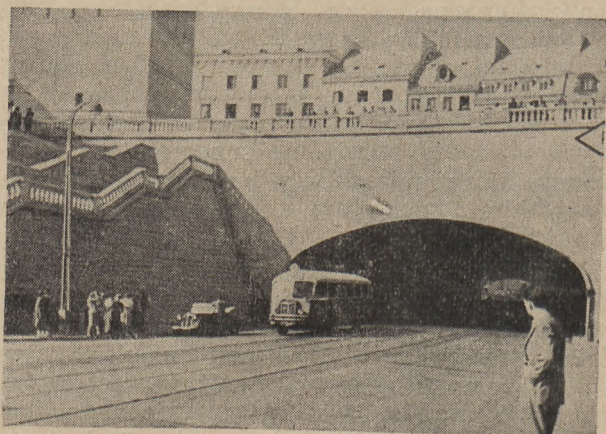
Powstanie Trasy W—Z, a zwłaszcza — jej fragmentu głównego od ulicy Targowej do Nowej Marszałkowskiej, z mostem i tunelem przede wszystkim, spowodowało dla miejskiej komunikacji masowej trzy następstwa.

Po pierwsze: dało możliwość utworzenia trasy okrężnej dużego zasięgu, łączącej centrum Warszawy lewobrzeżnej z centralną dzielnicą Pragi, która po wojnie, dzięki szczęśliwemu uniknięciu zburzenia, zaawansowała ze stanowiska przedmieścia do pełnoprawnej części miasta.

Po drugie: znaczne — dzięki mostowi Śląskiemu i tunelowi — zbliżenie Pragi do zachodniej dzielnicy Wola pozwoliło na skrócenie długości połączeń na tym kierunku.

Po trzecie: sprawiło ulgę na kierunku przez most Poniatowskiego, gdzie dawało się już odczuwać przeładowanie taboru komunikacji miejskiej.

W celu uzyskania jasnego obrazu należy każde z tych trzech następstw przeanalizować z osobna.



Trasa okrężna wykazała się odrazu walorami niecodziennego znaczenia — o dwu różnych aspektach komunikacyjnych. Oprócz zwykłego bowiem transportowania pasażerów, oddających z miejsca zamieszkania bądź to do miejsca pracy, bądź też w innych ściśle określonych celach — i odwrotnie: z miasta do domu, — linia komunikacyjna na tej trasie spełnia rolę drogi turystycznej. Przebiegając przez najciekawszą część Trasy W—Z, umożliwia tysiącom pasażerów — nie tylko rdzennych warszawiaków, ale i przyjezdnych — podziwianie olbrzymiego dzieła Polski Ludowej, jakim jest bezsprzecznie aleja Gen. Karola Świerczewskiego, znana dotychczas w całym kraju pod nazwą Trasy W—Z. Ale uruchomienie tej linii okrężnej — oprócz cech wyżej wyluszczonej — ma równocześnie wielkie znaczenie dla schematu połączeń komunikacyjnych stołecznego przewozu masowego. Trasa jej bowiem, łącząc w sobie odcinki poszczególnych, a przecinających się wzajemnie, kierunków, zmniejsza ilość przesiadań lub w zupełności je eliminuje. To zaś obniża z kolei zjawisko sztucznego poniekąd za-



tłoczenia pojazdów przewozu masowego — tak charakterystyczne dla Warszawy w pierwszych latach powojennego rozrostu komunikacji miejskiej.

Przez skrócenie drogi między Pragą a Wolą zaoszczędzono na każdym takim kursie po 13 minut, co po przeliczeniu na wartości taborowe daje przeciętnie 20% zaoszczędzonych na każdym kursie wozów tramwajowych, które z powodzeniem są używane na innych trasach, przyczyniając się do rozluźnienia zatłoczonych ponad wszelką miarę pojazdów miejskiej komunikacji przewozu masowego.

U l g a, jaką się odczuwa wskutek skasowania ze względu na Trasę W—Z niektórych linii komunikacji miejskiej w kierunku mostu Poniatowskiego, ma też następstwa dodatnie, gdyż daje większe możliwości zlikwidowania skupień wozów ruchu miejskiego, znanych powszechnie pod nazwą „stad“.

A więc włączenie Al. Gen. Świerczewskiego do schematu ulicznego Warszawy miało dla komunikacji miejskiej niepoślednie, a różnorodne następstwa dodatnie.

Nie jest to jednakże wszystko. Trasa W—Z dała swój cenny wkład i w inne doświadczenia ruchowe miejskich środków lokomocji publicznej.

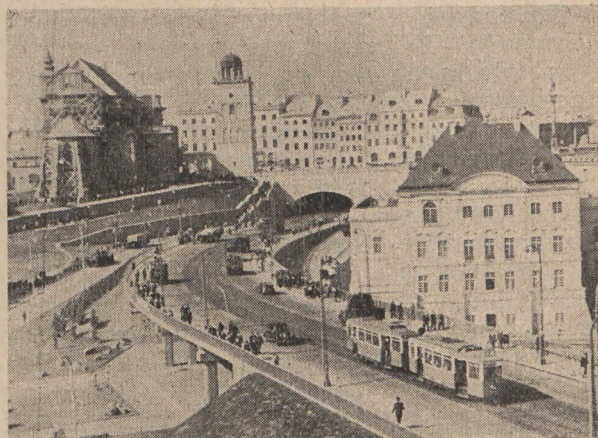
Dzięki geometrycznej prostocie linii swego kierunku, małej kolizyjności z ruchem poprzecznym, oraz układowi przestrzennemu, zwłaszcza na odcinku głównym, to jest od ul. Targowej do Nowo - Marszałkowskiej, — Trasa W—Z wykazuje swoje znakomite walory ruchu tranzytowego.

Nie może to być, oczywiście, bez wpływu na ruch miejskich środków przewozu publicznego. W dogodnych warunkach przelotności głównego odcinka Trasy W—Z tramwaj ma możliwość praktycznego przyspieszenia swej szybkości, czego autobus, na przykład, dokazać nie może. Wprawdzie i dla niego, jak dla tramwaju, walory omawianej arterii są te same, — jednak podstawowy atut ruchu — szybkość — nie ulega praktycznemu zwiększeniu, jak to ma miejsce w przypadku tramwaju. Autobus, który w normalnych warunkach miejskich jest szybszy od tramwaju, na Trasie W—Z, gdzie również obowiązuje ta sama szybkość maksymalna, co i na pozostałych ulicach miasta (40 km/godz.), nie może w tym zakresie zyskać wiele. Można by tu podnieść następstwa płynności ruchu, jaka na trasie W—Z ma miejsce. Zysk ten wszelako na skutek potrzeby hamowania i rozruchu na przystankach — dla autobusów nie ma żadnego znaczenia praktycznego.

Tak więc tramwaj znalazł się na Trasie W—Z w warunkach uprzywilejowania. Jeżeli do tego dodać bardzo istotny czynnik, jakim jest koszt jednorazowego przejazdu tramwajem (15 zł) i autobusem (25 zł), to dochodzi się do wniosku, że tramwaj musi tam cieszyć się zwiększoną frekwencją pasażerów.

Wnioski, jakie stąd należy wyciągnąć, są natury dwójakiej: jeden dotyczy wyłącznie eksplo-

atacji miejskich środków lokomocji masowej; drugi — ma znaczenie ogólnej polityki ruchu w mieście.



O ile idzie o pierwszy z nich, to nakłada on na kierownictwo eksploatacji miejskiej obowiązek pilnego śledzenia początkowych faz upodobań i potrzeb pasażerów, w celu wyciągnięcia najodpowiedniejszych dla eksploatacji wniosków. Albowiem Trasa W—Z jest dziełem nie tylko monumentalnym, ale i dziełem nowym, którego skutki właściwe nastąpią dopiero po przeminięciu okresu pierwszych wzruszeń i zachwytów, dopiero wtedy, gdy jako nowa i nowoczesna arteria komunikacyjna, zrośnie się nie tylko z całością sieci komunikacyjnej ulic Warszawy, ale wrośnie głęboko w psychikę jej użytkowników we wszelkiej postaci. Innym aspektem tego samego wniosku jest taryfa. Czynniki, decydujące w przyszłości o jej przepisach, nie mogą przejść do porządku nie tylko nad opłacalnością przedsiębiorstwa, ale i nad skutkami, jakie taryfa przynosi w dziedzinie wzajemnego zasięgu działania poszczególnych trakcyj danego przedsiębiorstwa. Dobrze pomyślana taryfa udostępni wprowadzenie w życie przewidzianych zasad polityki trakcyjnej: taryfa, skalkulowana nieodpowiednio, może obalić wszelkie w tym względzie zamierzenia.

Wniosek drugi, dotyczy znaczenia Trasy W-Z w polityce ogólnego ruchu w mieście; zasięgiem swym wybiega właściwie poza ramy niniejszych rozważań. Ponieważ jednak łączy się z egzystencją tramwaju na Trasie, co w swoim czasie było tematem gorącej polemiki między zwolennikami i przeciwnikami tramwaju na W—Zecie, powinien być tu poruszony choć pobieżnie.

Otóż — ruchem miejskim zarówno na arteriach najnowocześniejszych, do jakich bezsprzecznie Trasa W—Z należy, jak i na arteriach naistarszych, rządzi jedno zasadnicze prawo, któremu na imię *przelotność*. Przelotność, a więc zdolność przepuszczania w jednostkę czasu takiej ilości pojazdów, jakiej potrzeby miejscowe wymagają — pod warunkiem, że musi być przy tym zachowana taka przeciętna szybkość pojazdów, która nie przekreśli w praktyce możliwości szybkiego przenoszenia się z miej-



sca na miejsce — zdobyczy, jaką człowiek zyskał dzięki swej wynalazczości.

Jest to warunek, który, jak wiemy, w wielu większych skupiskach ludzkich na świecie staje się już poważnym problemem. Jeżeli tedy mowa o Trasie W—Z i egzystencji tramwaju na niej, to sprawa sprowadza się i tu również do znaczenia owej przelotności. Na W—Z tramwaj, mianowicie, nie posiada swego własnego torowiska, korzystając z jezdni wspólnie z pozostałymi pojazdami — z tą jednak różnicą, że, jako usztywniony torami, jest w ruchu nieelastyczny. W pewnym więc stopniu krępuje on ruch ogólny. Wszelako, jak długo ilość pozostałych pojazdów, kursujących na trasie W—Z, nie przekracza pewnej liczby, określonej szerokością pasów jezdni, położonych między torami tramwaju a krawężnikami chodników, tak długo przelotność tej trasy nie jest zachwiana, i tramwaj ma tam równe prawo obywatelstwa. Jednakże z chwilą wzrostu ilości pojazdów ponad omawianą tu normę — usztywniony szyna-

mi tramwaj, staje się intruzem i — wobec braku możliwości poszerzenia arterii ulicznej w nie-skończoność — musi ustąpić z placu boju, to znaczy musi być zamieniony innym, bardziej elastycznym, środkiem lokomocji. Takim jest żelazne prawo przelotności ruchu! A więc okres czasu, w ciągu którego Trasa W—Z daje gościnę tramwajowi, jest ściśle uzależniony od wzrostu ogólnego ruchu w mieście, a na tej arterii w szczególności.

Reasumując wszystko wyżej powiedziane, należy z całą siłą podkreślić, że dzięki konsekwentnej koordynacji śmiałych pomysłów twórczych i gigantycznych wysiłków wykonawców powstały dwa dzieła o wartości pomnikowej, jakimi są: linia średnicowa PKP i Trasa W—Z. Powstanie tych dzieł w ogóle, a szczególnie w tak rekordowo krótkim czasie, było możliwe jedynie w warunkach gospodarki planowej, w kraju, gdzie praca nie jest przekleństwem, lecz świadomym tworzywem wspaniałej przyszłości w Polsce Demokratycznej.

## KOMUNIKAT ZAKŁADU TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ

### PRZEWÓD JEZDNY STALOWO-ALUMINIOWY

W lutym br. na zlecenie Ministerstwa Przemysłu i Handlu Zakład Trakcji Elektrycznej rozpoczął prace nad możliwościami zastosowania materiałów zastępczych w produkcji przewodów jezdnych. Zagadnienie to ma duże znaczenie gospodarcze, gdyż w razie pomyślnego rozwiązania pozwoli na zaoszczędzenie ok. 1200 ton deficytowej miedzi.

Jak wynika z doświadczeń zagranicznych zastąpienie miedzianego przewodu jezdnego jest możliwe przez zastosowanie przewodów stalowo-aluminiowych. Należy od razu zaznaczyć, że jest to rozwiązanie typowo zastępcze, a więc ogólnie nieco gorsze i droższe od przewodu miedzianego, jednak przy umiejętnej eksploatacji daje zupełnie zadowalające wyniki.

Zakład Trakcji rozpoczął więc, w ścisłym porozumieniu z Dyrekcją Branżową Przemysłu Kablo - Chemicznego i Zakładem Obróbki Bezwiórowej G. I. M., badania nad wprowadzeniem w trakcji elektrycznej stalowo-aluminiowych przewodów jezdnych.

Na skutek wszczętych przez Zakład Trakcji poszukiwań uzyskano z Gorzowa i Legnicy pewną ilość stalowo-aluminiowego przewodu jezdnego, pochodzącego z dwóch fabryk niemieckich. Na tym materiale doświadczalnym wykonano, wspólnie z Zakładem Obróbki Bezwiórowej G. I. M., badania laboratoryjne, mające na celu ustalenie charakterystyk użytych tworzyw, własności mechanicznych, elektrycznych i termicznych. Badania te potwierdziły tezę, że przewód stalowo-aluminiowy nadaje się do zastąpienia miedzianego przewodu jezdnego.

Zakład Obróbki Bezwiórowej na podstawie powyższych badań zaprojektował proces produkcji przewodu i wykonał z wynikiem dodat-

nim próbne naprasowanie profilu aluminiowego na ponemiecką część stalową. Zakład Trakcji zaś opracował szereg profili przewodu stalowo-aluminiowego, z których wybrano 3 profile, odpowiednie dla warunków polskich, a mianowicie: 1 profil typu tramwajowego o przekroju równoważnym 80 mm<sup>2</sup> miedzi, oraz 2 profile typu trolleybusowego o przekroju równoważnym 80 i 100 mm<sup>2</sup> miedzi.

Przeprowadzone badania i próby pozwoliły również na opracowanie wstępnego projektu przepisów odbiorczych na stalowo-aluminiowe przewody jezdne.

Po uzyskaniu partii przewodu, Zakład Trakcji projektuje uruchomienie doświadczalnych odcinków tramwajowych i trolleybusowych.

Jednocześnie podjęte zostały prace nad uruchomieniem próbnej produkcji przewodu stalowo-aluminiowego w kraju. Wyprodukowanie przewodu w fabrykach krajowych pozwoli na ostateczną korektę projektów i przepisów i da podstawy do uruchomienia produkcji przemysłowej. Wg planowanych terminów wykonanie próbnego odcinka przewodu stalowo-aluminiowego jest przewidziane na 15.II.1950 r. W końcu zimy Zakład Trakcji będzie mógł przystąpić do prób laboratoryjnych, zaś na wiosnę uruchomić kilka doświadczalnych odcinków eksploatacyjnych. W tym czasie zostaną przeprowadzone pozostałe prace teoretyczne, jak zbadanie odporności przewodu na ścieranie oraz dobór najwłaściwszego materiału na zbieranie prądu.

Po ostatecznym opracowaniu zagadnienia otrzymane wyniki zostaną ogłoszone w specjalnej pracy.

A. J.



# WPŁYW ZMIANY GODZIN PRACY NA SZCZYTOWE OBCIĄŻENIE ŚRODKÓW KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

Środki komunikacji miejskiej i podmiejskiej są najbardziej obciążone w godzinach rannych przy dojeździe do pracy; również powrót do domów po pracy powoduje wzrost frekwencji, w mniejszym jednak stopniu niż w godzinach rannych.

W celu zmniejszenia w tych okresach napięcia potrzeb komunikacyjnych, które przyczyniły komunikacjom Warszawy poważne trudności, zwłaszcza, że urzędy, szkoły i inne instytucje rozpoczęły zajęcia o jednej godzinie, zo-

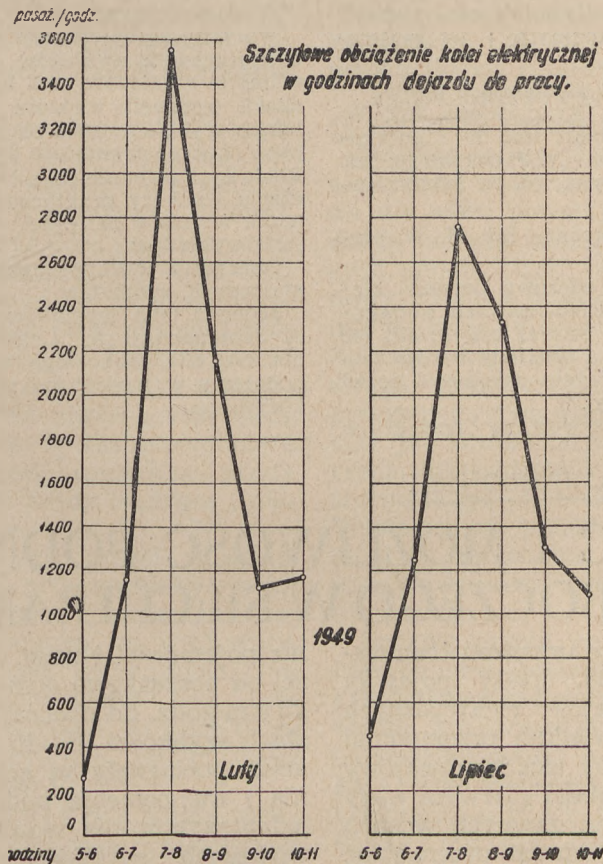
stał wydany przez Ob. Prezesa Rady Ministrów okólnik, zarządzający rozpoczęcie pracy, począwszy od 1-go lipca br. o godz. 7 lub 7,30 w zakładach przemysłowych, o godz. 8 w szkołach, o 8,30 w urzędach państwowych i samorządowych, o godz. 9-tej w biurach centrali handlowych, spółdzielczych, bankach i instytucjach społecznych.

Skutki tego zarządzenia dały się odczuć już w lipcu.

Przeciętna liczba przewiezionych osób w ciągu jednego dnia roboczego w kierunku Warszawy

Z tego między godz.	5 — 6	6 — 7	7 — 8	8 — 9	9 — 10	r a z e m
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"

L u t y		1949 r.		L i p i e c	
15.719		15.719		16.292	
234 osób	1,5%	234 osób	1,5%	453 osób	2,8%
1.179	7,5%	1.179	7,5%	1.243	7,5%
3.559	22,6%	3.559	22,6%	2.763	16,9%
2.152	13,7%	2.152	13,7%	2.338	14,5%
1.122	7,2%	1.122	7,2%	1.290	7,9%
8.246 osób	52,5%	8.246 osób	52,5%	8.087 osób	49,6%



Powyżej zestawione dane dotyczą przewozów w godzinach dojazdu do pracy na kolei elektrycznej Warszawa — Grodzisk — Milanówek i Warszawa — Włochy w lutym i lipcu.

Jak widzimy szczyt, który przypadał na godz. 7 — 8 zmniejszył się z 3,559 os. do 2,763 os. tj.

o 22,4% i obciążenie w godzinach między 6 a 10 stało się bardziej równomiernym.

Z wyników pierwszego miesiąca nie można wyciągać zbyt daleko idących wniosków zwłaszcza, że w lipcu nie ma zajęć w szkołach, prócz tego część pracowników korzysta z urlopów.

T. B.



# KURS TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ

zorganizowany przez Zakład Trakcji Elektrycznej Głównego Instytutu Elektrotechniki  
dla kierowników technicznych przedsiębiorstw komunikacyjnych  
w dniach od 27 — 30 czerwca 1949 r.

Mając bezpośredni kontakt z przedsiębiorstwami komunikacyjnymi o znaczeniu lokalnym, Zakład Trakcji Elektrycznej Głównego Instytutu Elektrotechniki, przyszedł do przekonania, że dla pogłębienia wiedzy fachowej pracowników tych przedsiębiorstw byłoby pożyteczne zorganizowanie cyklu wykładów o trakcji elektrycznej, w których poruszone byłyby zagadnienia zarówno stale aktualne, jak i najnowszych zdobyczy i ulepszeń technicznych w tej gałęzi wiedzy.

Za najbardziej aktualne uznano następujące tematy.

1. Rola tramwaju, trolleybusu i autobusu w komunikacji podmiejskiej (2 godz.).
2. Nowoczesny wagon tramwajowy (2 godz.).
3. Sposoby badania pracy silników trakcyjnych (2 godz.).
4. Opory trakcji w ruchu miejskim (1 godz.).
5. Frostowniki trakcyjne (2 godz.).
6. Celowość i możliwości podniesienia napięcia roboczego w sieciach tramwajowych (1 godz.).
7. Zwalczanie prądów błądzących (1 godz.).
8. Drogi do zmniejszania zużycia energii elektrycznej w trakcji elektrycznej (1 godz.).
9. Bimetaliczne druty jezdne (1 godz.).
10. Trakcja akumulatorowa w ruchu miejskim (1 godz.).
11. Szybka Kolej Miejska w Warszawie (2 godz.).
12. Koleje podmiejskie o trakcji elektrycznej (2 godz.).
13. Elektryfikacja kolei normalnych i jej rentowność (2 godz.).

Na wykładowców zaproszono następujące osoby:

prof. R. Podoskiego, inż. M. Kuźmickiego, inż. W. Przelaskowskiego, inż. S. Plewako, inż. Z. Figurzyńskiego, inż. M. Krajewskiego, inż. Cz. Jaworskiego, inż. J. Podoskiego, inż. J. Grygolałtysa, inż. A. Jabłońskiego, inż. H. Wojciechowskiego.

Kierownictwo kursu powierzono inż. H. Wojciechowskiemu.

Z uwagi na brak czasu, jaki odczuwa personel kierowniczy zatrudniony w przedsiębiorstwach komunikacyjnych, czas trwania kursu musiał być krótki (20 godzin wykładowych w 4 dni), a wykłady bardzo treściwe, przy czym wykłady należało zakończyć przed rozpoczęciem sezonu urlopowego.

Dla przyjeżdżających zarezerwowano noclegi w

Z. Z. K. Na powyższe zawiadomienie Zakład Trakcji Elektrycznej otrzymał 40 zgłoszeń. W kursie wzięli udział przedstawiciele 16 przedsiębiorstw, przy czym z większych przedsiębiorstw nie zgłosiły się tylko Śląsko-Dąbrowskie Linie Komunikacyjne w Katowicach, Międzykomunalne Zakłady Komunikacyjne Gdańsk - Gdynia oraz M. Z. K. we Wrocławiu, motywując nieobecność brakiem czasu.

Ilość słuchaczy na kursie 52 osoby.

Wykłady odbyły się w przewidywanym terminie i według podanego uprzednio programu, w dużym audytorium elektrycznym w Politechnice Warszawskiej.

Dla słuchaczy zorganizowano:

wycieczkę do podstacji przewoźnej P. K. P. na stacji Warszawa-Wschodnia, wycieczkę na trasę W - Z, zwiedzenie laboratorium Z. Tr. Elektr., pokaz wykładowania przy napięciu 1,7 miln. woltów w Zakładzie Wysokich Napięć, pokaz pomiarów ekstensometrycznych (pomiar napiężeń mechanicznych metodą elektryczną).

Po zakończeniu wykładów zebrano pisemną ankietę co do korzyści osiągniętych przez słuchaczy kursu, poziomu wykładów, czasu trwania kursu, organizacji kursu i co do celowości organizowania podobnych wykładów na przyszłość.

Wszyscy słuchacze stwierdzili, że wynieśli korzyść z wysłuchania wykładów oraz, że organizowanie podobnych wykładów jest bardzo wskazane. Przy tej okazji wysunęli niektóre dozyderaty, jak np., że tempo wykładów było za szybkie, że należało by przeprowadzić po wykładzie dyskusję, że dość godzin wykładowych dziennie zbyt duża, że należało by robić ćwiczenia i pokazy praktyczne itp. Uwagi będą uwzględnione w miarę możliwości przy organizacji następnej serii wykładów.

Obecnie Z. T. El. przygotowuje do druku treść wygłoszonych wykładów.

Jeden z tych wykładów: prof. R. Podoskiego i inż. A. Jabłońskiego pt. „Celowość i możliwość podniesienia napięcia roboczego w sieciach tramwajowych“ podajemy w niniejszym numerze Przeglądu Komunikacyjnego.

H. W.

Prof. R. PODOSKI i inż. A. JABŁOŃSKI

## CELOWOŚĆ I MOŻLIWOŚĆ PODNIESIENIA NAPIĘCIA ROBOCZEGO W SIECI TRAMWAJOWEJ

Wszystkie części składowe urządzeń tramwajowych uległy od roku 1888, kiedy pojawiły się pierwsze sieci tramwajów elektrycznych w wielkich miastach, tak wielkim przemianom i ulepszeniom, iż nowoczesny wóz tramwajowy przypomina już tylko z grubsza pierwsze wozy elektryczne, kształtowane na dawnych wozach konnych, a niejednokrotnie wprost przerabiane z nich. Kilka prób zastosowania do tramwajów prądu zmiennego, trójfazowego lub jednofazowego nie dały dodatnich wyników, ustalili się więc powszechnie prąd stały o napięciu 500 — 550 V. Ulepszenia jednak w budowie silników zmniejszające stopniowo ich objętość i wagę na jednostkę mocy do obecnie około połowy początkowej, pozwoliły na stosowanie coraz mocniejszych silników, a skutkiem tego na zwiększe-

nie pojemności i wagi wozów, oraz ich szybkości od początkowo dozwolonych najwyżej 20 — 25 km/godz. do obecnie dopuszczalnych w miastach szybkości 35—45 km/godz. Większe szybkości pociągnęły za sobą konieczność ulepszenia i wzmocnienia budowy podwozi i systemu odsprężynowania wozów, a wymagania coraz większych szybkości handlowych wywołały przebudowę wejść i wyjść oraz dążność do możliwego obniżenia poziomu podłogi dla ułatwienia wsiadania i wysiadania, a przez to zmniejszenie czasu postoju na przystankach. Wprowadzenie biegunów pomocniczych i kompensacyjnych ulepszyło komutację i pozwoliło na coraz szersze zastosowanie osłabienia pola, a przez to zmniejszenie strat w czasie rozruchu, ulepszenia zaś w urządzeniach rozrządnych jak wielo-



stopniowy rozrząd typu P. C. C.\*) dało większe i równomierniejsze przyspieszenia, a przez to dalsze zwiększenie średniej szybkości.

Ulepszoną też została budowa sieci roboczej, która stała się lżejsza, bardziej estetyczna i pewniejsza w eksploatacji.

Jedno tylko zostało niezmienione, to napięcie robocze ok. 500 V zastosowane od razu przy pierwszych tramwajach, i to mimo wyraźnej, ogólnej dążności do podwyższenia napięć roboczych: tak więc napięcie 500 V podniesione zostało na liniach zamiejskich dojazdowych początkowo do 700 — 800 V, potem 1000—1200 V i wreszcie 1500 V, na kolejach zaś głównych prądu stałego obecnie do 3000 V, z tendencją przejścia na jeszcze wyższe napięcia.

Korzyści jakie zapewnia wyższe napięcie są ogólnie znane: jest to więc przede wszystkim zmniejszenie natężenia prądu, a zatem zmniejszenie strat w sieciach przesyłowych i to zmniejszenie z kwadratem napięcia, a zatem przy zdwojeniu napięcia 4-ro krotne zmniejszenie strat, lub też przy utrzymaniu tych samych strat procentowych i przekroju sieci 4-ro krotne zwiększenie zasięgu zasilania, względnie przy tym samym zasięgu, 4-ro krotne zmniejszenie przekrojów, a zatem i ilości miedzi w sieci. Są to oczywiście wartości teoretyczne, gdyż jeżeli chodzi o zwiększenie zasięgu, to wraz z nim powstaje zwykle i zwiększenie zapotrzebowania mocy itd.

W trakcji elektrycznej przekroje sieci górnej są ograniczone względami mechanicznymi, nie można np. zamiast drutu jezdnego o przekroju 60 mm<sup>2</sup> zastosować drut o przekroju 15 mm<sup>2</sup>, można natomiast zmniejszyć ilość punktów zasilających, przekrój kabli zasilających oraz ilość podstacyj, lub też odpowiednio zwiększyć gęstość ruchu, nie zwiększając strat energii i procentowego spadku napięcia. W każdym razie zwiększenie napięcia może dać poważne oszczędności w kosztach urządzeń zasilających, sieci, kabli i podstacyj. Nie należy też zapominać o tym, iż zwiększenie napięcia zmniejsza prądy w szynach, a zatem także prądy błędzące i niebezpieczeństwo elektrolizy.

Dalsze oszczędności energii powstają skutkiem wzrostu sprawności prostowników rtęciowych, stosowanych już dziś powszechnie dla przetwarzania prądu zmiennego na prąd stały, potrzebny do zasilania sieci trakcyjnych. Jak wiadomo sprawność prostowników jest tym większa, im wyższe jest napięcie. Różnice te są jednak niewielkie np. wynoszą ok. 2% przy 1500 V w porównaniu z 600 V.

Korzyści te okupione jednak być muszą większym kosztem silników i urządzeń rozdzielczych przy wyższym napięciu oraz większymi kosztami utrzymania i napraw. Istnieć więc musi jakieś „optimum“ napięcia najekonomiczniejszego, oczywiście różne dla każdego typu urządzeń.

Dla kolei dojazdowych i głównych, gdzie chodzi o większą długość linii, większe szybkości i większy ciężar pociągów, a zatem większą moc,

optimum to leży niewątpliwie przy wyższych napięciach od 1200 — 3000 V. Zachodzi więc pytanie, jak się ta sprawa przedstawia dla kolei miejskich, tramwajów: czy rzeczywiście optimum to stanowi 500 — 600 V, czy może i tu lepszym było by wyższe napięcie.

To, że ogromna większość przedsiębiorstw tramwajowych zachowała pierwotnie przyjęte napięcie 500 — 600 V niczego nie dowodzi, dla takiego napięcia zostały zbudowane pierwsze linie, napięcie to wystarcza naogół dla zasilania sieci miejskich, gra tu wreszcie niewątpliwie rolę konserwatyzm, przejście na wyższe napięcie może być kosztowne i kłopotliwe, przedsiębiorstwa więc pozostawały przy dawnych napięciach, podwyższając je tylko niekiedy nieco, np. z 500 na 550 lub 600 V.

Chcąc rozpatrzyć sprawę celowości podwyższenia napięcia należy rozróżnić dwa przypadki, a mianowicie:

- 1) budowę zupełnie nowej, dotychczas nie istniejącej sieci tramwajowej,
- 2) podwyższenie napięcia roboczego w istniejącym już urządzeniu komunikacyjnym.

Na międzynarodowym Zjeździe „Union Internationale des Transports publics“ który odbył się w pierwszych dniach czerwca rb. w Sztokholmie, przedstawiony został przez p.p. M. A. Feddersen i M. H. Rossé, inżynierów firmy Brown Boveri referat pod tytułem:

„Najodpowiedniejsze napięcie dla komunikacji miejskich i rozdziału prądu“.

Żałować należy, iż referenci rozpatrują jedynie sprawę wyboru najodpowiedniejszego napięcia dla nowo powstających komunikacji miejskich, nie zaś zmiany napięcia w już istniejących urządzeniach, biorąc pod uwagę jedynie nowy, zupełnie nowoczesny sprzęt, a zatem 4-ro osiowe wagony, rozrząd wielostopniowy itp. Skutkiem tego cały referat traci znaczną część swego praktycznego znaczenia, gdyż nowe przedsiębiorstwa komunikacyjne powstają obecnie już rzadko, a przeważnie chodzi o rozszerzenie lub usprawnienie już istniejących, kiedy trzeba liczyć się z istniejącym już taborem. W Polsce np. nie widzimy wogóle miast, w których mogłaby racjonalnie powstać większa sieć komunikacyjna, nie związana technicznie z już istniejącymi.

Sprawą przeto obioru napięcia dla zupełnie nowych sieci komunikacyjnych nie będziemy się gruntownie zajmować, poprzestając na zaznaczeniu, iż referenci dochodzą do wniosku, że najodpowiedniejszym napięciem dla sieci komunikacyjnych miejskich pozostaje nadal napięcie prądu 500 — 650 V. Główną przyczyną tego jest budowa silników; rozmiary ich rosną wraz z rosnącym napięciem tak, iż umieszczenie silników w podwoziu przy dążności obniżenia poziomu podłogi dla ułatwienia wsiadania i wysiadania pasażerów staje się trudne, oraz iż utrudniona staje się budowa nowoczesnych urządzeń rozrządzących typu P. C. C.

U nas w Polsce ważną natomiast sprawą jest, czy przez podniesienie napięcia roboczego w istniejących sieciach komunikacyjnych miejskich,

\*) nowoczesny amerykański wagon tramwajowy.



tramwajowych lub trolleybusowych dałoby się osiągnąć korzyści, oplacające związane z tym koszty, jakimi mogłyby być te korzyści i z jakimi kosztami były one związane.

Oczywiście, łatwo odpowiedzieć ogólnikowo na te pytania: szybkości w wielu przypadkach już zbyt małe zostałyby zwiększone, a istniejące sieci wytrzymałyby większe obciążenia bez zwiększenia spadków napięć i strat energii; punkty zasilające mogłyby zasiląć dłuższe odcinki bez potrzeby układania nowych przewodów zasilających, straty w nich uległyby zmniejszeniu. To jest jasne i zrozumiałe, ale postać rzeczy się zmienia, jeżeli zechcemy zdać sobie sprawę w liczbowych wartościach tych korzyści.

Oczywiste jest dalej, iż jedynie przeliczenie każdego poszczególnego przypadku pozwoliłoby na ściślejsze ustalenie tych wartości, gdyż będą one w różnych przedsiębiorstwach różne, zależnie od miejscowych warunków, że zatem można usiłować ustalić ogólnie tylko rząd tych wielkości, nie zaś dokładnie ich wartość. W tym celu obraliśmy określony pociąg tramwajowy, zasilany napięciem 550 V i staraliśmy ustalić jakby ten pociąg zachowywał się, gdyby napięcie podnieść przykładowo do 700 V (a zatem nominalnie na podstacjach 750 V).

W większości przypadków takie podniesienie napięcia nie wpłynęłoby szkodliwie na działanie sprzętu elektrycznego wagonów, a zatem na kable, przewody, zabezpieczenia, urządzenia rozdzielcze itp. których izolacja zniosłaby bez trudności takie powiększenie. Wątpliwe natomiast wydaje się, czy silniki zbudowane dla niższych napięć zniosłyby takie jego podwyższenie, tak ze względu na prawidłowość komutacji jak i izolację. Musiałoby to być zbadane każdorazowo i gdyby się okazało, iż izolacja jest zbyt słaba lub komutacja zła, to oczywiście o tak znacznym podniesieniu napięcia nie mogło być mowy

bez zmiany silników, względnie conajmniej przewinięcia ich. Założyliśmy zatem na razie dla naszych obliczeń, iż również i izolacja silników oraz ich komutacja pozwalają na takie powiększenie.

Mogą tu być dwa przypadki, mianowicie:

1) w elektrycznym wyposażeniu wagonów nie zmienia się nic, a zatem niezmienione pozostają również i oporniki rozruchowe. W tym przypadku oczywiście wzrosnie prąd rozruchowy, a z nim i obciążenie silników i większy przyspieszenie, oraz

2) oporniki rozruchowe zostają tak powiększone, aby prąd rozruchowy, a zatem i przyspieszenie nie uległo zmianie. Obciążenie silników wzrosnie przy tym także, ale znacznie mniej niż w przypadku pierwszym, lecz wzrosnie też mniej szybkość techniczna, czyli średnia i handlowa.

Oba te przypadki przeliczyliśmy, zakładając średnią odległość między przystankami 350 m na linii prostej i poziomej, przeliczając teoretycznie przejazd obranego pociągu tak przy napięciu 550 V jak i podwyższonym napięciu 700 V bez zmiany oporów rozruchowych oraz z ich powiększeniem, czyli przy zachowaniu prądu rozruchowego. We wszystkich trzech przypadkach pociąg przebiega około 170 m — 190 m pod prądem, po czym przebiega resztę drogi z rozpędu i przy hamowaniu z opóźnieniem ok. 0,7 m/s<sup>2</sup>, pociąg składa się z wagonu silnikowego 2 osiowego o wadze 11 ton oraz doczepnego o wadze 7 ton, pojemności każdy 70 miejsc do siedzenia i stania. Licząc średnio wagę podróżnego 75 kg waga całkowita pociągu załadowanego wynosi 11 + 7 + 10 = 28 ton. Wagon silnikowy zaopatrzony jest w dwa silniki o mocy ciągłej 35 kW godzinnej 50 kW każdy, nastawnik posiada 5 położen w połączeniu szeregowym silników i 5 w połączeniu równoległym.

Opór własny silnika wynosi 0,5 oma.

Wyniki obliczeń zestawione są w tablicy nr 1.

Tablica nr 1

Nr	W Y S Z C Z E G Ó L N I E N I E	Napięcie robotcze 550 V	N a p i ę c i e  r o b o c z e  7 0 0  V					
			Oporniki rozruchowe niezmienione			Oporniki rozruchowe zwiększone		
			Wartość	Wzrost w porównaniu z 550 V %		Wartość	Wzrost w porównaniu z 550 V %	
1	Prąd rozruchowy amp	102 - 80	125—100	23	22,5	102—80	—	—
2	Przyspieszenie do wyłączenia oporów m/s <sup>2</sup>	0,426	0,565	0,139	32,5	0,426	—	—
3	Najw. szybkość ustalona na poziomie km/godz.	38,2	45,5	7,3	18,8	45,5	7,3	18,8
4	Największa szybkość na przejechanie 350 m km/godz.	30,6	36	5,4	18,0	36	5,4	18,0
5	Czas przejazdu 350 m sek.	59,6	52,2	7,4	12,5	56	3,6	6,1
6	Średnia szybkość techniczna km/godz.	21,1	24,2	3,1	14,6	22,5	1,4	6,64
7	Średnia szybkość handlowa licząc 15 sek postoju na przyst. km/godz.	16,8	18,75	1,95	11,6	17,8	1,0	5,96
8	Prąd zastępczy silnika amp	54	71,5	17,5	32,4	58	4,0	7,4
9	Zużycie energii na przejazd w kWh	0,294	0,404	0,110	37,5	0,3*3	0,089	3,0
10	Zużycie energii na tn/km w Wth	60,0	82,3	22,3	—	78,0	18,0	—
11	Średni prąd na pociąg amp	63,6	79,0	—	24,0	70,0	—	10,0



Silniki o mocy stałej 35 kW, godzinnej 50 kW odpowiadającej mniej więcej mocy nowych silników stosowanych w tramwajach w Polsce byłyby w rozpatrywanym przykładzie słabo obciążone, gdyż przy mocy stałej takich silników wynosi ok. 73 amp, obliczenie wykazało zaś przy napięciu 550 V prąd zastępczy tylko 54 amp.

Podniesienie jednak napięcia roboczego o 27% tj. do 700 V bez zmiany oporników rozruchowych spowodowałoby zwiększenie prądu zastępczego o 32,4% do 71,5 amp. Silniki te zniosłyby więc jeszcze to zwiększenie bez niedozwolonego nagrzania.

Szybkość ustalona, tj. największa jaką rozpatrywany pociąg może osiągnąć na linii poziomej, wynosząca 38,2 km/godz. przy 550 V, wzrasta przy 700 V do 45,5 km/godz. tj. o 18,8%, leżałaby więc jeszcze w dozwolonych granicach. Szybkości tej jednak pociąg normalnie nie osiąga, nie przekraczając szybkości 36 km/godz.. Zużycie energii wzrasta znacznie, z 60 Wth na t/km do 82,3 Wth/tn/km, a zatem o 37,5%, a szybkość międzyprzystankowa tj. techniczna nie tak, jakby tego na pierwszy rzut oka można było oczekiwać, jak napięcie, lecz znacznie mniej, gdyż tylko z 21,1 km/godz. do 24,2 km/godz., a zatem o 14,6%, handlowa zaś jeszcze mniej, mianowicie o 11,6%.

Gdyby istniejące silniki, wytrzymałe pod względem komutacji i izolacji przyjęte podwyższenie napięcia, były za słabe dla wynikającego stąd przeciążenia, to przy zmianie oporników rozruchowych tak, aby prąd rozruchowy pozostał niezmienny, wyniósłby prąd zastępczy 58 amp, wzrósłby więc tylko o 7,4%, co większość istniejących silników prawdopodobnie zniosłaby. Natomiast szybkość techniczna i handlowa wzrosłoby znacznie mniej, mianowicie tylko o 6,61% względnie 5,96%.

Są to wartości dotyczące tylko rozpatrywanego przykładu przy zmienionych warunkach wypadłyby inne, np. przy innych odległościach między przystankami, czy też innych szybkościach przy obecnie stosowanym napięciu roboczym. Można oczywiście zastosować także inne podniesienia napięcia, np. nie o 27% do 700 V, lecz o 18% do 650 V lub zmienić oporniki rozruchowe tak, aby otrzymać prąd rozruchowy większy niż przy 550 V, lecz mniejszy niżby odpowiadał podniesieniu napięcia itd.

Podane w tabeli wielkości wskazują tylko granice w jakich mogą się wahać zmiany wywołane podniesieniem napięcia i wykazują, iż osiągalne zwiększenie szybkości technicznych i handlowych są naogół znacznie mniejsze, niż można by było tego oczekiwać.

Co do możliwości wzmocnienia ruchu bez wzmocnienia istniejących sieci, względnie wydłużenia odcinków zasilania z jednego punktu zasilającego, pamiętać należy, iż w ruchu ważne są nie tyle straty energii w sieci, ile spadki napięcia. Otóż podniesienie napięcia zwiększa wprawdzie znaczne zużycie energii, ale nie procentowe spadki napięcia.

Pragnąc wykorzystać zwiększenie napięcia nie dla zwiększenia szybkości, lecz dla zmniej-

szczenia spadków napięć w sieci, względnie wzmocnienia ruchu bez zwiększenia spadków napięć, należałoby zwiększyć oporniki rozruchowe jeszcze bardziej tak, aby zmniejszyć przyśpieszenia, ale tylko o tyle, aby zachować szybkość średnią, a zatem i zużycie energii. Jest to zupełnie możliwe wobec zwiększenia największej szybkości. Procentowe spadki napięć w sieci zmniejszyłyby się wtedy w stosunku podwyższenia napięcia tak, iż pragnąc zachować np. 15% spadku można by dopuszczać spadek nie 82,5 V, lecz 105 V i zwiększyć odpowiednio ilość tono-kilometrów, czyli ilość pociągów o 21%. Oczywiście, iż podobne wyniki można też otrzymać, zachowując prąd rozruchu i przyśpieszenie istniejące, a zwiększając bieg z rozpędu tak, aby zachować stałą szybkość średnią.

Tam, gdzie sieć tramwajowa śródmiejska przewiduje budowę nowych linii wybiegających poza miasto na torach wydzielonych, jako tzw. szybkie tramwaje, a zatem już właściwie koleje podmiejskie, tam może podwyższenie napięcia sieci miejskiej przedstawiać jeszcze jedną i to poważną korzyść. Najkorzystniejszym napięciem dla takich podmiejskich linii, które oczywiście miałyby specjalny, nowy tabor, jest niewątpliwie napięcie 1000 — 1500 V; istnienie peronów na przystankach czyni zbędnym obniżanie podłóg, umożliwia więc umieszczenie w podwoziu silników dla wyższych napięć.

Wielce korzystne byłoby, aby pociągi takich linii mogły wjeżdżać do środka miasta, lub przejeżdżać przez miasto po torach tramwajowych, czerpiąc prąd z sieci tramwajowej o niższym napięciu.

Aby stwierdzić czy byłoby to możliwe i czy szybkość takiego pociągu podmiejskiego zasilanego napięciem o połowę niższym zbytnio by nie spadła, przeprowadziliśmy obliczenie przebiegu pociągu szybkiego tramwaju podmiejskiego na odcinku zamiejskim długości 800 m przy napięciu 1500 V, oraz na odcinku miejskim długości 350 m na torach tramwajowych przy napięciu 750 V. Dla odcinka zamiejskiego obraliśmy napięcie 1500 V dlatego, iż jest to napięcie znormalizowane w Polsce dla kolei dojazdowych.

Obliczenie wykazuje, iż pociąg szybkiego tramwaju złożony z wagonu silnikowego 4-ro osiowego zaopatrzonego w 4 silniki o mocy stałej po 70 kW, ważący 20 ton i z wagonu doczepnego o wadze 12 ton, mieszczący 200 osób, mogący rozwinąć szybkość na poziomie przy napięciu roboczym 1500 V 76 km/godz. przebiega odcinek 800 m między dwoma przystankami w czasie 76 sek, a zatem z średnią szybkością techniczną 37 km/godz.

Silniki są przy tym połączone stale po dwa w szereg, pary na przemian w szereg i równolegle. Rozrząd pośredni, stycznikowy, ogółem 21 położzeń nastawnika, w tym dwa z osłabieniem pola o 25% i 50%. Na odcinkach zamiejskich zasilanych napięciem 1500 V używa się tylko pierwszy bocznik, drugi zaś tylko w mieście przy zasilaniu 750 V. Uwzględniając większy opór trakcji na szynach z rowkami w mieście, pociąg ten



mogłoby rozwinąć przy napięciu 750 V szybkość do 40 km/godz.

W po'łożeniach szeregowych przyspieszenie przy 750 V jest bardzo małe, wynosi zaledwie 0,236 m/s<sup>2</sup>, wzrasta jednak w po'łożeniach równoległych do 0,372 m/s<sup>2</sup>, wynosząc średnio do wyłączenia oporów 0,296 m/s<sup>2</sup>.

Odcinek miejski między przystankami długości 350 m przebiega ten pociąg w czasie 62 sek. ze średnią szybkością techniczną 20,2 km/godz., może więc wjeżdżać do miasta na tory tramwajowe, nie tamując normalnego ruchu tramwajowego.

Rozpatrzywszy w ten sposób sprawę możliwości podniesienia napięcia roboczego i skutków takiego podniesienia pozostaje do rozważenia jeszcze strona finansowa zagadnienia, tj. kosztów jakie to podniesienie pociągnęłoby za sobą.

Zagadnienie przejścia w tramwajach na podwyższone napięcie pod względem związanych z tym kosztów dzieli się na dwie części: a mianowicie koszty przebudowy urządzeń i koszty utrzymania.

Jeśli chodzi o sieć trakcyjną, to podwyższenie napięcia pracy do 750 V ogólnie rzecz biorąc nie powinno pociągnąć za sobą konieczności przebudowy sieci. Stosowana obecnie izolacja sieci i urządzeń rozdzielczych z wyjątkiem sporadycznych przypadków będzie odpowiednia również i dla napięcia 750 V. Nie bierzemy naturalnie pod uwagę prowizorycznie odbudowanych części sieci, jak również izolacji wykonanej z materiałów zastępczych, co stosowane było niekiedy w okresie okupacji lub przy pośpiesznej odbudowie powojennej.

*Bardziej skomplikowana* jest sprawa z istniejącym taborem tramwajowym. Instalacja oświetlenia, ogrzewania i sygnalizacji wykonywana pod względem izolacji naogół z dużym zapasem nie będzie wymagała przebudowy. Przy dokładnym zbadaniu może się zdarzyć naturalnie, że niektóre punkty będą wymagały wzmocnienia, lecz będą to przypadki rzadkie i sporadyczne. Natomiast stosowane obecnie żarówki i grzejniki będą musiały być w większości przypadków wymienione.

Z pozostałych urządzeń automaty nadmiarowe wytrzymają podwyższenie napięcia jak również i nastawniki za wyjątkiem starych typów, które wymagałyby indywidualnego zbadania. Co się tyczy nastawników, to podana wyżej ocena oparta jest na założeniu, że prąd nie wzrośnie nadmiernie.

Oporniki rozruchowe najczęściej nie będą mogły pozostać w swej dotychczasowej wielkości, gdyż oporność ich będzie musiała być zwiększona. Wielkości tych oporów warunkuje natężenie prądu rozruchowego, którego zwiększenie mogłoby pociągnąć za sobą konieczność wymiany kabli na większe przekroje i postawiłoby pod znakiem zapytania możliwość pozostawienia dotychczasowych nastawników i automatów nadmiarowych.

*Najtrudniejszym zagadnieniem jest jednak ocena możliwości pracy silników trakcyjnych przy napięciu podwyższonym. W grę wchodzi*

tutaj trzy czynniki: *izolacja, moc i komutacja.* Zgodnie z przyjętymi w Związku Radzieckim praktycznymi normami, grubość stosowanej izolacji nie zmienia się do napięcia 700 V. Dopiero przekroczenie tej granicy wymaga jej zwiększenia. Jeżeli silnik nie zostanie przy podwyższeniu napięcia przeciążony i temperatura poszczególnych części jego uzwojeń nie przekroczy dopuszczalnych granic, można się nie obawiać o jego izolację.

Powyższy warunek nakreśla odrazu pewne ramy przy rozważaniu możliwej do wykorzystania mocy silnika. Umowne pojęcie mocy oparte jest na dopuszczalnych granicach przyrostu temperatur. Podwyższenie napięcia powoduje z jednej strony wzrost strat w żelazie, z drugiej dzięki szybszym obrotom, zwiększa intensywność chłodzenia w silniku samowentylowanym. W ostatecznym wyniku moc silnika wzrośnie, jednak w znacznie mniejszym stosunku niż stosunek napięć. W wyniku prądu obciążenia ciągłego i godzinnego przy wyższym napięciu zmniejszy się pomimo zwiększonej mocy silnika dla nowych warunków pracy. Przyjmując podwyższenie nominalnego napięcia silnika z 600 na 700 V, należy spodziewać się w większości przypadków obniżenia prądu mocy ciągłej o ok. 6% podczas gdy moc ciągła silnika wzrośnie o ok. 10%.

Silnik tramwajowy w normalnych warunkach pracy powinien posiadać pewien zapas mocy dla pokonania nieprzewidzianych nagłych przeciążeń i dla zapewnienia racjonalnego czasu życia. Zapas ten bywa nieraz zbyt duży; jeżeli jednak tak nie jest, a będziemy chcieli zachować ten sam zapas mocy w nowych warunkach pracy, to może to zmusić do zmniejszenia prądu rozruchowego dla utrzymania prądu zastępczego na odpowiednim poziomie.

Zmniejszenie prądu rozruchowego, jeżeli chodzi tego potrzeba bez zmiany przekładni, spowoduje wprawdzie obniżenie przyspieszenia, lecz dzięki podwyższeniu szybkości ustalonej szybkości techniczna i handlowa nieznacznie się zwiększy. Pragnąc pozostawić dotychczasowe przyspieszenie co najmniej niezmińzone, co w niektórych przypadkach mogłoby być korzystne, należałoby zwiększyć przekładnię. Wobec nieznacznych jednak korzyści nie bierzemy pod uwagę tego rozwiązania, ze względu na trudności techniczne i znaczne koszty zmiany przekładni.

*Zagadnienie komutacji* w silnikach trakcyjnych jest nie mniej ważne od dwóch poprzednio omówionych. Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na prawidłowość komutacji już wykonanych silników jest prąd obciążenia i napięcie międzydziałkowe. Ponieważ zgodnie z poprzednimi wywodami prąd rozruchowy nie będzie mógł być znacznie podwyższony, to pierwszy ten czynnik nie wchodzi tu w grę. Silniki trakcyjne przy pół sprężynowym zawieszeniu do niedawna wyłącznie stosowanym opierając się na osi połowę swej wagi, znajdują się w niekorzystnych warunkach pracy wskutek wstrząsów. Zanieczyszczone powietrze chłodzące pobierane z pod pu-



dla wagonu oraz wilgoć pogarszają warunki pracy komutatora. Stosowanie bocznikowania pola również pogarsza komutację. To też przepisy na silniki trakcyjne wymagają przeprowadzenia próby na komutację przy napięciu podwyższonym o 25%.

Licząc się z tymi warunkami pracy oraz przepisami odbiorczyń, konstruktorzy, mając przy napięciu do 600 V i obrotach godzinnych ok. 800 na godz. stosunkowo łatwe zadanie, nie przekraczają naogół średniego napięcia międzydziałkowego 12 — 13V. Ponieważ w rozpatrywanych warunkach pracy średnie napięcie międzydziałkowe 15 V nie jest wygórowane powstaje zwykle poważny zapas. Badane w laboratorium silniki trakcyjne budowane na napięciu 550 i 600 V wytrzymują próby komutacji przy pełnym wzbudzeniu i napięciu 875 V tj. przy takim napięciu, jak gdyby były budowane na 700 V.

Najgorsze warunki komutacji powstają przy hamowaniu elektrycznym. Ponieważ jednak zgodnie z podanymi już zastrzeżeniami największa szybkość wagonu wcale lub też nieznacznie tylko wzrośnie, przepięcia wywołane hamowaniem dynamicznym nie będą większe od pracy dotychczasowej.

Reasumując, należy przyjąć, że, przy zachowaniu warunków podanych wyżej, zarówno silniki jak i pozostałe wyekwipowanie elektryczne obecnego taboru wytrzyma podwyższenie napięcia. Wymianie będą podlegały jedynie oporniki rozruchowe, które muszą być na nowo zaprojektowane oraz grzejniki i żarówki. Całość urządzeń podstacyj trakcyjnych pod względem izolacji bez wątpienia wytrzyma podwyższone napięcie. Również nie należy się obawiać o prawidłowe działanie zabezpieczeń i urządzeń sterowniczych.

Największy jednak koszt wywołany być może dostosowaniem jednostek prostownikowych do wyższego napięcia na szynach prądu stałego. Jeżeli nie istnieje możliwość otrzymania pożądanego wyniku drogą manipulacji zaczepami transformatorów prostownikowych i transformatorów na podstacjach zasilających elektrowni, to najtańszym rozwiązaniem będzie zastosowanie

autotransformatorów dodatkowych. W niektórych przypadkach zajdzie konieczność wymiany woltomierzy i transformatorów napięciowych.

Zastosowanie wyższego napięcia spowoduje zmniejszenie dopuszczalnego prądu obciążenia prostowników, jednak moc zespołów ulegnie zwiększeniu.

Ostatecznie koszty przebudowy ograniczą się do kosztów autotransformatorów i woltomierzy na podstacjach, oporników rozruchowych, grzejników, żarówek oświetleniowych i sygnalizacyjnych na taborze oraz grzejników i żarówek na sieci i w budynkach. W sumie koszt jest niewielki i da się łatwo określić dla warunków każdej eksploatacji.

W kosztach utrzymania teoretycznie nie powinna nastąpić zwyżka. Praktycznie jednak koszty utrzymania taboru wzrosną. Zwiększenia wydatków w tej dziedzinie nie można szacować więcej jak na 15% — 20% w stosunku do kosztów utrzymania wyposażenia elektrycznego, które stanowią 25% do 40% całości wydatków służby mechanicznej. W ten sposób łączny koszt utrzymania taboru wzrośnie o 4% do 8%. Naturalnie, pełne korzyści z podwyższenia napięcia da się uzyskać po stopniowej wymianie wagonów na typy dostosowane do nowych warunków.

Zastosowanie napięcia wyższego od 1000 do 1500 V, zgodnie z tym co było powiedziane wyżej, może wchodzić w grę jedynie w przypadku budowy nowej sieci tramwajowej. Wszystkie zalety wysokiego napięcia występują w tym przypadku w znaczeniu większym stopniu niż przy napięciu 600 — 750 V. Lecz trudności techniczne i koszty w warunkach ruchu miejskiego również są znacznie większe.

To ostatnie dotyczy prawie wyłącznie taboru. Należyce zaprojektowany tabor nie powinien stwarzać większych trudności eksploatacyjnych, wymagać będzie jednak lepiej wyszkolonego personelu. Natomiast trudności konstrukcyjne i koszty taboru są znacznie wyższe. Dla orientacji w jakim stopniu koszty te wzrosną przytaczamy poniżej tablicę opracowaną przez Feddersena i Rosse.

URZĄDZENIA	Napięcie sieci jezdnej					
	600 V		1000 V		1500 V	
	Objętość	Cena	Objętość	Cena	Objętość	Cena
Nastawnik dla wielkiej ilości stopni rozruchowych	100%	100%	135%	150%	145%	170%
Oporniki rozruchowe i do hamowania	100%	100%	105%	110%	120%	130%
Drobna aparatura (bezpieczniki, wyłączniki itp.)	100%	100%	170%	180%	200%	220%

Niestety w tablicy powyższej nie podano ceny porównawczej silników, stanowiącej największą część kosztów wyekwipowania elektrycznego wagonu motorowego.

W wielu sieciach tramwajowych, gdyby było projektowane obecnie, zastosowanie napięcia 1500 V byłoby dużo korzystniejsze niż napięcie 600 — 750 V.



# PRZEGLĄD CZASOPISM ZAGRANICZNYCH

## WIELOSTOPNIOWA ŚLUZA BLIŹNIACZA

Jest to śluza bliźniacza pomysłu inż. Chopierkowa o dwóch kierunkach z rozproszonym systemem napełniania, ale bez kanałów obiegowych. Rolę kanałów obiegowych spełniają tu same komory śluzy. Dla kierunku lewego kanałem są komory kierunku prawego i odwrotnie.

Rysunek przedstawia schematycznie konstrukcję śluzy. Komora łączy się ze stanowiskiem górnym za pomocą dwóch otworów w murze przedziałowym głowy górnej. Otwory te są zaopatrzone w zasuwę. W ten sam sposób łączy się komora 2 z komorą 3 i komora 4 ze stanowiskiem dolnym. Prócz tego komora 1 połączona jest stale z komorą 3 i komora 2 z komorą 4 za pomocą szeregu zawsze otwartych i rozstawionych po całej długości komory otworów pod murem przedziałowym.

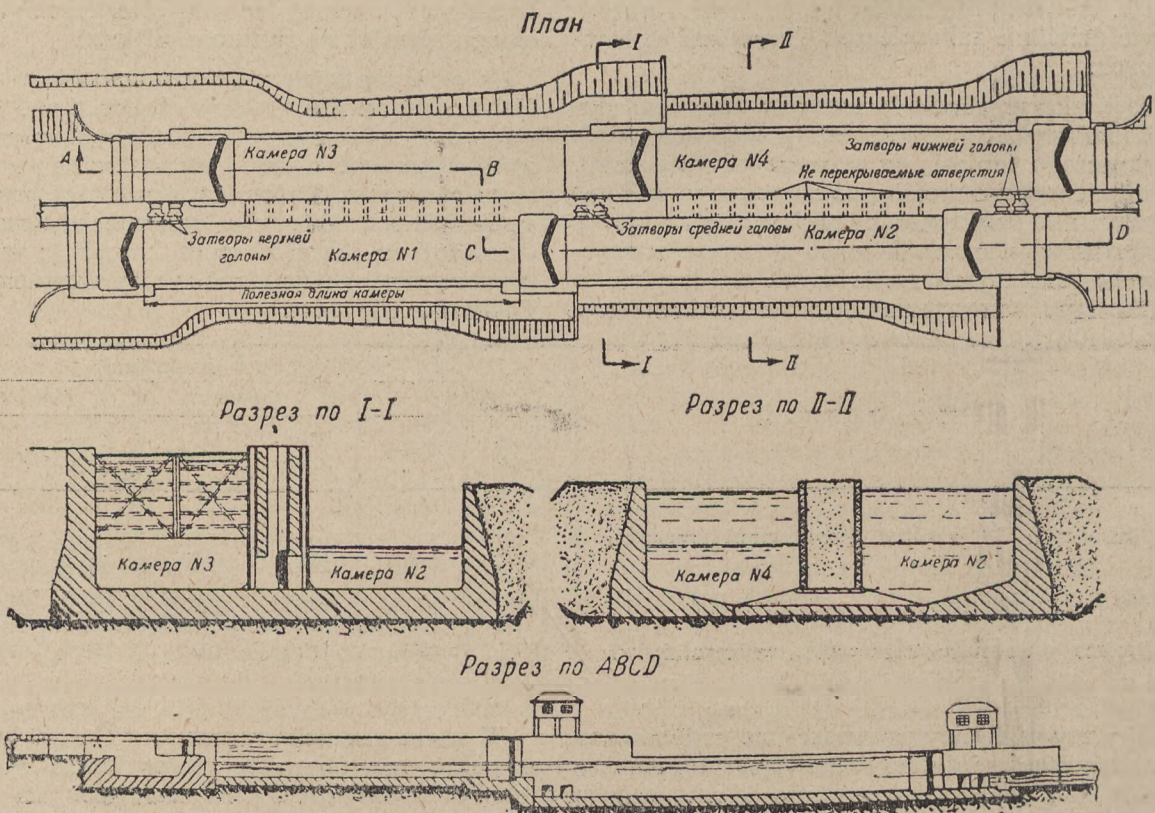
Do napełnienia komór 1 i 3 przy zamkniętych wrotach otwiera się zasuwę głowy górnej. Woda skoncentrowanym strumieniem wlewa się do komory 1. Rozlewając się po całej długości komory, woda przedostaje się do komory 3 przez otwory pod murem przedziałowym. W tym przypadku napełnienie komory 1 odbywa się systemem „od głowy“, komory zaś 3 — systemem obiegowym.

Dla zrównania poziomów wody, tj. dla opróżnienia komór 1 i 3 napełnienia komór 2 i 4 przy zamkniętych wrotach otwiera się zasuwę głowy środkowej. Woda z komory 3 wlewa się skoncentrowanym strumieniem do komory 2. Jednocześnie przez dolne otwory pod murem przedziałowych woda w sposób rozproszony przedostaje

się z komory 1 do komory 3 i z komory 2 do komory 4. W tym przypadku komory 1 i 4 są napełniane w sposób zbliżony do obiegowego, komory zaś 3 i 2 systemem „od głowy“. Przy opróżnianiu komór 2 i 4 przez otwory w głowie dolnej komora 2 ma warunki systemu rozproszonego, komora zaś 4 — systemu „od głowy“.

Przy takim stanie rzeczy w śluzie tej wszystkie komory kierunku prawego są napełniane jak w systemie „od głowy“, opróżniane natomiast systemem rozproszonym. Odwrotnie, wszystkie komory kierunku lewego mają opróżnianie „od głowy“, lecz napełnianie rozproszone. Wskutek tego jeśli zastosować w tej śluzie ruch „prawobieżny“, tj. ruch w dół po prawej stronie, ruch zaś w górę po lewej stronie, to dla przechodzących przez śluzę statków stworzą się warunki obiegowego systemu napełniania.

Wobec tego pod względem eksploatacji opisana śluza znaczy tyle co dwie strony śluzy wielostopniowej z obiegowym systemem napełniania. Pod względem zaś budowlanym w porównaniu do tej ostatniej ma zalety następujące: 1) odpada konieczność budowy kanałów obiegowych i urządzenia zasilającego; 2) ściany skrajne głów mogą być lżejsze; 3) zamiast czterech ścian komorowych buduje się trzy, przy tym jedna z nich — środkowa — nie podlega naporowi wody, więc może mieć odpowiednio lżejszą konstrukcję; 4) zmniejsza się znacznie objętość wykopu dla śluzy i 5) zmniejsza się do połowy ilość zasuw do napełniania. Ilość robót zmniejsza się o 30% — 40% i wykonanie ich jest znacznie łatwiejsze.



Plan i przekroje śluzy (Gidrotechn. Stroit. nr 5 — 1949)



## O WPŁYWIE WYBUCHÓW NA PRZESIAKLIWOŚĆ GRUNTU

Wiadomo, że przesiakliwość gruntu zależy z jednej strony od jego granulacji, tj. od wielkości ziaren stanowiących jego skład, z drugiej strony — od struktury gruntu, co ważne jest zwłaszcza przy gruntach gliniastych, tj. od wzajemnego układu cząsteczek.

Doświadczenie, zdobyte przy eksploatacji kanałów irygacyjnych, dowiodło, że zwykle przekopywanie łopatą stoków kanałów zmniejsza straty wody na przesączanie się z koryta kanałów. Przekopywanie zaś jest ponownym wymieszaniem cząsteczek gruntu, zburzeniem jego dawnej struktury. Ciężar objętościowy gruntu w tym przypadku zmniejsza się.

Doświadczenie przy budowie głębokich systemów drenowych przy pomocy wybuchów w gruntach gliniastych także daje liczne przykłady zmniejszenia 8 — 10 razy współczynnika przesączania się dla gruntów stanowiących łóżyska sączek. Coprawda zmniejszeniu się współczynnika przesączania się przez całą grubość warstwy, której ścisłość wzrosła, towarzyszy wzrost ciężaru objętościowego o 10 % — 20%.

Takie nieznaczne zwiększenie ciężaru objętościowego nie może być uważane za dostateczną przyczynę dziesięciokrotnego zmniejszenia się współczynnika przesączania się. Przy wybuchu ładunku powstaje widocznie oprócz zwiększenia ścisłości, które powoduje naturalnie pewne zmniejszenie współczynnika przesączania się, także znaczna zmiana struktury gruntu.

Zachodzi pytanie, czy zjawisko to jest wynikiem jakichś szczególnych warunków zwiększenia ścisłości gruntu skutkiem wybuchu, czy też tylko zwykłym skutkiem wysokiego ciśnienia gazów przy gwałtownym wybuchu.

Analiza zjawisk, zachodzących przy wybuchu ładunku, umieszczonego na pewnej głębokości pod powierzchnią gruntu, wykazuje co następuje. Powstałe wskutek wybuchu gazy rozszerzają się rozsuwają grunt, zajmując coraz to większą przestrzeń sferyczną do czasu nim znajdą wyjście do atmosfery. Warstwa najbliższa otaczająca ładunek ulegnie w pierwszej chwili wybuchu gwałtownemu zwiększeniu ścisłości, dalsze warstwy będą także stopniowo ściskane, lecz stopień zwiększenia ich ścisłości będzie znacznie mniejszy. Każda warstwa, która przesuwa się promieniowo o wielkość  $d$ ,  $R$ , rozszerzy się wskutek tego o wielkość  $2\pi dR$ , przy czym jej ciężar objętościowy zmniejszy się o wielkość proporcjonalną do trzeciej potęgi wielkości  $d$ . Ścisłość warstwy przy tym zmniejszy się i wolne miejsca zostaną zajęte przez cząsteczki następnej warstwy, bliższej do środka, która w większym stopniu podlega naciskowi gazów. Cząsteczki warstw wewnętrznych wciskają się więc do warstw dalszych od środka, czyli następuje całkowita zmiana struktury gruntu na całej przestrzeni, której ścisłość się zmienia. Grubość warstwy gruntu, której struktura została zmieniona, równa się odległości od środka

ładunku do ostatniej warstwy, która uległa przesunięciu.

Przy użyciu ładunków podłużnych ściskanie i przesuwanie warstw zachodzi także z tą tylko różnicą, że odbywa się ono wzdłuż powierzchni nie sferycznych, lecz bardziej złożonych, tlikskich do cylindrycznych. Struktura gruntu i w tym przypadku ulega całkowitemu zburzeniu.

Doświadczenie przy budowie sączków sposobem wybuchowym wykazuje, że nie wszystkie grunty w jednakowym stopniu zmieniają współczynnik przesączania się. Piaski na przykład pod tym względem prawie wcale nie reagują na działanie wybuchu. Jest to skutek kształtu cząsteczek tego gruntu, które są do pewnego stopnia oszlifowane, zbliżone do kuleczek, które przy dowolnym ich przesuwanie stykają się ze sobą tylko określonymi miejscami ich powierzchni.

Inaczej rzecz się ma w gruntach gliniastych; ich cząsteczki mają kształt zbliżony do łusek, które przy zburzeniu ich stworzonego w ciągu dłuższego okresu czasu układu mogą zetknąć się ze sobą całymi swymi powierzchniami, nie pozostawiając między sobą żadnej pustej przestrzeni.

Zjawisko zmniejszenia współczynnika przesączania się przy budowie systemu sączek jest wysoce niepożądane, gdyż tak zbudowana sieć nie może spełniać swego głównego zadania. Zjawia się przeto pytanie, które obecnie bardzo interesuje organa naukowe i wytwórcze, mianowicie, czy można uniknąć tego zjawiska przy pracy systemem wybuchowym.

Na podstawie przytoczonych wywodów można przypuszczać, że przy stosowanych obecnie formach ładunków — ześrodkowanych i wydłużonych — wątpliwe jest, czy można uniknąć zjawiska całkowitego zburzenia konstrukcji szkieletu gruntu dookoła miejsca wybuchu. Należycie zorganizowanego badania tej sprawy pozwolą niewątpliwie znaleźć takie kształty ładunków i takie sposoby prowadzenia robót, przy których nie będzie silnego zburzenia struktury gruntu, a za tym i tak znacznego zmniejszenia przesączalności.

Wybuchowy sposób wykonywania robót ziemnych przy pracach irygacyjnych w stosunkowo krótkim czasie uzyskał szerokie rozpowszechnienie. Tym sposobem zbudowano setki kilometrów kanałów. Od samego początku stosowania nowego systemu zauważono zmniejszenie przesączania się wilgoci do sączek. W 1947-ym roku przeprowadzono obszerne i szczegółowe badania w tej nowej i jeszcze mało zbadanej dziedzinie.

Wyniki badań nie pozwalają uważać tej sprawy za należycie i wszechstronnie wyjaśnioną i zbadaną, tak aby można było całkowicie odrzucić wybuchowy sposób przy budowie sączek lub też dać rzeczowe zalecenia wykonawcom przy jego stosowaniu. Badania te wykazały, że środków do zmniejszenia szkodliwego działania wybuchów trzeba szukać w zasadniczej zmianie sposobu wykonania robót wybuchowych.



Pojawiło się ciekawe urządzenie do wyładowania materiałów sypkich z wagonów towarowych. Urządzenie to stosuje się w otwartych wagonach towarowych, przewożących piasek, żwir i węgiel brunatny. Blacha stalowa (alumi-niowa) o wymiarach około 100 × 80 cm zaopatrzona jest w środku ciężkości w uchwyt, za który uczepiona jest lina wyciągana, nawijająca się na bęben wyciągarki. Ścianki z blachy używa się jako szufli, zbierającej syokie materiały z wagonu. Dla ułatwienia obsługi ścianka zaopatrzona jest w uchwyt, umożliwiający utrzymanie jej prostopadle do nodłogi wagonu i regulujący głębokość zanurzenia w zsypywanym materiale. Szufła zsypuje materiał na taśmę transportową lub bezpośrednio do podjeżdżających samochodów. Jako wyciągarki używa się bębna umocowanego na tylnym kole samochodu. Po przeprowadzeniu pewnych dodatkowych przeróbek, urządzenie to można zastosować do wyładowywania bali drzewnych.

★

W zakładach kolejowych w Stendal (Strefa Radz.) ukończono budowę pierwszego parowozu pośpiesznego na pył węglowy. Jest on zaopatrzony ponadto w specjalny tender, skraplający uchodzącą przez komin parę wodną. Lokomotywa ta pozwoli na wykorzystanie bezużytecznego dotychczas miału węglowego, co posiada wielką wagę dla gospodarki węglowej Strefy Radzieckiej.

★

Pierwszy węgierski plan gospodarczy zakończony zostanie w roku bieżącym. Zadaniem tego planu było odbudowanie kraju oraz podniesienie stopy życiowej do poziomu przedwojennego.

Następny plan pięcioletni ma na celu uprzemysłowienie kraju oraz stworzenie podstaw dla socjalistycznych form gospodarczych.

Według obliczeń wstępnych ogólne inwestycje przewidziane planem pięcioletnim osiągną sumę 35 miliardów forintów (plan trzyletni 6.6 miliarda frt.).

Dochód narodowy ma zostać podwyższony o 60%; Węgry dzięki przewidzianej rozbudowie przemysłu ciężkiego i lekkiego (okolice Mohacsa) staną się krajem przemysłowym. Rolnictwo w całości ma być uspołecznione, a silna rozbudowa stacji i grup maszynowych na wsi ma nadać produkcji rolniczej charakter przemysłowy.

Węgierskie koleje państwowe w miesiącu styczniu 1949 po raz pierwszy w okresie powojennym przekroczyły poziom przedwojenny. Ruch osobowy na kolejach był większy od przedwojennego o 35%, towarowy zaś o 3%. Stan taboru kolejowego jeszcze nie osiągnął poziomu przedwojennego, lecz na skutek wprowadzonego wyścigu pracy i skróceniu czasu postoju wagonów wszystkie zadania transportowe i komunikacyjne zrealizowano zadawalniająco. W roku 1949 zostaną całkowicie wycofane z osobowego ruchu wewnętrznych wagonów towarowe.

Wśród planowanych zadań komunikacyjnych na rok 1949 specjalny nacisk ma być położony na odbudowę nowoczesnego lotnictwa cywilnego. Ponadto stan taboru kolejowego ma przewyższyć poziom przedwojenny i komunikacja lotnicza zostanie rozwinięta w dalszych 4 kierunkach wewnątrz-krajowych. Komunikacja miejska w Budapeszcie ma być zwiększona o nową linię kolejki podziemnej, której wykończenie ma nastąpić w r. 1955.

★

Program produkcyjny przemysłu samochodowego zachodnich stref Niemiec na rok 1949 przewiduje budowę 90.000 samochodów osobowych (z tego 40.000 samochodów typu Volkswagen), 60.000 samochodów ciężarowych, 3.000 omnibusów i 3.000 ciągników kołowych.

★

Państwowa fabryka w Goerlitz (Strefa Radz.) rozpoczęła produkcję wagonów restauracyjnych o 57 miejscach. Po zakończeniu jazd próbnych zakłady przystąpią do produkcji seryjnej tych wagonów.

★

Fabryki wagonów Niemiec Zachodnich otrzymały od kolei zamówienia na 12.000 wagonów towarowych z terminem dostawy do dnia 1 marca 1950 r.

★

Program budowy floty śródlądowej Strefy Radzieckiej przewiduje w latach 1949 i 1950 budowę dwóch statków towarowych o wyporności 750 t każdy. Program napraw na r. 1949 przewiduje naprawy 60 statków towarowych o łącznej mocy pociągowej 27.000 KM i 200 berlinek o łącznym tonażu 115.000 t.

★

Państwowe zakłady budowy wagonów „Lowa-Waggonbau“ w Goerlitz (Strefa Radz.) przystąpiły do seryjnej budowy dalekobieżnych wagonów pasażerskich dla pociągów pośpiesznych. Wagony te wyposażone są w najnowsze zdobycze techniki w zakresie budowy wagonów, np. w specjalne urządzenie izolacyjne przeciw zmianom temperatury oraz głośniki.

★

Po stwierdzeniu, że około 40% taboru wagonowego Zachodnich Niemiec liczy ponad 30 lat, zarząd kolei ma zamówić 100.000 nowych wagonów kolejowych. Zamówiono już 15.000 wagonów w 5-ciu fabrykach niemieckich, 3 kontrakty podpisano z fabrykami czeskimi, austriackimi i włoskimi (3.480, 1.090 i 4.500 wagonów). 8.500 wagonów zakontraktowano w fabrykach węgierskich i belgijskich. Następne zamówienia są w opracowaniu.

Ochronę niemieckich patentów i znaków towarowych z Niemiec Zachodnich wprowadziły następujące państwa: Austria, Kanada, Ekwador, Nowa Zelandia, Peru, Honduras, Portugalia, Szwecja, Szwajcaria, Panama, Francja, Wielka Brytania i Stany Zjednoczone.

(Verkehr — Berlin — Strefa Radziecka)



# BIBLIOGRAFIA

**Wydawnictwa Komunikacyjne.** Dr med. K. BOJANOWICZ, mgr K. NIEMIEC, inż. mech. D. PRZEWŁOCKI.

**Najważniejsze zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy oraz psychotechniki na kolejach, str. 152. fot. 36. Warszawa 1949.**

Lekarz, psycholog i inżynier podali sobie rękę, aby stworzyć dziełko, będące wyrazem harmonijnej współpracy w trosce o jak największą wydajność w warunkach możliwego bezpieczeństwa i wygody pracy człowieka. Książka, wypełniająca lukę, istniejącą w publikacjach tego rodzaju w kolejnictwie, nie jest bynajmniej zbiorem przepisów obowiązujących na PKP, chociaż w wielu przypadkach jest z nimi zgodna. Opierając się na nowszych zdobyczach nauki oraz własnym doświadczeniu, autorzy starali się uwypuklić to, co jest najważniejsze w dziedzinie właściwego zatrudnienia, bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników kolejowych. Książka ma na celu wskazać tak kierownictwu jak i pracownikom, co jest najbardziej charakterystyczne w tych dziedzinach i co zasługuje na szybkie wprowadzenie w życie.

Można by jedynie postawić pytanie, czy przy wytyczaniu ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, przy omawianiu fizjologii i psychologii jej, autorzy nie poszli zbyt daleko, czy podane przez autorów zalecenia są już do osiągnięcia?

Trzeba mieć przed sobą pewien cel, którym w danym przypadku jest „nauka o człowieku w pracy”. Im więcej zbliżymy się do wskazań dyktowanych przez tę naukę, tym bardziej zbliżymy się do harmonijnego zespolenia fizjologii i psychologii pracy, tak ważnego w dobie intensywnej odbudowy kraju, w czasie kiedy współzawodnictwo pracy stało się nakazem.

Praca autorów dzieli się na VI rozdziałów. I omawia subiektywne przyczyny wypadków, II daje ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, III podaje wskazówki dla poszczególnych rodzajów pracy, IV omawia obecną organizację służby bezpieczeństwa i higieny pracy. Wyszukiwanie to tu słuszny postulat, aby w każdej jednostce służbowej powstawały sekcje lub koła bezpieczeństwa i higieny pracy, składające się z osób, bezpośrednio związanych z miejscem pracy. Rozdziały V i VI poświęcone są fizjologii i psychologii pracy, tudzież zagadnieniu pierwszorzędnej wagi — doborowi zawodowemu.

Uderza pewna jednostroność źródeł, na które powołują się autorzy, oraz niedostateczne uwypuklenie osiągnięć w omawianych dziedzinach w ZSRR.

S. A.

**I. A. Bogdanow, A. S. Jakubow. „Statystyczny uczeł i otczetność na żełecznych dorogach”.**

Książka objętości 156 stron przeznaczona jest jako podręcznik dla pracowników kolejowych

prowadzących sprawozdawczość i statystykę, lub korzystających ze sprawozdań i statystyki ze względu na wykonywaną pracę.

Na wstępie autorzy podkreślają doniosłe znaczenie kolejnictwa w gospodarce państwowej i zaznaczają niezbędną potrzebę w tej gospodarce szczegółowej rejestracji i sprawozdawczości.

Dla stwierdzenia tego zaznaczenia autorzy przytaczają słowa W. I. Lenina wypowiedziane w pierwszych latach istnienia ZSRR, iż „ludność zrozumie i nabierze przekonania, iż bez wszechstronnej rejestracji i państwowej kontroli wytwórczości oraz podziału wytworów władza pracujących nie może się utrzymać i powrót władzy kapitalistów staje się nieunikniony”.

Autorzy wymieniają następujące rodzaje sprawozdawczości:

- 1) sprawozdawczość eksploatacyjna o pracy i wyzyskaniu taboru kolejowego,
- 2) sprawozdawczość przewozowa o ilości przewiezionych pasażerów i ładunków i o drodze przewozu,
- 3) sprawozdawczość techniczna o środkach niezbędnych do wykonywania przewozów,
- 4) sprawozdawczość kadrowa o ilości pracowników, wydajności ich pracy oraz wynagrodzeń za pracę,
- 5) sprawozdawczość materiałowa o ilości zużytych materiałów.

Sprawozdawczość na kolejach ZSRR wykonywana jest według wzorów i instrukcji opracowanych w myśl wskazówek Centralnego Biura Statystyki Planowania Przestrzennego, które jest wyższym organem statystycznym gospodarki państwowej.

Zasadniczymi wskaźnikami pracy eksploatacyjnej są dane o ilości przewiezionych pasażerów i ładunków oraz o ilości załadowanych i wyładowanych wagonów towarowych.

Rejestrację wagonów towarowych naładowanych i wyładowanych prowadzi się na kolejach ZSRR dwójako, mianowicie według ilości osi wagonowych i według ładowności wagonów; w tych rejestracjach wagony towarowe, oprócz cystern, liczone są o 2 i 3 osiach za jednostkę, o 4 osiach zaś za 2 jednostki; ta zasada stosuje się do wagonów - cystern w rejestracji według osi; w rejestracji zaś według ładowności cysterny podzielono na kilka grup, np. cysterny 4-osiove o ładowności 50 t liczone są w rejestracji osiowej za 2 jednostki, zaś w rejestracji według ładowności za 4 jednostki.

Przy analizowaniu wyładunku wyjaśnia się nie tylko ilość wyładowanych wagonów, ale również ilość wagonów podanych do wyładunku. Równoległe z rejestracją wagonów w naładunku i wyładunku prowadzona jest rejestracja wyznaczonych do przewozów wagonów i parowozów; tu rejestracja wagonów towarowych dokonywa się tylko według ilości osi.



Wagony towarowe wyznaczone do przewozów i zdane do użytku stanowią łożyska robocze.

Wskaźniki wyzyskania wagonów są następujące:

- 1) obrót wagonu, tj. okres czasu od dnia naładunku do dnia powrotu na stację wyjścia i wykonania nowego naładunku,
- 2) przeciętny przebieg dobowy wagonu w km,
- 3) przebieg wagonu w okresie jednego obrotu,
- 4) % stosunek przebiegu wagonów w stanie próżnym do przebiegu wagonów w stanie ładownym oraz do ogólnego przebiegu,
- 5) przeciętny postój pociągu tranzytowego na stacji technicznej,
- 6) przeciętny postój pod naładunkiem i wyładunkiem,
- 7) obciążenie statyczne wagonu, wykazujące ilość ton naładowanych na stacji wyjścia w stosunku do ilości wagonów naładowanych,
- 8) obciążenie dynamiczne wagonu, wykazujące przeciętny naładunek wagonów na drodze przebiegu w kierunku ładownym oraz przeciętny naładunek w kierunku ładownym i próżnym,
- 9) praca użytkowa wagonu — wykazująca ilość t. km netto w kierunku ładownym, przypadających w okresie jednej doby na jeden wagon łożyska robocze.

Doniosłym wskaźnikiem jest obrót wagonu; na całkowity obrót mają wpływ następujące czynniki: czas w biegu, postój na stacjach przejściowych, postój na stacjach technicznych, czas pod naładunkiem i czas na wyładunek.

Autorzy zaliczają, iż szczegółowa analiza części składowych obrotu wagonów jest utrudniona, gdyż części te nie są podawane bezpośrednio; przytacza się przykład takiej analizy dla pewnych odcinków, w wyniku której otrzymano takie wyniki.

Jeżeli obrót całkowity oznaczymy przez 100, to części składowe w % wyniosły

czas pociągu w biegu	20,6%
czas postoju na stacjach przejściowych	7,7%
czas postoju na stacjach technicznych	48,2%
czas naładunku i wyładunku	23,5%

Dla określenia wartości wykonanej pracy pociągowej są w użyciu następujące wskaźniki:

przeciętna szybkość handlowa,  
przeciętna szybkość techniczna,  
przeciętny skład pociągów w osiach,  
przeciętny ciężar pociągu netto,  
przeciętny ciężar pociągu brutto.

Oprócz wymienionych zasadniczych rejestracji stosuje się wiele innych sprawozdań, które również mają łączność z pracą przewozową, np. obliczenia zużycia paliwa w węglu, przyjętym za jednostkę obliczeniową; za taką jednostkę

koleje ZSRR przyjmują węgiel o wartości opałowej 7000 Kal/kg.

Autorzy bardzo szczegółowo omawiają tryb wykonywania sprawozdań i podają różne wzory niezbędne do rejestracji i sprawozdawczości.

Ciekawe są szczegóły dotyczące zmechanizowanej sprawozdawczości na kolejach ZSRR. Na każdy przewóz naładunku sporządza się osobną kartę, na której za pomocą odpowiednio skonstruowanego przyrządu — perforatora — wybija się liczby, określające okoliczności przewozu, jako to:

- a) miejsce wysyłki,
- b) dyrekcja kolejowa wysyłająca,
- c) stacja wysłania,
- d) dyrekcja kolejowa otrzymująca,
- e) stacja przeznaczenia,
- f) rodzaj ładunku.

Karta rejestracyjna podzielona jest na rubryki. W każdej rubryce jest 10 rzędów poziomych z liczbami 0, 1, 2, 3, itd. do 9.

Aby z dokumentów można było wytworzyć taką kartę ewidencyjną ustalono, jaką liczbą oznacza się każdy miesiąc, każdą z dyrekcji kolejowych (numery od 01 do 59), każdą stację, przewożony towar. Liczby odpowiadające nazwom dyrekcji i stacji ustala Ministerstwo Komunikacji, liczby odpowiadające nazwom towarów powinny być wyznaczone przez inną instytucję do użytku ogólnopolskiego. Przedziurawione kartony przesuwane są do segregatorów (maszyn elektrycznych), które segregują je według grup, przewidzianych planem sprawozdawczości. Zgrupowane karty przekazywane są do innej maszyny — tabulatora — który sumuje podane w karcie liczby; wyniki podliczania są drukowane na założonym arkuszu papieru i otrzymuje się tzw. tabulogramy.

W sprawozdawczości kadrowej przewidziane są następujące działy:

- a) łożyska personalne, b) czas pracy, c) rejestracja przodowników, d) dyscyplina służbowa, e) wydajność pracy i f) zarobek.

Co dotyczy sprawozdawczości materiałowej, to autorzy zaliczają, iż mianownictwo na kolejach ZSRR opracowane jest w systemie dziesiętnym na następujących podstawach: wszystkie materiały podzielone są na 100 grup, każda grupa dzieli się na 10 podgrup, w każdej podgrupie przewidziane jest do 100 odmian. Każdej grupie, podgrupie i odmianie przeznaczona jest jedna liczba; jeżeli np. pewien materiał oznaczony jest liczbą 26,342, to pierwsze dwie cyfry — 26 oznaczają grupę, cyfra 3 oznacza podgrupę, zaś 42 materiał w podgrupie.

Książka napisana jest językiem dostępnym i stanowi pożyteczny podręcznik.

T. S.

Wydawca: WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, telefony: Centrala Ministerstwa Komunikacji 400-60, wewn. 19.

Redaktor: Inż. Zygmunt Wiśniewski

Prenumerata kwartalna 450 zł.

Konto PKO nr I-8523

Cena pojedynczego numeru 150 zł.



PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEWOZOWE  
**WŁADYSŁAW ŁUSZCZYK i S-ka**

Warszawa, ul. Krajowej Rady Narodowej 41

WYKONUJE PRZEWOZY NA TERENIE  
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY

PRZEDSIĘBIORSTWO TRANSPORTOWE  
**L. OLSZEWSKI, R. PARYS i S-ka**

Spółka jawna

**OSTRÓW-MAZOWIECKI, ul. Kościuszki 16**

Wykonuje przewozy wszelkich towarów na terenie woj.:  
Warszawskiego, Białostockiego, Olsztyńskiego,  
Łódzkiego oraz m. stoł. Warszawy i m. Łodzi

Wszelkie zamówienia przyjmuje:

**L. OLSZEWSKI, Warszawa, ul. Markowska 16 m. 6, tel. 41-43**

PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEWOZOWE  
**»ŚWIT«**

Sp. z ogr. odp.

**w M R O Z A C H**

Wykonuje przewozy na województwa:

**WARSZAWSKIE, LUBELSKIE i m. st. WARSZAWĘ**

KONCESJONOWANY PRZEWÓZ TOWARÓW

**B-cia M. i J. Żbikowscy**

Nasielsk, ul. Kościuszki 12

Wykonuje przewozy na terenie  
woj. Warszawskiego  
i m. stoł. Warszawy

Instrukcje, przepisy, druki oraz  
formularze z dziedziny gospodarki  
samochodowej

DO NABYCIA:

w Biurze Sprzedaży  
„Wydawnictw Komunikacyjnych”

Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52

Skra. poczt. 53, Konto PKO I-8523.

Telefon 400-60, wewn. 18



WYDAWNICTWA

KOMUNIKACYJNE

W A R S Z A W A

CENA ZŁ 150