

Andrzej Ciołkosz, Jerzy Miszański  
/Warszawa/

#### NOWA METODA BADAŃ RUCHU KOŁOWEGO

Dotychczasowe metody badań ruchu pojazdów w wielu przypadkach prowadzą się do liczenia pojazdów przejeżdżających przez określony punkt na jezdni, lub też do przejechania samochodem badanego odcinka ulicy i zanotowania prędkości jazdy, przeszkód w ruchu, zahamowań, przyspieszeń itp. Wszystkie te badania dotyczą bądź przekroju ulicy i są uogólniane na jakiś jej fragment, bądź wybranego parametru ruchu, bądź też jednego lub, co najwyżej kilku samochodów.

Obserwacja całokształtu ruchu na jezdni, to znaczy ilości i dróg poruszania się pojazdów, ich prędkości i przyspieszeń, wykorzystywania pasm ruchu oraz innych elementów związanych z natężeniem ruchu i parkowania pojazdów, a więc badania przestrzenne i kompleksowe ruchu kołowego są w zasadzie niemożliwe do przeprowadzenia przy zastosowaniu tradycyjnych metod.

Spojrzenie na całą ulicę wraz z możliwością pomiarów większości parametrów charakteryzujących ruch kołowy umożliwia właściwie dopiero odpowiednio wykonane zdjęcia lotnicze.

W niniejszym artykule przedstawiamy fragment opracowania wykonanego dla pięciu głównych arterii Warszawy w trzech przekrojach czasowych: około godziny 8,00 - w momencie porannego szczytu nasilenia ruchu, około godziny 16,00 - w czasie popołudniowego szczytu oraz w okresie najsilniejszego parkowania w dzielnicach centralnych stolicy, tzn: około godziny 12,00.

Po zasięgnięciu w Biurze Studiów i Projektów Komunikacji Miejskiej w Warszawie informacji dotyczących okresu największego natężenia ruchu kołowego, wybrano dzień 16.VI. 1966r. jako dzień wykonania zdjęć lotniczych przeznaczonych do badań ruchu pojazdów w mieście stołecznym Warszawie.

Zdjęcia lotnicze, na podstawie których bada się ruch pojazdów, muszą spełniać szereg warunków dotyczących skali, stopnia pokrycia, odpowiedniej zdolności rozdzielczej, kontrastu itp. Istotnym jest również dobór odpowiedniej kamery i wysokości fotografowania. Wysoka zabudowa wielkich miast eliminuje możliwość zastosowania kamer szeroko - czy nadszerokokątnych. Zdjęcia lotnicze wykonane przy pomocy tych kamer cechują się bowiem dużym polem martwym. W tej sytuacji należy stosować kamery normalnokątne, długiogniskowe, dające najmniejsze pole martwe. Dobór właściwej kamery rzutuje na skalę negatywów zdjęć, która w istotny sposób wpływa na dokładność i wiarygodność opracowania.

Z ogólnych zasad fointerpretacji wiadomo, że rozpoznawalne na zdjęciach gołym okiem są te obiekty, których wielkość liniowa wynosi około 1,0 mm w skali zdjęcia. Przebiegająca wielkość samochodów osobowych, stanowiących gross obiektów rozpoznawalnych w procesie badania ruchu pojazdów, wynosi około 4 - 5 m. Zatem wielkość 1,0 mm ma obraz fotograficzny takiego samochodu na zdjęciu wykonanym w skali 1:5000. Jednak wskutek dużego nagromadzenia pojazdów na

jezdni i różnej prędkości jazdy wpływającej na ciągłą zmienność ich położenia, trudno jest identyfikować poszczególne pojazdy na kolejnych zdjęciach. Stąd też znacznie wygodniejszą jest skala 1:2000 - 1:3000. Jednak wraz ze zwiększeniem skali wzrasta ilość zdjęć potrzebnych od od-fotografowania danego odcinka ulicy oraz koszt opracowania. Dlatego wychodząc z założenia, że negatywy zdjęć lotni-czych nie powinno się powiększać więcej niż czterokrotnie, z uwagi na znaczne pogorszenie jakości zdjęcia wykonanego w większym powiększeniu, zdecydowano na wykonanie zdjęć w skali 1:10 000 a następnie powiększenie negatywów do skali 1:2000. Zdjęcia zostały wykonane z wysokości 2100m przy użyciu kamery fotograficznej wyposażonej w obiektyw o ogniskowej 210 mm.

Zdjęcia lotnicze wykonuje się zazwyczaj z zachowaniem 60% pokrycia między kolejnymi zdjęciami. W takim przypadku każdy nieruchomy punkt terenu, o ile znajduje się w pa-sie zwanym pasem potrójnego pokrycia, zostanie od-fotogra-fowany na trzech kolejnych zdjęciach. Zwiększenie pokrycia między zdjęciami do 80% pozwala na od-fotografowanie tego samego nieruchomego punktu aż na pięciu kolejnych fotogra-mach. Fakt ten wpływa na możliwość obserwowania tego same-go obiektu w ciągu pewnego okresu czasu, jaki mija między wykonaniem pierwszego i ostatniego zdjęcia, na którym dany obiekt jest jeszcze widoczny. W przypadku, gdy tym punktem jest ruchomy samochód, to fakt od-fotografowania go na kil-ku kolejnych zdjęciach umożliwia obserwowanie jego ruchu w ciągu pewnego okresu czasu. Przy założeniu 80% pokrycia między zdjęciami, wysokości lotu 2100 m i prędkości lotu samolotu 275 km/godz, odstęp pomiędzy kolejnymi ekspozy-cjami wynosi około 5 sek. Nalot został wykonany dokładnie wzdłuż osi ulicy, stąd też pojazdy poruszające się w kie-runku lotu samolotu zostały od-fotografowane na 6 zdjęciach,

natomiast pojazdy poruszające się w kierunku przeciwnym zostały odfotografowane co najwyżej na pięciu zdjęciach. A zatem w pierwszym przypadku dany pojazd można obserwować w ciągu 25 sek, w drugim - w ciągu 20 sek. Przy założeniu szybkości pojazdów 50 km/godz. można śledzić ich drogę na przestrzeni niemal 280 m.

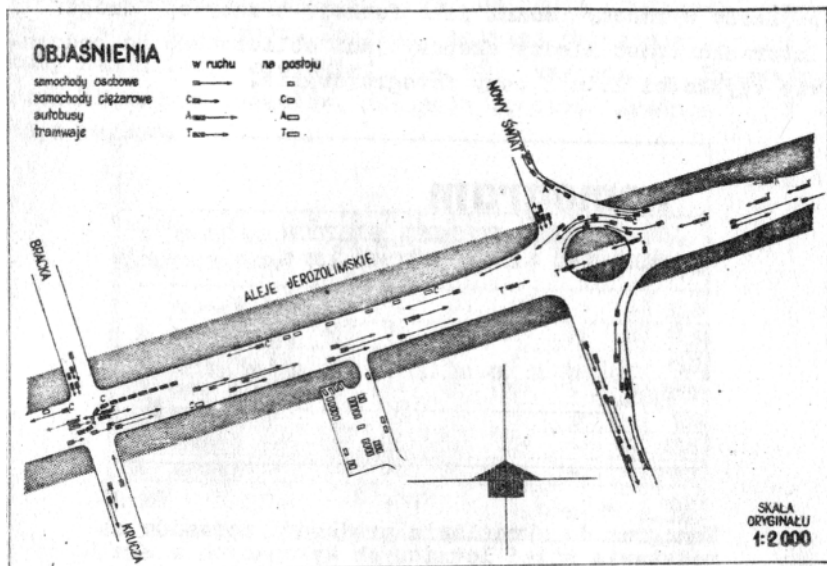
Pierwszy etap prac zmierzających do wyznaczenia parametrów ruchu polega na identyfikacji tych samych pojazdów na kolejnych zdjęciach. Identyfikacja pojazdów na prostych odcinkach ulic nie przedstawia większych trudności, ponieważ odstępy między pojazdami są stosunkowo duże, a różnice przyspieszeń minimalne. Znacznie więcej kłopotu sprawia rozpoznawanie pojazdów na skrzyżowaniach kiedy pojazdy są skupione a ich wzajemne położenie na jezdni ulega szybkim zmianom. Przy zastosowaniu zdjęć w skali 1:2000 stwierdzono 2% wypadków wątpliwej identyfikacji samochodów, co nie wpływa zasadniczo na wyniki pomiarów.

Uzyskane kolejne położenia dowolnego pojazdu w chwilach  $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$  umożliwiają wykreślenie przebytej przez niego drogi. Skoro przedziały czasowe  $/t_1, t_2/, /t_2, t_3/ \dots$  są jednakowe, wielkości przebytych dróg są proporcjonalne do średnich prędkości samochodu na poszczególnych odcinkach.

Aby uzyskać wektory prędkości na jednym podkładzie należy przenieść położenie tego samego pojazdu z kolejnych zdjęć na jeden wspólny podkład. Można to wykonać za pomocą przenośnika w oparciu o punkty stałe, położone w płaszczyźnie jezdni. Rezultatem tych czynności jest graficzny obraz ruchu pojazdów przedstawiony na rysunku 1.

Wyjściowym parametrem w badaniach ruchu kołowego jest prędkość z jaką poruszają się pojazdy. Służy ona za podstawę do obliczenia parametrów pochodnych jak przyspieszenie, płynność ruchu itp. Wskaźnik prędkości można obliczyć

na podstawie mierzalnych na zdjęciach wektorów ruchu i znanej wielkości interwału czasu.



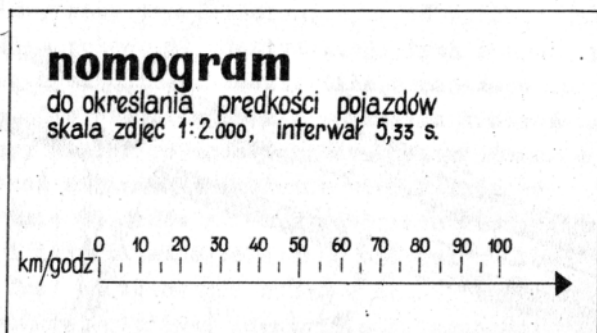
Rys. 1

Ruch pojazdów w Alejach Jerozolimskich w dniu 16.VI.1966 r.  
o godzinie 8,00 /fragment/  
Traffic in Aleje Jerozolimskie str. on June 16, 1966  
at 8:00 a.m./fragment/

W celu usprawnienia prac związanych z wyznaczaniem prędkości pojazdów autorzy proponują zastosowanie monogramu /rys. 2/.

Konstrukcja monogramu powinna uwzględniać skalę opracowywanych zdjęć i przeciętną wartość przedziałów czasowych między ekspozycjami. Monogram sporządzać należy na materiale przezroczystym, aby umożliwić odczytywanie prędkości pojazdów bezpośrednio na podstawie obrazu fotograficznego. Pozwala to wyeliminować użycie cyrkla i podwyższyć dokładność wyznaczenia parametru prędkości. W przypad-

ku zdjęć lotniczych pozbawionych obrazu zegara, szybkości pojazdów wyznaczyć można jako funkcję przebytej drogi i interwału czasu między ekspozycjami obliczonego na podstawie szybkości lotu i bazy fotografowania.



Rys. 2

Nomogram do określania prędkości pojazdów na podstawie zdjęć lotniczych wykonanych w skali 1:2000 w odstępach 5,33 sek.

Nomogram for estimating the speed of vehicles on the base of air photos made in 1:2000 scale at intervals of 5.33 sec.

Prędkości pojazdów są zróżnicowane nie tylko z uwagi na właściwości samych pojazdów, ale w dużym stopniu z powodu przedków w ruchu, przecznic, przejść dla pieszych, zwężeń jezdni i przystanków tramwajowych. Dlatego też podstawą oceny prędkości ruchu różnego typu pojazdów na arterii może być tylko średnia prędkość ogólna, obliczona jako średnia arytmetyczna średnich prędkości pojazdów. Załączona tabela przedstawia przykładowe wartości prędkości średnich osiągniętych przez pojazdy w Alejach Jerozolimskich o godz. 8,00.

Do obliczenia średniej prędkości ogólnej wykorzystano 542 pomiary odnoszące się do 160 pojazdów. Jak wynika z

obliczeń, największe prędkości średnie  $V = 23,4$  km/osiągają samochody osobowe, stanowiące 60% ogólnej liczby pojazdów. Samochody ciężarowe /9%/ osiągają prędkości średnie  $V = 20,8$  km/godz. Znacznie wolniej poruszają się autobusy komunikacji miejskiej  $V = 16,7$  km/godz./.. Tramwaje, stanowiące 19% pojazdów, osiągają prędkość średnią  $V = 10,2$  km/godz.

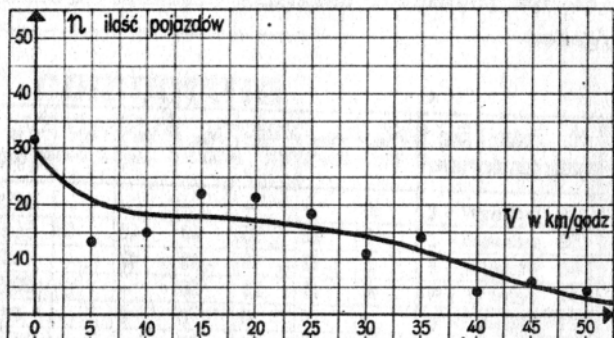
Tabela 1

Nr pojazdu	rodzaj pojazdu	kier. ruchu	$V_{12}$	$V_{23}$	$V_{34}$	$V_{45}$	$V_{56}$	$V_{67}$	$V_{sr}$ km/godz
1	osobowy	W - E	33	-	-	-	-	-	33.0
36	osobowy	W - E	10	25	35	40	40	40	31.6
48	tramwaj	W - E	6	12	16	15	17	-	13.2
111	ciężar.	E - W	40	15	25	30	-	-	20.0
121	osobowy	E - W	0	0	0	0	0	-	0.0
157	autobus	E - W	24	23	24	22	-	-	23.5
160	osobowy	E - W	45	54	50	-	-	-	49.7
$n=160$							$V_{sr.og.} =$		<u>19.9</u>

W celu pełniejszej charakterystyki ruchu kołowego na badanej arterii wykreślono rozkład średnich prędkości pojazdów /rys. 3/. Wynika z niego, że tylko 10% pojazdów poruszających się Alejami Jerozolimskimi w godzinach ранego szczytu, rozwija średnią prędkość ponad 40 km/godz., 50% pojazdów nie przekracza prędkości średniej 15 km/godz. Należy podkreślić, że w tej ostatniej grupie pojazdów znajdują się prawie wszystkie środki komunikacji zbiorowej, przewożące 90% pasażerów. Zwiększenie prędkości średnich może nastąpić w drodze usunięcia głównych przeszkód ruchu.

Sprawność ruchu na arterii uwarunkowana jest wielkością odchyłek prędkości poszczególnych pojazdów od średniej szybkości ogólnej  $V$ . Stąd też za wskaźnik płynności ruchu  $F$

przyjęto stosunek sumy absolutnych wartości odchyłek od średniej; szybkości ogólnej do iloczynu liczby pojazdów  $n$  i długości rozpatrywanego odcinka arterii  $l$  w kilometrach.



Rys. 3

Rozkład średnich prędkości pojazdów w Alejach Jerozolimskich w dniu 16. VI. 1966 r. o godz 8,05  
 Distribution of mean speed of vehicles in Aleje Jerozolimskie str. on June 16, 1966 at 8:05 a.m.

$$F = \frac{\sum |\delta|}{n \cdot l}$$

$$\sum |\delta| = |\delta_1| + |\delta_2| + |\delta_3| + \dots + |\delta_n|$$

$$\delta_1 = v_1 - V$$

$$\delta_2 = v_2 - V$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\delta_n = v_n - V$$



- gdzie:  $V$  - średnia prędkość ogólna pojazdów na rozpatrywanej arterii  
 $v_1$  - średnia prędkość pojazdu  
 $n$  - liczba pojazdów  
 $l$  - długość arterii w kilometrach  
 $\delta$  - odchyłka średniej prędkości pojazdu od średniej prędkości ogólnej

Tabela 2

Nr. pojazdu	rodzaj pojazdu	kier. ruchu	prędk.sr. $v$ km/g	śr. prędk. ogólna	odchyłka $\delta$	uwagi
1	osobowy	W - E	33,0	49,9	+ 13,1	
38	osobowy	W - E	31,6		+ 11,7	
48	tramwaj	W - E	13,2		- 6,7	
111	ciężarowy	E - W	20,0		+ 0,1	
121	osobowy	E - W	0,0		- 49,9	
157	autobus	E - W	23,5		+ 3,6	
160	osobowy	E - W	49,7		+ 29,8	
n = 160		l = 2.560m		$\Sigma  \delta  = 1901,7$		

W wyniku obliczeń dla Alej Jerozolimskich uzyskano wartość wskaźnika płynności  $F = 4,65$ . W miarę zwiększania płynności ruchu wskaźnik  $F$  staje się bliski 0.

W ślad za wyznaczonymi prędkościami pojazdów w poszczególnych interwałach czasu, można obliczyć przyrosty prędkości przypadające na jednostkę czasu, czyli przyspieszenia średnie  $a$ . Jeżeli przyjąć, że prędkości  $v_1, v_2 \dots$  reprezentują prędkości średnie w środkowych momentach przedziałów czasowych  $\frac{t_1 + t_2}{2}$  i  $\frac{t_2 + t_3}{2}$ , wówczas na podstawie definicji przyspieszenie średnie wyraża się następującą zależnością:

$$a = \frac{\frac{v_{2-3} - v_{1-2}}{t_2 + t_3} - \frac{v_{1-2}}{t_1 + t_2}}{2}$$

$$a = 2 \frac{v_{2-3} - v_{1-2}}{t_3 - t_1}$$

Obliczenia przeprowadzone dla Alej Jeruzolimskich /tab. 3/ pozwoliły uzyskać rozkład przyspieszeń pojazdów na tej arterii /rys. 5/.

Obliczone wartości przyspieszeń pojazdów zawarte są w przedziale - 1,35 — : 1,40 m/sek<sup>2</sup>. Ilości poszczególnych wartości są jednak silnie zróżnicowane. Asymetryczny przebieg rozkładu wskazuje na wyraźną przewagę przyspieszeń dodatnich i nieregularność zjawiska.

Zróżnicowanie przyspieszeń spowodowane jest występującymi na jezdni przeszkodami. Zjawisko to nazywamy zakłóceniem ruchu, a jego wskaźnik Z definiujemy jako stosunek ogólnej liczby zmian znaku kolejnych przyspieszeń poszczególnych pojazdów do iloczynu liczby tych pojazdów i długości arterii w kilometrach:

$$Z = \frac{10 \quad m}{n \cdot l}$$

gdzie: Z - wskaźnik zakłócenia ruchu

m - ilość zmian znaku przyspieszenia pojazdu

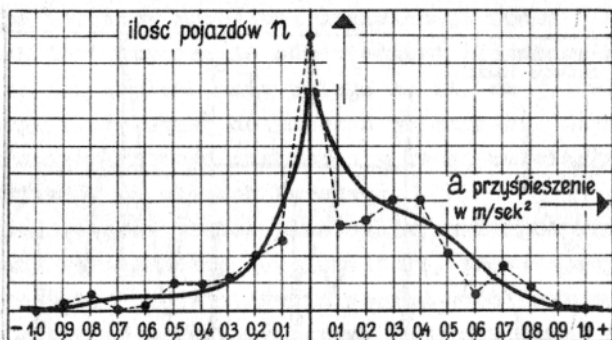
n - ilość rozpatrywanych pojazdów

l - długość arterii w kilometrach

Obliczony w powyższy sposób współczynnik zakłócenia dla Alej Jeruzolimskich wynosi Z = 1,59.

Tabela 3

Nr pojazdu	rodzaj poj.	kier. ruchu	$\Delta v_1$	$\Delta v_2$	$\Delta v_3$	$\Delta v_4$	$\Delta v_5$	$a'$ m/sek <sup>2</sup>	$a''$	$a'''$	$a^{IV}$
1	osob.	W E	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	osob.	W E	15	10	5	0	0	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,3	0,0
48	tramw.	W E	6	4	-1	2	-	+ 0,3	+ 0,2	- 0,1	+ 0,1
111	cięż.	E W	5	10	5	-	-	+ 0,3	+ 0,5	+ 0,3	-
121	osob.	E W	0	0	0	0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
157	aut.	E W	-1	+1	-2	-	-	-1,0	+ 0,1	- 0,1	-
160	osob.	E W	9	-4	-	-	-	+ 0,5	- 0,2	-	-



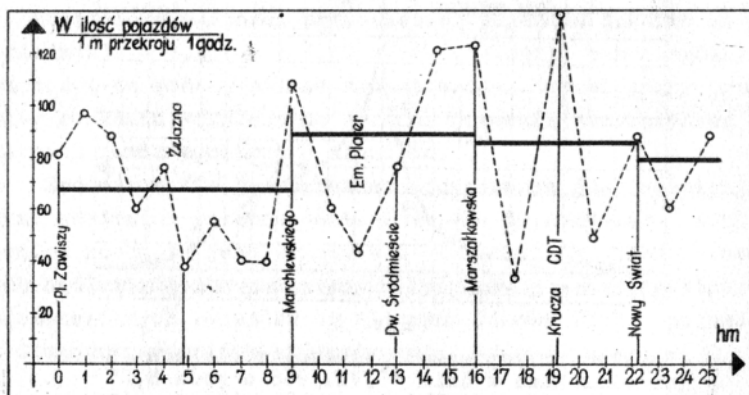
Rys. 4

Rozkład przyspieszeń pojazdów w Alejach Jeruzolimskich w dniu 16.VI.1966 o godz. 8,05  
 Distribution of vehicle accelerations in Aleje Jeruzolimskie str. on June 16, 1966 at 8:05 a.m.

### Natężenie ruchu kołowego

Ruch kołowy odbywa się z różną intensywnością zależną od charakteru dzielnicy przez którą przebiega arteria, od pory dnia i innych czynników. Zjawisko to, przez analogię do zjawisk fizycznych /natężenie prądu, dźwięku itp./ na-

zywamy natężeniem ruchu kołowego i definiujemy jako wielkość określającą ilość pojazdów przejeżdżających przez całą szerokość arterii /w obu kierunkach/ w jednostce czasu. W obliczeniach przyjęto 1 m za jednostkę szerokości jezdni oraz 1 godzinę za jednostkę czasu. Natężenie obliczono dla przekrojów poprzecznych w punktach hektometrych, oraz przekrojów przebiegających przez punkty charakterystyczne, jak np. skrzyżowania, dworce kolejowe itp. Rysunek 6 ilustruje natężenie ruchu kołowego w Alejach Jerozolimskich w godzinach rannych.



Rys. 5

Wykres natężenia ruchu kołowego w Alejach Jerozolimskich w dniu 16.VI.1966 r. o godz. 8,05

Diagram of traffic intensity in Aleje Jerozolimskie str. on June 16, 1966 at 8:05 a. m.

Natężenie ruchu kołowego obliczone zostało na podstawie wzoru:

$$W = \frac{n_1 + n_2}{d \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600$$

gdzie:  $W$  - natężenie ruchu kołowego

$n_1+n_2$  - ilość pojazdów przejeżdżających przez linię przekroju w obydwu kierunkach

$t_2-t_1$  - czas badania przepływu

W Alejach Jerozolimskich największe natężenie ruchu w godzinach porannych obserwuje się na odcinku pomiędzy ul. Marchlewskiego a Nowym Światem. Przeciętne natężenie na tym odcinku w godzinach porannego szczytu wynosi  $W = 80$ , co oznacza przepływ 2000 pojazdów w ciągu jednej godziny w obu kierunkach i na całej szerokości jezdni.

Bardzo istotnym problemem organizacji ruchu kołowego w miastach jest utworzenie odpowiedniej ilości parkingów. Racjonalne ich zaplanowanie polega m. in. na właściwej lokalizacji i stosownej do potrzeb pojemności. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia z uwagi na ciągły wzrost liczby pojazdów na ulicach Warszawy.

Zdaniem autorów proces planowania parkingów winien być poprzedzany rekonesansem fotolotniczym, pozwalającym w stosunkowo krótkim czasie zinwentaryzować stan parkowania w mieście. Materiał inwentaryzacyjny może następnie posłużyć do wyznaczenia liczbowych wskaźników parkowania.

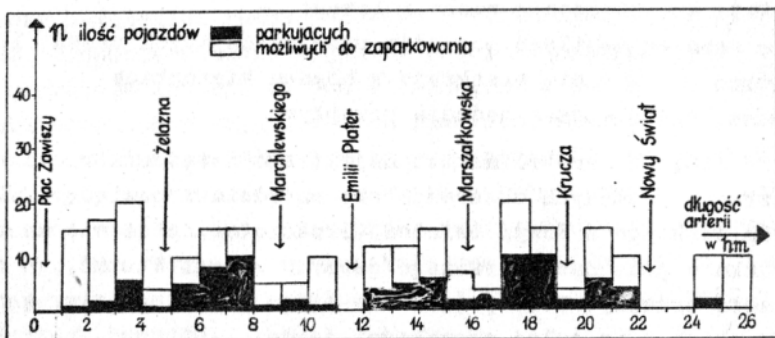
W toku badań ruchu w Alejach Jerozolimskich wyznaczono wskaźnik parkowania  $S$  według wzoru:

$$S = \frac{n}{N} 100 \%$$

gdzie:  $n$  - liczba pojazdów parkujących na badanym odcinku ulicy

$N$  - maksymalna ilość pojazdów możliwych do zaparkowania

Wskaźnik  $S$  umożliwia ocenę stopnia wykorzystania miejsc przeznaczonych do parkowania pojazdów. Graficzna interpretacja wskaźnika  $S$  przedstawiona została na rys. 7.



Rys. 6

Wykres wykorzystania miejsc postoju w Alejach Jeruzolimskich

Diagram of parking areas use in Aleje Jeruzolimskie str.

Stosunkowo korzystną sytuację parkowania można tłumaczyć wczesną godziną nalotu /8,05/, podczas gdy szczyt parkowania przypada na godziny popołudniowe.

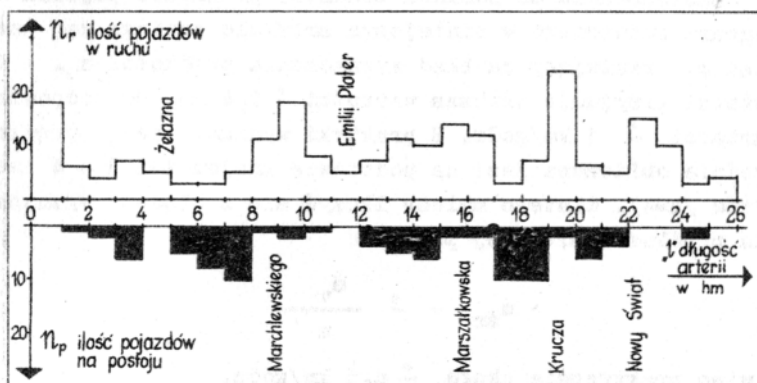
Zdjęcia lotnicze umożliwiają również określenie stosunku pojazdów poruszających się do parkujących. Stosunek ten oznaczono literą R.

$$R = \frac{n_r}{n_p} \cdot 100 \%$$

gdzie :  $n_r$  - liczba pojazdów w ruchu

$n_p$  - liczba pojazdów parkujących

Zmienność wskaźnika R na poszczególnych odcinkach Alej Jeruzolimskich przedstawia rys. 8.



Rys. 7

Wykres wskaźnika R dla Alej Jerozolimskich  
 Diagram of R indicator /a ratio of vehicles in movement to parked ones/ for Aleje Jerozolimskie str.

Wyznaczenie omówionych wyżej parametrów wykonywane jest z określoną dokładnością, zależną od instrumentów jakimi posługuje się fotointerpretator, od skali zdjęć lotniczych i ich jasności. Wymagania dokładnościowe postawione a priori warunkują więc dobór odpowiedniej metody pomiaru, skali zdjęć itp. W przypadku analizy ruchu kołowego w Alejach Jerozolimskich osiągnięto następujące rezultaty dokładnościowe:

Błąd średni identyfikacji pojazdu  $m_1 = \pm 0,2 \text{ mm}$

Błąd średni wyznaczenia wielkości drogi przebytej przez pojazd  $m_v = \pm 0,38 \text{ mm}$

W przypadku wyznaczenia wektorów prędkości z kolejnych /n/ par zdjęć, błąd średni sumy wektorów prędkości

$$M_v = \pm n \cdot m_v$$

Zastosowanie do pomiaru średniej prędkości pojazdu nomogramu omówionego w niniejszym artykule pociąga za sobą błąd  $m_d$  rzutujący na błąd wyznaczenia prędkości  $m_v$ . Ten ostatni przyjmuje wówczas wartości  $\pm 0,4$  mm, co odpowiada wartości  $\pm 1$  km/godz. Z praktyki wynika, że prędkość średnia obliczona jest na podstawie znajomości 3 - 4 wektorów  $/n=4/$ , dlatego należy liczyć się z błędem wyznaczenia prędkości średniej pojazdu:

$$m_{\text{sr}} = \pm \frac{m_v}{n}$$

a więc praktycznie około  $\pm 0,5$  km/godz.

Dokładność wyznaczenia przyspieszenia jest funkcją średniego błędu wyznaczenia prędkości i wynosi  $\pm 0,03$  m/sek.<sup>2</sup>



## NEW METHOD OF TRAFFIC INVESTIGATION

### Summary

Former traffic investigation, based on direct observation, do not allow to work out the whole problems concerning the traffic, and they only refer to a fragment of roadway.

An air photo, accordingly made, makes it possible to look at the whole street and measure the majority of parameters that characterize traffic. The article presents a fragment of monograph of five Warsaw arteries in three time sections: at about 8:00 a.m. - during the morning rush hour; - during the afternoon rush hour that is about 4:00 p.m., and in the period of the most intense parking, that is at about 12:00 a.m.

The airphotos, on the base of which traffic investigations are carried out, have to fulfill a number of conditions. On account of the high buildings and appearance, in connection with it, of dead grounds on the photos it is recommended to use long focus cameras. Considering the size of vehicles and possibility of their identification in the photo the authors suggest the photo scale 1:2000 - 1:3000. However, to reduce the cost of the monograph, it is possible to work on photos made in scale 1:10 000 but enlarged four times. A forward overlap, not less than 60%,

is advisable. Together with the overlap increase the same object in the picture will greater number of times photograph itself in successive photos. So, for example, when using 80 percent overlap we can identify it in five successive pictures.

Identification of the same vehicles in successive photos, that is of the distance the vehicle has run, was a fundamental stage of the work tending to designate traffic parameters. It is easy to determine speed of vehicles which is basic for defining other parameters, when the time interval, the photos were made in, is known. When defining the traffic fluency indicator they had accepted the sum relation of the absolute values of deviations from the mean general speed to the product of the number of vehicles and the length of the considered artery segment. When traffic fluency increases, the indicator decreases.

After having estimated the speed of vehicles in particular time intervals it is possible to estimate the speed in time unit namely the mean acceleration. Great differentiation of acceleration, which has been noticed, was caused by obstacles appearing in the traffic. By estimating the number of vehicles running on the whole width of artery in a time unit the traffic intensity has been estimated. The problem of parkings is an assential question of the urban traffic. Air reconnaissance should precede every planning of parkings.