



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA OBRONY TERYTORIUM KRAJU

*Tytuł pracy
płk. inż. Remigiusz Lampka
płk. dypl. Kazimierz Jaron*

DO BÉVTES
SZABVONAS
E
Egz. Nr 1

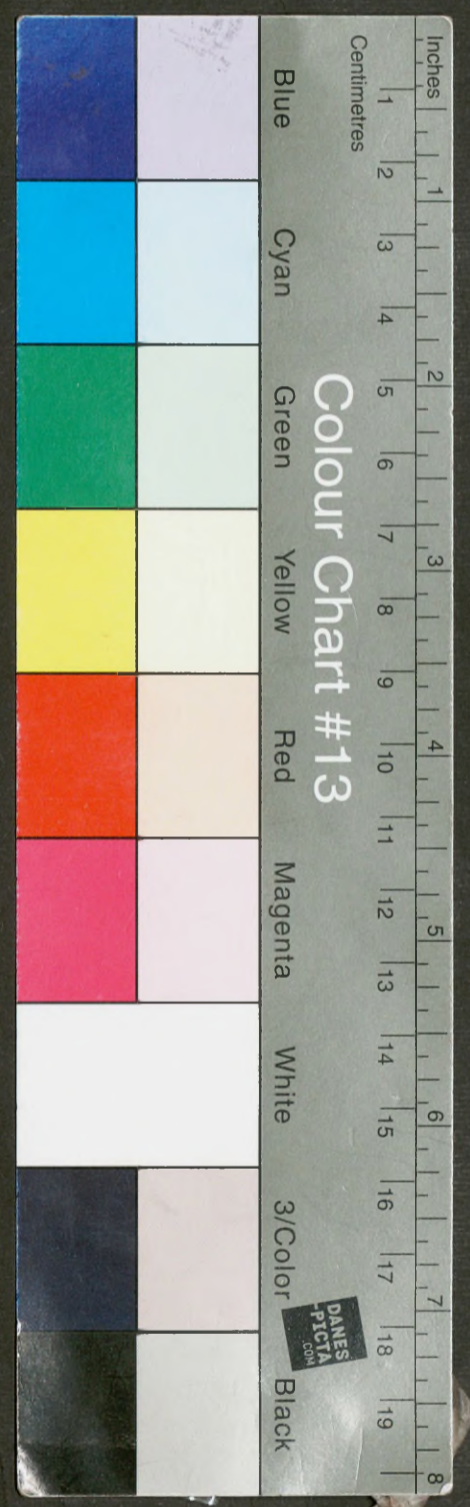
Praca naukowo-badawcza pod kryptonimem
„ROZKŁAD”

mjr inż. Remigiusz LAMPKA
ppłk dypl. Kazimierz JARON
Ob. Marek PALUSZYŃSKI

**ALGORYTM PLANOWANIA PRZEBIEGU
ROZŚRODKOWANIA LUDNOŚCI**



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
ADRES: SZYBKA KERNASKE
W. 34631



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA OBRONY TERYTORIUM KRAJU

*Tylko dla
płk. Mioduskiego
i ppłk. Paluszyńskiego*

DO BĘTOS
KATEDRY
E
Egz. Nr 1

Praca naukowo-badawcza pod kryptonimem
„ROZKŁAD”

mjr inż. Remigiusz LAMPKA
ppłk dypl. Kazimierz JARON
Ob. Marek PALUSZYŃSKI

ALGORYTM PLANOWANIA PRZEBIEGU
ROZŚRODKOWANIA LUDNOŚCI



AKADEMIA SZKOLENIA
KATEDRA SZKOLENIA
KATEDRA
34631

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

Przeł. prot. 12657.



DO GATUNKU
SAKROWNEGO

T A J N E

Egz. Nr ...¹...

013831 .

mjr inż. Remigiusz LAMPKA

ppłk dypł. Kazimierz JARON

Ob. Marek PALUSZYŃSKI

ALGORYTM PLANOWANIA PRZEBIEGU ROZSRODKOWANIA LUDNOŚCI

/Czynność 20-23 programu pracy naukowo-badawczej
pod kryptonimem "ROZKŁAD"/



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego
234631

Spis treści

Rozdział I. Kinematyka rozśrodkowania ludności	str. 1
Rozdział II. Schemat blokowy algorytmu określania sposobów rozśrodkowania ludności	str. 2
Rozdział III. Obliczanie rozdziału ludności	str. 8
Rozdział IV. Obliczanie rozdziału transportu	str. 23a
Rozdział V. Plan przewozu	str. 30
Rozdział VI. Obliczanie sił regulacji ruchu	str. 33
Tablice proponowanych wartości liczbowych .	str. 35-39
Rozdział VII. Algorytm Nr 1 obliczania rozdziału ludności, rozdziału transportu i wykonania planu przewozu /przy wykorzystaniu EMC/.	
Cz. I. Algorytm wyznaczania zmiennych danych wejściowych /dla planującego/	str. 1
Formularze: 1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.	str. 6-7
Cz. II. Algorytm dla programisty	str. 8
Formularze: 1.5.1.; 1.5.2.	str. 9-10
Cz. III. Algorytm programu obliczania rozdziału ludności, rozdziału transportu i opracowania planu przewozu na EMC	str. 11
Formularze: 1.6.1.; 1.6.2.; 1.6.3.	str. 31-33
Rozdział VIII. Algorytm Nr 2 obliczania rozdziału ludności, rozdziału transportu, wykonania planu przewozu bez wykorzystania EMC	str.
Rozdział IX. Program na EMC "Mińsk-22"	str.
Rozdział X. Instrukcja dla operatora	str.
Rozdział XI. Przykład testowy	str.

I. Kinematyka rozsrodkowania ludności

planowania przebiegu

Prace poprzedzające opracowanie algorytmu ~~wyznaczenia sposobów~~ rozsrodkowania ludności nie zawierały opisu przebiegu tego rozsrodkowania.

Opis taki jest niezbędny ze względu na konieczność poczynienia pewnych ustaleń niezbędnych do planowania przedsięwzięcia.

1. Wariant podstawowy /pierwszy/ .

W wariancie tym przewiduje się rozsrodkowanie ludności miasta, aglomeracji lub grupy miast w dwóch etapach.

Etap pierwszy /Rys.1/ przewiduje wywiezienie ludności wyznaczonej do rozsrodkowania z rejonów załadowania /Rz/ położonych wewnątrz miasta do rejonów rozdzielczych /Rr/ położonych na wyznaczonych do przyjęcia tej ludności obszarach.

Etap drugi /Rys.2/ przewiduje rozwiezenie ludności z rejonów rozdzielczych do miejsc przeznaczenia.

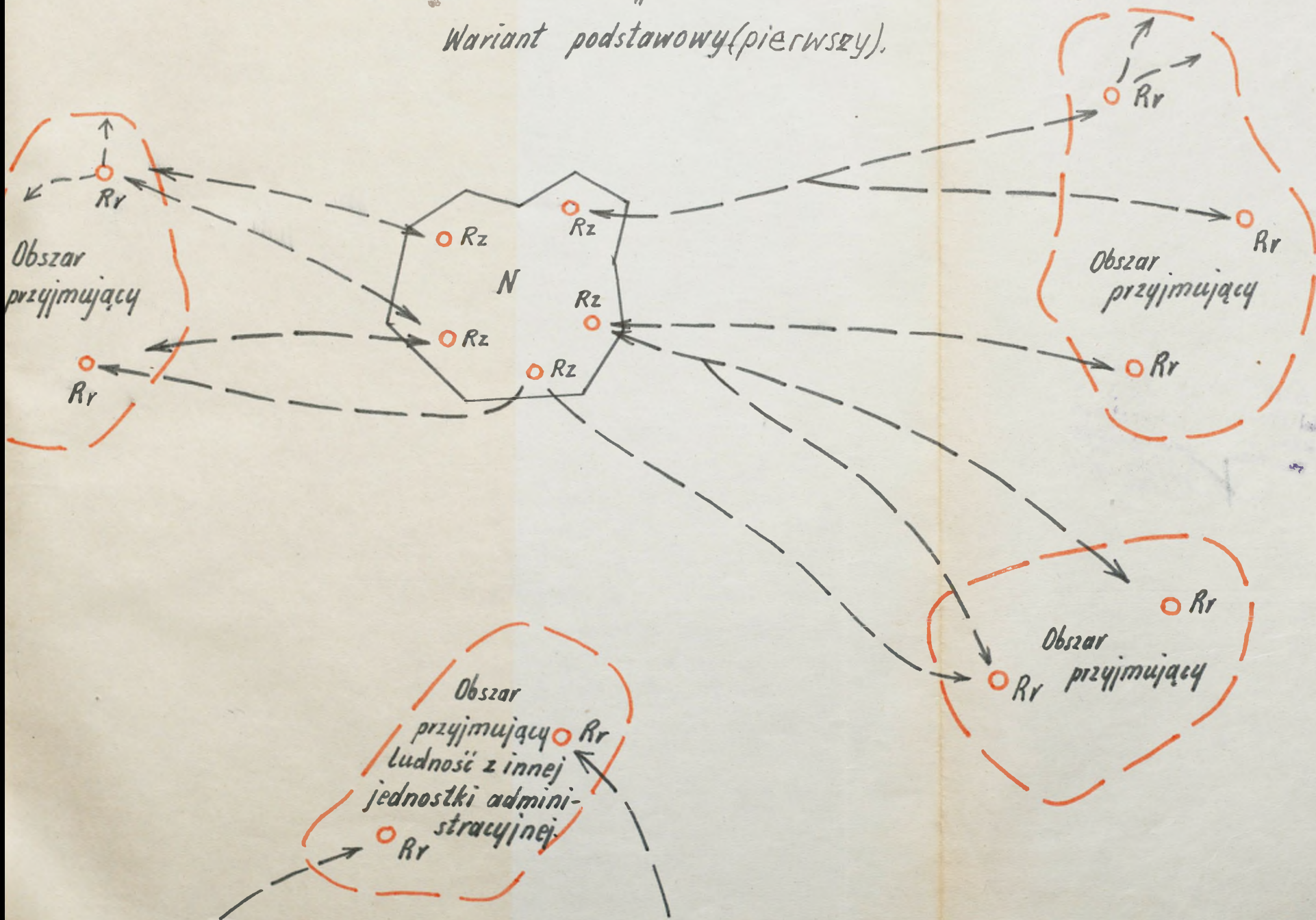
W większości, ze względu na konieczność wykonania nawrotów srodków transportowych, etap drugi będzie rozpoczynał się już w trakcie realizacji etapu pierwszego.

2. Wariant dodatkowy /drugi/ .

W wariancie tym przewiduje się trzy etapy rozsrodkowania ludności. Etap pierwszy /Rys.3/ przewiduje wywiezienie części ludności /w ilości równej możliwości załadowania na wszystkie srodki transportowe będące do dyspozycji rozsrodkowania/ z rejonów załadowania położonych wewnątrz miasta do rejonów rozdzielczych położonych na wyznaczonych do przyjęcia tej ludności obszarach. Jednocześnie pozostała ludność wyznaczona do rozsrodkowania z miejsc stałego zamieszkania w mieście pieszo i miejskimi srodkami komunikacyjnymi wychodzi do rejonów załadowania położonych na zewnątrz miasta /za przewidywaną czwartą strefę rażenia

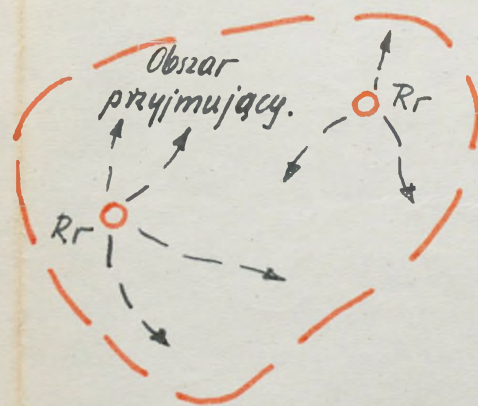
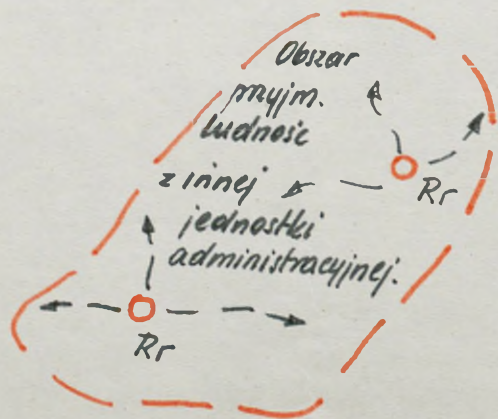
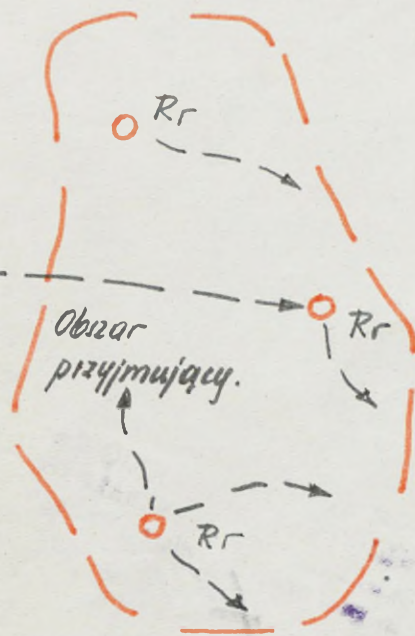
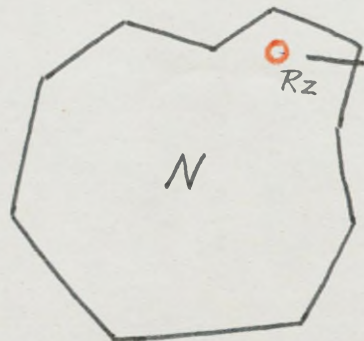
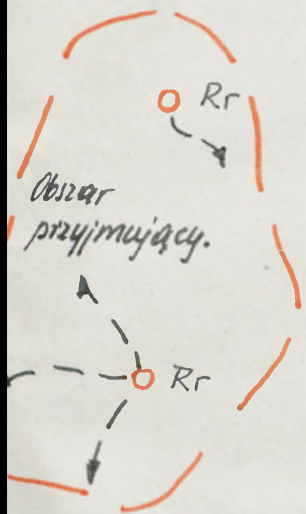
Kys. 1.
Etap I. Rozsrodkowania ludności
miasta „N”

Wariant podstawowy (pierwszy).



Rys. 2
Etap II. Rozirodukowania ludności
miasta „N”

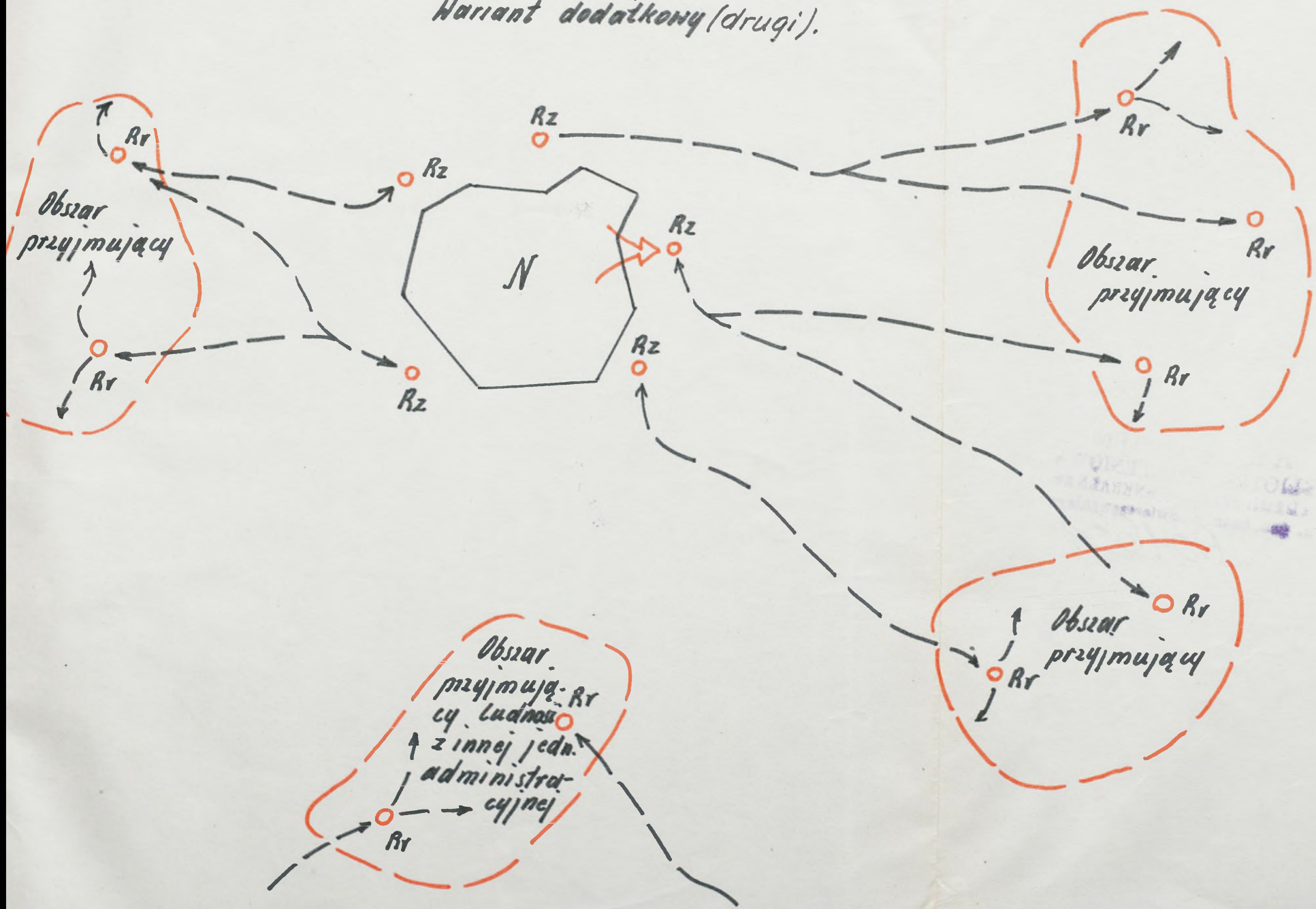
Wariant podstawowy (pierwszy).



Rys. 3.
Etap I. Rozsiedkowania ludności
miasta „N”
Wariant dodatkowy (drugi).

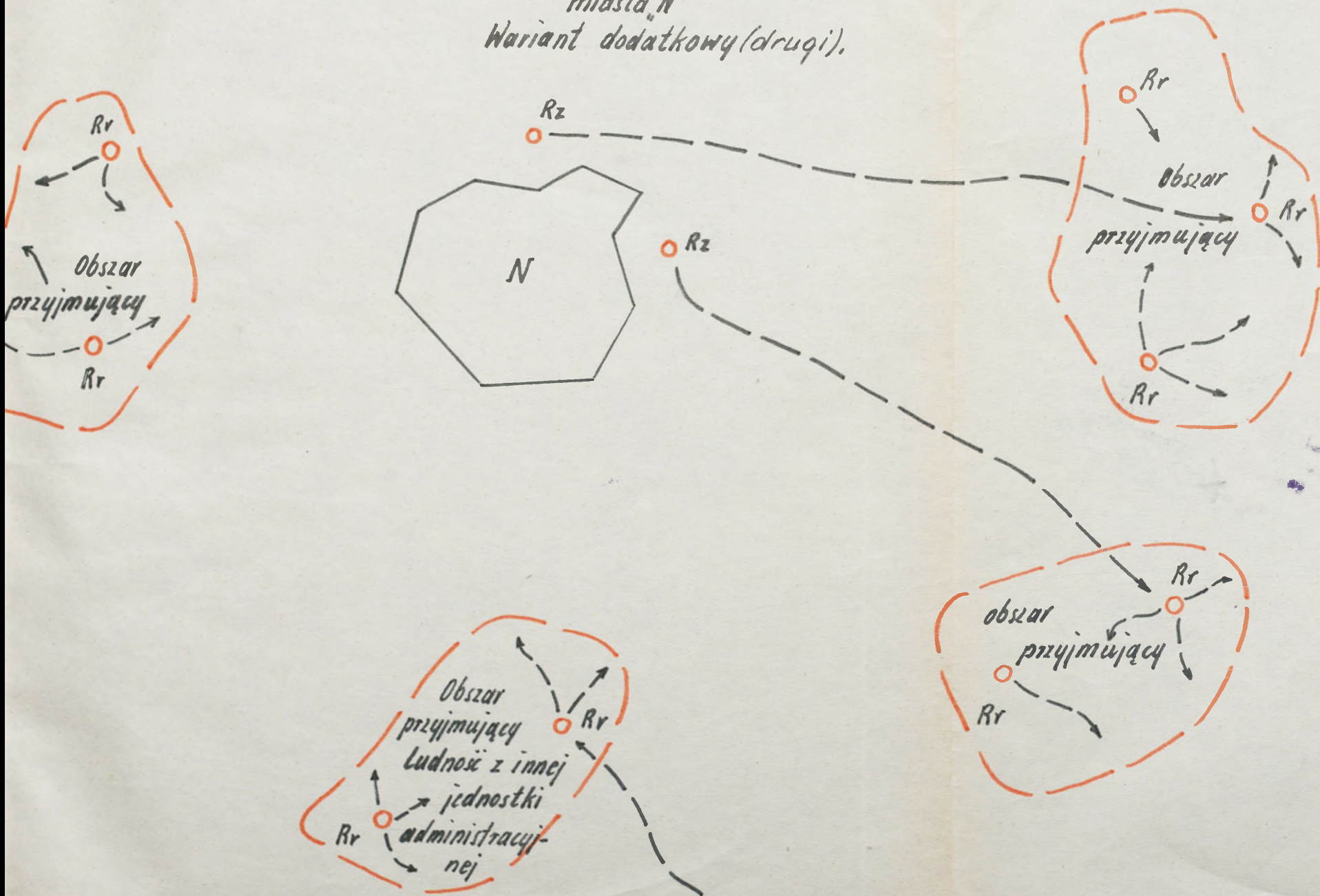


Rys 4.
 Etap II. Rozsrodkowania ludnosci
 miasta "N"
 Wariant dodatkowy (drugi).



Rys. 5

Etap III. Rozsrodkowania ludności
miasta "N"
Wariant dodatkowy (drugi).



bronią jądrową/.

Drugi etap /Rys.4/ przewiduje wywiezienie ludności z rejonów załadowania położonych na zewnątrz miasta do rejonów rozdzielczych położonych na wyznaczonych do przyjęcia tej ludności obszarach.

Trzeci etap /Rys.5/, jak w poprzednim wariancie etap II, przewiduje rozwiezienie ludności z rejonów rozdzielczych do miejsc przeznaczenia.

W opisanym powyżej wariancie srodki transportowe w kolejnych nawrotach nie wracają do rozśrodkowywanego miasta. Docierają jedynie do rejonów załadowania położonych na zewnątrz tego miasta. Trzeci etap rozpocznie się w trakcie trwania etapu drugiego, a w niektórych przypadkach już w trakcie trwania etapu pierwszego.

II. Schemat blokowy algorytmu określania sposobów rozśrodkowania ludności

1. Określanie sposobów rozśrodkowania ludności.

Pojęcie to "określanie sposobów rozśrodkowania ludności" miasta, aglomeracji lub grupy miast obejmuje szereg czynności w większości o charakterze kalkulacyjnym wojewódzkich lub powiatowych zespołów planujących rozśrodkowanie ludności.

Efektom tych czynności powinien być dokument zawierający: rozdział wyznaczonej do rozśrodkowania ludności z wyznaczonego miasta /aglomeracji lub grupy miast/ województwa /powiatu/ do wyznaczonych obszarów przyjmujących tę ludność; rozdział przeznaczonego do rozśrodkowania ludności transportu w taki

sposób, żeby przy posiadanym jego zasobie dokonać rozszkolenia w wyznaczonym lub najkrótszym czasie; plan przewozu ludności; organizację regulacji ruchu oraz podstawowe sygnały powiadomienia i kierowania.

2. Model transportowy z parametrami kosztów i czasu jako podstawa efektywnego rozdziału ludności.

~~xxxxxxx~~

Najbardziej efektywne wykorzystanie środków transportowych oraz przeprowadzenie rozszkolenia ludności w możliwie najkrótszym czasie sugeruje wykorzystanie przy ~~xxxxxxx~~

~~xxxxxxx~~ ludności modelu transportowego z parametrami kosztów i czasu.

Ogólnie model transportowy z parametrami kosztów i czasu można przedstawić następująco:

- macierz zapasów: $[a_i] = [a_1, a_2, \dots a_m]$

- macierz zapotrzebowań: $[b_j] = [b_1, b_2, \dots b_n]$

- macierz kosztów jednostkowych:

$$[C_{ij}] = \begin{bmatrix} C_{11} , C_{12} , \dots C_{1n} \\ C_{21} , C_{22} , \dots C_{2n} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ C_{m1} , C_{m2} , \dots C_{mn} \end{bmatrix}$$

- macierz czasów jednostkowych:

$$[t_{ij}] = \begin{bmatrix} t_{11} , t_{12} , \dots t_{1n} \\ t_{21} , t_{22} , \dots t_{2n} \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ t_{m1} , t_{m2} , \dots t_{mn} \end{bmatrix}$$

- czas dyrektywny: " t_{max} "

Rozwiązaniem tego modelu jest macierz przydziałów:

$$[x_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n} \\ x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n} \\ \dots \dots \dots \\ x_{m1}, x_{m2}, \dots, x_{mn} \end{bmatrix}$$

Przyjmując następujące oznaczenia:

L - ilość ludności wyznaczonej do rozśrodkowania;

m - ilość rejonów załadowania;

A_i - ilość ludności w poszczególnych rejonach załadowania;

gdzie: $i = 1, 2, \dots, m$,

$$\text{oraz } \sum_{i=1}^m A_i = L;$$

P - pojemność obszarów przyjmujących,

gdzie: $P \geq L$;

n - ilość rejonów rozdzielczych;

B_j - pojemność poszczególnych rejonów rozdzielczych,

gdzie $j = 1, 2, \dots, n$

$$\text{oraz } \sum_{j=1}^n B_j = P;$$

c_{ij} - koszty jednostkowe,

gdzie $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$;

t_{ij} - czasy jednostkowe,

gdzie $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$;

l_{ij} - rozdział ludności,

gdzie $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$;

t_{max} czas dyrektywny

i wprowadzając wymienione wyżej wielkości do ogólnej postaci modelu otrzymujemy:

- macierz ilości ludności w poszczególnych rejonach

$$\text{załadowania: } [A_i] = [A_1, A_2, \dots, A_m];$$

- macierz pojemności poszczególnych rejonów

$$\text{rozdzielczych: } [B_j] = [B_1, B_2, \dots, B_n];$$

- macierz kosztów jednostkowych:

$$[C_{ij}] = \begin{bmatrix} C_{11}, C_{12}, \dots, C_{1n} \\ C_{21}, C_{22}, \dots, C_{2n} \\ \dots \\ C_{m1}, C_{m2}, \dots, C_{mn} \end{bmatrix} \text{ wyrażającą}$$

koszt przetransportowania jednej "jednostki" ludzi z

i - tego rejonu załadowania do j-ego rejonu rozdzielczego.

Jednostką ludzi może być dowolnie przyjęta i ustalona ilość osób;

- macierz czasów jednostkowych:

$$[t_{ij}] = \begin{bmatrix} t_{11}, t_{12}, \dots, t_{1n} \\ t_{21}, t_{22}, \dots, t_{2n} \\ \dots \\ t_{m1}, t_{m2}, \dots, t_{mn} \end{bmatrix}$$

wyrażającą czas ~~przejazdu~~ przejazdu ^{przejazdu} jednej "jednostki" ~~osób~~ ^{załadowczej}

z i-tego rejonu załadowania do j-ego rejonu rozdzielczego;

- czas dyrektywny " t_{\max} " wyrażający dopuszczalny czas trwania rozśrodkowania ludności /dopuszczalny czas trwania jednego nawrotu/.

Rozwiązaniem jest macierz przydziałów:

$$[l_{ij}] = \begin{bmatrix} l_{11}, l_{12}, \dots, l_{1n} \\ l_{21}, l_{22}, \dots, l_{2n} \\ \dots \\ l_{m1}, l_{m2}, \dots, l_{mn} \end{bmatrix}$$

wyrażająca przydział ludności z poszczególnych rejonów załadowania do poszczególnych rejonów rozdzielczych z uwzględnieniem optymalizacji użycia transportu i czasu trwania rozródowania. Rozwiązanie to stanowi podstawę do dokonania ostatecznego podziału transportu i sporządzenia planu przewozu.

Jak łatwo stwierdzić wykorzystanie modelu transportowego stwarza konieczność wykonania szeregu czynności wstępnych, wynikiem których są dane wejściowe rozwiązania modelu.

3. Schemat algorytmu.

Uwzględniając te czynności o których mowa powyżej, kolejność wszystkich prac związanych z określaniem sposobów rozródowania można przyjąć następująco:

- 1/ na podstawie posiadanych informacji o ilości wyznaczonej do rozródowania ludności/L/, wyznaczyć z mapy ilość i miejsce rejonów załadowania;
- 2/ na podstawie informacji meldunkowych wyznaczyć ilości ludności wywożonej z poszczególnych rejonów załadowania;
- 3/ na podstawie posiadanych informacji o przydzielonych obszarach przyjmujących rozródowywaną ludność, wyznaczyć z mapy ilość i miejsce rejonów rozdzielczych;
- 4/ określić pojemność poszczególnych rejonów rozdzielczych;
- 5/ na podstawie informacji o posiadanym do dyspozycji rozródowania ludności transporcie, przewidując sposób jego użycia, wyznaczyć z mapy relacje rejonów załadowania z rejonami rozdzielczymi;
- 6/ obliczyć koszt transportu w poszczególnych relacjach;
- 7/ obliczyć czas transportu w poszczególnych relacjach;
- 8/ obliczyć czas dyrektywny;
- 9/ obliczyć rozdział ludności /rozwiązać model/;

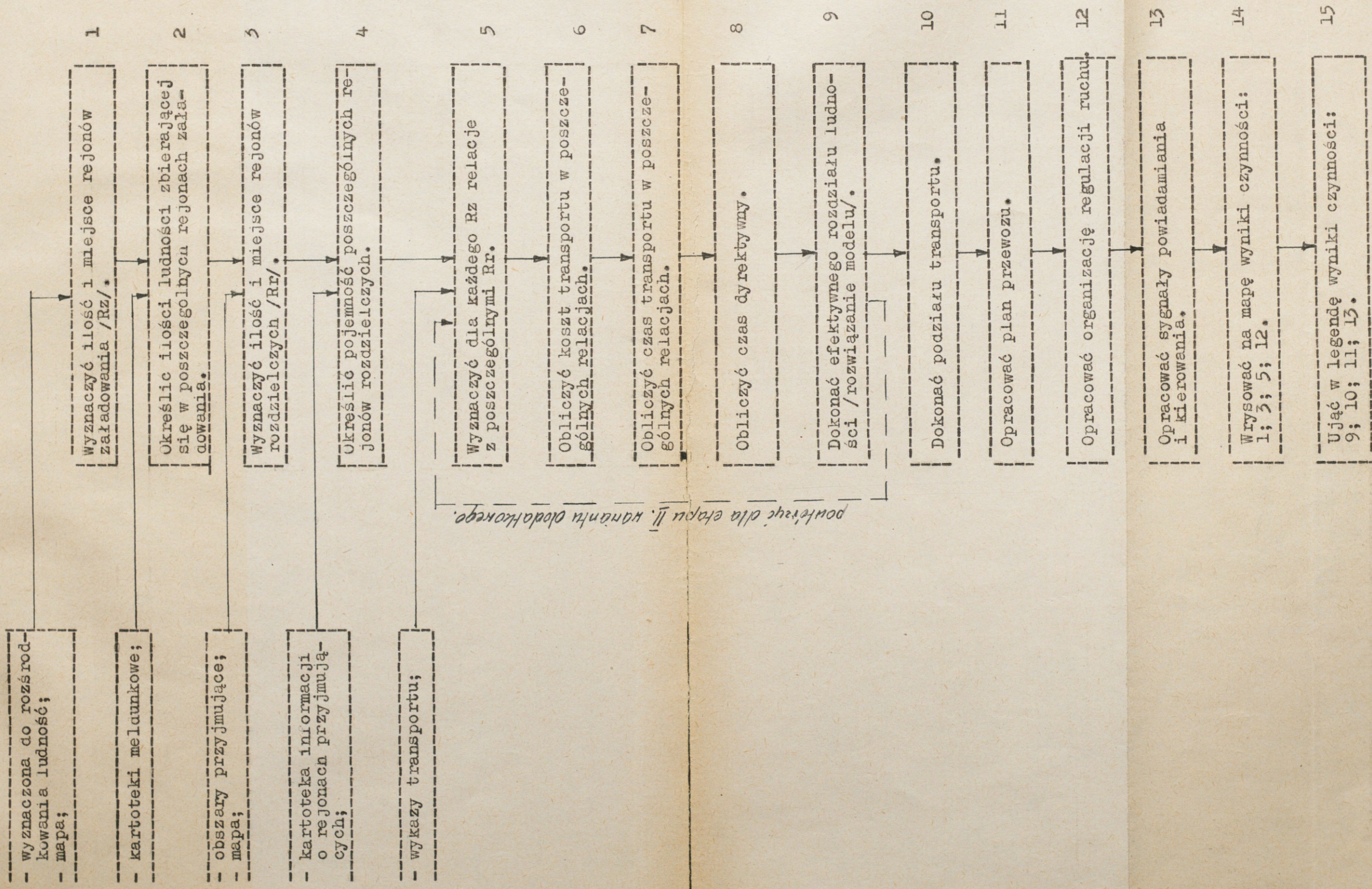
- 10/ na podstawie obliczonego rozdziału ludności i ustalonych relacji dokonać szczegółowego rozdziału transportu;
- 11/ opracować czasowy plan przewozu;
- 12/ opracować organizację regulacji ruchu związanego z rozśrodkowaniem ludności;
- 13/ opracować podstawowe sygnały powiadamiania i kierowania rozśrodkowaniem ludności;
- 14/ wyniki czynności 1/, 3/, 5/ uaktualnione po rozwiązaniu modelu oraz czynności 12/ wrysować na mapę;
- 15/ wyniki czynności 9/, 10/, 11/ i 13/ ująć w legendę do mapy.

Wymienione wyżej czynności można podzielić na dwie grupy:

- a/ czynności o charakterze operacyjno-taktycznym, a więc czynności logiczne;
- b/ czynności o charakterze ^{obliczeniowym.} ~~kalibrowanym, a więc czynności o charakterze taktycznym.~~

Do grupy a/ należy zaliczyć czynności: 1/, 2/, 3/, 4/, 5/, 12/, 13/ 14/ i 15/. Te czynności muszą jeszcze być wykonywane przez ludzi. Dla tych też czynności w algorytmie wskazano jedynie tok postępowania i tam gdzie to możliwe niektóre parametry i dane, które należy uwzględnić podczas wykonywania tych czynności.

Dla czynności grupy b/, a więc 6/, 7/, 8/, 9/, 10/ i 11/ opracowano dwie wersje algorytmu, dla wykonania na EMC oraz dla wykonania tradycyjnego.



III. Obliczanie rozdziału ludności

III.1. Uwagi ogólne.

Algorytmy rozdziału ludności zbudowane zostały w oparciu o model transportowy przedstawiony w rozdziale II.2.. Jako metodę rozwiązania tego modelu przyjęto metodę rent różnicowych /opis tej metody przedstawił mjr dypl. Stanisław NIJAK w Wojskowym Przeglądzie Ekonomicznym Nr 2 z 1966 w artykule pt.: "Metoda rozwiązania zadania transportowego z kryterium kosztów i ograniczeniem czasu dowozu"/. W związku z tym, nie celowym byłoby powtarzanie opisu metody ~~opisu metody~~ rozwiązania modelu, poniżej zamieszczono kilka uwag ogólnych mających charakter wyjaśnienia toku postępowania przyjętego w algorytmach, natomiast szerzej w oddzielnych podrozdziałach, opisano wyznaczanie kosztów i czasów jednostkowych oraz czasu dyrektywnego - wielkości, dla których przyjęto odmienne niż ogólnie stosowane znaczenie.

Oto uwagi:

- 1/ opracowano dwie wersje algorytmów: obliczania rozdziału ludności bez wykorzystania EMC; obliczania rozdziału ludności przy wykorzystaniu EMC;
- 2/ algorytmy wykonane zostały dla "podstawowego wariantu" rozródowania ludności /rozdział I.1./. Bez żadnych przeróbek mogą być jednak wykorzystane dla "wariantu dodatkowego";
- 3/ w obu algorytmach uwzględniono dwa przypadki związane z przydzieleniem planującemu lub nie przydzieleniem transportu kolejowego w określonych relacjach.

W związku z tym dla kroków 3-11 obydwu wersji algorytmów przyjęto symbolikę ogólnej ilości ludności wyznaczonej do rozródoko-

wania i pojemności obszarów przyjmujących odmiennie od opisanej w rozdziale II.2.. Wynika to z przyjętego układu algorytmów. W przypadku przydzielenia transportu kolejowego w określonych relacjach model transportowy rozdziału ludności stosowany będzie tylko dla części ludności nie przewożonej pociągami. Żeby zachować zgodność symboliki w toku dalszego postępowania identycznego dla obu przypadków wprowadzono dla kroków 3-11 symbole:

X - ogólna ilość ludności wyznaczonej do rozśrodkowania;

Y - całkowita pojemność obszarów przyjmujących.

Symbole L i P dla przypadku pierwszego oznaczają:

L - liczbę ludności wyznaczonej do rozśrodkowania przemieszczanej transportem innym niż kolejowy;

P - pojemność obszarów przyjmujących ludność przemieszczaną transportem innym niż kolejowy.

4/ Przy wyznaczaniu ilości rejonów załadowania należy brać pod uwagę następujące czynniki: ilość ludności wyznaczonej do rozśrodkowania /L/; gęstość zaludnienia; sieć komunikacyjną; urządzenia komunikacyjne.

Ułatwieniem będzie początkowo wyznaczenie minimalnej ilości rejonów załadowania. Przyjmując liczbę /L'/ określającą górną granicę ilości ludności, która może być wywieziona z jednego rejonu załadowania /np. może to być 10.000 osób/.

$$m_{\min} = \frac{L}{L'} \quad \text{może}$$

Uwzględnienie pozostałych czynników zwiększyć ilość rejonów załadowania aż do wartości m.

5/ Przy wyznaczaniu ilości rejonów rozdzielczych należy brać pod uwagę podział administracyjny obszarów przyjmujących; sieć komunikacyjną i urządzenia komunikacyjne.

6/ Przy obliczaniu rozdziału ludności dla kilku miast ^{stanowiących jedną aglomerację/} można traktować je jako jedno miasto.

7/ W kroku 24. algorytmu Nr 1. i algorytmu Nr 2. sugeruje się planującemu wrysowanie ustalanych relacji na kalkę, a nie na mapę.

Ma to uzasadnienie w tym, że:

a/ wrysowanie relacji na mapę uniemożliwi odczytanie wielu istotnych znaków topograficznych;

b/ po rozwiązaniu modelu może pozostać jedynie $m+n-1$ relacji spośród $m.n$ /dla rozwiązania niezdegenerowanego/. Dopiero te pozostałe relacje powinny być wrysowane na mapę.

III.2. Obliczanie kosztów jednostkowych

Wprowadzone do algorytmu pojęcie "koszty" ma charakter wyłącznie porównawczy, żadna z przytoczonych wielkości poza określonymi stosunkami nie ma nic wspólnego z realnymi cenami.

Wysokość tak rozumianych kosztów będzie zależna od:

- 1/ użytego transportu;
- 2/ odległości;
- 3/ warunków meteorologicznych;
- 4/ dróg;
- 5/ przekraczania punktów kolizyjnych;
- 6/ konieczności przekładowywania ludności przy zmianie transportu;
- 7/ wielkości sił i środków niezbędnych do regulacji ruchu i pilotowania kolumn.

Celem wyrażenia zależności kosztów transportu ludności wprowadzono szereg współczynników. Wartości liczbowe dla nich, tam gdzie to możliwe, przyjęto w oparciu o istniejące i stosowane albo powszechnie albo tylko w Siłach Zbrojnych normy. W przypadku braku takich podstaw, przyjęto wartości liczbowe przewidując jedynie wpływ określonego czynnika na wysokość kosztów. Ponieważ w algorytmie z zasady wszystkie wielkości zastąpione zostały symbolami, proponowane w tablicach przykładowych wartości liczbowe po zweryfikowaniu /w drodze dyskusji, obserwacji lub praktycznego przećwiczenia/ mogą być zmienione bez konieczności zmiany algorytmu czy programu.

I.2.1. Jednostka przewozowa.

W celu ułatwienia obliczeń, ułatwienia uwzględnienia niektórych wymogów organizacyjnych /np. nie rozdzielania rodzin/ ustalono odnieść wartości obliczanych kosztów i czasów jednostkowych nie do jednej lecz do grupy osób. Za taką jednostkę osób, którą

nazwano jednostką przewozową /"jp"/, ^{przyjęto} ~~ustalono~~ 40 osób. Jest to średnia załadowcz_a użytkowanych obecnie u nas autobusów.

2.2. Wielkości kosztów jednostkowych.

Koszt transportu jednostki przewozowej w określonej relacji będzie sumą czterech rodzajów kosztów:

- kosztu ruchu C_R wyrażającego koszt przemieszczenia l_{jp} na określoną odległość, określonym transportem, w określonych warunkach atmosferycznych i po określonych drogach;
- kosztu kolizyjnego C_k wyrażającego koszt zatrzymania ruchu l_{jp} na określonym punkcie kolizyjnym;
- kosztu regulacji ruchu C_R wyrażającego koszt regulacji ruchu na danej relacji;
- kosztu zmiany transportu C_z wyrażającego koszt zatrzymania ruchu, wykorzystania urządzeń, manewru środków transportu i wysiłku przewożonych.

Tak więc:
$$C_{ij} = C_R + C_k + C_R + C_z$$

2.3.1. Koszt ruchu.

Dla wyrażenia kosztów zależnych od rodzaju transportu, odległości, warunków atmosferycznych i drogi wprowadzono:

1/ wartość "c" to jest wartość przemieszczenia l_{jp} na odległość 1 km latem, szosą zwykłą o znaczeniu lokalnym /dla kolei - linią o znaczeniu miejscowym trakcją parową/ określonym rodzajem transportu.

Wartość "c" /Tabl.1/ obliczono następująco:

- dla określonego rodzaju transportu obliczono średnią pojemność w osobach i w "jp" dla jednej jednostki załadowczej. Na przykład dla samochodów ciężarowych jednostką załadowczą jest jeden samochód ciężarowy,

pojemność średnia 20 osób tzn. 0,5 jp;

- w oparciu o aktualne normy zawarte w taryfach komunikacyjnych lub przepisach ~~/np. dla transportu kołowego Rozkaz MON Nr RP-1/MON z dnia 2.01.1963 r./~~ obliczono średni koszt ruchu jednej jednostki załadowniczej na odległość 1 km; "C_{jr}"

- uwzględniając powyższe obliczono wartość "c"; $c = \frac{C_{jr}}{jp}$

2/ wartość "d" wyrażającą ilość kilometrów /odległość w km/ rozpatrywanej relacji;

3/ współczynnik warunków atmosferycznych "p". Przy ustalaniu wartości tego współczynnika można w Polsce wyodrębnić trzy typy warunków komunikacyjnych związanych z porami roku, a mianowicie: letnie, wiosenno-jesienne i zimowe. Przyjmując warunki letnie za jedność, koszt ruchu będzie odpowiednio większy dla warunków wiosenno-jesiennych i jeszcze większy dla warunków zimowych. Tablica 2. zawiera proponowane wartości "p" dla poszczególnych rodzajów transportu;

4/ współczynniki drogi dla ruchu pieszego i transportu kołowego:

- współczynnik klasy drogi "k". Klasyfikację dróg ze względu na ich stan techniczny przyjęto zgodnie z Podręcznikiem Terenoznawstwa Szt.Gen. 356/65.

Wartości współczynnika "k" muszą wyrażać o ile wzrasta lub maleje koszt ruchu w zależności od stanu technicznego drogi i to nie tylko ze względu na eksploatację taboru ale także na efektywność wykorzystania samej drogi. Podobnie bowiem wyższy będzie koszt autobusu po drodze gruntowej wiejskiej niż szosie zwykłej, ulepszonej czy autostradzie jak wyższy będzie koszt ruchu pieszego po autostradzie i szosie ulepszonej niż po drodze gruntowej.

Proponowane wartości liczbowe współczynnika "k" dla ruchu pieszego i kołowego przedstawia tablica 3.;

- współczynnik znaczenia komunikacyjnego drogi "z". Wartości tego współczynnika muszą wyrazić wagę zajęcia drogi. Są to wartości najbardziej kłopotliwe, bo całkowicie niewymierne, nie rozważone w praktyce pokojowej. Ze względu na znaczenie komunikacyjne przyjęto sześć kategorii dróg: marszruty wojsk ~~operacyjnych~~, drogi międzywojewódzkie, wojewódzkie, powiatowe, gromadzkie, lokalne. Największy koszt będzie dla ruchu pieszego po marszrucie wojsk ~~operacyjnych~~. Współczynnik "k" musi to wyrażać.

Proponowane wartości współczynnika "k" dla ruchu pieszego i kołowego przedstawia tablica 4.;

5/ współczynniki drogi dla transportu kolejowego:

- współczynnik klasy drogi "k". W odróżnieniu od dróg kołowych klasyfikacja dróg kolejowych wiąże stan techniczny ze znaczeniem komunikacyjnym. Przyjęto następujące klasy dróg kolejowych: pierwszorzędne jednotorowe, pierwszorzędne dwutorowe, pierwszorzędne wielotorowe, drugorzędne, znaczenia miejscowego. Do tych klas dodano jeszcze, jako klasę specjalną, marszruty wojsk ~~operacyjnych~~. Wartości współczynnika "k" muszą tu wyrażać zmianę kosztów w zależności od wykorzystywanej drogi. Najwyższy koszt będzie miało zajęcie /użytkowanie/ marszruty wojsk ~~operacyjnych~~, a następnie ze względu na ograniczoną przepustowość drogi pierwszorzędne jednotorowe. Proponowane wartości współczynnika "k" dla ruchu kolejowego przedstawia tablica 5.;
- współczynnik trakcji kolejowej "z". Wartości tego współczynnika muszą wyrażać zmianę kosztów transportu, w pojęciu tradycyjnym, zależną od trakcji ale również konieczność

związania ruchu z siecią trakcyjną. Proponowane wartości współczynnika "z" ilustruje tablica 6. Ze względu na ułatwienie programowania symbol tego współczynnika przyjęto taki sam jak dla współczynnika znaczenia komunikacyjnego dróg w ruchu kołowym, chociaż oba te współczynniki wyrażają co innego.

III. 2.3.2. Obliczanie kosztu ruchu.

Funkcja kosztów ruchu C_r jest iloczynem wartości "c" i "d" oraz współczynników "p", "k" i "z".

$$C_r = c \cdot d \cdot k \cdot z$$

Ponieważ przy obliczaniu kosztów jednostkowych dla rozśrodkowania ludności nie ma konieczności wyrażania tych kosztów w realnych wartościach pieniężnych a chodzi jedynie o zachowanie realnych proporcji liczbowych, dla uniknięcia kłopotliwego liczenia dużych liczb wprowadza się współczynnik zmniejszający: $0 < \mu < 1$. Proponuje się dla tego współczynnika wartość 0,01. $\mu = 0,01$.

Stąd:

$$C_r = \mu \cdot c \cdot d \cdot p \cdot k \cdot z.$$

Jak wspomniano wyżej wartość "c" i "d" oraz wielkości współczynników w drodze weryfikacji będą ulegać zmianie, przy ich ustalaniu należy zachować warunki:

$$c > 0;$$

$$d > 0;$$

$$p > 0;$$

$$k > 0;$$

$$z > 0;$$

W przypadku transportu wodnego dla warunków zimowych "p" przyjmuje wartość $\neq 0$ na czas zawieszenia żeglugi, natomiast współczynniki "k" i "z" dla wszystkich wielkości "p" przyjmują wartość 1.

III.2.4. Koszt kolizyjny.

Wprowadzenie do obliczania kosztów jednostkowych, kosztów kolizyjnych ma przede wszystkim na celu unikanie relacji na których znajdują się punkty kolizyjne. Za punkty kolizyjne przyjęto: przecięcia marszrut wojsk ~~operacyjnych~~, przejazdy kolejowe i mosty zwodzone, a więc takie na których ruch związany z rozśrodkowaniem ludności może być zatrzymany i na zatrzymanie to nie będą miały wpływu organa kierujące rozśrodkowaniem ludności.

III.2.4.1. Obliczanie kosztów kolizyjnych.

Wartość kosztów można wyrazić jako koszt ruchu ljp określonym rodzajem transportu w czasie na jaki został ten ruch zatrzymany w warunkach jakie przyjęto przy wyznaczaniu wartości "c"

/patrz III.2.3.1./, zmniejszony przez współczynnik μ . W czasie zatrzymania ta ljp przebyłaby drogę $s=v \cdot t_K$.

Za tym: $C_K=c \cdot v \cdot t_K \cdot \mu$ gdzie:

c - wartości jednego km ruchu danym rodzajem transportu /Tabl.1/;

v - średnia prędkość przyjęta dla danego rodzaju transportu, przedstawia ją tablica 7;

t_K - czas kolizyjny /obliczenie i uzasadnienie przy obliczaniu czasów jednostkowych/ ilustruje go tablica 8; stały /przyjęto $\mu=0,01$ /.

μ - współczynnik ~~zwiększający koszt kolizyjny~~

III.2.5. Koszt zmiany transportu.

W przewidywaniu możliwości wystąpienia relacji na których zajdzie konieczność zmiany transportu wprowadza się koszt zmiany transportu wyrażający: stratę czasu ruchu, koszt manewrowania środkami transportowymi, wykorzystania /zajęcia/ urządzeń komunikacyjnych i wysiłek transportowanych. Wprowadzenie tego kosztu

ma również na celu unikanie takich relacji.

III.2.5.1. Obliczanie kosztów zmiany transportu.

Metoda obliczania kosztów transportu jest podobna jak przy obliczaniu kosztów kolizyjnych /III.2.4./ z tym, że czas zmiany transportu jest sumą czasu wyładowania z jednego rodzaju transportu i załadowania na drugi. W związku z tym:

$$C_z = \mu / c_1 v_1 t_{z1} + c_2 v_2 t_{z2} / \quad \text{gdzie:}$$

$c_1; v_1; t_{z1}$ odpowiednio: wartość 1 km ruchu, średnia prędkość i czas wyładowania transportu, którym odbywał się ruch;

$c_2; v_2; t_{z2}$ odpowiednio: wartość 1 km ruchu, średnia prędkość i czas załadowania transportu, którym ruch będzie się odbywał;

μ - współczynnik stały. / $\mu = 0,01$ /.

Proponowane wartości t_{z1} i t_{z2} przedstawia tablica 9.

III.2.6. Koszt regulacji ruchu.

Do obliczenia kosztów regulacji ruchu przyjęto tylko koszt sił wykonawczych związanych z określoną relacją a więc posterunków regulacji ruchu i ewentualnie pilotów kolumn.

Przewiduje się możliwość występowania posterunków regulacji ruchu w składzie: 1, 2, 3 lub 4 ludzi.

2.4.1. Obliczanie kosztu regulacji ruchu.

Proponuje się następującą metodę:

- koszt posterunku regulacji ruchu przyjęć jako koszt marszu pieszego jednego człowieka w ciągu przewidywanej ilości godzin jednej służby posterunku / t_R / pomnożony przez współczynnik μ .

- koszt ten zwiększać proporcjonalnie do ilości ludzi w składzie posterunku;
- dla pilota kolumny proponuje się przyjąć wielkość kosztu równą odwrotności kosztu ruchu jednej osoby przewożonej na danej relacji.

Tak więc:

dla posterunków RR $C_{R1} = \frac{1}{j_p} t_R^{c.v} \mu$;

$$C_{R2} = \frac{2}{j_p} t_R^{c.v} \mu ;$$

$$C_{R3} = \frac{3}{j_p} t_R^{c.v} \mu ;$$

$$C_{R4} = \frac{4}{j_p} t_R^{c.v} \mu ;$$

ogólnie $C_{Rx} = \frac{x}{j_p} t_R^{c.v} \mu$ gdzie: x - skład /ilość ludzi posterunku/;

dla pilota kolumny $C_{RP} = \frac{1}{j_p} C_R$

Koszt regulacji ruchu dla relacji będzie sumą kosztów każdego elementu ruchu na rozpatrywanej relacji.

III.3. Obliczanie czasów jednostkowych.

Czas jednostkowy t.zn. czas przejazdu /przemarszu/ jednej jednostki przewozowej w jedną stronę rozpatrywanej relacji będzie zależny od:

- 1/ rodzaju użytego transportu;
 - 2/ odległości;
 - 3/ warunków meteorologicznych;
 - 4/ dróg;
 - 5/ ukształtowania terenu;
 - 6/ przekraczania punktów kolizyjnych;
 - 7/ konieczności przeładowywania ludności przy zmianie transportu
- Wielkość czasu jednostkowego będzie sumą trzech czasów cząstkowych:

- czasu ruchu t_r wyrażającego czas przemieszczenia ljp na określoną odległość, określonym transportem, w określonych warunkach atmosferycznych, po określonych drogach i w określonym terenie;
- czasu kolizyjnego t_K wyrażającego czas tracony na określonym punkcie kolizyjnym;
- czasu zmiany transportu t_z wyrażającego czas zatrzymania ruchu jp przy zmianie transportu.

Tak więc: $t_{ij} = t_r + t_K + t_z$

Obliczony w ten sposób czas dla jednej jednostki przewozowej w praktyce będzie oznaczał czas ruchu całej kolumny /pociągu/ w jedną stronę rozpatrywanej relacji.

III.3.1. Czas ruchu.

Dla obliczenia czasu ruchu przyjęto:

- 1/ wartość "d" wyrażającą odległość w kilometrach rozpatrywanej relacji;
- 2/ wartość "v" wyrażającą średnią prędkość dla danego transportu /Tabl.7/;
- 3/ współczynnik "p" wyrażający wpływ warunków meteorologicznych na czas ruchu /Tabl.2/;

wprowadzono:

- 4/ współczynnik "w" wyrażający zmianę czasu ruchu w zależności od klasy drogi dla ruchu kołowego /proponowane wielkości przedstawia tablica 10/, a od trakcji dla transportu kolejowego /tablica 6/;
- 5/ współczynnik "u" wyrażający zmianę czasu ruchu w zależności od ukształtowania terenu. Proponowane wartości tego współczynnika przedstawia tablica 11.

III.3.1.1. Obliczanie czasu ruchu.

Podstawę obliczania czasu ruchu stanowi iloraz $\frac{d}{v}$ $\frac{\text{odległość}}{\text{prędkość}}$.

Iloraz ten pomnożony przez współczynniki "p", "w" i "u" stanowi czas ruchu uwzględniający wszystkie wymienione we wstępie czynniki.

Tak więc: $t_r = \frac{d}{v} \cdot p \cdot w \cdot u$ godz. /w godzinach/.

Uwaga: dla transportu wodnego przyjmować $w=u=1$ a ogólnie wartości "w" i "u" ~~xxxxx~~ spełniać warunki:

$$w > 0 \quad \text{oraz} \quad u > 0$$

III.3.2. Czas kolizyjny.

Przy obliczaniu czasu kolizyjnego nie można dla każdego przypadku przejazdu /przejścia/ przez punkt kolizyjny doliczać całość czasu w którym ruch na tym punkcie będzie zatrzymany. Nie każda jednostka przewozowa trafi na zajęty punkt kolizyjny. W związku z tym do obliczenia czasu kolizyjnego wprowadzono prawdopodobieństwo trafienia na zajęty /zamknięty/ punkt kolizyjny.

Do obliczenia wprowadzono:

- 1/ średni czas ~~zajęcia~~ ^{jednokrotnego} zajęcia punktu kolizyjnego "h";
częstość
- 2/ ~~częstość~~ ^{wystąpienia} wystąpienia zajęcia punktu kolizyjnego w ciągu doby "q".

Proponowane wartości obu tych wielkości przedstawia tablica 12.

III.3.2.1. Obliczanie czasu kolizyjnego.

Czas kolizyjny $t_K = p \cdot h$ gdzie:

q - częstość zajęcia punktu kolizyjnego w ciągu doby;

h - jak wyżej.

Stąd: $t_K = \frac{q \cdot h^2}{24}$ /godz./

Obliczone wartości czasu kolizyjnego przedstawia tablica 8.

III. 3.3. Czas zmiany transportu.

Czas zmiany transportu należy rozpatrywać jako sumę czasu wyładowania z jednego rodzaju transportu i czasu załadowania na drugi rodzaj transportu.

Do obliczenia wprowadzono:

- 1/ czas wyładowania " t_{z1} " wyrażający czas stracony na manewr środka transportowego i wyładowanie z określonego środka transportowego 1 jp osób;
- 2/ czas załadowania " t_{z2} " wyrażający czas stracony na odszukanie właściwego środka transportowego, dojście do niego i załadowanie 1 jp osób.

Proponowane wielkości czasów t_{z1} i t_{z2} przedstawia tablica 9.

Czas zmiany transportu:

$$t_z = t_{z1} + t_{z2} \quad /\text{godz.}/$$

III.4. Uwagi ogólne dotyczące obliczania kosztów i czasów jednostkowych

Dla większości relacji zajdzie potrzeba przewidywania użycia na nich różnych rodzajów transportu. Trudno jednak będzie przewidzieć w jakim procencie poszczególne rodzaje transportu będą

na danej relacji użyte. Dlatego w algorytmie przewidziano:

- 1/ obliczenie kosztów jednostkowych i czasów jednostkowych dla każdego z przewidzianych do użycia na danej relacji i wskazanych przez planującego rodzajów transportu;
- 2/ obliczanie kosztu jednostkowego i czasu jednostkowego dla relacji jako średniej z obliczonych kosztów i czasów jednostkowych poszczególnych rodzajów transportu.

Tak więc dla relacji $i - j$ przy przewidywanych y rodzajach transportu:

$$c_{ij} = \bar{c}_{ij} = \frac{\sum_1^y c}{y} ; \quad t_{ij} = \bar{t}_{ij} = \frac{\sum_1^y t}{y}$$

Metoda ta nie dopuszcza do większych odchyień i pozwala na niezbędną swobodę rozdziału transportu.

III.5. Obliczanie czasu dyrektywnego / t_{\max} /

Obliczanie czasu dyrektywnego oparto na regule trzech sigm, która mówi: "prawdopodobieństwo tego, że zmienna losowa o dowolnym rozkładzie będzie znajdować się poza przedziałem $\bar{t} - 3\sigma$ i $\bar{t} + 3\sigma$ jest bardzo małe, praktycznie nie należy spodziewać się, że takie zdarzenie losowe zajdzie". Czas trwania poszczególnych relacji t_{ij} można traktować jako zmienną losową o rozkładzie asymptotycznie normalnym.

Aby obliczyć czas dyrektywny t_{\max} należy:

1/ obliczyć sumaryczny czas trwania wszystkich relacji T .

Dodać czasy trwania wszystkich relacji wykorzystując wzór:

$$T = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij}$$

gdzie: T - sumaryczny czas trwania wszystkich relacji;

t_{ij} - czas trwania danej relacji.

$i = 1, 2, \dots, m$;

$j = 1, 2, \dots, n$;

$\sum_{i=1}^m t_{ij}$ - suma czasów w wierszach macierzy czasów jednostkowych;

$\sum_{j=1}^n t_{ij}$ - suma czasów z poprzednio policzonych sum /tzw.suma sum/.

2/ Obliczyć czas średni \bar{t} . Czas trwania wszystkich relacji T podzielić przez ilość relacji $m \cdot n$:

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij}}{m \cdot n} ; \text{ gdzie: } \bar{t} - \text{czas średni jednej relacji}$$

m - ilość rejonów załadowania;

$$\bar{t} = \frac{T}{m \cdot n}$$

n - ilość rejonów rozdzielczych

3/ obliczyć odchylenie standardowe σ . W tym celu: obliczyć różnice $t_{ij} - \bar{t}$, różnice $t_{ij} - \bar{t}$ podnieść do kwadratu, zsumować je i podzielić przez ilość wszystkich relacji $m \cdot n$.

Odchylenie standardowe obliczamy ze wzoru:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t_{ij} - \bar{t})^2}{m \cdot n}}$$

4/ obliczyć czas dyrektywny t_{\max} . Do obliczenia czasu dyrektywnego wykorzystać następujący wzór:

$$t_{\max} = \bar{t} + \sigma$$

gdzie: t_{\max} - czas dyrektywny;

\bar{t} - czas średni;

σ - odchylenie standardowe.

Odrzuceniu ulegną relacje dla których $t_{ij} > t_{max}$. W ten sposób wyeliminowane zostaną te relacje, których długi czas trwania wpływał wydłużająco na ogólny czas trwania rozśrodkowania ludności. Ilość odrzuconych relacji wynosić będzie około 20 %.

IV. Obliczanie rozdziału transportu

Rozśrodkowanie ludności jest o tyle szczególnym zadaniem transportowym, że nie można dokonywać przewozu kolejno w poszczególnych relacjach. Ruch ludności we wszystkich relacjach musi rozpocząć się w przybliżeniu równocześnie. Dlatego zachodzi konieczność przydzielenia dla wszystkich relacji proporcjonalnie do ich potrzeb przewozowych określone proporcjonalne do ogólnych możliwości przewozowych ilości transportu.

Potrzeby przewozowe dla każdej z realizowanych relacji określone są przez ilość ludności przewożonej w tych relacjach i czas ruchu w danej relacji przewidywanych w niej środków transportu.

Możliwości przewozowe określone muszą być przy uwzględnieniu ilości, pojemności i prędkości przewidywanych w relacji rodzajów transportu.

Dodatkowym ograniczeniem jest niemożliwość użycia wszystkich posiadanych rodzajów transportu w niektórych relacjach.

Rozdział transportu musi być więc dokonany w taki sposób żeby zapewnić:

- 1/ minimalizację czasu trwania całości przewozu;
- 2/ minimalną różnicę terminów zakończenia przewozu w realizowanych relacjach;
- 3/ maksymalne wykorzystanie wszystkich przydzielonych środków transportowych;

4/ ~~zaprojektowanie~~ zaplanowanie możliwie największej jednorodności transportu w określonej relacji.

IV.1. Dane wejściowe

W efekcie rozwiązania modelu transportowego uzyskany zostanie rozdział ludności z określonych rejonów załadowania do określonych rejonów rozdzielczych. Rozdział ten uwzględni tylko najkorzystniejsze relacje. Dla każdej z tych relacji będzie wiadoma ilość przewożonej ludności, przewidywane i uwzględniane w kalkulacjach rodzaje transportu, średni czas jednostkowy oraz czasy jednostkowe odpowiednie dla każdego rodzaju transportu - składowe średniego czasu jednostkowego.

Wyniki te można przedstawić w następującej macierzy relacji ij .

		j	
		1	t_{ij1}
		.	.
		.	.
		.	.
		t	t_{ijb}
		l_{ij}	t_{ij}
i			

Poza danymi uzyskanymi z rozdziału ludności planujący będzie posiadał dane o przydzielonym do rozśrodkowania ludności transportu, a mianowicie:

m_i - ilość jednostek załadowczych danego rodzaju transportu;

$M_i = m_i \cdot V_i$ - pojemność przewozowa wszystkich posiadanych jednostek załadowczych danego rodzaju transportu, gdzie:

"i" oznacza indeks /numer/ rodzaju transportu
/patrz tabl.1/.

Ponieważ dla każdej relacji przewidziano użycie różnych rodzajów transportu, ilość ludności przewożonej w tej relacji l_{ij} będzie sumą ludności przewożonej każdym z przewidzianych rodzajów transportu. Składowe tej sumy przyjęto oznaczać l_{iji} , gdzie i - symbol rodzaju transportu.

Będzie więc: $l_{ij} = \sum_1^b l_{iji}$ gdzie: b - ilość przewidzianych w relacji rodzajów transportu.

Ogólna ilość ludności wyznaczonej do rozśrodkowania stanowi potrzeby przewozowe

$$L = \sum A_i$$

Suma pojemności przewozowych wszystkich rodzajów transportu stanowi "M" możliwości przewozowe transportu wyznaczonego do rozśrodkowania ludności

$$M = \sum M_i$$

Między ostatnimi dwoma wielkościami mogą istnieć następujące zależności:

- 1/ $M < L$ /zależność typowa/
- 2/ $M = L$
- 3/ $M > L$ /zależność praktycznie nieprawdopodobna/.

Zależności wymienione wyżej odnoszą się do jednego nawrotu środków transportowych.

IV.2. Obliczanie rozdziału transportu.

Przy obliczaniu rozdziału transportu należy:

- 1/ Obliczyć czas średni z średnich czasów wszystkich realizowanych relacji:

$$\bar{T} = \frac{\sum_z \bar{t}_{ij}}{z} \quad \text{gdzie: } z - \text{ ilość realizowanych relacji.}$$

- 2/ Dla każdego rodzaju transportu obliczyć czas średni z czasów obliczonych dla danego rodzaju transportu wszystkich relacji w których ten rodzaj transportu jest przewidywany:

$$\bar{T}_i = \frac{\sum_Y \bar{t}_{ij}}{Y} \quad \text{gdzie: } i - \text{ indeks danego rodzaju transportu;}$$

Y - ilość relacji w których
ity rodzaj transportu
jest przewidywany.

- 3/ Dla każdego rodzaju transportu obliczyć stosunek całkowitego czasu średniego do czasu średniego danego rodzaju transportu:

$$\alpha_i = \frac{\bar{T}}{\bar{T}_i} \quad \text{gdzie: } i - \text{ indeks danego rodzaju transportu.}$$

- 4/ Obliczyć średnią ilość nawrotów:

$$\bar{N} = \frac{L}{\sum_1^K m_i V_i \alpha_i} \quad \text{gdzie: } K - \text{ ilość przydzielonych rodzajów transportu.}$$

5/ Obliczyć dla każdego rodzaju posiadanego transportu jego zmodyfikowane możliwości przewozowe:

$$l_i = \bar{N}m_i V_i \alpha_i$$

6/ Obliczyć dla każdego rodzaju posiadanego transportu jego zmodyfikowane potrzeby przewozowe:

$$\sum_1^{Y_{/i/}} l_{ij} \quad \text{gdzie: } Y_{/i/} \text{ - ilość relacji,}$$

w których przewidywany
jest i-ty rodzaj trans-
sportu.

7/ Dokonać sprawdzenia dla każdego rodzaju posiadanego transportu:

$$\sum_1^{Y_{/i/}} l_{ij} = l_i$$

jeżeli jest taki rodzaj transportu, że:

$$\sum_1^{Y_{/i/}} l_{ij} \leq l_i \quad \text{to:}$$

8/ Dokonać rozdziału środków przewozowych tego /i-tego/ rodzaju transportu proporcjonalnie do iloczynu $l_{ij} \cdot t_{ij}$.

9/ Dla pozostałych relacji i pozostałych rodzajów transportu powtórzyć obliczenia począwszy od punktu 1/.

10/ Jeżeli dla wszystkich rodzajów przydzielonego transportu zachodzi:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{ij} > l_i \quad \text{to:}$$

11/ Dokonać rozdziału środków przewozowych dla transportów w kolejności: samochody osobowe, autobusy, samochody ciężarowe, traktory, furmanki konne. W tym celu!

12/ Dla każdego transportu /według powyższej kolejności/ spośród relacji w których ten /i-ty/ transport jest przewidywany /według t_{ij} max oraz dla tych relacji w których i-ty transport występuje jako jedyny/ wybrać taką:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{ij} \quad \text{żeby:}$$

$$\sum_1^{Y/i/} l_{ij} = l_i$$

dla tej ilości ludności dokonać przydziału proporcjonalnie do iloczynu: $l_{ij} \cdot t_{ij}$.

V. Plan przewozu.

V.1. Obliczenie ilości nawrotów

Przyjmując za typowy przypadek $M < L$ /możliwości przewozowe mniejsze od potrzeb/, na każdej relacji transport będzie musiał wykonać kilka nawrotów.

Określenia ilości nawrotów trzeba dokonywać oddzielnie dla każdego rodzaju transportu, jaki został przydzielony dla danej relacji, według wzoru:

$$N = \frac{l_{ij}}{M_i} \quad \text{gdzie:}$$

M_i - pojemność przydzielonego transportu $/M_i = m_1 \cdot V_1/$;

l_{ij} - ilość ludności w relacji przewidziana do przewiezienia rozpatrywanym rodzajem transportu.

V.2. Terminy zawarte w planie przewozu.

Formę sporządzonego planu przewozu przedstawia formularz 1.6.3. /załącznik do algorytmu Nr 1/.

W planie przewozu przewidziano określenie, dla każdego rodzaju transportu używanego w relacji, trzech następujących terminów:

1/ termin podstawienia transportu do kolejnego nawrotu $/T_{x1}$, gdzie: $z = 1, 2, \dots, N$ oznacza kolejny nawrót/;

2/ termin rozpoczęcia ruchu z rejonu załadowania $/T_{x2}/$;

3/ termin zakończenia ruchu w rejonie rozdzielczym $/T_{x3}/$.

Poza tym dla każdej relacji przewidziano wskazanie najpóźniejszego w danej relacji terminu zakończenia ruchu w rejonie rozdzielczym $/T_{x3} \text{ max}/$.

Wszystkie terminy przewidziano obliczać w stosunku do godziny "G", to jest godziny ogłoszenia rozśrodkowania ludności.

V.2.1. Obliczanie terminów do planu przewozu

Poniżej zamieszczony opis dotyczy jednego z przydzielonych do relacji rodzajów transportu.

a/ Dla pierwszego nawrotu termin podstawienia transportu $/T_{11}/$ będzie opóźniony w stosunku do "G" o czas podstawienia transportu $/t_p/$. Wartość t_p musi być przyjęta przez planującego w zależności od konkretnych warunków lokalnych.

$$\text{Tak więc: } T_{11} = G + t_p.$$

Termin rozpoczęcia ruchu pierwszego nawrotu $/T_{22}/$ będzie opóźniony w stosunku do "G" o czas t_p i czas załadowania ludności $/t_{z2}/$.

$$\text{Tak więc: } T_{22} = G + t_p + t_{z2} = T_{11} + t_{z2}.$$

Termin zakończenia ruchu pierwszego nawrotu będzie opóźniony w stosunku do "G" o czas t_p , czas t_{z2} i czas przejazdu w relacji t_{ij} .

$$\text{Tak więc: } T_{13} = G + t_p + t_{z2} + t_{ij} = T_{11} + t_{z2} + t_{ij}.$$

b/ Dla drugiego nawrotu:

termin podstawienia transportu będzie opóźniony w stosunku do "G" o czas t_p , czas t_{z2} , czas t_{ij} , czas wyładowania ludności t_{z1} oraz czas powrotu środków transportowych tzn. t_{ij} zwiększony przez λ - współczynnik wyrażający utrudnienie ruchu transportu w kierunku do rozśrodkowywanego miasta.

Współczynnik λ ustala planujący w zależności od przewidywanych warunków ruchu na rozpatrywanym obszarze. Proponuje się dla współczynnika λ wartości $/0,1 : 0,3/ t_{ij}$.

Tak więc:

$$T_{21} = G+t_p+t_{z2}+t_{ij}+t_{z1} + \lambda t_{ij} = G+t_p+t_{z2}+t_{z1}+t_{ij} /2+ \lambda /;$$

termin rozpoczęcia ruchu:

$$T_{22} = G+t_p+2t_{z2}+t_{ij}+t_{z1}+t_{ij} + \lambda t_{ij} = G+t_p+2t_{z2}+t_{z1}+t_{ij} /2+ \lambda /;$$

termin zakończenia ruchu:

$$T_{23} = G+t_p+2t_{z2}+t_{ij}+t_{z1}+t_{ij} + \lambda t_{ij}+t_{ij} = G+t_p+2t_{z2}+t_{z1}+t_{ij} /3+ \lambda /;$$

c/ Dla trzeciego nawrotu:

$$\begin{aligned} T_{31} &= G+t_p+2t_{z2}+2t_{z1}+t_{ij}+t_{ij} + \lambda t_{ij}+t_{ij}+t_{ij} + \lambda t_{ij} = \\ &= G+t_p+2t_{z2}+2t_{z1}+t_{ij} /4+2 \lambda /; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{32} &= G+t_p+3t_{z2}+2t_{z1}+t_{ij}+t_{ij} + \lambda t_{ij}+t_{ij}+t_{ij} + \lambda t_{ij} = \\ &= G+t_p+3t_{z2}+2t_{z1}+t_{ij} /4+ 2 \lambda /; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{33} &= G+t_p+3t_{z2}+2t_{z1}+t_{ij}+t_{ij} + \lambda t_{ij}+t_{ij}+t_{ij} + \lambda t_{ij}+t_{ij} = \\ &= G+t_p+3t_{z2}+2t_{z1}+t_{ij} /5+2 \lambda /; \end{aligned}$$

d/ ogólnie dla nawrotu x, gdzie $x = 1, 2, \dots, N$;

$$T_{x1} = G+t_p+x-1 / [t_{z2}+t_{z1}+t_{ij} /2+ \lambda /] ;$$

$$T_{x2} = G+t_p+xt_{z2}+x-1 / [t_{z1}+t_{ij} /2+ \lambda /] ;$$

$$T_{x3} = G+t_p+xt_{z2}+x-1 / t_{z1}+t_{ij} [x/2+ \lambda / -/1+ \lambda /] ,$$

Tak obliczone terminy są słuszne tylko wtedy, gdy czas trwania wszystkich nawrotów nie przekracza dopuszczalnego dla danego rodzaju transportu, czasu eksploatacji w ciągu jednej doby $/t_d/$.

W przypadku gdy czas trwania wszystkich nawrotów przekracza t_d należy:

1/ obliczyć ilość przerw dobowych na obsługę taboru i wypoczynek załogi:

$$f = \frac{T_{x3} - T_{12}}{t_d} ;$$

2/ obliczyć czas trwania jednej przerwy dobowej:

$$t_f = 24 - t_d \quad /godz/;$$

3/ do terminu podstawienia transportu do nawrotu, dla którego w poprzednim nawrocie termin zakończenia ruchu zbiegał się z upływem czasu eksploatacji t_d , dodać odpowiednią wielokrotność czasu przerwy $/f \cdot t_f/$.

W związku z tym ostatecznie wzory ogólne przybierają postać:

$$T_{x1} = G + t_p + x - 1 / [t_{z2} + t_{z1} + t_{ij} / 2 + \lambda /] + f \cdot t_f ;$$

$$T_{x2} = G + t_p + x t_{z2} + x - 1 / [t_{z1} + t_{ij} / 2 + \lambda /] + f \cdot t_f ;$$

$$T_{x3} = G + t_p + x t_{z2} + x - 1 / t_{z1} + t_{ij} [x / 2 + \lambda / - / 1 + \lambda /] + f \cdot t_f .$$

VI. Obliczanie sił regulacji ruchu.

Podczas opracowywania danych do algorytmów planujący rozpatrując kolejne relacje ustalali dla każdego odcinka relacji niezbędne siły regulacji ruchu. Dane zostały wpisane do formularzy poszczególnych relacji.

Obliczanie sił regulacji sprowadza się więc do operacji sumowania sił wszystkich realizowanych relacji.

W przypadku obliczania na EMC nie zachodzi nawet potrzeba wprowadzania jakichkolwiek dodatkowych danych. Sumaryczne zestawienie sił otrzyma planujący z EMC, a szczegóły organizacji regulacji ruchu znajdzie w wypełnionych przez siebie formularzach realizowanych relacji.

W przypadku obliczania bez użycia EMC planujący dokonuje podsumowania sił i organizacji regulacji ruchu w oparciu o dane zawarte w formularzach realizowanych relacji.

/Wartości przemieszczenia 1 jp na odległość 1 km./

Rodzaj transportu	Symbol	Jednostka załadowcza	Poj. jedn. załad. V i w "jp"	Koszt 1 km. ruchu jedn. załad.	Koszt transportu 1 jp na odległość 1 km. "C"
Pieszy	P	pieszy	1 0,025	0,10	4,00
Konny	F	furmanka	5 0,125	1,30	10,40
Traktory z przyczepami	T	przyczepa	15 0,375	1,38	3,68
Samochody ciężarowe	Sc	samochód ciężarowy	20 0,500	2,99	5,98
Autobusy	A	autobus	40 1,000	3,15	3,15
Samochody osobowe	So	samochód osobowy	5 0,125	1,90	15,20
Kolejowy osobowy	Ko	wagon osobowy	80 2,000	9,04	4,52
Kolejowy towarowy	K _T	wagon towarowy	30 0,750	1,33	1,76
Wodny	W	Statek rzeczny	200 5,000	32,00	6,40

Tabl.2 Wartości współczynnika "p"

Rodzaj transportu	P		Z = 3
	L = 1	WJ = 2	
P	1,00	1,20	1,40
F	1,00	1,10	1,20
T	1,00	1,15	1,30
Sc	1,00	1,10	1,20
A	1,00	1,10	1,20
So	1,00	1,10	1,20
Kc	1,00	1,00	1,25
K _T	1,00	1,00	1,25
W	1,00	3,00	0,00

Tabl.3 Wartości współczynnika "k" dla ruchu pieszego i transportu kołowego.

Rodzaj drogi	Klasa	K					
		P	F	T	Sc	A	So
Autostrada	I	3,00	2,00	1,50	1,00	0,90	0,90
Szosa ulepszona	II	2,00	1,50	1,25	1,00	0,95	0,95
Szosa zwykła	III	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Droga gruntowa utrzymana	IV	1,00	1,00	1,00	1,10	1,25	1,10
Droga gruntowa wiejska	V	1,00	1,00	1,10	1,25	1,50	1,25
Droga polna i leśna	VI	1,10	1,10	1,20	1,50	3,00	1,50

Tabl.4. Wartości współczynnika "z" dla ruchu pieszego i transportu kołowego.

Znaczenie drogi	Kategoria	Z					
		P	F	T	Sc	A	So
Marszrut wojsk. operac.	II	3,00	2,00	1,75	1,25	1,10	1,50
Międzywojewódzkie	III	2,50	1,75	1,50	1,10	1,00	1,25
Wojewódzkie	III IV	2,00	1,50	1,25	1,00	1,00	1,00
Powiatowe	IV	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00
Gromadzkie	VI	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Lokalne	VI I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<i>Przejazd przez miasto</i>		<i>6,00</i>	<i>4,00</i>	<i>3,15</i>	<i>2,15</i>	<i>8,0</i>	<i>3,0</i>

Tabl.5. Wartości współczynnika "k" dla transportu kolejowego

Rodzaj dróg kolejowych	Klasa	k =
Marszruty wojsk operac.	I	2,00
Pierwszorządne jednotorowe	II	1,50
Pierwszorządne dwutorowe	III	1,25
Pierwszorządne wielotorowe	IV	1,10
Drugorzędne	V	1,00
Znaczenia miejscowego	VI	1,00

Tabl.7. Średnie prędkości.

Rodzaj transportu	V_{sr} , km/h =
Pieszy	3
Konny	5
Traktory	10
Samochoły ciężarowe	20
Autobusy	30
Samochoły osobowe	30
Kolejowy osobowy	30
Kolejowy towarowy	20
Wodny	15

Tabl.6. Wartości współczynnika "z" i "w" dla transportu kolejowego.

Trakcja	Symbol	z =	w =
Motorowa	M	1,25	0,9
Elektryczna	E	1,20	0,8
Parowa	P _r	1,00	1,00

Tabl.8. Czas kolizyjny.

Punkt kolizyjny	Symbol	t_k = w godzinach
Przebiecie marszrury wojsk operacyjnych.	MW	0,77
Most zwodzony.	MZ	0,08
Przejazd na linii kolejowej pierwszorzędnej wielotorowej.	PW	0,12
Przejazd na linii kolejowej pierwszorzędnej dwutorowej.	PD	0,10
Przejazd na linii kolejowej pierwszorzędnej jednotorowej.	PJ	0,03
Przejazd na linii kolejowej drugorzędnej lub o znaczeniu lokalnym.	DM	0,02

Tabl.9. Czas załadowania i wyładowania
i jp

Rodzaj transportu	tz	tz	Czas załadowania w godz.	Czas załadowania w godz.
Pieszy	0,00	0,00		
Konny	0,05	0,10		
Traktory	0,15	0,20		
Samochody ciężarowe	0,15	0,20		
Autobusy	0,10	0,15		
Samochody osobowe	0,15	0,20		
Kolejowy osobowy	0,20	0,25		
Kolejowy towarowy	0,30	0,40		
Wodny	0,40	0,50		

Tabl.10. Wartości współczynnika "w" dla ruchu
pieszego i transportu kołowego.

Rodzaj drogi	Klasa	w =						So
		P	F	T	Sc	A	So	
Autostrada	I	1,00	1,00	1,0	1,0	0,9	0,8	
Szosa ulepszona	II	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	
Szosa zwykła	III	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Droga gruntowa utrzymana	IV	1,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,25	
Droga gruntowa wiejska	V	1,25	1,25	1,25	1,2	2,0	1,5	
Droga polna i leśna	VI	1,5	1,5	1,5	1,5	3,0	2,0	

Tabl.11. Wartości współczynnika
"u"

Teren	Symbol	u =
Równinny	R	1,0
Falisty	Fl	1,0
Pagórkowaty	Pg	1,1
Górzysty	G	1,2

Tabl. 12. Czas i częstotliwość zatrzymania ruchu w punktach kolizyjnych

Punkt kolizyjny	Symbol	h w godz.	q
Przebieg marszruty wojsk operacyjnych.	MW	0,875 ^{x/}	24 ^{xx/}
Most zwodzony.	MZ	0,50	8
Przejazd na linii kolejowej pierwszorzędnej wielotorowej.	PW	0,10	288
Przejazd na linii kolejowej pierwszorzędnej dwutorowej.	PD	0,10	240
Przejazd na linii kolejowej pierwszorzędnej jednotorowej.	PJ	0,10	72
Przejazd na linii kolejowej drugorzędnej lub o znaczeniu miejscowym.	DM	0,10	48

x/ objaśnienia w tekście
 xx/ jak wyżej.

Algorytm Nr 1

obliczania rozdziału ludności, rozdziału transportu
i wykonania planu przewozu

/przy wykorzystaniu EMC/

Cz. I. Algorytm wyznaczania zmiennych danych wejściowych.

/dla planującego/

1.

Przystępując do planowania przygotuj:

1. Wykaz ludności podlegającej rozśrodkowaniu miasta lub miast dla których będziesz planował.
2. Wykaz obszarów przyjmujących tę ludność.
3. Wykaz transportu przeznaczanego do rozśrodkowania ludności.
4. Mapę ^{1:100 000 lub} 1:200 000 obejmującą miasto /miasta/ i obszary przyjmujące oraz plan miasta /miast/ 1:5 000 lub 1:10 000.
5. Bloczki formularzy: 1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.
6. Odległościomierz.
7. Kalkę techniczną o powierzchni równej powierzchni mapy.
8. Przybory rysunkowe.

2.

Sprawdź czy w wykazie transportu masz przydzielone określone ilości pociągów i w określonych relacjach.

tak

nie

3.

Zaznacz na mapie i planie dworce kolejowe na które zostaną podstawione pociągi.

4.

Oblicz dla każdego dworca i opisz obok znaku pojemność podstawianych na niego pociągów.

c.d. na str.2.

12.

Oblicz minimalną ilość rejonów załadowania

$$n_{\min} = \frac{L}{L'} \quad \text{gdzie:}$$

L - ilość ludności wyznaczonej do rozśrodkowania /w"jp"/;

L' - max. ilość ludności wywożonej z jednego Rz /w "jp"/.

c.d. na str.2.

5.

Oblicz sumę pojemności pociągów podstawianych na wszystkie dworce.
Jest to L' - ilość ludności wywiezionej z miasta /miast/ przydzielony~~m~~ transportem kolejowym.

6.

Oblicz różnicę ogólnej ilości ludności wyznaczonej do rozsrodkowania X i ludności wywożonej transportem kolejowym
 $L = X - L'$ / w "jp"/

7.

Wyznacz na podstawie planu miasta /miast/ i wykazów z ADM ulice, kwartały lub dzielnice z których ludność będzie wywiezina pociągami.
Oznacz te obszary na mapie.

8.

Zaznacz na mapie dworce kolejowe i opisz ilości ludności przyjmowanej na nich w obszarach przyjmujących.

9.

Oznacz na mapie te rejony do których zostanie skierowana ludność przewieziona pociągami.

10.

Oblicz różnicę ogólnej pojemności obszarów przyjmujących Y i ludności przewożonej pociągami.
 $P = Y - L'$ / w "jp"/

11.

Przejdź do wykonania kroku 12. dla pozostałej L ludności i P pojemności obszarów przyjmujących.

13.

Wyznacz m - ilość rejonów załadowania, uwzględniając:
- gęstość zaludnienia;
- sieć komunikacyjną;
- urządzenia komunikacyjne;
Zachowaj warunek:

$$m \geq m_{\min}$$

14.

Wyznacz na podstawie mapy lub planu rozmieszczenie R_z .
Wrysuj na mapę.

15.

Ponumeruj rejony załadowania od 1 do m poczynając od północy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

16.

Oblicz na podstawie wykazów /meldunkowych/ ilości ludności wywożonej z każdego R_z .
Zachowaj warunki:

$$\sum_{i=1}^m A_i = L$$

$$A_i \leq L'$$

17.

Wpisz obliczone ilości do formularza l.l. oraz opisz na mapie obok znaku R_z .

18.

Wyznacz n - ilość rejonów rozdzielczych uwzględniając:
- podział administracyjny;
- sieć komunikacyjną;
- urządzenia komunikacyjne.
Wyznacz rozmieszczenie tych n rejonów rozdzielczych.
Wrysuj na mapę.

19.

Ponumeruj rejony rozdzielcze od 1 do n poczynając od północy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

↓ c.d. na str. 3.

Oblicz na podstawie wykazów obszarów przyjmujących, pojemność każdego Rr. Zachowaj warunek:

$$\sum_{j=1}^n B_j = P \quad /w "jp"/$$

21.

Wpisz obliczone pojemności rejonów rozdzielczych do formularza 1.2. oraz opisz na mapie obok znaku Rr.

22.

Odpowiedz czy obliczenia będziesz wykonywał na EMC.

nie

tak

23.

Przejdź do wykonania kroku 2 algorytmu Nr 2.

24.

Wyznacz dla każdego Rz relację /drogę/ z każdym Rr. Ustalone relacje wrysuj na kalkę.

25.

Ponumeruj relacje. Relacja otrzymuje numer i-j, gdzie:
i - i-ty rejon załadowania;
j - j-ty rejon rozdzielczy.
Sprawdź czy wyznaczyłeś wszystkie m . n relacji.

26.

Wypełnij dla każdej relacji formularz 1.3.
W tym celu:

27.

Wypełnij głowicę formularza dla rozpatrywanej relacji wpisując:
- numer relacji;
- symbol dla warunków atmosferycznych;
- wartości μ oraz „jp.”

/Wyjasnienia w rozdziale III.2./

↓ c.d. na str. 4.

Podziel rozpatrywaną relację na odcinki wyróżniające się różną klasą drogi, kategorią drogi lub ukształtowaniem terenu.

29.

Określ dla każdego odcinka możliwe do wykorzystania rodzaje transportu. Dla ustalonych wpisz odpowiednio dla każdego odcinka "1".

30.

Zmierz odległość każdego odcinka. Wartość w km wpisz do formularza.

31.

Określ dla każdego odcinka klasę drogi. /Wyjaśnienia w rozdz.III.2./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalonej klasy drogi. /I,II,III,IV,V,VI/.

32.

Określ dla każdego odcinka kategorię drogi. /Wyjaśnienia w rozdz.III.2./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalonej kategorii drogi. /I,II,III,IV,V,VI/.

33.

Określ dla każdego odcinka ukształtowanie terenu. /wyjaśnienia w rozdz.III.3./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalonego ukształtowania terenu.

/R, Fl, Pg, G/

34.

Określ na każdym odcinku punkty kolizyjne. /Wyjaśnienia w rozdz.III.2./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalonego punktu kolizyjnego.

/MW, MZ, PW, PD, PJ, DM/

Jeżeli na danym odcinku istnieje kilka punktów kolizyjnych wpisz ich symbole w kolumnie np.:

MW
PW
PD
PJ

Określ dla każdego odcinka punkty regulacji ruchu, określ skład posterunków. Wpisz dla każdego odcinka symbol posterunku regulacji ruchu.

/R1, R2, R3, R4/

Jeżeli na odcinku przewidujesz kilka posterunków w jednakowym składzie wpisz przed symbolem ich liczbę. Np. 2R3.

Jeżeli na odcinku przewidujesz kilka posterunków w różnym składzie wpisz ich symbole w kolumnie.

Np.: R1

2R3

R2

Jeżeli na całej trasie rozpatrywanej relacji lub na części trasy przewidujesz pilotowanie kolumn, wpisz dla odpowiednich odcinków symbol pilota Pl^v.

36.

Określ czy przewidujesz zmianę transportu. Jeżeli tak, to dla odcinka na którym ma rozpocząć się ruch nowym transportem wpisz symbol transportu, którym odbywał się ruch na poprzednim odcinku. Jeżeli na poprzednim odcinku przewidywałeś kilka rodzajów transportu wpisz ich symbole w kolumnie.

Np.: T_{Sc}
A

37.

Sprawdź czy rozpatrywana jest ostatnią /m . n/ relacją.

nie

tak

38.

Przejdź do wykonania kroku 27 dla następnej relacji.

39.

Wpisz do formularza 1.4. ilości posiadanych jednostek załadowczych transportu oraz czas t_p i wartości współczynnika μ .
/Wyjaśnienia w rozdziale V./.

40.

Przełącz wypełnione dla każdej relacji formularze 1.3.; 1.4. programiście. Po zaprogramowaniu formularze 1.3. zachowaj, będą potrzebne przy organizacji regulacji ruchu.

Form.1.1.

Rejon załadowania Nr	Ilość wywożonej ludności

Form.1.2

Rejon rozdzielczy Nr	Pojemność

Form.1.3.

Relacja ij.....		Pora roku:		$M = \dots\dots$	$JP = \dots\dots$
Odcinek Nr					
Rodzaj transportu	P				
	F				
	T				
	Sc				
	A				
	So				
	Ko				
	K _t				
	W				
Odległość d w km					
Klasa drogi					
Kategoria drogi					
Teren					
Punkty kolizyjne					
Regulacja ruchu					
Zmiana transportu					

Form.1.4

Rodzaj transportu	Jednostka załadowcza	Ilość jednostek załadowczych m_i	Czas pod- stawienia w godz. t_p	Współ- czynnik λ
Konny	furmanki			
Traktory z przyczepami	przyczepy			
Samochody ciężarowe	samochody			
Autobusy	autobusy			
Samochody osobowe	samochody			
Kolejowy osobowy	wagony osobowe			
Kolejowy towarowy	wagony towarowe			
Wodny	statek rzeczny			

Uwaga: współczynnik λ podaje się w stosunku do t_{ij} tzn. czasu jednostkowego dla danego transportu w określonej relacji. Przyjmuje wartość /0,1- 0,3/ t_{ij} .

Cz.II. Algorytm dla programisty

1.

Wykonaj program podstawowy według algorytmów:

- rozwiązania modelu transportowego;
- rozdziału transportu;
- wykonania planu przewozu.

2.

Wykonaj macierz zmiennych danych wejściowych. Wzór i sposób wypełniania według formularza 1.5.1.

3.

Wykonaj programy wprowadzające:

- stałe dane wejściowe zawarte w formularzu 1.5.2.;
- zmienne dane wejściowe zawarte w formularzu 1.5.1.;
- program podstawowy.

4.

Wykonaj program wyprowadzania wyników w postaci macierzy. Wzór macierzy - formularze: 1.6.1.; 1.6.2.; 1.6.3..

Form. 1.5.1.

Macierz Nr 1 zmiennych danych wejściowych

Wskazanie w planie 8

Relacja	Odcinek	Rodzaj transp.	Odlegość	Pora roku	Klasa drogi	Kat. drogi	Punkty koliz.	Teren	Reg. ruchu	Zmiana na transp.
	1	1	3	4	8					
	...									
	k									
i-j										
i-j										

Macierz Nr 2 zmiennych danych wejściowych

$$[A_i] = [A_1 \quad A_2 \quad \dots \quad A_i \quad \dots \quad A_m]$$

Macierz Nr 3 zmiennych danych wejściowych

$$[B_j] = [B_1 \quad B_2 \quad \dots \quad B_j \quad \dots \quad B_n]$$

Macierz Nr 4 zmiennych danych wejściowych

Rodzaj transportu	m	V
F		
T		
SC		
A		
SO		
KO		
Kt		
W		

Po wykonaniu wyznaczenia kosztów transportu:

Wynikowe dane:

- koszt przeliczenia (wzrosty) 0 0 0

- koszt przeliczenia wyznaczenia (wzrosty) 0 0 0

- koszt przeliczenia wyznaczenia (wzrosty) 0 0 0

ale to w odniesieniu do kosztów transportu/produkcji.

F	T	SC	A	SO	KO	Kt	W
200	200	0	0	0	0	0	0

Macierz Nr 1 stałych danych wejściowych

Rodz. transp.		"c"	"p"		"k"						"z"						v	t _{z1}	t _{z2}	"w"						Czas ruchu w ciągu doby t _d
symb.	Nr	L	WJ	Z	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI			I	II	III	IV	V	VI		
P	0																									
F	1																									
T	2																									
Sc	3																									
A	4																									
So	5																									
Ko	6													1	1	1							1	1	1	
Kt	7													1	1	1							1	1	1	
W	8				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	

Macierz Nr 2 stałych danych wejściowych

Macierz Nr 3 stałych danych wejściowych

Macierz Nr 4 stałych danych wejściowych

Punkt kolizyjny	h =	q =
MW	4	
MZ	2	
PW	3	
PD	1	
PJ	5	
DM	6	

Teren	u =
R	
F1	
FG	
G	4

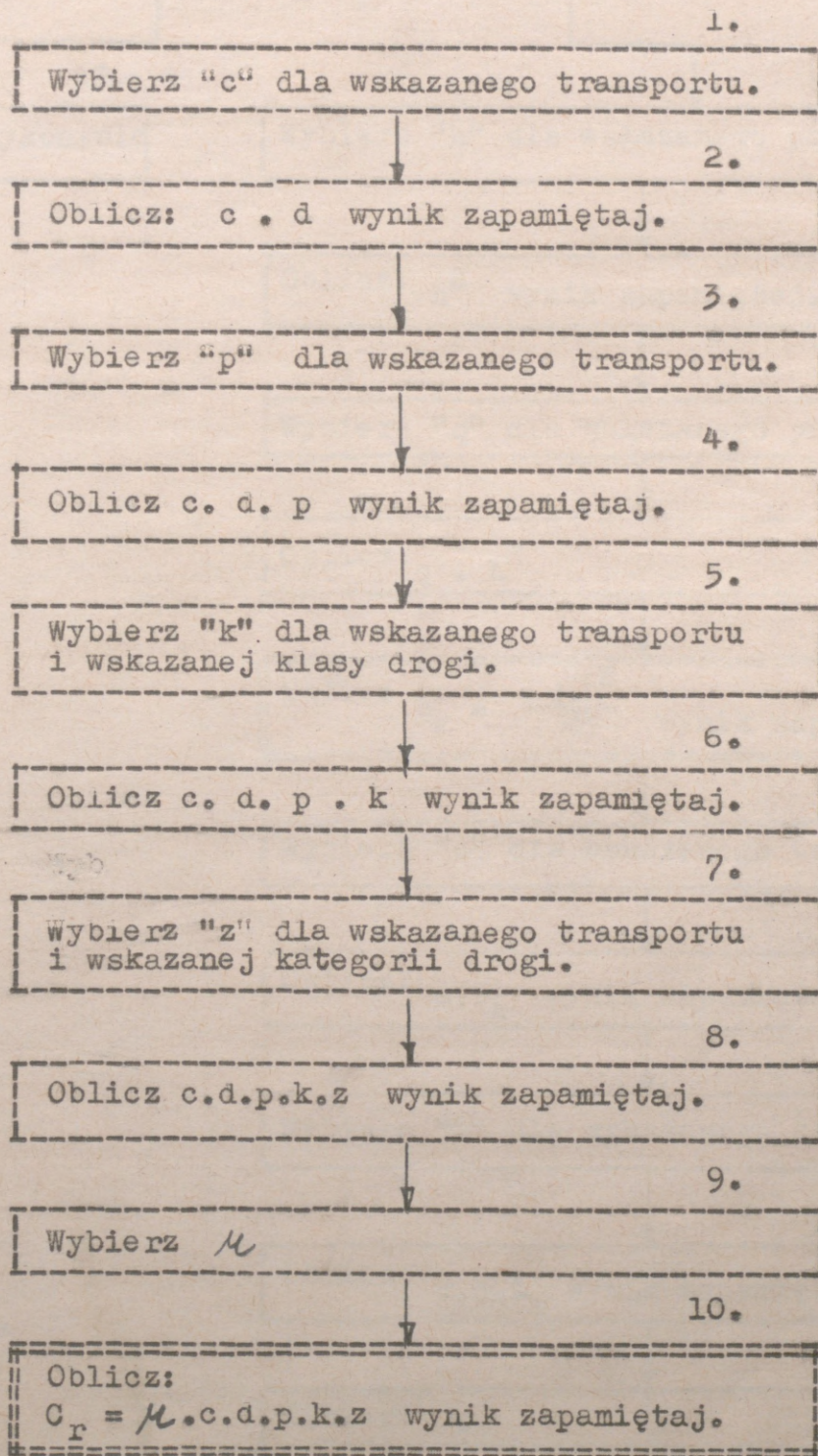
JP =	
M =	
t _R =	
t _d =	4

Perforacja w jednym wierszu
koluncy h i koluncy q (12 linii)

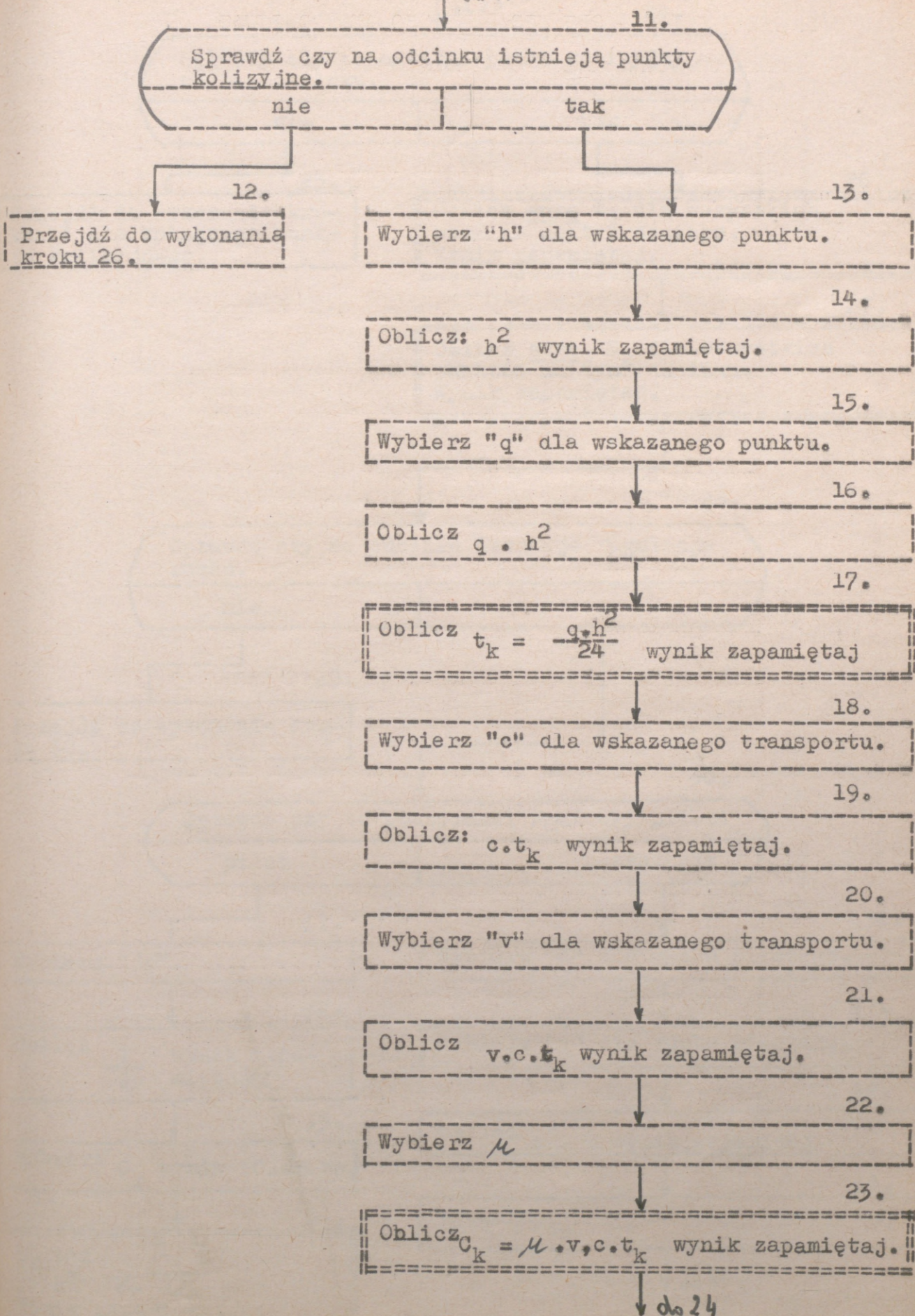
3) Perforacja w jednym wierszu

4) Perforacja w 1 wierszu

Cz.III. Algorytm programu obliczania rozdziału
ludności, rozdziału transportu i opracowania
planu przewozu na EMC

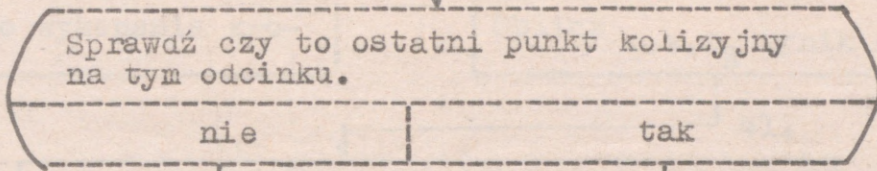


↓ do 11



od 23

24.



25.

Przejdź do wykonania kroku 13 dla kolejnego punktu kolizyjnego.

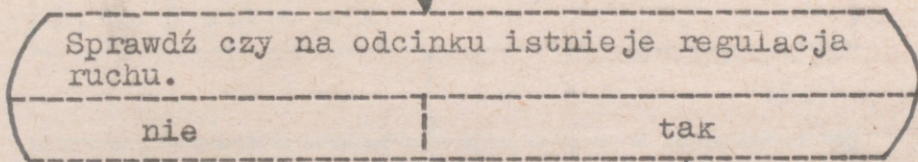
26

Oblicz sumę t_k dla wszystkich punktów na tym odcinku. Wynik zapamiętaj.

27.

Oblicz sumę C_k dla wszystkich punktów na tym odcinku. Wynik zapamiętaj.

28.



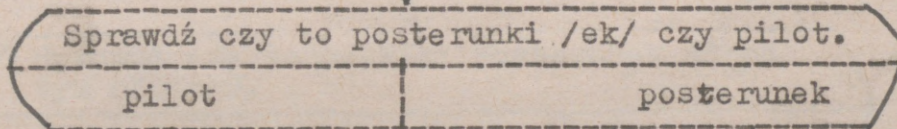
nie

tak

29.

Przejdź do wykonania kroku 50.

30.



pilot

posterunek

31.

Wybierz "jp".

36.

Wybierz "c" dla ruchu pieszego.

32.

Oblicz $\frac{1}{j_p}$ wynik zapamiętaj

37.

Wybierz "v" dla ruchu pieszego.

33.

wybierz C_r wynik 10.kroku

38.

Oblicz $c \cdot v$ wynik zapamiętaj.

34.

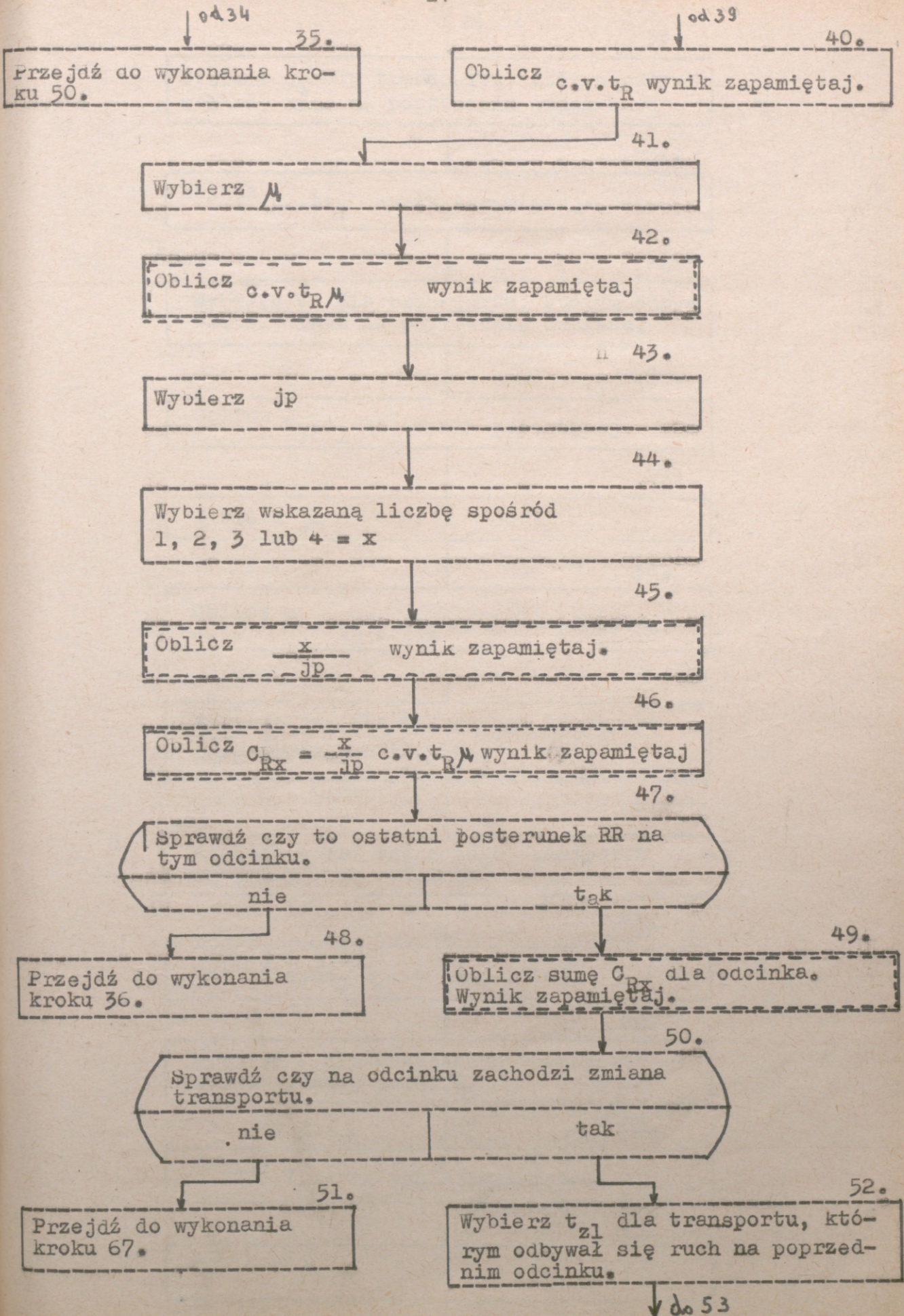
Oblicz $C_R = \frac{1}{C_r \cdot j_p}$ Wynik zapamiętaj.

39.

wybierz t_R

↓ do 40

↓ do 35



35. Przejdź do wykonania kroku 50.

40. Oblicz $c.v.t_R$ wynik zapamiętaj.

41. Wybierz μ

42. Oblicz $c.v.t_{R\mu}$ wynik zapamiętaj

43. Wybierz j_p

44. Wybierz wskazaną liczbę spośród 1, 2, 3 lub 4 = x

45. Oblicz $\frac{x}{j_p}$ wynik zapamiętaj.

46. Oblicz $C_{Rx} = \frac{x}{j_p} c.v.t_{R\mu}$ wynik zapamiętaj

47. Sprawdz czy to ostatni posterunek RR na tym odcinku.
nie / tak

48. Przejdź do wykonania kroku 36.

49. Oblicz sumę C_{Rx} dla odcinka. Wynik zapamiętaj.

50. Sprawdz czy na odcinku zachodzi zmiana transportu.
nie / tak

51. Przejdź do wykonania kroku 67.

52. Wybierz t_{z1} dla transportu, którym odbywał się ruch na poprzednim odcinku.

do 53

53.

Wybierz c_1 dla transportu, którym odbywał się ruch na poprzednim odcinku.

54.

Oblicz $c_1 \cdot t_{z_1}$ wynik zapamiętaj.

55.

Wybierz V_1 dla transportu, którym odbywał się ruch na poprzednim odcinku.

56.

Oblicz $V_1 \cdot c_1 \cdot t_{z_1}$ wynik zapamiętaj.

57.

Wybierz μ

58.

Oblicz $\mu \cdot V_1 \cdot c_1 \cdot t_{z_1}$ wynik zapamiętaj.

59.

Wybierz t_{z_2} dla wskazanego transportu rozpatrywanego odcinka.

60.

Wybierz c dla wskazanego transportu rozpatrywanego odcinka.

61.

Oblicz $c \cdot t_{z_2}$ wynik zapamiętaj.

62.

Wybierz V dla wskazanego transportu rozpatrywanej relacji.

63.

Oblicz $V \cdot c \cdot t_{z_2}$ wynik zapamiętaj.

64.

Wybierz μ

65.

Oblicz $M \cdot V \cdot c \cdot t z_2$

66.

Oblicz $C_z = M \cdot V_1 \cdot c_1 \cdot t z_1 + M \cdot V_2 \cdot c_2 \cdot t z_2$
wynik zapamiętaj.

67.

Oblicz sumę
 $C = C_r + C_k + C_R + C_z$ wynik zapamiętaj.

68.

Wybierz $t z_1$ wskazany w kroku 52.

69.

Wybierz $t z_2$ wskazany w kroku 59.

70.

Oblicz $t z = t z_1 + t z_2$

71.

Wybierz d

72.

Wybierz V dla wskazanego transportu.

73.

Oblicz $\frac{d}{V}$ wynik zapamiętaj.

74.

Wybierz p dla wskazanego transportu.

75.

Oblicz $\frac{d}{V} \cdot p$ wynik zapamiętaj.

76.

Wybierz w dla wskazanego transportu.

77.

Oblicz $\frac{d}{V} \cdot p \cdot w$ wynik zapamiętaj.

78.

Wybierz "u" wskazane dla odcinka.

do 79.

79.

Oblicz $t_r = \frac{d}{v}$. p.w.u. wynik zapamiętaj.

80.

Oblicz sumę $t = t_r + t_k + t_z$ wynik zapamiętaj.

81.

Sprawdź czy wskazany był ostatnim przewidzianym dla odcinka transportem.

nie

tak

82.

Przejdź do wykonania kroku 1. dla następnego transportu rozpatrywanego odc.

83.

Sprawdź czy jest to ostatni odcinek rozpatrywanej relacji.

nie

tak

84.

Przejdź do wykonania kroku 1. dla następnego odcinka.

85.

Oblicz $\sum C$ dla wszystkich odcinków wskazanego transportu. Wynik zapamiętaj.

86.

Oblicz $\sum t$ dla wszystkich odcinków wskazanego transportu. Wynik zapamiętaj.

87.

Sprawdź czy jest to ostatni ze wskazanych dla relacji transportów.

nie

tak

88.

Przejdź do wykonania kroku 85. dla następnego transportu.

89.

Oblicz $\sum \sum C$ dla wszystkich wskazanych transportów.

90.

Wybierz liczbę "y" równą ilości wskazanych transportów.

do 91

91.

Oblicz $\bar{c}_{rel} = \frac{\sum \sum c}{y}$

Wynik zapamiętaj we wskazanym dla relacji miejscu macierzy kosztów jednostkowych.

92.

Oblicz $\sum \sum t$ dla wszystkich wskazanych transportów.

93.

Wybierz liczbę y równą ilości wskazanych transportów.

94.

Oblicz $\bar{t}_{rel} = \frac{\sum \sum t}{y}$

Wynik zapamiętaj we wskazanym dla relacji miejscu macierzy czasów jednostkowych.

95.

Sprawdź czy jest to ostatnia ze wskazanych relacji.

nie

tak

96.

Przejdź do wykonania krokul. dla następnej wskazanej relacji.

97.

Oblicz $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij}$ wynik zapamiętaj.

98.

Oblicz $m \cdot n$ wynik zapamiętaj.

99.

Oblicz $\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij}}{m \cdot n}$ wynik zapamiętaj.

100.

Oblicz $1/t_{ij} - \bar{t}^2$ $i = 1, 2, \dots, m;$
 $j = 1, 2, \dots, n;$

↓ do 101

101.

Oblicz $\sum /t_{ij} - \bar{t}/2$ wynik zapamiętaj.

102.

Oblicz $\frac{\sum /t_{ij} - \bar{t}/2}{m \cdot n}$ wynik zapamiętaj.

103.

Oblicz: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t_{ij} - \bar{t})^2}{m \cdot n}}$ wynik zapamiętaj.

104.

Wybierz \bar{t}

105.

Oblicz $t_{\max} = \bar{t} + \sigma$ wynik zapamiętaj.

106.

Oblicz $\sum_{i=1}^m A_i$ wynik zapamiętaj.

107.

Oblicz $\sum_{j=1}^n B_j$ wynik zapamiętaj.

108.

Sprawdź czy zachodzi równość:
 $\sum A_i = \sum B_j$

nie | tak

109.

Oblicz $\sum_{j=1}^n B_j - \sum_{i=1}^m A_i = A_{m+1}$

110.

Dodaj do macierzy kosztów wiersz $m + 1$ o kosztach:
 $C_{m+1,j} = 0$ dla $j = 1, 2, \dots, n$

do 111

do 113

113.

od 110

111.

Dodaj do macierzy $[A_i]$
wyraz $m + 1$ o wartości A_{m+1}

112.

Przejdź do wykonania kroku
113.

od 108

113.

Wykreśl z macierzy kosztów $[c_{ij}]$
wszystkie te elementy, którym w ma-
cierzy czasów t_{ij} odpowiadają ele-
menty takie, że:
 $t_{ij} > t_{max}$

114.

Sprawdź czy r - ilość pozostałych /nie-
wykreślonych/ elementów macierzy $[c_{ij}]$
spełnia warunek: $r \geq m+n-1$

nie

tak

115.

Zwiększ t_{max} do kolejnej
większej wartości spośród t_{ij}

116.

Powtórz krok 114.

117.

Sprawdź czy dla każdego $i = 1, 2, \dots, m$
istnieje taka liczba naturalna
 $s / 1 \leq s \leq n /$, że: $t_{is} \leq t_{max}$

nie

tak

118.

Powtórz krok 115, a następnie
przejdź do wykonania kroku 117.

119.

Sprawdź czy dla każdego j równe $1, 2, \dots, n$
istnieje taka liczba naturalna $q / 1 \leq q \leq m /$
że $t_{qj} \leq t_{max}$

nie

tak

do 120

do 121

od 119

120.

Powtórz krok 115, a następnie przejdź do wykonania kroku 119.

121.

Wybierz z macierzy C_{ij} dla każdego $j = 1, 2, \dots, n$ takie $i = 1, 2, \dots, m$ że $C_{ij} = \min.$ wybrane C_{ij} zaznacz

122.

Dokonaj rozdziału A_i dla zaznaczonych B_j według $C_{ij} \min.$

123.

Ustal z którego spośród A_i możnaby ponad ich wartość dostarczyć ludność do zaznaczonych B_j . Oznacz je znakiem $-/-$ oraz w którym spośród A_i pozostała ludność nie rozdzielona. Oznacz je znakiem $+/+$.
Jeżeli dla danego A_i wypada 0, dodaj do wartości A_i 1 jp^i i sprawdź czy zostanie przyjęta, jeśli tak oznacz A_i znakiem $-/-$, jeśli nie znakiem $+/+$.

124.

Sprawdź czy dla wszystkich A_i wypada zero tzn. czy ze wszystkich A_i wszystka ludność została rozdzielona.

nie

tak

125.

Oblicz dla każdego $j = 1, 2, \dots, n$ różnicę $C_{ij} \min.$ spośród C_i odpowiadających A_i oznaczonemu znakiem $+/+$ i C_{ij} odpowiadających A_i oznaczonemu znakiem $-/-$, z którego do danego B_j skierowano ludność. Wybierz dla każdego $j = 1, 2, \dots, n$ różnicę najmniejszą.

129.

Drukuj macierz rozdziału ludności. Formularz 1.6.1. Otrzymany rozdział ludności jest optymalny.

do 130

126.

Ustal ze zioru wszystkich różnic różnicę najmniejszą.

do 127

127.

Zwiększ dla wszystkich A_i oznaczonych znakiem /-/ wartość C_{ij} o ustaloną najmniejszą różnicę.

128.

Przejdź do wykonania kroku 121.

130.

Oblicz:

$$\sum_1^z \bar{t}_{ij}$$

gdzie: z - ilość realizowanych relacji.

131.

Oblicz:

$$\bar{T} = \frac{\sum_1^z \bar{t}_{ij}}{z}$$

Wynik zapamiętaj.

132.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$\sum_1^Y t_{ij}$$

gdzie: Y - ilość relacji, w których przewidywany jest i -ty rodzaj transportu.

133.

Oblicz:

$$\bar{T}_i = \frac{\sum_1^Y t_{ij}}{Y}$$

Wynik zapamiętaj.

↓ *cd. str. 23.*

134.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$\alpha_i = \frac{\bar{T}}{\bar{T}_i}$$

Wynik zapamiętaj.

135.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i$$

Wynik zapamiętaj.

136.

Oblicz:

$$\sum_1^K m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i \quad \text{gdzie: } K - \text{ilość rodzajów transportu.}$$

Wynik zapamiętaj.

137.

Wybierz:

$$L = \sum_1^z A \quad \text{gdzie: } z - \text{ilość realizowanych relacji.}$$

138.

Oblicz:

$$\bar{N} = \frac{L}{\sum_1^K m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i}$$

Wynik zapamiętaj.

139.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$l_i = \bar{N} m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i$$

Wynik zapamiętaj.

140.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij}$$

gdzie: $Y/i/$ - ilość relacji w których przewidywany jest i -ty rodzaj transportu.
Wynik zapamiętaj.

141.

Sprawdź czy:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} = l_i$$

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} \leq l_i$$

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} > l_i$$

142.

Dokonaj rozdziału środków przewozowych tego i -tego rodzaju transportu proporcjonalnie do iloczynu:

$$l_{ij} \cdot t_{iij}$$

143.

Przejdź do wykonania kroku 130. dla pozostałej ilości ludności i pozostałych rodzajów transportu.

144.

Dokonaj przydziału dla transportu w kolejności: S_o, A, S_c, T, F .
W tym celu:

145.

Wybierz spośród relacji w których przewidywany jest i -ty rodzaj transportu /uwzględniając przede wszystkim te relacje, w których i -ty rodzaj transportu występuje jako jedyny, następnie według t_{iij} max/ taką

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} \quad \text{żeby:}$$

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} = l_i$$

↓ col. str. 25.

146.

Dokonaj rozdziału środków przewozowych tego /i-tego/ rodzaju transportu proporcjonalnie do iloczynu

$$l_{ij} \cdot t_{ij}$$

147.

Sprawdź czy jest to ostatni rodzaj transportu.

nie

tak

148.

Przejdź do wykonania kroku 150. dla pozostałych relacji i pozostałych rodzajów transportu.

149.

Drukuj macierz rozdziału transportu.
Wzór formularz 1.6.2.

150.

Oblicz kolejno dla każdej realizowanej relacji plan przewozu.
W tym celu:

151.

Oblicz dla wskazanego transportu "i" ilość nawrotów:

$$N = \frac{l_{ij}}{M_{ij}}$$

152

Oblicz kolejno dla nawrotów:

$$X = 1$$

$$X = 2$$

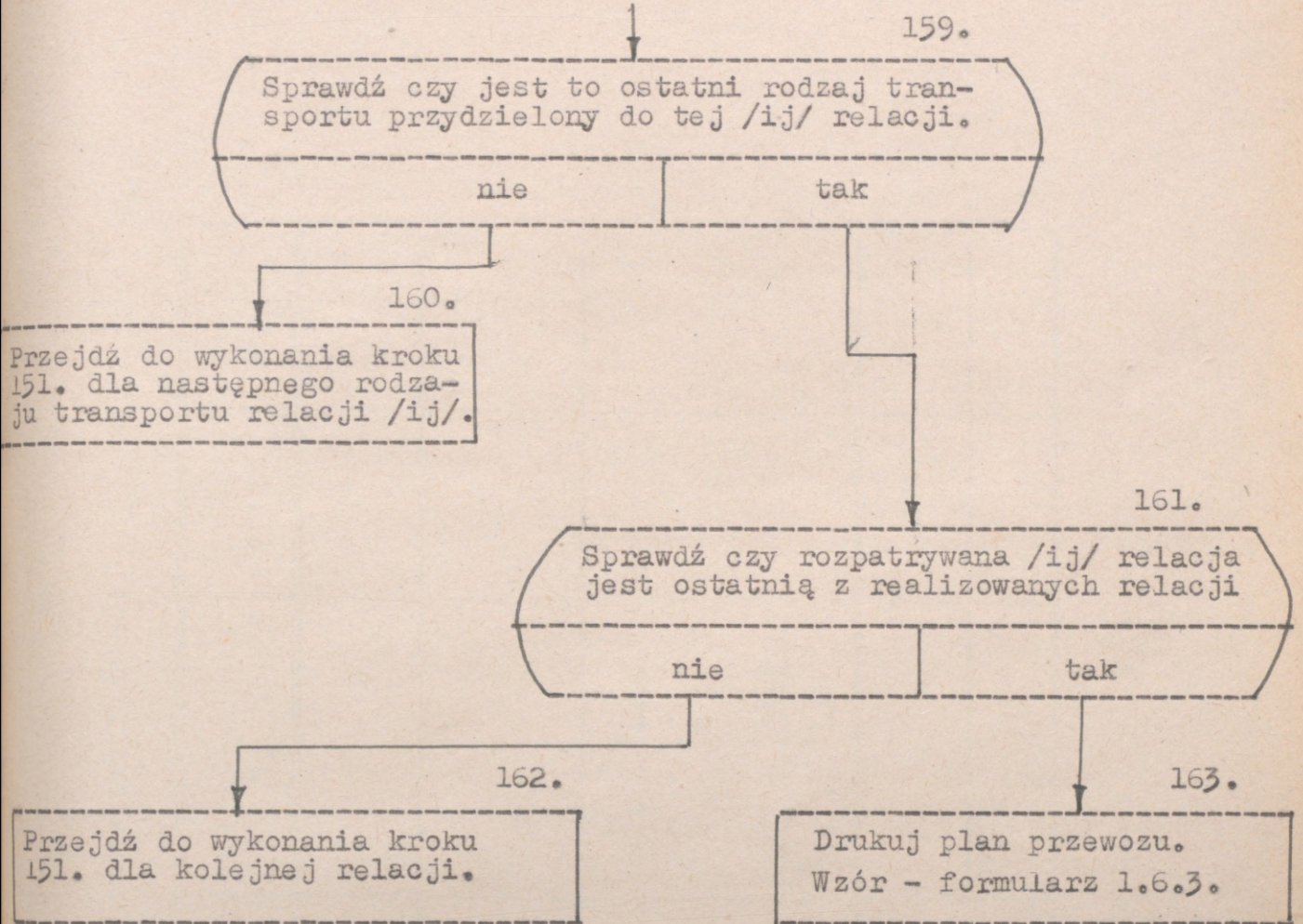
...

$$X = N$$

$$T_{x1} = G + t_p + /x-1/ [t_{z2} + t_{z1} + t_{ij} /2 + \lambda /];$$

$$T_{x2} = G + t_p + xt_{z2} + /x-1/ [t_{z1} + t_{ij} /2 + \lambda /];$$

$$T_{x3} = G + t_p + xt_{z2} + /x-1/ t_{z1} + t_{ij} [x/2 + \lambda / - /1 + \lambda /];$$



Form. 1.6.1.

Macierz rozdziału ludności.

	B_1	...	B_j	...	B_n
A_1					
•					
•					
•					
A_i			i_1 \cdot \cdot \cdot i_b	$t_{i_1 j_1}$ \cdot \cdot \cdot $t_{i_b j_b}$	
•			l_{ij}	t_{ij}	
•					
•					
A_m					

Relacje nie realizowane wykreślić !

Macierz rozdziału transportu.

	B_1	...	B_j	...	B_n
A_1					
•					
•					
•					
A_l			m_{lj}	•	
			•		
			•		
			m_{lb}		
•					
•					
•					
A_m					

Relacje nie realizowane wykreślić !

Algorytm Nr 2

obliczania rozdziału ludności, rozdziału transportu i wykonania planu przewozu

/bez wykorzystania EMC/

1.

Przystępując do planowania przygotuj:

1. Wykaz ludności podlegającej rozśrodkowaniu miasta lub miast dla których będziesz planował.
2. Wykaz obszarów przyjmujących tę ludność.
3. Wykaz transportu przeznaczanego do rozśrodkowania ludności.
4. Mapę 1:100 000 obejmującą miasto /miasta/ i obszary przyjmujące oraz plan miasta /miast/ 1:5 000 lub 1:10 000.
5. Bloczki formularzy: 2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.; 2.5.
6. Odległościomierz.
7. Kalkę techniczną o powierzchni równej powierzchni mapy.
8. Przybory rysunkowe.

2.

Sprawdź czy w wykazie transportu masz przydzielone określone ilości pociągów i w określonych relacjach.

tak

nie

3.

Zaznacz na mapie i planie dworce kolejowe na które zostaną podstawione pociągi.

4.

Oblicz dla każdego dworca i opisz obok znaku pojemność podstawianych na niego pociągów.

c.d.na str.

12.

Oblicz minimalną ilość rejonów załadowania

$$m_{\min} = \frac{L}{L'} \quad \text{gdzie:}$$

L - ilość ludności wyznaczonej do rozśrodkowania /w "jp"/;

L' - max. ilość ludności wywożonej z jednego Rz.

5.

Oblicz sumę pojemności pociągów podstawianych na wszystkie dworce.
Jest to L' ilość ludności wywiezionej z miasta /miast/ przydzielonym transportem kolejowym.

6.

Oblicz różnicę ogólnej ilości ludności wyznaczonej do rozsiedlenia / X / i ludności wywożonej transportem kolejowym

$$L = X - L' \quad /w \text{ "jp"}/$$

7.

Wyznacz na podstawie planu miasta /miast/ i wykazów z ADM ulice, kwartały lub dzielnice z których ludność będzie wywieziona pociągami.
Oznacz te obszary na mapie.

8.

Zaznacz na mapie dworce kolejowe i opisz ilości ludności przyjmowanej na nich w obszarach przyjmujących.

9.

Oznacz na mapie te rejony do których zostanie skierowana ludność przewieziona pociągami.

10.

Oblicz różnicę ogólnej pojemności obszarów przyjmujących / Y / i ludności przewożonej pociągami.

$$P = Y - L' \quad /w \text{ "jp"}/$$

11.

Przejdź do wykonania kroku 12. dla pozostałej L ludności i P pojemności obszarów przyjmujących.

13.

Wyznacz m - ilość rejonów załadowania, uwzględniając:
- gęstość zaludnienia;
- sieć komunikacyjną;
- urządzenia komunikacyjne.
Zachowaj warunek:

$$m > m_{\min}$$

14.

Wyznacz na podstawie mapy lub planu rozmieszczenie Rz.
Wrysuj na mapę.

15.

Ponumeruj rejony załadowania od 1 do m poczynając od północy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

16.

Oblicz na podstawie wykazów /meldunkowych/ ilości ludności wywożonej z każdego Rz.
Zachowaj warunki.

$$\sum_1^m A_i = L \quad /konieczny/;$$

$$A_i \leq L' \quad /pożądany/.$$

17.

Wpisz obliczone ilości do formularza 2.1. oraz opisz na mapie obok znaku Rz.

18.

Wyznacz n - ilość rejonów rozdzielczych, uwzględniając:
- podział administracyjny;
- sieć komunikacyjną;
- urządzenia komunikacyjne.
Wyznacz rozmieszczenie tych n rejonów rozdzielczych.
Wrysuj na mapę.

19.

Ponumeruj rejony rozdzielcze od 1 do n poczynając od północy w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

20.

Oblicz na podstawie wykazów obszarów przyjmujących, pojemność każdego Rr. Zachowaj warunek:

$$\sum_1^n B_j = P$$

21.

Wpisz obliczone pojemności rejonów rozdzielczych do formularza 2.2. oraz opisz na mapie obok znaku Rr.

22.

Odpowiedz czy obliczenia będziesz wykonywał na EMC.

tak

nie

23.

Przejdź do wykonania kroku 24 algorytmu Nr 1.

24.

Wyznacz praktycznie możliwe relacje /drogi/ łączące Rz i Rr.
Pamiętaj musisz spełnić warunek:
ilość relacji $r = m+n-1$ oraz każdy Rz musi mieć relację przynajmniej z jednym Rr, a każdy Rr przynajmniej z jednym Rz. Wrysuj ustalone relacje na kalkę.

25.

Ponumeruj relacje.
Relacja otrzymuje numer i-j, gdzie:
i - i-ty rejon załadowania;
j - j-ty rejon rozdzielczy.

26.

Wypełnij dla każdej relacji głowicę formularza 1.3. W tym celu:

27.

Wpisz do formularza numer relacji.

28.

Podziel rozpatrywaną relację na odcinki
wyróżniające się różną klasą drogi, katego-
rią drogi lub ukształtowaniem terenu.

29.

Zmierz odległość każdego odcinka.
Wpisz wartości w km. do formularza.

30.

Określ dla każdego odcinka klasę drogi.
/Wyjaśnienia w rozdz.III.2./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalonej
klasy drogi. /I,II,III,IV,V,VI/.

31.

Określ dla każdego odcinka kategorię dro-
gi. /Wyjaśnienia w rozdz.III.2./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalonej
kategorii drogi. /I,II,III,IV,V,VI/.

32.

Określ dla każdego odcinka ukształtowanie
terenu. /Wyjaśnienia w rozdz.III.3./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalone-
go ukształtowania terenu. /R, Fl, Pg, G/

33.

Określ na każdym odcinku punkty kolizyjne.
/Wyjaśnienia w rozdz.III.2./.
Wpisz dla każdego odcinka symbol ustalone-
go punktu kolizyjnego. /MW,MZ,PW,PD,PJ,DM/
Jeżeli na danym odcinku istnieje kilka
punktów kolizyjnych wpisz ich symbole w ko-
lumnach np.:

MW
PW
PD

34.

Określ dla każdego odcinka punkty regulacji ruchu, określ skład posterunków. Wpisz dla każdego odcinka symbol posterunku regulacji ruchu. /R1, R2, R3, R4/

Jeżeli na odcinku przewidujesz kilka posterunków o jednakowym składzie wpisz przed symbolem ich liczbę. Np.: 2R3.

Jeżeli na odcinku przewidujesz kilka posterunków o różnym składzie wpisz ich symbole w kolumnie. Np.: R1

2R3

R2

Jeżeli na całej trasie rozpatrywanej relacji lub na części trasy przewidujesz pilotowanie kolumn, wpisz dla odpowiednich odcinków symbol pilota P1.

35.

Określ dla każdego odcinka możliwe do wykorzystania rodzaje transportu. Zaznacz kropką ustalone dla danego odcinka rodzaje transportu w odpowiednich rubrykach Cr i tr.

36.

Określ czy przewidujesz zmianę transportu. Jeżeli tak, to dla odcinka na którym na rozpocząć się ruch nowym transportem wpisz symbol transportu, którym odbywał się ruch na poprzednim odcinku. Jeżeli na poprzednim odcinku przewidywałeś kilka rodzajów transportu wpisz ich symbole w kolumnie.

Np.: T_{Sc}

A

37.

Ustal dla każdego odcinka C_R, C_K, C_R, C_Z oraz t_R, t_K, t_Z . W tym celu:

38.

Odczytaj z tablic wartości C_n , odpowiednią do ustalonej klasy drogi, kategorii drogi i odległości wartość C_n dla każdego przewidywanego na odcinku rodzaju transportu. Wpisz odczytane wartości do odpowiednich rubryk rozpatrywanego odcinka.

39.

Odczytaj, z tablicy wartości C_k , wartości dla ustalonych na odcinku punktów kolizyjnych. Dodaj i wpisz sumę tych wartości do rubryki C_k rozpatrywanego odcinka. Jeżeli na odcinku brak punktów kolizyjnych do rubryki C_k wpisz "0".

40.

Odczytaj, z tablicy wartości C_R , wartości dla ustalonych na odcinku elementów regulacji ruchu. Dodaj i wpisz sumę tych wartości do rubryki C_R rozpatrywanego odcinka. Jeżeli na odcinku nie przewidujesz regulacji ruchu, do rubryki C_R wpisz "0".

41.

Odczytaj, z tablicy wartości C_z , wartość dla ustalonej zmiany transportu na rozpatrywanym odcinku. Wpisz odczytaną wartość do rubryki C_z . Jeżeli na rozpatrywanym odcinku zmiany transportu nie przewidujesz, do rubryki C_z wpisz "0".

42.

Odczytaj, z tablic wartości t_n , odpowiednią do ustalonej klasy drogi, ukształtowania terenu i odległości wartość t_n dla każdego przewidywanego na odcinku rodzaju transportu. Wpisz odczytane wartości do odpowiednich rubryk rozpatrywanego odcinka.

43.

Odczytaj, z tablicy wartości t_k , wartości dla ustalonych na odcinku punktów kolizyjnych.
Dodaj i wpisz sumę tych wartości do rubryki t_k rozpatrywanego odcinka. Jeżeli na odcinku brak punktów kolizyjnych, do rubryki t_k wpisz "0".

44.

Odczytaj, z tablicy wartości t_z , wartość dla ustalonej, na rozpatrywanym odcinku, zmiany transportu.
Wpisz odczytaną wartość do rubryki t_z .
Jeżeli na odcinku nie przewidujesz zmiany transportu, do rubryki t_z wpisz "0".

45.

Sprawdź, czy rozpatrywany odcinek jest ostatnim odcinkiem i-j relacji.

nie	tak
-----	-----

46.

Przejdź do wykonania kroku 38. dla następnego odcinka.

47.

Dodaj wartości C_r transportu f . na wszystkich odcinkach. Wpisz sumę C_r do odpowiedniej rubryki kolumny C_r .
 $f = 1, 2, 3, \dots, b$;
 b - przyjęta ilość możliwych do wykorzystania na odcinku /relacji/ rodzajów transportu.

48.

Odpowiedz czy to ostatni b rodzaj transportu.

nie	tak
-----	-----

49.

Wykonaj krok 47 dla następnego rodzaju transportu.

50.

Dodaj wartości C_K dla wszystkich odcinków.
Wpisz sumę do rubryki C_K kolumny $C/KRZ/$

51.

Dodaj wartości C_R dla wszystkich odcinków.
Wpisz sumę do rubryki C_R kolumny $C/KRZ/$

52.

Dodaj wartości C_Z dla wszystkich odcinków.
Wpisz sumę do rubryki C_Z kolumny $C/KRZ/$

53.

Dodaj wartości sum C_r dla wszystkich rodzajów transportu.
Wpisz sumę do rubryki "Koszt relacji" kolumny C_r .

54.

Dodaj wartości sum C_K, C_R, C_Z .
Wpisz sumę do rubryki "Koszt relacji" kolumny $C/KRZ/$

55.

Dodaj sumę C_r do sumy $C/KRZ/$.
Wpisz wynik do rubryki "Koszt relacji" kolumny $C_r + C/KRZ/$

56.

Oblicz średni koszt jednostkowy relacji, tzn. podziel otrzymaną w poprzednim kroku sumę przez b .

$$\bar{C}_{rel.} = \frac{C_r + C/KRZ/}{b}$$

Wynik wpisz do rubryki "Koszt relacji" kolumny $\bar{C}_{rel.}$ /rubryka pogrubiona/.

57.

Dodaj wartość t_r transportu f na wszystkich odcinkach. Wpisz sumę t_r do odpowiedniej rubryki kolumny t_r .

$f = 1, 2, 3 \dots b$;

58.

Odpowiedz czy to ostatni b rodzaj transportu.

nie

tak

59.

Wykonaj krok 57 dla następnego rodzaju transportu.

60.

Dodaj wartości t_k dla wszystkich odcinków. Wpisz sumę do rubryki t_k kolumny $t_{/K,Z/}$.

61.

Dodaj wartości t_z dla wszystkich odcinków. Wpisz sumę do rubryki t_z kolumny $t_{/KZ/}$.

62.

Dodaj wartości sum t_r dla wszystkich b rodzajów transportu. Wpisz sumę do rubryki "Czas relacji" kolumny t_r .

63.

Dodaj wartości sum t_k i t_z . Wpisz sumę do rubryki "Czas relacji" kolumny $t_{/KZ/}$.

64.

Dodaj sumę t_r do sumy $t_{/KZ/}$.
Wpisz wynik do rubryki "Czas relacji" kolumny $\sum t_r + \sum t_{/KZ/}$

65.

Oblicz średni czas jednostkowy relacji, tzn. podziel otrzymaną w poprzednim kroku sumę przez b .

$$\bar{t}_{rel} = \frac{\sum t_r + \sum t_{/KZ/}}{b}$$

Wynik wpisz do rubryki "Czas relacji" kolumny \bar{t}_{rel} /rubryka pogrubiona/.

66.

Sprawdź, czy to ostatnia z wyznaczonych relacji.

nie

tak

67.

Przejdź do wykonania kroku 27. dla następującej relacji.

68.

Wypełnij macierz kosztów jednostkowych. /wzór w rozdziale II.2. str.../, dla relacji praktycznie niemożliwych wpisz znak x /relacja wykreślona/.

69.

Wypełnij macierz czasów jednostkowych. /wzór w rozdziale II.2. str. .../, dla relacji praktycznie niemożliwych wpisz znak x /relacja wykreślona/.

70.

Oblicz czas dyrektywny t_{max} .
W tym celu:

71.

Wykonaj tabelkę /wzór - formularz 1.4./
/czynność zalecana/.

72.

Oblicz sumę czasów jednostkowych wszystkich
wyznaczonych relacji $\sum_1^s t_{ij}$.

73.

Oblicz czas średni wszystkich wyznaczonych
relacji tzn. podziel obliczoną sumę przez
ilość wyznaczonych relacji.

$$\bar{t} = \frac{\sum_1^s t_{ij}}{s}$$

74.

Oblicz dla rozpatrywanych relacji różnice:

$$t_{ij} - \bar{t}$$

75.

Podnieś do kwadratu obliczone różnice

$$/t_{ij} - \bar{t}/^2$$

76.

Oblicz sumę kwadratów różnic.

$$\sum_1^s /t_{ij} - \bar{t}/^2$$

77.

Podziel obliczoną sumę przez s - ilość
wyznaczonych relacji.

$$\frac{\sum_1^s /t_{ij} - \bar{t}/^2}{s}$$

78.

Oblicz /odczytaj z tablic matematycznych/
- pierwiastek kwadratowy z obliczonego
ilorazu.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^s /t_{ij} - \bar{t}/^2}{s}}$$

79.

Oblicz czas dyrektywny tzn. sumę:

$$t_{\max} = \bar{t} + \sigma$$

80.

Rozwiąż model. W tym celu:

81.

Sprawdź czy zachodzi równość:

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j$$

nie

tak

82.

Dokonaj "zamknięcia" modelu. W tym celu:

86.

W macierzy czasów jednostkowych t_{ij} oznacz kółkiem relacje dla których $t_{ij} > t_{\max}$

83.

Wprowadź fikcyjny rejon załadowania R_{m+1} z którego należy wywieźć

87.

Sprawdź czy pozostała ilość relacji dla których $0 \leq t_{ij} \leq t_{\max}$ spełnia warunek $r \geq m+n-1$

$$A_{m+1} = \sum_{j=1}^n B_j - \sum_{i=1}^m A_i$$

ludności.

nie

tak

84.

Wpisz do macierzy kosztów i czasów jednostkowych dla relacji $m+1-j$ wartości kosztów i czasów jednostkowych równe 0.

89.

Sprawdź czy choć dla jednego $j = 1, 2, \dots, n$ istnieje relacja dla której $0 < t_{ij} \leq t_{\max}$

nie

tak

85.

Przejdź do wykonania kroku

90.

Sprawdź czy choć dla jednego $i = 1, 2, \dots, m$ istnieje relacja dla której $0 < t_{ij} \leq t_{\max}$

nie

tak

86.

88.

Zwiększ t_{\max} do kolejnej
większej wartości spośród t_{ij} .
Powtórz krok 87.

91.

Z macierzy kosztów c_{ij} wykreśl
koszty c_{ij} tych relacji dla których
 $t_{ij} > t_{\max}$.

92.

Wykonaj macierz załadowania według wzoru -
formularz 1.5.

93.

Wybierz w każdej kolumnie najniższe kosz-
ty jednostkowe i oznacz je kółkiem.

94.

Dokonaj rozdziału ludności do rejonów
rozdzielczych według najniższych kosztów
jednostkowych. /Tylko dla relacji ozna-
czonych kółkiem/.

95.

Ustal, w którym z rejonów załadowania
pozostała nierozdzielona ludność, liczbę
pozostałej ludności poprzedzoną znakiem
/+/ wpisz do rubryki "bilans" oraz w któ-
rym z rejonów załadowania jest mniej lud-
ności niż mogłyby przyjąć rejonu rozdziel-
cze oznaczone kółkiem, brakującą liczbę
ludności poprzedzoną znakiem /-/ wpisz
do rubryki "bilans". Jeżeli dla danego
rejonu załadowania wypada 0, dodaj mu prób-
nie jedną j.p. i sprawdź czy zostanie przy-
jęta /znak -/ lub nie zostanie przyjęta
znak +/.

96.

Sprawdź czy wszystkie rejonu załadowania
w kolumnie "bilans" mają 0.

nie

tak

98.

Ustal renty różnicowe dla rejonów rozdzielczych, które mają przydział ludności z rejonów załadowania oznaczonych znakiem /-/.

Renty te są równe najmniejszej z różnic kosztów jednostkowych

rejonów załadowania oznaczonych znakiem /+/, i rejonu załadowania oznaczonego znakiem /-/, z którego do danego rejonu rozdzielczego była ludność przydzielona.

Wpisz obliczoną rentę do rubryki "renta" odpowiedniego rejonu rozdzielczego.

99.

Zwiększ koszty jednostkowe dla wszystkich rejonów załadowania oznaczonych znakiem /-/ o wartość najmniejszej renty różnicowej.

100.

Przejdź do wykonania kroku 93.

97.

Dokonany rozdział jest optymalny.

101.

Oblicz:

$$\sum_1^z \bar{t}_{ij} \quad \text{gdzie: } z - \text{ ilość realizowanych relacji.}$$

102.

Oblicz:

$$\bar{T} = \frac{\sum_1^z \bar{t}_{ij}}{z}$$

Wynik zapamiętaj.

103.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$\sum_1^Y t_{ij} \quad \text{gdzie: } Y - \text{ ilość relacji w których przewidywany jest } i\text{-ty rodzaj transportu.}$$

104.

Oblicz:

$$\bar{T}_i = \frac{\sum_1^Y t_{iij}}{Y}$$

Wynik zapamiętaj.

105.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$\mathcal{L}_i = \frac{\bar{T}}{\bar{T}_i}$$

Wynik zapamiętaj.

106.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i$$

Wynik zapamiętaj.

107.

Oblicz:

$$\sum_1^K m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i$$

gdzie: K - ilość rodzajów transportu.

Wynik zapamiętaj.

108.

Wybierz:

$$L = \sum_1^z A$$

gdzie: z - ilość realizowanych relacji.

109.

Oblicz:

$$\bar{N} = \frac{L}{\sum_1^K m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i}$$

Wynik zapamiętaj.

110.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$l_i = \bar{N} \cdot m_i \cdot V_i \cdot \alpha_i$$

Wynik zapamiętaj.

111.

Oblicz dla każdego rodzaju transportu:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij}$$

gdzie: $Y/i/$ - ilość relacji w których przewidywany jest i -ty rodzaj transportu.

112.

Sprawdź czy:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} = l_i$$

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} \leq l_i$$

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} > l_i$$

113.

Dokonaj rozdziału środków przewozowych tego $/i$ -tego rodzaju transportu proporcjonalnie do iloczynu:

$$l_{ij} \cdot t_{iij}$$

114.

Przejdź do wykonania kroku 101. dla pozostałej ilości ludności i pozostałych rodzajów transportu.

115.

Dokonaj przydziału dla transportu w kolejności: S_0, A, S_c, T, F .
W tym celu:

116.

Wybierz spośród relacji w których przewidywany jest i -ty rodzaj transportu /uwzględniając przede wszystkim te relacje, w których i -ty rodzaj transportu występuje jako jedyny, następnie według t_{iij}^{max} / taką

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij}$$

żeby:

$$\sum_1^{Y/i/} l_{iij} = l_i$$

117.

Dokonaj rozdziału środków przewozowych
tego /i-tego rodzaju transportu propor-
cjonalnie do iloczynu

$$l_{ij} \cdot t_{iij}$$

118.

Sprawdź czy jest to ostatni rodzaj
transportu

nie

tak

119.

Przejdź do wykonania kro-
ku 101. dla pozostałych
relacji i pozostałych ro-
dzajów transportu.

120.

Drukuj macierz rozdziału transportu.

Wzór formularz 1.6.2.

121.

Oblicz kolejno dla każdej realizo-
wanej relacji plan przewozu. W tym
celu:

122.

Oblicz dla wskazanego transportu.
"i" ilość nawrotów:

$$N = \frac{l_{iij}}{M_{iij}}$$

123.

Oblicz kolejno dla nawrotów

$$x = 1$$

$$x = 2$$

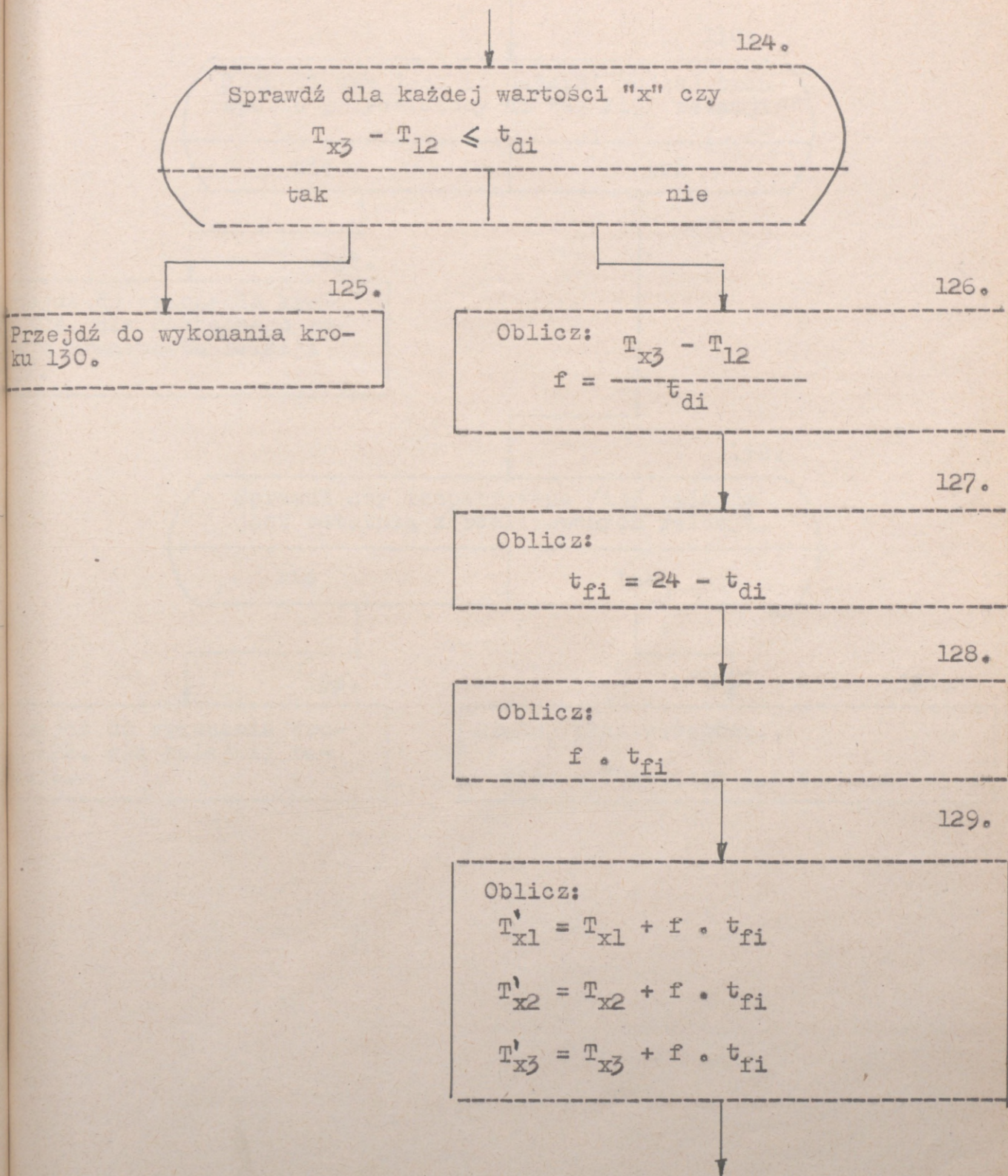
$$\cdot \cdot \cdot$$

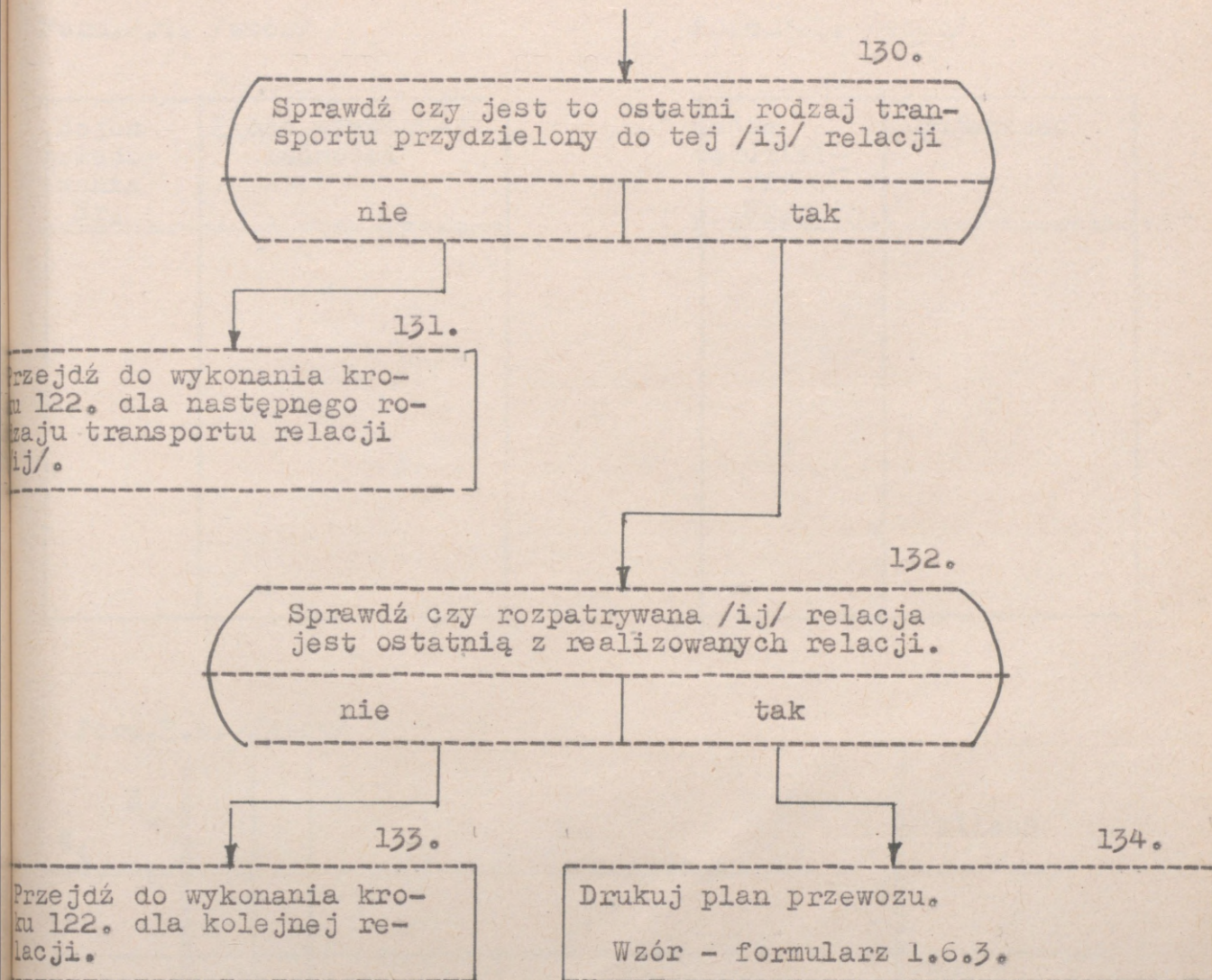
$$x = N$$

$$T_{x1} = G + t_p + x - 1 / [t_{z2} + t_{z1} + t_{ij} / 2 + \lambda /] ;$$

$$T_{x2} = G + t_p + x t_{z2} + x - 1 / [t_{z1} + t_{ij} / 2 + \lambda /] ;$$

$$T_{x3} = G + t_p + x t_{z2} + x - 1 / t_{z1} + t_{ij} [x / 2 + \lambda / - / 1 + \lambda /] .$$





Nr relacji: -
i j

Form. 2.3

Nr odcinka	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.				
Odległość w km.											$\sum C_r$ /suma kosztów ruchu/	$\sum C / kRz /$ /suma kosztów pozostałych/	$\sum C_r + \sum C / kRz /$ /suma kosztów łączna/	$\bar{C}_{rel.} = \frac{\sum C_r + \sum C / kRz /}{b}$ koszt średni
Klasa drogi														
Kategoria drogi														
Teren														
Punkty kolizyjne											$\sum t_r$ /suma czasów ruchu/	$\sum t / kz /$ /suma czasów pozostałych/	$\sum t_r + \sum t / kz /$ /suma czasów łączna/	$\bar{t}_{rel.} = \frac{\sum t_r + \sum t / kz /}{b}$ /czas średni/
Regulacja ruchu														
Zmiana transportu														
Cr	P													
	F													
	T													
	Sc													
	A													
	So													
	Ko													
	Kt													
W														
Ck														
C _R														
Cz														
Koszt C relacji														
t _r	P													
	F													
	T													
	Sc													
	A													
	So													
	Ko													
	Kt													
W														
t _z														
Czas t relacji														

NTEGER K(30):H(100):M(250)
 EAL R(2250):T(250):Y(12):X(242):Z(8):A(100):B(100):D(32):W(100)
 UNCTION LPRINT:ENTIER:MGT:SQRT
 EF 55

1) OUTDEVICE 3
 FOR K=0:1:.234
 READ XK ::MACIERZ NR 1 STALYCH DANYCH
 REPEAT K
 FOR K=1:1:.12
 READ YK ::MACIERZ NR 1 STALYCH DANYCH
 REPEAT K
 FOR K=1:1:.8
 READ ZK ::MACIERZ NR 3 I 4 STALYCH DANYCH
 REPEAT K
 STOP 1
 READ K6
 READ A*B ::WYMIARY MACIERZY A I B
 K1=ENTIER A
 K2=ENTIER B
 FOR K=1:1:.K1
 READ AK ::MACIERZ NR 2 ZMIENNYCH DANYCH
 REPEAT K
 FOR K=1:1:.K2
 READ BK ::MACIERZ NR 3 ZMIENNYCH DANYCH
 REPEAT K
 FOR K=1:1:.32
 READ DK ::MACIERZ NR 4 ZMIENNYCH DANYCH
 REPEAT K

0) K3=K1.K2
 K20=-250
 K16=K3
 IF K3:3960 GO TO 16:16:0
 STOP *10

6) W76=0
 W77=A.B

9) STOP *20
 IF K16 GO TO 20:20:0
 K16=K16-250
 IF K16 GO TO 17:17:0
 K3=250
 K20=K20+250
 GO TO 2

7) K3=K16+250
 K20=K20+250

```

2) FOR K4=0:1:.2251
   RK4=0
   REPEAT K4
   MGT 2 SEARCH ADDRESS K20

   FOR K=0:1:.K3
   SWITCH 2:47
   KEYBOARD K27
   IF K:K27 GO TO 47:0:47
   PRINTER K
   STOP *777

47) FOR K4=0:1:.9
   W83K4=0
   REPEAT K4
   W79=0

3) SWITCH 10:55
   PRINTER K
   STOP *77

55) READ K5'W'K7'K8'K13
   READ K26
   IF K26:11 GO TO 51:51:0
   STOP *71
   PRINTER K
   GO TO 3

51) IF K26 GO TO 41:41:0
   FOR K4=1:1:.K26
   READ WK4
   REPEAT K4

41) READ K27 K27=L IF K27 GO TO 52:52:43
   IF K27:4 GO TO 52:52:0
   STOP *72
   PRINTER K
   GO TO 3

52) IF K27 GO TO 0:42:43
   W12=-1
   GO TO 45

42) W12=0
   GO TO 45

43) FOR K4=12:2:.K27
   READ WK4
   READ W(K4+1)
   IF WK4 GO TO 0:0:53
   STOP *73

```

W12 = K27
READ W13

```

PRINTER K
GO TO 3
4) IF W(K4+1) GO TO 0:0:545
STOP *74
PRINTER K
GO TO 3
4) REPEAT K4

5) READ W20
K9=K5.26
W71=XK9.W
W71=W71.X(K9+K6)
W71=W71.X3(K9+K7)
W71=W71.X9(K9+K8)
W71=W71.Z6
CHECK W71
W21K5=0                ::OKR.TRANSPORTU
W30K5=0                ::OKR.TRANSPORTU
IF K26 GO TO 0:4:0
FOR K4=1:1:.K26
  IF WK4 GO TO 0:5:6
  STOP 3
PRINTER K
GO TO 3

6) K22=ENTIER WK4
W38=YK22.YK22
W38=W38.Y7K22
W38=W38/24              ::TK
W47=XK9.W38
W47=W47.Z6
W47=W21.X16K9
W21K5=W38+W21K5        ::TWORZENIE TK DLA OKR TRANSPORTU
W30K5=W30K5+W47        ::TWORZENIE CK DLA TRANSPORTU

7) REPEAT K4

W48K5=0
IF W12 GO TO 13:0:7
W58=1/Z5
W48K5=W58/W71
CHECK W48K5
GO TO 13

8) FOR K4=0:2:.K27
IF W12K4 GO TO 8
W59=X.X16
W59=W59.Z7
W59=W59.Z6
W59=W59/Z5

```

$W59 = W12K4 . W59$
 $W59 = W12(K4+1) . W59$
 $W48K5 = W48K5 + W59$

8) REPEAT K4

13) $W61K5 = 0$
 IF W20 GO TO 9:0:0
 $W60 = X17K9 . XK9$
 $W60 = W60 . X16K9$
 $W60 = W60 . Z6$
 $K12 = ENTIER W20$
 $K12 = K12 . 26$
 $W70 = X18K12 . XK12$
 $W70 = W70 . X16K12$
 $W70 = W70 . Z6$
 $W61K5 = W70 + W60$

9) $W70 = W61K5 + W48K5$
 $W70 = W70 + W71$
 $W72 = W70 + W30K5$
 $W79 = W79 + W72$
 IF W20 GO TO 0:12:12
 $W81 = 0$
 GO TO 21

12) $W81 = X17K9 + X18K2$

21) $W82 = W/X16K9$
 $W82 = W82 . X(K9+K6)$
 $W82 = W82 . X18(K9+K7)$
 $W82 = W82 . ZK13$
 $W82 = W82 + W81$
 $W83K5 = W21K5 + W82$
 $K19 = K . 9$
 $R(K19+K5) = W83K5 + R(K19+K5)$
 READ Z
 IF Z:-1 GO TO 14:3:0
 STOP 2
 PRINTER K
 GO TO 3

14) $W73 = 0$
 $W74 = 0$
 $W79 = 100 . W79$
 $MK = ENTIER W79$
 FOR K15=0:1:.9
 IF R(K19+K15) GO TO 0:15:0
 $W73 = W73 + 1$
 $W74 = W74 + R(K19+K15)$

```
15) REPEAT K15
    TK=W74/W73
    W76=W76+TK
    REPEAT K
    MGT 2 WRITE FROM M:250
    K19=K20+4100
    MGT 2 SEARCH ADDRESS K19
    MGT 2 WRITE FROM T:250
        K19=K20+10000
    MGT 2 SEARCH ADDRESS K19
    MGT 2 WRITE FROM R:2250
        GO TO 19

20) W78=W76/W77
    K20=-2500
    W90=0
    K3=K1.K2
    K16=K3

24) IF K16 GO TO 25:25:0
    K16=K16-2500
    IF K16 GO TO 22:22:0
    K3=2500
    K20=K20+2500
    GO TO 49

22) K3=K16+2500
    K20=K20+2500

49) K19=K20+4100
    MGT 2 SEARCH ADDRESS K19
    MGT 2 READ IN R:K3
        FOR K=0:1:..K3
            W89=RK-W78
            W89=W89.W89
            W90=W90+W89
        CHECK W90
    REPEAT K
    GO TO 24

25) W91=W90/W77
    W91=SQRT W91
    W92=W91+W78
    CHECK W92
    WRITE W92
    LINE
    GO TO 27

26) W92=W92+0,2
```

LIST 6

27) K20=-1350
K3=K1.K2
K16=K3

28) IF K16 GO TO 23:23:0
K16=K16-1350
IF K16 GO TO 29:29:0
K3=1350
K20=K20+1350
GO TO 48

29) K3=K16+1350
K20=K20+1350

48) K19=K20+4100
MGT 2 SEARCH ADDRESS K19
MGT 2 READ IN R1100:K3
MGT 2 SEARCH ADDRESS K20
MGT 2 READ IN M:K3
MGT 2 SEARCH ADDRESS K20
FOR K=0:1:.K3
IF W92:R1100K GO TO 0:30:30
MK=*77777
GO TO 31

30) IF MK:*77777 GO TO 31:31:0
MK=*77777

31) REPEAT K
MGT 2 WRITE FROM M:K3
GO TO 28

23) MGT 2 SEARCH ADDRESS 9200
FOR K=1:1:.K1
HK=ENTIER AK
REPEAT K
MGT 2 WRITE FROM H1:K1
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9300
FOR K=1:1:.K2
HK=ENTIER BK
REPEAT K
MGT 2 WRITE FROM H1:K2
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9400
MGT 2 WRITE FROM K1:2
MGT 2 SEARCH ADDRESS 47000
MGT 2 WRITE FROM Y:590
SWITCH 4:44BLOCK -5

44) STOP *777711117777

START 1

LIST 1

```
INTEGER A(140):C(4070):V(15):M:N:K(20):F(10):S(420):P(280)
REAL L(990):W(110)
FUNCTION LPRINT:MGT
REF 50
1)OUTDEVICE 3
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9400
MGT 2 READ IN M:2
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9200
MGT 2 READ IN A1:M
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9300
K1=0
FOR K=1:1:.M
K1=AK+K1
REPEAT K
K3=M+2
MGT 2 READ IN AK3:N
MGT 2 SEARCH ADDRESS 0
K4=M.N
K2=0
FOR K=K3:1:.N
K2=AK+K2
REPEAT K
K1=K2-K1
A(K3-1)=K1
MGT 2 READ IN C1:K4

K4=K4+1
FOR K=K4:1:.N
CK=0
REPEAT K
K1=M.N
M=M+1
SUBR 14
FOR K17=0:1:.701
SK17=0
REPEAT K17
K18=1
K3=K1
K4=K3
K5=-110
6)IF K4 GO TO 2:2:0
K4=K4-110

IF K4 GO TO 3:3:0
K3=110
K5=K5+110
GO TO 4
3)K3=K4+110
K5=K5+110
```

LIST 2

4) K6=K3.9
K2=K5.9

K2=K2+10000
MGT 2 SEARCH ADDRESS K2
MGT 2 READ IN L1:K6

K14=K5+4100
MGT 2 SEARCH ADDRESS K14
MGT 2 READ IN W1:K3

K7=K5+1
K20=0
FOR K=K7:1:K3
K20=K20+1
EXTRACT K8=CK:*777777700000
IF K8 GO TO 0:5:0
RSHIFT K8=K8:15
K2=K20.9
K2=K2-8

LINE
TITLE A=*
K15=K/N
K10=K15.N
K9=K-K10
IF K9 GO TO 7:7:0
K15=K15+1
7)WRITE K15,3
TITLE B=*
IF K9 GO TO 0:0:8
K9=N
8)WRITE K9
LINE

K12=0
K19=0

FOR K11=K2:1:.9
IF LK11 GO TO 9:9:0
K13=K12+40
GO TO K13
40)TITLE P*
GO TO 49
41)TITLE F*
GO TO 49
42)TITLE T*
GO TO 49
43)TITLE SC*
GO TO 49

LIST 3

```
44)TITLE           A*
GO TO 49
45)TITLE           SU*
GO TO 49
46)TITLE           KU*
GO TO 49
47)TITLE           KT*
GO TO 49
48)TITLE           W*
49)SPACES 3
K19=K19+1
S(K18+4)=S(K18+4)+1
WRITE LK11,6:3
LINE
9)K12=K12+1
LSHIFT S(K18+4)=S(K18+4):1
REPEAT K11
WRITE K8,7
WRITE WK20,6:3
LINES 2
SK18=K15
S(K18+1)=K9
S(K18+2)=K19
S(K18+3)=K8
K18=K18+5
5)REPEAT K
GO TO 6
2)S=K18/5
MGT 3 SEARCH ADDRESS 0
MGT 3 WRITE FROM S:K18
BLOCK -7
14) :: ZADANIE TRANSPORTOWE
V7=N   V8=1
FOR V6=1:1:.2
FOR V1=1:V7:.M
A=*77777
FOR V=V1:V8:.N
IF CV:A GO TO 0:15:15
A=CV
15) REPEAT V
FOR V=V1:V8:.N
IF CV:*77777 GO TO 0:16
CV=CV-A
16) REPEAT V
REPEAT V1
CHANGE M:N   CHANGE V7:V8
```

```

      REPEAT V6

V6=M+N    V11=0
FOR V1=1:1:.V6
  LSHIFT AV1=AV1:15
  REPEAT V1

V2=0    V7=0
FOR V1=1:N:.M
  V2=V2+1    A=AV2    V4=M
  FOR V=V1:1:.N
    V4=V4+1
    IF CV GO TO 18:0:18
    P=AV4    F=P
    IF A:F GO TO 0:17:17
    F=A
17)    CV=F    A=A-F    AV4=P-F
18)    REPEAT V
    AV2=A    V7=V7+A
    REPEAT V1 STEP
  RSHIFT V1=V7:15    PRINT V1
  IF V7 GO TO 9:38
19) FOR V1=1:1:.V6    PV1=-1    REPEAT V1

  FOR V1=1:1:.M
    A=AV1
    IF A GO TO 9:20
    PV1=0    P140V1=A
20) REPEAT V1

21) V10=0
  FOR V9=1:1:.M
    IF PV9 GO TO 23
    V=V9-1    V=N.V
    FOR V1=1:1:.N
      V=V+1    EXTRACT C=CV:*77777
      IF C GO TO 9:0:22
      V2=M+V1
      IF PV2 GO TO 0:9:22
      PV2=V9    P140V2=P140V9
      V10=1
      IF AV2 GO TO 9:0:27
22) REPEAT V1
23) REPEAT V9

  IF V10 GO TO 9:31

V2=M
FOR V1=1:1:.N
  V2=V2+1    P=PV2

```

```

IF P GO TO 26:9
  V3=V1
  FOR V9=1:1:.M
    IF PV9 GO TO 0:25:25
    EXTRACT F=CV3:*777777700000
    A=P140V2
    IF F GO TO 9:25
      IF A:F GO TO 0:24:24
      F=A

```

```

24)   PV9=V1   P140V9=F

```

```

25)   V3=V3+N

```

```

      REPEAT V9

```

```

26)   REPEAT V1   GO TO 21

```

```

27) F=AV2   A=P140V9

```

```

      IF A:F GO TO 0:28:28

```

```

      F=A

```

```

28) V=1   V4=0   AV2=AV2-F

```

```

      V9=M   P141=V1

```

```

29) V=V+1   V4=1-V4   V1=P(V9+V1)

```

```

      V9=M-V9   P140V=V1

```

```

      IF AV1 GO TO 9:29

```

```

      IF V4 GO TO 9:29

```

```

      AV1=AV1-F   V7=V7-F

```

```

FOR V1=2:2:=V

```

```

  V2=P140V1-1   V2=N.V2

```

```

  V2=P139V1+V2   CV2=CV2+F

```

```

  REPEAT V1

```

```

IF V:2 GO TO 9:30

```

```

FOR V1=4:2:=V

```

```

  V2=P138V1-1   V2=N.V2

```

```

  V2=V2+P139V1   CV2=CV2-F

```

```

  REPEAT V1

```

```

30) V11=V11+1   A=1000000.V11

```

```

      RSHIFT V1=V7:15   A=A+V1   PRINT A

```

```

      IF V7 GO TO 9:38:19

```

```

31) V2=0   F=*77777

```

```

FOR V1=1:1:.M

```

```

  V3=V2

```

```

  IF PV1 GO TO 33

```

```

  FOR V=M:1:.N

```

```

    V3=V3+1

```

```

    IF P1V GO TO 0:9:32

```

```

    EXTRACT C=CV3:*77777

```

```
      IF C:F GO TO 0:32:32
      F=C
32)   REPEAT V
33)   V2=V2+N
      REPEAT V1

V3=0
FOR V1=1:1:.M
  IF PV1 GO TO 0:35:35
  FOR V=M:1:.N
    V3=V3+1
    IF P1V GO TO 34
    EXTRACT C=CV3:*77777
    IF C:*77777 GO TO 0:34
    CV3=CV3+F
34)   REPEAT V GO TO 37
35)   FOR V=M:1:.N
    V3=V3+1
    IF P1V GO TO 0:9:36
    EXTRACT C=CV3:*77777
    IF C:*77777 GO TO 0:36
    CV3=CV3-F
36)   REPEAT V
37)   REPEAT V1 GO TO 19
38)   EXIT  :: 14
```

```
STOP 7
START 1
```

ST 1

TEGER K(30):L(840):M(2)
AL T(1260):Y(12):X(242):Z(8):A(100):B(100):D(32):W(2110):V(440):N(15)
UNCTION LPRINT:MGT:ENTIER
91

1) OUTDEVICE 3
FOR K=0:1:.1100
TK=0
REPEAT K
MGT 3 SEARCH ADDRESS 1000
MGT 3 WRITE FROM T:1000
MGT 3 SEARCH ADDRESS 0
MGT 3 READ IN L:1
K=L.5
MGT 3 SEARCH ADDRESS 1
MGT 3 READ IN L1:K
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9400
M2=L
FOR K=0:1:.20
V100K=0
REPEAT K
MGT 2 READ IN M:2

3) MGT 2 SEARCH ADDRESS 4100
K7=M.M1
FOR K=0:1:.140
V110K=0
REPEAT K
MGT 2 READ IN T1:K7
V=0
K10=0
FOR K=0:5:.L
IF L4K GO TO 2:2:0
K10=L4K+K10
K1=L1K-1
K1=K1.M1
K1=K1+L2K
V=TK1+V

2) REPEAT K
CHECK K10
CHECK V
V1=NORM M2
IF M2 GO TO 0:0:7

1) LINES 10
SPACES 5
TITLE ROZDZIAL TRANSPORTU*
LINES 3

```
MGT 3 SEARCH ADDRESS 1000
MGT 3 READ IN T1:1000
FOR K1=1:1:.L
K10=0
FOR K=K1:140:.8
IF TK GO TO 0:60:0
K2=K/140
K2=K2+50
K3=K1-1
K3=K3.5
K3=K3+1
IF K10 GO TO 12:0:12
K10=K10+1
TITLE          A=*
WRITE LK3,3
SPACES 3
TITLE          B=*
WRITE L1K3,3
LINES 2
12) GO TO K2

51) TITLE          F=*
GO TO 59
52) TITLE          T=*
GO TO 59
53) TITLE          SC=*
GO TO 59
54) TITLE          A=*
GO TO 59
55) TITLE          SU=*
GO TO 59
56) TITLE          KT=*
GO TO 59
57) TITLE          KU=*
GO TO 59
58) TITLE          W=*
59) WRITE TK,5:4
LINE
60) REPEAT K
LINES 3
REPEAT K1
BLOCK -9
STOP *777733337777

7) V=V/V1
CHECK V
K2=1
FOR K=1:1:.99
VK=0
REPEAT K
```

```
FOR K=400:1:.40
VK=0
REPEAT K
FOR K=0:5:.L
IF L4K GO TO 25:25:0
K1=L1K-1
K1=K1.M1
K1=K1+L2K
K1=K1-1
K1=K1.9
K1=K1+10000
MGT 2 SEARCH ADDRESS K1
MGT 2 READ IN TK2:9
FOR K3=K2:1:.9
K4=K3-K2
IF K3:K2 GO TO 0:5:0
IF V100K4:1 GO TO 0:5:0
IF TK3 GO TO 5:5:0
IF V100K4:1 GO TO 0:5:5
V1K4=V1K4+TK3
V10K4=V10K4+1
V69=NORM L4K
V399=TK3.V69
V400K4=V400K4+V399
V70K4=V70K4+V69
```

```
5) REPEAT K3
25) K2=K2+9
```

```
4) REPEAT K
K20=0
FOR K4=0:1:.9
IF V70K4 GO TO 31:31:0
K20=K20+1
```

```
31) REPEAT K4
K6=0
FOR K=1:1:.9
CHECK VK
CHECK V9K
IF V9K GO TO 8:8:0
K6=K6+1
V19K=VK/V9K
CHECK V19K
V29K=V/V19K
CHECK V29K
```

```
8) REPEAT K
MGT 2 SEARCH ADDRESS 47000
V50=0
```

```
MGT 2 READ IN V:590
FOR K=1:1:.8
V39K=V30K.DK
V39K=V39K.D24K
V39K=V39K.40
V50=V50+V39K
CHECK V39K
REPEAT K
CHECK V50
V51=NORM K10
V51=V51/V50
CHECK V51
FOR K=1:1:.8
V60K=V51.V39K
CHECK V60K
REPEAT K
K11=0
FOR K=9:-1:.8
IF V99K:1 GO TO 0:6:0
IF K11:1 GO TO 0:6:6
IF V69K GO TO 6:6:0
IF K20:1 GO TO 0:29:0
IF V69K:V59K GO TO 0:0:6
29) K11=1
K12=2
K8=24-K
GO TO K8
15) GO TO 13
16) LSHIFT K12=K12:1
GO TO 13
17) LSHIFT K12=K12:2
GO TO 13
18) LSHIFT K12=K12:3
GO TO 13
19) LSHIFT K12=K12:4
GO TO 13
20) LSHIFT K12=K12:5
GO TO 13
21) LSHIFT K12=K12:6
GO TO 13
22) LSHIFT K12=K12:7
13) FOR K3=0:5:.L
IF L4K3 GO TO 10:10:0
EXTRACT K13=K12:L5K3
IF K13 GO TO 10:10:0
K15=K-1
V81=DK15/V400K15
V80=NORM L4K3
K14=K5/5
K16=K14.9
```

K16=K16+1
V80=V80.T(K16+K15)

V110K14=V80.V81
L4K3=-L4K3
M2=M2-1
CHECK L1K3
CHECK L2K3
CHECK L4K3
CHECK K

CHECK V110K14

10) REPEAT K3
V99K=1
SUBR 43
GO TO 6
43) K14=1000
K16=K-1
K16=K16.140
K16=K16+K14
MGT 3 SEARCH ADDRESS K16
MGT 3 WRITE FROM V110:140
EXIT

6) REPEAT K
IF K20:1 GO TO 0:11:0
STEP 5
IF K11:1 GO TO 0:3:0
K11=0
FOR K=9:-1:.8
IF V99K:1 GO TO 0:26:0
IF K11:1 GO TO 0:26:26
IF V69K GO TO 26:26:0
K11=1
K12=2
K8=44-K
GO TO K8

35) GO TO 27
36) LSHIFT K12=K12:1
GO TO 27
37) LSHIFT K12=K12:2
GO TO 27
38) LSHIFT K12=K12:3
GO TO 27
39) LSHIFT K12=K12:4
GO TO 27
40) LSHIFT K12=K12:5
GO TO 27
41) LSHIFT K12=K12:6

```
GO TO 27
42) LSHIFT K12=K12:7

27) K23=10-K
V99K=1
K25=1
FOR K24=1:1:K23
K25=2.K25
REPEAT K24
K25=K25-1
K25=K25+K12
K25=*7777777777777777-K25
FOR K3=0:5:.L
IF L4K3 GO TO 28:28:0
EXTRACT K13=K12:L5K3
IF K13 GO TO 28:28:0
EXTRACT K30=L5K3:K25
IF K30 GO TO 30:0:28
V80=NORM L4K3
W2110=W2110+V80
K15=K-1
K14=K3/5
K16=K14.9
K16=K16+1
V80=V80.T(K16+K15)
W2109=W2109+V80
L2K3=-L2K3
M2=M2-1

28) REPEAT K3
IF W2110:V59K GO TO 45:0:0
FOR K3=0:5:.L
IF L2K3 GO TO 0:46:46
K14=K3/5
K16=K14.9
K16=K16+1
V80=NORM L4K3
V80=V80.T(K16+K15)
V81=DK15/W2109
V110K14=V80.V81
L2K3=-L2K3

46) REPEAT K3
GO TO 26

45) K27=0
FOR K5=0:5:.L
V80=0
IF K27 GO TO 0:0:48
FOR K3=0:5:.L
IF K27 GO TO 0:0:47
IF L4K3 GO TO 47:47:0
```

```
EXTRACT K13=K12:L5K3
IF K13 GO TO 47:47:0
IF L2K3 GO TO 47:0:0
K15=K-1
K14=K3/5
K16=K14.9
K16=K16+1
IF V80:T(K16+K15) GO TO 0:47:47
V80=T(K16+K15)
K30=K3
47) REPEAT K3
L2K30=-L2K30
V79=NORM L4K30
V81=W2110+V79
IF V81:V59K GO TO 34:0:49
K27=1
34) W2110=V81
V79=V79.V80
M2=M2-1
W2109=W2109+V79
GO TO 48
49) V81=V81-V59K
V79=V79-V81
W2110=V59K
K27=5
K29=ENTIER V79
L4K30=L4K30-K29
L4K30=-L4K30
V79=V79.V80
V82=V79
W2109=W2109+V79
48) REPEAT K5
FOR K3=0:5:.L
IF L2K3 GO TO 0:0:50
K14=K3/5
K16=K14.9
K16=K16+1
V80=NORM L4K3
IF V80 GO TO 0:33:33
V80=V82
GO TO 32
33) V80=V80.T(K16+K15)
32) V81=DK15/W2109
V110K14=V80.V81
L4K3=-L4K3
L2K3=-L2K3
T(K16+K15)=0
50) REPEAT K3
SUBR 43
```

26) REPEAT K
GO TO 3
30) STOP 1
START 1

ST 1

TEGER K(30):L(840):M(2)
AL T(1260):Y(12):X(242):Z(8):A(100):B(100):D(32):W(2110):V(440):N(15)
UNCTION LPRINT:MGT:ENTIER
F 91

) OUTDEVICE 3

FOR K=1:1:.127

TITLE =*

REPEAT K

LINE

TITLE I RELACJA I*

SPACES 2

TITLE ILOSC LUDN. I RODZI ILOSC I POJEM I*

TITLE ILOSC LUDN. I ILOSCI TERMIN PODS I*

TITLE ROZPOCZECIE I ZAKONCZENIE I NAJPOZNIEJ. I*

LINE

TITLE I-----I W RELACJI I*

TITLE TRANI JEDN. I 1-EGO I PRZEWOZONA I*

TITLE NAWR. I TRANSPORTU I W RZ RUCHU I*

TITLE W RR RUCHU I TERMIN I*

LINE

TITLE I RZ I RR I /LIJ/ ISYMBI*

TITLE ZALAD. I NAWR. I TRANSP. 'I' I*

TITLE 'N' I DO NAWROTU I NAWROTU 'Z' I*

TITLE NAWROTU 'Z' I ZAKONCZENIA I*

LINE

TITLE I NR I NR I-----I*

SPACES 4

TITLE I*

SPACES 7

TITLE I MI.VI I-----I*

SPACES 6

TITLE I W STOSUNKU I W STOSUNKU I*

TITLE W STOSUNKU I RUCHU NAWR. I*

LINE

TITLE I*

SPACES 5

TITLE I I W 'JP' I W OSOBI I MI I*

SPACES 7

TITLE I 'JP' I W OSOBI I DO 'G' I*

TITLE DO 'G' I DO 'G' I*

TITLE W STOS DO G I*

LINE

FOR K=1:1:.127

TITLE =*

REPEAT K

LINE

TITLE I 1 I 2 I 3 I 4 I*

TITLE 5 I 6 I 7 I 8 I 9 I*

```

TITLE      10  I      11      I      12      1*
TITLE      13      I      14      I*
LINE
TITLE I*
FOR K=1:1:.125
TITLE -*
REPEAT K
TITLE I*
LINE
STOP *22
READ N'N1'N2
MGT 3 SEARCH ADDRESS 0
MGT 3 READ IN L:1
CHECK L
FOR K=0:1:.2550
WK=0
REPEAT K
FOR K=0:8:.L
FOR K1=K:1:.8
READ WK1
CHECK WK1
IF WK1 GO TO 0:63:0
READ W1200K1
CHECK W1200K1
63) REPEAT K1
61) REPEAT K
K=L.5
MGT 3 SEARCH ADDRESS 1
MGT 3 READ IN L1:K
MGT 2 SEARCH ADDRESS 47000
MGT 2 READ IN Y:500
MGT 2 SEARCH ADDRESS 9400
N=1440.N
N1=N1.60
N=N+N1
N=N+N2
K2=0
MGT 2 READ IN M:2
FOR K=0:5:.L
K1=L1K-1
K1=K1.M1
K1=K1+L2K
K1=K1-1
K1=K1.9
K1=K1+10000
MGT 2 SEARCH ADDRESS K1
MGT 2 READ IN TK2:9
K2=K2+9
REPEAT K
FOR K=0:5:.L

```

```

FOR K1=0:1:.20
V420K1=C
REPEAT K1
K4=K/5
K2=K4.8
K3=0
FOR K1=K2:1:.8
IF WK1 GO TO 0:62:0
K3=K3+1
K4=K1-K2
K5=K1
V439=D24(K4+1).WK1
K14=K/5
K16=K14.9
K16=K16+1
V439=V439/T(K4+K16)
V438=V438+V439

```

```

62) REPEAT K1
IF K3:1 GO TO 0:0:65
V420K4=NORM L4K
V439=D24(K4+1).WK5
V439=V439.40
V440=V420K4/V439
V440=V440+0,999
K6=ENTIER V440
V430K4=NORM K6
GO TO 66

```

```

65) V440=NORM L4K
V428=V440
FOR K1=K2:1:.8
IF WK1 GO TO 0:67:0
K4=K1-K2
V439=D24(K4+1).WK1
K14=K/5
K16=K14.9
K16=K16+1
V429=V439.40
V439=V439/T(K16+K4)
V439=V439/V438
V439=V439.V440
V439=V439/40
V439=V439+0,5
K7=ENTIER V439
K7=K7.40
V420K4=NORM K7
V428=V428-V420K4
V439=V420K4/V429
V439=V439+0,999

```

K6=ENTIER V439
V430K4=NORM K6

67) REPEAT K1
V420K4=V420K4+V428
V439=V420K4/V429
V439=V439+0,999
K6=ENTIER V439
V430K4=NORM K6

66) K20=0
SEPARATOR 1
FOR K1=0:1:.8
IF V420K1 GO TO 0:68:0
IF K20 GO TO 69:0:69
TITLE I*
WRITE L1K,3
TITLE I*
WRITE L2K,3
TITLE I*
V440=NORM L4K
K20=1
V440=V440/40
WRITE V440,3:1
TITLE I*
WRITE L4K,5:0
TITLE I*
GO TO 70

69) TITLE I I I I I*

70) K8=K1+71
GO TO K8

71) TITLE K I*
GO TO 79

72) TITLE T I*
GO TO 79

73) TITLE SC I*
GO TO 79

74) TITLE A I*
GO TO 79

75) TITLE SO I*
GO TO 79

76) TITLE KD I*
GO TO 79

77) TITLE KT I*
GO TO 79

78) TITLE W I*

79) K8=K1+1
WRITE W(K1+K2),5:0

```

TITLE I*
V440=W(K1+K2).D24(K1+1)
V440=V440.40
WRITE V440,5:0
TITLE I*
V440=V420K1/40
WRITE V440,3:0
TITLE I*
WRITE V420K1,5:0
TITLE I*
SPACES 2
V440=W1200(K1+K2)
K11=K/5
K11=K11.9
N11=0
N14=0
K10=ENTIER V430K1
WRITE K10,2
TITLE I*
GO TO 80
81) TITLE I      I      I      I      I*      I      I*
      TITLE      I      I      I      I      I      I*
      EXIT
80) N9=0
      FOR K5=1:1:K10
      K9=K5-1
      N2=NORM K9
      SWITCH 20:82
      N1=D8(K1+1)+2
      GO TO 83
82) N1=D16(K1+1)+2
83) N1=N1.T1(K1+K11)
      N1=N1.60
      K15=K1.26
      K15=K15+25
      N8=X18K15.60
      N4=N1+N8
      N15=X19K15.60
      N4=N4+N15
      N4=N4.N2
      N10=N4-N9
      N14=N10+N14
      N9=N4
      IF N14:N13 GO TO 64:64:0
      N14=0
      N11=N11+1
84) IF N11 GO TO 87:87:0
      SUBR 86
87) N4=V440+N4

```

```
SUBR 84
GO TO 85
86) N12=24-X26K15
N12=N12.N11
N12=N12.60
N4=N12+N4
EXIT
GO TO 87
84) N5=N4/1440
K16=ENTIER N5
WRITE K16,1
SPACE
N6=NORM K16
N6=N6.1440
N6=N4-N6
N5=N6/60
K16=ENTIER N5
WRITE K16,2
SPACE
N7=NORM K16
N7=N7.60
N6=N6-N7
K16=ENTIER N6
WRITE K16,2
TITLE 1*
EXIT
85) N4=N8+N1
N4=N4.N2
N4=N4+V440
N10=N2+1
N10=N10.X19K15
N10=N10.60
N10=N4+N10
N4=N10
SUBR 86
SUBR 84
N7=N2+1
N4=N1.N7
N5=60.T1(K1+K11)
N1=N1-N5
N4=N4-N1
N5=N2.N8
N4=N4+N5
N5=N7.N15
N4=N4+N5
N4=N4+V440
SUBR 86
SUBR 84
IF K5:K10 GO TO 0:89:0
```

```
TITLE I*
LINE
SUBR 81
N13=X26K15.60
GO TO 88
89)SUBR 84
LINE
88)REPEAT K5
FOR K30=1:1:.127
TITLE -*
REPEAT K30
LINE
68)REPEAT K1
FOR K30=1:1:.127
TITLE =*
REPEAT K30
LINE
REPEAT K
STOP *333222333222
=
START 91
```

XI. Przykład testowy

XI.1. Założenie

/Do założenia wykorzystano dane z ćwiczenia grupowego ASG Nr 235 z 1967 r./.

1/ Z m. Bydgoszcz podlega rozśrodkowaniu 127 000 osób;

z tego:

transportem kolejowym: 23.100 osób;

wodnym: 2.400 osób.

2/ Pojemność obszarów przyjmujących wydzielonych dla ludności rozśrodkowywanej z Bydgoszczy /powiatami/:

Wyrzysk - 18.400 osób;

Szubin - 21.000 "

Żnin - 13.600 "

Sępólno
Krajeńskie - 20.000 "

Tuchola - 19.000 "

Swiecie - 26.000 "

Chojnice - 19.000 "

Razem: 137.000 osób.

3/ Przydzielony transport:

a/ kolejowy:

Stacja podstawienia /Rejon załadowania/ 1	Stacja przeznaczenia /Rejon rozdzielczy/ 2	Termin podstawienia 3	Rodzaj pociągu 4	Pojemność w osobach 5
Bydgoszcz Gł.	Grochowiska Księżę	G+6 godz.	towarowy	1200
		G+8 godz.	towarowy	1200
		G+16 "	towarowy	1200
		G+18 "	towarowy	1200

1	2	3	4	5
Bydgoszcz Gł.	Białośliwie	G+10 godz.	osobowy	600
		G+20 "	towarowy	1200
		G+30 "	osobowy	600
		G+40 "	towarowy	1200
Bydgoszcz Wsch.	Warlubie	G+4 godz.	osobowy	600
		G+6 "	osobowy	600
		G+8 "	osobowy	600
		G+12 "	osobowy	600
		G+16 "	osobowy	600
		G+22 "	osobowy	600
	Jeżewo	G+6 godz.	towarowy	1200
		G+8 "	towarowy	1200
		G+10 "	towarowy	1200
		G+14 "	towarowy	1200
		G+16 "	towarowy	1200
		G+22 "	towarowy	1200
		G+26 "	towarowy	1200
		G+30 "	towarowy	1200
Bydgoszcz Wąsk.	Koronowo	G+4 godz.	osobowy	250
		G+8 "	osobowy	250
		G+12 "	osobowy	250
		G+16 "	osobowy	250
		G+20 "	osobowy	250
		G+24 "	osobowy	250
Koronowo	Brusy	G+8 godz.	osobowy	500
		G+12 "	towarowy	1000
		G+20 "	osobowy	500
		G+24 "	towarowy	1000
	Tuchola	G+6 godz.	towarowy	1000
		G+32 "	towarowy	1000

b/ wodny:

Rejon załadowania	Rejon rozdzielczy	Termin podstawienia	Rodzaj transportu	Pojemność w osobach	
Bydgoszcz- Port	Białosłiwie	G+4	godz.	statek	200
		G+12	"	statek	200
		G+20	"	statek	200
		G+28	"	statek	200
		G+36	"	statek	200
		G+44	"	statek	200
		G+6	godz.	barka	200
		G+14	"	barka	200
		G+22	"	barka	200
		G+30	"	barka	200
		G+38	"	barka	200
		G+44	"	barka	200

c/ kołowy:

Autobusy 173;
Samochody ciężarowe 246;
Samochody osobowe 578;
Traktory z przyczepami 420.

4/ Termin podstawienia transportu kołowego: G + 2 godz.
Czas pracy w ciągu doby: 16 godzin.

5/ Zadanie: dokonać, optymalnego ze względu na czas, rozdziału ludności, rozdziału środków transportowych oraz wykonać terminarz przewozu.

XI.2. Przygotowanie danych wg Cz.I. Algorytmu Nr 1.

1/ Ilość ludności wywożonej pociągami i transportem wodnym:

$$L' = 25\ 500 \text{ osób};$$

2/ Ludność przewożona transportem kołowym i wyprowadzana pieszo:

$$L = 127\ 000 - 25\ 500 = 101\ 500 \text{ osób.}$$

3/ Minimalna ilość rejonów załadowania /przyjmując $L' = 10\ 000$ /

$$m_{\min} = \frac{101500}{10000} = 10$$

4/ Uwzględniając:

- gęstość zaludnienia;
- sieć komunikacyjną;
- urządzenia komunikacyjne;
- możliwości manewrowania środków transportowych

wyznaczono $m = 14$ rejonów załadowania /patrz plan miasta/.

5/ Ze względu na brak danych /powinno być na podstawie wykazów meldunkowych/ wyznaczono ilości ludności wywożonej z poszczególnych rejonów załadowania /patrz plan miasta oraz formularz 1.1./.

6/ Uwzględniając:

- podział administracyjny;
- sieć komunikacyjną;
- urządzenia komunikacyjne;
- pojemność poszczególnych powiatów

wyznaczono $n = 16$ rejonów rozdzielczych /patrz mapa/.

7/ Przyjęto pojemność każdego rejonu rozdzielczego /patrz mapa i formularz 1.2./.

8/ Wyznaczono relacje każdego rejonu załadowania z każdym rejonem rozdzielczym.

9/ Dla każdej relacji określono odcinki różniące się klasą drogi, kategorią drogi lub ukształtowaniem terenu, zmierzono ich odległość, określono punkty kolizyjne i niezbędne elementy regulacji ruchu, przewidziano możliwość użycia poszczególnych rodzajów transportu.

10/ Dla każdej relacji wypełniono formularz 1.3.

11/ Wypełniono formularz 1.4.

12/ Formularze 1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; przekazano programiście
EMC "Mińsk-22".

XI.3. Wypełnione formularze.

Form. 1.1.

Rejon załadowania Nr	Ilość wywożo- nej ludności
1	5200
2	4800
3	10400
4	6000
5	7200
6	6000
7	5600
8	6800
9	9000
10	14000
11	12000
12	9400
13	3100
14	2000

Form. 1.2.

Rejon rozdzielczy Nr	Pojemność
1	10500
2	5500
3	4000
4	6800
5	6000
6	3500
7	8240
8	8800
9	4000
10	8760
11	6500
12	5900
13	9500
14	10500
15	5500
16	7500

Relacja: i. 14 j. 1.		Pora roku: ... 1 ...				$\mu = 0,01$			$j\beta = 40$			
Odcinek Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rodzaj transportu	\mathcal{P}											
	F											
	T											
	S_c	1	1	1	1	1	1	1				
	A	1	1	1	1	1	1	1				
	S_o											
	K_o											
	K_t											
	W											
Odległość (d) w km	7	20	14	24	25	25	2					
Klasa drogi	I	III	II	III	III	IV	V					
Kategoria drogi	I	III	I	III	III	IV	V					
Teren	R	R	F1	F1	R	R	R					
Punkty kolizyjne	$\frac{1}{1}$ MW PW	2DM	2DM	3DM	2MW	1DM						
Regulacja ruchu							1RR1					
Zmiana transportu												

Biedaczkowo, Czyżkówko - Koronowo - Mąkowsko - Gostyczyn -
Tuchola - Czersk - Brusy - Małe Chełmy.

Form. 1.4.

Rodzaj transportu	Jednostka załadowcza	Ilość jednostek załadowczych m_i	Czas podstawienia t_p /w godz./	Współczynnik λ
Konny	furmanki	-	-	-
Traktory z przyczepami	przyczepy	420	2	0,2
Samochody ciężarowe	samochody	246	2	0,2
Autobusy	autobusy	173	2	0,2
Samochody osobowe	samochody	578	2	0,2
Kolejowy osobowy	wagony osobowe	-	-	-
Kolejowy towarowy	wagony towarowe	-	-	-
Wodny	statki, barki	-	-	-

XI.4. Wyniki obliczeń na EMC "Mińsk-22" według Cz. III.

Algorytmu Nr 1

Patrz:

- 1/ Wydruk rozdziału ludności.
- 2/ Wydruk rozdziału transportu.
- 3/ Wydruk terminarzu rozśrodkowania ludności.
- 4/ Mapa.

INSTRUKCJA

- I-Program składa się z 4-ciu części, które działają w następującej operacyjności.
- a-część pierwsza programu realizuje obliczenie kosztów z uwzględnieniem czasu dyrektywnego.
 - b-część druga programu realizuje zadanie biokasportowe i drukuje wybrane/realizowane/ relacje wraz z rozdzielaczem ludności.
 - c-część trzecia dokonuje przybliżonego rozdziału transportu pomiędzy realizowanymi relacjami /wydruk/.
 - d-część czwarta dokonuje obliczeń dotyczących czasu trwania ruchu w określonych relacjach z uwzględnieniem prędkości dobowych i współczynnika powrotu, oraz dokonuje wydruku tabeli zbiorczej.

II-Program napisany jest w języku MAT-5 /MINAK-22/.

III-Aby uruchomić program należy:

- a- wprowadzić do pamięci program nr-3
- b- włączyć klucze 10 i 20
- c- włączyć szeroką drukarkę i czytnik nr 1
- d- założyć na drugi przewijacz TM o 25 strefach a na trzeci przewijacz TM o 10 strefach, podłożyć pod czytnik dane stałe
- e- start /szczak/ 0036
- f- stop 1
- g- pod czytnik podkładamy dane zamieszczone, START
- h- stop 20
- i- pod czytnik podkładamy dane odnośnie przewidywanych relacji /po każdym 250 wczytanych relacjach zostają one po obliczeniach zapisane na taśmie magnetyczną już jako macierz kosztów/
- j- stop 20 jeżeli nie jest to koniec wczytywanych relacji podkładamy pod czytnik dalszą część danych i startujemy
- k- w przypadku awaryjnym w pierwszej części programu i używane klucze
Włączony klucz drugi - na klawiaturze możemy ustawić nr relacji minus 1 ósemkowo /n minus 1/8 wtedy taśmka z danymi zatrzyma się po przeczytaniu tego numeru relacji na stopie 777.
Włączony klucz 10 - położenie "normalne"
Wyłączony klucz 10 - nastąpi stop po wczytaniu danych odnośnie jednej relacji do dalszych obliczeń przystępujemy naciskając klawisz START

Stopy awaryjne

- Stop 10 - ilość relacji większa niż 3960
- Stop 71 - ilość punktów kolizyjnych większa niż 11
- Stop 72 - ilość rodzajów punktów regulacji ruchu większa niż 4
- Stop 73 - niewłaściwa "0" lub "-" ilość punktów regulacji ruchu
- Stop 74 - niewłaściwa "0" lub "-" ilość ludzi w posterunku w regulacji ruchu
- Stop 3 - ujemny kod punktu kolizyjnego
- Stop 2 - niewłaściwa ilość pozycji w zadanej relacji

1- stop 22 podkładamy pod czytnik dane dzień, godzina, minuta i wyperforowany rozdział transportu

1- start

n- stop 333222333222 jest to stop końcowy sygnalizujący koniec obliczeń

perforacja danych.

- a- dane stałe perforujemy wierszami nacierze nr 1, 2, 3 i 4 stałach danych wyjściowych /w nacierz nr 2 punkty kolizyjne mają kody cyfrowe odpowiednio od 1 - 3/
- b- dane zmienne para roku /według kodu cyfrowego wiosna i jesień - 0 lato - 1, zima - 2/ ,liczba punktów załadowania, liczba punktów rozładowania, nacierz A, nacierz B i nacierz D
- c- dane o relacjach
 - 1/ rodzaj transportu według kodu cyfrowego
 - 2/ długość odcinka w km
 - 3/ klasa drogi według kodu cyfrowego
 - 4/ kategoria drogi według kodu cyfrowego
 - 5/ teren według kodu cyfrowego /R - 1, F - 2, P - 3, G - 4/
 - 6/ ilość punktów kolizyjnych
 - 7/ kody cyfrowe punktów kolizyjnych
 - 8/ ilość typów punktów regulacji ruchu. Jeżeli pilot to należy wpisać kod 0, jeżeli brak jakichkolwiek postęunków ruchu należy wpisać kod "-1"
 - 9/ ilość postęunków danego typu i ilość osób wchodzących w skład danego postęunku
 - 10/ czy jest zalana transportu
TAK - wpisujemy kod rodzaju transportu
NIE - "-1"
 - 11/ koniec odcinka "-1" lub jeżeli różni relacji "-2"

Dane wejściowe do czwartej części programu /po stopie 22/

Dla każdej kolejnej relacji należy wpisać ilość każdego ze środków transportu

- 1/ jeśli nie jest przewidywany w danej relacji "0"
- 2/ jeśli jest przewidywany w danej relacji ilość środków transportu i odpowiadający mu czas podstawięcia danej relacji w minutach