



146



**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

**Do użytku  
służbowego**

**TAJNE**

Egz. Nr. **11**



Pplk dr Mieczysław CHAMERA

**METODYKA OCENY SYSTEMU  
ZAOPATRYWANIA KORPUSU  
OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU**

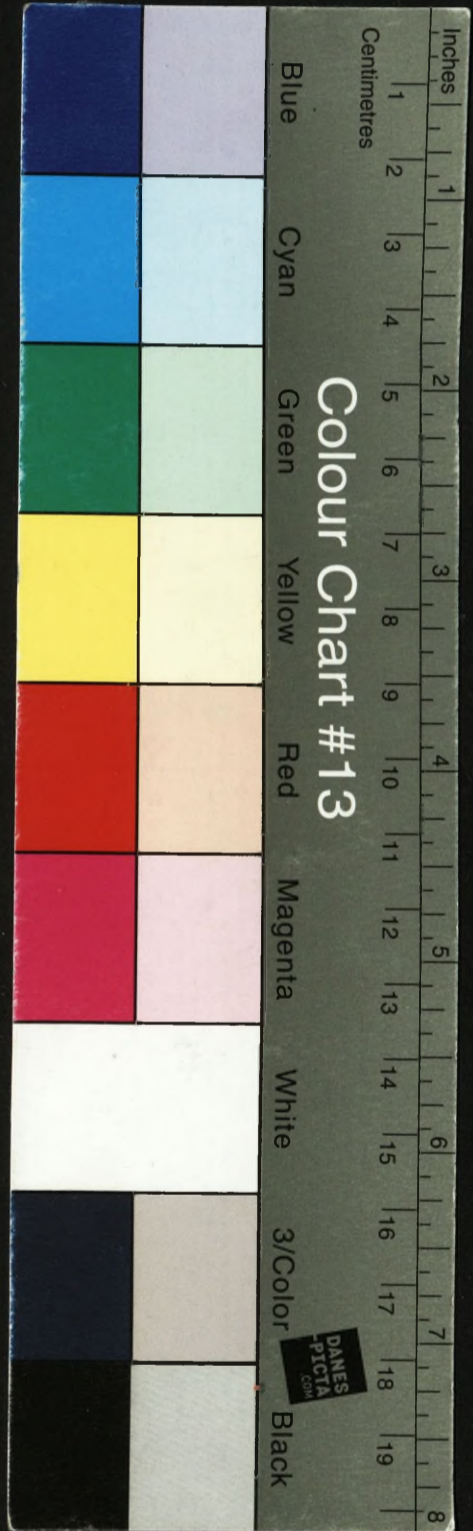
Rozprawa habilitacyjna



**11670**

31/385

WARSZAWA 1981





**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku  
służbowego~~

~~TAJNE~~

Egz. Nr.....11



Pplk dr Mieczysław CHAMERA

**METODYKA OCENY SYSTEMU  
ZAOPATRYWANIA KORPUSU  
OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU**

Rozprawa habilitacyjna



11670

31/585

WARSZAWA 1981

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I-OPK

~~Do użytku  
służbowego~~

~~TAJNE~~

Egz.Nr...

11

*Proj. Prot. 320/21. 08. 85*  
*[Signature]*



ppłk dr Mieczysław CHAMERA

"METODYKA OCENY SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU  
OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU"

*METODYKA JEGO OCENY  
PROPOZYCJI*

ROZPRAWA HABILITACYJNA



WARSZAWA-REMBERTÓW

KWIECIEŃ

1981 ROK

## SPIS TREŚCI

WSTĘP .....	- 6
1. CHARAKTERYSTYKA CZĘŚCI SKŁADOWYCH I OGÓLNA OCENA PARAMETRÓW ILOŚCIOWYCH SYSTEMU ZAOPATRYWA- NIA KORPUSU OPK .....	- 15
1.1. Ogólna charakterystyka systemu zaopatrywa- nia korpusu OPK .....	- 15
1.2. Potrzeby środków materiałowych w poszcze- gólnych rodzajach wojsk korpusu OPK .....	- 18
1.2.1. Potrzeby środków materiałowych specjalnego przeznaczenia .....	- 19
1.2.2. Potrzeby środków materiałowych ogóln- nowojaskowego przeznaczenia .....	- 27
1.3. Gromadzenie i urzutowanie zapasów środków materiałowych w korpusie OPK .....	- 34
1.3.1. Ogólna charakterystyka źródeł zaopa- trywania korpusu OPK .....	- 34
1.3.2. Specjalistyczne źródła zaopatrywania korpusu OPK .....	- 35
1.3.3. Ogólnowojskowe źródła zaopatrywania korpusu OPK .....	- 38
1.3.4. Urzutowanie zapasów środków materiało- wych w poszczególnych źródłach zaopa- trywania korpusu OPK .....	- 41
1.4. Dowóz środków materiałowych do związków tak- tycznych i oddziałów KOPK .....	- 45

1.4.1.	Charakterystyka cyklu dowozowego środków materiałowych transportem samochodowym korpusu OPK .....	- 55
1.4.2.	Charakterystyka wewnętrznych i zewnętrznych warunków wpływających na dowóz środków materiałowych w korpusie OPK .....	- 67
1.5.	Organizacja pracy organów zaopatrywania korpusu OPK .....	- 70
1.6.	Wnioski i uogólnienia .....	- 82
2.	CHARAKTERYSTYKA METOD OCENY SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU OPK .....	- 90
2.1.	Charakterystyka i ocena tradycyjnych metod kalkulacji możliwości systemu zaopatrywania korpusu OPK .....	- 94
2.2.	Propozycje w zakresie wykorzystania informatycznych metod optymalizacyjnych do oceny systemu zaopatrywania korpusu OPK .....	- 105
2.2.1.	Ogólny przegląd i ocena wybranych metod informatycznych oraz przedstawienie sposobów ich wykorzystania do oceny systemu zaopatrywania korpusu OPK .....	- 109
2.2.2.	Charakterystyka metod transportowych i przedstawienie sposobów ich zastosowania do oceny wykorzystania transportu i przydziału środków materiałowych oddziałom korpusu OPK .....	- 111
2.2.3.	Charakterystyka symulacji komputerowej i przedstawienie sposobów jej zastosowania do oceny zachowania się systemu zaopatrywania KOPK po uderzeniach przeciwnika .....	- 119

2.3. Charakterystyka systemu informatycznego wojsk OPK i ocena możliwości jego wykorzystania do oceny systemu zaopatrywania korpusu OPK .....	- 127
2.4. Wnioski i uogólnienia .....	- 131
3. ZASTOSOWANIE WYBRANYCH METOD OPTYMALIZACYJNYCH DO OCENY SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU OPK .....	- 134
3.1. Tradycyjna ocena systemu zaopatrywania korpusu OPK .....	- 135
3.2. Ocena systemu zaopatrywania korpusu OPK z wyko- rzystaniem informatycznych metod optymalizacy- jnych .....	- 159
3.2.1. Ocena organizacji i realizacji dowozu środków materiałowych z wykorzystaniem metod sieciowych .....	- 160
3.2.2. Ocena organizacji i realizacji załadowa- nia środków materiałowych na tran- sport samochodowy z wykorzystaniem metod sieciowych .....	- 170
3.2.3. Sprawdzenie ekonomiczności rozdziału środków materiałowych i wykorzystania transportu z zastosowaniem metod transportowych .....	- 178
3.2.4. Ocena możliwości załadowczo-wyładowczych w składach materiałowych z wykorzystaniem metod masowej obsługi .....	- 181
3.2.5. Ocena skutków oddziaływania nieprzyja- ciela na system zaopatrywania KOPK z wykorzystaniem symulacji kompute- rowej .....	- 185

3.3. Warunki i założenia taktyczne do programu kompleksowej oceny systemu zaopatrywania oraz planowania zabezpieczenia materiałowego KOPK na elektroniczną maszynę cyfrową .....	- 195
3.4. Wnioski i uogólnienia .....	- 199
4. PODSUMOWANIE ROZPRAWY I WNIOSKI OGÓLNE .....	- 203
BIBLIOGRAFIA .....	- 212
WYKAZ RYSUNKÓW I SCHEMATÓW UMIESZCZONYCH JAKO WKLEJKI .....	- 216

## W S T Ę P

Stały jakościowy wzrost zbrojeń w głównych państwach NATO, w tym czynione próby wprowadzenia do uzbrojenia poszczególnych armii broni neutronowej oraz plany uruchomienia produkcji i rozmieszczenia na terytorium Europy Zachodniej nowych, jakościowo coraz bardziej doskonalszych typów broni nuklearnej wskazują, że państwa te nie rezygnują z siły w stosunkach międzynarodowych wobec państw wspólnoty socjalistycznej.

W obliczu stałego zagrożenia terytorium państw członków Układu Warszawskiego, w tym i Polski, ze strony imperializmu, zachodzi konieczność ciągłego utrzymania sił zbrojnych, a przede wszystkim wojsk OPK w pełnej gotowości bojowej.

W systemie Obrony Powietrznej Kraju /OPK/, obok wojsk radiotechnicznych /WRT/, decydującą rolę w odparciu nieprzyjaciela powietrznego odgrywa lotnictwo myśliwskie /LM/ i artyleria raketowa /AR/ OPK.

Lotnictwo i artyleria OPK, wchodząc w skład organizacyjny poszczególnych Korpusów Obrony Powietrznej Kraju /KOPK/, są tymi rodzajami wojsk, które prowadząc skuteczną walkę ze środkami napadu powietrznego nieprzyjaciela zużywają duże ilości środków materiałowych. Dlatego też jednym z warunków decydujących o pomyślnym prowadzeniu działań bojowych przez KOPK jest właściwe, realizowane w odpowiednim czasie na odpowiednim poziomie, zabezpieczenie materiałowo-techniczne tych działań.

Wojska OPK, ze względu na sposób prowadzenia działań bojowych, odznaczają się specyfiką różniącą je od innych rodzajów Sił Zbrojnych. Działalność oddziałów KOPK w czasie pokoju posiada cechy działalności wojennej. Taka sytuacja stwarza konieczność posiadania w KOPK w chwili obecnej dobrze zorganiz-

zowanego systemu zaopatrywania zdolnego do terminowego i pełnego zabezpieczenia materiałowego działań bojowych.

Duże natężenie działań bojowych Wojsk OPK, wysokie nasycenie tych wojsk różnorodną techniką i dające się określić skutki uderzeń nieprzyjaciela stawiają olbrzymie wymagania dotyczące rytmiczności i terminowości zaopatrywania materiałowego działań. We właściwym realizowaniu tych wymagań ważną rolę odgrywają dwa czynniki : czas i ekonomiczność działania.

Czynnik czasu jest dlatego ważny, że szybko rozwijająca się sytuacja bojowa w rejonie obrony KOPK wymaga również odpowiednio szybkiego reagowania w zakresie zabezpieczenia materiałowego działań bojowych.

Tylko pozornie może się wydawać, że w systemie zaopatrywania materiałowego KOPK, który to system już obecnie istnieje i funkcjonuje, czynnik czasu nie będzie odgrywał ważnej roli. Jego rolę i wpływ na działalność KOPK określają takie czynniki jak: aktualna działalność lotnictwa i bezpilotowych środków napadu powietrznego na system OPK, w tym i na system zaopatrywania materiałowego; oddziaływanie na system zaopatrywania dywersji i sabotażu, na co kładą duży nacisk wszystkie państwa NATO; nierytmiczność dowozu środków materiałowych podczas trudnych warunków czasu wojny; przerwy w napływie, a niekiedy całkowity brak informacji o aktualnym stanie zaopatrzenia materiałowego.

Czynnik ekonomiczności zabezpieczenia materiałowego jest również bardzo ważny. Minister Obrony Narodowej w Rozkazie do Szkolenia Sił Zbrojnych PRL nakazuje<sup>x/</sup>: "Działać jeszcze bardziej ekonomicznie na rzecz edukacji ekonomicznej kadry. Wyr-

---

x/ Rozkaz Ministra Obrony Narodowej do szkolenia Sił Zbrojnych PRL w roku 1980 . Strona 22 pkt 28.

biać u niej nawyki racjonalnego gospodarowania nakładami pracy ludzkiej oraz środkami materiałowymi i technicznymi operatywnie upowszechniając z tego zakresu doświadczenia własne i armii sojusznicznych. Preferować wszystkie przedsięwzięcia obniżające zużycie paliw płynnych. Zapewnić dalszą poprawę warunków przechowywania i dystrybucji materiałów pędnych oraz eksploatacji pojazdów mechanicznych. Poszerzyć eksperymentalny system scentralizowanych przewoźów zaopatrzenia".

Jeżeli chodzi o działania bojowe, to problem jest jeszcze istotniejszy. W warunkach masowego zużywania środków materiałowych, każde możliwe zmniejszenie zużycia tych środków przez pododdziały tyłowe, głównie paliwa samochodowo-traktorowego, wpłynie na powiększenie w tym zakresie zapasów wojsk walczących. Dlatego dowódz środków materiałowych po jak najkrótszych i najbardziej przepustowych drogach, odpowiednie przygotowanie środków materiałowych do załadowania i wyładowania, właściwe ich przechowywanie, to zarówno czynnik ekonomiczności czasu jak i ekonomiczności zużycia paliw oraz resursów pojazdów mechanicznych.

Bezwzględna potrzeba pełnego, ekonomicznego i terminowego zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK, dyktuje konieczność badania i oceny aktualnego lub tworzonego na okres wojny systemu zaopatrywania materiałowego KOPK.

Badanie systemu zaopatrywania ma na celu stwierdzenie zachowania się i ocenę działania tego systemu w całości lub jego ważniejszych elementów podczas przyszłych działań bojowych. Aby taka ocena była prawidłowa, badania te muszą zawierać w sobie założone, lecz maksymalnie zbliżone do rzeczywistości przyszłego pola walki warunki, w których system ten będzie działał w przyszłości.

W obecnych warunkach szybko postępującego rozwoju środków automatyzacji dowodzenia i elektronicznej techniki obliczeniowej /ETO/, badania systemu zaopatrywania muszą być szczegółowe i wielowariantowe. Zastosowanie do oceny systemu zaopatrywania ETO umożliwi rozważenie wielu warunków wpływających na działanie tego systemu co udokładni wyniki badań w tym zakresie.

Już obecnie z zasady istnieją sprzyjające warunki do wykorzystania posiadanej w wojskach OPK ETO do oceny systemu zaopatrywania oraz części rezerw pojemnościowych systemu automatyzacji dowodzenia wojskami OPK do przekazywania informacji o działaniu tego systemu.

Badania systemu zaopatrywania przy wykorzystaniu metod informatycznych i ETO pozwalają wyeliminować eksperymentowanie w zakresie tego systemu. Eksperymenty takie pochłaniają dużo czasu i środków, a niekiedy są niemożliwe do przeprowadzenia w warunkach pokoju.

Nie zawsze istnieją warunki do kompleksowego badania i oceny systemu zaopatrywania przy wykorzystaniu ETO. W takich przypadkach można prowadzić badania i ocenę poszczególnych elementów systemu przy wykorzystaniu podstawowych metod informatycznych i kalkulatorów.

W świetle powyższego celem niniejszej pracy n.t. "Metodyka oceny systemu zaopatrywania korpusu OPK" jest: uogólnienie wieloletnich badań systemu zaopatrywania KOPK, dokonanie opisowej formalizacji tego systemu oraz ustalenie jego parametrów ilościowych; przeprowadzenie badań wybranych metod informatycznych oraz weryfikacja tych metod z punktu widzenia możliwości ich zastosowania do oceny systemu zaopatrywania KOPK; wykonanie praktycznej oceny systemu zaopatrywania z wykorzystaniem do tej oceny parametrów ilościowych systemu i proponowanych metod badawczych; ocena istniejącego stanu faktycznego systemu informatycznego wojsk OPK i algorytmizacji zabezpieczenia tyłowego tych wojsk oraz na tej podstawie zaproponowanie ogólnych założeń taktycznych do programu kompleksowej oceny i planowania zaopatrywania materiałowego KOPK.

*cel*

Praca niniejsza stanowi więc próbę całościowego ujęcia problematyki wchodzącej w zakres działania systemu zaopatrywania KOPK. W czasie badań tego systemu postawiono sobie za cel: wyszukanie i wyodrębnienie prawidłowości działania systemu i współzależności występujących pomiędzy jego częściami składowymi; ustalenie zakresu wpływu otoczenia i warunków szczególnych na działalność systemu zaopatrywania; wskazanie metodycznych możliwości badania i oceny systemu zaopatrywania KOPK oraz wykorzystania otrzymywanych wyników do polepszenia pracy tego systemu i organizacji zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK.

Rozprawa składa się z trzech rozdziałów, wstępu i wniosków końcowych.

W rozdziale pierwszym "Charakterystyka części składowych i ocena ogólna parametrów ilościowych systemu zaopatrywania korpusu OPK", drogą modelowania opisowego przedstawiono strukturę, miejsce i rolę systemu zaopatrywania w całokształcie działalności służb techniki i zaopatrzenia /Tiz/ KOPK.

W rozdziale tym dokonano również zbioru i szczegółowej analizy ilościowych danych z zakresu potrzeb środków materiałowych, utrzymania zapasów na poszczególnych szczeblach dowodzenia, dowozu środków materiałowych oraz pracy tyłowych organów dowodzenia KOPK, w zakresie kierowania pracą systemu zaopatrywania.

Zasadniczą metodą prowadzenia badań naukowych podczas pracy nad pierwszym rozdziałem rozprawy, było badanie opinii oficerów pełniących obowiązki na stanowiskach szefów wydziałów zaopatrujących, kierowników składnic materiałowych i dowódców pododdziałów transportowych oraz na innych stanowiskach mających bezpośredni /lub pośredni/ wpływ na działalność sys-

temu zaopatrywania KOPK.<sup>x/</sup>

Obok badania opinii specjalistów ważną metodą badawczą była analiza, ocena i uogólnianie danych zawartych w dokumentacjach gotowości bojowej, materiałach z ćwiczeń z wojskami oraz w dostępnych materiałach źródłowych tematu.

W rozdziale drugim "Charakterystyka metod oceny systemu zaopatrywania KOPK" drogą analizy dotychczasowych tradycyjnych metod oceny, znanych metod informatycznych i parametrów ilościowo-jakościowych wpływających na działanie systemu zaopatrywania, zaproponowano metody oceny tego systemu.

Jako podstawę do prowadzenia oceny informatycznej systemu zaopatrywania przyjęto tradycyjnie prowadzoną i sprawdzoną w życiu pracę sztabu u szefów służb TiZ KOPK w zakresie wypracowania decyzji na zabezpieczenie tyłowe działań bojowych korpusu.

W rozdziale tym celowo nie omawiano teorii metod informatycznych. Teoria tych metod przedstawiona jest bowiem w wielu publikacjach. (Główną uwagę skupiono na możliwościach i sposobach wykorzystania tych metod do prowadzenia oceny systemu zaopatrywania KOPK. Jednakże szczegółowo omówiono metody transportowe, które w głównej mierze mogą być wykorzystane w ocenie przydziału i dowozu środków materiałowych oraz symulację matematyczną, jako nowy element w rozwiązywaniu problemów zaopatrzeniowych.) W rozdziale tym, na bazie analizy istniejącego systemu automatyzacji dowodzenia KOPK, rozważono możliwość wprowadzenia programów oceny systemu zaopatrywania do maszyn .

---

x/ Badana populacja była nieliczna, ponieważ obejmowała sobą zaledwie 20-25 oficerów, jednakże przy opisowym charakterze rozdziału wystarczyła do zebrania lub sprawdzenia danych materiałowych oraz do poczynienia uogólnień i wyciągnięcia wniosków.

cyfrowych i połączeń informacyjnych tego systemu.

W rozdziale trzecim: "Zastosowanie wybranych metod optymalizacyjnych do oceny systemu zaopatrywania KOPK" przedstawiono jako przykładowe rozwiązanie wybranych zagadnień wchodzących w zakres oceny systemu.

W rozdziale tym przedstawiono również założenia programowe do programu na ETO realizującego kompleksową ocenę działalności systemu zaopatrywania KOPK.

Tak więc, w trzecim rozdziale rozprawy, dokonano konfrontacji istniejących założeń co do działania systemu podczas działań bojowych oraz przeprowadzono konfrontację tych założeń z rzeczywistością "pola walki" stworzonego przez aparat badawczy jakim są metody informatyczne i ETO.

Negacja tradycyjnego sposobu oceny parametrów systemu zaopatrywania KOPK nie miała tu na celu obalenia tego sposobu badań. Przeciwnie, miała ona na celu zbliżenie tej oceny do optymalności oraz jej urealnienia przez wprowadzenie do badań większej liczby wymiernych i niewymiernych czynników warunkujących działanie systemu zaopatrywania KOPK.

Literaturę wykorzystaną do opracowania tematu niniejszej pracy należy podzielić na dwie części: Literaturę obejmującą charakterystykę informatycznych metod optymalizacji decyzji i zastosowania ETO do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych oraz literaturę obejmującą zasady funkcjonowania systemu zaopatrywania KOPK.

Jeżeli chodzi o literaturę zaliczaną do części pierwszej, to jest ona bardzo bogata. Dostępna jest duża ilość pozycji przedstawiających zasady wykorzystania informatycznych metod badawczych do optymalizacji działania. W większości jednak literatura ta nie przedstawia sposobów rozwiązywania zadań z

zakresu zabezpieczenia materiałowego wojsk OPK, a teoretyczne rozważania z reguły kończą się prostym przykładem szkolnym nie nadającym się do naukowych rozważań i uogólnień. Natomiast literatura, którą możnaby zaliczyć do części drugiej jest bardzo skromna, a nawet można powiedzieć, że jej brak, bowiem poza nielicznymi pozycjami wydanymi w Biuletynie Informacyjnym Sztabu Generalnego, Zbiorach Prac ASG i WAT oraz w Myśli Wojskowej, w zasadzie nic więcej w tym wykazie spotkać nie można. Dlatego też, podczas realizacji badań i opracowania niniejszych materiałów, w głównej mierze korzystano z konsultacji udzielanych przez oficerów służb TIZ Dowództwa Wojsk OPK i poszczególnych KOPK - szefów wydziałów zaopatrujących<sup>x/</sup>, /kierowników składnic oraz dowódców pododdziałów transportowych/.

Zebrane w rozprawie dane ilościowe, mimo iż są w pewnej mierze zbliżone do ogólnie zakładanych, mają jednak charakter statystyczny. Taki charakter danych ilościowych wynika głównie z przyjmowania ich z etatów ćwiczebnych oraz uogólnień poczynionych podczas prowadzenia badań w poszczególnych KOPK. Poczynione uogólnienia powodują, że nie zawsze prawidłowe dane ilościowe przy porównaniu możliwości i potrzeb, zezwalają na słuszne wyciąganie wniosków i dokonywanie ocen systemu zaopatrywania każdego z KOPK.

Szczególną uwagę zwrócono na to by praca posiadała wartość społeczno-dydaktyczną, pozwalała zrozumieć procesy zachodzące w systemie zaopatrywania KOPK oraz by stanowiła podstawę do dalszego studium obejmującego praktyczne zastosowanie ETO do rozwiązywania zadań oceny systemu zaopatrywania KOPK.

---

x/ Pod pojęciem szefów wydziałów zaopatrujących rozumie się w niniejszej pracy wszystkich szefów wydziałów, którzy w swoich obowiązkach posiadają, między innymi, zadania zaopatrywania KOPK.

Dlatego właśnie, dla potrzeb prostej oceny systemu zaopatrywania KOPK, już teraz bez wykorzystywania ETO i metod informatycznych, na których wprowadzenie trzeba odpowiedniego czasu, w załącznikach do niniejszej rozprawy przedstawiono zbiór tabel, wzorów i wykresów służących do szybkiego wykonania tej oceny. W wymienionych załącznikach zaproponowano również sposoby wykorzystywania tych tabel /wzorów, wykresów/ do przeprowadzenia oceny systemu zaopatrywania KOPK.

Korzystając z okazji, pragnę w tym miejscu spełnić miły obowiązek i serdecznie podziękować Kierownictwu Służb TiZ Wojsk OPK, w osobach Ob.gen.bryg.inż. Wiesława WOJCIECHOWSKIEGO i płk.dypl.Bolesława LENARTOWICZA, za poparcie i umożliwienie mi prowadzenia badań i konsultacji w służbach TiZ korpusów, z których wnioski wraz z wnioskami z ćwiczeń WOPK, w których miałem możliwość i zaszczyt uczestniczyć, pozwoliły mi wiązać rozważania teoretyczne z praktyką.

Serdecznie dziękuję Ob.gen.bryg.pil.dr. Zdzisławowi ŻARSKIEMU i płk.dr.Mieczysławowi TORUNIOWI za pomoc w rozwiązywaniu problemów i stworzenie mi korzystnych warunków do rozwijania i prowadzenia prac naukowo-badawczych.

Wyrażam również podziękowania Szefom Wydziałów Zaopatrujących Służb TiZ poszczególnych KOPK oraz płk.dypl.mgr. Witoldowi BEDNARCZYKOWI, których robocze recenzje pozwoliły mi na nadanie odpowiedniego kształtu niniejszej pracy.

## 1. CHARAKTERYSTYKA CZĘŚCI SKŁADOWYCH I OGÓLNA OCENA PARAMETRÓW ILOŚCIOWYCH SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU OPK

Celem opracowania niniejszego rozdziału rozprawy jest w miarę szczegółowa charakterystyka systemu zaopatrywania i poszczególnych jego części składowych.

Charakterystyka systemu zaopatrywania oraz ocena większości jego parametrów ilościowych ma ponadto: przedstawić aktualny stan systemu i jego przygotowanie do wykonywania zadań w czasie działań bojowych; wyszukać "wąskie gardła" i niedociągnięcia w organizacji systemu oraz możliwości dokonania ewentualnych udoskonalień; zebrać określone dane ilościowe i wykażać ich wzajemne zależności, przez co dać podstawę do zastosowania w dalszej części rozprawy metod informatycznych do badania i oceny systemu.

### 1.1. Ogólna charakterystyka systemu zaopatrywania korpusu OPK

Wśród wielu czynników wpływających na zapewnienie stałej i pełnej gotowości bojowej WOPK, jednym z ważniejszych jest zabezpieczenie materiałowo-techniczne tych wojsk. Uwarunkowanie to stwarza konieczność posiadania, szczególnie na szczeblu KOPK dobrze zorganizowanego systemu zaopatrywania zdolnego do bezpośredniego, pełnego i sprawnego zabezpieczenia działań bojowych korpusu pod względem materiałowym.

System - w pojęciu ogólnym to : 1. Wszelki skoordynowany wewnętrznie i wykazujący określoną strukturę układ elementów; 2. Zespół sposobów działania, wykonywania złożonych czynności; 3. Całokształt zasad organizacyjnych, ogół norm i reguł obowiązujących w danej dziedzinie.<sup>x/</sup>

x/ Encyklopedia Powszechna PWN. Wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1976. tom 4 str. 337.

W tym świetle, pod pojęciem systemu zaopatrywania KOPK należy rozumieć zbiór organizacyjny składów materiałowych, środków i sprzętu, oddziałów i pododdziałów tyłowych, oddziałów zaopatrywania i organów kierowania tymi elementami oraz zasad, sposobów, reguł i norm działania w zakresie zaopatrywania korpusu.

Na system ten w warunkach działań bojowych oddziaływać będą czynniki zewnętrzne /przeciwnik, warunki geograficzno-fizyczne, warunki klimatyczne/. Oddziaływanie powyższych czynników musi spowodować odpowiednie reakcje systemu. Reakcjami systemu w tym przypadku będą: potrzeby środków materiałowych; dowóz środków materiałowych do oddziałów; gromadzenie i odpowiednie urzutowanie zapasów; odpowiednia organizacja pracy organów zaopatrywania KOPK.<sup>x/</sup>

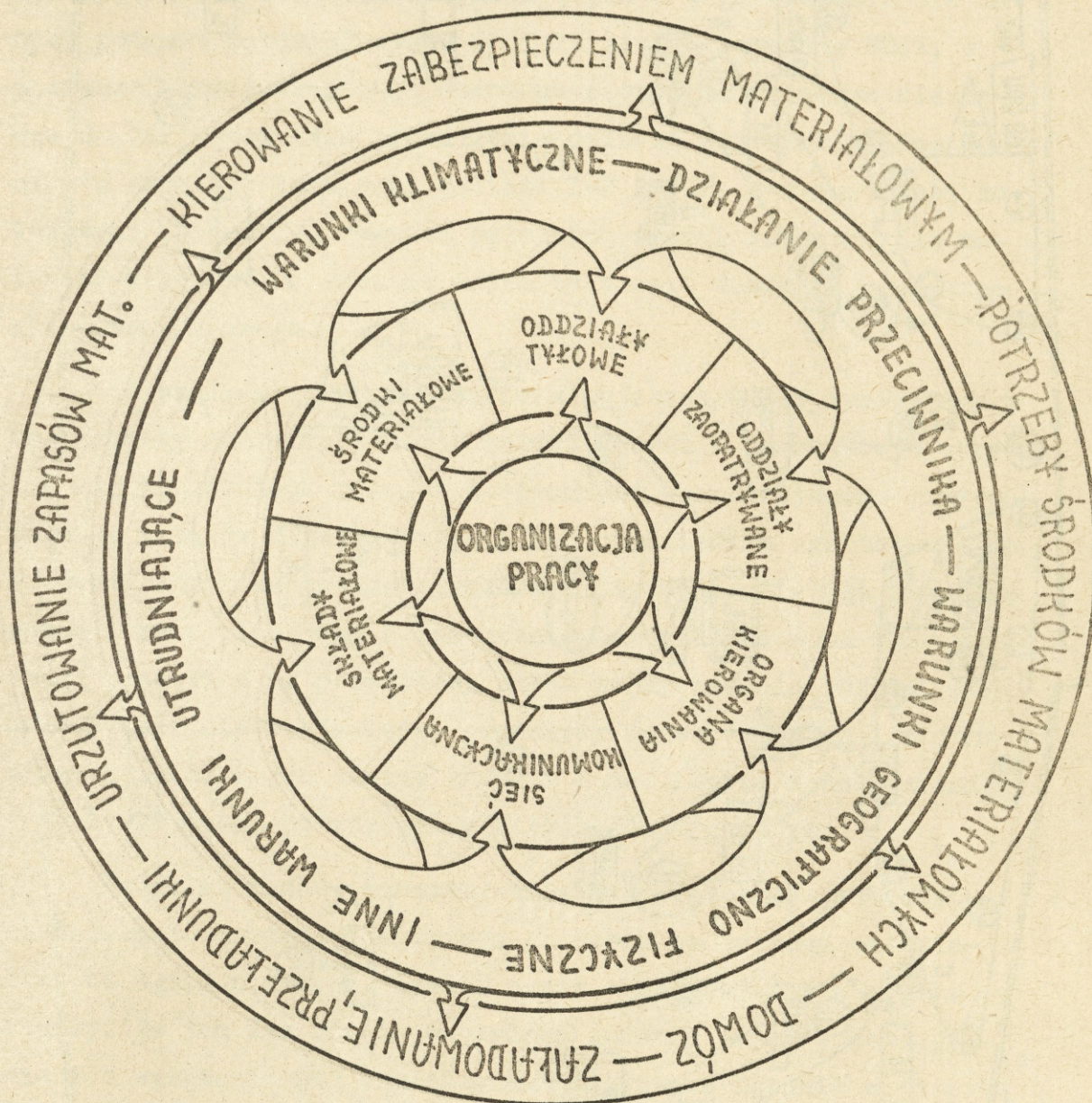
Ideowy schemat struktury i działania systemu zaopatrywania materiałowego KOPK przedstawiono na rys. 1.

Jeżeli chodzi o zasady zabezpieczenia materiałowego to do podstawowych z nich należy zaliczyć: koncentrację wysiłku na głównym kierunku działania; konieczność przygotowania zawczasu zapasów i ich urzutowanie w poszczególnych ogniwach zaopatrzenia; odpowiedzialność instancji wyższego szczebla za dostawy środków materiałowych do ogniw niższych; kompleksowe wykorzystanie wszystkich rodzajów transportu; wykorzystanie zasobów miejscowych.

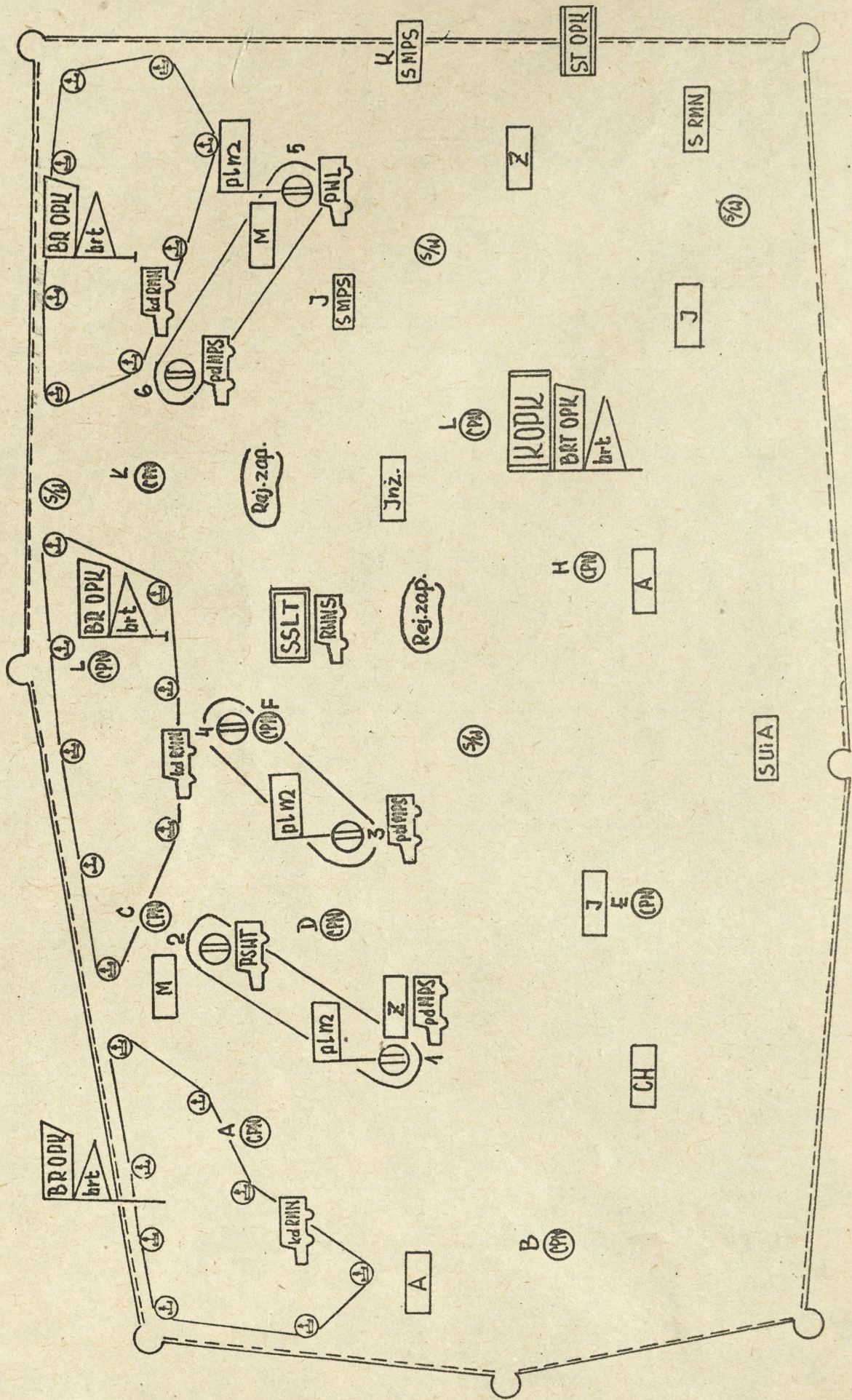
Jedną z ważniejszych zasad zabezpieczenia materiałowego jest koncentracja wysiłku na wykonanie najważniejszych zadań tego zabezpieczenia w pierwszej kolejności. Wynika to głównie z nie zawsze pełnych możliwości kompleksowego zaspokojenia

---

x/ Rozważania prowadzone w dalszej części niniejszej pracy prowadzone będą właśnie według kolejności reakcji systemu zaopatrywania.



Rys. 1. IDEOWY SCHEMAT STRUKTURY I DZIAŁANIA SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KOPK /WARIANT/



Rys.2 ROZMIESZCZENIE CZĘŚCI SKŁADOWYCH SYSTEMU ZAOPATRYWANIA W RECONIE OBRONY KOPK /Wariant/

wszystkich potrzeb ze względu na ograniczone możliwości dowozowe. Pilność dowozu będzie wynikać głównie z charakteru wykonywanych zadań bojowych i wynikających z tego takich a nie innych potrzeb materiałowych. Ogólnie biorąc zawsze w KOPK, w pierwszej kolejności będą dowożone środki materiałowe niezbędne do bezpośredniego prowadzenia działań bojowych/paliwa lotnicze, amunicja lotnicza, rakiety Z-P itp./, a w następnej kolejności pozostałe, również potrzebne środki zaopatrzenia materiałowego, które umownie można by nazwać środkami zaopatrzenia drugoplanowego.

Ze względu na duże zużycie w wojskach OPK i wynikający z tego masowy charakter dostaw materiałowych w początkowym okresie wojny, istnieje również konieczność wcześniejszego przygotowania zapasów materiałowych i ich odpowiednie urzutowanie na poszczególnych szczeblach organizacyjnych. Realizując powyższą zasadę organ planujący zaopatrzenie materiałowe musi brać pod uwagę planowane na początkowy okres wojny zadania bojowe, oddziaływanie nieprzyjaciela, przemarsz wojsk własnych i sojusznicznych przez rejon obrony korpusu i możliwości wykorzystania w tych warunkach poszczególnych rodzajów transportu.

Naczelną zasadą zaopatrywania materiałowego jest odpowiedzialność instancji wyższego szczebla za dostawy materiałowe do ogniw niższych. Wynika ona z obowiązującej w wojsku reguły, że ten kto stawia określone zadania bojowe, zabezpiecza ich wykonanie pod względem materiałowym. Zgodnie więc z tą zasadą za dostarczenie środków materiałowych do KOPK odpowiada dowódca WOPK.

Brak transportu samochodowego na szczeblu DWOPK oraz duże potrzeby materiałowe poszczególnych KOPK, stwarzają potrzebę wykorzystania do dowozu środków materiałowych do korpusów, w ramach kompleksowego wykorzystania, również transportu tych korpusów.

W celu odciążenia transportu przeznaczonego do dowozu i skrócenia czasu jego trwania należy korzystać w szerokim zakresie z zasobów miejscowych znajdujących się w rejonie bazowania oddziałów KOPK, głównie materiałów budowlanych i żywności.

#### 1.2. Potrzeby środków materiałowych w poszczególnych rodzajach wojsk korpusu OPK

Ze względu na przeznaczenie, zaopatrzenie KOPK w środki materiałowe realizowane jest według dwóch grup materiałowych. Do pierwszej grupy zalicza się środki materiałowe specjalnego przeznaczenia, do drugiej grupy środki materiałowe ogólnowojskowego przeznaczenia.

Do środków materiałowych specjalnego przeznaczenia należą środki, które są wykorzystywane tylko przez WOPK. Będą to następujące środki:

1. W lotnictwie myśliwskim OPK: paliwo lotnicze; amunicja lotnicza; zbiorniki dodatkowe; lotnicze gazy sprężone; umundurowanie lotnicze i lotniczo-techniczne; środki służby wysokościowo-ratowniczej; sprzęt i materiały nawigacyjne; części zamienne i materiały do samolotów.

2. W wojskach raketowych i artylerii OPK: rakiety Z-P; raketowe materiały napędowe; sprzęt raketowy; środki transportowe i specjalnego przeznaczenia; sprzęt radiolokacyjny i radiotechniczny.

3. W wojskach radiotechnicznych OPK: radiolokacyjne stacje wykrywania i naprowadzania; radiolokacyjne stacje pomiaru wysokości; środki zautomatyzowanego systemu dowodzenia; środki łączności radiowej; aparatura zasilania; środki remontowo-naprawcze; części zamienne i materiały jednorazowego użytku.

Do środków materiałowych ogólnowojskowego przeznaczenia należą środki, które są wykorzystywane przez wszystkie rodzaje wojsk. Są to następujące środki: środki spożywcze i sprzęt żywnościowy; uzbrojenie, amunicja strzelecka oraz części zamienne i materiały uzbrojenia; materiały pędne i smary oraz sprzęt służby mps; pojazdy mechaniczne, części zamienne i materiały eksploatacyjno-naprawcze; sprzęt, części zamienne i materiały inżynieryjno-saperskie; sprzęt części zamienne i materiały łączności naziemnej; sprzęt, części zamienne i materiały chemiczne; sprzęt i przedmioty służby mundurowej; sprzęt oraz materiały propagandowe i kulturalno-oświatowe; sprzęt i materiały kwaterunkowe; materiały topograficzne; środki finansowe.

#### 1.2.1. Potrzeby środków materiałowych specjalnego przeznaczenia

Środki materiałowe specjalnego przeznaczenia są tymi środkami, które KOPK zużywa w największej ilości i to zarówno pod względem masy, jak i pod względem asortymentów.

Większość z tych środków materiałowych jest skomplikowana technicznie, posiada precyzyjną aparaturę elektroniczną, musi stale zachować określone parametry i dlatego wymaga odpowiednich warunków przechowywania. Ponadto większość z tych środków materiałowych do przewozu wymaga specjalistycznego transportu samochodowego /cysterny, dystrybutory, dźwigi, STZ-y, holowniki itp./, a przed użyciem musi być odpowiednio przygotowana.

Na wielkość potrzeb materiałowych specjalnego przeznaczenia w lotnictwie myśliwskim OPK wpływają takie ważniejsze czynniki, jak: typ samolotów i ich stan liczebny w oddziale lotniczym; przyjmowane natężenie działań bojowych oraz określone normy i limity zużycia środków materiałowych; rodzaj wykorzystywanych przez lotnictwo środków materiałowych; aktualne wielkości posiadanych w oddziałach lotniczych środków materiałowych; warunki bazowania oddziałów lotniczych i możliwości magazynowania przez nie środków materiałowych.

Poszczególne oddziały lotnictwa myśliwskiego wchodzące w skład organizacyjny KOPK posiadają w swym uzbrojeniu po dwie eskadry jednorodnych samolotów bojowych typu MiG. W poszczególnych oddziałach mogą to być samoloty: MiG-21 pfm/sps/, MiG-21M, MiG-21 bis lub MiG-23MF.<sup>x/</sup>

Dane taktyczno-techniczne wymienionych typów samolotów, z punktu widzenia ich ważniejszych potrzeb materiałowych, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	MiG-23 MF	MiG-21 bis	MiG-21 M	MiG-21 pfm	
1.	Ilość paliwa:						
	-zbiorniki zasadnicze	l	4800	2885	2680	2750	
	-zbiorniki dodatkowe razem:	"	2400 7200	1470 4355	490 3170	490 3240	
2.	Uzbrojenie:						
	-niekierowane /s-5/	szt.	4x32	4x32	4x16	2x16	
	-kierowane	"	2xR-23R 2xR-13M lub 2xR-23T 2xR-13M lub 4xR-23R	4xR-3R lub 4xR-13M	4xR-3S lub 4xRS-2US	2xR-3S lub 2xRS-2US	
	-naboje lotnicze	"	200	250	200	200	
	-bomby	kg	1600	1600	2000	1000	
	3.	Tlen lotniczy	m <sup>3</sup>	1,44	1,44	1,44	1,44
	4.	Zbiorniki dodatkowe	<u>kompl.</u> szt.	<u>1</u> 3	<u>1</u> 3	<u>1</u> 1	<u>1</u> 1

x/ Zgodnie z obecnie istniejącymi etatami, niektóre pułki lotnicze posiadają jeszcze organizację mieszaną: jedna eskadra samolotów MiG-23MF /MiG-21 bis/, druga eskadra MiG-21 pfm /Lim-5p/.

Z przedstawionych danych wynika, że poszczególne typy samolotów posiadają po kilka wariantów uzbrojenia, co poważnie komplikuje przygotowanie dla nich odpowiedniej ilości amunicji.

Stan faktyczny samolotów zależy głównie od stanu wyjściowego, wysokości strat wynikłych z eksploatacji i działań bojowych oraz możliwości odzysku i uzupełniania.

W lotnictwie myśliwskim OPK obecnie przyjmuje się następujące natężenie działań bojowych samolotów:<sup>x/</sup> w okresie pierwszych pięciu dni po 4 wyloty na pilota; w okresie następnych dziesięciu dni po 2 wyloty na pilota; w okresie kolejnych piętnastu dni po 1 wylocie na pilota.

Ogółem w 30 dniach działań bojowych lotnictwo myśliwskie OPK wykona 55 wylotów na samolot.

Przyjęto również współczynnik wykorzystania lotnictwa równy 0,8 - licząc od stanu faktycznego samolotów w poszczególnych oddziałach lotniczych. Założono także następujące współczynniki zużycia środków materiałowych:<sup>xx/</sup>

1. Paliwa lotniczego /w tym 100 % zużycia ze zbiorników dodatkowych/ - 0,85 jn;
2. Amunicji lotniczej:
  - a/ Naboń lotniczych /na wszystkie typy samolotów MiG/ - 0,25 jo;
  - b/ Pocisków raketowych:
    - pocisków niekierowanych - 0,33 jo;
    - z tego: S-5M - 80 %;
    - S-5k - 20 %;

---

x/ Zabezpieczenie tyłowe działań bojowych pułku lotnictwa myśliwskiego OPK. Podręcznik. Wyd DWOPK i ASG WP, Warszawa 1980, s.37.

xx/ Tamże s. 66-68.

- pocisków kierowanych:

- wszystkie typy samolotów MiG - 0,33 jo;

z tego: samoloty MiG-23MF:

- R - 13 M - 50 %;

- R - 23R - 17 %;

- R - 23T - 33 %;

samoloty MiG-21 bis:

- R - 3R - 45 %;

- R - 13M - 55 %;

samoloty MiG-21M /pfm, sps/:

- R - 3S - 40 %;

- RS- 2US - 60 %;

3. Naboi artyleryjskich baterii osłony przeciwlotniczej lotnisk:

- w pierwszym dniu - 0,7 jo;

- w drugim dniu - 0,4 jo;

- w trzecim dniu - 0,2 jo;

- w kolejnych dniach do 30 - 0,1 jo;

Ogółem za 30 dni działań bojowych - 4,0 jo;

4. Zbiorników dodatkowych:

- wylotów ze zbiornikami dodatkowymi:

- samolotów typu MiG-21 - 1,0

- samolotów typu MiG-23 - 1,0

- strat zbiorników dodatkowych - 0,6 kompl;

5. Tlenu lotniczego - 0,5 jz.

Posiadając dane taktyczno-techniczne samolotów i współczynniki zużycia środków materiałowych - można obliczyć potrzeby tych środków na działania bojowe lotnictwa KOPK.

Orientacyjne potrzeby środków materiałowych potrzebnych do zabezpieczenia jednego dnia działań bojowych eskadry lotniczej, w zależności od natężenia działań i typu samolotów, przedstawia tabela 2.

tabela 2.

Lp.	Wyszczególnienie	Jm	1 - 5 dzień działań	6 - 15 dzień działań	16 - 30 dzień działań	Uwagi
<u>ESKADRY SAMOLOTÓW MIG-23MF :</u>						
1.	Paliwo lotnicze PS-2M	ton	261,0	130,0	65,0	
2.	Naboje lotnicze	szt.	3802	1900	950	
3.	Pociski rakiet.R-13M	"	38	18	10	
4.	Pociski rakiet.R-23R	"	25	12	6	
5.	Pociski rakiet.R-23T	"	13	6	3	
6.	Pociski rakiet.S-5M	"	1946	973	486	
7.	Pociski rakiet.S-5k	"	487	243	122	
8.	Zbiorniki dodatkowe	kpl	22	11	6	
9.	Tlen lotnicz.-medycz.	but.	8,74	4,32	2,16	
<u>ESKADRY SAMOLOTÓW MIG-21 bis:</u>						
1.	Paliwo lotnicze PS-2M	ton	185,3	92,6	46,3	
2.	Naboje lotnicze	szt.	4752	2376	1188	
3.	Pociski rakiet.R-3R	"	34	17	9	
4.	Pociski rakiet.R-13M	"	42	21	10	
5.	Pociski rakiet.S-5M	"	1946	973	487	
6.	Pociski rakiet.S-5k	"	487	243	122	
7.	Zbiorniki dodatkowe	kpl	22	11	6	
8.	Tlen lotnicz.-medycz.	but.	8,74	4,32	2,16	
<u>ESKADRY SAMOLOTÓW MIG-21 pfm /SPS/:</u>						
1.	Paliwo lotnicze PS-2M	ton	133,5	66,8	33,4	
2.	Naboje lotnicze	szt.	3802	1900	950	
3.	Pociski rakiet.R-3S	"	23	12	6	
4.	Pociski rakiet.RS-2US	"	15	8	4	
5.	Pociski rakiet.S-5M	"	243	122	61	
6.	Pociski rakiet.S-5k	"	122	61	30	
7.	Zbiorniki dodatkowe	kpl	22	11	6	
8.	Tlen lotnicz.-medycz.	but.	8,74	4,32	2,16	

Z danych przedstawionych w prezentowanej tabeli wynika wyraźnie, że największe potrzeby występują w lotnictwie myśliwskim OPK w pierwszych pięciu dniach działań bojowych. Jest to uwarunkowane tak natężeniem działań lotnictwa, jak i posiadaniem w sytuacji wyjściowej względnie pełnych stanów samolotów. W kalkulacjach materiałowych do powyższej tabeli nie uwzględniono jednak strat w sprzęcie lotniczym.

Istnieją poważne rozbieżności w ilościowym prognozowaniu strat sprzętu lotniczego podczas działań bojowych. Ogólnie uwidacznia się jednak tendencja do ich zaniżania.<sup>x/</sup>

Analiza strat jakie powstawały podczas II wojny światowej i wojen lokalnych oraz możliwości bojowe współczesnych środków przeciwlotniczych wskazuje, że straty te mogą w wojnie konwencjonalnej dochodzić do 5-10 %, a w wojnie jądrowej do 25-30 % dziennie w skali KOPK.

Na wielkość potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/ artylerii raketowej wpływają następujące czynniki: rodzaj posiadanych przez oddział /ZT/ zestawów raketowych; aktualne wielkości posiadanych w oddziałach /ZT/ artylerii raketowej zapasów środków materiałowych; ważność osłanianych przez poszczególne oddziały raketowe obiektów lub kierunków powietrznych; aktywność i liczebność działających ŚNP przeciwnika; przyjęte limity zużycia środków materiałowych przez artylerię raketową OPK.

Poszczególne dywizjony ogniowe artylerii raketowej OPK posiadają na swym uzbrojeniu zestawy raketowe typu "Newa" lub "Wołchow".<sup>xx/</sup>

---

x/ Przykładowo w ćwiczeniu "GRANIT-80" przyjęto za okres 8-10 dni wojny konwencjonalnej 25 %, a wojny jądrowej 50 % strat. Wydaje się, że wielkości te są znacznie zaniżone.

xx/ Część dywizjonów ogniowych posiada jeszcze zestawy typu "Dźwina". Ponieważ nie różnią się one wiele od zestawu typu "Wołchow", pominięto je w rozważaniach.

Zestaw raketowy typu "Newa" posiada rakiety na paliwo stałe dostarczone w rakiecie. W zależności od typu wyrzutni, jo tych rakiet /na wyrzutnię/ wynosi 2 lub 4 rakiety, a na dywizjon /4 zestawy/ 8 lub 16 sztuk.

Zestaw raketowy typu "Wołchow" posiada rakiety na paliwo płynne. Do napełnienia jednej rakiety potrzeba 299 kg utleniacza i 145 kg paliwa. Dywizjon ogniowy posiada sześć wyrzutni na które jedna jednostka ognia wynosi 12 rakiet.

Zgodnie z obowiązującymi normatywami dywizjon ogniowy posiada dwie jednostki ognia rakiet. Dalsze 1,5 - 2 jo znajdują się w dywizjonie technicznym lub w bateriach technicznych dywizjonów usamodzielnionych pod względem elaboracji. Średnio więc w poszczególnych dywizjonach może znajdować się: W - 750W - 2 jo /24 rakiety/ w dywizjonowym magazynie i na wyrzutniach w odpowiednich stopniach gotowości bojowej oraz 1,5 - 2 jo w dywizjonie technicznym /baterii technicznej/; W - 755W - 2 jo /24 rakiety/ w dywizjonie ogniowym w magazynie i na wyrzutniach i 2 jo w dywizjonie technicznym /w baterii technicznej/; 5W - 27U - 2 jo /16 lub 32 rakiety/ w dywizjonie ogniowym w magazynie i na wyrzutniach oraz 2 jo w dywizjonie technicznym /baterii technicznej/.

Oślaniany obiekt /grupa obiektów/ lub kierunek i jego rola w systemie obronnym państwa oraz ugrupowanie oddziałów raketowych wokół obiektu lub na kierunku, ma bardzo ważne znaczenie w zakresie potrzeb rakiet i amunicji artyleryjskiej. Dywizjony ogniowe rozmieszczone w osłonie ważnego obiektu mogą, szczególnie w początkowym okresie wojny, zużywać do 1,5 - 2 jo rakiet. Natomiast dywizjony przy mniej ważnych obiektach nie więcej niż 0,5-0,7 jo, a niekiedy nawet mniej.

Każdy dywizjon usamodzielniony pod względem elaboracji i przechowywania rakiet posiada magazyny mogące pomieścić

cztery i więcej jednostek ognia. Ogólna tendencja urzutowania rakiet zdąza do maksymalnego ich rozśrodkowania w dywizjonach ogniowych. Tendencja ta podyktowana jest następującymi względami: zmniejszenie liczby manewrujących kolumn z rakietami pomiędzy dywizjonami technicznymi i ogniowymi; zmniejszenie niebezpieczeństwa jednoczesnego zniszczenia przez nieprzyjaciela większej liczby rakiet; większym usamodzielnieniem dywizjonów ogniowych.

W wojskach raketowych OPK przyjęto następujące współczynniki zużycia rakiet i amunicji artyleryjskiej :

a/ Rakiet typu Z-P:

- |                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| - na pierwszy dzień działań       | - 0,7 jo;  |
| - na drugi dzień działań          | - 0,4 jo;  |
| - na trzeci dzień działań         | - 0,2 jo;  |
| - na każdy następny dzień działań | - 0,15 jo; |

Razem za 30 dni działań bojowych planuje się zużycie 5,25 jo.

b/ Naboje do armat plot 37,57 i 100 mm oraz do PKM-2:

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| - na pierwszy dzień działań       | - 0,7 jo; |
| - na drugi dzień działań          | - 0,4 jo; |
| - na trzeci dzień działań         | - 0,2 jo; |
| - na każdy następny dzień działań | - 0,1 jo; |

Ogółem na 30 dni działań bojowych planuje się zużycie 4 jo.

c/ Naboje do WKM 12,7 mm:

- |                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| - na pierwszy dzień działań       | - 0,3 jo;  |
| - na drugi dzień działań          | - 0,2 jo;  |
| - na trzeci dzień działań         | - 0,1 jo;  |
| - na każdy następny dzień działań | - 0,07 jo; |

Ogółem na 30 dni działań bojowych planuje się zużycie 2,5 jo.

Wojska radiotechniczne OPK z interesujących środków specjalistycznych, zużywają naboje do PKM i WGM w analogicznych ilościach jak artyleria raketowa.

Obok poddanych wyżej analizie ilościowej środków materiałowych, poszczególne rodzaje wojsk KOPK zużywają również inne środki materiałowe specjalnego przeznaczenia. Do tych środków materiałowych zalicza się: zestawy części zamiennych do stacji radiolokacyjnych, sprzętu zautomatyzowanego dowodzenia, wyrzutni i samolotów; osprzęt radiotechniczny i łączności taki jak lampy, tranzystory, wskaźniki, anteny itp.; materiały naprawkowe i jednorazowego użytku.

Środki te charakteryzują się dużym nagromadzeniem w oddziałach. Mieszczą się one w większości w specjalnych zestawach na każdy rodzaj sprzętu oraz 1 na 2, 1 na 4, 1 na Oddział, danego typu sprzętu. Ich nagromadzenie wystarcza na 20-30 dni działań bojowych. Środki te stanowią około 10 % wszystkich potrzeb materiałowych KOPK.

#### 1.2.2. Potrzeby środków materiałowych ogólnowojskowego przeznaczenia

Do ważniejszych środków materiałowych ogólnowojskowego przeznaczenia należy zaliczyć paliwo samochodowo-traktorowe, żywność, a w mniejszym stopniu amunicję strzelecką i umundurowanie. Te środki materiałowe są dlatego ważne, że są ciągle potrzebne i w stosunkowo dużych ilościach.

Potrzeby tych środków materiałowych w głównej mierze zależą od następujących czynników: liczby ludzi według stanu etatowego oddziału /ZT/; liczby transportu samochodowego i agregatów spalinowych oraz rodzaju posiadanych

przez nie silników spalinowych; rodzaju środków materiałowych i możliwości ich magazynowania; faktycznego zużycia środków materiałowych podczas działań bojowych; limitów i norm należności poszczególnych środków materiałowych.

Na każdego żołnierza znajdującego się etatowo w oddziale utrzymuje się odpowiednią ilość żywności, która tworzy zbiorową rację dzienną oddziału oraz odpowiednią ilość amunicji ogólnowojskowej, która tworzy zbiorową jednostkę ognia oddziału.<sup>x/</sup>

Również na każdy pojazd mechaniczny i agregat spalinowy w oddziale utrzymuje się odpowiednią ilość paliwa. Jednostkę napełnienia/jn/ pojedynczego pojazdu mechanicznego /agregatu/ stanowi ilość paliwa potrzebna na przejechanie przez niego 650 km, lub pracę 100 mtg. Jednostki napełnienia wszystkich pojazdów mechanicznych i agregatów spalinowych oddziału tworzą zbiorową jednostkę napełnienia tych oddziałów.

Większość środków materiałowych ogólnego przeznaczenia nie wymaga specjalnych warunków przechowywania i może być składowana przez długi okres czasu nawet na wolnym powietrzu, pod przykryciem i odpowiednim zabezpieczeniem. Jednakże część z nich, szczególnie niektóre środki spożywcze, muszą być przechowywane w specjalnych pomieszczeniach i odpowiedniej temperaturze.

Zużycie środków materiałowych ogólnego przeznaczenia zależy od norm i wydzielonych limitów zużycia. Ogólnie można je określić przy pomocy przyjętych ogólnie współczynników zużycia:

---

x/ Dla potrzeb prowadzonych kalkulacji przyjęto następujący przybliżony stan etatowy żołnierzy w oddziałach: w plm OPK -1550 w tym 40 pilotów, w dowództwie BROPK-560, w dor OPK-235 i w brt OPK-374 osoby.

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Żywności                             | - 1 rdz;   |
| 2. Paliwa samochodowo-traktorowego:     |            |
| a/ etyliny:                             |            |
| - w pierwszych dziesięciu dniach po     | - 0,2 jn;  |
| - w kolejnych dwudziestu dniach po      | - 0,15 ju; |
| b/ oleju napędowego:                    |            |
| - w pierwszych dziesięciu dniach po     | - 0,25 ju; |
| - w kolejnych dwudziestu dniach po      | - 0,20 ju; |
| 3. Amunicji strzeleckiej. <sup>x/</sup> |            |
| - pierwszy dzień działań                | - 0,15 jo; |
| - drugi dzień działań                   | - 0,10 jo; |
| - trzeci dzień działań                  | - 0,03 jo; |
| - następne dni do trzydziestego         | - 0,01 jo. |

Analiza ilościowa wymienionych czynników i przyjęte współczynniki zużycia środków materiałowych ogólnego przeznaczenia wskazują, że potrzeby środków materiałowych tej grupy są nierównomierne, a zaopatrzenie w te środki okresowe.

Wielkość jednostki napełnienia paliwa samochodowo-traktorowego dla danego oddziału /ZT/ zależy od ilości i rodzaju transportu samochodowego i agregatów spalinowych. Biorąc za podstawę etatowy stan transportu samochodowego i agregatów znajdujących się w oddziałach /ZT/ KOPK, orientacyjne wielkości jednostek napełnienia etyliną i olejem napędowym tych oddziałów /ZT/ będą zgodne z danymi zawartymi w tabeli 3. <sup>xx/</sup>

x/ Materiały źródłowe ujmują te współczynniki inaczej: na operację /1 miesiąc/ 0,5 jo; zapas 25 % - 0,15 jo; straty 10 % - 0,05 jo; razem 0,7 jo. Wg przyjętych współczynników ilościowe zużycie nie ulega zmianie.

xx/ W kalkulacjach jn etyliny i oleju napędowego posługiwano się obowiązującymi etatami. Jednostki napełnienia samochodów przyjęto z Vademecum oficera służb tyłowych, Wyd.ASG WP Wewn.3416/78. Warszawa 1979 rok s. 48.

Tabela 3

Lp.	Oddział /ZT/	Jm	Etylina	Olej napędowy	Razem
1.	plm OPK	ton	50	20	70
2.	BR OPK	"	135	76	211
3.	brt OPK	"	18	30	48

Żywność, szczególnie produkty, które mogą być przechowywane przez dłuższy okres czasu, może być zgromadzona w dużych ilościach, dochodzących do 25 - 30 racji dziennych /rdz/. Zaś produkty świeże /chleb, mięso, wędliny, jarzyny/, ze względu na niemożliwość dłuższego przechowywania muszą być dowożone co 2 - 5 dni.

Orientacyjne normy wagowe poszczególnych składników i całych racji dziennych żywności, według poszczególnych norm należności, przedstawiono w tabeli 4.<sup>x/</sup>

---

x/ Vademecum oficera służb tyłowych op.cit. s. 69.

Tabela 4

Skład ważniejszych produktów w gramach

Lp.	Rodzaj naleźności żywnościowej	Ilość kalorii	Chleb	Mięso	Przetwory mięsne	Tłuszcze	Koncentrat obładowy	Jarzynę twarde	Ziemniaki	Warzywa świeże	Konserwa warzywna	Kawa konserwowa	Cukier	Suchary	Mleko	Owoce świeże	U w a g i
1.	Zasadnicza "Z"	4038	800	200		40		150	775	280		60					2413
2.	Zasadnicza "W"	4154	800	225		50		160	700	250		60					2245
3.	Zasadnicza "WS"	4717	800		270		225	50		170			40				1770
4.	Zasadnicza "K"	4519	700	330	90			90	800			45					2055
5.	Lotnicza "LOT"	4300	400	310	100	75		80	500	520			75		860	400	3320
6.	Lotnicza "lotSLA"	2800															1260
7.	Lotnicza "Tech"	4206															2484
8.	Dodatkowa "DO"	541	100		80							30					200
9.	Dodatkowa "DK"	846	100		120	20						30					280
10.	Sucha "S"	4080			600							90		600			1290

Ciążar ogólny jednej racji dziennej oddziału /ZT/ zależy głównie od ilości ludzi i od wykorzystywanych należności żywnościowych. Ogólny ciężar zbiorowej racji dziennej oddziałów /ZT/ KOPK jest następujący: plm OPK - 3750 kg; w ddow BR OPK - 1300 kg; w dor OPK - 528; w brt OPK - 2500 kg.

Faktyczne potrzeby amunicji ogólnowojskowej zależą głównie od jej zużycia, na które to wpływ będzie miało oddziaływanie przeciwnika /grupy dywersyjne i bandy zbrojnego podziemia/ i potrzeba prowadzenia z nimi walki. Jednostki ognia dla posiadanej w KOPK broni przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5

Lp.	Wyszczególnienie	Jm	Ilość
1.	Na pistolet P-64	szt.	24
2.	Na kbk AK	"	300
3.	Na rkm	"	600
4.	Na ckm	"	2500
5.	Na rgppanc	"	20
6.	Na kbk AK z nasadką, granatów	"	5
7.	Na każdego żołnierza, granatów	"	2

Wychodząc z założonych stanów etatowych ludzi, zbiorowe jednostki ognia, będą przykładowo dla plm OPK, wynosiły:

- naboje do P-64 - 12.560 szt;
- naboje do kbk AK - 313.200 szt;
- naboje do rkm - 10.800 szt;
- naboje do ckm - 15.000 szt;
- granaty do rgppanc - 240 szt;

- |                     |   |            |
|---------------------|---|------------|
| - granaty nasadkowe | - | 45 szt;    |
| - granaty ręczne    | - | 2.100 szt. |

Potrzeby umundurowania podczas wojny sprowadzają się z zasady do zgromadzenia i utrzymania funduszu wymiennego. Fundusz ten w każdym oddziale wynosi 5 % w stosunku do stanu etatowego żołnierzy. Jeden komplet umundurowania waży około 26 kg, a na samochód o udźwigu 4000 kg wchodzi około 150 kompletów.

Zużycie ogólnowojskowych środków materiałowych szczególnie żywności i paliw samochodowo-traktorowych jest systematyczne i z zasady codziennie w jednakowych ilościach. Pobieranie tych środków ze składnic OW, miejscowych i rejonowych źródeł zaopatrywania jest możliwe własnym transportem oddziałów i związków taktycznych KOPK.

Potrzeby pozostałych środków materiałowych i sprzętu, głównie chemicznego i inżynierskiego oraz medycznego wynikają z tabel należności, a głównie z ich zużycia faktycznego w działaniach bojowych. Również te środki materiałowe pobierają oddziały bezpośrednio ze składnic OW.

Ogólne potrzeby materiałowe oddziałów /ZT/ KOPK są bardzo duże i dochodzą przykładowo, tylko na pierwszy dzień działań bojowych do około 48.000 ton.<sup>x/</sup> Taka ilość środków materiałowych nie może być gromadzona na bieżąco, a wcześniej przygotowana na odpowiedni okres działań na różnych szczeblach dowodzenia, głównie w oddziale.

Jednakże ze względu na możliwości magazynowe oddziałów i konieczność rozśrodkowania, zapasy środków materiałowych muszą być gromadzone i utrzymywane w odpowiedniej ilości na wszystkich szczeblach dowodzenia WOPK.

x/ Obliczona wielkość ma jedynie charakter statystyczny. Wynika to głównie z założenia, maksymalnego zużycia wszystkich środków materiałowych, w tym inżyniersko-saperskich i chemicznych, przez wszystkie oddziały/ZT/ KOPK bez względu na kierunek działania i faktyczne potrzeby KOPK.

### 1.3. Gromadzenie i urzutowanie zapasów środków materiałowych w korpusie OPK

#### 1.3.1. Ogólna charakterystyka źródeł zaopatrywania korpusu OPK

Zabezpieczenie potrzeb materiałowych KOPK odbywa się z wielu źródeł. W zależności od rodzaju środków materiałowych oddziały /ZT/ KOPK zaopatrywane są ze źródeł własnych wojsk OPK, wojsk lądowych i gospodarki narodowej.

Źródła własne wojsk OPK w zasadzie zabezpieczają potrzeby specjalistycznych środków materiałowych właściwych temu rodzajowi wojsk. Część specjalistycznych środków materiałowych korpus otrzymuje ze składnic Wojsk Lotniczych i Szefostwa Techniki Lotniczej GIT oraz ze składów Szefostwa Uzbrojenia i Elektroniki MON.

Ogólnowojskowe środki materiałowe oddziały /ZT/ KOPK pobierają głównie ze składnic materiałowych Okręgów Wojskowych lub z ogólnowojskowych składnic centralnych, a w odniesieniu do żywności /pieczywo, nabiał, mięso i jego przetwory, warzywa i jarzyny itp./, z miejscowych zakładów i punktów zaopatrywania gospodarki narodowej /G.S-y, PSS "SPOŁEM" itp./, na podstawie zawartych umów.

W stosunku do środków materiałowych pobieranych z wymienionych źródeł zaopatrywania tylkowe organa dowodzenia KOPK sprawują jedynie nadzór i kontrolę.

Część paliwa lotniczego i samochodowo-traktorowego KOPK otrzymuje ze składów CPN podległych Państwowym Rezerwom Gospodarki Materiałowej. Środki te pobiera się na podstawie przydzielonego limitu.

W części zamienne do samochodów i ciągników oraz materiały do tego sprzętu oddziały /związki taktyczne/ korpusu OPK otrzymują z zintegrowanych rejonowych /garnizonowych/ źródeł zaopatrzenia.

Dodatkowym źródłem zaopatrywania w niektóre środki materiałowe są zasoby miejscowe. Korzystanie z tych zasobów odbywa się na zasadach określonych przez okręg wojskowy.

Źródła zaopatrzenia korpusu OPK ze względu na szczebel ich podległości można podzielić: centralne składy i bazy materiałowe pogległe pod Centralne Organa Zaopatrzenia /COZ/; okręgowe składnice i bazy materiałowe podległe Okręgom Wojskowym i rodzajom sił zbrojnych; rejonowe składnice materiałowe podległe Okręgom Wojskowym i poszczególnych KOPK; miejscowe zakłady i punkty zaopatrzenia Gospodarki Narodowej;

Przykładowe rozmieszczenie źródeł zaopatrzenia w rejonie obrony KOPK przedstawia schemat, rys.2.

### 1.3.2. Specjalistyczne źródła zaopatrywania korpusu OPK

Źródła zaopatrzenia materiałowego przeznaczone są do gromadzenia, przechowywania odpowiednich zapasów i wydawania oraz dowozu środków materiałowych do źródeł zaopatrywania niższego szczebla, lub bezpośrednio do oddziałów /ZT/.

W myśl kompleksowego planu zabezpieczenia tyłowego Sił Zbrojnych PRL na okres działań wojennych centralne organa zaopatrujące będą realizowały następujące zadania: zaspokajanie potrzeb Sił Zbrojnych z zasobów gospodarki narodowej w ramach ustaleń na czas wojny oraz gromadzenia zasobów według rodzajów sił zbrojnych; przygotowanie poszczególnych dziedzin, a w

szczególności bazy produkcyjnej i materiałowej, w tym paliwowej i energetycznej, a także sieci komunikacyjnej, transportu itp. na obszarze kraju; gromadzenie odpowiednich środków materiałowych i organizowanie ich dowozu do wojsk oraz zapewnienie dostaw uzupełnień ze składów /baz/ oraz zakładów gospodarki narodowej; zapewnienie rodzajom sił zbrojnym i okręgom wojskowym odpowiedniej bazy mobilizacyjno-materiałowej.

Wojska OPK zaopatrują następujące bazy i składnice centralne: bazy zaopatrzenia technicznego, składnice materiałów pędnych i smarów, składnice sprzętu radiotechnicznego i łączności, składnice uzbrojenia i amunicji lotniczej, składnice sprzętu pancerno-samochodowego, składnice sprzętu inżynierskiego.

Bazy i składnice podległe COZ zaopatrują oddziały /ZT/ poszczególnych KOPK na podstawie planów zaopatrywania, a podczas wojny również na podstawie doraźnych zapotrzebowań składanych przez pion TiZ DWOPK. Bazy te są w stanie wydzielić dla poszczególnych KOPK każdą zapotrzebowaną ilość środków materiałowych.

Specjalistyczna baza materiałowa WOPK /korpusu/ przeznaczona jest do gromadzenia, przechowywania i dowozu do oddziałów /ZT/ KOPK sprzętu wykorzystywanego przez lotnictwo myśliwskie, artylerię raketową i wojska radiotechniczne OPK. Wojska OPK posiadają następujące składnice materiałowe: składnicę techniczną WOPK, składnice MPS OPK, składnice sprzętu lotniczo-technicznego poszczególnych KOPK.

Składnica techniczna WOPK podlega zastępcy dowódcy WOPK ds. TiZ. Zadaniem jej jest przyjmowanie, przechowywanie i wydawanie zaopatrzenia materiałowego w asortymentach w stosunku do których dowództwo Wojsk OPK spełnia funkcję COZ. Asortymentami tymi są: części specjalne do sprzętu raketowego, radiolo-

kacyjnego, automatyzacji oraz sprzętu rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego; części do sprzętu lotniczego, elektrogazowego oraz łączności i ubezpieczenia lotów; naboje lotnicze, lotnicze środki pirotechniczne i niekierowane pociski raketowe typu powietrze-powietrze; elementy katalogowe z importu i krajowe do całości wymienionego sprzętu technicznego; niektóre materiały konserwacyjno-naprawkowe do zabezpieczenia eksploatacji i przeglądów wymienionego sprzętu; lampy elektro- nowe i półprzewodniki do sprzętu łączności i pozostałego sprzętu radiotechnicznego.

Składnica ta przyjmuje sprzęt z COZ, z importu lub dostawców krajowych. Całkowitą gotowość do masowego wydawania środków materiałowych składnica osiąga po 3 godzinach od chwili ogłoszenia pełnej gotowości bojowej. Jest w stanie w ciągu 12 godzin pracy załadować i wysłać do użytkowników 20 wagonów kolejowych lub 85 samochodów posiadanego sprzętu /300 ton/.

Składnice MPS WOPK podlegają zastępcy dowódcy WOPK ds. TiZ poprzez szefa służby MPS WOPK. Zadaniem tych składnic jest przyjmowanie, przechowywanie i wydawanie paliwa lotniczego, paliwa samochodowo-traktorowego, smarów i płynów specjalnych oraz sprzętu technicznego MPS oddziałom poszczególnych KOPK.

Składnice te po 2 godzinach od wprowadzenia stanu pełnej gotowości bojowej osiągają gotowość do masowego wydawania paliw i sprzętu MPS na transport: 2 transporty kolejowe a'600 ton w ciągu 12 godzin oraz 100 cystern samochodowych /340 ton/.

Składnice sprzętu lotniczo-technicznego KOPK podlegają Zastępcom dowódców korpusów ds. TiZ poprzez Szefów Wydziałów Zaopatrzenia lotniczo-technicznego. Składnice te są przeznaczone do przyjmowania, przechowywania i wydawania oddziałom KOPK sprzętu lotniczo-technicznego, naboju lotniczych, niekierowanych pocisków raketowych, części zamiennych i materiałów

naprawkowych sprzętu łączności oraz umundurowania lotniczego i lotniczo-technicznego. SSLT, po sygnale osiągnięcia pełnej gotowości bojowej, rozśrodkowuje swe siły i środki materiałowe, wyprawiając około 50 % tych środków w warunki polowe na odległość 30-50 km.

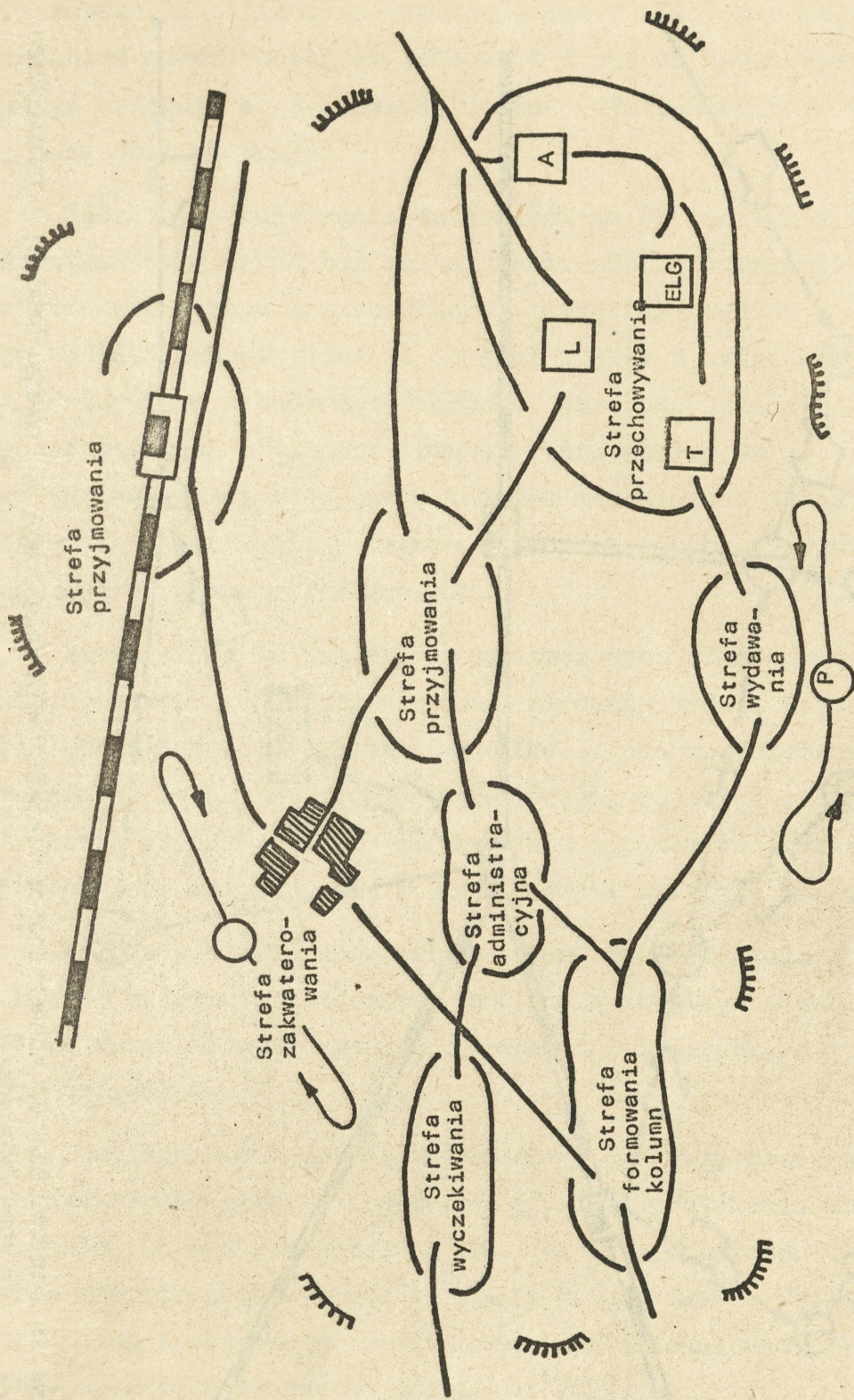
Rozmieszczenie części sił i środków składnicy sprzętu lotniczo-technicznego KOPK w warunkach polowych przedstawia schemat, rys.3.

Możliwości pracy tych dwóch części składnicy sprzętu lotniczo-technicznego są różne, ponieważ część znajdująca się w warunkach polowych ma gorsze warunki przechowywania, załadowania i rozładowania środków materiałowych. W warunkach garnizonowych można załadować 21 samochodów ciężarowych, lub 4 wagony kolejowe w ciągu 3 godzin czasu dziennego. W warunkach polowych, czas załadowania tej liczby samochodów lub wagonów kolejowych wzrasta około 80 %.

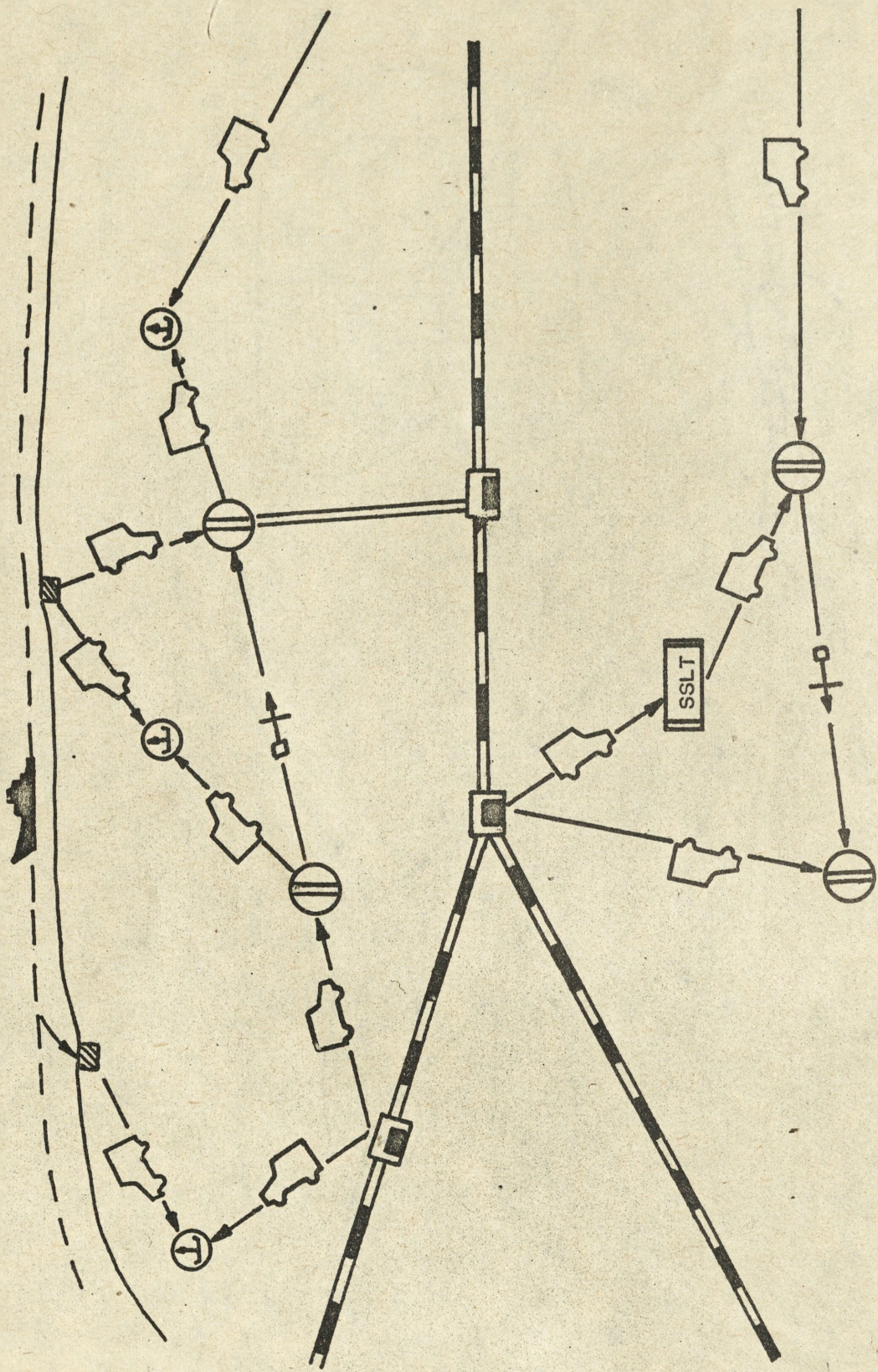
Do specjalistycznych źródeł zaopatrzenia korpusu OPK należy włączyć ponadto niektóre składnice Wojsk Lotniczych, które są organem zaopatrującym poszczególne korpusy w: kierowane pociski rakietowe typu powietrze-powietrze; naboje i bomby lotnicze; materiały lotniskowe; sprzęt specjalny do utrzymania i remontu lotnisk oraz części zamienne do tego sprzętu.

### 1.3.3. Ogólnowojskowe źródła zaopatrywania korpusu OPK

Okręgowe organa zaopatrzenia realizują w czasie wojny następujące zadania: organizowanie zaopatrywania i obsługi związków taktycznych i oddziałów podporządkowania centralnego, okręgowego lub rodzajom wojsk, dyslokowanych na obszarze okręgu wojskowego; kierowanie przedsięwzięciami zabezpieczenia ma-



Rys. 3 . ROZMIESZCZENIE CZĘŚCI SIŁ I ŚRODKÓW SKŁADNICY SPRZĘTU LOTNICZO-TECHNICZNEGO KOPK W WARUNKACH POŁOWYCH. /wariant/



Rys. 4 . IDEOWY SCHEMAT KOMPLEKSOWEGO WYKORZYSTANIA TRANSPORTU DO DOWOZU ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH  
W KOPK /wariant/

teriałowego, mobilizacyjno-operacyjnego rozwinięcia wojsk oraz włączaniem nowoformowanych jednostek w system zaopatrywania i obsługi okręgu; organizowanie dostaw materiałowych do wysuniętej bazy obszaru kraju.

Zadania zaopatrywania materiałowego OW realizuje za pośrednictwem okręgowych baz zaopatrzenia /OBZ/ tworzonych na bazie składnic okręgu i stanowiących zasadnicze ogniwo terytorialnego systemu zaopatrywania i obsługi wojsk. W skład OBZ wchodzi następujące składy materiałowe: okręgowe składnice żywnościowe; okręgowe składnice kwatermistrzowskie; okręgowe składnice intendenckie; rejonowe składnice techniczne; składnice Uzbrojenia i Amunicji; okręgowe składnice służby czołgowo-samochodowej; okręgowe składnice MPS.

Niezależnie od wymienionych okręgowych składów zaopatrywania, okręgom podlegają i na ich zlecenie wydają środki materiałowe, terenowe wojskowe i cywilne organa zaopatrzenia: garnizonowe składy sprzętu samochodowego; rejonowe składy zaopatrzenia; składy podległe wojewódzkim działom zaopatrzenia; rejonowe bazy zaopatrzenia w leki; apteki cywilne; inne.

Z zasady składnice OW są w stanie wydzielić dla potrzeb oddziałów związków taktycznych OPK każdą zapotrzebowaną ilość środków materiałowych zgodnie z normami i limitami, a także z możliwościami OW.

Zaopatrzenie w środki materiałowe ogólnego przeznaczenia, ma charakter zaopatrzenia okresowego. Czas pobierania środków materiałowych można uzgodnić z OW, tak by wykorzystanie transportu nie wpłynęło ujemnie na dowóz dużych ilości środków materiałowych specjalnego przeznaczenia, a składnice OW by mogły szybko załadować transport oddziałów KOPK.

Zasoby miejscowe to środki materiałowe, remontowe, transportowe i budowlane stanowiące własność państwa, przedsię-

biorstw spółdzielczych, ewentualnie osób prywatnych znajdujące się w rejonie rozmieszczenia oddziałów OPK.

Zasady wykorzystania zasobów miejscowych dla pododdziałów i związków taktycznych korpusu OPK, tak jak dla oddziałów innych rodzajów wojsk, ustala kwatermistrzostwo Okręgu Wojskowego podając źródła zaopatrzenia miejscowego, sposób i termin pobierania środków materiałowych i sposób rozliczeń za pobierane środki materiałowe. W żadnym wypadku nie można dopuszczać się samowoli przy wykorzystaniu zasobów miejscowych.

Korpus OPK może wykorzystywać następujące zasoby miejscowe znajdujące się w jego rejonie obrony: środki spożywcze, głównie warzywa świeże, owoce, ziemniaki, zboże, paszę i mięso świeże; materiały budowlane do naprawy lotnisk lub innych obiektów /cegła, piasek, cement, wapno, papa, drzewo/; leki ogólne, środki opatrunkowe i inne medykamenty podległe cywilnej służbie zdrowia; inne przydatne dla oddziałów OPK, a znajdujące się w pobliskim rejonie środki materiałowe.

Powyższe środki materiałowe oddziały KOPK mogą nabywać w punktach hurtowych lub detalicznych handlu wewnętrznego /rzeźniach, państwowych gospodarstwach rolnych, spółdzielniach produkcyjnych, spółdzielniach, jak GS-y, PSS "Społem" itp./ żwirowniach, cementowniach, nadleśnictwach, punktach aptecznych i innych.

Możliwość korzystania z istniejących miejscowych zasobów wymaga uprzedniego przeprowadzenia ich rozpoznania. Rozpoznanie prowadzą kwatermistrzowie oddziałów rakietowych i radiotechnicznych oraz dowódcy batalionów zaopatrzenia oddziałów lotniczych. Rozpoznanie to prowadzi się już w czasie pokoju, a uaktualnia w czasie osiągania pełnej gotowości bojowej i w początkowym okresie wojny. Rozpoznanie możliwości korzystania z zasobów miejscowych jest bardzo ważne wtedy, gdy oddział przychodzi w nowy rejon.

W każdym przypadku oddziały /ZT/ KOPK pobierają środki materiałowe z zasobów miejscowych własnym transportem samochodowym.

#### 1.3.4. Urzutowanie zapasów środków materiałowych w poszczególnych źródłach zaopatrywania korpusu OPK

Charakter i ciągłość działań bojowych oddziałów /ZT/ KOPK stwarza konieczność nieprzerwanego dostarczania środków materiałowych. Aby w zaopatrywaniu wojsk korpusu nie występowały przerwy, jednym z ważniejszych przedsięwzięć jest gromadzenie i utrzymanie, na poszczególnych szczeblach organizacyjnych korpusu i WOPK w całości, odpowiednich zapasów środków materiałowych.

Wielkość zapasów materiałowych w KOPK może być różna. Zależy to jest od szeregu czynników, w szczególności od: możliwości magazynowania środków materiałowych w oddziałach i składnicach /pojemności magazynów/; odległości oddziałów /związków taktycznych/ korpusu OPK od źródeł zaopatrzenia; możliwości i rodzajów stosowanych do dowozu środków transportowych; zadań stojących przed oddziałami korpusu oraz ich natężenia; właściwości fizyko-chemicznych środków materiałowych; moralnego starzenia się części środków materiałowych i ich ceny szczególnie w imporcie; pory roku itp.

Możliwości magazynowania głównie wpływają na wysokość zapasów takich środków materiałowych, które wymagają odpowiednich warunków magazynowania /kierowane pociski rakietowe P-P, rakiety Z-P, sprzęt elektroniczny, sprzęt automatyzacji itp./ lub odpowiednich pojemności magazynowanych /paliwa lotnicze/. Pozostałe środki materiałowe mogą być okresowo składowane w pomieszczeniach nieprzystosowanych, w namiotach, a nawet na

wolnym powietrzu pod przykryciem, odpowiednio zabezpieczone.

W warunkach KOPK odległości oddziałów /ZT/ od źródeł zaopatrywania kształtują się różnie. Średnio biorąc odległości te mogą być następujące: od Centralnych źródeł zaopatrywania 50-400 km; od Okręgowych /rejonowych/ źródeł zaopatrywania 30-150 km; od składnicy sprzętu lotniczo-technicznego korpusu OPK 30-250 km.

Większa odległość oddziałów od źródeł zaopatrywania wskazuje na konieczność utrzymania zapasów, ponieważ przy małych odległościach, zawsze można wysłać do magazynów część własnego transportu i dowieźć potrzebne /brakujące/ środki materiałowe.

Środki transportowe i ich rodzaj mają znaczny wpływ na wysokość zapasów środków materiałowych. Możliwości zastosowania dużej ilości transportu, lub transportu o dużym udźwigu pozwalają utrzymywać w oddziałach stosunkowo mniejsze zapasy.

Wykonywane przez KOPK zadania bojowe oraz planowane ich natężenie wskazują na to, że szczególnie w okresie pierwszych pięciu dni działań bojowych, kiedy natężenie działań jest największe, a działalność przeciwnika i manewr wojsk własnych na obszarze kraju maksymalny, zapasy środków materiałowych powinny być duże.

Właściwości fizyko-chemiczne części środków materiałowych /niektórych smarów i płynów specjalnych, akumulatorów, pocisków raketowych itp./ wskazują, że utrzymywanie większych zapasów tych środków jest nie możliwe. Długie ich przechowywanie powoduje zmianę parametrów na tyle, że mogą się one nie nadawać do użycia.

W obecnej dobie, a tym bardziej w przyszłości, zmiany sprzętu bojowego i technicznego tak szybko następują, że sprzęt posiadający kilka miesięcy czy lat jest już nieprzydatny do wykorzystania.

Pora roku również wpływa na wysokość utrzymywanych zapasów środków materiałowych. Z jednej strony łagodne i naturalnie zbliżone do właściwych warunki lata umożliwiają utrzymywanie większych zapasów niż w innych porach roku. Z drugiej zaś strony ciężkie niekiedy warunki zimy i wiosenno-jesiennych roztopów znacznie utrudniają możliwości dowozowe i nakazują utrzymanie w tym okresie działań właśnie również dużych zapasów środków materiałowych.

Z powyższej pobieżnej analizy czynników warunkujących wysokość utrzymywania zapasów środków materiałowych w oddziałach /ZT/ KOPK wynika, że wielkość tych zapasów w sytuacji wyjściowej powinna zabezpieczać możliwość prowadzenia przez KOPK działań bojowych w okresie największego ich natężenia, to znaczy przez pierwsze 10-15 dni.

Orientacyjne wielkości zapasów materiałowych znajdujących się w KOPK przedstawia tabela 6.<sup>x/</sup> Przedstawione w tabelicy ilości środków materiałowych w oddziałach /ZT/ KOPK wystarczają na zabezpieczenie działań bojowych w okresie od 3 do 69 dni. Jeżeli założymy konieczność utrzymania w oddziałach zapasów nienaruszalnych w wysokości niezbędnej na zabezpieczenie 1-2 dni działań bojowych, to już w 2-3 dniu, a więc w okresie najbardziej dla nas niekorzystnym należałoby rozpocząć dowóz środków materiałowych.

---

x/ Wysokość zapasów materiałowych przyjęto z materiałów metodycznych ćwiczenia z wojskami pk "GRANIT-80".

Tabela 6

Lp.	Wysze- gólnienie	Środki ogólnowojskowe							Środki specjalistyczne							
		Amunicja strzelecka	Amunicja prze- ciwlotnicza	Benzyzna samochodowa	olej napędowy	Żywność	Pociski P-Prze- kierowane	Pociski P-P kierowane	Naboje lotnicze	Bomby lotnicze	Plan lotniczy	Zbiorniki dodatkowe	Silniki lotni- cze /szt./	Części zamien- dne	Rakiety Z-P	RMN
1.	Przy żołnierzu <sup>x/</sup> /przy sprzęcie/	0,5 25	0,5 1	1,0 5	1,0 4	1,0 1	-	1,0 0,75	1,0 1	-	1,0 0,5	1,0 0,5	-	-	0,5 0,7	1,0 0,25
2.	W oddziale /plm, dr, lrt/	0,5 25	2,5 19	2,0 11	2,5 16	5+1	1,5 1,1	4,0 3,0	7,0 11	1,0 1	8,0 4	6,0 1,5	2 30	1,5 7	1,6 7	18,0 5,75
3.	W związku tactycznym	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0 13,3	-
4.	W SSLT /w CPN/	-	-	-	-	-	1,0 0,9	1,0 0,75	2,0 4	0,5 0,5	26,0 25,5	4,0 1,5	2 15	-	-	22,5 13
5.	W okręgowych /centralnych/	0,5 25	2,0 18	7,5 50	7,0 35	-	-	2,0 3	6,0 9,3	1,5 1,5	-	-	-	-	-	16,5 9,5
6.	R a z e m	1,6 75	2,0 38	10,5 66	11,5 55,0	6+1	2,5 2	8,0 7,5	16 25,0	8,0 3,0	25 30	11,0 4,5	4 45	4,0 21	4,1 21	58,0 28,5

x/ Ilość środków materiałowych podana jest w jkt/dni działań.

#### 1.4. Dowóz środków materiałowych do związków taktycznych i oddziałów KOPK.

Ciągłość i terminowe zaopatrywanie osiąga się przez spraw-  
ną organizację dowozu środków materiałowych i sprzętu do posz-  
czególnych oddziałów /ZT/ KOPK oraz właściwe wykorzystanie  
wszystkich rodzajów transportu.

Dowóz środków materiałowych w warunkach współczesnych  
działań bojowych stał się jednym z bardzo ważnych i trudniej-  
szych przedsięwzięć, ze względu na możliwości zniszczenia przez  
środki napadu przeciwnika, już w pierwszym okresie wojny, części  
dróg kołowych i kolejowych, mostów i wiaduktów oraz środków tran-  
sportowych. Zniszczenia te mogą w poważnej mierze utrudnić zaop-  
atrywanie oddziałów i związków taktycznych KOPK i opóźnić lub  
uniemożliwić wykonanie zadań bojowych przez korpus OPK w ca-  
łości.

Pewniejszy dowóz środków materiałowych ze źródeł zaopatry-  
wania do oddziałów i związków taktycznych zapewnia się przez  
kompleksowe wykorzystanie transportu. Kompleksowe wykorzystanie  
transportu osiąga się przez: racjonalne rozmieszczanie źródeł  
zaopatrywania w pobliżu stacji kolejowych, dróg dojazdowych i  
lotnisk; właściwy rozdział zadań transportowych stosownie do  
możliwości i warunków wykorzystania każdego rodzaju transportu  
w konkretnej sytuacji; dążność do przygotowania zunifikowanych  
środków transportowych, zdolnych do przewozu środków materiało-  
wych w odpowiednich opakowaniach /kontenerach, paletach itp./.

Do dowozu środków materiałowych w KOPK i dla jego potrzeb  
mogą być z zasady wykorzystane wszystkie rodzaje transportu.  
Jednakże wydaje się, że ze względu na możliwości i warunki  
będzie przede wszystkim wykorzystywany transport kolejowy i -  
samochodowy, niekiedy transport powietrzny, a w specyficznych

warunkach transport wodny /głównie morski/.

Kompleksowe wykorzystanie transportu do dowozu środków materiałowych w KOPK przedstawia schemat, rys. 4.

Poszczególne rodzaje transportu posiadają swą specyfikę. Różnią się one głównie: możliwościami udźwigu ładunków, prędkością przemieszczania się, wrażliwością na oddziaływanie nieprzyjaciela, wykorzystaniem dróg oraz ekonomicznością.

Transport kolejowy jest takim rodzajem transportu, którym można przewozić dużą ilość ładunków, przy stosunkowo niskich kosztach przewozów oraz zapewnieniu wysokiego stopnia punktualności i regularności, w zasadzie niezależnie od pory roku i dnia.

Transportem kolejowym można przewozić wszystkie rodzaje środków materiałowych i sprzętu znajdującego się w wyposażeniu KOPK, praktycznie w nieograniczonych ilościach, zachowując jego sprawność przez cały czas przewozu.

Ponieważ transport kolejowy musi poruszać się po torach, jest on stosunkowo mniej zwrotny niż inne rodzaje transportu. Jest on również bardzo wrażliwy na uderzenia lotnictwa i broni raketowej nieprzyjaciela. Szczególnie wrażliwe są węzły komunikacyjne, wiadukty, mosty, stacje, itp. Jednakże przy zorganizowaniu odpowiednich objazdów oraz ochrony ważniejszych obiektów przez organa wojskowe i kolejowe jest on względnie bezpieczny i zapewnia dostarczenie środków materiałowych do miejsca przeznaczenia.

Z porównania możliwości przewozowych transportu samochodowego i kolejowego<sup>x/</sup> wynika, że do wagonu krytego można załadować od 15 do 30 ton ładunków, czyli zastąpić w dowozie od 2 do 4 samochodów ciężarowych z przyczepami. Natomiast jeden pociąg składający się z 40-60 wagonów /880-1320 ton/ może za-

<sup>x/</sup> Dane taktyczno-techniczne wagonów kolejowych podaje Vademecum oficera służb tyłowych. Op.cit. s. 113.

stąpić 125 do 188 samochodów ciężarowych z przyczepami. Jeden wagon cysterna może przewieźć od 15,7 do 41,6 ton paliwa lotniczego, czyli zastąpić w dowozie 1-3 dystrybutory paliwowe. Pociąg składający się z 40-60 wagonów cystern może przewieźć 944,6 do 1663,6 ton paliwa, czyli tyle ile potrzeba na zabezpieczenie 1,33 wylotu bojowego wszystkich samolotów korpusu.

Dlatego właśnie wielkość potrzeb materiałowych KOPK z jednej strony i duża ładowność taboru kolejowego z drugiej, stwarza konieczność jak najszerszego wykorzystywania tego transportu do dowozu środków materiałowych.

Należy nadmienić, że transport kolejowy jest przede wszystkim predystynowany do przewozu ładunków na duże i średnie odległości, tak całymi składami pociągów, jak i w przesyłkach drobnicowych całowagonowych. W rejonie obrony korpusu odległość pomiędzy źródłami zaopatrywania i zaopatrywanymi oddziałami z reguły nie przekracza 200-300 kilometrów. Dlatego też najprawdopodobniej transport kolejowy będzie realizował dowóz głównie w relacji: centralne źródła zaopatrywania - KOPK /oddziały, związki taktyczne/. Z zasady należy wykluczyć wykorzystanie transportu kolejowego do dowozu środków materiałowych wewnątrz korpusu /SSLT - oddziały lotnicze, związki artylerii raketowej - dywizjony ogniowe, itp./.

Transport powietrzny jest tym rodzajem transportu, który ma największą swobodę ruchu i największą szybkość spośród wszystkich stosowanych środków transportu oraz przemieszczać może ładunki po najkrótszej drodze.

Na konieczność wykorzystywania transportu powietrznego do dowozu środków materiałowych wpływają masowe zniszczenia węzłów komunikacyjnych i powstawanie barier skażeń promieniotwórczych, które mogą utrudnić, a niekiedy uniemożliwić dowóz środków materiałowych innymi rodzajami transportu.

Do dowozu środków materiałowych, szczególnie pocisków raketowych P-P, a niekiedy raket Z-P i innego zaopatrzenia, mogą być wykorzystane wszystkie posiadane typy samolotów i śmigłowców transportowych w relacji COZ-KOPK i lekkie samoloty transportowe /śmigłowce/ w relacji KOPK-oddziały /ZT/.

Wobec posiadania na terenie kraju i w korpusie ograniczonej liczby średnich i małych samolotów transportowych, dowóz środków materiałowych tym rodzajem transportu będzie ograniczony.<sup>x/</sup>

W określonej jednak sytuacji samoloty transportowe /śmigłowce/ własne lub lotnictwa sojuszniczego mogą dowozić do rejonu obrony KOPK rakiety Z-P i pociski raketowe P-P. Samoloty te będą wówczas lądować bezpośrednio na lotniskach pułków lotniczych OPK lub na lotniskach położonych w pobliżu dywizjonów ogniowych AR.

Transport morski może przewozić duże ilości środków materiałowych i sprzętu o dużych gabarytach. W warunkach morza bałtyckiego transport morski może wykorzystywać małe i średnie statki i to jedynie w warunkach własnego panowania na morzu i w powietrzu, sprawnego funkcjonowania portów i sprzyjającej sytuacji ogólnej.

W warunkach WOPK transport morski w działaniach bojowych może być wykorzystywany w nadmorskim KOPK jako uzupełnienie innych rodzajów transportu. W warunkach nadmorskiego KOPK transport ten może być wykorzystany do dowozu środków materiałowych w następujących przypadkach: do przewozu bardzo ciężkich lub

---

x/ Wnioski z ćwiczenia "GRANIT-80" wskazują na potrzebę przydzielenia korpusom co najmniej po jednym kluczu śmigłowców Mi-8 do dowozu środków materiałowych.

objętościowo dużych ładunków z portów radzieckich lub z naszych portów załadowniczych do portów rozmieszczonych w pobliżu oddziałów KOPK; do dostarczania zaopatrzenia materiałowego do posterunków radiolokacyjnych znajdujących się na okrętach; do przewozu zaopatrzenia na wyspy w ramach zaopatrywania bazujących tam czasowo kompanii radiotechnicznych, dywizjonów ogniowych lub pułków lotniczych OPK.

Jedynym rodzajem transportu, który ma możliwość dotarcia do każdego miejsca jest transport samochodowy. Cechą charakterystyczną tego transportu jest, przy stosunkowo dużej prędkości, możliwość przewozu środków materiałowych z miejsca ich nadania do miejsca przeznaczenia bez potrzeby przeładowywania na inny rodzaj transportu.

Transport samochodowy, gdy zajdzie potrzeba, może poruszać się po drogach gruntowych, a nawet po bezdrożach.

Takie cechy transportu samochodowego sprawiają, że jest on nie tylko samodzielnym rodzajem lecz również stanowi uzupełnienie innych rodzajów transportu.

W warunkach działań bojowych transport samochodowy będzie tym rodzajem transportu, na którym spoczywać będzie główny ciężar dowozu środków materiałowych nie tylko wewnątrz korpusu OPK lecz i zewnętrznych źródeł zaopatrywania.

Wykorzystanie różnych rodzajów transportu do dowozu środków materiałowych w KOPK, przedstawia schemat, rys. 4.

W dowozie środków materiałowych dla potrzeb KOPK można wyróżnić dowóz zewnętrzny i wewnętrzny.

Dowóz zewnętrzny polega na dostarczaniu środków materiałowych ze składów szczebla nadrzędnego /COZ, DWOPK, OW/ do magazynów KOPK /ZT/, a niekiedy i bezpośrednio do oddziałów.

W dowozie zewnętrznym obowiązuje ogólna zasada dowozu "z góry w dół". Oznacza to, że dowódca szczebla nadrzędnego stawiając zadania zobowiązany jest zapewnić dostawę środków materiałowych i sprzętu technicznego, potrzebnych do wykonania tego zadania.

Szczebel DWOPK nie posiada transportu samochodowego. W sytuacji więc, gdy niemożliwe będzie wykorzystanie transportu kolejowego, na rozkaz przełożonego, /zastępcy dowódcy WOPK ds TiZ/ korpus będzie dowoził środki materiałowe "na siebie", tj. własnym transportem z zewnętrznych źródeł zaopatrywania. Dowóz środków materiałowych "na siebie", może mieć miejsce również wtedy, gdy centralne źródła zaopatrywania będą rozmieszczone w rejonie obrony korpusu, w pobliżu zaopatrywanych oddziałów. Decydować w tym wypadku będą względy ekonomiczne.

Sprawny i systematyczny dowóz środków materiałowych dla potrzeb KOPK i w korpusie zależy od wielu czynników z których najważniejsze to: należyte planowanie dowozu środków materiałowych i sprzętu technicznego; należyte wykorzystanie posiadanych środków materiałowych oraz odpowiedni manewr nimi; stała gotowość eksploatacyjna środków transportowych; terminowe przygotowanie środków materiałowych i sprzętu technicznego do przewozu; stan dróg dowozu i odpowiednia organizacja ruchu kołowego; obrona i maskowanie środków transportowych podczas przewozu, w rejonach załadowania i wyładowania.

W dowozie wewnętrznym szczebel KOPK dowozi środki materiałowe do poszczególnych związków taktycznych /oddziałów/. Przy czym KOPK będzie realizował ten dowóz własnym transportem samochodowym.

Do realizacji dowozu środków materiałowych, na szczeblu KOPK przewiduje się na okres wojny następujące pododdziały transportowe: kompania dowozu rakietowych materiałów pędnych

/kd RMN/; kompania cystern do dowozu materiałów pędnych i smarów  
 /kc MPS/; kompania zaopatrzenia Składnicy Sprzętu Lotniczo-Technicznego KOPK /kzaop SSLT KOPK/.

Stan i możliwości dowozowe pododdziałów transportowych KOPK przedstawia tabela 7.<sup>x/</sup>

Tabela 7

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	kzaop. SSLT	kc MPS	kd RMN
1.	Samochody ciężarowe 4 t.	szt.	52	45	30
2.	Samochody ciężarowe 7-10 t.	"	-	-	12
3.	Cysterny paliwowe 8 m <sup>3</sup>	"	-	-	-
4.	Cysterny paliwowe 4,5 m <sup>3</sup>	"	3	30	1
5.	Cysterny do przewozu RMN	"	-	-	12
6.	Cysterny do przewozu utleniacza	"	-	-	30
7.	Przyczepy transportowe 3 t.	"	52	-	5
8.	Przyczepy transportowe 7-10 t.	"	-	-	-
9.	Przyczepy cysterny paliwowe 12 m <sup>3</sup>	"	-	-	-
10.	Przyczepy cysterny paliwowe 3 m <sup>3</sup>	"	-	30	1
11.	Przyczepy do dowozu RMN	"	-	-	12
12.	Udział ogólny transportu:				
	- ciężarowego	ton	360	180	224
	- nalewczego	"	9	180	-
	- RMN	"	-	-	43
	- utleniacza	"	-	-	90

Przedstawione powyżej pododdziały transportowe KOPK są mobilizowane. Dlatego też w zależności od związanych z tym przedsięwzięć i czynności organizacyjnych oraz określonych do wykonania w pierwszej kolejności zadań bojowych pod-

x/ Dane ilościowe transportu i sprzętu przyjęto zgodnie z obowiązującymi etatami ćwiczebnymi w ASG WP.

oddziały te są w stanie dowozić środki materiałowe po 8-48 godzinach od czasu otrzymania sygnału osiągnięcia pełnej gotowości bojowej.

Możliwości dowozowe pododdziałów transportowych KOPK nie zabezpieczają potrzeb korpusu w tym zakresie, głównie na początku działań bojowych. Dlatego też w początkowym okresie tych działań /do czasu zakończenia mobilizacji pododdziałów transportowych i rozśrodkowania składnicy/ główny ciężar dowozu środków materiałowych spadnie na transport samochodowy oddziałów /ZT/ korpusu.

Transport samochodowy oddziałów /ZT/ KOPK będzie brał udział w dowozie środków materiałowych z korpuśnych źródeł zaopatrywania również wtedy, gdy nie będzie wykorzystywany, lub będzie wykorzystywany w ograniczonym zakresie transport kolejowy.

Decyzja wykorzystania transportu samochodowego związków taktycznych i oddziałów KOPK do dowozu środków materiałowych na rzecz korpusu lub "na siebie" musi być poprzedzona szczegółowymi kalkulacjami. Kalkulacje te powinny dać pewność czy wydzielenie transportu oddziałów /ZT/ do dowozu nie wpłynie ujemnie na tok zabezpieczenia działań bojowych tych oddziałów.

Związki taktyczne i oddziały KOPK mogą wydzielać do dowozu środków materiałowych zarówno transport ciężarowy, jak i nalewczy. Ilość transportu jaką mogą one wydzielić zależy od szeregu czynników, takich jak: etatowa i faktyczna liczba środków transportowych; aktualnie wykonywane zadania i ich natężenie; stan techniczny posiadanych pojazdów mechanicznych; sposób bazowania poszczególnych oddziałów /ZT/; wyposażenie oddziałów w sprzęt techniczny zastępujący transport samochodowy w procesie odtwarzania gotowości bojowej /rurociągi paliwowe, systemy centralnego odtwarzania gotowości bojowej itp./.

Dokładna analiza wymienionych czynników warunkujących pozwala stwierdzić, że z pododdziału typu kompania radiotechniczna, w ogóle nie powinno się wydzielać transportu do dowozu zewnętrznego. Dywizjony raketowe mogą wydzielać transport samochodowy jedynie do dowozu środków materiałowych dla siebie z okręgowych /rejonowych/ źródeł zaopatrywania i zasobów miejscowych, a głównie żywności. Również batalion radiotechniczny, posiadający kompanie rozmieszczone w całym rejonie obrony KOPK, może realizować wyłącznie dowóz środków materiałowych do swoich kompanii.

Stosunkowo duże możliwości wydzielenia swego transportu samochodowego do dowozu "zewnętrznego" środków materiałowych, ze względu na znaczną liczbę posiadanych pojazdów, mają pułki lotnicze i kwatermistrzostwa brygad artylerii raketowej. Pułki lotnicze mogą wydzielać do 50-55 %, a kwatermistrzostwa brygad artylerii raketowej OPK również do 50 % swego transportu.

Orientacyjne możliwości wydzielania transportu samochodowego oddziałów /ZT/ KOPK do dowozu środków materiałowych przedstawia tabela 8.

Zastępca dowódcy KOPK ds TiZ z zasady będzie wykorzystywał transport samochodowy wydzielony z oddziałów /ZT/ do dowozu środków materiałowych do tych oddziałów /ZT/.

Wydaje się, że w sytuacjach trudnych, szczególnie wtedy gdy do dowozu środków materiałowych przez szczebel wyższy nie będzie mógł być wykorzystany transport kolejowy, korpus z wydzielonego przez oddziały transportu, będzie tworzył grupy transportowe do dowozu większych ilości środków materiałowych z okręgowych /rejonowych/, a nawet z centralnych źródeł zaopatrywania.

Tabela 8

Wyszczególnienie	Ilość i możliwości						Razem
	LM	WR		WRT			
	plm OPK	BR	dr	BRT	brt	krt	
Ogólna liczba transportu:							
- 4 tonowe	59	18	3	-	9	1	355
- 7-10 ton	19	3	-	-	-	-	66
- 2,5 tony	6	2	1	-	-	-	42
- przyczep 5 t.	42	13	2	-	4	1	242
- przyczep 10 t.	19	-	-	-	-	-	57
Udźwig całkowity transportu /ton/	757	146	20	-	48	7	3480
Udźwig całkowity po uwzględnieniu współczynn. /ton/	530	102	14	-	34	5	2440
Transport wydzielony do dowozu środków mat. :							
- 4 tonowy	23	7	1	-	4	4	128
- 7-10 ton	7	1	-	-	-	-	24
- 2,5 ton	2	1	-	-	-	-	9
- przyczep 3 t.	16	5	1	-	2	-	91
- przyczep 10 t.	7	-	-	-	-	-	21
Udźwig transportu wydzielonego do dowozu	280	55	7	-	22	-	1257
% transportu mogącego być wydz. do dowozu	54	54	50	-	65	-	52,0

Centralizacja transportu samochodowego do dowozu środków materiałowych, obok efektów wymiernych, pozwala uzyskać szereg niewymiernych lub trudnowymiernych efektów, a mianowicie: lepsze wykorzystanie wydzielonego transportu samochodowego; podniesienie roli planowania w wykorzystaniu środków transportowych; możliwość korygowania planu dowozu środków materiałowych; dobór właściwych, ze względu na ładowność, pojazdów mechanicznych; możliwość dokonywania manewru środkami transportowymi; większą skuteczność kontroli i nadzoru kierowców pojazdów mechanicznych; podniesienie sprawności technicznej pojazdów mechanicznych; sprawniejszą i wydajniejszą organizację obsługi technicznych i remontów bieżących oraz zmniejszenie ich kosztów; zwiększenie wydajności przewozowej transportu i zwiększenie wyników ekonomicznych jego pracy; zastosowanie metod matematycznych do organizacji i planowania przewozów oraz do prowadzenia analiz ekonomicznych pracy transportu, a niekiedy i wykorzystanie elektronicznej techniki obliczeniowej; organizację obrony maszerujących kolumn zaopatrzeniowych większymi siłami przed działaniem grup dywersyjno-rozpoznawczych i lotnictwa nieprzyjaciela.

Jeżeli KOPK zdecyduje się na scentralizowane, wykorzystanie transportu samochodowego /własnego i wydzielonego z oddziałów/, powinien wydzielić z tego transportu odpowiedni odwód w celu ewentualnego uzupełnienia transportu w oddziałach, które poniosły straty w wyniku uderzeń nieprzyjaciela.

• 1.4.1. Charakterystyka cyklu dowozowego środków materiałowych transportem samochodowym  
korpusu OPK

W zależności od sytuacji i miejsca, w którym znajduje się transport samochodowy podczas otrzymania nowych zadań do-

wozowych, czas trwania dowozu będzie krótszy lub dłuższy. Dłuższy czas wykonania postawionego zadania spowodowany będzie głównie zakończeniem realizacji zadania poprzedniego.

Transport samochodowy wydzielony do dowozu środków materiałowych może w chwili otrzymania zadania znajdować się w rejonie składów materiałowych, w jednym z oddziałów do których przywiózł środki materiałowe lub na drodze marszu. Na drodze marszu pododdział transportowy może w czasie otrzymania nowego zadania być załadowany środkami materiałowymi, które dowozi do wcześniej wyznaczonego oddziału lub może być pusty, względnie załadowany sprzętem przeznaczonym do ewakuacji.

Ogólnie cykl dowozowy środków materiałowych dzieli się na następujące etapy działalności: kalkulacje potrzebnych ilości transportu, wyznaczenie określonego pododdziału transportowego i postawienie mu zadań; przygotowanie pododdziału transportowego do realizacji dowozu środków materiałowych; dojazd pododdziałów transportowych do wyznaczonych źródeł zaopatrywania materiałowego; załadowanie środków materiałowych na transport samochodowy; przewóz środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania do oddziałów; rozładowanie środków materiałowych w oddziale /pododdziale, składnicy/.

Praktyka organizowanych ćwiczeń i przeprowadzone badania wykazują, że etap organizacyjno-przygotowawczy /kalkulacje transportu, postawienie zadań, przygotowanie pojazdów/ trwa w przybliżeniu 3 godziny i stanowi około 20 % ogólnego czasu przeznaczanego na dowóz.

W konkretnej sytuacji czas ten można skrócić i to znacznie przez stałe utrzymywanie transportu w gotowości do wyjazdu, wcześniejsze przygotowanie odpowiednich wariantów transportu,

w zależności od przewidywanych potrzeb oraz umiejętne kierowanie odpoczynkiem kierowców.

Właściwy cykl dowozowy rozpoczyna się od chwili otrzymania przez kierowców zadania do wymarszu i wyjazdu transportu na drogę marszu prowadzącą do wyznaczonego źródła zaopatrywania.

Wydzielony do dowozu środków materiałowych pododdział transportowy, przed wyruszeniem w drogę, musi być odpowiednio przygotowany. Przygotowanie pododdziału transportowego do dowozu środków materiałowych polega na: wydzieleniu odpowiedniej do otrzymanego zadania liczby pojazdów mechanicznych, wyznaczeniu dowódcy kolumny transportowej /jeżeli nie jest to etatowy pododdział/, dowódców grup samochodowych; wykonaniu przeglądu pojazdów mechanicznych, sprawdzeniu ich stanu technicznego oraz kontrola prawidłowego ułożenia i zabezpieczenia przewożonego pojazdami sprzętu przeznaczonego do ewakuacji; dopilnowaniu spożycia przez kierowców gorącego posiłku, wydaniu im na drogę odpowiedniego prowiantu oraz sprawdzeniu czy kierowcy odpoczywali przed planowym marszem; przeprowadzeniu analizy wyznaczonej drogi marszu, ocenie ewentualnych trudności wynikających z jej charakteru oraz określeniu postępowania w przypadku wyniknięcia w marszu określonych trudności /skażenie dróg, zniszczenie mostów, przemarszu przez rejony zagrożone, ataku grup dywersyjno-rozpoznawczych, itp./; ustaleniu czasu wymarszu, tempa marszu, wyznaczeniu rejonów odpoczynku oraz terminów wykonania postawionego zadania dowozowego; wydzieleniu sił i środków do ochrony i obrony kolumny transportowej podczas marszu; przeprowadzeniu instruktażu z kierowcami oraz omówieniu zachowania się podczas marszu.

Przedsięwzięcia te z zasady wykonywane są przez dowódcę pododdziału transportowego wraz z wyznaczonym dowódcą kolumny i dowódcami grup samochodowych.

Niezależnie od liczby pojazdów mechanicznych wydzielonych do dowozu środków materiałowych, w kolumnie transportowej powinny znaleźć się pojazdy przeznaczone do właściwego zabezpieczenia marszu i wykonania zadania przez kolumnę transportową, a mianowicie: do zabezpieczenia technicznego, sanitarnego i uzupełniania paliw w pojazdach mechanicznych /1-2 pojazdy z częściami zamiennymi, noszami i środkami opatrunkowymi/; do przeladunku środków materiałowych w przypadku uszkodzenia załadowanych tymi środkami samochodów /1-2 pojazdy transportowe puste/; do obrony kolumny transportowej przez działaniem lotnictwa i grup dywersyjno-rozpoznawczych przeciwnika /2-3 pojazdy ciężarowe, bez plandek, przeznaczone dla 1-2 drużyn wyposażonych w indywidualną i zespołową broń maszynową/;<sup>x/</sup>

Z powyższego wynika, że dla zabezpieczenia marszu kolumny zaopatrzeniowej należy wydzielić od 4 do 7 pojazdów mechanicznych. Jest to konieczne ze względu na nieprzewidziane sytuacje w czasie działań bojowych, mogące zaskoczyć kolumnę transportową podczas marszu.

Ogólny czas marszu pododdziału transportowego zależy głównie od prędkości marszu, dziennej ilości czasu trwania marszu i od czasu postojów.

W dzień średnia prędkość przemieszczania się pododdziału transportowego po szosach może wynosić 35-40 km/godzinę, a na drogach gruntowych 20-25 km/godzinę. W nocy z zapalonymi światłami do 20 km/godzinę, a ze światłami zamaskowanymi do 10-15 km/godzinę.

Z zasady pododdział transportowy realizujący dowóz środków materiałowych będzie realizował swe zadania w ciągu 8-10

---

x/ Projekt instrukcji o organizacji zabezpieczenia bojowego kolumn z zaopatrzeniem przemieszczających się w warunkach działań bojowych.

godzin na dobę i może w tym czasie przejechać, w zależności od odległości źródeł zaopatrywania od jednostek i możliwości załadowniczych magazynów, około 150-200 km, czyli może wykonać dziennie 1-2 rejsy po środki materiałowe.

Podczas marszu pododdziału transportowego organizuje się krótkie odpoczynki. Pierwszy krótki odpoczynek organizuje się po jednej godzinie marszu. Odpoczynek ten przeznaczony jest do przeprowadzenia przeglądu pojazdów mechanicznych i usunięcia usterek oraz sprawdzenia umocowania ładunku. Następne krótkie odpoczynki, organizuje się co 2-3 godziny. Czas trwania tych odpoczynków 20-30 minut.

Jeżeli pododdział transportowy wykorzystuje drogę marszu na której nie jest wystawiona regulacja ruchu i droga nie jest rozpoznana, należy wydzielić specjalne patrole, które rozpoznają drogę, miejsca postoju i przeszkody, oraz wystawią na ważniejszych skrzyżowaniach posterunki regulacji ruchu.

W przypadku napotkania podczas marszu rejonu skażonego, pododdział transportowy, w zależności od stopnia skażenia drogi marszu, może wyminąć rejon skażony, pokonać go w środkach ochrony indywidualnej, lub poczekać do czasu zmniejszenia się dawki skażenia. Pokonanie strefy skażonej będzie możliwe wówczas, gdy skażenie będzie niewielkie i gdy na środkach transportowych nie znajdują się środki materiałowe bardzo wrażliwe na skażenia, jak na przykład żywność. Przekroczenie strefy skażeń musi być poprzedzone dokładnym zabezpieczeniem pojazdów i zakryciem środków materiałowych. Po przejściu przez teren skażony dowódca pododdziału transportowego zobowiązany jest do przeprowadzenia częściowych zabiegów specjalnych i dezaktywacji transportu.

Napotkany skażony odcinek drogi, w zależności od sposobu jego pokonania, absorbuje dodatkowo 30-120 minut czasu

przeznaczonego na dowóz.

W przypadku zaatakowania pododdziału transportowego przez grupę dywersyjno-rozpoznawczą, dowódca pododdziału, w zależności od siły ogniowej grupy i sposobu wykonania ataku, pozostawia patrol bojowy do odparcia ataku, a pododdziałem wyjeżdża w bezpieczne miejsce, lub zatrzymuje pododdział i całością sił od-piera atak.

W zależności od sposobu działania grupy dywersyjnej i rejonu, w którym nastąpił atak, przyjmuje się, że grupa ta jest w stanie zatrzymać pododdział transportowy na okres kilkunastu minut do 1-2 godzin. Straty w transporcie samochodowym i środkach materiałowych mogą wynosić do 15-20 i więcej procent.

Po przybyciu pododdziału transportowego do magazynów /składów/ dowódca tego pododdziału przedstawia dokumenty przewozowe i na ich podstawie, lub na podstawie planu dowozu, /wy-ciągu z tego planu/ pobiera środki materiałowe.

Powrót pododdziału transportowego ze środkami materiałowymi do zaopatrywanych oddziałów, z zasady nie różni się od dojazdu do magazynów. Jednakże, w zależności od przewożonych środków materiałowych i rodzaju nawierzchni drogi, powrót może przebiegać z mniejszą prędkością i z przestrzeganiem zasad ostrożności przy przewozie określonych środków materiałowych. Niekiedy, przy przewozie różnorodnych środków materiałowych należy odpowiednio zorganizować kolumnę samochodową, poprzez ustawienie w niej, według określonych wymogów załadowanych pojazdów mechanicznych.

Wewnętrzne rozmieszczenie poszczególnych magazynów składowych powinno przede wszystkim zapewnić sprawne organizowanie prac załadowniczych. Poszczególne miejsca załadunku powinny być tak urządzone, aby posiadały: odpowiednie miejsca /rejon/

przeznaczone na postój pojazdów mechanicznych wyczekujących na załadunek środków materiałowych; odpowiednio duże place załadunku, wyposażone w rampy magazynowe z niezbędnym frontem do prac załadunkowych; sprzęt zmechanizowany niezbędny do szybkiego i bezpiecznego wykonania prac załadunkowych; miejsca /rejony/ formowania kolumny transportowej po załadunku środków materiałowych.

Z zasady stałe magazyny /składy/ budowane jako obiekty tego typu w czasie pokoju, spełniają wszystkie warunki do realizowania prac załadunkowych z wykorzystaniem sprzętu zmechanizowanego. Gorsze warunki będą w tym zakresie w składach urządzonych w warunkach polowych.

Poszczególne rejony przeznaczone do wyczekiwania pojazdów na załadunek lub formowanie kolumn po załadunku, muszą być tak dobrane aby pojazdy nie przeszkadzały sobie wzajemnie w czasie ruchu. Swobodny ruch i możliwość manewrowania pojazdami jest w tym wypadku jednym z ważnych warunków. Powinno się dążyć do tego, aby na terenie składnicy był wprowadzony ruch jednokierunkowy.

Przy dużych gabarytach i ciężarze wielu rodzajów środków materiałowych i sprzętu, a także w warunkach paletyzowania sprzętu drobnego, wykorzystanie zmechanizowanego sprzętu załadunkowo-wyładunkowego jest koniecznością. Jest to tym bardziej istotne, że wykorzystanie tego sprzętu do załadunku lub wyładunku środków materiałowych wymaga mniejszej ilości ludzi, skracając przy tym znacznie czas samego załadunku.

Rozpatrując czas ładowania środków materiałowych na transport należy uwzględnić, że istnieją różnice w realizacji poszczególnych czynności podczas ładowania środków materiałowych na transport ciężarowy w stosunku do załadunku /tankowania/ cystern samochodowych /dystrybutorów/ w składach materiałów pędnych i smarów.

Ogólny czas ładowania środków materiałowych na transport samochodowy dzieli się na czynności administracyjno-przygotowawcze i właściwe prace załadowcze.

W skład czynności administracyjno-przygotowawczych wchodzi: liczenie, ważenie lub mierzenie środków materiałowych; przygotowanie dokumentów związanych z wydaniem i przewozem środków materiałowych; zabezpieczenie ładunku na pojazdach mechanicznych.

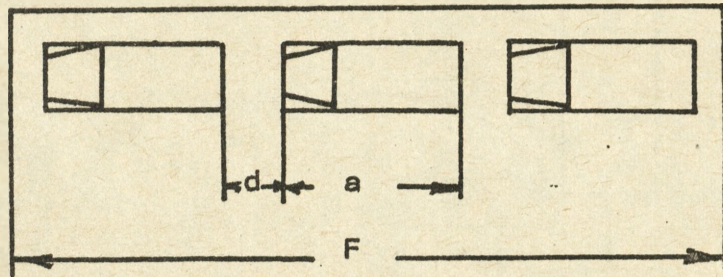
Czas trwania czynności administracyjno-zabezpieczających zależy głównie od operatywności magazynierów i kierowców pojazdów mechanicznych oraz dowódcy pododdziału transportowego.

Magazynierzy powinni mieć zawczasu przygotowane środki materiałowe i dokumenty do wydania ich, aby bezpośrednio po przybyciu transportu można było rozpocząć załadunek. Dowódca pododdziału i kierowcy pojazdów powinni tak kierować układaniem środków materiałowych, aby końcowe prace zabezpieczające trwały jak najkrócej. Czas trwania czynności administracyjno-zabezpieczających nie powinien przekraczać 3-5 % czasu przeznaczanego na właściwy załadunek środków materiałowych.

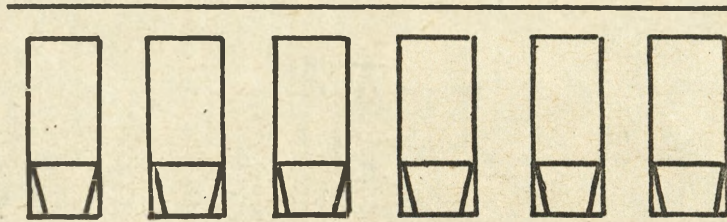
W zakres właściwych prac załadowczych wchodzi następujące przedsięwzięcia: zdejmowanie środków materiałowych z miejsc przechowywania /stosów, półek, podkładów itp./; dostarczanie środków materiałowych do pojazdów mechanicznych; ładowanie środków materiałowych na transport samochodowy.

Na szybkie zdejmowanie środków materiałowych z miejsc przechowywania ma wpływ, szczególnie przy wykorzystaniu do ładunku środków mechanicznych, ich uprzednie, odpowiednie ułożenie na stosach czy półkach. Większe gabarytowo środki materiałowe powinny być tak ułożone, by można je bezpośrednio z półki /stosu/ zabierać wózkami widłowymi i przewozić bezpośrednio do pojazdów mechanicznych. Drobne środki materiałowe powinny być

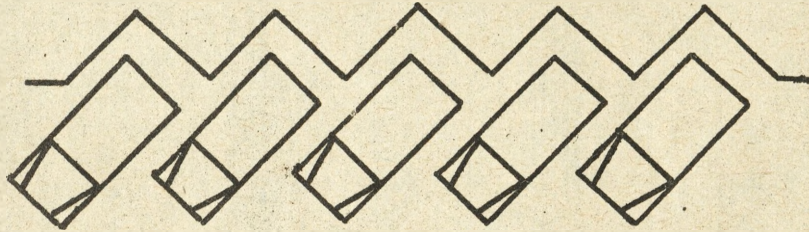
a.



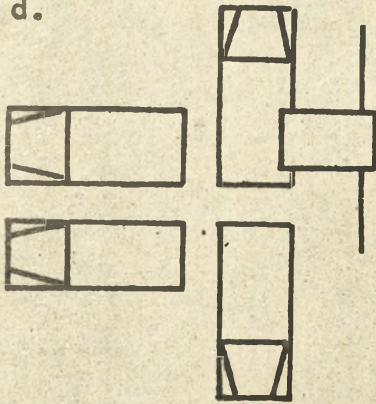
b.



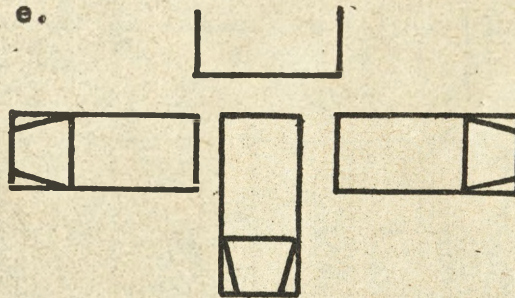
c.



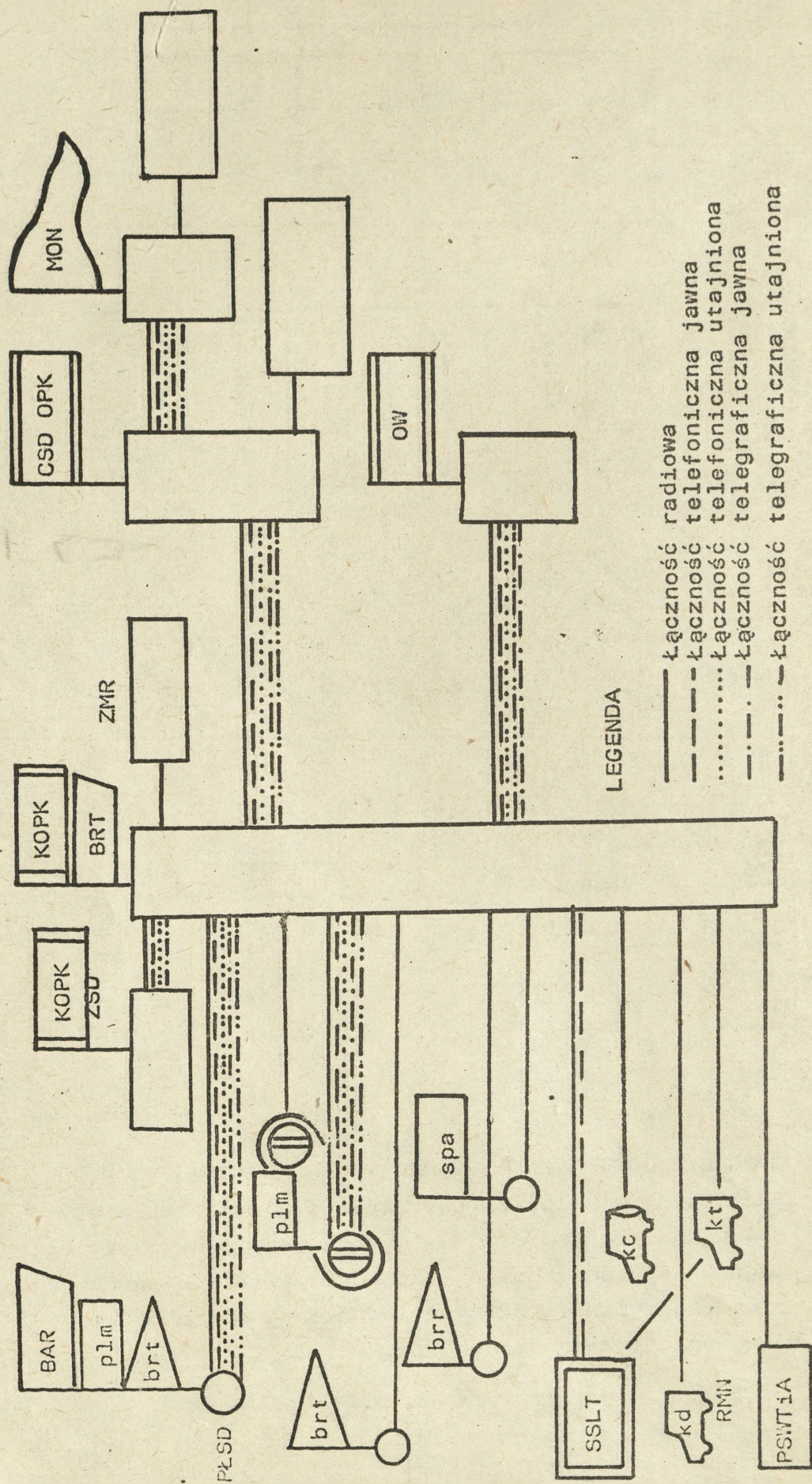
d.



e.



Rys. 5 . SPOSOBY PODSTAWIENIA TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO POD ZAŁADUNEK; a - bokiem do rampy; b - tyłem do rampy; c - z tyłu pod kątem; d - wykorzystanie skrzyni ładunkowej samochodu do ładowania czterech samochodów; e - wykorzystanie skrzyni ładunkowej samochodu do ładowania trzech samochodów...



Rys. 6 . ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI KIEROWANIA DZIAŁALNOŚCIĄ SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU OPK /variant/

w tym celu spaletyzowane. Duże skrzynie, np. z silnikami lotniczymi lub raketami Z-P, składowane w magazynach z wjazdami do nich lub na wolnym powietrzu, mogą być ładowane dźwigami suwnicowymi albo samochodowymi bezpośrednio z miejsc przechowywania na samochody. Tak samo mogą być ładowane na samochody kontenery.

Dostarczanie środków materiałowych do samochodów, po ich zdjęciu z miejsc przechowywania, jest przedsięwzięciem pośrednim i przy wykorzystaniu podnośników widłowych lub dźwigów pochłania minimalną ilość czasu.

Właściwe ładowanie środków materiałowych na pojazdy mechaniczne, jeżeli nie są one ładowane przy pomocy dźwigów, powinno być wykonywane przy rampach tak, aby podnośnik mógł wejść na skrzynię ładunkową i ułożyć środki materiałowe w odpowiednim miejscu. Jeżeli w magazynach nie ma ramp, należy pojazdy ustawiać bokiem do magazynu, by podnośniki widłowe miały swobodny dostęp do całej skrzyni ładunkowej.

Zdolność załadowcza /ilość ładunku jaką może wydać magazyn w jednostce czasu/ zależy od następujących czynników: szerokości frontu załadowania; wielkości placu załadowania; sposobów podstawiania transportu samochodowego pod załadunek; typu samochodów; stopnia mechanizacji prac załadowych oraz stanu urządzeń i przyrządów specjalnych.

Sposoby podstawiania transportu samochodowego pod załadunek przedstawia schemat, rys. 5.

Największego frontu załadowania wymagają pojazdy ustawione wzdłuż frontu. Najlepszym ustawieniem pojazdów do załadowania jest ustawienie pod kątem. Takie ustawienie skraca znacznie zajmowaną szerokość placu w porównaniu z ustawieniem prostokątnym, a prawie wcale nie zmniejsza frontu załadowania.

Podobnie jak prace załadunkowe wykonuje się również prace wyładunkowe. Prace te wykonuje się w stosunku do poprzednich w odwrotnej kolejności: zdjęcie środków materiałowych z pojazdów mechanicznych; dostarczenie środków materiałowych do miejsc przechowywania /magazyn, stos/; układanie środków materiałowych w magazynie /na półkach, podkładach, stosach, itp./.

Czas rozładowania środków materiałowych z pojazdów mechanicznych do magazynów, z zasady nie różni się od czasu załadunku i zależy od tych samych czynników.

W sytuacjach nie cierpiących zwłoki można w ogóle nie rozładowywać pojazdów mechanicznych, które przywiozły środki materiałowe, szczególnie paliwo lotnicze. Po prostu do następnego rejsu po paliwo można wykorzystać pusty transport oddziału lotniczego.

Jeżeli chodzi o gruntowne skrócenie czasu załadunku i wyładunku środków materiałowych, można to osiągnąć poprzez paletyzację i konteneryzację sprzętu i środków materiałowych.

Zastosowanie kontenerów, palet i pakietów do przechowywania, a głównie do transportu, środków materiałowych ma szereg zalet do których między innymi należy zaliczyć: zmniejszenie czasu postoju pojazdów mechanicznych podczas prac ładunkowych; zabezpieczenie środków materiałowych przed uszkodzeniami, a w kontenerach również przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych; zmniejszenie pracochłonności załadowania i wyładowania środków materiałowych oraz wyeliminowanie ciężkiej pracy fizycznej człowieka, a przez to zwiększenie jego wydajności; ułatwienie przeładunku środków materiałowych z pojazdów mechanicznych na inne środki transportowe /wagony kolejowe, samoloty, statki/; ekonomiczniejsze niż tradycyjne wykorzystanie powierzchni magazynowych; zmniejszenie kosztów produkcji dotychczasowych opakowań, z których większość ma charakter jednorazowego użytku i małe rozmiary serii produkcyjnych.

System zaopatrywania wojska, w tym i wojsk OPK, obecnie nie jest jeszcze przygotowany do szerokiego wprowadzenia konteneryzacji w zaopatrzeniu materiałowym. Wprowadzenie bowiem kontenerowego systemu zaopatrywania materiałowego w wojsku wymaga szeregu zabiegów, których wykonaniem musi się zająć nie tylko wojsko, lecz i gospodarka narodowa.

Sprawie tej obecnie wiele poświęca się uwagi na szczeblu Ministerstwa Gospodarki Materiałowej, jako ważny problem ogólnopolski.

Obecnie ważnym problemem w zakresie ułatwienia magazynowania środków materiałowych i ich szybkiego wydawania oraz ładowania na transport samochodowy, jest szerokie wprowadzanie paletyzacji środków materiałowych. Paletyzacja nie następuje takich trudności jak konteneryzacja, a również znacznie skraca czas załadunku i wyładunku środków materiałowych.

Z powyższych rozważań wynika, że na ogólny czas dowozu środków materiałowych składa się, poza okresem organizacji dowozu, suma czasu: dojazdu do źródła zaopatrzenia, załadunku środków materiałowych, dojazdu ze składów do zaopatrywanych oddziałów i rozładowania środków materiałowych.

Pododdział cystern mps składa się z reguły z transportu mieszanego. Część transportu to samochodowy transport ciężarowy i druga część to cysterny samochodowe o pojemności  $4,5 \text{ m}^3$  z przyczepami o pojemności  $3 \text{ m}^3$ .

Na samochodach ciężarowych kompania dowozu mps dowozi oleje, smary i płyny specjalne oraz paliwo w beczkach 200 litrowych lub kanistrach. Sposób załadunkowych i wyładunkowych prac nie różni się od załadowania na samochody transportowe innych środków materiałowych.

Jeżeli chodzi o transport nalewoczy, to może on być załadowany lub wyładowany przy pomocy własnych pomp paliwowych lub elektrycznych /spalinowych/ pomp paliwowych znajdujących się na wyposażeniu składu mps.

Ogólny czas załadunku paliwa do cystern samochodowych zależy od następujących czynników: liczby punktów wydawczych znajdujących się w magazynie mps, lub frontu pobierania przy

ładowaniu z wykorzystaniem własnych pomp paliwowych; wydajności pomp paliwowych znajdujących się w składzie mps lub w cysternach samochodowych; liczby i pojemności ładowanych cystern samochodowych.

Czas ten składa się również z czasu przygotowawczego i właściwego ładowania paliw do cystern samochodowych.

W zakres prac przygotowawczych wchodzi wystawienie dokumentów /zlecenia-asygnaty, orzeczenia laboratoryjnego, specyfikacji na sprzęt/, przygotowanie samochodów cystern do ładunku /podstawienie cystern, rozwinięcie węży/ i wyprowadzenie samochodów w rejon formowania kolumn.

Średnie normy czasu przeznaczonego na postój podczas załadunku /wyładunku/ paliw, w zależności od ilości i pojemności cystern paliwowych przedstawia tabela 9.<sup>x/</sup>

Tabela 9

Lp.	Poddziały cystern samochod.	Norma czasu w min. <sup>xx/</sup>	
		Napełnianie 1	Napełnianie 2 <sup>xxx/</sup>
1.	Pluton cystern samochodowych o pojemności cystern 4000 l.	20-30	$\frac{20-30}{20-30}$
2.	Pluton cystern samochodowych o pojemności cystern 8000 l.	30-40	$\frac{30-40}{30-40}$
3.	Kompania cystern samochodowych o pojemności cystern 4000 l.	60-90	$\frac{20-30}{60-90}$
4.	Kompania cystern samochodowych o pojemności cystern 8000 l.	70-120	$\frac{30-40}{90-120}$

x/ Instrukcja: Wojskowe przewozy transportem samochodowym. Wyd. MON.Sygn.Szef.Kom. 51/68. Warszawa 1969 s.46

xx/ Podczas jednoczesnego napełniania 20-25 cystern samochodowych.

xxx/ W liczniku czas napełniania pompami samochodowymi, w mierniku za pomocą pomp benzynowych składu mps.

Zgodnie z powyższymi normami średni czas napełniania plutonu cystern mps może wynosić 30-40 minut, a kompanii 90-120 minut.

#### 1.4.2. Charakterystyka wewnętrznych i zewnętrznych warunków wpływających na dowóz środków materiałowych w korpusie OPK

Dotychczasowe rozważania ujmowały problematykę dowozu środków materiałowych bez uwzględniania otoczenia i czynników hamujących jakie mogą wpłynąć na opóźnienia w dowozie środków materiałowych.

Do warunków, z zasady opóźniających terminowe dostarczanie środków materiałowych ze składów do zaopatrywanych oddziałów, można między innymi zaliczyć: oddziaływanie na system zaopatrywania KOPK lotnictwa i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela; przemarsz przez rejon obrony KOPK własnych i sojuszniczych wojsk operacyjnych; warunki klimatyczne rejonu; pora doby; stan techniczny eksploatowanych pojazdów mechanicznych.

Jednym z ważnych zadań wykonywanych przez lotnictwo nieprzyjaciela w ewentualnej przyszłej wojnie będzie dezorganizacja systemu zaopatrywania wojsk w tym głównie komunikacji.

Słuszność powyższego potwierdzają zarówno przykłady działalności lotnictwa podczas II wojny światowej, jak i aktualnie zakładane przez siły zbrojne NATO zadania na okres przyszłej wojny.

Analiza ćwiczeń prowadzonych przez siły zbrojne NATO wskazuje, że obiektami uderzeń lotnictwa w systemie zaopatrywania wojsk, będą w większości przypadków obiekty typu stałego, jak węzły komunikacyjne, mosty, odcinki dróg kołowych i kolejowych oraz składy środków materiałowych. W warunkach użycia broni ma-

sowego rażenia wymienione obiekty typu stałego będą w większości niszczone bronią rakietową, natomiast lotnictwo będzie niszczyć transporty /w tym i zaopatrzeniowe/ znajdujące się w ruchu. Zasięg współczesnych rakiet i samolotów wskazuje, że obiekty systemu komunikacji będą niszczone na obszarze całej Polski i to już od pierwszych godzin wojny.

Opóźnienia jakie mogą zaistnieć w zaopatrywaniu wojsk po uderzeniu lotnictwa lub broni rakietowej i jądrowej nieprzyjaciela, będą związane głównie z: koniecznością przecelowania transportu samochodowego od składu materiałowego zniszczonego przez nieprzyjaciela do innego składu materiałowego; zmianą drogi marszu na której są zniszczone mosty lub wiadukty względnie obejściem uszkodzonego lub zniszczonego odcinka drogi; wyczekiwaniem lub obejściem odcinków lub stref skażonych oraz koniecznością wykonania częściowych zabiegów specjalnych; likwidacją skutków uderzenia bezpośrednio na maszerujący pododdział transportowy.

Czas opóźnienia w tym wypadku może być różny. Od kilkunastu minut /obejście zniszczonego odcinka drogi/ do kilku godzin /przecelowanie transportu do innego składu lub likwidacja skutków uderzenia/.

Jeżeli broń rakietowa i lotnictwo nieprzyjaciela będzie głównie uderzać na stałe obiekty systemu zaopatrywania wojsk, to grupy dywersyjno-rozpoznawcze, nie rezygnując również z tych obiektów, głównie będą niszczyć obiekty znajdujące się w ruchu. Pogląd, że grupy dywersyjno-rozpoznawcze niszczyły będą pociągi i samochodowe kolumny zaopatrzeniowe będące w ruchu uzasadnia się głównie tym, że: w warunkach obszaru kraju nie ma zorganizowanego zabezpieczenia przeciwdywersyjnego dróg, szczególnie tych mniej ważnych, z których będą korzystały wojska OPK; znaczne zalesienie obszaru kraju umożliwia organizowanie zasadzek i

możliwość skutecznego blokowania i niszczenia kolumn transportowych; minimalne możliwości obrony kolumn zaopatrzeniowych, a szczególnie będących w ruchu, przez własne siły i środki obrony naziemnej znajdujące się w rzucie.

W zależności od siły grupy dywersyjno-rozpoznawczej i sposobów ataku, w pododdziale transportowym mogą powstać znaczne straty. Jeżeli chodzi o opóźnienia w marszu to mogą one wynosić kilka minut do 1-2 i więcej godzin.

Przemarsz przez rejon korpusu własnych i sojuszniczych wojsk operacyjnych może, nawet znacznie, wpływać hamująco na dowód środków materiałowych zarówno w ogniwie zewnętrznym, jak i wewnątrz KOPK. Przez okres pierwszych kilku dni działań bojowych, główne, a niekiedy i pomocnicze drogi dofrontowe będą zajęte przez związki taktyczne wojsk lądowych i rzuty naziemne lotnictwa frontowego. W tej sytuacji pododdziały transportowe KOPK będą musiały z konieczności wykorzystywać drogi drugorzędne, mniej ważne, często gruntowe. W tym przypadku prędkość przejazdu będzie znacznie mniejsza. Poza tym, na skrzyżowaniach tych dróg z ważnymi drogami dofrontowymi zajdzie konieczność wyczekiwania, często i kilka godzin, na możliwość kontynuowania dalszego marszu.

Rejon Polski, szczególnie jej część północna, charakteryzuje się częstymi zamgleniami i opadami deszczu. Warunki te niewątpliwie ograniczać będą prędkość jazdy kolumn zaopatrzeniowych. Poza tym, rejon Polski charakteryzuje się ostrymi zimami, ze znacznymi zmianami temperatury i możliwością gołoledzi. Okres zimy i jesienno-wiosennych roztopów wpływa ujemnie na proces zaopatrywania materiałowego wojsk, ze względu na: utrudniony marsz pojazdów mechanicznych po rozmiękłych i śliskich drogach; okresowe trudności w wykorzystywaniu dróg o nawierzchniach gruntowych; duże nawilgotnienie powietrza; konieczność

usuwania zasp śnieżnych na drogach dowozu; zmniejszona wydajność stanów osobowych podczas trwania niskich temperatur.

Również noc, oprócz jedynej cechy dodatniej tj. ułatwionego maskowania ruchu wojsk, co w warunkach współczesnych środków rozpoznania już też straciło na wartości; wpływa ujemnie tak na prędkość jazdy kolumny samochodowej, jak i na wydajność pracy kierowców i drużyn załadowczo-wyładowczych.

Stan techniczny pojazdów mechanicznych zależeć będzie w dużej mierze od przestrzegania zasad obsługi technicznej; właściwej eksploatacji pojazdów mechanicznych; wyszkolenia kierowców; natężenia wykorzystania transportu; warunków terenowych i atmosferycznych; działalności bojowej lotnictwa i grup dywersyjno-sabotażowych nieprzyjaciela.

W warunkach intensywnego działania na obiekty komunikacyjne lotnictwa, rakiet i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela oraz dużego natężenia wykorzystania transportu samochodowego, transport ten ponosić będzie znaczne straty.

Jednakże, przy właściwym rozśrodkowaniu i maskowaniu transportu, szczególnie oczekującego na załadunek i wyładunek oraz wykorzystaniu do przemarszów nocy, straty te można poważnie zmniejszyć.

Biorąc pod uwagę powyższe, należy przyjmować, że czasy trwania dowozu środków materiałowych, w konkretnej sytuacji, będą znacznie większe od ogólnie zakładanych.

#### 1.5. Organizacja pracy organów zaopatrywania korpusu OPK

Kierowanie zabezpieczeniem materiałowym stanowi jeden z elementów systemu dowodzenia tyłami KOPK. Kierowanie to obejmuje:

utrzymanie wysokiego poziomu moralno-politycznego żołnierzy wchodzących w skład pododdziałów transportowych i składów; utrzymanie pododdziałów transportowych i składów materiałowych w stałej gotowości do zaopatrywania oddziałów i związków taktycznych KOPK; podejmowanie w porę decyzji odnośnie zaopatrzenia oddziałów w środki materiałowe i doprowadzenie tych decyzji do składnic i pododdziałów transportowych; organizację współpracy pomiędzy składami, pododdziałami transportowymi i zaopatrywanymi oddziałami; stałą kontrolę wykonywania zadań zaopatrzeniowych i organizowanie pomocy pododdziałom transportowym szczególnie ludźmi do obrony przemarszu i do prac załadowniczo-wyładowniczych.

Za pełną i terminową realizację zadań przez system zaopatrywania materiałowego KOPK, odpowiada Zastępca dowódcy Korpusu ds. TiZ. Zastępca dowódcy KOPK ds. TiZ jest koordynatorem działalności tego systemu. Sprawuje on nadzór nad stanem technicznym i wykorzystaniem transportu samochodowego oraz zaopatrzeniem wszystkich rodzajów wojsk KOPK.

Podległe zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ wydziały zaopatrzenia kierują bezpośrednio planowaniem zaopatrywania i zaopatrzenia oraz zaopatrzeniem w środki materiałowe, każdy w swej specjalności.

Organizacja zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK rozpoczyna się jeszcze w okresie pokoju. Na podstawie znajomości zadań planowanych do wykonania przez korpus podczas działań bojowych, natężenia tych działań, posiadanego sprzętu bojowego, opracowany jest plan zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK.

Plan zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK opracowywany jest lub uaktualniany przez wydział organizacji i szkolenia pionu TiZ KOPK przy dużym współudziale szefów wydziałów

zaopatrujących. Plan ten, w zakresie zabezpieczenia materiałowego, obejmuje następujące zagadnienia: miejsce rozmieszczenia zaopatrywanych oddziałów lotniczych, artyleryjskich i radiotechnicznych; miejsce rozmieszczenia składnic, pododdziałów transportowych i innych urządzeń tyłowych; zewnętrzne źródła zaopatrywania w środki materiałowe; dane o stanie, potrzebach i dowozie środków materiałowych; organizację dowodzenia i łączności z pododdziałami tyłowymi.

Tak więc, na podstawie planu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK, organizuje się dowóz środków materiałowych w celu zgromadzenia odpowiednich zapasów środków materiałowych.

Właściwa praca w zakresie uruchomienia działalności systemu zaopatrywania materiałowego rozpoczyna się podczas osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej i podczas działań bojowych. Na powyższe wpływają następujące czynniki: konieczność zmobilizowania lub uzupełnienia pododdziałów transportowych do etatów czasu wojny; gwałtowne zużycie dużej ilości środków materiałowych, szczególnie w początkowym okresie wojny; posiadanie zbyt małych zapasów wyjściowych niektórych środków materiałowych, głównie pocisków raketowych typu P-P i Z-P; duże straty w środkach materiałowych i sprzęcie technicznym.

Podstawą organizacji dowozu środków materiałowych jest decyzja dowódcy KOPK oraz zarządzenia, wytyczne i informacje wyższego szczebla oraz meldunki z oddziałów. Wymienione zarządzenia i informacje powinny ujmować: zadania tyłów w zakresie zabezpieczenia materiałowego i manewru środkami materiałowymi; wysokość i terminy nagromadzenia zapasów, odpowiedniej ilości środków materiałowych; miejsca rozmieszczenia składnic i magazynów wyższego szczebla oraz stacji załadowniczych i wyładowniczych; organizację i porządek przydzielenia dla KOPK środków materiałowych oraz sposób ich dowozu; drogi dowozu i ewakuacji

oraz sposób ich wykorzystania; informację o aktualnych stanach środków materiałowych w oddziałach i związkach taktycznych.

Otrzymane wytyczne i informacje są podstawą do wydania wstępnych zarządzeń pododdziałom tyłowym. Pozwoli to m.in. pododdziałom transportowym przygotować się do wyjazdu po środki materiałowe, a składom przygotowanie stanu osobowego, magazynów, sprzętu i środków materiałowych do ich wydawania.

Pracę nad realizacją zadań związanych z zabezpieczeniem materiałowym oddziałów KOPK można podzielić na dwa etapy: etap wypracowania decyzji w zakresie zaopatrzenia i etap realizacji zaopatrywania.

W etapie wypracowania decyzji w zakresie zabezpieczenia materiałowego wydział organizacji i szkolenia pionu TiZ KOPK wykonuje następujące przedsięwzięcia: zebranie niezbędnych danych umożliwiających zaplanowanie zaopatrywania oddziałów w środki materiałowe; opracowanie lub uaktualnienie dokumentacji zaopatrywania materiałowego: planu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych, planów zaopatrywania i planu dowozu środków materiałowych; przygotowanie propozycji dla zastępcy dowódcy KOPK przedstawianych dowódcy korpusu; opracowanie wyciągów z planu dowozu środków materiałowych i rozesłanie do zainteresowanych pododdziałów transportowych, składnic i oddziałów bojowych.

W etapie realizacji zaopatrywania wydział organizacji i szkolenia koryguje plany zaopatrywania, doprowadza zmiany do oddziałów, kontroluje prawidłowość i terminowość wykonania zadań.

Niezbędne dane i wnioski do propozycji zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ opracowuje szef wydziału organizacji i szkolenia na podstawie przedstawionych przez szefów wydziałów zaopatrzenia propozycji. Szef wydziału organizacji i szkolenia opracowując propozycje uwzględnia w nich, w zakresie zaopatrzenia materiałowego, następujące dane: rozmieszczenie oddziałów poszczególnych rodza-

jów wojsk w rejonie obrony KOPK, pododdziałów tyłowych i źródeł zaopatrzenia oraz ich stan i możliwości; stan bazy zaopatrzeniowej, stacji zaopatrywania, stacji załadowczych i wyładowczych, rejonów przeładunkowych itp.; stan i możliwości zaopatrywania materiałowego; organizacja dowozu środków materiałowych do oddziałów KOPK.

Propozycje te powinny posiadać wariantowe możliwości zabezpieczenia materiałowego i wnioski dotyczące całokształtu działalności w tym zakresie służb TiZ KOPK.

Nie mniej ważnym zadaniem wydziału planowania i szkolenia jest zebranie niezbędnych danych umożliwiających planowanie zabezpieczenia i wykonanie na tej podstawie planu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych i planu dowozu środków materiałowych do oddziałów i związków taktycznych KOPK.

Szef wydziału organizacji i szkolenia może zbierać dane i opracowywać wymienione dokumenty planistyczne różnymi metodami. Może on wzywać do siebie poszczególnych szefów wydziałów i wspólnie z nimi opracowywać dane; może zbierać od szefów wydziałów dane do planowania na piśmie; może wreszcie notować dane podczas meldowania propozycji zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ.

Po wykonaniu dokumentów planowania, szef wydziału organizacji i szkolenia opracowuje wyciągi z tych dokumentów i rozsyła je do wszystkich zainteresowanych oddziałów i związków taktycznych KOPK.

Po wysłaniu zarządzenia tyłowego i wyciągów z dokumentów planistycznych rozpoczyna się etap realizacji zabezpieczenia materiałowego. Etap ten jest bardzo ważny. Współczesne działania bojowe charakteryzuje gwałtowna zmiana sytuacji operacyjno-taktycznej w tym i tyłowej. Duże zniszczenia i straty tak w środkach walki, jak i w środkach materiałowych i transporcie zaopatrzeniowym, zmuszają do ciągłego korygowania planów, zmiany wcześniej wydanych zarządzeń i manewrowania środkami materiałowymi.

Bezpośrednim realizatorem zabezpieczenia materiałowego oddziałów /ZT/ są poszczególne wydziały zaopatrujące /zaopa-

trzenia lotniczo-technicznego, samochodowy, sprzętu uzbrojenia i elektroniki, służby zdrowia i kwatermistrzowski/ KOPK.

W zakresie organizacji i realizacji zabezpieczenia materiałowego działań bojowych, służby zaopatrujące KOPK wykonują następujące zadania: nadzór nad prowadzeniem dokumentacji i ewidencji w zakresie zabezpieczenia materiałowego KOPK; planowanie szczegółowe zaopatrzenia materiałowego w zakresie swych służb i zaopatrywanych środków materiałowych; opracowywanie potrzeb materiałowych do planu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK; planowanie i koordynacja transportów zaopatrzenia materiałowego w zakresie swych kompetencji; sprawowanie nadzoru w zakresie gromadzenia, utrzymania i przechowywania zapasów środków materiałowych oraz ich terminową rotację; współdziałanie z organami zaopatrzenia Okręgu Wojskowego w zakresie zabezpieczenia materiałowego typu ogólnowojskowego; opracowywanie danych i propozycji do referatu meldunku zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ w zakresie swoich służb.

Każdy szef wydziału zaopatrującego powinien stale posiadać dane o stanie zabezpieczenia materiałowego swojej służby i na bieżąco je uaktualniać tak, aby w każdej chwili, na wezwanie zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ lub szefa Wydziału Organizacji i Szkolenia, mógł je przedstawić. Dane i propozycje powinny obejmować następujące zagadnienia: dane o stanie i potrzebach środków materiałowych, sprzętu technicznego i innych materiałów w zakresie swej służby; aktualne miejsce rozmieszczenia własnych i zewnętrznych źródeł zaopatrzenia materiałowego oraz ich możliwości w zakresie zaopatrywania jednostek; stan transportu przeznaczonego do dowozu środków materiałowych i jego możliwości załadowcze; możliwości wydzielenia transportu samochodowego oddziałów do dowozu środków materiałowych.

Wymienione dane i propozycje każdy szef wydziału zaopatrzeniowego zbiera poprzez doraźne i dobowe meldunki tyłowe, zarządzenia i informacje przełożonych oraz z własnych wiadomości o swojej służbie i podległych jej pododdziałach.

Poszczególne wydziały zaopatrujące prowadzą szczegółowe planowanie materiałowe. Opracowując plany zabezpieczenia materiałowego biorą pod uwagę wykonywane w przyszłości zadania, stany etatowe poszczególnych oddziałów i związków taktycznych rodzaj sprzętu będącego na wyposażeniu tych jednostek oraz obowiązujące w zakresie zabezpieczenia materiałowego normy, limity i współczynniki zużycia. Plany zabezpieczenia materiałowego powinny zawierać następujące dane: zaopatrywane oddziały i związki taktyczne oraz ich dyslokacja; potrzeby szczegółowe /w sztukach i kilogramach/ na poszczególne dni i okresy działań bojowych; źródła zaopatrywania, z których mają być uzupełniane potrzeby materiałowe poszczególnych oddziałów i związków taktycznych; potrzeby transportu samochodowego i kolejowego do dowozu środków materiałowych w poszczególnych etapach działań bojowych; pododdział transportowy, oddział /ZT/ planowany do realizacji dowozu środków materiałowych.

Biorąc za podstawę dane z planu zabezpieczenia w środki materiałowe, szefowie wydziałów zaopatrujących przedstawiają uogólnione wyniki w zakresie potrzeb i możliwości zabezpieczenia materiałowego do planu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK. Dane do tego planu powinny obejmować potrzeby środków materiałowych na poszczególne okresy działań, rozliczenie dowozu oraz możliwości źródeł zaopatrywania.

Szefowie wydziałów zaopatrzenia, którym podlegają pododdziały transportowe /szef wydziału zaopatrzenia lotniczo-technicznego i szef wydziału MPS/, bezpośrednio odpowiadają za prawidłowe wykorzystanie taktyczne tych pododdziałów. Planując zaopatrzenie materiałowe i dowóz środków materiałowych szefowie wydziałów powinni rozliczać dowóz w kilku wariantach: dowóz transportem samochodowym i kolejowym, a w niektórych rodzajach środków materiałowych i sytuacjach, również transportem powietrznym.

Nadzór nad działalnością oddziałów /ZT/ i składów w zakresie gromadzenia, utrzymania i przechowywania zapasów środków materiałowych musi być ciągły. Ciągłość nadzoru realizuje

się poprzez systematyczne stawianie zadań, kontrolę ich wykonanie oraz pomoc, szczególnie w sytuacjach trudnych, po uderzeniach nieprzyjaciela i związanych z tymi uderzeniami stratach w sile żywej, sprzęcie technicznym i środkach materiałowych.

Ważnym zadaniem wydziałów podległych kwatermistrzowi KOPK jest ciągłe i prawidłowe współdziałanie z organami zaopatrywania OW. Współpraca ta powinna obejmować wzajemną informację o potrzebach materiałowych KOPK i możliwościach zaspokojenia tych potrzeb przez okręg. Poza tym, uzgodnieniu powinny podlegać możliwości wzajemnego wykorzystania transportu do dowozu środków materiałowych, szczególnie RMN, oraz możliwości wykorzystania sił i środków Obrony Terytorialnej, Obrony Cywilnej i Gospodarki Narodowej, w wypadkach likwidacji skutków masowych zniszczeń po uderzenia bronią masowego rażenia. Należy również uzgodnić z OW potrzeby i możliwości w zakresie wykorzystywania zasobów miejscowych, a także sił i środków do obrony przemieszczających się po drogach pododdziałów transportowych.

Istotnym warunkiem właściwego kierowania zabezpieczeniem materiałowym działań bojowych KOPK jest zapewnienie niezawodnej łączności sztabu służb TiZ z zaopatrywanymi oddziałami, a szczególnie ze składnicami i pododdziałami transportowymi. Wskazane jest, by pododdziały transportowe i składnice posiadały środki łączności radiowej, niezbędne do nawiązania z nimi kontaktu, w przypadku konieczności precelowania przewożonych środków materiałowych do innego odbiorcy.

Obecna sytuacja w zakresie wykorzystania sieci łączności jest trudna. Kierowanie procesem zabezpieczenia materiałowego odbywa się w sieciach pracy sztabów. Można z nich korzystać doraźnie, co nie w pełni gwarantuje wykonania zadań związanych z zabezpieczeniem materiałowym.

Przykładowy schemat organizacji łączności kierowania zabezpieczeniem materiałowym oddziałów /ZT/ KOPK przedstawia rys. 6.

Należy obiektywnie stwierdzić, że dotychczasowe, tradycyjne metody pracy pionu TiZ oraz brak w tyłach KOPK własnej tyłowej sieci łączności, znacznie wydłuża czas obiegu informacji, zbierania danych o sytuacji materiałowej, ich analizy wypracowania decyzji i doprowadzenia tych decyzji do wykonawców.

Przeprowadzone w pionie TiZ poszczególnych KOPK badania wskazują, że średni czas trwania czynności organizacyjnych na szczeblu korpusu wynosi około 120 minut.<sup>x/</sup>

Badania te wykazują, że najwięcej czasu zajmują takie czynności, jak: zebranie meldunków operacyjno-zaopatrzeniowych z poszczególnych oddziałów i związków taktycznych; przekazanie danych o stanie zapasów materiałowych i koniecznej ilości ich uzupełnień; uaktualnienie dokumentów planowania materiałowego, opracowanie zarządzeń wykonawczych i wysyłanie ich do wykonawców.

Jeżeli chodzi o zebranie meldunków o stanie zapasów i potrzebie ich uzupełnienia, to nadmienić należy, że jest to przedsięwzięcie które zajmuje, wspólnie z aktualizacją dokumentów planowania materiałowego, najwięcej czasu.

Przekazanie danych, w obecnie przewidywanym na okres wojny systemie łączności, nie skraca, a przeciwnie, przedłuża czas działania. Na przedłużenie tego czasu duży wpływ ma konieczność utajniania danych, ponieważ większość oddziałów nie dysponuje łącznością utajnioną.

Uaktualnianie dokumentów planowania materiałowego oraz opracowanie i przekazanie zarządzeń wykonawcom, również zajmuje co najmniej 20-30 minut ogólnego czasu przeznaczonego na organizację jednego z cyklów zaopatrzeniowych.

W celu polepszenia obiegu informacji i skrócenia czasu przekazania decyzji do wykonawców, należałoby wprowadzić szereg ulepszeń obecnie możliwych do realizacji. Oto niektóre

x/ Badaniem objęto, z zasady wszystkich szefów wydziałów pionu TiZ KOPK. Opiniowani uważali, że czas ten jest zbyt optymistyczny, zgadzali się jednak, że przy właściwej organizacji pracy może być krótszy.

z proponowanych przedsięwzięć: wydzielenie części pojemności w pamięciach, jeżeli nie operacyjnych, to co najmniej zewnętrznych, maszyn cyfrowych działających w zautomatyzowanym systemie dowodzenia; opracowanie znowelizowanych dokumentów sprawozdawczo-planistycznych, które mogą być opracowywane przez maszyny cyfrowe; wykonanie programów na maszyny cyfrowe oceniających stan zaopatrzenia materiałowego i planujących to zaopatrzenie na bieżąco i perspektywicznie.

Składnice i pododdziały transportowe są głównymi wykonawcami zadań związanych z zaopatrywaniem oddziałów /ZT/ KOPK w środki materiałowo-techniczne.

Składnice powinny być stale przygotowane do wydawania środków materiałowych. Szczególnie muszą być przygotowane do masowego wydawania środków materiałowych już w początkowym okresie wojny.

Po otrzymaniu wyciągu z planu zabezpieczenia materiałowego i planu dowozu, kierownik składnicy /składu, magazynu/ realizuje następujące przedsięwzięcia: przygotowuje miejsca załadunku dążąc do tego by front załadunku pojazdów mechanicznych lub wagonów nie hamował prac załadunkowych; wydziela techniczny sprzęt załadunkowy i ludzi do szybkiego ładowania środków materiałowych; przygotowuje środki materiałowe do szybkiego wydania pododdziałom transportowym; melduje o gotowości składnicy do wydawania środków materiałowych.

Wymienione zadania wchodzą w zakres prac przygotowawczych i czas ich trwania z zasady nie wpływa na czas dowozu środków materiałowych.

Na czas dowozu środków materiałowych wpływa bezpośrednio czas wyczekiwania transportu na załadunek i czas właściwego załadunku środków materiałowych. Jeżeli front załadowania i techniczne środki załadunku są właściwie przygotowane, to na ogólny czas wpływa jedynie czas załadunku i opóźnienia związane z nierytmicznością podejścia transportu do załadunku. W warunkach KOPK czas ten może wynosić, w zależności od ilości ładowanych pojazdów mechanicznych, rodzaju środków materiałowych, warunków magazynowych składu i możliwości załadowniczych 2,5 - 5 go-

dzin, co stanowi 15-29 % ogólnego czasu przeznaczanego na dowóz środków materiałowych.

Czas ten jest mimo wszystko długi i znacznie wpływa na ogólny czas dostarczania środków materiałowych do odbiorców.

Jeżeli chodzi o pododdziały transportowe, to na ich organizację pracy i terminowość dowozu środków materiałowych wpływa wiele czynników zewnętrznych. Część z tych czynników poruszano podczas omawiania pracy poszczególnych wydziałów zaopatrujących służb TiZ KOPK. Jeżeli chodzi o inne czynniki, to należy wymienić przede wszystkim takie jak: odległości od źródeł zaopatrywania do zaopatrywanych oddziałów i związków taktycznych; miejsce rozmieszczenia pododdziałów transportowych w stosunku do rozmieszczenia składów materiałowych i zaopatrywanych jednostek; stan dróg, warunki meteorologiczne pora roku i doby oraz oddziaływanie lotnictwa i grup dywersyjnych przeciwnika.

Im większe odległości dzielą składy materiałowe od zaopatrywanych oddziałów, tym większe występują utrudnienia w dowozie środków materiałowych. Przy dość znacznie zróżnicowanych odległościach źródeł zaopatrywania od oddziałów, występują trzy uwarunkowania określające wnioski:

1/ Odległość nie przekracza 40-50 kilometrów, wówczas transport samochodowy może wykonać do dwóch rejsów dowozowych;

2/ Odległość mieści się w granicach do 80-90 kilometrów, wtedy transport samochodowy wykonuje jeden rejs dowozowy;

3/ Odległość jest wyższa niż 120-160 kilometrów, wówczas transport samochodowy wykona zaledwie jeden rejs zaopatrzeniowy w ciągu dwóch dni.

Przy dalszych odległościach dowozu, niezależnie od czasu samego przemarszu, czas ogólny dowozu środków materiałowych wydłuży się jeszcze o czas trwania takich przedsięwzięć, jak: organizacja długich odpoczynków w celu przygotowania i wydania gorącej strawy, sprawdzenia ładunków i wypoczynek kierowców pojazdów mechanicznych. Odpoczynek ten w zależności od pory roku, odległości przemarszu i innych czynników może

trwać od 2 do 4 godzin; organizacja odpoczynków nocnych na drodze marszu lub w rejonie bazowania składu czy też jednostek OPK, jeżeli marsz trwał cały dzień. Odpoczynek taki może trwać 6-8 godzin; wykonywanie na drodze marszu przeglądów i napraw bieżących pojazdów mechanicznych w związku z ich długim przebiegiem i wynikającymi stąd możliwościami powstania niesprawności. Czas trwania tych postojów może wynosić od 30 minut do kilku godzin, jeżeli naprawa nie może być wykonana podczas postoju długiego.

Dowódca pododdziału transportowego, podczas organizacji dowozu, musi brać pod uwagę wszystkie wymienione okoliczności i warunki. Sam proces pracy organizacyjnej od chwili otrzymania zadania dowozu środków materiałowych do czasu wyjścia transportu na drogę marszu, zajmuje około 2-2,5 godzin i obejmuje: analizę otrzymanego zadania przez dowódcę pododdziału transportowego; zarządzenie przygotowania transportu przez dowódców plutonów transportowych; przygotowanie pojazdów mechanicznych i kierowców do drogi; wydzielenie odpowiednich grup transportowych do dowozu środków materiałowych; uaktualnienie i wydanie dowódcom grup samochodowych dokumentów przewozowych; postawienie zadań dowódcom grup transportowych i udzielenie instruktażu kierowcom samochodowym.

Reasumując należy stwierdzić, że ogólny czas przeznaczony obecnie na organizację zabezpieczenia materiałowego oddziałów /ZT/ KOPK zajmuje 4-5 godzin i jest on z zasady stały bez względu na odległość dowozu.

Biorąc pod uwagę przytoczone warianty odległości i czas ich pokonania, dowóz może trwać od 11 do 24 godzin /jeden rejs/, a w tym sama organizacja dowozu obejmie 20-25 % czasu ogólnego. Jest to bardzo dużo.

Skrócenie tego czasu zależy przede wszystkim od organizacji pracy, w której najważniejszą rolę odgrywa skrócenie czasu obiegu informacji i wcześniejsze przygotowanie różnych wariantów wykorzystania transportu samochodowego do dowozu środków materiałowych.

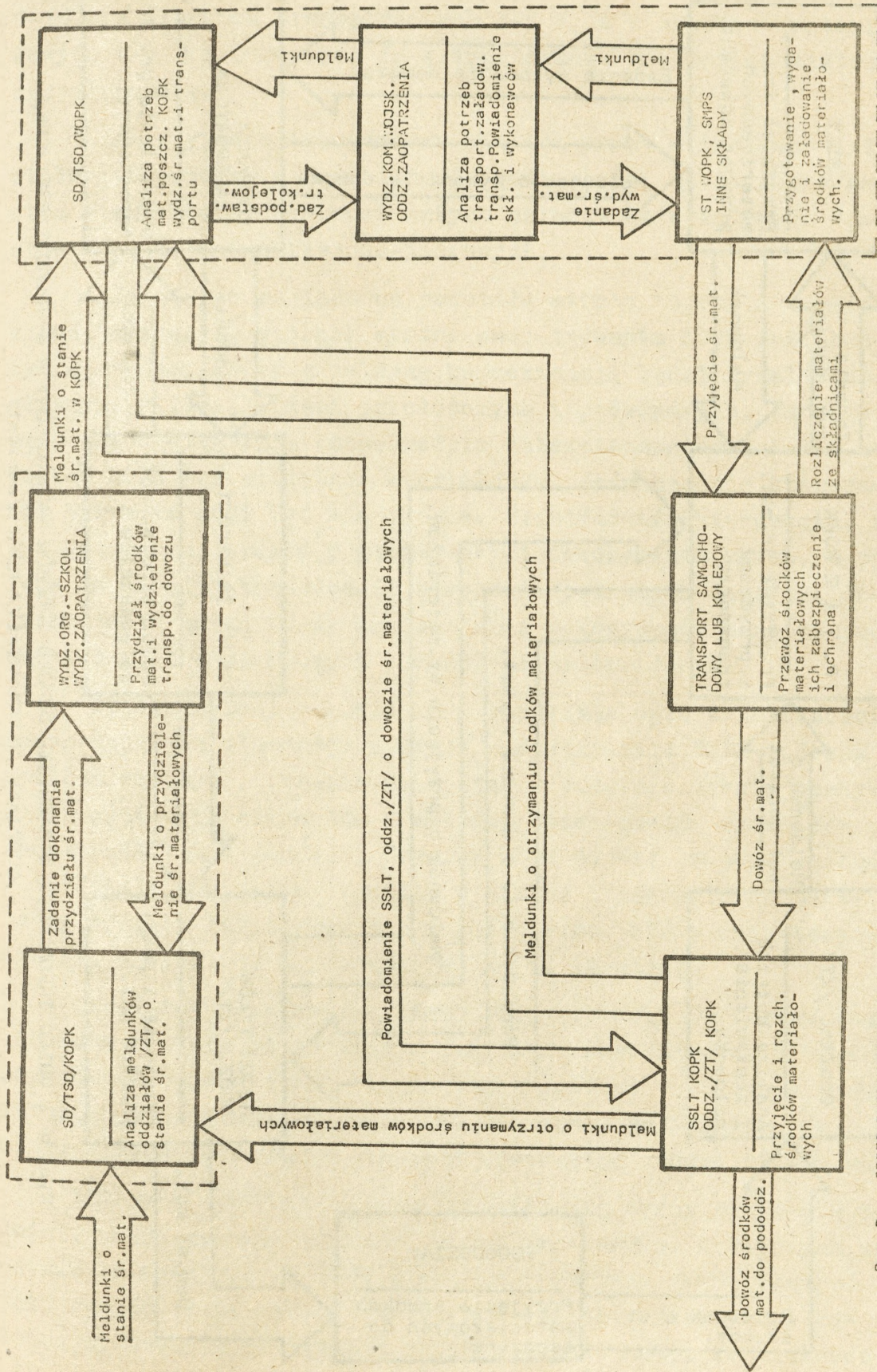
Warianty obiegu informacji i organizacji dowozu środków materiałowych podczas dowozu wewnętrznego i zewnętrznego w KOPK pokazano na rys. 7 i 8.

#### 1.6. Wnioski i uogólnienia

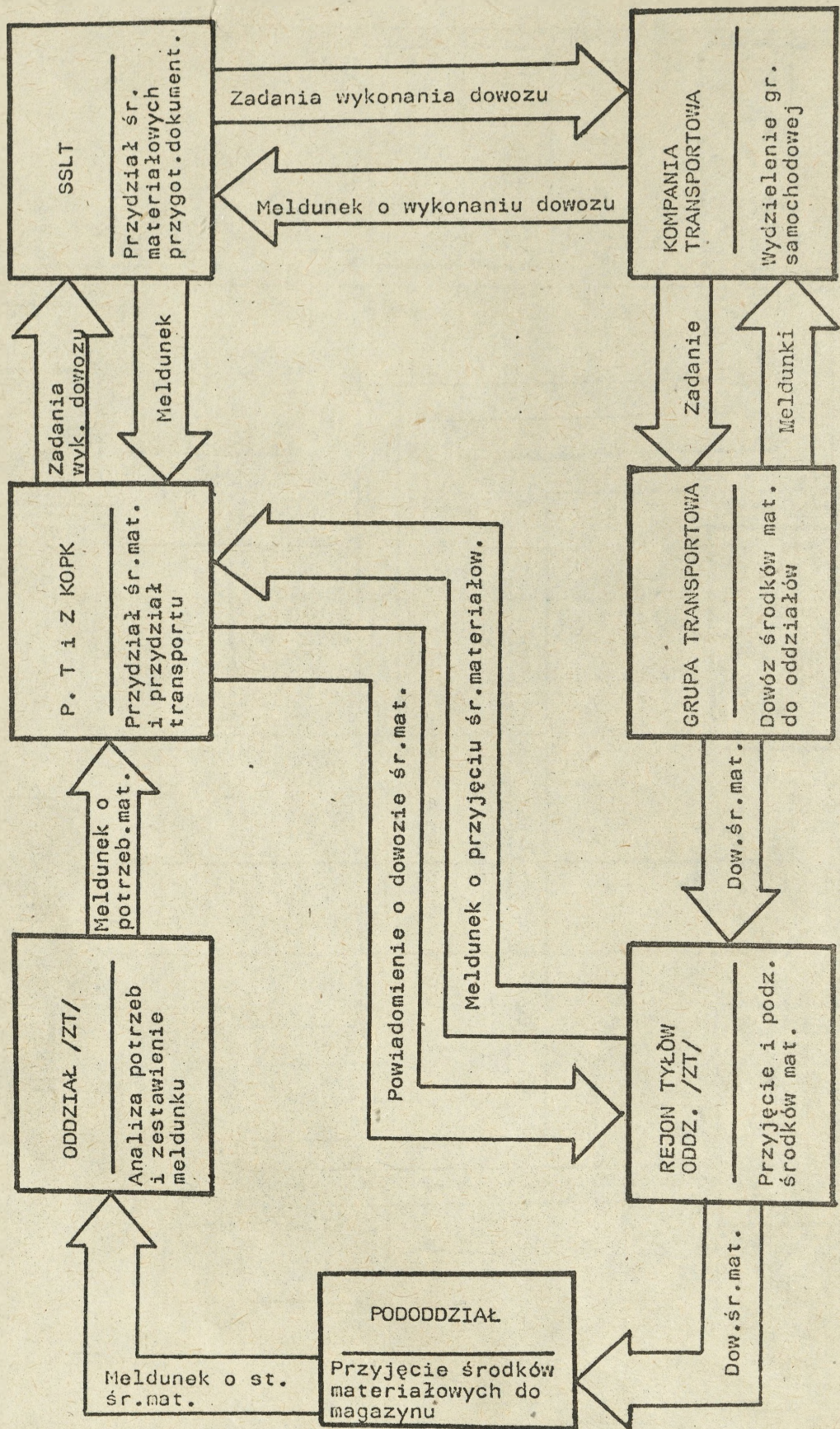
System zaopatrywania KOPK, w ograniczonej częściowo postaci, istnieje już obecnie w czasie pokoju. System ten w obecnej postaci spełnia ważne zadanie gromadzenia, w oddziałach /ZT/, środków materiałowych na zabezpieczenie bieżących potrzeb szkoleniowych, mobilizacji i osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej oraz działań oddziałów /ZT/ w początkowym okresie wojny.

Pomimo, że sam system zaopatrywania i zasady jego działalności czasu pokojowego w stosunku do czasu wojny wiele się nie różni, to jednak sam proces jego działania podczas wojny jest inny. Wpływ na to mają czynniki, w których system ten działa podczas trudnych warunków wojny, silnego oddziaływania nieprzyjaciela i wynikających stąd dużych strat w sile żywej i sprzęcie technicznym.

Powstałe w wyniku oddziaływania straty bojowe rozkładają się zarówno na sprzęt, jak i na środki materiałowe oraz na transport samochodowy. Dogłębna analiza przewidywanego na czas wojny oddziaływania środków napadu powietrznego i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela i jego możliwości pozwalają sądzić, że rozkład strat nie będzie równomierny. Brak jest materiałów omawiających wysokość strat w poszczególnych elementach systemu zaopatrywania KOPK. Jednakże analogia przyjmowanych strat w systemach zaopatrywania wojsk lądowych i lotnictwa frontowego oraz analiza warunków działania wojsk OPK, hipotetycznie pozwala stwierdzić, że straty będą największe w sprzęcie bojowym, stosunkowo mniejsze w transporcie samochodowym i najmniejsze w środkach materiałowych. Stąd też do rozważań nad działalnością systemu zaopatrywania KOPK i podczas jego oceny założono średnie straty dzienne: w sprzęcie bojowym



Rys. 7. OBIEG INFORMACJI W ZAKRESIE DOWOZU ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH W RELACJI: ZEWNĘTRZNE ŹRÓDŁA ZAOPATRZENIA - SKŁADNICA, ODDZIAŁY I ZWIĄZKI TAKTYCZNE KOPK /wariant/.



Rys. 8 . OBIEG INFORMACJI W ZAKRESIE DOWOZU ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH W RELACJI SSLT/CPN/ -  
- ODDZIAŁY /PODODDZIAŁY/ KOPK /wariant/

5-10 %, w środkach transportowych 3-5 %, a w środkach materiałowych 1-3 % i pominięto je w rozliczaniu możliwości systemu zaopatrywania.

Za przyjęciem stosunkowo niskich strat w środkach materiałowych przemawia duże ich rozśrodkowanie, dobre maskowanie oraz niewielka opłacalność małych składów materiałowych jako obiektów uderzeń raketowo-jądrowych.

Właśnie ze względu na powstałe straty bojowe i częstą zmianę sytuacji, wojenny system zaopatrywania KOPK musi być tym systemem, który z żelazną konsekwencją będzie realizował własnymi siłami, siłami przełożonych i podwładnych, zadania związane z ciągłym i bezpośrednim zabezpieczeniem działań bojowych KOPK pod względem materiałowym. Jednocześnie kierowanie systemem musi być elastyczne. Elastyczność kierowania, w tym przypadku, wynika z konieczności dokonywania zmian, a polega na ciągłym korygowaniu uprzednio podjętych decyzji, doprowadzeniu zmian do wykonawców oraz dokonywaniu manewru pododdziałami transportowymi i środkami materiałowymi.

Przedstawiony w niniejszym rozdziale opis działalności poszczególnych elementów systemu zaopatrywania KOPK podczas działań bojowych, opracowany został z punktu widzenia oceny możliwości tych elementów w całości przez szefów wydziałów zaopatrujących i zastępcę dowódcy KOPK ds. TiZ. Z tego względu w rozdziale uwypuklone zostały wymierne i niewymierne parametry systemu zaopatrywania, a głównie te, które mają bezpośredni, a niekiedy i pośredni wpływ na tę ocenę.

Właściwe działanie systemu zaopatrywania KOPK jest uzależnione głównie od sprawnego działania poszczególnych części składowych tego systemu. Dlatego też zarówno tradycyjna, jak i informatyczna ocena systemu musi obejmować wszystkie, a w szczególnych przypadkach najważniejsze jego części składowe.

Słuszne wydaje się z punktu widzenia oceny systemu w całości, rozpatrywanie poszczególnych jego części składowych w ujęciu ich reakcji na oddziaływanie otoczenia zewnętrznego. Taki sposób rozpatrywania działania części składowych i całości systemu zaopatrywania umożliwia jego ocenę kompleksowo

i w ujęciu dynamicznym /w ujęciu dynamicznym potrzeb materiałowych rozpatruje się kompleksowo, oddziały zaopatrywane i tyłowe oraz środki materiałowe, itp./.

Najważniejszą częścią składową systemu zaopatrywania KOPK są organy kierowania zabezpieczeniem materiałowym. Organ te znając stan faktyczny poszczególnych części składowych systemu i jego możliwości, zadania bojowe oddziałów /ZT/ i wyniki z tego potrzeby materiałowe - na podstawie przewidywanego oddziaływania warunków zewnętrznych, prowadzą ocenę działania systemu w całości, ustalają najwłaściwszy sposób jego działania i na tej podstawie planują zabezpieczenie materiałowe działań KOPK. Z powyższego wynika, że ocenę systemu zaopatrywania prowadzą wyłącznie organy kierowania /szefowie wydziałów zaopatrujących, zastępca dowódcy KOPK ds TiZ/ podczas realizacji swej pracy kierowniczej w ramach wypracowywania danych i propozycji do decyzji dowódcy KOPK na działania bojowe. Metody informatyczne i programy na EMC mają na celu ułatwić i przyspieszyć tę ocenę.

System zaopatrywania KOPK, zarówno istniejący obecnie, jak i przewidywany /po mobilizacji/ na okres wojny, jest zorganizowany prawidłowo i z zasady jest w stanie wykonać zadania, do wykonania których jest przeznaczony. Wydaje się jednak, że w początkowym okresie wojny, przez pierwszych kilka - kilkanaście dni działań, system ten może mieć poważne trudności w realizacji swych funkcji. Na powyższe mają wpływ głównie: duże natężenie działań bojowych, a tym samym zwiększone potrzeby materiałowe; znacznie mniejsze zapasy środków materiałowych w oddziałach niż potrzeby materiałowe początkowego okresu wojny; niewielkie możliwości transportowe mobilizowanych pododdziałów samochodowych.

Potrzeby materiałowe oddziałów /ZT/ KOPK są znaczne. Na jeden dzień działań bojowych pierwszego okresu wojny wynoszą one, w zależności od miejsca korpusu w systemie OPK i jego zadań od 38.700 do 39.000 ton. Przeliczając te potrzeby materiałowe na możliwości przewozowe transportu, wynika, że do dowiezienia tej ilości masy towarowej do oddziałów /ZT/ KOPK należałoby wykorzystać 4850 - 4900 samochodów ciężarowych z przyczepami

lub 1290 - 1300 wagonów kolejowych. Potrzeby te wprawdzie poważnie maleją w miarę upływu dni, zmniejsza się liczba sprzętu bojowego i natężenie działań, lecz i tak w połowie operacji /w 15 dniu działań bojowych/ będą angażowały około 1000 samochodorejsów lub 270 wagonów.<sup>x/</sup>

Potrzeby oddziałów /ZT/ KOPK w poszczególnych asortymentach środków materiałowych są nierównomierne. Systematycznie są zużywane środki walki /amunicja lotnicza i przeciwlotnicza, rakiety P-P i Z-P/, paliwa lotnicze i samochodowo-traktowe i RMN oraz żywność. Pozostałe środki materiałowe /inżynierjno-saperskie, chemiczne i części zamienne/ są zgromadzone w oddziałach w dużych ilościach. Niektóre nawet można uzyskać na miejscu z zasobów miejscowych /materiały budowlane/. Zużycie tych środków jest niewielkie.

Dlatego też, przeprowadzając ocenę potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/ KOPK, należy szczególną uwagę zwrócić na potrzeby tych środków materiałowych, które zużywane są stale i w dużych ilościach. Pozostałe środki materiałowe należy brać pod uwagę tylko w takim zakresie, aby ich zapas nie zmniejszał się poniżej 10-15 dniowych potrzeb.

Aktualnie przyjmowane na czas wojny współczynniki zużycia środków materiałowych są realne. Jednakże wydaje się, że współczynniki te są słuszne w ujęciu średnim dla KOPK, a nie w pełni słuszne przy rozpatrywaniu potrzeb konkretnego oddziału a nawet ZT. Konkretnie oddziały /ZT/ prowadzące działania na określonych kierunkach, w zależności od operacyjnej ważności tych kierunków /obiektów/, będą zużywały większe ilości środków materiałowych od innych oddziałów /ZT/. Stąd też podczas oceny potrzeb materiałowych konkretnych oddziałów /ZT/, należałoby uprzednio przeprowadzić analizę ważności kierunku, rejonu lub obiektu, a następnie rozpatrzyć dla tych oddziałów

---

x/ Powyższe obliczenia mają tylko charakter statystyczny. Wynika to głównie z założenia średniego zużycia również tych środków materiałowych, które mogą być zużywane częściowo, lub nie zużywane w ogóle w danym okresie działań bojowych.

/ZT/ które działają na ważnych kierunkach /rejonach/ obiektach, zwiększenie limitów środków materiałowych. Zwiększenie limitów środków materiałowych ma szczególne znaczenie dla dywizjonów ogniowych i kompanii radiotechnicznych bazujących stacjonarnie na ważnych kierunkach lub w osłonie bardzo ważnych obiektów /duże porty, ośrodki przemysłowe, zgrupowania wojsk itp./.

Z powyższych rozważań wynika, że ocena potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/ KOPK będzie miała na celu określenie ilości środków materiałowych niezbędnych na zabezpieczenie wykonania określonych zadań bojowych, w określonym czasie, z określonym natężeniem przy utrzymaniu określonych zapasów niezniżaalnych.

Bardzo ważnym zagadnieniem w działalności systemu zaopatrywania KOPK, jest utrzymywanie zapasów środków materiałowych na odpowiednim poziomie ilościowym. Koalicja wojskowa lub kraj powinny posiadać zapasy materiałowe w wysokości zapewniającej prowadzenie działań bojowych, co najmniej do czasu uruchomienia produkcji wojennej, a więc na okres kilku miesięcy. Wojska OPK powinny posiadać środki materiałowe w ilości niezbędnej do zabezpieczenia pierwszej operacji, a więc na okres 30 dni. KOPK w tym przypadku, powinien posiadać taką ilość środków materiałowych, aby zabezpieczyły one mobilizację i działania bojowe w okresie największego natężenia tych działań i ruchu wojsk operacyjnych w rejonie obrony, a więc na okres 10-15 dni. Zdecydowana większość tych zapasów powinna się znajdować w oddziałach /ZT/ korpusu.

Poszczególne KOPK z zasady posiadają wymienione ilości środków materiałowych, z wyjątkiem rakiet kierowanych P-P, zbiorników dodatkowych, zasobników do niekierowanych pocisków raketowych P-P, a częściowo i paliwa lotniczego.

Paliwa lotniczego KOPK posiada w swym rejonie obrony wystarczającą ilość. Jednakże tylko część tego paliwa znajduje się na lotniskach bazowania i zapasowych /średnio na około 2-5 dni/. Pozostała ilość paliwa znajduje się na lotniskach opuszczonych przez lotnictwo frontowe, w składach DWL oraz w wydzielonych CPN. Jednakże paliwo to należy dowozić

na lotniska poszczególnych plm OPK, niekiedy na znaczne odległości, już w 1-4 dniu działań bojowych.

Kierowane rakiety P-P są produkowane poza granicami kraju i będą importowane. Z reguły rakiety te będą dostarczane do granicznych stacji przeładunkowych, a stamtąd transportem kolejowym lub samochodowym do oddziałów lotniczych KOPK. Ze względu na niewielkie gabaryty, rakiety te mogą być przewożone również transportem powietrznym. Trudność polega głównie na tym, że dowóz rakiet P-P będzie konieczny już w 1-2 dniu wojny, a więc w czasie kiedy transport ciężarowy KOPK będzie spełniał inne, również ważne zadania.

Zbiorniki dodatkowe są produkowane w kraju i zagranicą. Posiadane 6-7 kompletów zbiorników dodatkowych wystarcza za ledwie na 3 dni działań bojowych. Pierwszy ich dowóz musi się więc odbywać już w 1-2 dniu wojny. Wprawdzie zbiorniki te są lekkie, ale o dużych gabarytach i dlatego do ich przewozu angażuje się dużą liczbę samochodów ciężarowych.

Wielkości nagromadzonych w oddziałach /ZT/ KOPK innych środków materiałowych, szczególnie ogólnowojskowego przeznaczenia, są wystarczające. Dowóz tych środków ze składnic OW i zasobów miejscowych, może się odbywać transportem własnym oddziałów /ZT/ w krótkim czasie.

Ocena stanu zapasów materiałowych będzie polegać na analizie ilości zapasów znajdujących się w składach /magazynach/ poszczególnych szczebli dowodzenia, ze szczególnym uwzględnieniem zapasów znajdujących się na szczeblu najniższym /w kompanii, dywizjonie, pułku/. Konfrontacja zapasów znajdujących się na szczeblu oddziałów z ich potrzebami materiałowymi powinna w konsekwencji doprowadzić do oceny możliwości uzupełniania zapasów tych oddziałów środkami materiałowymi utrzymywanymi w nadrzędnych źródłach zaopatrywania. Przydział środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania dla oddziałów powinien być tak kalkulowany, aby czas i koszty dowozu były optymalne, lub zbliżone do optymalnych.

Dowóz, szczególnie zewnętrzny, jest ściśle związany z wielkością utrzymywanym zapasów. Istnieje tu zasada - wię-

ksze zapasy materiałowe na szczeblu taktycznym - mniejsze potrzeby dowozowe.

Wydaje się, że za bardzo liczy się na dowóz środków materiałowych w czasie wojny, z COZ bezpośrednio do jednostek transportem kolejowym. Jeżeli nawet pominąć aspekt opłacalności wykorzystania tego transportu na bliskie odległości, to i tak budzi wątpliwość masowe wykorzystanie transportu kolejowego w warunkach możliwości zniszczeń węzłów i mostów kolejowych oraz taboru kolejowego. Dlatego należy transport ten uwzględniać, lecz nie można opierać na nim całego planu dowozu w relacji COZ /OOZ/ - korpusy OPK.

Możliwe jest w tym zakresie przyjęcie co najmniej dwóch dróg rozwiązania problemu. Pierwsza, to zorganizowanie na szczeblu DW OPK 1-2 batalionów transportowych do dowozu środków materiałowych, w tym co najmniej jednego działającego, może nie w pełnym składzie, już w czasie pokoju. Taki batalion mógłby mieć zadanie zmobilizować batalion następny i jeszcze przed wybuchem wojny, podczas osiągnięcia WSGB dowozić środki materiałowe. Druga, to na bazie dokładnych rozliczeń transportu w oddziałach /ZT/ stworzenie rezerw tego transportu. Transport ten już w okresie osiągnięcia WSGB i w początkowym okresie wojny /po rozśrodkowaniu sił i środków/ mógłby być kierowany centralnie, przez zastępcę dowódcy KOPK ds. TiZ, do realizacji dowozu środków materiałowych dla oddziałów /ZT/ korpusu.

Podczas prowadzenia oceny wykorzystania transportu do dowozu środków materiałowych, powinno się rozważyć możliwości wykorzystania wszystkich możliwych środków transportowych, którymi dysponują lub mogą dysponować wojska OPK.

Ocena możliwości transportowych KOPK powinna obejmować: sposób wykorzystania transportu; kolejność realizacji poszczególnych zadań transportowych; wariantowe wykorzystanie różnych środków transportowych; straty bojowe i eksploatacyjne oraz odzysk transportu. Ocena ta powinna obejmować ustalenie stanu faktycznego transportu, obliczenie jego udźwigu, ustalenie koniecznej liczby rejsów transportu po

środki materiałowe oraz ramowe ustalenie sposobów i terminów zrealizowania tych rejsów po i ze środkami materiałowymi. Podstawą planowania wykorzystania transportu powinny być uprzednio wykonane, metodami transportowymi, przydziały środków materiałowych.

Istotne znaczenie, jeżeli chodzi o czas, ma zmechanizowanie prac załadowczo-wyładowczych. Mechanizacja ta jest możliwa przy wykorzystaniu sprzętu ładunkowego oraz palet i kontenerów. Wydaje się, że przyszłość przechowywania, transportu i magazynowania środków materiałowych w oddziałach /ZT/ ma ich konteneryzację. Konteneryzacja wymaga jednak przygotowania i przestawienia wielu dziedzin gospodarki narodowej na inne tory a to wymaga czasu. Już obecnie można w pełni wprowadzić paletyzację środków materiałowych, która to znacznie skraca czas pracy załadowczo-wyładowczej.

Bardzo ważnym elementem systemu zaopatrywania, w którym można dużo udcskonalić, jest organizacja kierowania zaopatrywaniem, a ściślej organizacja kierowania działalnością tego systemu.

Jedyną drogą prowadzącą obecnie do polepszenia pracy organów zaopatrywania KOPK, jest wprzęgnięcie dla potrzeb systemu naukowych metod działalności, w tym głównie informatycznych metod oceny i planowania materiałowego oraz ETO do wykonywania zadań w tym zakresie.

Wyraźnie widać tu co najmniej trojaki korzyści w zastosowaniu metod informatycznych i ETO, w ocenie i planowaniu zaopatrywania KOPK. Pierwszy rodzaj korzyści, to odciążenie organów zaopatrujących pionu TiZ KOPK od żmudnych obliczeń i skierowanie ich wysiłku na prace koncepcyjne, organizatorskie i kierownicze.

Drugi rodzaj korzyści, to głównie skrócenie czasu obiegu informacji o stanie systemu zaopatrywania oraz wypracowywanie wielowariantowych decyzji i planów zaopatrywania KOPK.

Wreszcie trzeci rodzaj korzyści, to możliwość badania zachowania się systemu zaopatrywania podczas wojny, bez czasochłonnych i drogich eksperymentów na tym systemie w całości lub jego częściach składowych.

## 2. CHARAKTERYSTYKA METOD OCENY SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU OPK

System zaopatrywania materiałowego obowiązujący w KOPK w czasie pokoju na okres wojny zmienia się nieznacznie. Do zasadniczych zmian wojennych w tym systemie można zaliczyć: doprowadzenie stanu sił i środków pododdziałów transportowych KOPK do etatów czasu "W"; rozśrodkowanie wewnętrzne i zewnętrzne składnic i baz zaopatrywania; przejście z pokojowych na wojenne zasady zaopatrywania; przygotowanie składnic do masowego wydawania środków materiałowych wielu odbiorcom; uruchomienie dowozu środków materiałowych transportem samochodowym KOPK i wydzielonym transportem samochodowym oddziałów /ZT/; działanie w warunkach ciągłego zagrożenia uderzeniami nieprzyjaciela, w obliczu dużych strat w siłach i środkach, w skażeniach promieniotwórczych oraz w działaniu grup dywersyjno-rozpoznawczych, lotnictwa i bezpilotowych środków rażenia.

Właściwie wszystkie wymienione zmiany w działaniu systemu zaopatrywania KOPK, a działalność bojowa nieprzyjaciela szczególnie, wpłyną na przyszłą działalność systemu. Nawet bardzo ogólna analiza wymienionych wojennych zmian w systemie zaopatrywania KOPK stawia szereg niewiadomych i pytań dotyczących takich problemów, jak: sposobu rozpoczęcia działań bojowych i wpływu tych działań na rozwijanie się systemu na okres wojny; wpływu warunków wojennych na działanie systemu /zniszczenia węzłów komunikacyjnych, zajęcie dróg przez wojska operacyjne, itp./; faktycznych potrzeb środków materiałowych w warunkach strat w sprzęcie bojowym; działania przeładunkowych stacji granicznych i rejonów przeładunkowych w warunkach działań bojowych i zniszczeń; stopnia zniszczeń w bazie materiałowej przeznaczonej do zabezpieczenia działań bojowych KOPK i wpływu tych zniszczeń na zaopatrywanie materiałowe, itp.

Aby móc odpowiedzieć na te i inne pytania należy przeprowadzić rzeczową ocenę zachowania się systemu zaopatrywania

w okresie wojny. System ten można badać podczas działań bojowych metodą eliminowania błędów dotychczas popełnionych. Jednakże badania takie mogą, oprócz strat w środkach materiałowych i transporcie oraz niewykonaniu zadań bojowych, kosztować jeszcze dużo istnień ludzkich. Jest bardzo ważne przy tym, że będący skutkiem takiego eksperymentu błąd nie wyklucza dalszych błędów, jakie mogą powstać w innych, zmienionych warunkach działania.

Dlatego też niezbędne jest obecnie, podczas działalności pokojowej, dokonywanie oceny zachowania się tego systemu w warunkach wojny. Ocena taka musi być w miarę obiektywna i powinna odzwierciedlać działanie systemu w warunkach maksymalnie zbliżonych do warunków wojny. Jest to trudne do przeprowadzenia, ale należy zaznaczyć, że takie oceny są prowadzone od dawna i z zasady w każdej dziedzinie działalności, w tym i działalności systemu zaopatrywania. Chodzi jednak o to, by ocena taka była prowadzona właściwie, to znaczy prawidłowo i obiektywnie. Do prowadzenia takiej oceny można wykorzystać mniej lub bardziej znane metody badawcze, które po ich odpowiednim opracowaniu, mogą się nadawać do prowadzenia badania w tym kierunku.

Wychodząc z definicji "metodyka oceny"<sup>x/</sup> można stwierdzić, że metodyka oceny systemu zaopatrywania KOPK to zespół wytycznych i sposobów postępowania, efektywnych ze względu na cel, ocena działania części składowych i całości tego systemu podczas realizacji zabezpieczenia materiałowego KOPK w warunkach działań bojowych.

Wariant klasyfikacji metod oceny systemu zaopatrywania KOPK przedstawia schemat, rys.9. Ideowy schemat zastosowania wybranych metod badawczych do oceny systemu zaopatrywania przedstawia rys.10.

Ogólna metoda oceny systemu zaopatrywania ma na celu ogólne zorientowanie kierownika /dowódcy KOPK, zastępcy ds. Tiz/ w możliwościach tego systemu. Z reguły ocena ta opiera się na badaniach informacji o stanie systemu bez dokonywania szczegółowych kalkulacji i bez wnikania w szczegółowe położenie

x/ Por. Encyklopedia powszechna PWN. op.cit. t. 3 str. 97.

nie i działalność poszczególnych części składowych systemu zaopatrywania.

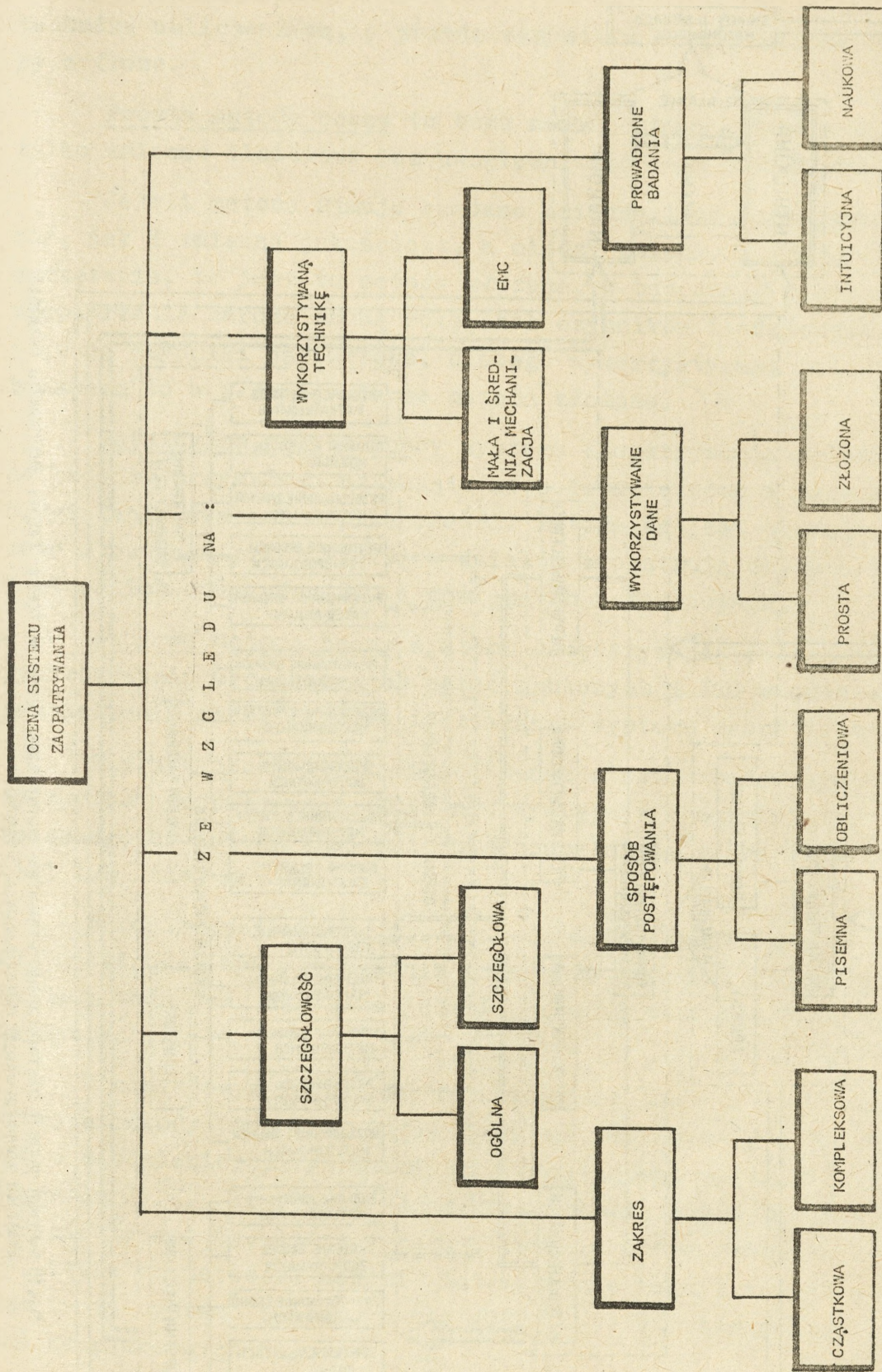
Szczegółowa metoda oceny systemu zaopatrywania ma na celu szczegółowe zbadanie zachowania się w różnych sytuacjach poszczególnych części składowych systemu, ich funkcjonowania i sposobów działania. Często uogólnione wnioski z częściowej oceny szczegółowej mogą być podstawą do przeprowadzenia oceny ogólnej całego systemu. Oceny szczegółową prowadzą, z reguły, szefowie wydziałów zaopatrujących. Ocena ta stanowi podstawę do przedłożenia zastępcy dowódcy KOPK propozycji, w zakresie możliwości zaopatrywania oraz opracowania planu zabezpieczenia materiałowego i planu dowozu środków materiałowych.

Częstkowa metoda oceny systemu zaopatrywania prowadzona jest w celu szczegółowego zbadania podsystemu lub jednego z wybranych elementów systemu. Z reguły jest to podsystem lub element mający ważne znaczenie i wpływający znacząco na całość działania systemu zaopatrywania. Metoda ta może z powodzeniem wykorzystywać obliczeniowy aparat badawczy i teorie informatyczne.

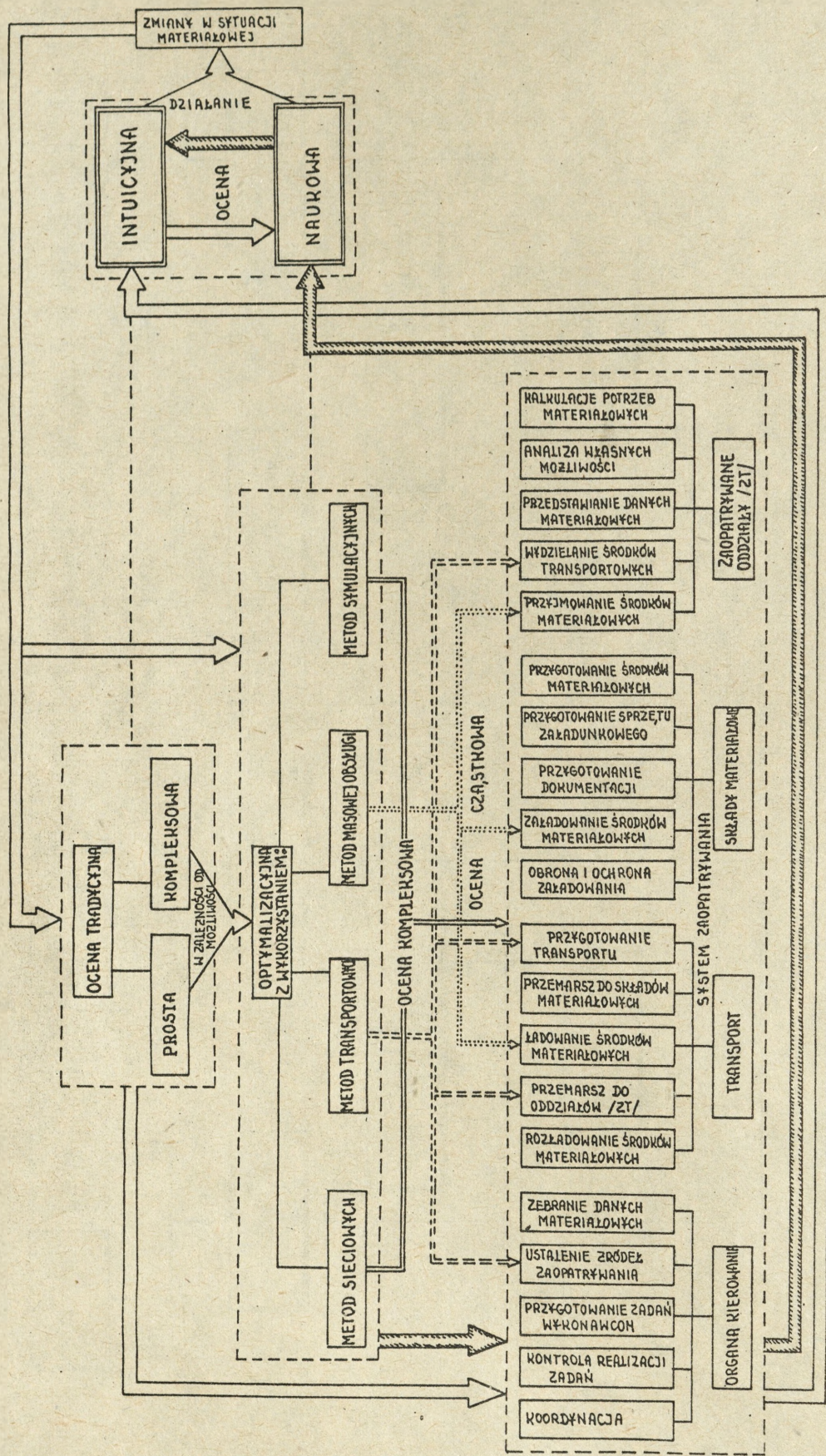
Kompleksowa metoda oceny systemu zaopatrywania jest najważniejszą metodą badawczą. Stosowana jest ona w celu przebadania działania całego systemu zaopatrywania lub większości jego parametrów, dotyczących najważniejszych rodzajów środków materiałowych. Metoda ta, ze względu na zakres oceny i jej złożoność, wykorzystuje jako aparat obliczeniowy programy na EMC.

Tradycyjna/słowna/ metoda oceny systemu zaopatrywania, to metoda stosowana obecnie zarówno podczas częściowej, jak i kompleksowej oceny systemu. Polega ona na opisowym zestawieniu bilansu możliwości i potrzeb oraz zestawieniu z nich analiz i wniosków. Metoda ta w swych ocenach jest w większości oparta na intuicji wykonawców, a nie na naukowych podstawach.

Obliczeniowa /matematyczna/ metoda oceny systemu zaopatrywania wykorzystuje matematyczny aparat badawczy i metody informatyczne. Do obliczeń można tu stosować małą i średnią



Rys. 9 • KLASYFIKACJA OCENY SYSTEMU ZAOPATRYWANIA /wariant/



Rys. 10. SCHEMAT IDEOWY ZASTOSOWANIA WYBRANYCH METOD BADAWCZYCH DO OCENY CZĘŚCI SKŁADOWYCH I CAŁOŚCI SYSTEMU ZAOPATRYWANIA MATERIAŁOWEGO KORPUSU OPK /WARIANT/

technikę obliczeniową, a przede wszystkim elektroniczne maszyny cyfrowe.

Prosta metoda oceny to taka metoda, która wykorzystuje tylko zmienne ilościowe bez uwzględnienia cech jakościowych.

Jeżeli metoda ujmuje zarówno zmienne ilościowe /wymierne/, jak i zmienne jakościowe, a między zmiennymi występują sprzężenia, to jest to metoda złożona. W badaniach systemu zaopatrzenia bardzo ważną rolę, obok czynników ilościowych, odgrywają czynniki jakościowe, dlatego wykorzystywana metoda badawcza to w głównej mierze metoda złożona.

Intuicyjna metoda oceny systemu zaopatrywania polega na badaniu przyszłego działania na podstawie ocen i założeń o działaniu systemu w przeszłości. Metoda ta jest obecnie masowo stosowana przez szefów wydziałów zaopatrujących, a oparta jest na ich doświadczeniu i dostępnych informacjach.

Naukowa metoda oceny systemu zaopatrywania polega na wykorzystaniu współczesnych metod naukowych i ETO w ocenie zabezpieczenia materiałowego i działania systemu zaopatrywania.

W praktycznej działalności żadna z metod badawczych oceny systemu zaopatrywania KOPK nie występuje w czystej formie. Poszczególne metody wzajemnie się uzupełniają z przewagą takiej lub innej metody.

W konkretnej sytuacji, w zależności od posiadanego czasu, możliwości wykorzystywania programów na ETO i celu oceny, każda metoda jest właściwa jeżeli zapewnia realizację celów badawczych.

W niniejszym rozdziale przedstawione zostały podstawowe wybrane metody badawcze, które mogą być stosowane już obecnie lub w niedalekiej przyszłości, w procesie oceny systemu zaopatrywania KOPK. Przy czym szczególną charakterystyką objęto jedynie te metody, które wymagają pewnego uporządkowania lub te, które są metodami nowymi lub wybitnie nadają się do oceny działania systemu zaopatrywania KOPK i to głównie podczas badań kompleksowych tego systemu.

Do pierwszej grupy, która wymaga pełnego uporządkowania, zaliczyć należy tradycyjną metodę oceny systemu zaopatrywania KOPK. Metodę tą omówniono szczegółowo nie dlatego, że dotychczasowe działania szefów wydziałów zaopatrujących w tym zakresie jest nieprawidłowe, gdyż tak nie jest, a głównie dlatego, żeby dać tym szefom proste algorytmy postępowania oraz pokazać w jakim etapie pracy włączyć do oceny działania systemu zaopatrywania metody informatyczne.

Do drugiej grupy metod, które są metodami nowymi i szczególnie nadają się do oceny systemu zaopatrywania KOPK, zaliczyć należy metody transportowe i symulację matematyczną. Metody transportowe przedstawiono dlatego, że nadają się one szczególnie do oceny takich przedsięwzięć, realizowanych przez system, jak przydział środków materiałowych, wydzielanie transportu do dowozu tych środków oraz określenie czasu dostarczania środków materiałowych do oddziałów /ZT/. Przy czym metody te w wyniku ich wykorzystania dają optymalne wyniki realizacji zadań oraz nadają się, jako metody pomocnicze, do rozwiązywania zadań metodami symulacji matematycznej.

Metody symulacji matematycznej, jako jedyne, są w stanie przedstawić wyniki działania systemu w dynamice oddziaływania na jego elementy składowe środków napadu powietrznego i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela.

Pozostałe, wybrane metody badawcze /metody sieciowe, metody masowej obsługi, itp./, mające zastosowanie w ocenie systemu zaopatrywania KOPK, posiadają bogatą literaturę, są proste w zastosowaniu lub spełniają uzupełniającą rolę w stosunku do metod głównych.

## 2.1. Charakterystyka i ocena tradycyjnych metod kalkulacji możliwości systemu zaopatrywania korpusu OPK

Najprostszą i dotychczas jedynie stosowaną metodą oceny systemu zaopatrywania w KOPK jest metoda opisowa /słowna/.

Przy zastosowaniu tej metody prowadzi się obecnie ocenę systemu zaopatrywania w celu przygotowania danych do propozycji

zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ w zakresie sprecyzowania możliwości zabezpieczenia działań bojowych oddziałów /ZT/ pod względem materiałowym.

Ogólnie biorąc, jest to praca szefów wydziałów zaopatrujących KOPK, szefa wydziału organizacji i szkolenia oraz zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ nad wypracowaniem propozycji dla dowódcy korpusu, w zakresie zabezpieczenia materiałowego działań bojowych. Schemat blokowy tej pracy przedstawiono na rys. 14.

Z powyższego schematu wynika, że po otrzymaniu wytycznych od dowódcy KOPK, zastępca ds. TiZ analizuje zadanie i udziela wytycznych szefom wydziałów. Szefowie wydziałów posiadając dane o aktualnym stanie środków materiałowych w oddziałach i składach, o potrzebach oddziałów i możliwościach transportu, realizują następujące czynności: dokonują bilansu potrzeb oddziałów w stosunku do stanu posiadanych przez nie środków materiałowych; ustalają rodzaj i ilość transportu potrzebnego do dowozu środków materiałowych; ustalają źródła zaopatrzenia, z których będą dowożone środki materiałowe do poszczególnych oddziałów; przeprowadzają kalkulację czasu dowozu środków materiałowych ze składów do poszczególnych oddziałów KOPK; przedstawiają propozycje w swoim zakresie do zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ.

Wszelkie kalkulacje związane z określaniem potrzeb środków materiałowych, z zasady wkonują szefowie poszczególnych służb w oddziale /ZT/. Wyniki tych kalkulacji przesyłają oni do służb TiZ KOPK w dobowym meldunku operacyjno-zaopatrzeniowym. W warunkach współczesnej wojny, przy prawdopodobnych dużych zniszczeniach i zakłóceniach systemu łączności, często może wyniknąć potrzeba prognostycznego kalkulowania potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/ przez szefów wydziałów zaopatrujących KOPK.

Szefowie wydziałów zaopatrujących KOPK powinni wówczas wykonywać kalkulacje na podstawie prognozowanego zużycia środków materiałowych. Podstawą do tej prognozy powinna być znajomość zadań wykonywanych przez oddziały /ZT/ KOPK, natężenia ich

działań bojowych, oddziaływania nieprzyjaciela, itp.

Prowadząc wówczas bilansowanie potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/ i korpusu w całości, szefowie wydziałów zaopatrujących powinni posługiwać się wcześniej sporządzonymi tablicami, wykresami/nomogramami/. Tablice, wykresy /nomogramy/ mogą być wykonane wcześniej /już obecnie/ na podstawie danych uzyskanych z obliczeń matematycznych.

Do obliczeń tych służą wzory matematyczne. Jednakże wykonywanie obliczeń przy pomocy tych wzorów, nawet z wykorzystaniem małej i średniej techniki obliczeniowej, jest czasochłonne. Dlatego też obecnie wzory powinny stanowić podstawę obliczeń do wykonania tablic i nomogramów, a w przyszłości obliczeń na EMC.

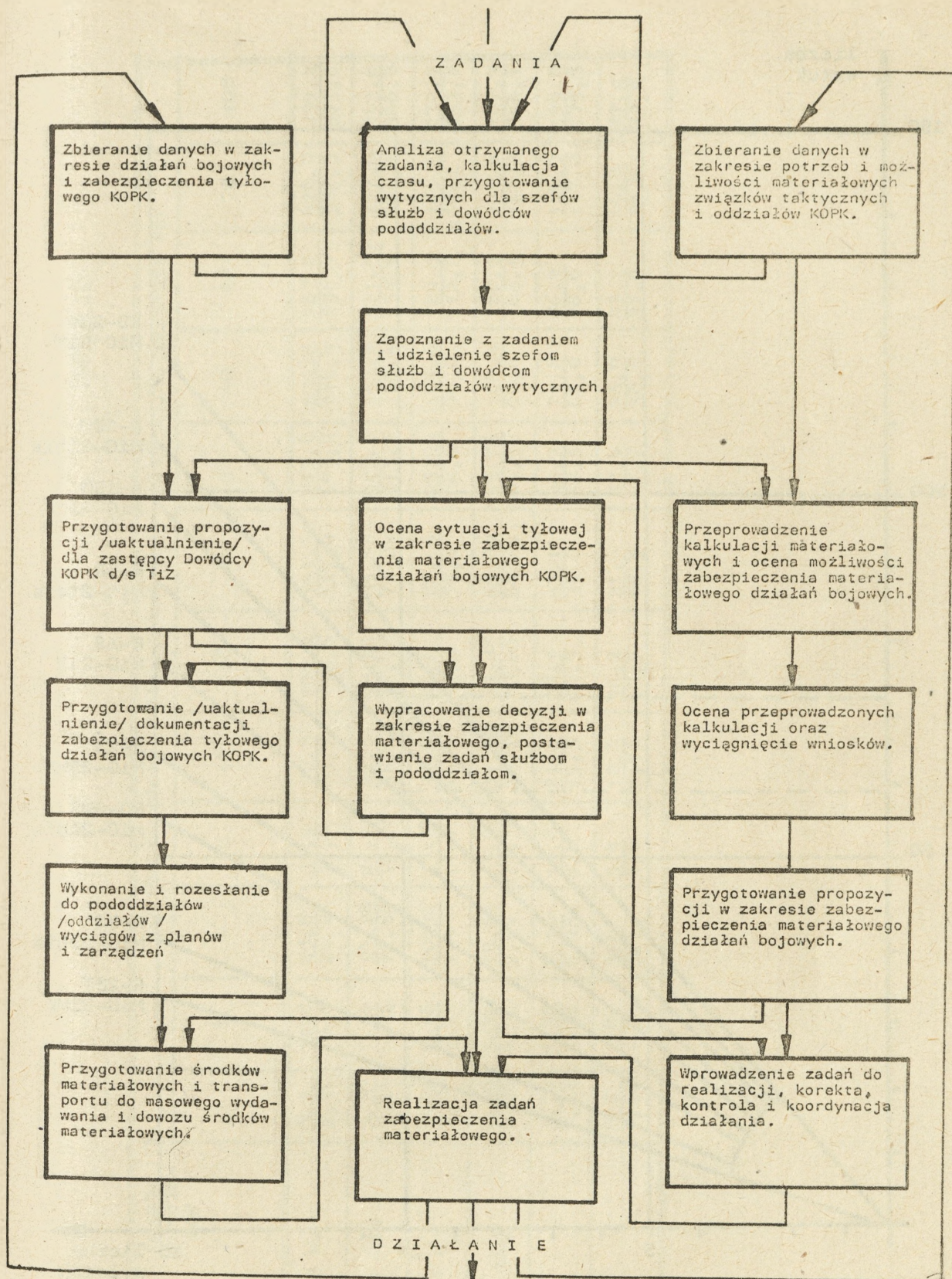
Tablice potrzeb i możliwości materiałowych można sporządzać dla różnych rodzajów środków i w różny sposób. Tablice takie powinny pokazywać, w prosty sposób, jakiego środka materiałowego, ile i w jakich jednostkach kalkulacyjnych potrzeba do zabezpieczenia działań bojowych określonego typu sprzętu bojowego. Dla przykładu pokazano potrzebypaliwa lotniczego dla samolotów będących w uzbrojeniu wojsk OPK. Dane te przedstawiono w tabeli 10.

Korzystanie z prezentowanej tablicy jest bardzo proste. Wystarczy wybrać interesujący typ samolotu, np. MiG-23 MF i potrzebną liczbę samolotów, np. 72, i otrzymuje się wynik:  
 $jkt = 428,8 \text{ ton}$ ,  $jko = 382,3 \text{ ton}$ .

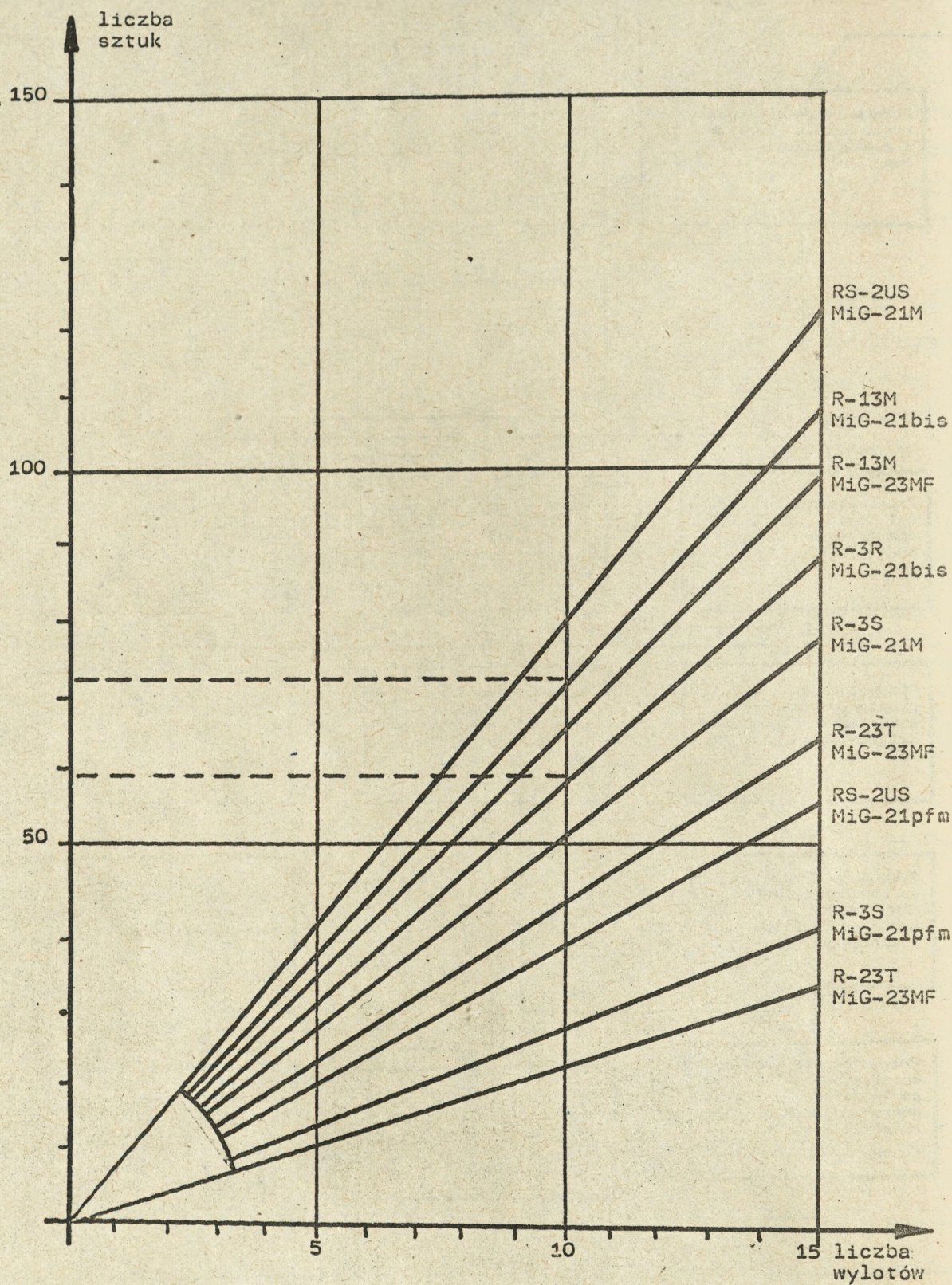
Podobnie i w takim samym celu tworzy się wykresy /nomogramy/ potrzeb środków materiałowych. Przykładowy wykres potrzeb rakiet typu P-P pokazano na schemacie, rys. 14.

Sposób korzystania z takiego wykresu /nomogramu/ jest podobny jak i z tablicy: wybiera się potrzebną ilość samolotów, prowadzi się linię do prostej z danym typem rakiet, a następnie drugą prostą do ilości sztuk. W ten sposób otrzymujemy wynik: na 100 samolotów MiG-21 bis potrzeba 58 szt. rakiet R-3R i 72 szt. rakiet R-13M.

Innym przykładowym nomogramem jest nomogram określania czasu potrzebnego do pokonania określonego odcinka drogi mar-



Rys. 11. SCHEMAT BLOKOWY ORGANIZACJI PRACY SŁUŻB T1Z KOPK W ZAKRESIE WYPRACOWANIA DANYCH ZABEZPIECZENIA MATERIAŁOWEGO /wariant/.



Rys. 12. WYKRES POTRZEB RAKIET TYPU P-P W ZALEŻNOŚCI OD LICZBY SAMOLOTÓW I NATĘŻENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH.

Tabela 10

Liczba samolotów	Potrzebna ilość paliwa lotniczego w jkt i jko /tysiące kg/											
	1	2	4	6	12	18	24	36	40	48	72	108
TYP samolotu												
MIG - 23 MF	$\frac{5,9}{5,31}$	$\frac{11,8}{10,6}$	$\frac{23,6}{21,2}$	$\frac{35,4}{31,9}$	$\frac{70,8}{63,7}$	$\frac{106,2}{95,6}$	$\frac{141,6}{127,4}$	$\frac{212,4}{191,2}$	$\frac{236,0}{212,4}$	$\frac{283,2}{254,9}$	$\frac{424,8}{382,3}$	$\frac{637,2}{573,6}$
MIG - 21 bis	$\frac{3,57}{3,21}$	$\frac{7,14}{6,42}$	$\frac{14,28}{12,84}$	$\frac{21,42}{19,26}$	$\frac{42,84}{38,52}$	$\frac{64,26}{57,78}$	$\frac{85,68}{77,04}$	$\frac{128,8}{115,6}$	$\frac{142,8}{128,4}$	$\frac{171,36}{154,1}$	$\frac{257,0}{131,1}$	$\frac{385,6}{346,8}$
MIG - 21 M	$\frac{2,59}{2,35}$	$\frac{5,18}{4,7}$	$\frac{10,36}{9,4}$	$\frac{15,54}{14,1}$	$\frac{31,08}{28,2}$	$\frac{46,62}{42,3}$	$\frac{62,16}{56,4}$	$\frac{93,24}{84,6}$	$\frac{103,6}{94,0}$	$\frac{124,3}{112,8}$	$\frac{186,5}{169,2}$	$\frac{279,7}{253,8}$
MIG -21 pfm	$\frac{2,66}{2,26}$	$\frac{5,32}{4,52}$	$\frac{10,64}{9,04}$	$\frac{15,96}{13,56}$	$\frac{31,92}{27,12}$	$\frac{47,88}{40,68}$	$\frac{63,84}{54,24}$	$\frac{95,76}{81,36}$	$\frac{106,4}{90,4}$	$\frac{127,7}{108,5}$	$\frac{191,6}{162,7}$	$\frac{287,3}{244,1}$
Lim - 5	$\frac{1,79}{1,62}$	$\frac{3,58}{3,24}$	$\frac{7,16}{6,48}$	$\frac{10,8}{9,8}$	$\frac{21,6}{19,5}$	$\frac{32,3}{29,3}$	$\frac{43,1}{39,0}$	$\frac{64,7}{58,5}$	$\frac{71,8}{65,0}$	$\frac{86,2}{78,0}$	$\frac{129,3}{117,0}$	$\frac{194,0}{175,5}$
AN - 2	$\frac{0,9}{0,77}$	$\frac{1,8}{1,54}$	$\frac{3,6}{3,1}$	$\frac{5,4}{4,6}$	$\frac{10,8}{9,12}$	$\frac{16,2}{13,9}$	$\frac{21,6}{18,5}$	$\frac{32,4}{27,7}$	$\frac{36,0}{30,8}$	$\frac{43,2}{37,0}$	$\frac{64,8}{55,4}$	$\frac{97,2}{83,2}$

szu, w zależności od odległości i prędkości, z jaką porusza się po tej drodze kolumna samochodowa. Nomogram taki przedstawiono na schemacie, rys. 13.<sup>x/</sup>

I w tym przypadku korzystanie z nomogramu jest proste. Wybieramy na prawej skali odległość /75 km/, na lewej prędkość marszu /30 km/h/ i na środkowej, po przyłożeniu linijki odczytujemy czas - 2 godz.30 min.

Posiadanie i wykorzystywanie tabel i nomogramów /wykresów/ ułatwia znacznie pracę i zapewnia szybkie dokonywanie potrzebnych kalkulacji. Należy pamiętać, że posługiwanie się wszelkimi wykresami /nomogramami/ nie daje dokładnych wyników. Jednakże otrzymywane wyniki przybliżone, dla tego szczebla oceny, są w zasadzie wystarczające.

Jeżeli chodzi o tradycyjne kalkulacje z wykorzystaniem wzorów matematycznych, to należy zaznaczyć, że pomimo swej pracochłonności dają one bardzo dokładne wyniki. Wykorzystywanie wzorów jest niekiedy bardzo przydatne, szczególnie po wprowadzeniu do wyposażenia wojsk nowego sprzętu bojowego i konieczności wykonania obliczeń do tablic i wykresów oraz podczas liczenia danych na EMC.

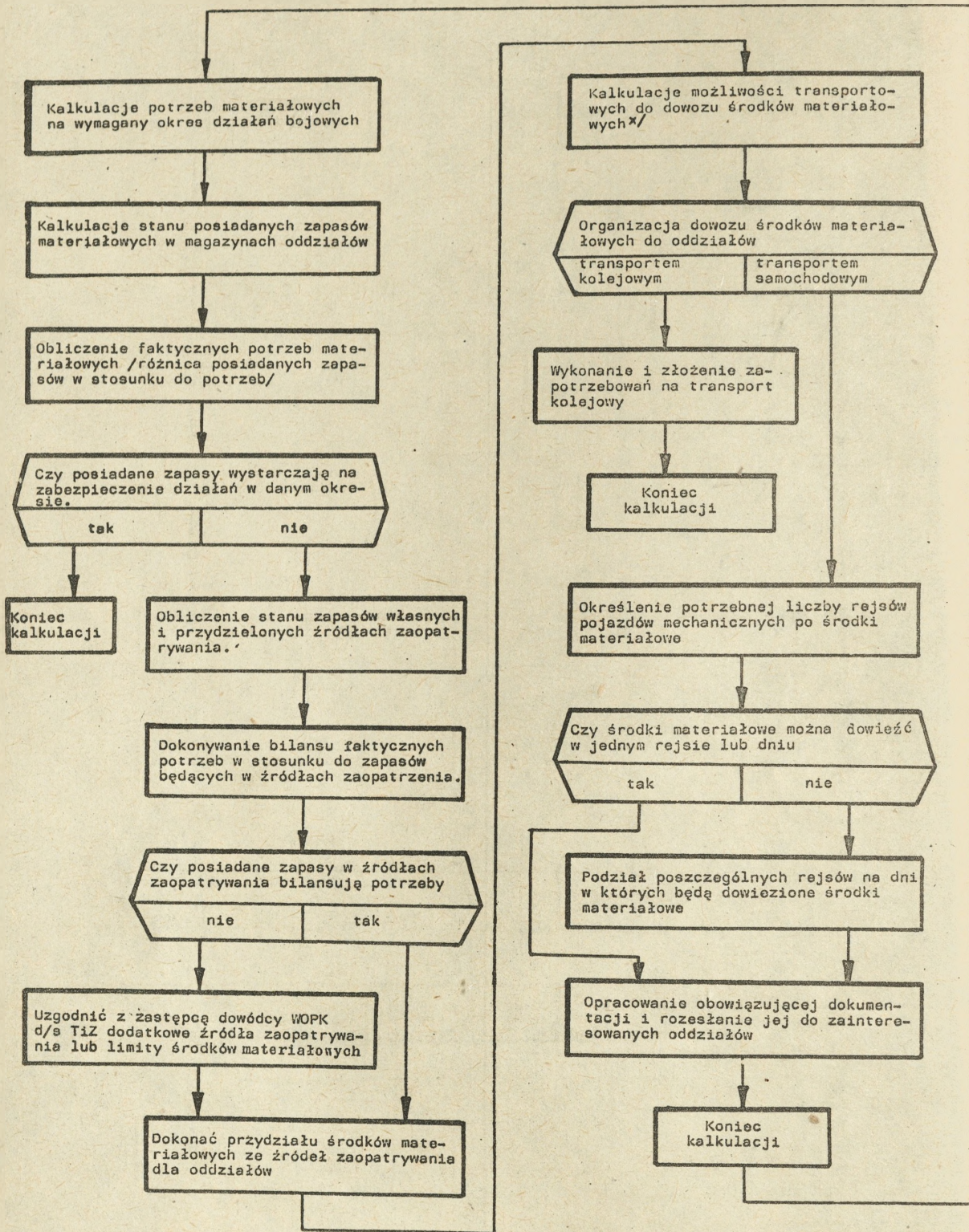
Sposób i kolejność prowadzenia kalkulacji materiałowych /na przykładzie paliwa lotniczego/, z wykorzystaniem wzorów matematycznych pokazano na schemacie, rys. 14.<sup>xx/</sup>

Kalkulacje potrzeb materiałowych spełniają ważną rolę w ogólnej ocenie działalności systemu zaopatrywania KOPK. Przeprowadzenie kalkulacji dotyczących wszystkich lotnisk korpusu umożliwi uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania: jakie są ogólne potrzeby paliwa lotniczego w planowanym okresie działań bojowych; ile paliwa lotniczego należy dowieźć na lotniska z zewnętrznych źródeł zaopatrywania; ile potrzeba dystrybutorów /cystern/ paliwowych do dowozu potrzebnego paliwa lotniczego; ile rejsów musi wykonać posiadany transport

x/ Vademecum oficera tyłów, op. cit. s. 78.

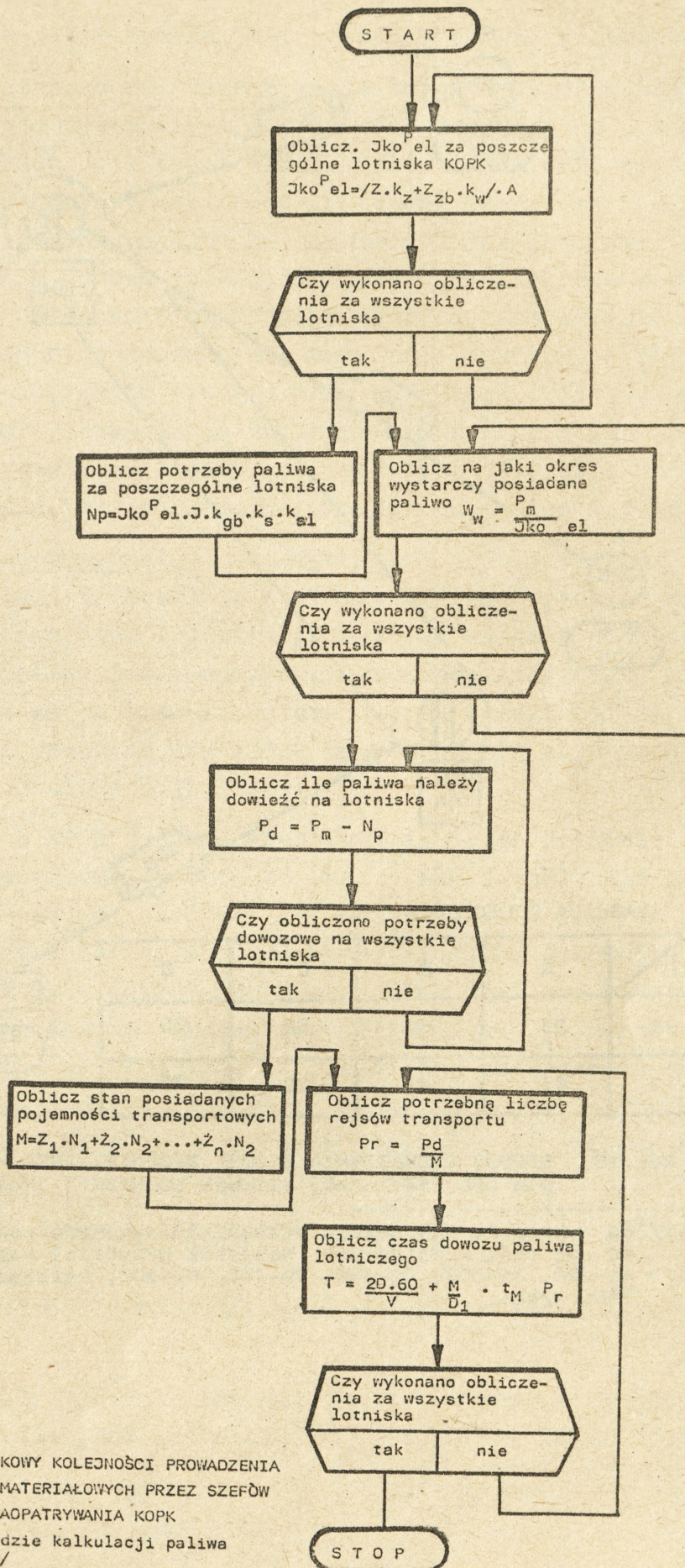
xx/ Wzory matematyczne służące do obliczeń materiałowych znajdują się w załączniku nr 5 do niniejszej rozprawy.



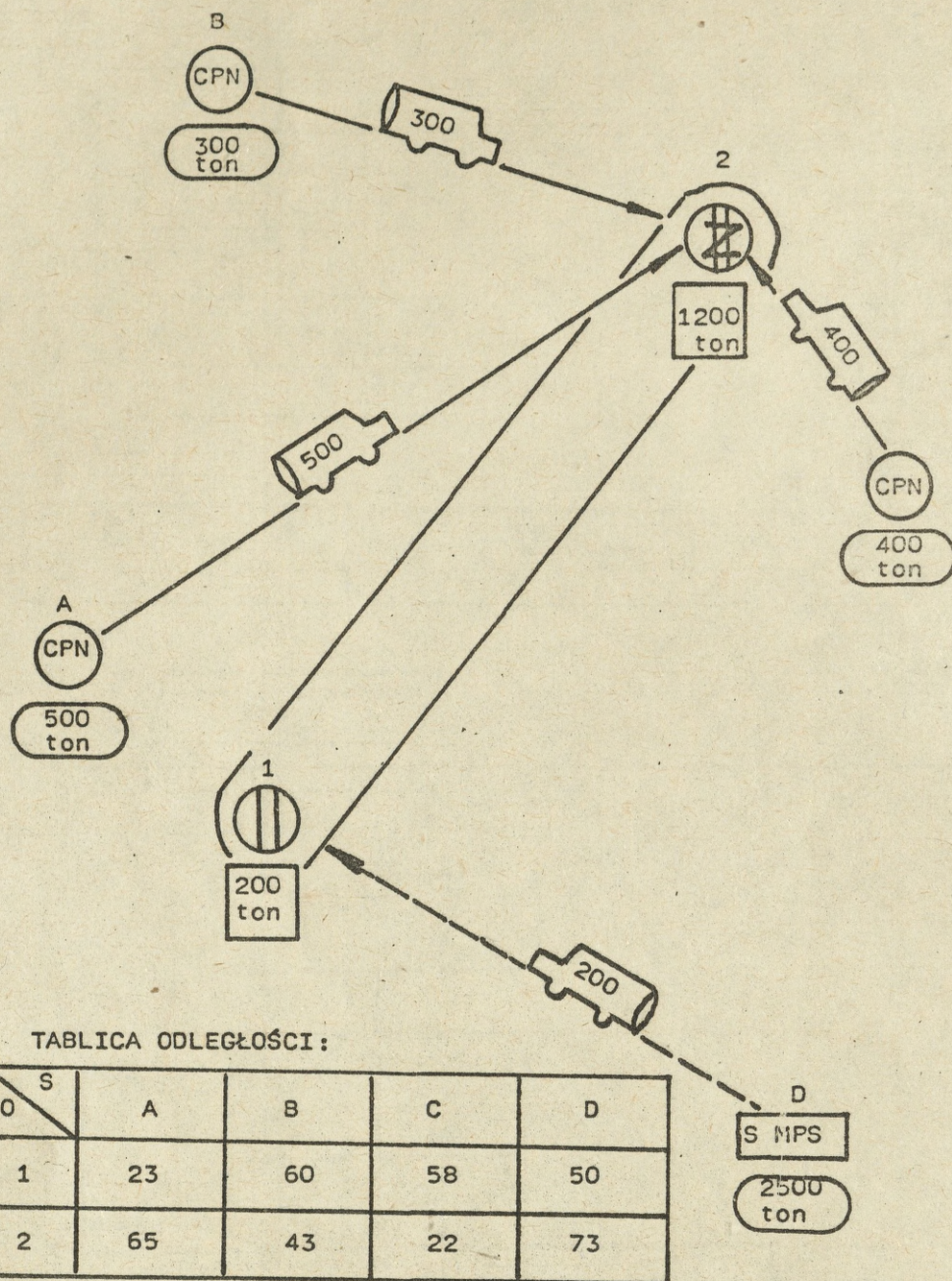


Rys. 14 . SCHEMAT BLOKOWY DZIAŁALNOŚCI SZEFÓW WYDZIAŁÓW ZAOPATRUJĄCYCH PODCZAS PROWADZENIA KALKULACJI MATERIAŁOWYCH /variant/.

\*/ Kalkulacje prowadzone są zgodnie z schematem blokowym, rys.nr 14 a.



Rys. 14a. SCHEMAT BLOKOWY KOLEJNOŚCI PROWADZENIA KALKULACJI MATERIAŁOWYCH PRZEZ SZEFÓW WYDZIAŁÓW ZAOPATRYWANIA KOPK /na przykładzie kalkulacji paliwa lotniczego/



Rys.15 SPOSÓB WYZNACZANIA ŹRÓDEŁ ZAOPATRYWANIA MATERIAŁOWEGO p/m OPK PRZY MAŁEJ LICZBIE LOTNISK I SKŁADÓW /Wariant/x/

x/ Po wykonaniu powyższego przydziału wykonano nowy przydział metodą rent różnicowych. Nastąpił przydział następujący: A1-200, A2-300, B2-300, C2-400, D2-200. Oszczędność wyniosła 3800 t/km.

nalewczy oraz w jakim czasie jest w stanie to paliwo dowieźć.

Odpowiadając na powyższe pytania można wyciągnąć wnioski w zakresie: wykorzystania pojemności magazynowych na poszczególnych lotniskach oraz ewentualnej konieczności wykorzystania pojemności dodatkowych; wyznaczenia źródeł zaopatrywania, z których należy dowozić paliwo do poszczególnych lotnisk; terminów rozpoczęcia dowozu paliwa lotniczego by nie przekroczyć wielkości wolnych pojemności magazynowych, a równocześnie nie naruszyć zapasów nienaruszalnych; ustalenie wykonawców dowozu paliwa lotniczego, czym transportem, z jakiego źródła zaopatrywania; w miarę optymalnego zaplanowania dowozu paliwa ze źródeł zaopatrywania na lotniska; przedsięwzięć, jakie należy wykonać w okresie przygotowawczym do dowozu paliwa lotniczego.

Źródła zaopatrywania z których będą dowożone środki materiałowe ustalają i określają szefowie wydziałów, znając miejsce rozmieszczenia tych źródeł i odległości od nich do zaopatrywanych oddziałów. Każdy szef wydziału zaopatrującego, wyznaczając źródła zaopatrywania stara się by odległości od tych źródeł do zaopatrywanych oddziałów były możliwie najmniejsze, tak by czas dowozu był najkrótszy.

Ponieważ w KOPK źródła zaopatrywania i ich rozmieszczenie oraz rozmieszczenie oddziałów jest znane i względnie stałe, można wcześniej wykonać tablice odległości w których należy ująć też czas dowozu środków materiałowych. Wykonując taką tablicę należy w kalkulacjach czasowych brać pod uwagę: faktyczne odległości od źródeł zaopatrywania do jednostek z analizą dróg dowozu i możliwości przemarszu; konieczność zatrzymania się na krótkie lub długie odpoczynki oraz marsz podczas ograniczonej widoczności; czas niezbędny na załadunek środków materiałowych oraz załatwienie formalności w składzie.

Przykład zestawienia odległości pomiędzy poszczególnymi składami materiałowymi i zaopatrywanymi oddziałami oraz czasu trwania dowozu środków materiałowych przedstawiono w tabeli 11.

Jeżeli szef wydziału zaopatrywania nie jest w stanie zastanawiać w kalkulacjach metod optymalizacyjnych, to mając od-

Tabela 11<sup>x/</sup>

	$b_j$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_n$
$A_i$	ton	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_n$
$A_1$	$Y_1$	$\frac{D11}{T11}$	$\frac{D12}{T12}$	$\frac{D13}{T13}$	$\frac{D14}{T14}$	$\frac{D15}{T15}$	$\frac{D1n}{T1n}$
$A_2$	$Y_2$	$\frac{D21}{T21}$	$\frac{D22}{T22}$	$\frac{D23}{T23}$	$\frac{D24}{T24}$	$\frac{D25}{T25}$	$\frac{D2n}{T2n}$
$A_m$	$Y_m$	$\frac{Dm1}{Tm1}$	$\frac{Dm2}{Tm2}$	$\frac{Dm3}{Tm3}$	$\frac{Dm4}{Tm4}$	$\frac{Dm5}{Tm5}$	$\frac{Dm6}{Tm6}$

ległości od składów do jednostek ustala się na tej podstawie kolejność wykorzystania źródeł zaopatrywania.

Sposób wyznaczania źródeł zaopatrywania materiałowego w przypadku kalkulacji dla małej liczby składów i zaopatrywanych oddziałów przedstawiono na rys. 15.

Takie wyznaczanie "na oko" dostaw jest możliwe i w miarę optymalne, gdy należy organizować zaopatrzenie w środki materiałowe 1-2 oddziałów. Przy masowym dowozie środków materiałowych, szczególnie przy organizacji dowozu w większej skali, przykładowo na miesiąc działań bojowych, należy zagadnienie rozpatrywać z wykorzystaniem różnych odmian metod transportowych /metody przydziału/.

Jeżeli nie stosuje się wspomnianych metod przydziału środków materiałowych, można w kalkulacjach materiałowych wprowadzić uproszczoną metodę postępowania. Sposób przydziału w tym przypadku może być następujący: rozpatrzyć potrzeby kolejno wszystkich lotnisk i przydzielić im środki z najbliższych źródeł zaopatrywania. Jeżeli określone źródło leży w pobliżu dwóch jednostek /lotnisk/ przydzielić środki materiałowe tej jednostce, która znajduje się bliżej tego źródła;

x/ Objaśnienia to tablicy:  $b_j$  - numery/nazwy/ poszczególnych składów;  $A_i$  - numery/nazwy/ poszczególnych jednostek zapotrzebowujących środki materiałowe;  $x_1...n$  - stan zapasów środków materiałowych w składach;  $x_1...n$  - potrzeby środków materiałowych w jednostkach;  $D11...Dmn$  - odległości ze składów do jednostek;  $T11...Tmn$  - czas dowozu środków materiałowych/dojazd, ładowanie, powrót, rozładowanie/.

sprawdzić, które jednostki zostały zaspokojone w pierwszej kolejności. Jednostki te pominąć w kolejnych przydziałach; sprawdzić w których źródłach zaopatrywania wykorzystano środki materiałowe całkowicie. Źródła te pominąć w dalszych kalkulacjach; dokonać kolejnego przydziału z pozostałych źródeł zaopatrywania pozostałym jednostkom według kryteriów odległości między nimi; sprawdzić, które jednostki w wykonanym kroku zostały zaspokojone i w których źródłach zaopatrywania wykorzystano środki materiałowe. Jednostki te i źródła zaopatrywania pominąć w dalszych rozważaniach; następne przydziały wykonywać podobnie do momentu zaspokojenia potrzeb materiałowych wszystkich jednostek;<sup>x/</sup> wszystkie dane dotyczące przydziału wpisać w tabeli 11, a następnie obliczyć sumaryczne koszty dowozu /w tonokilometrach/ posługując się wzorem:

$$K_{\text{dow}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m C_{ij} \cdot X_{ij}$$

gdzie:

- $C_{ij}$  - odległość od źródeł zaopatrywania do jednostek;  
 $X_{ij}$  - ilość przydzielonych środków materiałowych w danym rejsie transportu.

Graficzny algorytm rozwiązania przydziału środków materiałowych, przedstawiono na schemacie, rys. 16.

Mając obliczoną liczbę tonokilometrów można w dalszej kolejności obliczać zużycie paliwa samochodowego, koszty finansowe tego paliwa, wykorzystanie resursu itp.

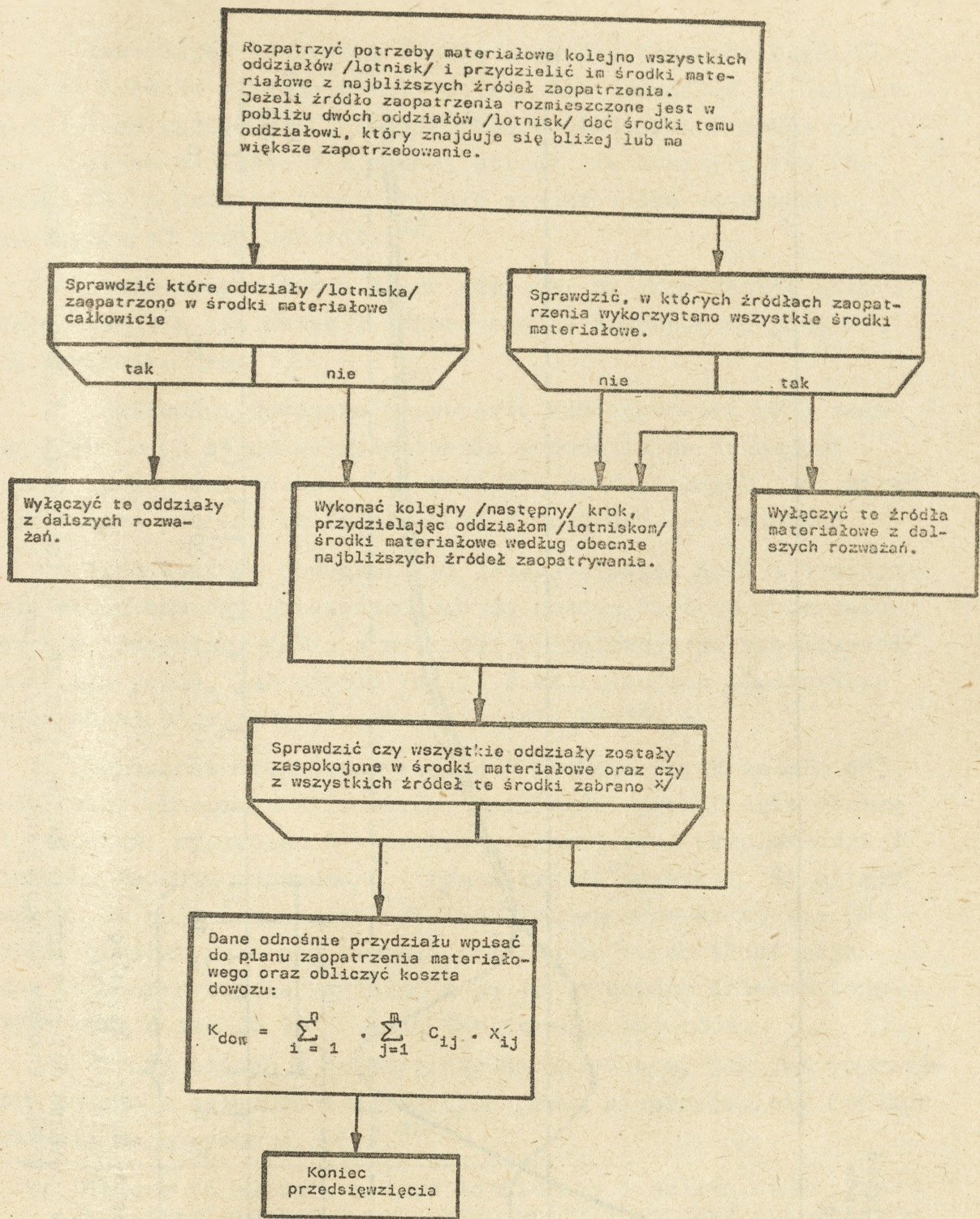
Kalkulacje kosztów jest jednak możliwa dopiero wtedy, gdy uprzednio wykona się kalkulacje potrzeb i możliwości transportu w zakresie dowozu środków materiałowych oraz zaplanuje ten dowóz do oddziałów /ZE/ KOPK.

x/ W powyższym postępowaniu nie jest istotna wielkość zapasów materiałowych w magazynach, musi być jednak spełniony warunek:  $A_i = b_j$  /Patrz objaśnienia przy tabeli 17/.

Kalkulując potrzeby i możliwości transportowe KOPK powinno się rozpatrywać indywidualnie potrzeby każdego oddziału i każdego lotniska, możliwości wykorzystania transportu kolejowego, możliwości wykorzystania transportu samochodowego oddziałów oraz sposób wykorzystania pododdziałów transportowych KOPK /kc MPS, kt SSLT, kd RMN/.

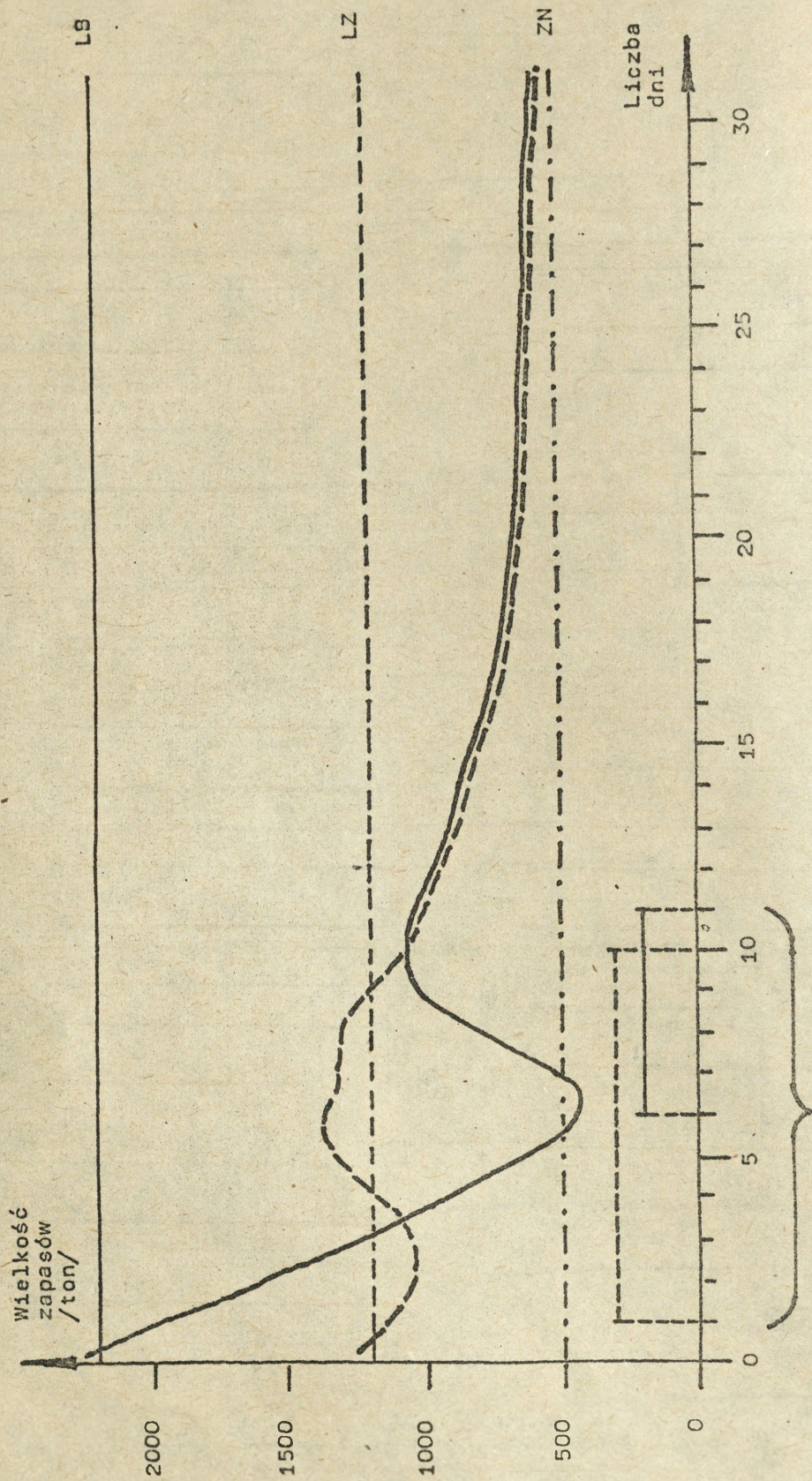
Podczas prowadzenia kalkulacji potrzeb i możliwości transportowych KOPK należy brać zawsze pod uwagę możliwości wykorzystania transportu kolejowego. Jeżeli możliwości takie istnieją, to transport kolejowy należy wykorzystywać w pierwszej kolejności. i to do dowozu środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania najbardziej oddalonych od zaopatrywanych jednostek. Prowadząc te kalkulacje można posługiwać się następującym porządkiem działania: określić, który oddział /lotnisko, dor, brt/ najpilniej potrzebuje dowozu środków materiałowych; ustalić potrzeby materiałowe tego oddziału /lotniska, dor, brt/ na poszczególne dni działań bojowych; określić potrzebną liczbę pojazdów /transportowych, cystern, RMN/ do dowozu środków materiałowych do tego oddziału na poszczególne dni i na całość operacji dowozowej; przeprowadzić analizę możliwości dowozowych transportu samochodowego KOPK i zainteresowanego oddziału; ustalić potrzeby materiałowe oddziałów potrzebujących środki materiałowe w drugiej kolejności oraz określić możliwości dowozowe do tych oddziałów; podjąć decyzję co do sposobu wykorzystania transportu, jego ilości, wykonawcy dowozu i terminu jego realizacji dla poszczególnych oddziałów.

Na określenie stopnia pilności dostaw materiałowych dla danego oddziału /lotniska, dor, brt/ wpływa: stan posiadanych zapasów, wielkość potrzeb materiałowych na poszczególne dni operacji powietrznej, odległości od oddziałów do źródeł zaopatrywania, pora roku, itp. W obecnych warunkach posiadania względnie stałych pojemności magazynowych, oddziałami najbardziej potrzebującymi środków materiałowych są oddziały, które tych środków zużywają najwięcej /eskadry wyposażone w samoloty MiG-23 MF, dywizjony prowadzące działania bojowe na głównych kierunkach, itp/.



Rys. 16 . ALGORYTM ROZDZIAŁU ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W ZEWNĘTRZNYCH ŹRÓDŁACH ZAOPATRZENIA DLA POSZCZEGÓLNYCH ODDZIAŁÓW KOPK /WARIANT/.

x/ Końcowa część warunku jest brana pod uwagę wówczas, gdy wielkość potrzeb materiałowych oddziałów /lotnisk/ równa się wielkości posiadanych przez źródła zaopatrzenia zapasów materiałowych.



konieczny dowóz maksymalnej ilości transportu

Rys. 17 WYKRES DOWOZU I ZUŻYCIA PALIWA LOTNICZEGO NA LOTNISKACH p/m CFK, MA KTÓRYCH BAZUJĄ ESKADRY SAMOLOTÓW MiG-23 MF /Warlant/

Określając potrzebną liczbę pojazdów transportowych do dowozu środków materiałowych, należy tak prowadzić kalkulacje potrzeb na każdy dzień, by wielkość posiadanych środków materiałowych w oddziale z jednej strony nie obniżyła się poniżej ZN, z drugiej strony by nie przekraczała pojemności magazynowych tego oddziału.<sup>x/</sup>

Sposób uzupełniania stanu zapasów, na przykładzie paliwa lotniczego, a tym samym i wykorzystania transportu, pokazano na wykresie, rys. 17.

Możliwości dowozowe transportu samochodowego KOPK zależą głównie od stanu ukompletowania pododdziałów transportowych, sprawności technicznej pojazdów mechanicznych i od strat jakie mogą ponieść te pododdziały w toku działań bojowych.

Stan etatowy pododdziałów transportowych KOPK i transportu samochodowego przeznaczonego do dowozu środków materiałowych w oddziałach /ZT/, w sytuacji wyjściowej /po mobilizacji/, może być pełny, lub prawie pełny. W kalkulacjach planistycznych można więc przyjąć ukompletowanie 95-100 %.

Sprawność techniczna pojazdów mechanicznych zależy od wielkości przebiegu kilometrów, możliwości prowadzenia obsługi i remontów, wyszkolenia kierowców, prawidłowej eksploatacji i innych. Badania prowadzone w tym zakresie<sup>xx/</sup> wskazują, że ciągle sprawnych pojazdów w pododdziałach transportowych będzie 80-90 %. Niestety, w miarę trwania działań bojowych ilość pojazdów sprawnych będzie malała, i po 10-15 dniach działań bojowych może dojść do 50 % stanu faktycznego pojazdów.

Straty bojowe w transporcie samochodowym, jak już poprzednio podano, w zależności od użytych przez nieprzyjaciela środków rażenia mogą wynosić 3-5 %.<sup>xxx/</sup>

---

x/ Dotyczy to głównie paliwa lotniczego i paliwa samochodowego, traktorowego. W przypadku paliw, do pojemności magazynowych należy wliczać: stałe pojemności, posiadane ilości zbiorników miękkich oraz udźwig transportu nalewczego. W odniesieniu do innych środków materiałowych pojemności magazynowe są mniej ważne. Środki te można przechowywać w pomieszczeniach zastępczych.

xx/ Zagadnienia organizacji zabezpieczenia technicznego transportu samochodowego z wykorzystaniem metod masowej obsługi przedstawiono w rozprawie doktorskiej autora.

xxx/ Mowa tu o średnich stratach za cały stan transportu KOPK. Dla konkretnego oddziału/pododdziału/straty te mogą być znacznie większe.

Wobec powyższego ogólny współczynnik ubytku transportu, po odliczeniu odzysku poremontowego, wynosił będzie 0,8-0,85, a posiadany do dowozu środków materiałowych stan transportu samochodowego i jego udźwig już po 5-7 dniach zmniejszy się do połowy.<sup>x/</sup> W planowaniu transportu samochodowego do dowozu środków materiałowych koniecznie należy brać te zmiany pod uwagę.

Podjmując decyzję w zakresie wykorzystania transportu i organizacji dowozu środków materiałowych należy pamiętać, że w warunkach masowego dowozu środków materiałowych wybór sposobu wykorzystania transportu, w decydującej mierze wpływa na terminowość i ilościowe możliwości dostarczania środków materiałowych do odbiorców.

Należy w tym przypadku przyjąć następującą zasadę. Jeżeli oddziały /ZT/ potrzebują małe ilości środków materiałowych, mieszczące się na kilku pojazdach mechanicznych dla każdego, a źródła zaopatrywania są w pobliżu miejsca dyslokacji oddziałów - można organizować dowóz zdecentralizowany - każdy oddział dla siebie. Jeżeli jednak dowozi się duże ilości środków materiałowych do większości lub wszystkich oddziałów KOPK z wielu źródeł zaopatrywania - należy transport przeznaczony do dowozu i kierowanie tym transportem scentralizować.

Po dokonaniu kalkulacji potrzeb i możliwości w zakresie dowozu wszystkich środków materiałowych przez poszczególnych szefów wydziałów zaopatrujących, opracowuje się propozycje dla zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ, opracowuje się lub uaktualnia w wydziałach zaopatrujących i w wydziale organizacji i szkolenia dokumenty planistyczne, takie jak: plany zaopatrywania, plany dowozu środków materiałowych i plan zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK. Następnie wykonuje się wyciągi z tych dokumentów i przesyła do zainteresowanych ZT /oddziałów, pododdziałów/.

Obecnie opracowywane w poszczególnych KOPK dokumenty planistyczne, w zakresie zabezpieczenia materiałowego, nie są jednolite. Nie można bezpośrednio z nich tworzyć dokumentów  
<sup>x/</sup>Wzór obliczeń stanu faktycznego transportu samochodowego na dany dzień działań bojowych znajduje się w załączniku nr 3.1. do niniejszej pracy.

niższego i wyższego szczebla, a co najistotniejsze, ich wykonanie jest ręczne i absorbuje dużą ilość czasu.

Z powyższej charakterystyki działalności pionu TiZ KOPK podczas oceny i planowania zabezpieczenia materiałowego działań bojowych wynikają dwa, lecz bardzo ważne, spostrzeżenia:

- po pierwsze - wszelkie kalkulacje związane z prostą oceną systemu zaopatrywania KOPK, wykonywane tradycyjnie, są żmudne i czasochłonne oraz absorbują dużą liczbę pracowników pionu TiZ KOPK;

- po drugie - kalkulacje te z konieczności, ze względu na czas i dużą ilość parametrów składających się na działanie systemu zaopatrywania, są robione "na oko", bez rozwiązań wariantowych i optymalizacji, przez co są mało dokładne i stąd mogą prowadzić do błędnych ocen, a tym samym do zaniżania lub zawyżania możliwości systemu. Wykonane na podstawie tych ocen plany mogą okazać się nierealne, a organizowanie na podstawie tych planów zaopatrywania, w konsekwencji może doprowadzić do niewykonania zadań bojowych przez KOPK. W jednym i drugim przypadku może pomóc w działaniu wykorzystanie metod informatycznych i ETO. Wykorzystanie metod informatycznych do prowadzenia kalkulacji i ocen potrzeb materiałowych czyni te oceny bardziej obiektywnymi oraz doprowadza je, co ważne, do granic optymalności. Wykorzystanie zaś ETO do obliczeń materiałowych, w konsekwencji doprowadzi do bardzo szczegółowych ocen i umożliwi skierowanie wysiłku pracowników sztabu pionu TiZ KOPK na działalność organizacyjną. Ponadto wykorzystanie EMC umożliwi szybko wykonywanie obiektywnych planów zaopatrywania i planów dowozu środków materiałowych.

## 2.2. Propozycje w zakresie wykorzystania informatycznych metod optymalizacyjnych do oceny systemu zaopatrywania korpusu OPK

Badania operacyjne są tą metodą naukową, która może dostarczyć do dyspozycji dowództwa KOPK ilościowe podstawy do podjęcia decyzji na działania wojsk i ich zabezpieczenie, w tym

i materiałowo-techniczne.<sup>x/</sup>

Przy wykorzystaniu metod badań operacyjnych można obiektywnie i w granicach optymalności: uzyskać ilościowe podstawy do podjęcia decyzji w zakresie zabezpieczenia materiałowego działań bojowych; skrócić ogólny czas wypracowania danych do decyzji dowódcy KOPK w zakresie zabezpieczenia materiałowego działań bojowych; wprowadzić w proces decyzyjny zabezpieczenia materiałowego wykorzystanie EMC; uczynić ocenę możliwości zabezpieczenia materiałowego działań bojowych, a tym samym i decyzję w tym zakresie, bardziej obiektywną i zbliżoną do rzeczywistości.

Z przedstawionej definicji i zadań jakie można zrealizować wykorzystując metody badań operacyjnych wynika, że metody te zajmują się danymi ilościowymi, dlatego też stanowią prostą metodę oceny systemu zaopatrywania KOPK.

Z powyższego wynika, że proces podjęcia decyzji, w tym i na zabezpieczenie materiałowe, przekracza ramy badań operacyjnych i należy wyłącznie do kompetentnego dowódcy, a w zakresie zabezpieczenia materiałowego również do zastępcy dowódcy ds. TiZ. Dowódca /Zastępca ds. TiZ/ opierając się na wielu otrzymanych informacjach, w tym i na uzyskanych z pomocą badań operacyjnych danych ilościowych, wybiera najlepszy wariant działania.

Wybierając najlepszy wariant działania dowódca /zastępca ds. TiZ/, oprócz danych ilościowych, musi brać pod uwagę inne dane, których obliczenie z zasady jest niemożliwe, takie jak: duch moralno-polityczny, cechy i walory bojowe żołnierzy, wyszkolenie, warunki szczególne, itp.

Dopiero ocena ilościowa połączona przez decydującego z niewymiernymi aspektami wpływającymi na całokształt działania systemu zaopatrywania KOPK, czyni tę ocenę złożoną, a więc taką jaka jest niezbędna w działaniach bojowych i ich zabezpieczeniu materiałowym.

---

x/ por.: Ph.M.Morse i G.E.Kimball. Metody badania operacji /tłumaczenie z języka angielskiego/. Wyd. ASG WP Warszawa 1962 r. str. 23.

Obecnie istnieje wiele modeli matematycznych wchodzących w zakres badań operacyjnych. Z zasady większość z nich można wykorzystywać do oceny ilościowej poszczególnych elementów systemu zaopatrywania KOPK. Do ważniejszych z tych modeli, szczególnie nadających się do oceny systemu zabezpieczenia materiałowego, można zaliczyć: modele sieciowe; modele symulacyjne; modele transportowe; modele obsługi masowej.

Modele sieciowe należą do grupy modeli, w których poszczególne procesy dają się przedstawić w postaci wykresu zwanego grafem lub siecią. Modele te mogą być stosowane w rozwiązywaniu większości zagadnień wchodzących do procesu zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK: organizacja dowozu środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania do oddziałów KOPK; przygotowanie składów materiałowych do wydawania środków materiałowych; przygotowanie transportu samochodowego do dowozu środków materiałowych itp.

Modele symulacyjne zajmują się sztucznym odtwarzaniem właściwości danego obiektu /systemu/, zjawiska lub przestrzeni występujących w naturze, lecz trudnych do obserwowania, zbadania, powtórzenia, itp. Symulacja umożliwia prowadzenie pomiarów w wybranym miejscu i czasie.<sup>x/</sup>

Modele symulacyjne mogą być stosowane w rozwiązywaniu różnych zagadnień wchodzących w zakres działalności systemu zaopatrywania KOPK: działalności systemu zaopatrywania w warunkach oddziaływania na ten system lotnictwa, bezpilotowych środków napadu powietrznego i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela; organizacja dowozu środków materiałowych w warunkach działań bojowych; wpływ warunków terenowych i atmosferycznych na działalność systemu zaopatrywania, itp.

Modele transportowe należą do grupy modeli programowania liniowego. Zajmują się one przydziałem posiadanych środków zapotrzebowującym je jednostkom oraz optymalizacją pracy transportu

---

x/ Encyklopedia powszechna PWN. Wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1976 . Tom 4, str. 332.

samochodowego. Modele te mogą być stosowane przy rozwiązywaniu zadań: optymalny przydział środków materiałowych zapotrzebowującym je oddziałom KOPK; planowanie transportu do dowozu środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania do oddziałów,

Modele masowej obsługi należą do grupy modeli probabilistycznych. Modele te zajmują się rozwiązywaniem zadań związanych z przepustowością różnych systemów obsługi. Modele te mogą być wykorzystywane do rozwiązywania takich zadań, jak: praca załadowniczych i wyładowniczych ekip w składach materiałowych i magazynach oddziałów; obsługa i remont pojazdów mechanicznych oraz możliwości ich ilościowego wykorzystania przy dowozie środków materiałowych; bezpośrednie zabezpieczenie materiałowe działań bojowych oddziałów KOPK.

Do grupy modeli kompleksowej oceny systemu zaopatrywania można zaliczyć modele sieciowe i symulacyjne, z wykorzystaniem których można rozwiązywać nie tylko poszczególne zadania, lecz i całość problemu.

Głównie jednak kompleksową ocenę systemu zaopatrywania można wykonać przy wykorzystaniu programu oceny /planowania/ zabezpieczenia materiałowego na EMC.

W podrozdziale niniejszym przedstawiono skrótową charakterystykę wybranych metod badań operacyjnych, głównie transportowych i symulacyjnych, które mogą być wykorzystane przy kalkulacjach ilościowych, niezbędnych w ocenie systemu zaopatrywania KOPK.<sup>x/</sup> Charakterystyka ta jest jednak na tyle szczegółowa, że powinna pozwolić zrozumieć problematykę badań operacyjnych i sposób rozwiązania poszczególnych zadań.<sup>xx/</sup>

Poza tym, w rozdziale omówiono wykorzystanie modelu symulacyjnego, organizację systemu informatycznego WOPK oraz przedstawiono propozycje stworzenia w tym systemie podsystemu zaopatrywania działań bojowych KOPK.

---

x/ Skrótową charakterystykę wybranych metod badań operacyjnych, głównie metod sieciowych, transportowych i masowej obsługi opracowano na podstawie rozprawy doktorskiej autora niniejszej pracy. Wyd. ASG, Warszawa 1976 r.

xx/ Większość problemów może być liczonych na EMC lub z wykorzystaniem kalkulatorów i nie wymaga żmudnych obliczeń ręcznych.

2.2.1. Ogólny przegląd i ocena wybranych metod informatycznych oraz przedstawienie sposobów ich wykorzystania do oceny systemu zaopatrywania korpusu KOPK

Za początkowy termin zastosowania metod sieciowych należy przyjąć rok 1958, kiedy to Departament US-Navy zrealizował program "Polaris". W przedsięwzięciu tym uczestniczyło 11.000 firm, w tym 50 firm wiodących. Cały program obejmował 10.000 wyników pośrednich. Sztab opracowujący liczył 400 osób, a inwestycje kosztowały 150 milionów dolarów, co stanowiło zaledwie 0,3 % kosztów całości przedsięwzięcia. Efektem takiej organizacji planowania, było skrócenie czasookresu prac o 2 lata, to znaczy o 30 % przeznaczonego czasu.<sup>x/</sup>

U nas metody sieciowe wprowadzono do praktycznego wykorzystania w latach 60-tych. W wojsku, dzięki wydanym rozkazom i zarządzeniom MON, wprowadzono te metody również w latach 60-tych. Od kilku lat uwidacznia się jednak odchodzenie od stosowania metod sieciowych w planowaniu przedsięwzięć, głównie przedsięwzięć dotyczących planowania działań bojowych i ich zabezpieczenia.

Wydaje się, że jest to błąd. Metody sieciowe mają wiele zalet i to takich, że powinny być stosowane dalej, w szerokim zakresie. Za stwierdzeniem takim świadczyć mogą następujące motywy: jeżeli kierownik /dowódca/, tradycyjnie działając, jest w stanie objąć właściwą realizacją co najwyżej 100 jednoczesnych procesów składających się na zbiór jego czynności, to wykorzystując metody sieciowe i technikę elektroniczną do ich liczenia może bez trudu kontrolować około 75.000 tych czynności; metody sieciowe umożliwiają dokonywanie łatwego przeglądu czasowego przebiegu prac, poszczególnych fragmentów i całości działania, przez co zezwalają na ujawnianie wzajemnych powiązań i współzależności w realizacji poszczególnych czynności /operacji/ i ingerowanie w ich przebieg; umożliwiają one wykrycie miejsc

x/ Płk mgr inż. Ryszard Sieradzan. Metody analizy sieci w planowaniu i kierowaniu obiektami /PERT-CPM/. Wyd. WAT. Warszawa 1965, str. 13-14.

krytycznych, które utrudniają osiągnięcie celu końcowego w ustalonym terminie, a tym samym na wprowadzenie koniecznej korekty; umożliwiają planowanie alternatywne, oparte na ocenie parametrów, ujawnianie niepewności w realizacji prac i ustalanie ich wpływu na całość programu.

Jeżeli chodzi o wady metod sieciowych, to należy do nich zaliczyć głównie stosunkowo długi czas opracowywanie modelu sieciowego oraz ujmowanie w modelu dynamiki działania w pewnym zastoju. Również długi czas liczenia modelu sieciowego, w przypadku gdy konieczność zmusza nas do liczenia ręcznego.

W przypadku gdy w grę nie wchodzi ścisłe ograniczenie czasu, kiedy to ocenę działania wykonujemy w czasie pokoju, metody sieciowe wybitnie nadają się do zastosowania. Co ważne, metody te ujmują problematykę działania całościowo i już podczas opracowania modelu przedstawiają szereg wniosków, których nie można byłoby określić na podstawie działania tradycyjnego.

W działalności systemu zaopatrywania działań bojowych KOPK, gdzie w istocie przedsięwzięcia się powtarzają a system jest względnie stacjonarny, opracowane w czasie pokoju modele sieciowe oceny działania mogą w praktycznej wojennej działalności systemu służyć do kontroli realizacji przedsięwzięć.

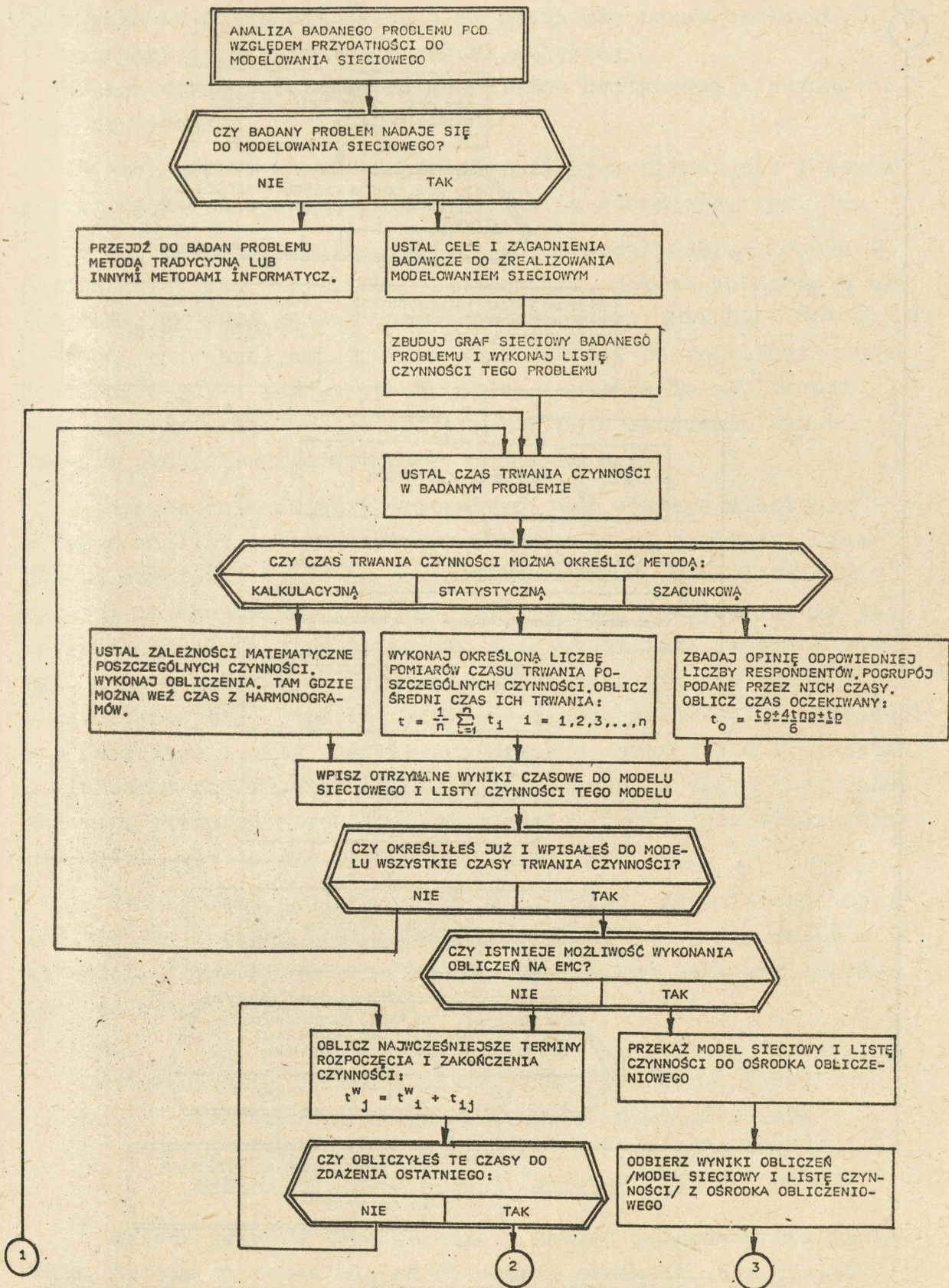
Najczęściej stosowaną metodą sieciową jest PERT.<sup>x/</sup> PERT obejmuje zespół różnorodnych metod programowania sieciowego opartych na analizie ścieżki krytycznej, czynności realizowanych w danym przedsięwzięciu i mających decydujący wpływ na terminowe i ekonomiczne jego wykonanie.

Opracowanie przedsięwzięcia /problemu/ z zastosowaniem metod sieciowych można wykonywać według następujących kolejności:

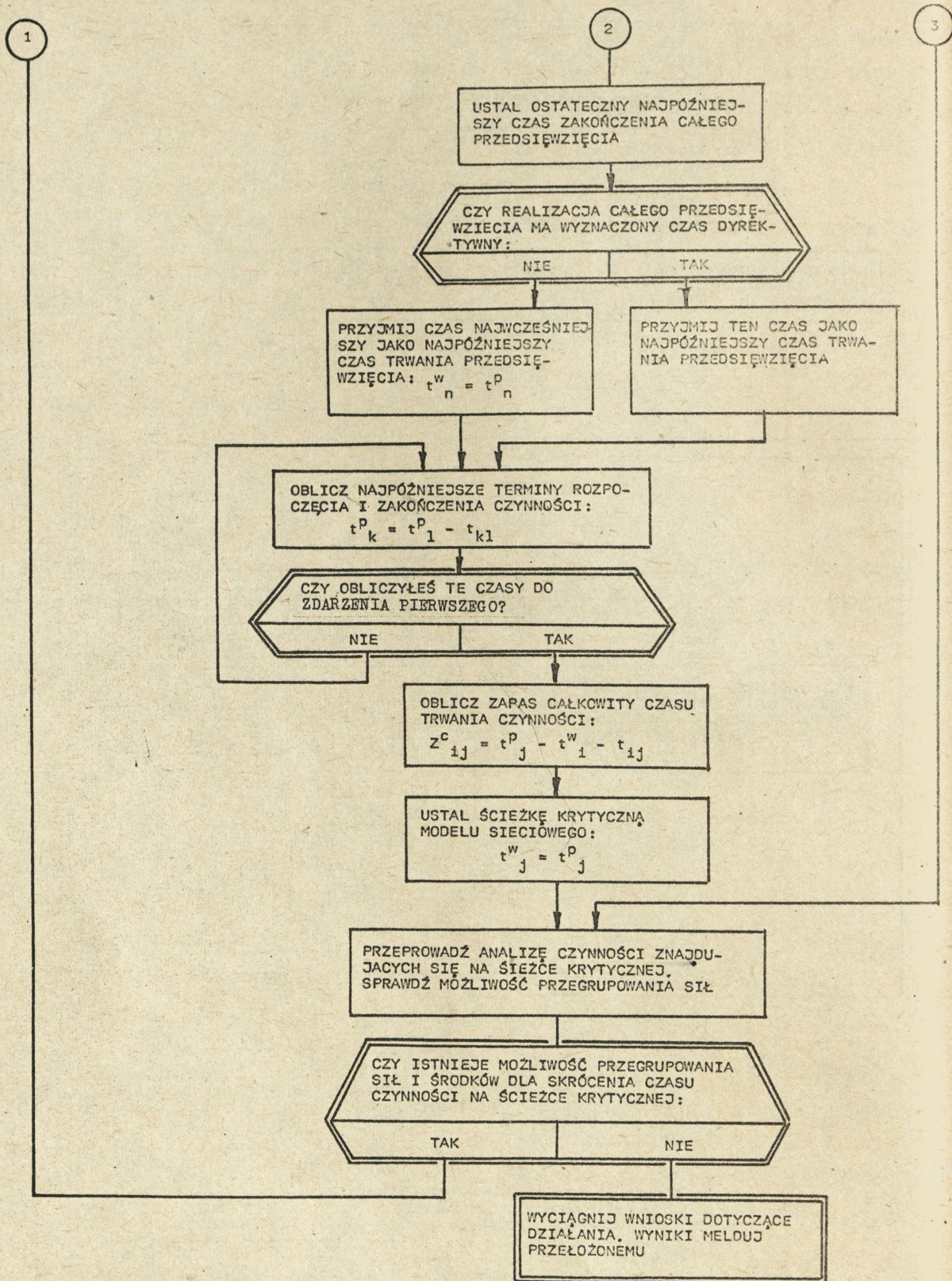
- sporządzenie siatki działań współzależnych, począwszy od zdarzenia początkowego do zdarzenia kończącego przedsięwzięcie;

---

x/ PERT-Program Evakuation and Review Technigue.



Ryc.18 ALGORYTM OPRACOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA Z WYKORZYSTANIEM METOD SIECIOWYCH - PERT, CPM - część I /Wariant/



Rys.18 ALGORYTM OPRACOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA Z WYKORZYSTANIEM METOD SIECIOWYCH - PERT, CPM - część II /Wariant/

- określenie czasu potrzebnego na wykonanie poszczególnych czynności opracowywanego przedsięwzięcia;
- analiza czynności leżących na ścieżce krytycznej i czynności podkrytycznych.

Szczegółowy algorytm opracowania przedsięwzięcia z zastosowaniem metod sieciowych przedstawiono na schemacie, rys. 18.

Optymalność wyników osiąga się w modelowaniu sieciowym metodą kolejnych przybliżeń. Dlatego też, jak to pokazano w algorytmie, po szczegółowej analizie czynności znajdujących się na ścieżce krytycznej należy uaktualnić model. Uaktualnienie modelu sieciowego, w tym przypadku, polega na badaniu możliwości wprowadzenia zmian technologicznych w celu skrócenia czasu trwania przedsięwzięcia.

Wyznaczenie ścieżki krytycznej jest dlatego niezbędne podczas analizy całokształtu przedsięwzięcia, ponieważ: ujawnia zależności i wzajemne powiązania całości przedsięwzięcia; pozwala na skoncentrowanie uwagi i wysiłku organizacyjnego na czynnościach krytycznych, a więc na czynnościach, których niewykonanie w nakazanym czasie przedłuży czas trwania całego przedsięwzięcia; stwarza możliwość bieżącej kontroli realizacji przedsięwzięcia oraz ułatwia dokonywanie manewru sił i środków z kierunków posiadających duże zapasy czasu na ciągi krytyczne. Algorytm kierowania realizacją przedsięwzięcia przy wykorzystaniu modelu sieciowego przedstawiono na rys. 19.

Szczegółowa analiza modelu sieciowego, głównie czynności leżących na ścieżce krytycznej, zezwala na dokonanie zmian w uprzednio opracowanym modelu sieciowym <sup>lub opracowanie</sup> (nowego), bardziej zbliżonego do optymalności, modelu sieciowego.

### 2.2.2. Charakterystyka metod transportowych i przedstawienie sposobów ich zastosowania do oceny wykorzystania transportu i przydziału środków materiałowych oddziałom korpusu OPK

Metody transportowe wchodzą w zakres programowania liniowego. Metody te zezwalają na dokonanie minimalizacji kosztów rozdziału środków materiałowych dostarczanych z określonej

liczby punktów nadania /składów materiałowych/ do określonej liczby punktów odbioru /oddziałów korpusu OPK/.

Dla zastosowania metod transportowych muszą być spełnione następujące warunki: znana jest ilość środków materiałowych wysyłanych z każdego składu i ilość środków zapotrzebowywanych przez punkty odbioru; całkowita ilość środków materiałowych zapotrzebowywanych jest równa całkowitej ilości środków posiadanych przez składy materiałowe; znany jest koszt transportu każdej ilości środków materiałowych z każdego składu do każdego oddziału; jeżeli ilość środków materiałowych znajdujących się w składach nie równa się ilości środków materiałowych zapotrzebowywanych przez oddziały i jest od niej mniejsza wprowadza się fikcyjnego nadawcę, jeżeli ilość ta jest większa wyznacza się fikcyjnego odbiorcę.

W algorytmie transportowym rozwiązanie znajduje się metodą kolejnych przybliżeń. Jedną z prostszych metod rozwiązania zadania jest metoda rent różnicowych. Metoda ta będzie pokazana w dalszej części pracy.

W zależności od przyjętych kryteriów i potrzeb można wykorzystywać następujące warianty modeli transportowych: model transportowy z kryterium kosztów bez ograniczeń czasowych; z kryterium kosztów i ograniczeniem czasu dowozu; z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu samochodowego; uproszczony model z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu.

W rozważaniach taktycznych, gdzie nadrzędnym warunkiem jest dostarczenie do oddziałów /ZT/ KOPK odpowiedniej ilości środków materiałowych, można pominąć model transportowy z kryterium ograniczenia czasu dowozu oraz model z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu.

Pominięcie w rozważaniach teoretycznych modelu transportowego z kryterium kosztów umotywowano tym, że rozmieszczone w rejonie obrony KOPK źródła zaopatrywania posiadają z reguły nadwyżki środków materiałowych w stosunku do potrzeb oddziałów /ZT/ i najbardziej odległe z tych źródeł można w konkretnej sytuacji pominąć. Poza tym, obliczenia wykonane przy pomo-

cy modelu transportowego z kryterium kosztów, bez ograniczeń czasowych, również wyeliminuje źródła zaopatrywania z których czas dowozu środków materiałowych będzie najdłuższy.

Pominięcie z kolei, modelu transportowego z kryterium czasu w warunkach ograniczonej liczby transportu motywuje się tym, że model ten jest bardzo skomplikowany i z zasady niemożliwy do wykonania obliczeń ręcznie, a nawet z wykorzystaniem maszyn małej i średniej mechanizacji. W obliczeniach ręcznych /z wykorzystaniem kalkulatorów/ z powodzeniem zastąpi go model uproszczony, natomiast w obliczeniach z wykorzystaniem EMC można wykorzystać podprogram maszynowy.<sup>x/</sup>

Matematyczny opis modelu transportowego z kryterium kosztów przedstawia się następująco:

Mamy  $m$  punktów nadania /składów materiałowych/ jednorodnego środka materiałowego. W składach tych znajduje się odpowiednio  $A_1, A_2, \dots, A_n$  zapasów tego środka materiałowego. Mamy również  $n$  punktów odbioru /oddziałów OPK/ o  $b_1, b_2, \dots, b_n$  zapotrzebowaniu na ten środek materiałowy, przy czym  $a_i$  / $i = 1, 2, \dots, m$ / oraz  $b_j$  / $j = 1, 2, \dots, n$ / wyrażone są w tych samych jednostkach miary.

Dana jest również macierz  $c = [c_{ij}]$  obrazująca jednostkowe koszty transportu z punktu nadania / $i$ / do punktu odbioru / $j$ / :

$$c_{ij} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \dots c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} \dots c_{2n} \\ \hline c_{m1} & c_{m2} \dots c_{mn} \end{bmatrix}$$

x/ Model transportowy z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu samochodowego w pełni nadaje się do optymalizacji planów dowozu środków materiałowych. Dlatego też model ten powinien stanowić podstawowy podprogram w programie na EMC: Ocena systemu zaopatrzenia materiałowego KOPK.

oraz macierz czasów przejazdu pomiędzy punktami nadania i punktami odbioru:

$$t_{ij} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \dots t_{1n} \\ t_{21} & t_{22} \dots t_{2n} \\ \dots & \dots \dots \dots \\ t_{m1} & t_{m2} \dots t_{mb} \end{bmatrix}$$

Jeżeli nie jest podany dyrektywny czas dowozu, to w takim przypadku:

$$t_{ij} = t_{\max}$$

i jest to zwykle zadanie transportowe z kryterium kosztów. Musi być spełniony jeszcze warunek:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

oraz warunek formalny :

$$x_{ij} \geq 0$$

Zadanie polegać będzie na znalezieniu rozwiązania  $x_{ij}$  dla którego łączny koszt dostawy będzie najniższy:

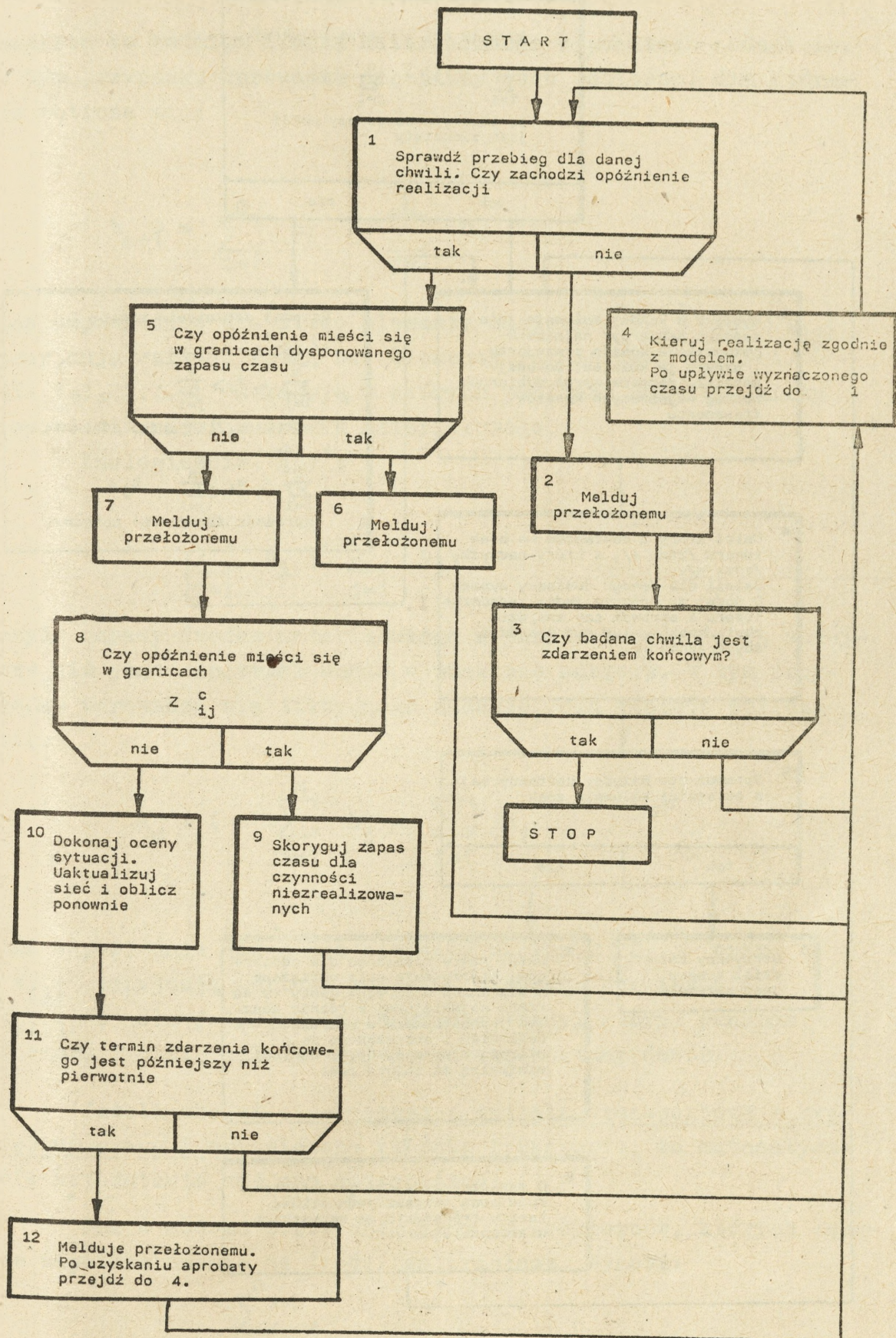
$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} \cdot x_{ij} = \min.$$

Zadanie można już rozwiązać i wynik będzie optymalny /koszta minimalne/ lub bardzo zbliżony do optymalnego.

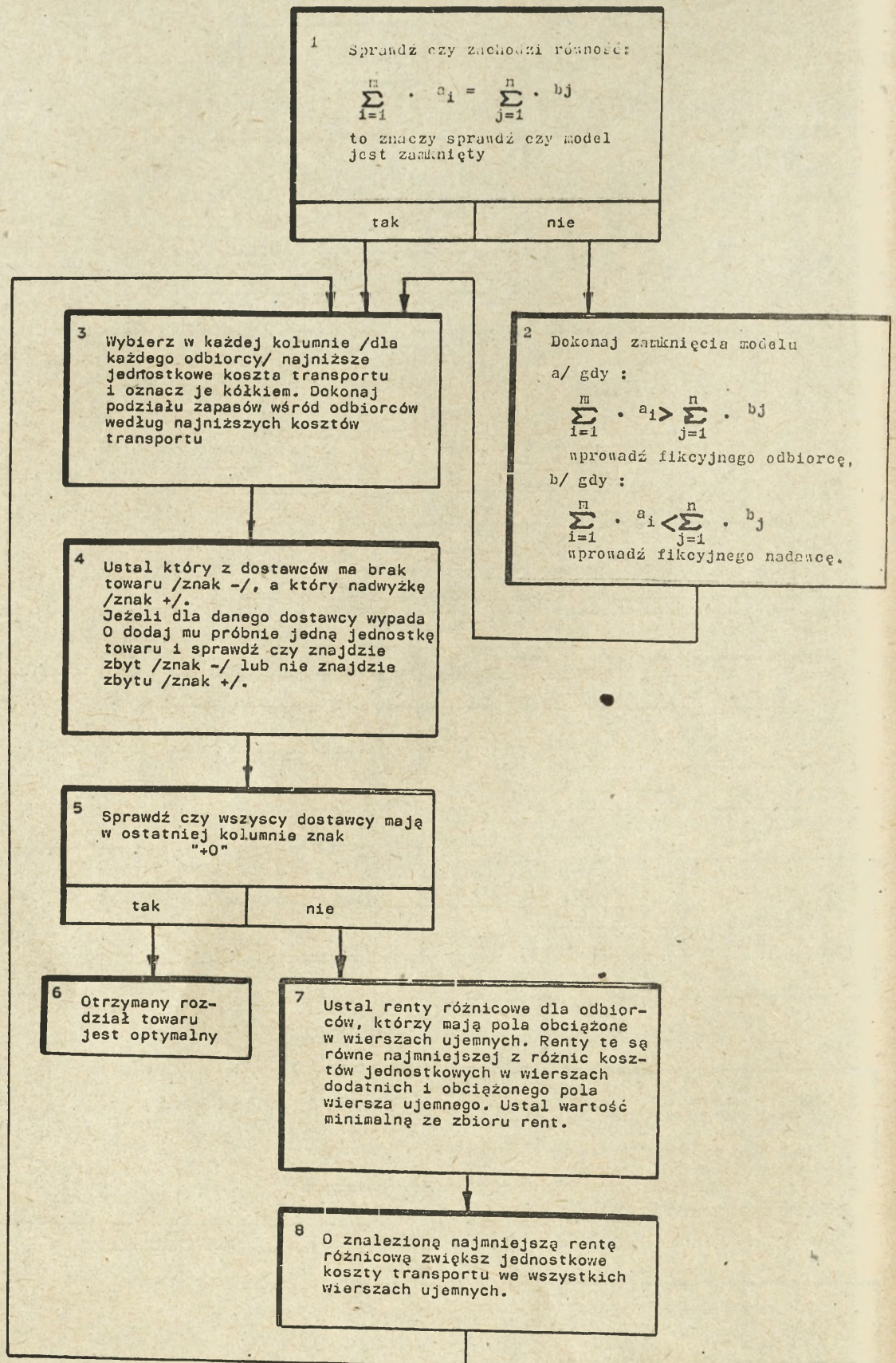
Sposób rozwiązania zadania, tego typu, metodą rent różnicowych przedstawia algorytm, rys. 20.

Jeżeli model transportowy jest nie zamknięty, gdy:

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$$



Rys.19 . ALGORYTM KIEROWANIA REALIZACJĄ PRZEDSIĘWZIĘCIA OPRACOWANEGO PRZY POMOCY METOD SIECIOWYCH /wariant/.



Rys. 20. ALGORYTM ROZWIĄZANIA ZADANIA TRANSPORTOWEGO Z KRYTERIUM KOSZTÓW METODĄ RENT RÓŻNICOWYCH / wariant /

oznacza to nadmiar środka materiałowego w punktach nadawania. W tym przypadku wprowadza się fikcyjnego odbiorcę, dla którego oblicza się:

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

Zaś odpowiednie dla niego elementy macierzy  $[C_{ij}]$  oraz  $[t_{ij}]$  przyjmują wartość równą 0. Elementy rozwiązania  $a_{n+1}, n+1 > 0$  dla  $i=1, 2, \dots, m$ , wskazują w których punktach nadania należy pozostawić nadmiar środka materiałowego.

Analogicznie, gdy :

$$\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$$

czyli zapasy środka materiałowego w punktach nadania są mniejsze niż jego zapotrzebowanie w punktach odbioru. W tym przypadku wprowadza się fikcyjnego nadawcę, dla którego oblicza się:

$$a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$$

zaś odpowiednie dla niego elementy macierzy  $[C_{ij}]$  oraz  $[t_{ij}]$  przyjmują wartość równą 0. Elementy rozwiązania  $x_{m+1j} > 0$  dla  $j=1, 2, \dots, n$  wskazują wtedy, którym punktom odbioru  $i$  o ile należy zmniejszyć zaplanowany dowóz.

Jeżeli chodzi o uproszczone zadanie transportowe z kryterium czasu i ograniczoną ilością transportu, to matematycznie przedstawia się ono następująco:

Jak w modelu poprzednim mamy  $m$  odbiorców, których łączne zapotrzebowanie na środki materiałowe wynosi:

$$\sum_{j=1}^n b_j$$

Istnieje również  $n$  składów, w których wydzielono środki materiałowe  $a_i$  do zaopatrzenia tych odbiorców w ilości:

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$$

Wydzielone środki materiałowe można rozdzielić poszczególnym oddziałom dowolnie. Transport samochodowy przeznaczony do dowozu znajduje się w rejonie składów. Czasu dojazdu transportu z miejsca postoju do składów nie bierze się pod uwagę.

Każdy typ pojazdu może dowozić dowolny rodzaj ładunku. Na ładunki zwykłe i paliwa wykonuje się oddzielne zadania transportowe.

Organizacja i zasady wykorzystania transportu samochodowego pozwalają na tworzenie dowolnie małych kolumn samochodowych.

Udźwig transportu samochodowego znajdującego się przy  $t$ -tym składzie może być:

$$U_i = a_i$$

jednak:

$$\sum_{i=1}^n U_i < \sum_{j=1}^m b_j$$

Aby dowieźć wydzielone środki ze składów do oddziałów, transport musi wykonać  $n$  rejsów z ładunkiem. Będzie wtedy:

$$n \sum_{i=1}^n U_i = \sum_{j=1}^m b_j$$

W każdym rejsie może być wykorzystany cały transport będący w dyspozycji lub tylko jego część. Jeżeli wykorzystywaną część transportu oznaczymy jako  $a$ , to:

$$0 < a < 1$$

Ponadto transport wykonuje  $m$  rejsów powrotnych:

$$m = n - 1$$

Czas niezbędny do pokonania odległości pomiędzy  $i$ -tym składem a  $j$ -tą jednostką jest dany w macierzy  $[t_{ij}]$ , przyjmijmy, że:

$a_1$	$b_j$	$b_1$	...	$b_m$
	$a_1$	$t_{11}$	...	$t_{1m}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	...
	$a_n$	$a_{n1}$	.....	$a_{nm}$

Założmy również, że czas marszu transportu z ładunkiem i czas marszu pustego transportu na tej samej trasie jest jednakowy.

Każdy rejs dowozu z  $i$ -tych składów do  $j$ -tych jednostek i rejsy powrotne tworzą sieć powiązań, wzdłuż których realizowany jest planowany dowóz środków materiałowych. Przykładową sieć powiązań planowanego dowozu środków materiałowych przedstawiono na schemacie, rys. 21.

Transport znajdujący się przykładowo, przy pierwszym składzie, może być w pierwszym rejsie z ładunkiem kierowany do dowolnej jednostki, z której w rejsie powrotnym niekoniecznie musi wrócić do pierwszego składu. Również w rejsach powrotnych transport może być kierowany do dowolnych składów. Mogą także zaistnieć przypadki, że transport kierowany w całości z jednego składu do pewnej jednostki, wróci do tego składu tylko w części, a pozostała część zostanie skierowana do innych składów i odwrotnie. Transport przybywający z kilku składów do pewnej jednostki może być w rejsie powrotnym skier-

rowany do jednego tylko składu lub do kilku różnych składów innych niż te, z których przybył do danej jednostki.

Sporządzenie sieci wszystkich możliwych powiązań modelu z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu nastęroza duże trudności. Powiązania tego modelu można obliczyć według wzoru:

$$P_w = /S \cdot J/nR$$

gdzie:

$P_w$  - ogólna liczba możliwych powiązań sieci

$S$  - liczba składów -  $a_i$

$J$  - liczba odbiorców -  $b_j$

$nR$  - liczba rejsów ze środkami materiałowymi.

Dla przykładu przyjmijmy bazowanie i rozmieszczenie składów KOPK zgodne z rys. 2 /str. 16-17/, to liczba powiązań wyniesie:

$$P_w = 11 \cdot 5^6 = 28 \text{ mld}$$

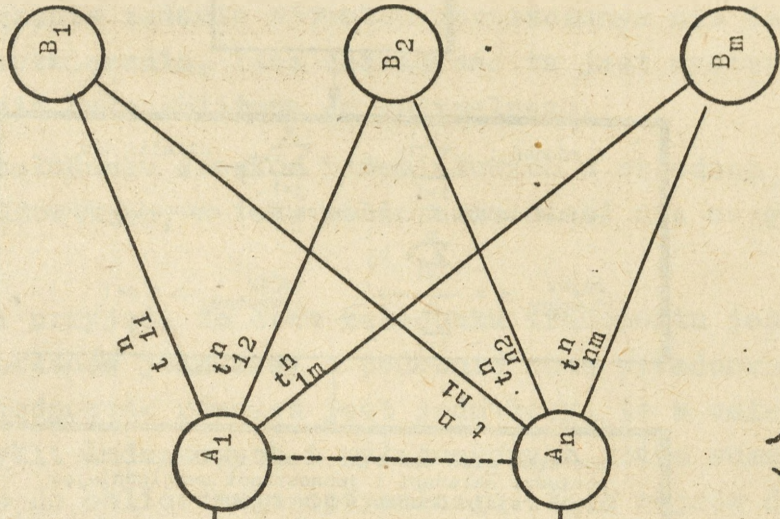
Samo ustalenie i wypisywanie kombinacji tych powiązań, nie licząc obliczania czasu każdego z nich, byłoby bardzo pracochłonne.

Dlatego też jeżeli nie można dokonać obliczeń przy wykorzystaniu EMC, to obliczenia modelu wykonujemy sposobem uproszczonym. Uproszczony sposób rozwiązania zadania transportowego z ograniczoną ilością transportu znacznie eliminuje obliczenia a również prowadzi do uzyskania rozwiązania optymalnego lub bardzo zbliżonego do optymalnego.

Sposób ten polega na etapowym optymalizowaniu czasu pracy transportu. Każdy rejs dowozu i każdy rejs powrotu transportu rozpatruje się tu oddzielnie. Po zakończeniu planowania pracy transportu na danym etapie i określeniu parametrów z tym związanych, przyjmuje się te parametry jako dane początkowe do planowania dalszej części przedsięwzięcia.

Algorytm rozwiązania zadania transportowego sposobem uproszczonym przedstawiono na schemacie, rys. 22.

ODDZIAŁY

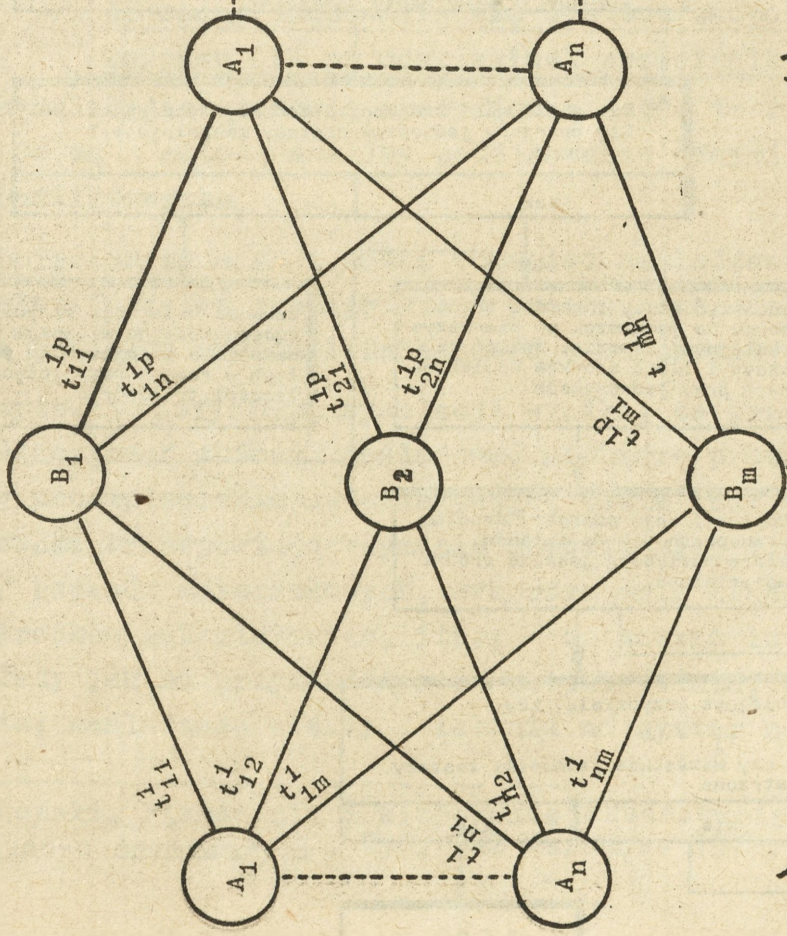


OSTATNI Z ŁADUNKIEM  
REJS

SKŁADY

KOLEJNE REJSY Z ŁADUNKIEM I POWROTNE

SKŁADY



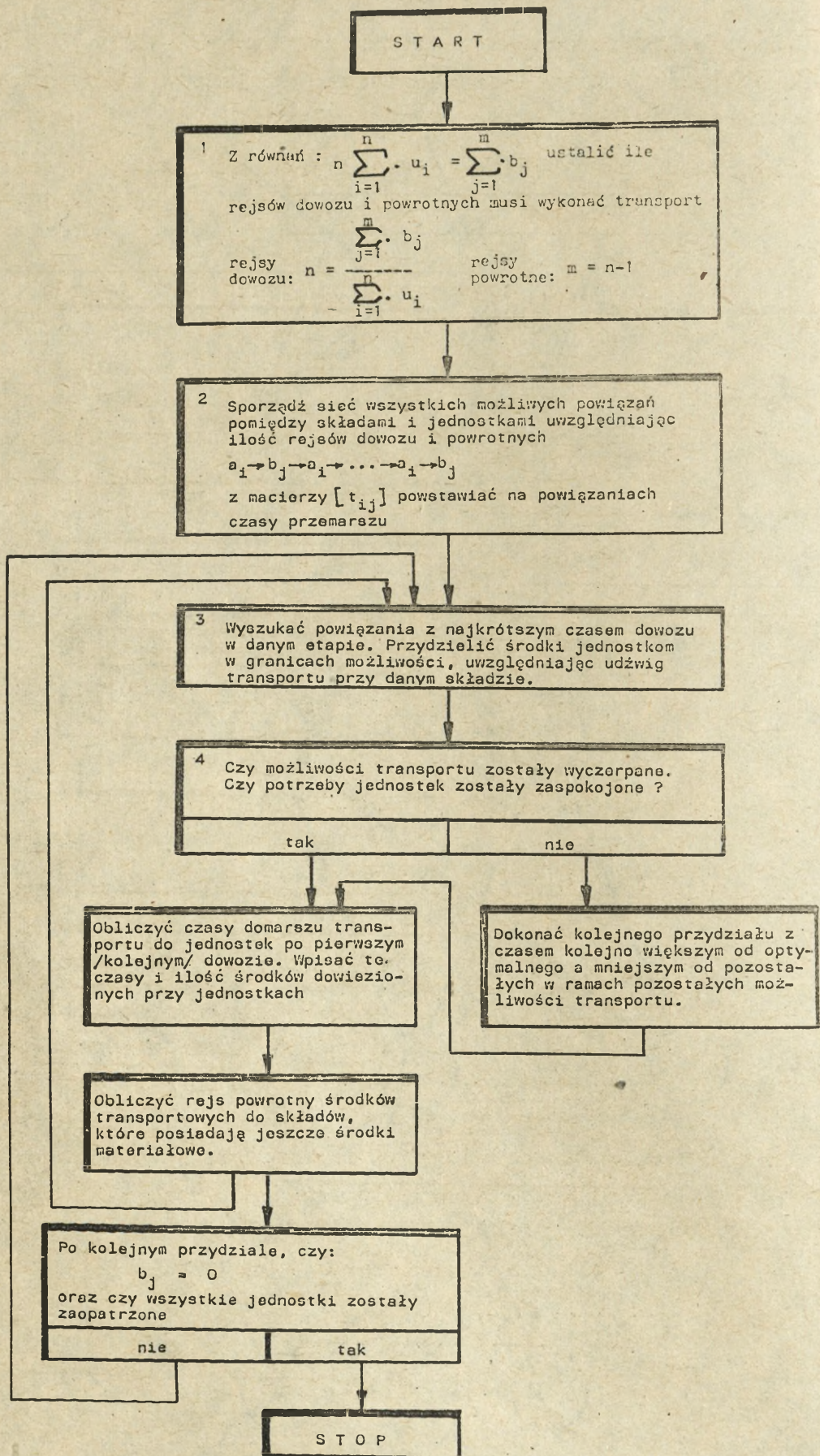
PIERWSZY REJS POWROTNY

ODDZIAŁY

PIERWSZY REJS Z ŁADUNKIEM

SKŁADY

Rys. 21. SIĘĆ POWIĄZAŃ PLANOWANEGO DOWOZU ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH / wariant /



Rys. 22 . ALGORYTM ROZWIĄZANIA ZADANIA TRANSPORTOWEGO SPOSOBEM UPROSZCZONYM /WARIANT/.

Rozwiązanie zadania sposobem uproszczonym nie daje w pełni dokładnego rozwiązania, lecz dokładność ta jest wystarczająca by rozwiązanie było zbliżone do optymalnego.

Czas załadunku środków materiałowych w składach i rozładunku w jednostkach, w toku obliczania sieci nie uwzględnia się.

Jeżeli przyjąć, że czas załadunku transportu jest dla wszystkich składów jednakowy i podobnie czas wyładunku dla wszystkich jednostek również jest jednakowy, to w zależności od ilości cykli ładunkowych i wyładunkowych można sumę tych czasów dodać do obliczonego optymalnego czasu rejsów dowozu i rejsów powrotnych, uzyskując w ten sposób faktyczny czas realizacji całego przedsięwzięcia.

### 2.2.3. Charakterystyka symulacji komputerowej i przedstawienie sposobów jej zastosowania do oceny zachowania się systemu zaopatrywania korpusu OPK po uderzeniach przeciwnika

Gry symulacyjne stanowią specyficzną część teorii gier, to znaczy, że są metodą analizy podejmowania decyzji w sytuacjach konfliktowych.

Pod pojęciem symulacji można rozumieć naśladowanie, za pomocą modelu, jakiegoś rzeczywistego procesu lub efektu, albo odtwarzanie jakiegoś układu istniejącego w rzeczywistości <sup>x/</sup>.

Z powyższej definicji symulacji wynika, że przy pomocy modelu symulacyjnego można: naśladować niektóre procesy, w tym procesy zabezpieczenia materiałowego, takie jak: obsługa za i wyładowcza transportu, utrzymanie odpowiedniej ilości /wysokości/ zapasów materiałowych, wykorzystanie transportu do dowozu środków materiałowych, itp.; odtwarzać istniejące w życiu układy jak na przykład system zaopatrywania, w celu ich zbadania; naśladować efekty działania na system zaopatry-

---

x/ W. Radzikowski. Planowanie i kierowanie przedsięwzięciami techniczno-ekonomicznymi. Wyd. PWE Warszawa 1979, s. 62.

wania uprzednio podjętych decyzji w zakresie wykonania przez niego określonej pracy.

Aby można było przeprowadzić właściwe i obiektywne badania systemu zaopatrywania, lub jego części składowych /podsystemów/ przy wykorzystaniu symulacji, musi się spełnić co najmniej dwa warunki: zbudować właściwy model symulacyjny planowanego do wykonania przedsięwzięcia lub problemu; w miarę obiektywnie zebrać parametry faktycznego systemu zaopatrywania KOPK.

Pod pojęciem modelu symulacyjnego rozumie się teoretyczny model matematyczny lub graficzny. Jest to z zasady hipotetyczna konstrukcja myślowa, która jest nie czym innym jak uproszczonym obrazem badanego fragmentu rzeczywistości w którym wyeliminowano cechy nie istotne w danym etapie badania. Zakres tych eliminacji i uproszczeń wyraża się w założeniach początkowych przy opracowaniu modelu.

Pod pojęciem parametrów rozumie się charakterystyki badanego modelu rzeczywistości, które przyjmują tę samą wartość dla szeregu badanych operacji, lub punktów czasu. Pośród parametrów symulacji rozróżnia się zmienne i zależności funkcjonalne między zmiennymi.

Wśród zmiennych rozróżniamy takie, które są objaśniane przez model lub zmienne objaśniające.

Zmienne objaśniające opisują wpływ otoczenia na model. Są to: zmienne kontrolowane, nazywane zmiennymi decyzyjnymi; zmienne nie kontrolowane, to znaczy zmienne losowe zależne od warunków działań bojowych oraz kontrolowane przez inne ośrodki decyzyjne przykładowo przez nieprzyjaciela.

Jeżeli chodzi o procedurę symulacji to jest to pewna sekwencja manipulacji dokonywanych na modelu symulacyjnym lub przy jego pomocy, umożliwiających naśladowanie rzeczywistości w sposób odpowiedni ze względu na wybrany cel badania lub jego etap. Inaczej proces ten nazywa się eksperymentem symulacyjnym.

Celem takiego eksperymentu symulacyjnego jest: predykcja zachowania się zmiennych objaśniających nie kontrolowanych lub

zdecydowanie o wartości zmiennych objaśniających kontrolowanych odpowiednio do wybranego celu analizy, czy też zgodnie z potrzebami danego etapu analizy; zbadanie wpływu otrzymanych wartości zmiennych objaśniających na wartość zmiennych objaśnianych przez model. Czyli danie odpowiedzi na pytanie: "Co by było, gdyby...".

Symulacja jako taka nie jest metodą optymalizacyjną w sensie metod analitycznych stosowanych w badaniach operacji /programowanie liniowe i nieliniowe/. Symulacja jest częścią składową procesu wyznaczania rozwiązania i pozwala na podjęcie decyzji zaledwie wystarczającej lub zadowalającej.

Wyniki eksperymentu symulacyjnego są jednak wystarczająco dokładne dla potrzeb praktycznego wykorzystania. I tak w praktyce działania, nawet przy wykorzystaniu ETO, dowódca /kierownik/ potrafi spośród nieskończonej wielkiej liczby możliwych wariantów działania przeanalizować tylko ich niewielki podzbiór.

Jeżeli zastanowimy się nad symulacją, w tym świetle, to w zakresie zaopatrywania można tu zbudować kilka różnych modeli, w zależności od celu badań. Celem badań w tym przypadku może być przebadanie: faktycznego zużycia środków materiałowych w warunkach prawdopodobnego niszczenia środków walki przez nieprzyjaciela oraz natężenia ich działań bojowych; możliwości dostarczania środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania do zaopatrywanych oddziałów; czasu trwania załadowania /wyładowania/ środków materiałowych na transport samochodowy, w zależności od ilości przybywających pojazdów mechanicznych i wielkości grup za-wyładowczych oraz posiadanego przez nie sprzętu mechanizacji; podniesienia /zwiększenia/ pojemności magazynowych w składach mps, w zależności od potrzeb paliwa lotniczego.

Jeżeli chodzi o pierwsze zagadnienie: zużycie środków materiałowych podczas działań bojowych w warunkach prawdopodobnego niszczenia środków walki i natężenia działań bojowych, należy ustalić następujące zmienne:

a/ Objaśniające kontrolowane: stan wyjściowy środków walki /samolotów, wyrzutni raketowych/ w oddziałach i związkach taktycznych; potrzeby materiałowe na jeden dzień dzia-

łań środków walki; stan środków materiałowych w składach i walczących oddziałach; pojemności magazynowe w oddziałach prowadzących działania bojowe; stan środków materiałowych w zewnętrznych źródłach zaopatrywania; liczba i pojemność transportu przeznaczonego do dowozu środków materiałowych do walczących oddziałów; odległości oddziałów od źródeł zaopatrywania; czas dowozu środków materiałowych z zewnętrznych źródeł zaopatrywania do oddziałów.

Powyższe zmienne, z zasady w pełni zależą od decydenta /dowódcy KOPK, zastępcy ds. TIZ/ do czasu, w którym rozpoczną swój wpływ na działania tych zmiennych zmienne nie kontrolowane lub zmienne kontrolowane przez przeciwnika.

b/ Zmienne kontrolowane przez przeciwnika: liczba obiektów na które ma być wykonany nalot nieprzyjaciela; liczba samolotów nieprzyjaciela w grupach oraz jaka ich część przeznaczona jest do zabezpieczenia działań grup uderzeniowych; liczba wysłanych na obiekty systemu KOPK bezpilotowych środków rażenia; jakość środków rażenia znajdujących się w uzbrojeniu samolotów lub bezpilotowych środków walki.

Już z samego wyszczególnienia zmiennych kontrolowanych przez przeciwnika wynika, jak wielki jest ich wpływ /po zadziałaniu/ na system zaopatrywania oraz na zmienne decyzyjne /kontrolowane/.

c/ Zmienne niekontrolowane: głównie warunki meteorologiczne /deszcz, zamglenie, śnieżyce, itp./.

Gruntowna analiza wymienionych zmiennych oraz zachodzących pomiędzy tymi zmiennymi zależności pozwala wyłowić szereg oczywistych prawidłowości. Wychwycenie tych prawidłowości oraz ustalenie ich parametrów ilościowych /mierzalnych/ lub prawdopodobieństw zajścia tych parametrów, może być podstawą do prowadzenia badań działalności systemu zaopatrywania.

Wyłowienie wspomnianych prawidłowości, ich danych wymiernych i prawdopodobieństw ich zajścia, zezwala na wyeliminowanie zależności nieistotnych z punktu widzenia badanego modelu działania elementów systemu zaopatrywania i stworzenie modelu

symulacyjnego tego systemu /jego części składowych/.

Do zmiennych najważniejszych bezpośrednio wpływających na działalność systemu zaopatrywania można zaliczyć: działalność lotnictwa i bezpilotowych środków rażenia na obiekty systemu zaopatrywania materiałowego KOPK; ilościowy stan lotnictwa i wojsk raketowych oraz natężenie ich działań bojowych; potrzeby środków materiałowych do zabezpieczenia działań bojowych własnych środków walki; stan zapasów środków materiałowych w magazynach oddziałów i pododdziałów; stan środków materiałowych w magazynach oddziałów i pododdziałów; stan środków materiałowych /wydzielony limit/ w wewnętrznych i zewnętrznych źródłach zaopatrywania KOPK; posiadana ilość i pojemność /udźwig/ transportu przeznaczonego do dowozu środków materiałowych; czas dowozu środków materiałowych z wewnętrznych i zewnętrznych źródeł zaopatrywania do oddziałów; warunki zewnętrzne /pora roku, pora doby, opady, roztopy, zaśnieżenie itp./ wpływające na działalność systemu zaopatrywania materiałowego.

Model powiązań i zależności tych zmiennych przedstawiono na schemacie, rys. 23.

Biorąc za hipotetycznie do przyjęcia przedstawione zależności pomiędzy zmiennymi, można zastanowić się nad ich wpływem na działalność systemu zaopatrywania KOPK.

Upřednio należy jednak zastanowić się nad sposobem opracowania modelu symulacyjnego systemu zaopatrywania. Należy zastanowić się, czy chodzi o zbadanie działalności systemu w ciągu jednego dnia, czy w ciągu kilkunastu dni oraz czy wprowadzone dane muszą mieć charakter ciągły, czy mogą mieć charakter dyskretny.

Właściwie odpowiedź nasuwa się sama. Ocena systemu zaopatrywania jest prawidłowa wówczas, gdy bada się jego działanie w czasie najistotniejszym dla tej działalności, a więc co najmniej w czasie pierwszych 10-15 dni działań bojowych KOPK. Drugie zagadnienie jest też chyba oczywiste. W badaniach symulacyjnych, gdzie obowiązuje badanie szeregu cykli losowo się powtarzających oraz istnieje ścisły wpływ badania poprzedniego

na następne a tego na badanie kolejne, dla uproszczenia tych badań można budować model o działaniu skokowym obejmującym sobą tylko wybrane momenty działania. Muszą to być jednak momenty, z jednej strony w miarę odpowiadające przypuszczalnej rzeczywistości pola walki, z drugiej strony mające duży wpływ na działalność systemu.

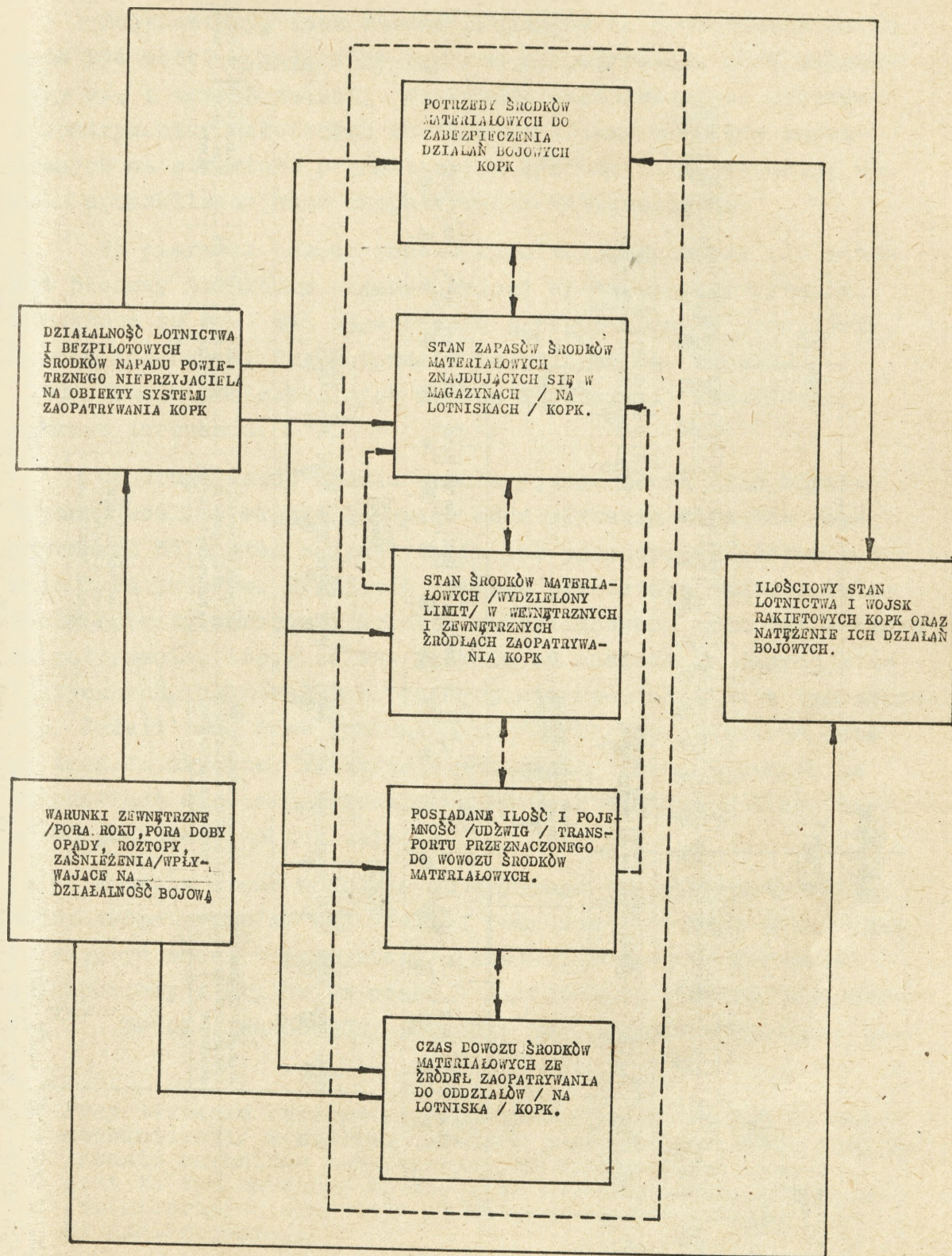
Takie rozumowanie wydaje się tym bardziej słuszne, że w systemie zaopatrywania KOPK, gdzie istnieją określone z góry zapasy, minimalne przedziały czasowe nie odgrywają większej roli. Skokowe badanie zmian w systemie z zasady wystarcza do prawidłowej oceny jego działalności.

Przystępując do budowy modelu symulacyjnego należy najpierw ustalić cele przyszłych badań oraz przyjąć taki teoretyczny wariant działania, aby model symulacyjny był maksymalnie zbliżony do rzeczywistego działania systemu zaopatrywania KOPK, a przeprowadzona symulacja oddziaływania na ten system zmiennych niezależnych i zależnych od przeciwnika, w miarę obiektywnie przedstawiała zachowanie się systemu lub jego części podczas działań bojowych.

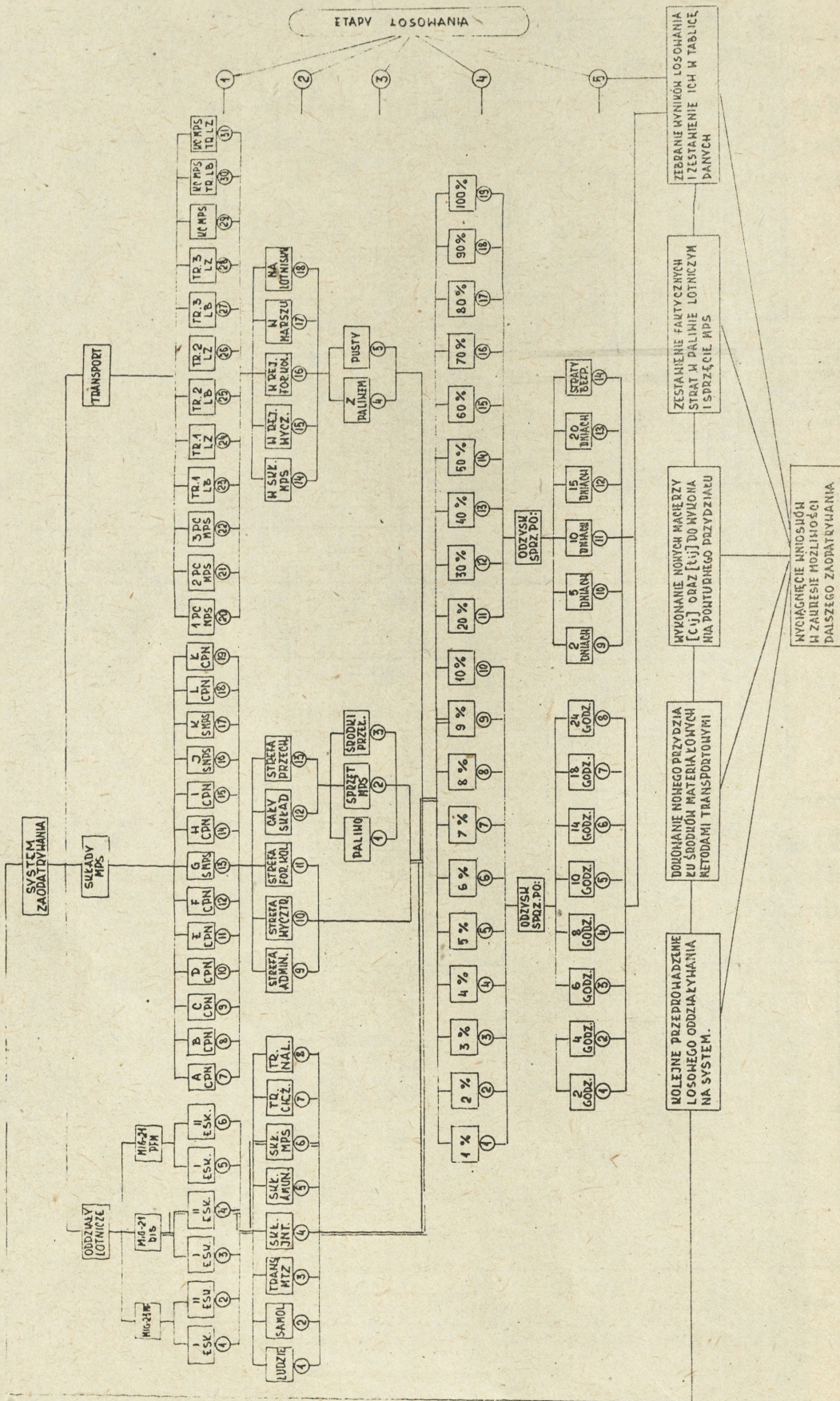
Jeżeli idzie o cele badań to chyba słuszne będzie przyjęcie celu następującego: zbadanie wpływu otrzymanych wartości zmiennych objaśniających na wartości zmiennych objaśnianych przez model. Inaczej mówiąc celem badań będzie stwierdzenie: co by było gdyby na system zaopatrywania podczas wojny oddziaływały analogiczne lub zbliżone do symulowanych warunki zewnętrzne.

Do realizacji powyższego celu badawczego można zbudować różne warianty modelu symulacyjnego, lub przyjąć do przeprowadzenia symulacji jeden z uprzednio opracowanych modeli informatycznych /sieciowy, transportowy lub masowej obsługi/.

Ponieważ zasadniczym zadaniem systemu zaopatrywania jest gromadzenie, utrzymanie i dowóz środków materiałowych do oddziałów /ZT/ KOPK, model symulacyjny powinien być zbudowany tak, aby wyniki symulacji odpowiadały jakie zmiany nastąpią w systemie zaopatrywania po zaistnieniu analogicznej lub podobnej sytuacji w warunkach działań bojowych.



Rys. 23. Ideowy schemat powiązań i zależności pomiędzy parametrami systemu zaopatrzenia materiałowego KOPK i zmiennymi wpływającymi na ten system /variant/.  
 ——— - zależności zewnętrzne, - - - - - zależności wewnętrzne.



DYS. 24. SCHEMAT SYSTEMU ZAPRZĘTYWANIA I WYKONANIA WYNIKÓW LOSOWANIA WYKONANYCH PODCZAS OCENY SYSTEMU ORAZ PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE PROBLEMU SYMULACYJNEGO Z WYKORZYSTANIEM DO LOSOWANIA KUL NUMEROWANYCH / WARIANT/

Najprostszy, lecz bardzo przydatny do prowadzenia badań może być model symulacyjny systemu zaopatrywania KOPK składający się z trzech części: struktury organizacyjnej systemu zaopatrywania; założonych skutków działania warunków zewnętrznych na strukturę organizacyjną systemu zaopatrywania; modelu optymalizacyjnego zaopatrywania materiałowego.

Na pierwszą część modelu symulacyjnego złoży się schemat blokowy struktury organizacyjnej systemu zaopatrywania. Struktura ta musi być odpowiednio przygotowana do przeprowadzenia losowania. Przygotowanie to polega na odpowiednim numerowaniu poszczególnych bloków i ustaleniu numerycznego zakresu losowania.

Na drugą część modelu symulacyjnego złożą się hipotetyczne, możliwe skutki losowego oddziaływania warunków zewnętrznych na system zaopatrywania lub prawdopodobieństwa zajścia tych skutków. Przyjęcie pewnego przedziału skutków działania /straty sprzętu i środków materiałowych, wydłużenie czasu zaopatrywania, itp./ zależy głównie od posiadania danych statystycznych, obliczeń lub badań opinii specjalistów w tym zakresie. Jeżeli brak jest wymienionych danych lub posiadane dane są fragmentaryczne, a istnieje możliwość liczenia danych na EMC, zakłada się cały przedział możliwych skutków i liczy się prawdopodobieństwo ich zajścia.<sup>x/</sup>

Trzecia część modelu symulacyjnego to model optymalizacyjny zaopatrywania. Najbardziej przydatny do tego celu wydaje się być model transportowy z kryterium kosztów lub model transportowy z kryterium czasu i ograniczoną ilością transportu.<sup>xx/</sup> Model transportowy pokazuje następujące ważniejsze pa-

---

x/ Przy liczeniu ręcznym /z wykorzystaniem małej lub średniej mechanizacji/ wystarczą założone przedziały skutków oddziaływania czynników zewnętrznych na system zaopatrywania. Jest to tym bardziej możliwe, że określone oddziaływanie /np. nieprzyjaciela/ daje określone - prawdopodobne skutki /zniszczenia/.

xx/ Na ten ostatni model, maszyny cyfrowe nie posiadają standardowych podprogramów, a ręczne liczenie jest bardzo pracochłonne.

rametry systemu zaopatrywania KOPK; stan ilościowy środków materiałowych niezbędnych do dowiezienia oddziałom do zabezpieczenia ich działań bojowych w planowanym okresie działań bojowych; stany środków materiałowych znajdujące się w poszczególnych źródłach zaopatrywania; drogę pomiędzy oddziałami i źródłami zaopatrywania oraz ogólny czas jej pokonania; pośrednio /a w modelu transportowym z kryterium czasu i ograniczoną ilością transportu, bezpośrednio/ ilość transportu niezbędną do przewiezienia środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania do oddziałów.

Wariant modelu symulacyjnego zbudowanego według powyższych założeń przedstawiono na schemacie, rys. 24.

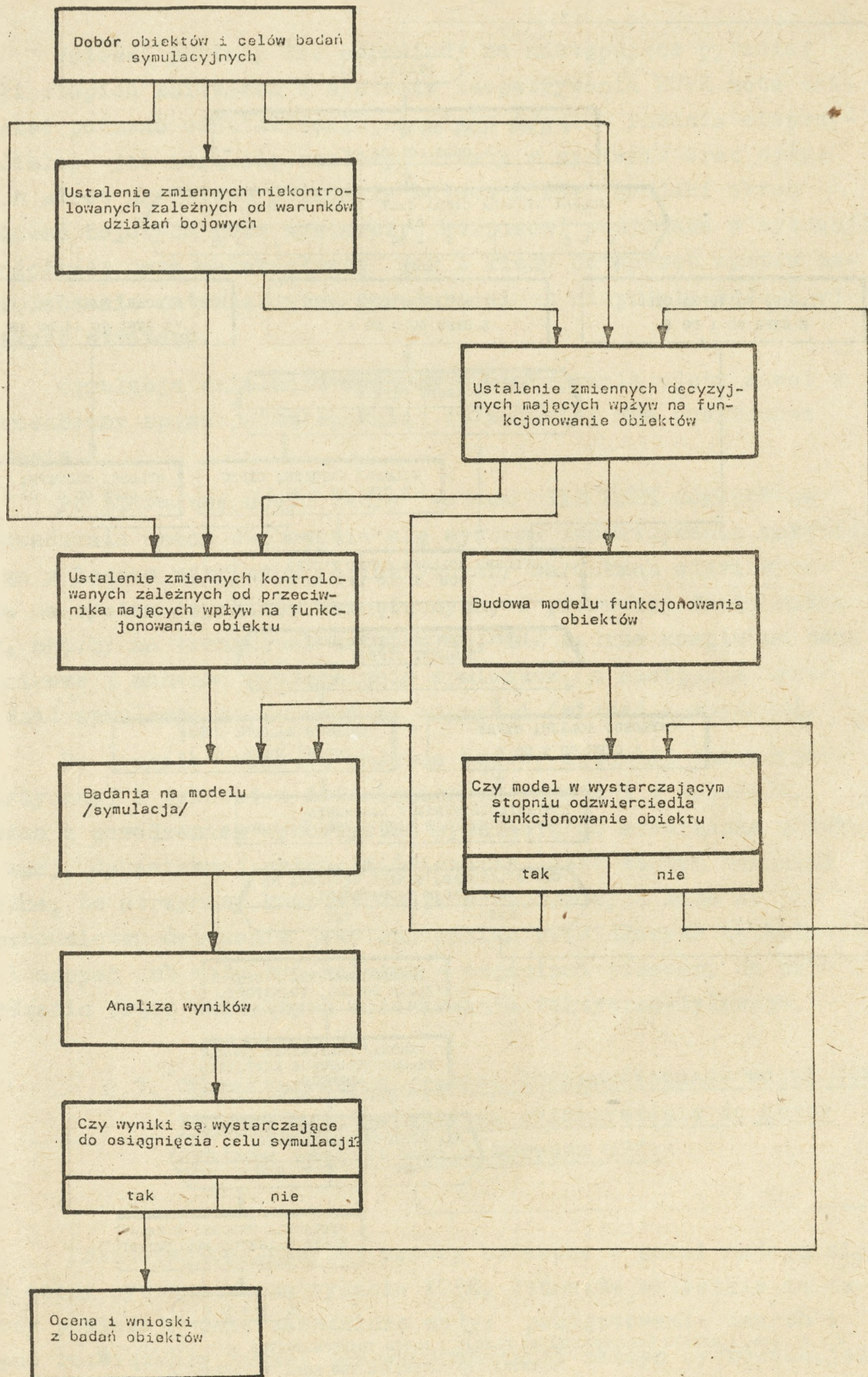
Badanie systemu zaopatrywania na tak zbudowanym modelu symulacyjnym, ze względu na aktualne możliwości, może być wykonane w trzech etapach:

1. Wykonanie symulacji na EMC z wykorzystaniem generatora liczb losowych EMC;
2. Ręczne uaktualnianie struktury ilościowej systemu zaopatrywania i modelu transportowego;
3. Liczenie modelu transportowego z wykorzystaniem podprogramu transportowego na EMC.

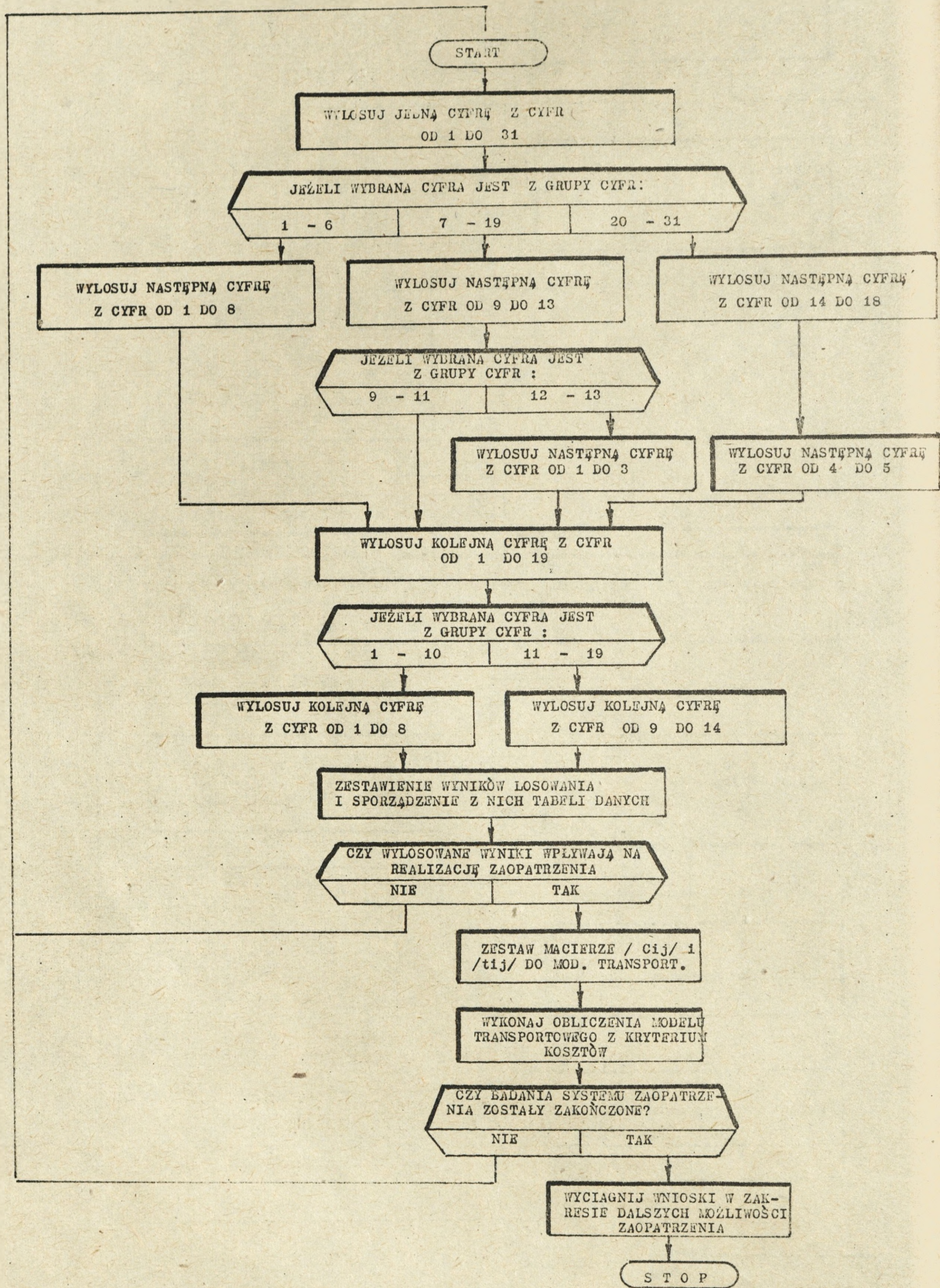
Jest to więc wykorzystanie modelu symulacyjnego sposobem mieszanym. Całkowite wykorzystanie EMC w badaniach symulacyjnych systemu zaopatrywania KOPK będzie możliwe po zbudowaniu podprogramu analizującego stan systemu i uaktualniającego strukturę organizacyjną i modele transportowe.

Algorytm prowadzenia symulacji komputerowej sposobem kombinowanym działania systemu zaopatrywania KOPK po uderzeniach środków napadu powietrznego nieprzyjaciela przedstawiono na schemacie, rys.25.

Analiza wyników otrzymanych z przeprowadzonej symulacji komputerowej może być przeprowadzona tak po jednym cyklu symulacji, np. za nalot lub dzień działań, jak i po kilku-kilkunastu cyklach symulacji - za okres działań lub całej operacji.



Rys. 25a. OGÓLNY ALGORYTM STOSOWANIA METOD SYMULACYJNYCH W BADANIACH OBIEKTÓW WOJSKOWYCH.  
/ wariant /



R y s . 25b. ALGORYTM ZASTOSOWANIA SYMULACJI I METOD TRANSPORTOWYCH DO OCENY SYSTEMU ZAOPATRZENIA MATERIAŁOWEGO KOPK / wariant /

Wnioski powinny dać odpowiedź na następujące pytania: jaki stopień zniszczeń w systemie zaopatrywania KOPK może zaistnieć podczas oddziaływania na niego środków rażenia nieprzyjaciela; jak mogą się rozłożyć straty w systemie oraz wpływ tych strat na dalsze działania bojowe KOPK; na jaki okres działań bojowych może wystarczyć korpusowi posiadana w sytuacji wyjściowej baza materiałowa; jak i kiedy odtwarzać system zabezpieczenia materiałowego po uderzeniach nieprzyjaciela i wynikłych stratach.

Symulacja działania systemu zaopatrywania ujęta nawet w uproszczony sposób, może spełniać co najmniej dwa podstawowe zadania.

Po pierwsze: uczyć kadrę sztabu TiZ KOPK dogłębnego prowadzenia oceny zachowania się systemu zaopatrywania materiałowego w losowo wybranych /obiektywnych/ warunkach oddziaływania na system czynników zewnętrznych. W pierwszej fazie można by, choćby na treningach sztabowych, dać kadrze kompletne dane wynikowe i nakazać wyciągnięcie wniosków, a następnie wprowadzić symulację do ćwiczeń na mapach i ćwiczeń z wojskami.

Po drugie: właśnie podczas budowy sytuacji operacyjno-taktycznej i tyłowej w ćwiczeniach na mapach i z wojskami, można z powodzeniem wykorzystać symulację do stworzenia obiektywnej, dynamicznej sytuacji ćwiczenia. Jest to tym bardziej ważne, że otrzymany komplet wyników ilościowych może służyć kierownictwu ćwiczenia jako sprawdzian prawidłowych kalkulacji ćwiczących lub może być kolejno - częściami podawany do prowadzenia przez ćwiczących wnioskowania taktyczno-tyłowego.

### 2.3. Charakterystyka systemu informatycznego wojsk OPK i ocena możliwości jego wykorzystania do oceny systemu zaopatrywania korpusu OPK

Przedstawione powyżej metody badawcze w pełni nadają się do oceny systemu zaopatrywania KOPK. Jednakże wszystkie te metody posiadają dwie zasadnicze wady: przygotowanie danych i samo rozwiązanie zadań, bez wykorzystania maszyn cyfrowych, jest

bardzo pracochłonne; rozwiązanie zadań daje jedynie prostą i w większości cząstkową ocenę systemu zaopatrywania.

Jeżeli chodzi o pierwszą wadę to wyeliminowanie jej w warunkach pokojowego badania systemu zaopatrywania w zakresie działalności w okresie wojny nie stanowi wielkiego problemu. Można przecież wcześniej opracować odpowiednie modele i zebrać potrzebne dane materiałowe. Przy każdorazowej potrzebie wystarczy model uaktualnić i ponownie obliczyć.

Samo liczenie również nie powinno nastroić specjalnych trudności. W DW OPK i w każdym dowództwie OW znajdują się maszyny cyfrowe, tam można wyperforować taśmę z danymi zmiennymi i obliczyć interesujący nas model.<sup>x/</sup>

W drugim przypadku sprawa wygląda poważniej. Rzeczywiście, większość modeli informatycznych nadaje się jedynie do wykonywania częściowych, prostych ocen optymalizacyjnych. Dlatego też modele te mogą być wykorzystane jako podprogramy w programie oceny zabezpieczenia materiałowego wykonanego na EMC.

Wydaje się słuszne rozpoczęcie budowy w Wojskach OPK informatycznego podsystemu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych.<sup>xx/</sup> Podsystem taki powinien działać w ramach już obecnie istniejącego systemu Informatycznego Zabezpieczenia Działania Bojowych /IZDB/.

System zaopatrywania wojsk OPK, jak i system OPK w całości, w pełni nadaje się do informatyzacji ze względu na duże sformalizowanie działania, stacjonarny charakter i połączenie poszczególnych obiektów między sobą gęstą siecią łączności.

W skład systemu informatycznego zabezpieczenia działań bojowych wojsk OPK wchodzi, na poszczególnych szczeblach dowodzenia, następujące elementy organizacyjne: ośrodek przetwarzania informacji wojsk OPK; grupy organizatorów podsystemów;

---

x/ Każda maszyna cyfrowa posiada standardowy model obliczania modelu sieciowego PERT i CPN oraz modelu transportowego z kryterium kosztów i ograniczonym czasem dowozu.

xx/ W 1979 roku pracownicy OPI DW OPK i pionie TiZ WOPK rozpoczęli opracowanie informatycznego programu na EMC Odra 1305: "Ocena zabezpieczenia materiałowo-techn. działań bojowych wojsk OPK". Planowane zakończenie prac w 1981 roku.

punkty ekspedycji IZDB; grupa IZDB w Centralnym Stanowisku Dowodzenia WOPK; grupy IZDB na SD-1 poszczególnych KOPK; punkty IZDB na SD-2 poszczególnych KOPK;<sup>x/</sup> punkty IZDB na Połączonych Stanowiskach Dowodzenia.

W skład tych grup /punktów/ powinni wejść oficerowie zajmujący się zabezpieczeniem tyłowym działań bojowych. Oficerowie ci powinni znać problematykę zabezpieczenia tyłowego działań bojowych wojsk OPK oraz działalność podsystemu informatycznego.

Podgrupa tyłowego IZDB na SD-1 KOPK powinna posiadać programy tyłowe na EMC i realizować zadania w zakresie oceny i planowania zabezpieczenia materiałowego dla potrzeb zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ oraz szefów poszczególnych wydziałów zaopatrujących.

Działalność podsystemu zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK do czasu wprowadzenia EMC na szczeblu korpusu, może przebiegać według następującego wzoru: oddziały /plm OPK, dor, brt, SSLT, pododdziały transportowe/ zbierają dane o aktualnym stanie zabezpieczenia materiałowego i przesyłają je w formie sformalizowanego meldunku tyłowego na odpowiednie dla siebie PŁSD; na PŁSD poszczególne meldunki powinny być wstępnie ocenione i w postaci taśmy perforowanej przekazane na urządzenie transmisji danych, poprzez które, meldunki powinny być przekazane do OPI Wojsk OPK;<sup>xx/</sup> w OPI WOPK dane powinny być wprowadzone do EMC, obliczone zgodnie z wymaganym programem i przesłane w formie tabulogramu do odnośnego KOPK;<sup>xxx/</sup> w pionie TiZ KOPK poszczególne dokumenty, w formie tabulogramów, powinny być sprawdzone, przeanalizowane i ocenione, a część z nich, w postaci wyciągów z planów zaopatrywania i dowozu, rozesłana do oddziałów /ZT/ KOPK.

---

x/ W latach 80-tych planowana jest zmiana punktów IZDB znajdujących się na SD-2 KOPK i PŁSD na grupy IZDB oraz wyposażenie tych grup w drukarki szerokotaśmowe i urządzenia transmisji danych.

xx/ Po wprowadzeniu uniwersalnych EMC w KOPK meldunki tyłowe z poszczególnych PŁSD będą przekazywane na SD-1 korpusu i tam opracowywane w grupie IZDB i analizowane w służbach TiZ KOPK.

xxx/ W poszczególnych KOPK mających SD-1 w miastach siedzibach OW można przysyłać meldunki na SD-1 a liczyć w OPI Okręgu lub na innej uniwersalnej EMC znajdującej się w jakimś ośrodku naukowym lub zakładzie przemysłowym.

Przed przystąpieniem do działania należałoby rozwiązać szereg problemów z których najważniejsze, to: opracowanie programów oceny i planowania zabezpieczenia materiałowego na EMC; sformalizowanie meldunków tyłowych i ustalenie sposobu ich przekazywania z oddziałów na PŁSD; wprowadzenie we wszystkich PŁSD drukarek szerokotaśmowych i urządzeń przekazywania danych; wprowadzenie maszyn cyfrowych do wyposażenia KOPK lub na razie uzgodnienie wykorzystania maszyn cyfrowych OW.

Jeżeli chodzi o programy, to wydaje się, że na początek powinny być opracowane następujące: program oceny zabezpieczenia materiałowego KOPK i program planowania materiałowego KOPK.

Program oceny zabezpieczenia materiałowego powinien obejmować kalkulacje stanu wszystkich podstawowych środków materiałowych, przydział tych środków materiałowych ze źródeł zaopatrywania do poszczególnych oddziałów /na lotniska/ oraz możliwości dowozu. Ponadto program ten powinien obejmować zmiany w działalności systemu zaopatrywania związane z działalnością nieprzyjaciela, warunków zewnętrznych i możliwości odzysku sprzętu i środków materiałowych po przeprowadzeniu potrzebnych remontów lub odbudowy.

Program planowania zabezpieczenia materiałowego, niezależnie od danych które wymieniono w programie poprzednim, powinien w gotowej formie wyliczać i podawać w tabulogramie plany dowozu i wyciągi z tych planów, plany zaopatrywania materiałowego poszczególnych służb i dane do planu zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK.

Wydaje się, że formalizacja meldunków tyłowych /operacyjno-zaopatrzeniowych/ powinna iść w parze z opracowaniem wymienionych programów na maszyny cyfrowe. Motywuje się to tym, że meldunki te powinny formą i treścią odpowiadać danym potrzebnym w poszczególnych programach zaopatrywania.

Przekazywanie meldunków z oddziałów na PŁSD powinno być realizowane dalekopisem po linii utajnionej. Obecnie jednak poszczególne oddziały KOPK nie posiadają telegraficznych łączy utajnionych do PŁSD, a więc rozwiązanie może być niepełne. Kodowanie bowiem meldunków będzie trwało długo, co przedłuży

ogólny czas otrzymania wyników przez pion TiZ KOPK.

#### 2.4. Wnioski i uogólnienia

Przedstawione metody, zaproponowane do badań systemu zaopatrywania KOPK, z powodzeniem już obecnie można wykorzystywać do badania tego systemu, zarówno podczas pokoju jak i w warunkach wojny.

Opisowa metoda badawcza jest obecnie stosowana. Nie zapewnia ona jednak pełnej oceny systemu zaopatrywania, szczególnie nie zapewnia oceny, w której warunkiem powinno być optymalne rozwiązanie działania, szczególnie w zakresie utrzymania odpowiednich zapasów materiałowych, ich przydziału oraz wykorzystania transportu samochodowego.

Z proponowanych metod informatycznych, z zasady wszechstronną i w pełni przydatną metodą kompleksowego badania systemu zaopatrywania KOPK jest metoda sieciowa. Model sieciowy zapewnia nie tylko śledzenie prawidłowości przebiegu procesów zaopatrywania, lecz również wskazuje wzajemne zależności poszczególnych parametrów systemu oraz podaje prawdopodobieństwo z jakim można poszczególne czynności zrealizować.

Połączenie metod sieciowych z pozostałymi, prezentowanymi metodami badawczymi może dać w pełni przydatną rzeczową ocenę całokształtu działania systemu zaopatrywania KOPK. Metoda transportowa da bowiem do modelu sieciowego optymalny przydział środków materiałowych, wykorzystanie transportu oraz czas jego wykorzystania. Metoda masowej obsługi da czas załadowania i rozładowania środków materiałowych oraz analizę liczbową stanu transportu zaopatrzeniowego. Metoda symulacyjna natomiast wyjaśni pozostałe problemy związane z działalnością systemu zaopatrywania KOPK, szczególnie w warunkach oddziaływania na ten system środków napadu powietrznego nieprzyjaciela.

Prawdą jest, że przygotowanie danych do wykorzystania wymienionych modeli jest pracochłonne. Dlatego dane te można przygotować odpowiednio wcześniej, zbudować modele i przy każdorazowym badaniu systemu jedynie je uaktualniać. Do liczenia modeli

wykorzystywać EMC Ośrodka Przetwarzania Informacji Wojsk OPK lub któregoś z Okręgów Wojskowych.

Wykorzystanie jednak poszczególnych metod informatycznych przy ocenie i planowaniu procesu zaopatrywania należy traktować jako etap przejściowy. W pełni optymalną ocenę systemu zaopatrywania można będzie realizować dopiero po wprowadzeniu do pionu TiZ korpusu, programu maszynowego tej oceny. Z wykorzystaniem programu na EMC nie tylko można wykonywać pełną i optymalną ocenę zabezpieczenia materiałowego, lecz również wykonać plany zaopatrywania, plany dowozu i odnośne dane do planu zabezpieczenia tyłowego KOPK. Ponadto system maszynowy odciąży oficerów pionu TiZ KOPK od żmudnej pracy.

Podsystem informatyczny dla potrzeb oceny i planowania zabezpieczenia tyłowego działań bojowych KOPK, powinien zapewnić wprowadzenie danych co najmniej od szczebla oddziału lub PŁSD, powinien również zapewnić kompletność i wiarygodność informacji oraz powinien być niezawodny.

Budowa maszynowego podsystemu zabezpieczenia tyłowego KOPK powinna być zrealizowana w trzech etapach:

1. Wykonanie zasadniczych programów na posiadaną obecnie przez WOPK maszynę cyfrową "ODRA-1305"; stan zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK; ocena zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK; planowanie zabezpieczenia materiałowego działań bojowych KOPK.

2. Oprogramowanie posiadanej przez OPI DW OPK maszyny cyfrowej "ODRA-1305", wprowadzenie danych stałych poszczególnych programów do pamięci zewnętrznej maszyny oraz umożliwienie przekazywania danych od szczebla PŁSD do grupy IZDB KOPK.

3. Po wprowadzeniu maszyny cyfrowej na SD KOPK, rozwinąć podsystem od szczebla oddziału /lotniska/ do korpusu. W oddziale wówczas należałoby stworzyć punkt IZDB w którym, /nie tylko dla potrzeb zabezpieczenia materiałowego/, wprowadzić urządzenie transmisji danych sprzężone z szerokotaśmową drukarką.

Pierwsze dwa etapy są etapami pośrednimi. Najważniejszym etapem, do którego należy dążyć, jest etap trzeci, Dopiero wtedy można będzie mówić o posiadaniu tyłowego podsystemu przetwarzania danych.

Reasumując należy stwierdzić, że przedstawione metody oceny systemu zaopatrywania KOPK stanowią kompleks metod tworzących jedną całość: metod tradycyjnych, dotychczas i to z powodzeniem stosowanych; metod informatycznych, które wzbogacają metodę poprzednią wynikami optymalnymi, co przy masowości zaopatrywania oddziałów /ZT/, rozmieszczonych w całym rejonie obrony KOPK, jest bardzo ważne.

Z powyższego wynika, że nie eliminuje się tu tradycyjnej metody oceny systemu zaopatrywania. Więcej, metoda ta stanowi punkt wyjścia do wykorzystania informatycznych metod oceny systemu zaopatrywania KOPK, a więc do optymalizowania działalności tego systemu.

Wykorzystanie metod informatycznych ma tu podwójne znaczenie: przyzwyczajenie kadry wydziałów zaopatrujących pionu T1Z KOPK do wykorzystywania metod informatycznych; przygotowanie podprogramów na EMC do prowadzenia oceny systemu zaopatrywania KOPK i wykorzystania w tych podprogramach metod informatycznych.

### 3. ZASTOSOWANIE WYBRANYCH METOD OPTIMALIZACYJNYCH DO OCENY SYSTEMU ZAOPATRYWANIA KORPUSU OPK

Przedstawione w poprzednim rozdziale metody oceny systemu zaopatrywania KOPK wskazują, że większość prezentowanych informatycznych metod badawczych służy do oceny tego systemu głównie w zakresie oceny prostej.

Proste metody oceny umożliwiają badanie ilościowych zależności pomiędzy poszczególnymi parametrami systemu zaopatrywania KOPK. Metody te są ważne przede wszystkim dlatego, że umożliwiają sprawdzenie obliczeń wykonanych podczas kalkulacji tradycyjnych, przeprowadzenie optymalizacji części lub całości przedsięwzięcia oraz weryfikację wniosków dotyczących działalności systemu zaopatrywania KOPK. Chodzi głównie o zbadanie, czy i na ile należy zmienić organizację działania lub który wariant tego działania należy wybrać aby realizacja przedsięwzięcia była optymalna.

Połączenie tradycyjnej oceny "intuicyjnej" z wykorzystaniem metod informatycznych stanowi więc niejako pierwszy etap działalności pionu TiZ KOPK, w zakresie optymalizacji oceny i planowania zaopatrywania materiałowego.

W tym etapie działalności, szefowie wydziałów zaopatrujących mogą wykonywać metodą tradycyjną ocenę działalności w zakresie swych służb, natomiast szef wydziału organizacji i szkolenia, we współdziałaniu z OPI WOPK lub grupą IZDB KOPK, może zweryfikować tę ocenę z wykorzystaniem metod informatycznych i przystąpić do planowania zabezpieczenia materiałowego.

Kolejnym etapem, który niemal całkowicie wyeliminuje metodę tradycyjną przy ocenie i planowaniu zabezpieczenia materiałowego KOPK, a poważnie ułatwi pracę szefowi wydziału organizacji i szkolenia oraz szefom wydziałów zaopatrujących służb TiZ KOPK, będzie zastosowanie do oceny kompleksowej systemu zaopatrywania, programów na EMC.

W niniejszym rozdziale została wykonana ocena systemu zaopatrywania KOPK sposobem kombinowanym. Jest to więc kompleksowa

ocena wykonana metodami tradycyjnymi, a wybrane, ważniejsze zagadnienia, są sprawdzane wybranymi metodami informatycznymi.

Jako podsumowanie rozdziału przedstawiono propozycje założeń do programu kompleksowej oceny systemu zaopatrzenia KOPK na EMC.

Dla potrzeb praktycznej oceny systemu zaopatrzenia przyjęto, że KOPK posiada w swym składzie: trzy pułki lotnicze wyposażone w samoloty MiG-23 MF, MiG-21 bis i MiG-21 pfm /każdy pułk posiada 36 samolotów jednego typu/, trzy brygady raketowe wyposażone w zestawy raketowe Wołchow i Newa /po cztery dywizjony tych zestawów w każdej brygadzie/ oraz brygadę radiotechniczną, w składzie pięciu batalionów radiotechnicznych. Stan i rozmieszczenie zapasów materiałowych w rejonach bazowania i źródłach zaopatrzenia zgodny z tabelami 6 i 13 oraz ze schematem, rys. 2.

### 3.1. Tradycyjna ocena systemu zaopatrzenia korpusu OPK

Z uprzednich rozważań wynika, że jako początkowy moment oceny działalności systemu zaopatrzenia, należy uznać otrzymanie przez zastępcę dowódcy KOPK ds. TiZ zadań związanych ze znaczną reorganizacją systemu. Podczas wojny może to być moment zaistnienia dużych strat w systemie po masowych uderzeniach broni masowego rażenia nieprzyjaciela.<sup>x/</sup>

Całkowita - kompleksowa ocena systemu zaopatrzenia KOPK z zasady może się odbywać zgodnie z algorytmem przedstawionym na rys. 11. W prezentowanym schemacie pracy pionu TiZ KOPK, jako pierwsze przedsięwzięcia przyjmuje się: kalkulacje potrzeb i możliwości materiałowych, ustalenie określonych źródeł zaopatrzenia, przydzielenie w nich środków materiałowych aktualnie potrzebującym oddziałom /ZT/ oraz rozważenie możliwości, sposobu i czasu dowozu.

x/Niezależnie od tego częściowa a niekiedy i całkowita ocena systemu zaopatrzenia KOPK może być wykonywana każdorazowo, kiedy zajdzie tego potrzeba /zmiana źródeł zaopatrzenia, zmiana możliwości transportowych, potrzeb materiałowych oddziałów, itp./.

W powyższym etapie pracy należy zawsze mieć na uwadze: wariantowość wykonywanych kalkulacji, dążenie do optymalizacji zadań oraz doprowadzenie oceny do warunków oceny kompleksowej, poprzez branie pod uwagę niewymiernych parametrów działania oraz wyciąganie wniosków. Wnioski z prostej oceny powinny z jednej strony stanowić podstawę do polepszenia pracy systemu zaopatrywania, z drugiej zaś strony, dostarczyć dowódcy KOPK rzeczowe dane do podjęcia decyzji w zakresie zabezpieczenia tyłowego działań bojowych.

Ilość ważniejszych środków materiałowych do zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego KOPK w poszczególnych etapach działań i za całą operację przedstawia tabela 12.<sup>x/</sup>

Przedstawione w tablicy potrzeby materiałowe wskazują, że ich wielkość zależy w głównej mierze od typu bazujących na określonym lotnisku samolotów. Największe potrzeby środków materiałowych posiadają eskadry mające na uzbrojeniu samoloty MiG-23 MF i MiG-21 bis. Dotyczy to głównie potrzeb paliwa lotniczego, pocisków raketowych i zbiorników dodatkowych.

Możliwości zgromadzenia na lotniskach odpowiednio dużych ilości paliwa lotniczego zależą głównie od pojemności lotniskowych magazynów MPS. Zakładając, że średnio na lotniskach bazowania pojemność magazynów wynosi 1800-2000 ton, a na lotniskach zapasowych 800-1000 ton, to paliwa tego wystarczy<sup>xx/</sup>; dla eskadr wyposażonych w samoloty MiG-21 pfm /sps/ i MiG-21M bazujących na lotniskach stałych na 13-15, a na lotniskach zapasowych na 6-7 dni działań bojowych; dla eskadr wyposażonych w

x/ Kalkulacje ilościowe potrzeb środków materiałowych wykonano z wykorzystaniem wzorów matematycznych przedstawionych w załączniku nr 3. Przy kalkulacjach wzięto pod uwagę obowiązujące współczynniki zużycia środków materiałowych i średnie hipotetyczne straty w siłach i środkach KOPK. Tam, gdzie niemożliwe było szczegółowe ustalenie danych ilościowych - orientacyjne dane przyjęto na podstawie badania opinii specjalistów /szefów wydziałów zaopatrujących/ oraz analogii potrzeb równorzędnych oddziałów /pododdziałów/ typu ogólnowojskowego.

xx/ Obecnie planuje się rozbudowę składów paliwa na wielu lotniskach KOPK. Po dokonanej rozbudowie pojemności zwiększą się od 20 do 100 %.

Tabela 12

Na lotniskach na których bazują samoloty typu :

Lp.	Wysze- gólenie	J.m.	MIG-21 pfm /aps/ Razem			MIG - 21 M Razem			MIG - 21 bis Razem			MIG - 23 MF Razem					
			MIG-21 pfm /aps/ Razem			MIG - 21 M Razem			MIG - 21 bis Razem			MIG - 23 MF Razem					
			1-5	6-15	16-30	1-4	6-15	16-30	1-5	6-15	16-30	1-5	6-15	16-30			
1.	Paliwo lot- nicze PS-21 el.	tyś. ton	0,75	0,64	0,49	1,40	0,74	0,63	0,48	1,37	0,95	0,82	0,62	1,58	1,36	1,03	2,93
		el.				46,66			45,66								48,63
2.	Naboje lot- nicze AM-23 Jo	tyś. szt	3,16	20,11	21,95	49,92	23,16	20,11	21,95	49,92	29,00	24,97	23,75	23,16	20,11	21,95	49,92
		Jo				6,93			6,93								6,53
3.	Rakiety R-3S	szt Jo	140	122	138	298	280	242	257	295	-	-	-	-	-	-	-
		Jo				4,1			4,1								
4.	Rakiety RS-2US	"	92	79	90	200	183	158	180	400	-	-	-	-	-	-	-
		"				2,8			2,8								
5.	Rakiety R-3R	"	-	-	-	-	-	-	-	-	207	178	204	-	-	-	-
		"															
6.	Rakiety R-13M	"	-	-	-	-	-	-	-	-	256	221	234	228	196	222	502
		"															3,5
7.	Rakiety R-23R	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152	128	140	320
		"															2,22
8.	Rakiety R-23T	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	66	72	162
		"															1,1
9.	Pociski ra- kietowe S-5M	tyś. szt Jo	1,48	1,28	1,40	2,18	2,96	2,56	2,80	6,36	11,45	10,22	11,20	11,45	10,22	11,20	25,1
		Jo				2,76			2,76								5,44
10.	Pociski ra- kietowe S-5K	"	0,36	0,32	0,35	0,72	0,72	0,64	0,70	1,58	2,96	2,60	2,80	2,96	2,60	2,80	6,4
		"				0,68			0,68								1,4
11.	Zbiorniki dodatkowe	kompl.	134	116	134	296	134	116	134	296	134	116	134	134	116	134	296
12.	Tion lot- niczy	butli	54	46	50	114	54	46	50	114	54	46	50	54	46	50	114
13.	Silniki lotnicze	szt	2	2	1	5	2	2	1	5	2	2	1	2	2	1	5
		lotnicze				10			10								10
14.	Osprzet i części za- mierne	ton	6	4	1	11	5	4	2	11	6	4	2	7	5	3	15
		ton				7			7								15

samoloty MiG-21 bis bazujących na lotniskach stałych na 9-10, a na lotniskach zapasowych na 4-5 dni działań bojowych; dla eskadr posiadających w uzbrojeniu samoloty MiG-23 MF bazujących na lotniskach stałych na 5-6, a na lotniskach zapasowych na 2,5-3 dni działań bojowych.

Biorąc pod uwagę fakt konieczności utrzymania zapasu niezniżalnego paliwa, w wysokości co najmniej zabezpieczającej działania bojowe eskadr w okresie 1-2 dni, na lotniska zapasowe należałoby dowozić paliwo lotnicze już od 1 do 5 dnia, a na lotniska bazowania od 3 do 4 dnia dla samolotów MiG-23 MF; i od 11 do 13 dnia dla samolotów MiG-21 pfm.<sup>x/</sup>

Trudną sytuację w zaspokojeniu potrzeb paliwa lotniczego, o której była mowa, można poprawić poprzez wcześniejsze jego nagromadzenie w większej ilości, szczególnie na wszystkich lotniskach zapasowych i na lotnisku bazowania eskadr samolotów MiG-23 MF i MiG-21 bis.

Do czasu powiększenia pojemności składów MPS na lotniskach, na których bazują eskadry samolotów MiG-23 MF i MiG-21 bis, trudną sytuację w zaspokojeniu potrzeb paliwa lotniczego mogą złagodzić następujące przedsięwzięcia: zgromadzenie na lotniskach, na których uwidacznia się niedobór paliwa lotniczego, odpowiedniej liczby zbiorników miękkich i napełnienie ich paliwem;<sup>xx/</sup> wprowadzenie w rejon lotnisk zapasowych, na których znajdują się małe ilości paliwa lotniczego, odpowiedniej liczby cystern kolejowych z paliwem, jeśli pozwalają na to warunki /bocznice kolejowe i możliwość przetrzymania cystern/; bezpośrednio po przyjęciu lotnisk stałych wraz z komendami lotnisk stałych /kls/ pozostawionymi przez lotnictwo operacyjne, przebazować na te lotniska własne eskadry samolotów MiG-23 MF.

x/ Dowóz paliwa w pierwszym dniu może mieć miejsce jedynie w przypadku wykorzystania transportu nalewczego pułków lotniczych, ponieważ kd MPS w tym czasie jest jeszcze w trakcie mobilizacji.

xx/ Pułki lotnicze OPK posiadają badawczo po 10 zbiorników miękkich ZM-25, które można by wykorzystać do zgromadzenia paliwa na lotniskach zapasowych wszystkich oddziałów lotniczych KOPK lub przemanewrować wszystkie zbiorniki na lotniska eskadr MiG-23 MF.

Najbardziej realny do wykonania wydaje się sposób pierwszy i trzeci. Zbiorniki miękkie, szczególnie zgromadzone w liczbie około 20 sztuk, np. na lotnisku zapasowym eskadry MiG-23 MF, pozwalają przesunąć termin dowozu paliwa o 1,5 dnia, to znaczy o czas konieczny na mobilizację kłz MPS. Trudniejszy, ale możliwy do realizacji jest sposób trzeci - tj. wykorzystanie lotnisk stałych lotnictwa operacyjnego jako lotnisk zapasowych eskadr MiG-23 MF. Trudności polegają tu głównie na konieczności rozśrodkowania płm OPK, dopiero po wyjściu pułków lotnictwa operacyjnego z lotnisk dotychczasowego bazowania, na kierunek operacyjny, a więc co najmniej o dobę za późno oraz na niemożliwości pełnego wykorzystania kłz jako kłz OPK, bez ich dodatkowego uzupełnienia.<sup>x/</sup>

W sytuacjach koniecznych można również wykorzystać, na niektórych lotniskach zapasowych, cysterny kolejowe z dowiezionym przez nie paliwem jako czasowe pojemności składowe. Należy jednak wcześniej zaplanować i uzgodnić z odpowiednimi władzami takie wykorzystanie cystern oraz odpowiednio je w terenie zamaskować.

Bez względu na sposób zapewnienia zapasów paliwa lotniczego, na poszczególnych lotniskach zapasowych i na lotniskach stałych na których bazują samoloty MiG-23 MF uzupełnienia wymagać będzie paliwo do wysokości 2-3 jn eskadry dziennie, w pierwszych pięciu dniach działań i 1-2 jn eskadry dziennie, w okresie późniejszym. Stanowi to konieczność dowozu od 240-360 do 120-240 ton paliwa dziennie.

Dla zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego KOPK w okresie całej trzydziestodniowej operacji powietrznej, należy zgromadzić na poszczególnych lotniskach 5.940 ton paliwa lotniczego.<sup>xx/</sup> W poszczególnych źródłach zaopatrywania /składnicach MPS i CPN/ KOPK posiada 10.900 ton pa-

x/ Jest to związane z wyposażeniem i możliwościami kłz. Zadania kłz w pełni może realizować kłz pozostawiony przez pułk lotnictwa myśliwskiego OP.

xx/ Kalkulacje wykonano zgodnie z algorytmem rys.14,a,b/str. 98/. W potrzeby paliwa lotniczego wkalkulowano również zapas nienaruszalny w wysokości potrzebnej na zabezpieczenie dwóch dni działań bojowych poszczególnych eskadr.

liwa lotniczego. A zatem korpus posiada, w stosunku do potrzeb, nadwyżkę paliwa w wysokości prawie 5000 ton.<sup>x/</sup> Potrzebne na lotniskach bazowania i zapasowych pułków lotniczych KOPK paliwo, należy przydzielić z poszczególnych wydzielonych korpusowi źródeł zaopatrywania.

Przydział potrzebnego pułkom lotniczym KOPK paliwa lotniczego przedstawiono w tabeli 13.<sup>xx/</sup>

Wykonany przydział paliwa lotniczego "na oko" może znacznie różnić się od przydziału optymalnego. Dla porównania obliczono sumaryczne koszty dowozu, które w tym przypadku wynoszą:<sup>xxx/</sup>

$$K_{\text{dow}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m = 499,960 \text{ t/km}$$

Te przedstawione w tablicy 13 5.010 ton paliwa lotniczego można dowieźć na poszczególne lotniska wykorzystując transport kolejowy lub kołowy. Jeżeli wykorzystujemy transport kolejowy, to sytuacja z zasady jest prosta. Należy jednak tak planować dowóz paliwa lotniczego by można go było wyładować w wolne pojemności magazynowe i w dystrybutory paliwa znajdujące się na danym lotnisku. Przykład zużycia i dowozu paliwa lotniczego na lotnisko, na którym bazuje eskadra samolotów MiG-23 MF, pokazano na schemacie, rys. 26.

Z wykresu dowozu paliwa lotniczego transportem kolejowym wynika, że przy planowanym zużyciu dowóz na lotniska bazowania należy wykonać jeden raz - w ósmym dniu działań bojowych w wysokości 1700 ton.

x/ Nie brano tu pod uwagę paliwa lotniczego pozostawionego na lotniskach bazowania i zapasowych po wyjściu AL na kierunek operacyjny.

xx/ Przydział paliwa lotniczego wykonany został zgodnie z algorytmem, rys. 16 /str. 102/.

xxx/ Wzór wykorzystany do obliczeń przedstawiono na stronie 101.

Tabela 13

		SKŁADY MATERIAŁÓW PĘDNYCH I SMARÓW												
a <sub>1</sub>	b <sub>j</sub>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Σ
		TON	300	300	500	400	300	400	1800	400	300	2800	2500	500
1	160	$\frac{63}{7,20}$	$\frac{44}{4,30}$	$\frac{112}{23,20}$	$\frac{107}{16,00}$	$\frac{107}{16,00}$	$\frac{145}{28,30}$	$\frac{239}{32,30}$	$\frac{217}{31,40}$	$\frac{250}{36,20}$	$\frac{287}{37,30}$	$\frac{428}{59,50}$	$\frac{137}{28,00}$	$\frac{205}{31,20}$
2	1160	$\frac{69}{7,30}$	$\frac{125}{24,00}$	$\frac{31}{4,00}$	$\frac{63}{7,20}$	$\frac{137}{28,00}$	$\frac{81}{9,00}$	$\frac{296}{38,40}$	$\frac{206}{31,20}$	$\frac{225}{32,00}$	$\frac{244}{36,20}$	$\frac{378}{57,50}$	$\frac{204}{31,20}$	$\frac{268}{36,50}$
3	950	$\frac{137}{28,00}$	$\frac{200}{30,00}$	$\frac{50}{4,00}$	$\frac{94}{9,30}$	$\frac{181}{29,30}$	$\frac{56}{4,50}$	$\frac{329}{32,15}$	$\frac{206}{31,20}$	$\frac{194}{31,00}$	$\frac{206}{31,20}$	$\frac{337}{50,30}$	$\frac{75}{8,00}$	$\frac{138}{28,10}$
4	1950	$\frac{150}{28,40}$	$\frac{181}{29,30}$	$\frac{75}{8,00}$	$\frac{44}{4,30}$	$\frac{157}{28,00}$	$\frac{12}{3,00}$	$\frac{263}{36,40}$	$\frac{145}{28,30}$	$\frac{145}{28,30}$	$\frac{162}{29,00}$	$\frac{280}{37,50}$	$\frac{69}{7,30}$	$\frac{132}{27,50}$
5	-	$\frac{312}{39,50}$	$\frac{378}{57,50}$	$\frac{205}{31,20}$	$\frac{214}{32,50}$	$\frac{329}{50,10}$	$\frac{140}{28,10}$	$\frac{378}{57,50}$	$\frac{271}{36,30}$	$\frac{222}{33,50}$	$\frac{181}{29,30}$	$\frac{246}{36,10}$	$\frac{75}{8,00}$	$\frac{32}{4,10}$
6	790	$\frac{287}{37,30}$	$\frac{319}{40,00}$	$\frac{200}{30,30}$	$\frac{175}{29,00}$	$\frac{225}{32,00}$	$\frac{145}{28,30}$	$\frac{378}{57,50}$	$\frac{169}{29,00}$	$\frac{118}{23,40}$	$\frac{81}{9,00}$	$\frac{156}{28,50}$	$\frac{82}{9,00}$	$\frac{32}{4,10}$

ODDZIAŁY IOPNICE KOPK

Na lotnisko zapasowe należy dowozić paliwo lotnicze trzy razy - w trzecim, siódmym i trzynastym dniu działań bojowych po 700-800 ton w każdym rejsie transportu.<sup>x/</sup>

Tak więc, dla jednego oddziału lotniczego wyposażonego w samoloty MiG-23 MF należy dowozić: w trzecim dniu działań bojowych 20 cystern paliwa o pojemności 40 ton każda na lotnisko zapasowe; w siódmym dniu działań bojowych 19 cystern paliwa o pojemności 40 ton każda na lotnisko zapasowe; w ósmym dniu działań bojowych 44 cysterny paliwa o pojemności 40 ton każda na lotnisko bazowania; w trzynastym dniu działań bojowych 17 cystern paliwa o pojemności 40 ton każda na lotnisko zapasowe.

Dowóz paliwa lotniczego do wszystkich pułków lotniczych KOPK transportem kolejowym i samochodowym przedstawiono w tabeli 14.

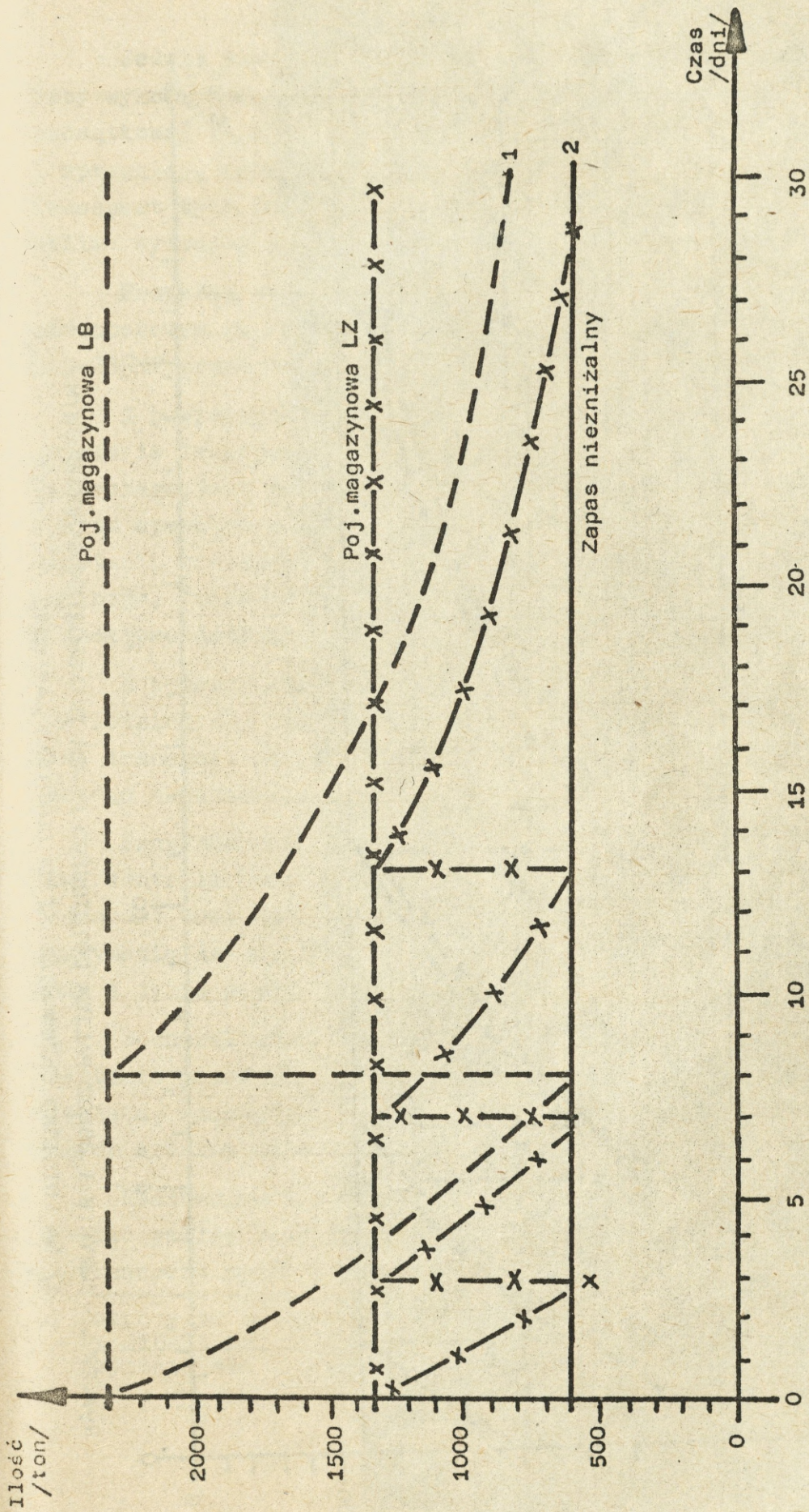
Jeżeli chodzi o organizację dowozu paliwa lotniczego transportem samochodowym, to sytuacja jest bardziej skomplikowana. Przede wszystkim daleko, że w tym wypadku należy dowóz rozpatrywać kompleksowo dla wszystkich pułków lotniczych, z uwzględnieniem tak potrzeb, jak i pilności i kolejności dostaw.

Częstotliwość samego dowozu zależy głównie od tego w jaki sposób wykorzystujemy transport nalewczy KOPK i poszczególnych pułków. W zależności od sposobu wykorzystania transportu, możliwości szefa wydziału MPS /w sytuacji wyjściowej/ w zakresie dowozu paliwa przedstawiają się następująco:

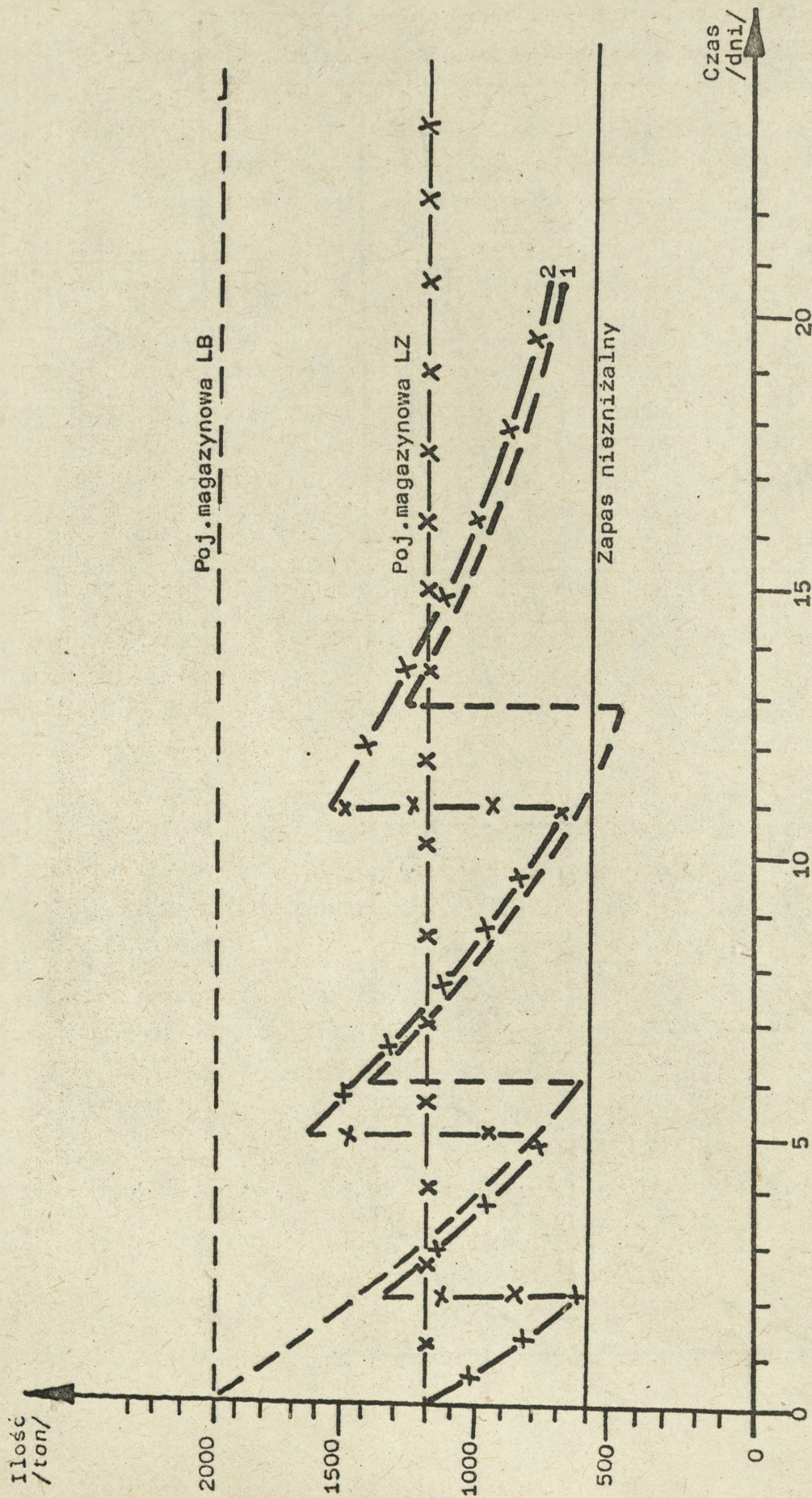
- dowóz tylko transportem kompanii cystern MPS - 360 ton;
- dowóz z wykorzystaniem kompanii cystern MPS i części transportu z lotnisk bazowania pułków lotniczych - 650 ton;
- dowóz z wykorzystaniem kompanii cystern MPS i części transportu z obydwu lotnisk pułków lotniczych - 800 ton.

---

x/ Jeżeli po 15-20 dniu działań bojowych w pułkach lotniczych zostaną uzupełnione samoloty, należy kalkulacje potrzeb paliwa lotniczego i środków transportowych wykonać ponownie.



.Rys. 26. ZUŻYCIE I DOWÓZ PALIWA LOTNICZEGO PS-2M TRANSPORTEM KOLEJOWYM.  
 1/ NA LOTNISKO BAZOWANIA. 2/ NA LOTNISKO ZAPASOWE /war./.



Rys. 27 . ZUŻYCIE I DOWÓZ PALIWA LOTNICZEGO PS-2M TRANSPORTEM SAMOCHODOWYM.  
 1/ NA LOTNISKO BAZOWANIA. 2/ NA LOTNISKO ZAPASOWE /variant/

Jeżeli transport ten będzie wykorzystany centralnie, to przy wykorzystaniu dodatkowej ilości kilometrów na dojazdy w początkowej fazie dowozu, dowóz ten będzie wykonany szybciej i sprawniej, choćby dlatego, że będzie wykorzystany również transport tych pułków lotniczych, do których potrzeby dowozu paliwa wystąpią w dalszych dniach działań bojowych.

Przykład zużycia i dowozu paliwa lotniczego transportem samochodowym na lotniska, na których bazują eskadry samolotów MiG-23 MF, przedstawia schemat, rys. 27.

Z powyższych wykresów wynika, że scentralizowane wykorzystanie transportu samochodowego, głównie w tym przypadku nalewczego, jest bardziej opłacalne niż wykorzystanie tego transportu sposobem zdecentralizowanym. W scentralizowanym wykorzystaniu transportu, z zasady nie naruszając zapasu nienaruszalnego, transport nalewczy wykonuje prace zgodnie z harmonogramem przedstawionym w tabeli 14.

W scentralizowanym dowozie paliwa lotniczego do oddziałów lotniczych, przy założonych stratach w transporcie samochodowym, transport ten dowiezie wystarczającą ilość paliwa lotniczego na działania bojowe i utrzymanie dwudniowego zapasu N.

Przy zdecentralizowanym dowozie paliwa lotniczego, nawet przy centralizacji tego transportu w skali pułku lotniczego, transport musi dowozić codziennie. Przy czym nie jest możliwe utrzymanie dwudniowego zapasu niezniżalnego, /wynosi on 600 ton/ a tylko w granicach 400 ton.<sup>x/</sup>

Scentralizowany dowóz paliwa lotniczego zezwala na wykorzystanie ponad 50 % dobowych możliwości przewozowych w skali miesiąca, szczególnie transportu ciężarowego kc MPS, do dowozu innych środków materiałowych.

Reasumując należy stwierdzić, że najkorzystniej byłoby dowozić paliwa lotnicze transportem kolejowym. W tym przypadku transport nalewczy pułków i kc MPS można by wykorzystać do

x/ Dotyczy to tylko pułku posiadającego na uzbrojeniu samoloty MiG-23 MF. W innych pułkach sytuacja jest znacznie korzystniejsza i ZN można utrzymać w nakazanej wysokości.

Tablica 14

Oddział lotniczy i dzień dowozu	Jm	L o t n i s k o		Uwagi
		bazowania	zapasowe	
Pułk MiG-23 MF				
- dzień 3	ton	-	720	
- dzień 7	"	-	650	
- dzień 9	"	590	-	
- dzień 13	"	-	420	
- dzień 17	"	360	-	
- dzień 23	"	-	160	
Razem	ton	950	1950	
Pułk MiG-21 bis				
- dzień 5	ton	-	729	
- dzień 15	"	-	380	
- dzień 19	0	160	-	
- dzień 25	"	-	51	
Razem	ton	160	1160	
Pułk MiG-21 pfm				
- dzień 11	ton	-	531	
- dzień 21	"	-	259	
Razem	ton	-	790	
O g ó ł e m	ton	1110	3900	5,010

mtz odtwarzania gotowości bojowej samolotów, ewentualnego manewru paliwa lotniczego na lotniska zapasowe lub dol oraz jako uzupełnienie transportu kolejowego, szczególnie na bliskich odległościach.

W wypadku dowozu paliwa lotniczego wyłącznie transportem nalewczym kc MPS i pułków lotniczych, należy wykorzystywać ten transport sposobem scentralizowanym. Scentralizowany dowóz umożliwia wykorzystanie transportu nalewczego według pilności zadań dowozowych oraz całkowite wykonanie zadań i zapewnienie terminowych dostaw paliwa lotniczego na lotniska.

Inaczej przedstawia się zaopatrywanie pułków lotniczych w amunicję lotniczą. Amunicja lotnicza obejmuje kilka asortymentów, które z zasady należy dowozić oddzielnie. Poza tym, poszczególne asortymenty amunicji lotniczej, w różnych ilościach, znajdują się na lotniskach oraz dowozi się je z różnych źródeł zaopatrywania. Z tego też względu należy poszczególne grupy amunicji lotniczej rozpatrywać oddzielnie.

KOPK posiada na poszczególnych lotniskach bazowania średnio po 9 jo naboi lotniczych. Przy założonym współczynniku zużycia naboju równym 0,25 i przy przyjętym natężeniu działań bojowych lotnictwa, naboju tych wystarcza na 11 dni działań bojowych i na utrzymanie dwudniowego zapasu niezniżalnego.

Ponieważ na lotniskach zapasowych znajduje się tylko 3 jo naboju lotniczych oraz 2 jo tych naboju znajduje się w SSLT, w okresie tych 11 dni działań bojowych należy pamiętać o wykonaniu następujących przedsięwzięć: w 2-3 dniu działań bojowych dowieźć 2 jo naboju lotniczych ze SSLT na lotniska zapasowe plm; w 4-7 dniu działań bojowych dowieźć 4 jo naboju lotniczych z COZ do SSLT KOPK; w 22-23 dniu działań bojowych dowieźć 2 jo naboju lotniczych ze SSLT KOPK lub bezpośrednio z COZ na lotniska bazowania.

W takiej sytuacji, przy obecnie posiadanych zapasach, należy dowieźć z zewnętrznych źródeł zaopatrywania 5-6 jo naboju lotniczych.

Znacznie niekorzystniej przedstawia się zaopatrywanie pułków lotniczych OPK w kierowane i samonaprowadzające się pociski

rakietowe typu P-P. Każdy pułk posiada średnio 5 jo tych pocisków, z tego 3 jo na lotniskach bazowania i 2 jo na lotniskach zapasowych.

Biorąc pod uwagę obowiązujące natężenie działań bojowych i współczynniki zużycia, pocisków rakietowych P-P wystarczy załedwie na 4,5 dnia na lotnisku bazowania i na 3 dni na lotnisku zapasowym. Ponadto KOPK w SSLT posiada 1 jo pocisków rakietowych, która to jo wystarcza na 1,5 dnia działań bojowych lotnictwa KOPK.

Na zabezpieczenie działań bojowych pułków lotniczych OPK w pociski rakietowe P-P w okresie 30 dni działań bojowych potrzeba ogólnie 14 jo. W tej sytuacji na poszczególne lotniska należy dowieźć z zewnętrznych źródeł zaopatrywania 8-9 jo tych pocisków.

Jeżeli pociski rakietowe P-P nie zostaną dowiezione przed rozpoczęciem działań bojowych, jeszcze w okresie osiagnania WSGB, to dowóz należy realizować, tak, aby zachować zapas nie naruszalny i bieżące zabezpieczenie działań bojowych.

Będzie to wówczas sytuacja nadzwyczaj trudna. Wynikać ona będzie głównie z następujących przesłanek:

1. Pierwszy dowóz pocisków rakietowych P-P jest niezbędny już w drugim dniu działań bojowych. Do dowozu tego najlepiej byłoby wykorzystać kompanię zaopatrzenia SSLT, a także część transportu pułków lotniczych. Jest to jednak niemożliwe ze względu na to, że kompania zaopatrzenia SSLT w tym czasie kończy dopiero mobilizację stanu osobowego i transportu samochodowego. Po zmobilizowaniu najważniejszym zadaniem kompanii zaopatrzenia SSLT jest w tym czasie zewnętrzne rozśrodkowanie składnicy, co zajmie kilka dni czasu. Jeżeli chodzi o pułki lotnicze, to załedwie w tym czasie zakończyły rozśrodkowanie i ich tyły muszą zabezpieczać intensywne działania bojowe eskadr na lotniskach bazowania i zapasowych.

2. Dowóz, nawet 1 jo pocisków rakietowych, wymaga ponad 100 samochodorejsów transportu ciężarowego, a przejazd tego transportu przebiegałby średnio na odległość 100-300 km, i to na wschód, do granicznych stacji przeładunkowych. W tych warun-

kach nawet gdyby była możliwość wydzielenia transportu do dowozu rakiet, dowóz byłby niemożliwy głównie ze względu na to, że: w okresie pierwszych dni działań bojowych przez obszar kraju, ze wschodu na zachód, przechodzić będzie, po wszystkich drogach dofrontowych, duża ilość wojsk, sprzętu i transportu w rejon działań bojowych. W tej sytuacji jakkolwiek transport ciężarowy nie przejdzie po drogach w kierunku przeciwnym, do stacji wyładowczych; w tym też okresie lotnictwo i inne środki napadu powietrznego nieprzyjaciela będą niszczyć węzły i obiekty komunikacyjne kraju przez co skomplikuje już i tak bardzo trudną sytuację transportową; sytuacja w transporcie kolejowym może być na terenie kraju podobna jak i na drogach samochodowych i transport kolejowy także nie zabezpieczy dowozu pocisków raketowych.

W tej sytuacji, jedynie pewnym środkiem transportowym mogącym dowieźć pociski raketowe w tym okresie, może być transport powietrzny. Jednakże stan ilościowy transportu powietrznego w wojskach OPK w całości nie zapewnia realizacji tego dowozu.

Podobny problem jak w przypadku pocisków raketowych P-P stanowi zaopatrywanie w zbiorniki dodatkowe. Problem w tym przypadku polega na tym, że zapas zbiorników dodatkowych w korpusie nie jest duży. Jednak trudności w tym zakresie znacznie łagodzi fakt produkowania tych zbiorników w kraju oraz to, że bez zbiorników dodatkowych można w ostateczności zadanie bojowe wykonywać, co nie jest możliwe w odniesieniu do pocisków P-P.

Poszczególne pułki lotnicze posiadają średnio po 6 kompletów zbiorników dodatkowych. Biorąc pod uwagę równomierny rozdział tych zbiorników na lotnisko bazowania i zapasowe, wystarczy ich zaledwie na 2,5 dnia działań bojowych.

W zależności od typu samolotów i wynikających stąd typów zbiorników na 1 samochód mieści się 2-4 komplety samolotowe zbiorników dodatkowych, a więc sytuacja dowozowa będzie tu identyczna jak z pociskami raketowymi P-P.

Inne środki materiałowe typu lotniczego nie nastroczają specjalnych trudności z tego względu, że potrzebne są w niewielkich ilościach, produkowane są w kraju lub odpowiedni ich zapas znajduje się w poszczególnych składach materiałowych korpusu lub WOPK.

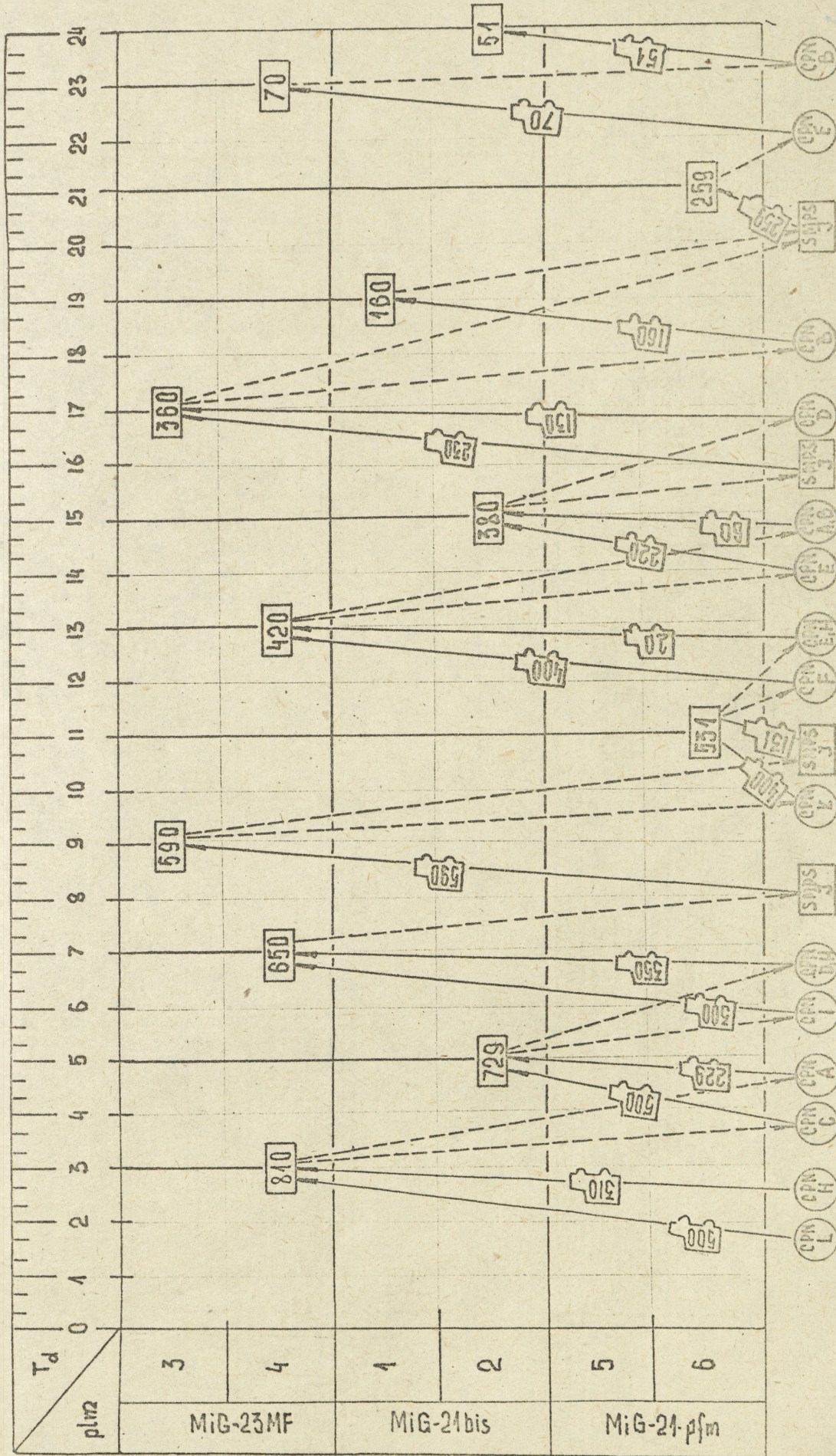
Wariant planu dowozu środków materiałowych do oddziałów lotniczych KOPK przedstawia schemat, rys. 28.

Analiza potrzeb i możliwości zaopatrywania oddziałów lotniczych KOPK wskazuje, że potrzeby te są nierównomierne, a możliwości zaopatrywania w środki materiałowe nie zawsze odpowiadają potrzebom współczesnego pola walki, do którego niewątpliwie zalicza się również obszar naszego kraju, w ewentualnej przyszłej wojnie. Analiza ta pozwala wyciągnąć następujące wnioski, jako podstawę do głębszych przemyśleń:

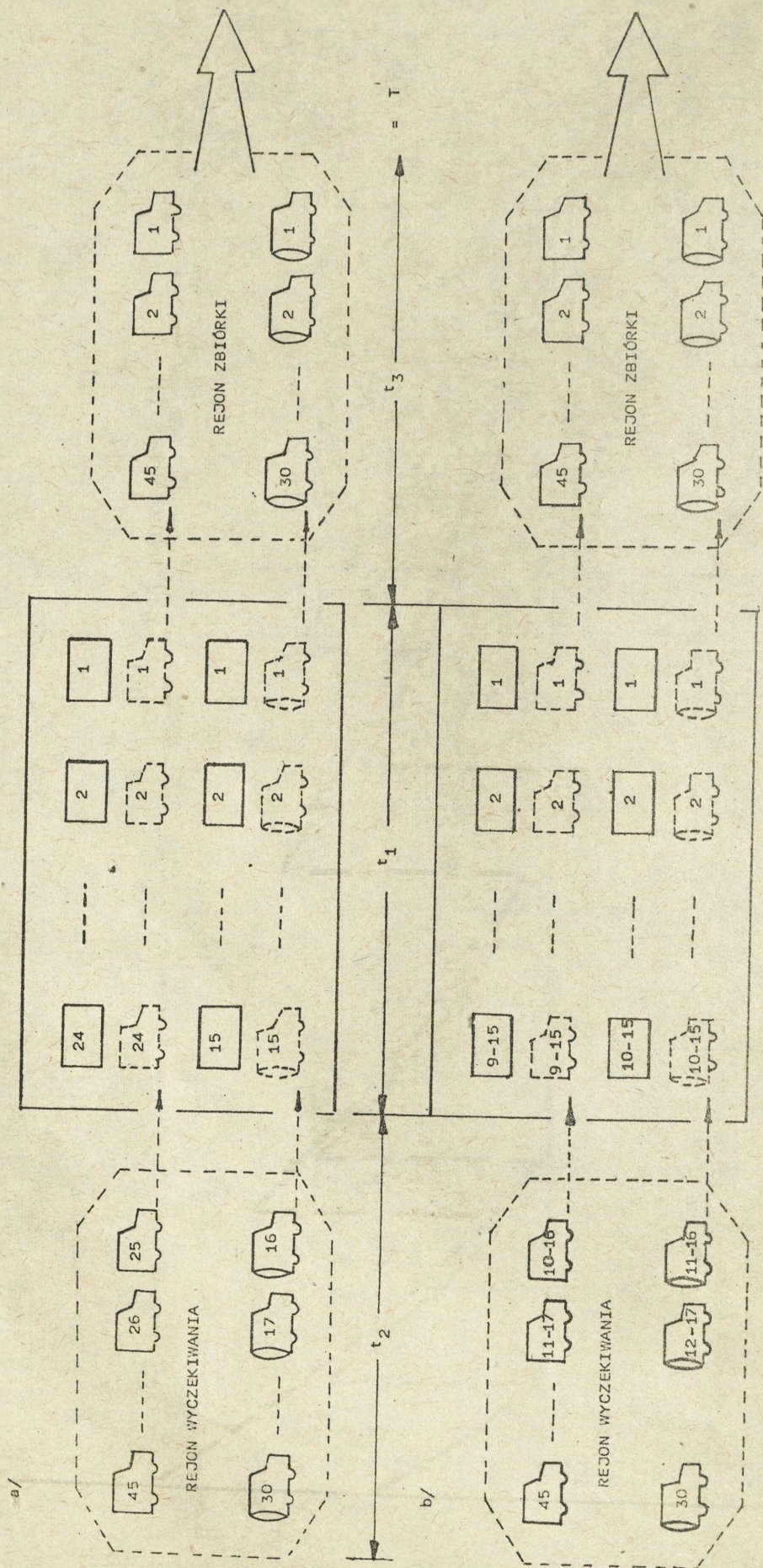
- posiadany przez KOPK transport nalewczy z zasady wystarcza do ciągłego zaopatrywania oddziałów lotniczych w paliwo lotnicze i samochodowo-traktorowe. Transport ten musi być, głównie w pierwszych 5-10 dniach, wykorzystywany w sposób scentralizowany, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zaopatrywanie pułku posiadającego na uzbrojeniu samoloty MiG-23 MF;

- szczególnej ważności nabiera zaopatrywanie w paliwo lotnicze lotnisk zapasowych, gdzie z reguły znajdują się mniejsze pojemności magazynowe. Na lotniskach zapasowych, głównie na tych, na których bazują samoloty MiG-23 MF, lub MiG-21 bis, powinny być stworzone dodatkowe pojemności magazynowe w postaci zbiorników miękkich ZM-25. Można też, szczególnie gdy dowóz realizowany jest transportem kolejowym, kierować w rejon lotnisk zapasowych i odpowiednio zamaskować cysterne kolejowe;

- najtrudniejsza sytuacja w zaopatrywaniu, w istniejących warunkach transportowych, będzie miała miejsce w zaspakajaniu potrzeb pułków lotniczych w kierowane i samonaprowadzające pociski raketowe typu P-P. Warunki w jakich najprawdopodobniej znajdują się poszczególne korpusy podczas wojny, dyktują jedynie słuszne rozwiązanie - dowozu tych pocisków podczas osiągnięcia NSGB i to nie później, niż w okresie osiągnięcia gotowości bojowej "zagrożenie wojenne". W tym okresie zadania transportowe, m.in. dla potrzeb KOPK, będzie mógł realizować tran-



rys. 28. PLAN DOWOZU ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH WYKONANY METODĄ GRAFICZNĄ /DLA POTRZEB WYDZ.ORG.-SZKOL./ NA PRZYKŁADZIE DOWOZU PALIWA LOTNICZEGO. / wariant /.



Rys. 29 Ideowy schemat załadowania paliwa lotniczego na transport ke MPS /warian/ e/ w składowie MPS DW OPK; b/ w CPN podległej PRGM.

sport kolejowy;

Podobnie przedstawia się sytuacja w zakresie potrzeb zbiorników dodatkowych. Zbiorniki te powinny być również dowiezione na lotniska bazowania i zapasowe jeszcze przed rozpoczęciem działań bojowych.

Z pewnym uproszczeniem, potrzeby specjalistycznych środków materiałowych wojsk raketowych KOPK można sprowadzić do potrzeb rakiet Z-P, raketowych materiałów napędowych oraz amunicji do przeciwlotniczych armat i karabinów maszynowych.

Wielkości potrzeb tych środków materiałowych dla dywizjonu ogniowego przedstawiono w tabeli 15.

Rakiet Z-P typu W-755 /W-750/ potrzeba dla dr OPK na operację powietrzną 5,35 jo, to znaczy 65 szt. Dr OPK posiada 3,5-4,0 jo /42-48 sztuk/ tych rakiet. Liczba posiadanych przez dr OPK rakiet wystarcza na prowadzenie działań bojowych przez okres 17-21 dni. W związku z powyższym należy do każdego dr OPK w 15-18 dniu działań bojowych dowieźć po 1,35-1,85 jo /16-22 sztuk/ rakiet, a biorąc ponadto pod uwagę konieczność utrzymania zapasu niezniżalnego i końcowego należy dowieźć do każdego dr OPK co najmniej po 2 jo.

Jeżeli chodzi o rakiety Z-P typu 5W-27U, to przy toku podobnego rozumowania jak w przypadku poprzednim, rakiet tych należy dowieźć również w ilości 2 jo /16/32 szt./.

Biorąc jednak pod uwagę prawdopodobną nierównomierność zużycia rakiet przez dywizjony, bowiem zawsze dywizjony ugrupowane i prowadzące działania bojowe na kierunkach oraz w rejonach szczególnie zagrożonych będą zużywały więcej rakiet, należy: zgromadzić w tych dywizjonach dodatkowe /powyżej norm/ co najmniej po 1 jo rakiet przygotowanych do elaboracji lub zelaborowanych; posiadać przygotowany transport i być w gotowości do wykonania manewru raketami pomiędzy poszczególnymi dywizjonami, a jeżeli potrzeba to i pomiędzy związkami taktycznymi; być w stałej gotowości do dowozu awaryjnego rakiet w przypadku zniszczenia przez przeciwnika składu rakiet w dr lub dt OPK.

Tabela 15

Lp	Wyszczególnienie	Potrzeby na poszczególne dni				Za 30 dni działań
		1 dzień	2 dzień	3 dzień	każdy następny	
1	Rakiety Z-P typu W-755 /W-750/	9	5	3	2	71
2	Rakietowe paliwo napędowe:					
	- utleniacza/kg/	4905	2725	1635	1090	35695
	- paliwa właściwego /kg/	1526	848	509	339	12036
3	Rakiety Z-P typu 5W-27U	$\frac{11}{22}$	$\frac{7}{14}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{86}{172}$
4	Naboje do armat plot. kalibru 37,57 lub 100mm	840	480	240	180	7827
5	Naboje do plot. PKM-2 14,7 mm	1400	800	400	200	8200
6	Naboje do plot. WKM 12,7 mm /szt./	600	400	200	140	4980

Z potrzebami rakiet Z-P typu W-755 /W-750/ są ściśle związane potrzeby rakietowych materiałów napędowych - paliwa i utleniacza.

Dla potrzeb napełniania paliwem raketowym dowożonych rakiet, należy do dr OPK lub dt OPK dowieźć: paliwa właściwego 3900-4917 kg; utleniacza 9535-12805 kg.

Biorąc pod uwagę zakładany stan etatowy poszczególnych BROPK, do KOPK należy dowieźć: 46800-59000 kg paliwa raketowego i 114420-153660 kg utleniacza. W tej sytuacji kompania dowozu RMN KOPK, by dowieźć potrzebną ilość RMN, musi wykonywać 2 rejsy.

Jeżeli chodzi o amunicję artyleryjską 57 mm, to przy posiadanych zapasach 3 jo w każdym dr OPK i 1 jo w składnicy, do korpusu należy dowieźć i to w końcowej fazie operacji powietrznej /25-28 dzień/, 1 - 2 jo jako zapas niezniżałny i końcowy. Zapasy amunicji 37 mm w ilości 2 jo wystarczają w dr OPK /dt/ na 10 dni działań bojowych. W tej sytuacji co najmniej w 8-9 dniu działań bojowych należy dowieźć 2-4 jo. Zapasy 14,7 mm amunicji do PKM-2 wystarczają średnio na 20 dni działań bojowych i trzeba brakującą amunicję dowieźć w 17-18 dniu w ilości 1-3 jo. Amunicji do 12,7 mm WKM, będących w uzbrojeniu wojsk radiotechnicznych, z zasady dowozić nie potrzeba.

Potrzebne ilości amunicji artyleryjskiej i amunicji do przeciwlotniczych km oraz niezbędny do jej dowozu transport samochodowy przedstawia tabela 16.

Reasumując całokształt potrzeb oddziałów i związków taktycznych KOPK w zakresie specjalistycznych środków materiałowych należy stwierdzić, że: największe trudności w gromadzeniu na zabezpieczenie działań bojowych przedstawiają lotnicze środki materiałowe, głównie paliwo lotnicze, pociski raketowe P-P i zbiorniki dodatkowe; dla polepszenia sytuacji materiałowej w

Tabela 16

LP.	Wyszczególnienie	Potrzeby dowozu amunicji /szt./	Ilość amunicji w skrzynce /szt./ Ciężar skrzynki /kg/	Ogólna ilość skrzyń /szt./ Ogólny ciężar /kg/	Potrzeba samoch. 4 ton. /szt./
1.	57 mm naboje przeciwlotnicze	1200	$\frac{5}{48}$	$\frac{240}{11520}$	3
2.	37 mm naboje przeciwlotnicze	4800	$\frac{32}{36}$	$\frac{150}{5400}$	1,5
3.	14,7 mm naboje do PKM-2	19200	$\frac{80}{22}$	$\frac{240}{5280}$	1,5
4.	12,7 mm naboje do WKM	24000	$\frac{170}{29}$	$\frac{142}{4094}$	1

zakresie tych środków, należy na lotniskach zwiększyć pojemności magazynowe MPS, a większe ilości pocisków raketowych P-P i zbiorników dodatkowych zgromadzić w okresie osiągnięcia WSGB; duże trudności może sprawiać dowóz raket Z-P podczas działań bojowych, a także manewr tymi raketami pomiędzy dywizjonami lub związkami taktycznymi; w zakresie zaopatrywania w amunicję artyleryjską i amunicję przeciwlotniczą KM nie powinny wynikać specjalne trudności.

Kalkulacje potrzeb, a tym samym i ich zaspokojenia, w zakresie ogólnowojskowych środków materiałowych poza żywnością i paliwem samochodowo-traktorowym, są bardzo trudne. Trudności te wynikają głównie z tego, że zużycie amunicji, sprzętu inżyniersko-saperskiego, chemicznego i materiałów sanitarnych, w warunkach obszaru kraju będzie bardzo zróżnicowane i nierównomierne.

Już w tej chwili można z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że największe zużycie tych środków materiałowych będzie miało miejsce w korpusie ugrupowanym na kierunku nadmorskim, a najmniejsze w korpusie drugorzutowym. Również, przykładowo, w korpusie ugrupowanym na kierunku nadmorskim większe zużycie powyższych środków materiałowych będzie miało miejsce w oddziałach ugrupowanych w rejonach trójmiast /Gdynia-Gdańsk-Sopot i Szczecin-Swinoujście-Międzyzdroje/ i w rejonie środkowego wybrzeża, a mniejsze w pozostałej części rejonu obrony korpusu.

Dlatego też, z jednej strony prowadzone oceny muszą mieć z konieczności charakter przybliżony, z drugiej strony należy w nich przewidywać konieczność manewru środkami materiałowymi i to nie tylko pomiędzy składami i oddziałami, a również pomiędzy poszczególnymi oddziałami KOPK.

Właśnie z tego powodu wydaje się słusznym zastosowanie podczas prowadzenia kalkulacji szczegółowych, odpowiedniego współczynnika zużycia<sup>x/</sup> dla oddziałów ugrupowanych w szczególnie zagrożonych rejonach.

Metoda prowadzenia kalkulacji potrzeb ogólnowojskowych środków materiałowych zasadniczo nie różni się od kalkulacji potrzeb specjalistycznych środków materiałowych. Żywność, paliwo samochodowo-traktorowe i amunicja ogólnowojskowa posiadają ustalone współczynniki zużycia i można przy kalkulacjach potrzeb stosować podane w rozdziale drugim wzory matematyczne. Prowadząc kalkulacje potrzeb materiałów sanitarnych można przyjąć za podstawę ogólnie przyjęte straty sanitarne w stanie osobowym oddziałów KOPK. Materiały inżynieryjno-saperskie i chemiczne należy naliczać na stan 100 % potrzeb według tabel należności oraz co

---

x/ Drogą dokładnej oceny wybrać rejony największego zagrożenia i dać im współczynnik np. 1,2 - 1,5 dla najmniej zagrożonych 0,5 - 0,8 dla pozostałych współczynnik 1,0.

najmniej 50 % zapas na początkowy okres działań bojowych.

Ilościowe potrzeby ważniejszych ogólnowojskowych środków materiałowych przedstawiono w tabeli 17.

Żywność jest tego rodzaju środkami materiałowymi, które bez względu na zadanie i okres działań bojowych będą zużywane w ilości równej jednej racji dziennej danego oddziału /ZT/.

Jednakże rdz żywności, w miarę upływu dni działań bojowych, ze względu na straty stanu osobowego oddziałów, będzie się wagowo zmniejszała w granicach co najmniej 5-10 % dziennie.

Obecne urzutowanie zapasów żywności w oddziałach KOPK z zasady wystarcza co najmniej na miesiąc żywienia stanów osobowych tych jednostek. Biorąc pod uwagę bieżące zużycie i możliwe straty żywności, tak jak i innych środków materiałowych, należy dekadowo dowozić w granicach 10 rdz. Przedsięwzięcia związane z zaopatrzeniem w żywność, przykładowo dla plm, w sytuacji wyjściowej, zaangażują do dowozu 20 samochodów ciężarowych z przyczepami, a pod koniec operacji powietrznej około 15-20 % tych samochodów.

Posiadane w oddziałach /pododdziałach/ średnie ilości benzyny i oleju napędowego /patrz tabela 6 na str.44/ wystarczają średnio na 16-18 dni działań bojowych.

Biorąc pod uwagę potrzebę utrzymania zapasu niezniżałego mps, należy je dowozić począwszy od 14-16 dnia. Ogółem do poszczególnych jednostek należy dowieźć po 2 jn benzyny i około 2,5 jn oleju napędowego. Jednakże, ze względu na nierównomierne urzutowanie zapasów paliw samochodowo-traktorowych w poszczególnych oddziałach oraz w ich zasadniczych i zapasowych miejscach rozmieszczenia, w początkowym okresie wojny, a najlepiej jeszcze podczas osiągnięcia WSGB, należy wykonać następujące przedsięwzięcia zaopatrzeniowe: najpóźniej w 2-3 dniu działań bojowych przewieźć średnio 0,5-1,0 jn paliw z lotnisk bazowania na zapasowe;

Tabela 17

Potrzeby środków materiałowych na 30 dni działań bojowych:

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	plm OPK						Dowództwo BR OPK						dor OPK						Plerwszy dowódz						brt OPK																						
			1-10	11-20	21-30	Ra-zem	1-10	11-20	21-30	Ra-zem	1-10	11-20	21-30	Ra-zem	1-10	11-20	21-30	Ra-zem	1-10	11-20	21-30	Ra-zem	1-10	11-20	21-30	Ra-zem																							
1.	Paliwo sam.-traktorów - etylina - olej napędowy	ton cyster. - "	80,1 5	53,2 4	33,3 2	166,6 11	216,5 33	136,1 21	84,9 13	437,5 67	13	7,2 1,5	4,7 1,0	2,7 0,5	15,3 3	28,7 5	17,7 3	10,6 2	57,0 10	14	14,2 3	60,0 9	37,4 6	23,2 4	120,6 9	14	14,2 3	60,0 9	37,4 6	23,2 4	120,6 9																		
2.	Żywność wg normy: - lot.	ton sam. - "	0,6 -	0,8 -	0,99 -	2,4 1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																		
- W		- "	22,7 5	22,2 5	17,7 4	62,6 14	8,50 2	2,95 1	1,02 1	12,47 4	10	3,43 1	1,20 0,5	0,42 0,5	5,05 2	16,28 4	5,67 2	1,97 1	23,92 7	10	3,43 1	1,20 0,5	0,42 0,5	0,42 0,5	5,05 2	16,28 4	5,67 2	1,97 1	23,92 7	10	3,43 1	1,20 0,5	0,42 0,5	0,42 0,5	5,05 2	16,28 4	5,67 2	1,97 1	23,92 7										
Razem:		- "	23,3 5	23,0 5	18,69 4	65,0 15	83,9 1,86	8,6 0,20	5,2 0,12	94,4 2,09	-	34,0 0,75	2,5 0,09	2,1 0,06	38,3 0,84	140,9 3,1	53,2 1,2	47,8 1,1	154,6 3,4	-	34,0 0,75	2,5 0,09	2,1 0,06	2,1 0,06	38,3 0,84	140,9 3,1	53,2 1,2	47,8 1,1	154,6 3,4	-	34,0 0,75	2,5 0,09	2,1 0,06	2,1 0,06	38,3 0,84	140,9 3,1	53,2 1,2	47,8 1,1	154,6 3,4										
3.	Amunicja ogólnowjsk: - naboje - granaty igppane. - granaty nasadkowe - granaty ręczne	tyś.szt. ton szt. ton "- "-	220,4 4,8	84,4 1,9	74,7 1,6	242,4 5,33	-	83,9 1,86	5,2 0,12	94,4 2,09	-	34,0 0,75	2,5 0,09	2,1 0,06	38,3 0,84	140,9 3,1	53,2 1,2	47,8 1,1	154,6 3,4	-	34,0 0,75	2,5 0,09	2,1 0,06	2,1 0,06	38,3 0,84	140,9 3,1	53,2 1,2	47,8 1,1	154,6 3,4	-	34,0 0,75	2,5 0,09	2,1 0,06	2,1 0,06	38,3 0,84	140,9 3,1	53,2 1,2	47,8 1,1	154,6 3,4										
Razem :		ton sam.	6,69 1	2,72 0,5	2,31 0,5	7,56 2	2,36 0,5	0,4 -	0,3 -	2,63 1	-	0,97 0,5	0,18 -	0,13 -	1,07 0,5	3,95 0,5	1,52 0,5	-	4,32 1,0	-	0,97 0,5	0,18 -	0,13 -	0,13 -	1,07 0,5	3,95 0,5	1,52 0,5	-	4,32 1,0	-	0,97 0,5	0,18 -	0,13 -	0,13 -	1,07 0,5	3,95 0,5	1,52 0,5	-	4,32 1,0										
4.	Sprzęt i materiały sanitarne	ton	3,8	5,0	4,0	12,8 2/2	-	5,0	4,0	9,0 1/2	15	-	3,6 1/-	-	3,6 1/-	-	4,4	4,4	8,8 1/2	15	-	3,6 1/-	-	3,6 1/-	-	4,4	4,4	8,8 1/2	15	-	3,6 1/-	-	3,6 1/-	-	4,4	4,4	8,8 1/2	15	-	3,6 1/-	-	3,6 1/-	-	4,4	4,4	8,8 1/2			
5.	Sprzęt i materiały inżynieryjno-saper- skie	"	8,09	7,81	3,9	19,8 3/3	13,9	13,4	6,7	34,0 5/5	14	7,0	6,8	3,4	17,2 3/2	5,6	5,4	2,7	13,7 2/2	12	7,0	6,8	3,4	3,4	17,2 3/2	5,6	5,4	2,7	13,7 2/2	12	7,0	6,8	3,4	3,4	17,2 3/2	5,6	5,4	2,7	13,7 2/2	12	7,0	6,8	3,4	3,4	17,2 3/2	5,6	5,4	2,7	13,7 2/2
6.	Sprzęt i materiały chemiczne	"	9,15	8,77	4,38	22,3 5	2,13	2,0	1,0	5,13 2	12	1,99	1,88	0,94	4,81 1	4,83	4,67	2,33	11,82 3	15	1,99	1,88	0,94	0,94	4,81 1	4,83	4,67	2,33	11,82 3	15	1,99	1,88	0,94	0,94	4,81 1	4,83	4,67	2,33	11,82 3	15	1,99	1,88	0,94	0,94	4,81 1	4,83	4,67	2,33	11,82 3

uzupełnić paliwa samochodowo-traktorowe w tych oddziałach, które posiadają je w ilości mniejszej niż na zabezpieczenie 14-16 dni działań bojowych; przeprowadzić ocenę potrzeb i możliwości zaopatrywania oddziałów w następnym okresie oraz zaplanować dowóz paliw do tych oddziałów.

Inaczej przedstawia się sprawa dotycząca potrzeb i zużycia amunicji ogólnowojskowej. Zużycie amunicji ogólnowojskowej w oddziałach /ZT/ KOPK jest stosunkowo niewielkie. Jednakże o ile naboji do pistoletów i karabinów maszynowych jest w oddziałach /ZT/ wystarczająca ilość, to granatów i środków minerskich praktycznie oddziały nie posiadają i środki te muszą być dowieszone najpóźniej w okresie OWSGB.

Aby przewieźć tę amunicję na całość jej potrzeb, wystarczy wysłać do składu amunicji OW 1-2 samochody ciężarowe z poszczególnych oddziałów KOPK. Dowóz, głównie granatów i min, powinien być zakończony w okresie osiągnięcia gotowości bojowej zagrożenia wojennego, a najpóźniej w okresie osiągnięcia pełnej gotowości bojowej.

Pozostałe środki materiałowe typu ogólnowojskowego /sprzęt i materiały sanitarne, inżynieryjno-saperskie, chemiczne/, w zależności od rodzaju wojsk OPK wystarczają na zabezpieczenie działań bojowych oddziałów /ZT/ w okresie 12-17 dni. Dlatego dowóz tych środków materiałowych powinien być zrealizowany najpóźniej w 10-15 dniu działań bojowych. Dowóz ten można wykonać w dwóch wariantach: jednorazowo wysłać do poszczególnych składnic branżowych odpowiednią liczbę pojazdów ciężarowych z przyczepami /zgodnie z danymi zawartymi w tabeli 17 str. 155 ; względnie w podanym uprzednio terminie wysłać tylko część transportu po część środków materiałowych a pozostałe środki dowieźć do oddziałów /ZT/ w okresie późniejszym .

Wybór wariantu dowozu powinien być podyktowany głównie aktualnymi możliwościami magazynowania środków materiałowych, możliwościami wydzielenia przez oddziały /pododdziały/ transportu samochodowego, sytuacją bojową w rejonie obrony KOPK, odległością od składów do oddziałów, itp.

Z przedstawionych danych dotyczących potrzeb środków materiałowych, możliwości zaspokojenia tych potrzeb oraz możliwości i czasu dowozu środków materiałowych ze składów materiałowych do oddziałów /ZT/ KOPK można wyciągnąć następujące, ważniejsze wnioski i uogólnienia:

1. Najpoważniejszy problem zaopatrzeniowy w ramach całego KOPK stanowić będzie zaopatrywanie oddziałów lotniczych w paliwa lotnicze, głównie oddziałów posiadających na uzbrojeniu samoloty typu MiG-23 MF i MiG-21 bis. Ogólne potrzeby paliwa lotniczego na lotniskach bazowania i zapasowych plm OPK KOPK wynoszą 5010 ton. Aby dowieźć tę ilość paliwa lotniczego na poszczególne lotniska korpusu, należy wykonać następujące, ważniejsze przedsięwzięcia:

- ze względu na czasowe zróżnicowanie potrzeb paliwa lotniczego w poszczególnych oddziałach oraz duże początkowe potrzeby oddziałów wyposażonych w samoloty MiG-23 MF /MiG-21 bis/, scentralizować wykorzystanie transportu nalewczego kc MPS i części transportu poszczególnych plm OPK;

- dowóz zorganizować tak, aby dowożone paliwo lotnicze mogło być magazynowane w wolnych pojemnościach magazynowych lotnisk bazowania i zapasowych. Przy powyższych założeniach dowóz paliwa lotniczego będzie trwał od 3 do 19 dnia działań bojowych, to znaczy 384 godziny /por. dane tablicy 14 /;

- w 8, 14, 17, 18 i od 20 dnia działań bojowych do końca operacji, transport ciężarowy kc MPS można wykorzystać do dowozu innych środków materiałowych. Natomiast transport nalewczy tej kompanii można wykorzystywać do wzmocnienia transportu plm OPK i do interwencyjnego dowozu paliwa na lotniska KOPK.

2. Z poszczególnych rodzajów amunicji lotniczej najbardziej niekorzystnie w KOPK przedstawia się sytuacja w zaopatry-

waniu oddziałów lotniczych w kierowane i samonaprowadzające się pociski raketowe P-P. Posiadane 6 jo tych pocisków /5 jo na lotniskach i 1 jo w SSLT/ wystarcza na zabezpieczenie działań bojowych lotnictwa KOPK w okresie 6 dni. Aby zabezpieczyć oddziały lotnicze w brakujące 8-10 jo pocisków raketowych należy:

- już obecnie zapotrzebować pociski raketowe za granicą w ilości 8-10 jo, to znaczy do uzupełnienia zapasów na całą trzydziestodniową operację;

- zapotrzebować transport kolejowy i dowieźć te pociski raketowe na lotniska i do SSLT KOPK;

- jeżeli nie będzie możliwości wcześniejszego otrzymania pocisków raketowych, to należy w okresie powyższej gotowości bojowej, a najpóźniej w okresie gotowości bojowej zagrożenia wojennego, dowieźć z zagranicy brakującą liczbę pocisków raketowych na lotniska i do SSLT KOPK;

Dowóz pocisków raketowych P-P w okresie trwania działań bojowych, szczególnie w ich początkowym okresie, będzie problematyczny tak ze względu na brak transportu samochodowego, jak i ze względu na możliwości wykorzystania dróg samochodowych i kolejowych w rejonie KOPK.

3. Posiadanie 6 kompletów zbiorników dodatkowych wystarcza zaledwie na 2-2,5 dnia działań bojowych. Ponieważ zbiorniki te są produkowane w kraju, sytuacja jest łatwiejsza niż w zaopatrywaniu w pociski raketowe. Jednakże dla zapewnienia ciągłości zaopatrywania oddziałów lotniczych w zbiorniki dodatkowe, należy je dowieźć co najmniej w ilości zapewniającej działania do 10-15 dnia operacji, to znaczy 12-15 kompletów.

4. Posiadane zapasy rakiet Z-P i RMN wystarczają na zabezpieczenie 17-21 dni działań bojowych dr OPK. Dowóz tych rakiet do stacji wyładowniczych w ilości 2 jo na każdy dr powinien być zakończony nie później niż w 15-18 dniu działań bojowych. To samo dotyczy również RMN.

5. Z ogólnowojskowych środków materiałowych najpoważniejszy problem zaopatrzeniowy stanowią paliwa samochodowo-traktorowe i amunicja, głównie granaty i środki minerskie. Zaopatry-

wanie w te środki materiałowe należałoby zorganizować następująco:

- paliw samochodowo-traktorowych oddziały /ZT/ KOPK posiadają 2-2,5 jn to znaczy na zabezpieczenie 16-18 dni działań bojowych. Począwszy od 14-16 dnia oddziały powinny rozpocząć dowóz paliw ze składów własnym transportem nalewczym;

- ponieważ w oddziałach /ZT/ KOPK obecnie nie ma granatów i środków minerskich, należy już obecnie naliczyć potrzeby tych środków i zorganizować ich dowóz nie później niż w stanie gotowości bojowej zagrożenia wojennego.

Zaopatrywanie oddziałów /ZT/ KOPK w inne środki materiałowe nie przedstawia poważniejszych trudności, szczególnie w środki materiałowe, które pobiera się z zasobów miejscowych i okręgowych źródeł zaopatrywania.

### 3.2. Ocena systemu zaopatrywania korpusu OPK z wykorzystaniem informatycznych metod optymalizacyjnych

Powyżej przedstawiona tradycyjna ocena systemu zaopatrywania KOPK jest oceną intuicyjną. Wprawdzie potrzeby środków materiałowych, stan posiadania i możliwości zaspokojenia potrzeb mogą i są obliczane dokładnie, to jednak sam sposób dokonywania zaopatrywania z całą pewnością nie jest dokładny i nasuwa szereg pytań. Do zasadniczych pytań w tym zakresie można zaliczyć:

- czy przyjęty metodą tradycyjną sposób organizacji zaopatrywania jest w miarę optymalny, jeżeli nie to jak ta organizacja powinna wyglądać;

- jak zorganizować dowóz środków materiałowych ze składów do oddziałów /ZT/ by koszta tego dowozu były najniższe;

- czy przyjęty etatowy stan pododdziałów /grup/ załadowczo-wyładowczych jest wystarczający i w jakim czasie może załadować /rozładować/ określoną ilość środków materiałowych na transport samochodowy /kolejowy/;

- jak organizować pracę szefów służb zaopatrujących KOPK by praca ta była bardziej efektywna, to znaczy by przeszła z czasochłonnych kalkulacji materiałowych na działanie koncepcyjne i organizatorskie;

- jak zachowa się system zaopatrywania KOPK po uderzeniach rakiet, lotnictwa i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela oraz na ile będzie mógł realizować wówczas swoje zadania.

Odpowiedzi na te i inne pytania może dać wykorzystanie do oceny systemu zaopatrywania metod informatycznych. Zastosowanie tych metod, szczególnie obecnie, w okresie pokoju, do oceny działania systemu zaopatrywania KOPK podczas ewentualnej przyszłej wojny, z całą pewnością nie tylko odpowie na wymienione pytania, lecz ponadto uwidoczni szereg wskazówek do praktycznej organizacji pracy systemu zaopatrywania w przyszłości.

Przedstawione w podrozdziale rozwiązania są rozwiązaniami przykładowymi. Przykłady te są tak dobrane, by przy ich pomocy można było sprawdzić uprzednio wykonaną ocenę tradycyjną działalności systemu zaopatrywania KOPK.

### 3.2.1. Ocena organizacji i realizacji dowozu środków materiałowych z wykorzystaniem metod sieciowych

Modelowaniem sieciowym można objąć organizację i realizację zaopatrywania KOPK w różnych etapach działalności systemu zaopatrywania oraz z różnych punktów widzenia. Oto wybrane przypadki:

1. Rozpoczęcie modelowania sieciowego od momentu rozpoczęcia osiągania gotowości bojowej zagrożenia wojennego lub pełnej gotowości bojowej. Wówczas w modelu powinno się ująć mobilizację pododdziałów zaopatrujących i doprowadzenie ich do gotowości bojowej oraz przygotowanie składów do masowego wydawania środków materiałowych;

2. Rozpoczęcie modelowania sieciowego od 1-2 dnia działań bojowych, a więc od czasu w którym mobilizacja pododdziałów transportowych i przygotowanie składów zostało zakończone. W modelu ujmuje się wówczas tylko bezpośrednią organizację dowozu i sam dowóz środków materiałowych do zapotrzebowujących te środki oddziałów /ZT/ KOPK;

3. Budowa modelu sieciowego do teoretycznego zbadania optymalnego czasu dowozu środków materiałowych. W tym przypadku buduje się model sieciowy organizacji i realizacji dowozu środków materiałowych bez uwzględniania pojemności składów materiałowych w oddziałach i zużycia środków materiałowych oraz odpoczynku kierowców i przeglądu pojazdów mechanicznych;

4. Budowa modelu sieciowego po uprzedniej analizie potrzeb materiałowych, możliwości magazynowania środków materiałowych oraz możliwości dowozowych pododdziałów transportowych. Opracowany wówczas model sieciowy nie jest wprawdzie w całości modelem optymalnym, a tylko w poszczególnych częściach, jednak model ten nadaje się bardzo do kierowania realizacją dowozu.

Wydaje się słuszne, że dla potrzeb oceny najbardziej zbliżonej do oceny rzeczywistego działania systemu zaopatrywania, najlepiej będzie dokonanie oceny przypadku drugiego i czwartego.

Rozpatrzenie przypadku drugiego, daje ocenę dowozu środków materiałowych w okresie najtrudniejszym dla systemu zaopatrywania, to znaczy w okresie, w którym najprawdopodobniej transport kolejowy nie będzie mógł dowozić środków materiałowych, a transport samochodowy będzie dopiero po zakończonej mobilizacji.

Rozpatrzenie przypadku czwartego daje realny obraz potrzeb materiałowych i również realne możliwości zaspokojenia tych potrzeb tym transportem, który w danym okresie KOPK aktualnie posiada.

W celu dokonania prawidłowej oceny teoretycznych założeń dotyczących organizacji dowozu, w podrozdziale zaprezentowano i poddano ocenie dwa warianty modelu sieciowego: organizacji i realizacji dowozu środków materiałowych ze scentralizowanym wy-

korzystaniem transportu samochodowego; organizacja i realizacja dowozu środków materiałowych w warunkach decentralizacji transportu samochodowego KOPK.

Tak pierwszy, jak i drugi wariant modelu sieciowego organizacji i realizacji dowozu środków materiałowych obejmuje trzy etapy działalności:

1. Organizację dowozu środków materiałowych przez szefów wydziałów zaopatrzenia od momentu otrzymania zadania do momentu wypracowania decyzji i przekazania zadań wykonawcom;
2. Przygotowanie wykonawców /dowódców zaopatrywanych oddziałów, kierowników składów materiałowych, dowódców pododdziałów transportowych/ do realizowania dowozu. Przygotowanie to rozpoczyna się od momentu otrzymania z KOPK zadań do momentu zameldowania gotowości wykonawców do realizacji dowozu środków materiałowych;
3. Określoną liczbę cykli dowozowych obejmujących: dojazd pododdziałów transportowych do składów materiałowych;<sup>x/</sup> organizację i realizację załadunku środków materiałowych i sprzętu technicznego na transport samochodowy;<sup>xx/</sup> przewóz środków materiałowych do zaopatrywanych oddziałów /ZT/; odpoczynek kierowników, wykonanie przeglądu pojazdów mechanicznych, itp. Etap ten rozpoczyna się od momentu wyruszenia transportu w pierwszy rejs po środki materiałowe, a kończy się złożeniem przez dowódcę pododdziału transportowego meldunku o zakończeniu dowozu.

Pierwszy i drugi etap działalności, to etapy organizacyjne, realizacja których zależy głównie od doświadczenia pracowników poszczególnych wydziałów zaopatrujących KOPK, kierowników składnic i dowódców pododdziałów transportowych. Większość przedsięwzięć wchodzących w zakres tych etapów może być zreali-

x/Dla przykładu, w modelu sieciowym opracowano dowóz paliwa lotniczego i sprzętu MPS ze składów MPS do pułków lotniczych OPK. Rozmieszczenie składów materiałowych, zaopatrywanych oddziałów i pododdziałów transportowych zgodne ze schematem, rys. 2. Odległości pomiędzy składami i zaopatrywanymi oddziałami zgodne z tabelą 13.

xx/Organizacja i realizacja załadunku środków materiałowych jest opracowana w oddzielnych zagadnieniach, w postaci modeli sieciowych i modelu masowej obsługi.

zowana wcześniej, jeszcze przed otrzymaniem zadań dowozowych.<sup>x/</sup>

Trzeci etap działalności to etap realizacji dowozu. W etapie tym, z jednej strony łatwo jest obliczyć czas działania, ponieważ na dowóz wpływa szereg czynników wymiernych /odległość, prędkość marszu, możliwości sprzętu załadowczego, itp./, z drugiej strony jednak na dowóz wpływa szereg czynników niewymiernych /oddziaływanie lotnictwa i grup dywersyjno-rozpoznawczych nieprzyjaciela, warunki atmosferyczne, zawodność sprzętu technicznego, pora roku, itp./. Dlatego też, tak czas poszczególnych czynności, jak i czas realizacji dowozu w całości, musi być przyjęty w modelu z pewnym prawdopodobieństwem.

Pierwszy wariant modelu sieciowego, wariant organizacji i realizacji dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS przy zdecentralizowanym wykorzystaniu transportu samochodowego KOPK przedstawiony jest na schemacie, załącznik nr 6.1., a lista czynności i obliczenia dotyczące ścieżki krytycznej w załącznikach 6.1.1.

Drugi wariant modelu sieciowego, wariant organizacji i realizacji dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS przy scentralizowanym wykorzystaniu transportu samochodowego KOPK przedstawiony jest na schemacie, załącznik nr 6.2., a lista czynności i obliczenia dotyczące ścieżki krytycznej w załączniku 6.2.1.

Analiza ścieżki krytycznej prezentowanych modeli sieciowych wykazuje z jednej strony możliwości poprawienia modeli sieciowych, a tym samym skrócenia czasu trwania przedsięwzięcia, z drugiej strony odpowiada na zasadnicze pytanie: który sposób realizacji dowozu jest bardziej korzystny.

Ponieważ ścieżka krytyczna przechodzi, szczególnie w etapie organizacji dowozu środków materiałowych przez Szefów Wydziałów zaopatrujących KOPK, w obydwu wariantach modeli sieciowych przez identyczne czynności, wydaje się skuszone, tam

---

x/ Jest to tym bardziej możliwe, że przybliżone dane o potrzebach dowozowych oddziałów /ZT/ KOPK będą kierownikom składnic znane z wykonanego jeszcze w okresie osiągnięcia WSGB planu /wyciągu/ zabezpieczenia tyłowego działań bojowych i planów zaopatrywania korpusu.

gdzie się to da, wspólne przeprowadzenie analizy tych czynności. W poszczególnych etapach pracy ścieżka krytyczna przechodzi przez następujące czynności<sup>x/</sup>:

1. W etapie organizacji dowozu środków materiałowych przez szefów wydziałów zaopatrujących KOPK : czynność 1-3: zebranie z oddziałów /ZT/ KOPK meldunków operacyjno-zaopatrzeniowych - 30 minut; czynność 3-7: ocena stanu zaopatrzenia materiałowego w oddziałach /ZT/ KOPK - 30 minut; czynność 7-8: przygotowanie propozycji decyzji na zabezpieczenie tyłowe działań bojowych - 20 minut; czynność 9-11: wysłuchanie i zatwierdzenie decyzji na zabezpieczenie tyłowe przez dowódcę KOPK - 30 minut; czynność 11-13: wysłuchanie decyzji i stawianych przez dowódcę KOPK zadań - 20 minut; czynność 13-14: postawienie zadań przez zastępcę dowódcy KOPK ds TiZ - 15 minut; czynność 14-18: zakończenie opracowywania i zatwierdzenie zarządzenia tyłowego - 20 minut; czynność 18-20: przekazanie zarządzenia zastępcy dowódcy KOPK ds TiZ do wykonawców - 15-25 minut. Ogólny czas trwania tego etapu w pierwszym wariacie modelu sieciowego wynosi 3 godziny 15 minut, w drugim wariacie modelu sieciowego wynosi 3 godziny 5 minut.
2. W etapie przygotowania wykonawców do dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS ścieżka krytyczna przechodzi przez działalność dwóch różnych pododdziałów: w pierwszym wariacie modelu sieciowego przez przygotowanie składów materiałowych; w drugim wariacie modelu sieciowego przez przygotowanie transportu w 2 plm OPK.

W pierwszym wariacie modelu sieciowego ścieżka krytyczna przechodzi przez: czynność 26-34: przygotowanie składów materiałowych do wydawania paliwa i sprzętu MPS - 90 minut;

---

x/ Przedstawiono tu jedynie czynności ważniejsze, mające istotny wpływ na przebieg całego przedsięwzięcia.

czynność 34-44: wykonanie dokumentacji magazynowej do wydawania środków materiałowych - 60 minut; czynność 44-51: sprawdzenie przygotowania składów materiałowych do wydawania paliwa i sprzętu - 30 minut; czynność 51-57: postawienie zadań magazynierom i zapoznanie ich z planem dowozu - 15 minut; czynność 57-59: meldowanie gotowości składów materiałowych do wydawania środków materiałowych - 30 minut; czynność 59-62: otrzymanie polecenia rozpoczęcia wydawania środków materiałowych - 20 minut. Ogólny czas trwania tego etapu w pierwszym wariantcie modelu sieciowego wynosi 4 godziny 5 minut.

W drugim wariantcie modelu sieciowego ścieżka krytyczna przechodzi przez: czynność 20-23: przekazanie zadań wydzielenia transportu do dowozu środków materiałowych na lotnisko zapasowe 2 plm OPK - 15 minut; czynność 23-31: przeprowadzenie kalkulacji możliwości wydzielenia transportu - 10 minut; czynność 31-42: wydzielenie transportu do dowozu środków materiałowych - 120 minut; czynność 42-54: pobieranie paliwa, żywności, dokumentów i przygotowanie pojazdów do drogi - 60 minut; czynność 54-60: przejazd transportu samochodowego z lotniska zapasowego z plm OPK w rejon zbiórki - 240 minut; czynność 60-62: przejazd transportu 2 plm OPK do wyznaczonego składu materiałowego - 350 minut. Ogólny czas trwania tego etapu w drugim wariantcie modelu sieciowego wynosi - 13 godzin 5 minut.

3. W etapie realizacji faktycznego dowozu środków materiałowych ścieżka krytyczna, tak w pierwszym jak i w drugim wariantcie modelu sieciowego przechodzi przez działalność transportu: w pierwszym wariantcie przez działalność kc MPS; w drugim wariantcie przez działalność całego transportu nalewczego KOPK. Poszczególne, cyklicznie powtarzające się czynności w obydwu modelach przechodzą następująco: przemarsz ze składów materiałowych na lotniska zapasowe i bazowania plm OPK, w zależności od odległości - od 40 minut do 10 godzin; przemarsz powrotny

z lotnisk zapasowych i bazowania do składów materiałowych kształtuje się podobnie od 1,3 do 12 godzin; oraz ładowanie środków materiałowych w składach materiałowych na lotniskach, w zależności od ilości dowiezionego paliwa, od 30 minut do 7 godzin 10 minut; odpoczynek stanu osobowego pododdziałów transportowych, przeglądy i remonty pojazdów mechanicznych oraz inne przedsięwzięcia organizacyjne - 12 godzin po każdym cyklu dowozowym a w pierwszym wariantcie modelu sieciowego, w przypadku pracy transportu nalewczego pułków lotniczych i bliskich odległościach dowozu, po kilku rejsach transportu.

Ogólny czas trwania właściwego dowozu paliwą lotniczego i sprzętu mps wynosi: w pierwszym wariantcie modelu sieciowego - 234 godziny 5 minut; w drugim wariantcie modelu sieciowego 205 godzin 15 minut.

Zestawienie czasu trwania poszczególnych etapów obydwu wariantów modeli sieciowych przedstawiono w tabeli 18.

Z danych liczbowych przedstawionych w powyższej tabeli wynika, że czas trwania pierwszego i drugiego etapu działalności nie ma istotnego wpływu na ogólny czas realizacji dowozu środków materiałowych, Jednakże i tu, szczególnie w pierwszym etapie, można dużo ulepszyć. Może nie tak chodzi o skrócenie czasu trwania czynności, jak o ułatwienie pracy szefom wydziałów zaopatrujących KOPK. Cel ten można będzie osiągnąć poprzez wprowadzenie systemu informatycznego z wykorzystaniem maszyn cyfrowych do zbierania i przetwarzania danych o potrzebach materiałowych jednostek, możliwościach poszczególnych składów materiałowych oraz potrzebach i możliwościach posiadanego transportu KOPK i poszczególnych oddziałów.

Jeżeli chodzi o trzeci etap działalności, a więc etap realizacji właściwego dowozu środków materiałowych, to właśnie w tym etapie można najwięcej ulepszyć. Gruntowna analiza obydwu wariantów modeli sieciowych wskazuje, że tak pierwszy jak i drugi wariant

Tabela 18

Lp.	Wyszczególnienie	Model nr 1		Model nr 2	
		godz.	%	godz.	%
1.	Organizacja dowozu środków materiałowych przez szefów wydziałów zaopatrujących KOPK.	3 godz.15'	1,31	3 godz.5'	1,38
2.	Przygotowanie pododdziałów transportowych, składów materiałowych i oddziałów lotniczych do dowozu środków materiałowych.	4 godz.5'	1,68	13 godz.5'	5,89
3.	Właściwa realizacja dowozu środków materiałowych z uwzględnieniem odpoczynków i przeglądów pojazdów mechanicznych.	234godz.5'	97,01	205 godz.15'	92,73
	Ogólny czas dowozu	241 godz.5'	100,00	221 godz.25'	100,00

organizacji i realizacji dowozu środków materiałowych z całą pewnością nie jest wariantem optymalnym. Chociaż z modeli jednoznacznie wynika, że dowóz scentralizowany jest dowozem bardziej korzystnym, to i tu działalność transportu można znacznie ulepszyć. Do zasadniczych niedomagań w realizacji dowozu środków materiałowych należy zaliczyć:

a/ W dowozie zdecentralizowanym: zbyt duże rozjazdy małych grup transportowych na długie drogi marszu; minimalne możliwości zabezpieczenia małych grup transportowych pod względem materiałowo-technicznym oraz obrony i ochrony; niemożliwość utrzymania łączności z małymi grupami transportowymi i manewrowania tych grup na ważniejsze kierunki dowozu.

b/ W dowozie scentralizowanym: zbyt długi czas trwania dojazdu, szczególnie w początkowej fazie dowozu, transportu oddziałów lotniczych do składów materiałowych; zbyt duża liczba cykli transportowych i nie zawsze efektywne wykorzystanie możliwości transportu; konieczny długi czas odpoczynków i remontów pojazdów po każdym rejsie transportu.

Analiza wymienionych, ważniejszych wiadomości w realizacji dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS wskazuje, że niedomagania te można wyeliminować i stworzyć bardziej optymalny model organizacji i realizacji dowozu. Wydaje się słuszne pozostawienie scentralizowanego kierowania dowozem paliwa lotniczego i sprzętu MPS oraz wprowadzenie mieszanego sposobu wykorzystania transportu nalewczego.<sup>x/</sup>

Takie wykorzystanie transportu nalewczego kc MPS i poszczególnych plm OPK umożliwi wyeliminowanie większości przedstawionych niedomagań i sprawi, że następny model sieciowy będzie bardziej optymalny.

Wariant tak zbudowanego modelu sieciowego organizacji i realizacji dowozu paliwa lotniczego przedstawiony jest na Schemacie, załącznik nr 6.3, a obliczenia dotyczące ścieżki krytycznej w załącznikach nr 6.3.1.1 - 6.3.1.4. do niniejszej rozprawy.

---

x/ Mieszany sposób wykorzystania transportu polegał będzie w tym przypadku na wykorzystaniu w pierwszej fazie dowozu transportu poszczególnych plm OPK do dowozu paliwa na swe lotniska z najbliższej położonych składów, a w drugiej fazie dowozu raz z kc MPS na wszystkie lotniska do całkowitego zaspokojenia potrzeb.

Ścieżka krytyczna powyższego modelu sieciowego przechodzi poprzez działalność dowozową transportu nalewczego 2 i 3 plm OPK. Obliczenia ścieżki krytycznej wskazują, że dowozem paliwa lotniczego obarczone są w głównej mierze pułki lotnicze. Natomiast kc MPS dowozi paliwo lotnicze tylko do tych pułków, gdzie potrzebne jest uzupełnienie, głównie do 2 i 1 plm OPK.

Zgodnie z trzecim wariantem modelu sieciowego ogólny czas dowozu paliwa lotniczego na lotniska bazowania i zapasowe KOPK wynosi 170 godzin i 30 minut. Gdyby nie brać pod uwagę dojazdu pustego transportu kc MPS do składów i końcowego odpoczynku pododdziału transportowego 2 plm OPK, czas faktycznego dowozu wynosiłby 158 godzin i 25 minut.

Taki sposób organizacji dowozu wydaje się słuszny, tym bardziej, że w toku działań bojowych, transport kc MPS może być wykorzystywany nie tylko do dowozu paliwa lotniczego na własne lotniska, lecz również do wykonywania zadań dowozowych dla innych nielotniczych oddziałów /ZT/ KOPK, do gromadzenia określonych zapasów doraźnych lub do dowozu paliwa do oddziałów lotniczych lotnictwa frontowego /AL/.

Czy obecnie można już odpowiedzieć na pytanie: jaki będzie ogólny czas trwania dowozu paliwa do oddziałów lotniczych? Czy czas trwania tego dowozu będzie zgodny z obliczeniami przedstawionymi w załącznikach 6,3.1.4.? Z dużym prawdopodobieństwem - tak, pod warunkiem, że nie wynikną poważne zakłócenia rytmu dowozu oraz gdy sprawdzi się czas trwania załadowania paliwa lotniczego do transportu nalewczego.

### 3.2.2. Ocena organizacji i realizacji załadowania środków materiałowych na transport samocho- dowy z wykorzystaniem metod sieciowych

Wszystkie dane liczbowe do poszczególnych wariantów modeli sieciowych organizacji i realizacji dowozu paliwa lotniczego do oddziałów lotniczych KOPK zostały zaczerpnięte z oceny tradycyjnej. Dlatego też najważniejsze przedsięwzięcia znajdujące się na ścieżce krytycznej wymienionych modeli sieciowych, należy sprawdzić. Sprawdzenie to może być wykonane co najmniej dwoma sposobami: pierwszy, to podział przedsięwzięcia na czynności elementarne, określenie wzajemnych zależności i czasu trwania tych czynności oraz budowa modelu sieciowego tego przedsięwzięcia; drugi, to sprawdzenie ważniejszych przedsięwzięć innymi metodami badawczymi, choćby modelem masowej obsługi.

W etapie realizacji dowozu paliwa lotniczego, w/g poprzednich wariantów modeli sieciowych, prace załadowcze i wyładowcze zajmują od 46 godzin 50 minut /model sieciowy, wariant nr 2/ do 59 godzin 35 minut /model sieciowy, wariant nr 3/, to znaczy od 26,5 do 26,8 % czasu trwania całego przedsięwzięcia/. Dlatego właśnie, ze względu na tak długi czas trwania tego przedsięwzięcia, warto sprawdzić przebieg prac załadowczo-wyładowczych zarówno pierwszym, jak i drugim sposobem sprawdzenia.

Jeżeli chodzi o sposób pierwszy, to znaczy budowę modelu sieciowego organizacji i realizacji załadowania<sup>x/</sup> środków materiałowych, to można wykonać taki model co najmniej w dwóch wariantach: wariant pierwszy - realizacja prac przygotowawczych w składzie materiałowym z chwilą przybycia do składu transportu nalew-

---

x/ Ponieważ prace wyładowcze różnią się od załadowczych, z zasady tylko odwrotną kolejnością wykonania, w niniejszej rozprawie są wykonane i poddane ocenie jedynie dwa wybrane warianty modelu sieciowego załadowania środków materiałowych. W obu rozpatrywanych przypadkach uwzględnia się tylko przedsięwzięcia wchodzące w zakres tankowania paliwa, a pomija ładowanie na transport ciężarowy sprzętu MPS.

czego; wariant drugi - wcześniejsze wykonanie prac przygotowawczych, jeszcze przed przybyciem transportu nalewczego do składu MPS.

Pierwszy wariant modelu sieciowego organizacji i realizacji załadowania paliwa lotniczego na transport kc MPS przedstawiony jest w załączniku 6.4., a lista czynności i obliczenia dotyczące ścieżki krytycznej w załącznikach 6.4.1.1. - 6.4.1.4. Drugi wariant modelu sieciowego organizacji i realizacji załadowania paliwa lotniczego na transport kc MPS przedstawiony jest w załączniku 6.5., a lista czynności i obliczenia dotyczące ścieżki krytycznej w załącznikach 6.5.1.1. - 6.5.1.4.

Z prezentowanych modeli sieciowych wynika, przy, z zasady analogicznych czynnościach i czasie ich trwania, znaczna różnica czasu przebywania transportu kc MPS w składzie materiałowym.

W pierwszym wariacie modelu sieciowego, ogólny czas trwania przygotowania i wydawania środków materiałowych wynosi 3 godziny 2 minuty i jest o 55 minut krótszy niż w wariacie drugim. Transport nalewczy przez cały czas trwania przedsięwzięcia przebywa w składzie materiałowym.

W drugim wariacie modelu sieciowego ogólny czas trwania przygotowania i wydawania środków materiałowych wprawdzie jest dłuższy od poprzedniego o wspomniane 55 minut i wynosi 4 godziny 7 minut, lecz transport nalewczy przebywa na terenie składu zaledwie 2 godziny 30 minut - 3 godziny /53,8 - 70,2% ogólnego czasu przeznaczonego na realizację całego przedsięwzięcia/.<sup>x/</sup>

\* Ponieważ składy materiałowe są obiektami stałymi, przez co poważnie narażonymi na uderzenia SNP nieprzyjaciela, z całą pewnością należy przyjąć do realizacji drugi wariant działania: składy materiałowe mieć przygotowane do wydawania paliwa tak, by po przybyciu do nich transportu nalewczego natychmiast rozpocząć

---

x/ Różnice czasowe wynikają to głównie z faktu wydzielenia lub nie wydzielenia czasu na odpoczynek kierowców pojazdów mechanicznych.

Radowanie środków materiałowych.

Ważniejsze czynności znajdujące się na ścieżce krytycznej drugiego wariantu modelu sieciowego, realizowane przez poszczególne osoby funkcyjne w składzie MPS przedstawia tabela 19.

Tabela 19

Czynność	Nazwa czynności	Czas trwania	Uwagi
1	2	3	4
<u>KIEROWNIK SKŁADU :</u>			
2-6	Analiza otrzymanego zadania i ocena własnych możliwości	10'	
6-9	Postawienie zadań podwładnym i zapoznanie ich z planem dowozu	20'	
21-32	Kontrola przygotowania składu do wydawania środków materiałowych	30'	
32-33	Przejsięcie na spotkanie z dowódcą kc MPS	10'	
R a z e m		70'	25,3 %
<u>KSIEGOWY :</u>			
11-14	Przygotowanie dokumentacji do wydawania środków materiałowych	30'	
14-16	Przekazanie dokumentacji do zatwierdzenia kierownikowi składu /oraz czynność 9-11/	10'	
R a z e m		40'	14,4 %

1	2	3	4
<u>MAGAZYNIER :</u>			
33-35	Uzgodnienie z dowódcą kc MPS sposobu i kolejności załadowania transportu nalewczego	20'	
R a z e m		20'	7,3 %
<u>DOWÓDCA kc MPS :</u>			
36-37	Zapoznanie się ze strefą załadowania i sprzętem załadowniczym	15'	
38-40	Przekazanie kierowcom sposobu i kolejności załadowania transportu	10'	
40-42	Sprawdzenie orzeczeń laboratoryjnych i wrywkowo czystości paliwa	20'	
42-49	Ładowanie paliwa lotniczego na transport nalewczy kc MPS	60'	
49-54	Sprawdzenie załadowania transportu i posiłek kierowców przed wymarszem	20'	
54-57	Postawienie zadań kierowcom przed wyruszeniem na drogę marszu	10'	
	Przejścia do stref i meldunki /czynności: 35-36, 37-38, 57-58/	12'	
R a z e m		1,47'	53,0 %
O g ó ł e m		4,37'	100,00 %

Z powyższych danych wynika, że aż 53,0 % ogólnego czasu przeznaczonego na organizację i realizację załadunku paliwa lotniczego wykorzystuje dowódca kc MPS. Czas ten można podzielić na dwie części: pierwsza - zapoznanie się z rejonem składu, instruktaż dla kierowców, sprawdzenie stanu paliwa lotniczego oraz przygotowanie kompanii do wyjazdu; druga - właściwe tankowanie paliwa lotniczego w zbiorniki dystrybutorów i cystern paliwowych.

Pierwsza część czasu trwania czynności dowódcy kc MPS wprowadzie obejmuje 59,2 % /87 minut/ ogólnego czasu przeznaczonego na załadunek lecz jest potrzebna do właściwego przygotowania załadunku oraz przygotowania transportu do wyjazdu na drogę marszu.

Jeżeli idzie o właściwy załadunek, to czas jego trwania zależy od szeregu czynników z których najważniejsze to: wewnętrzne rozmieszczenie zbiorników z paliwem na terenie składu i ich liczba; liczba nalewaków przeznaczonych do wydawania paliwa i ich wydajność; liczba i rodzaj pobierających paliwo środków transportu nalewczego; możliwości samotankowania się transportu nalewczego podczas pobierania paliwa.

Wewnętrzne rozmieszczenie urządzeń składu, przede wszystkim zbiorników z paliwem, ma istotny wpływ na czas tankowania. Chodzi głównie o możliwości dojazdu i jednoczesnego tankowania mniejszej lub większej liczby transportu. Najlepiej by było, gdyby można było jednocześnie tankować całość transportu przeznaczonego do dowozu. Z zasady jest to niemożliwe.

Liczba nalewaków i ich wydajność z zasady daje bezpośredni czas tankowania paliwa w zbiorniki transportowe samochodów. W zależności od składu, może się w nim znajdować do 24 nalewaków kolejowych i tyle samo nalewaków samochodowych. Na magistrali nalewaków kolejowych często znajduje się również do 12 nalewaków samochodowych. Średnia wydajność grupy nalewaków, w zależności od wykorzystywanych pomp, wynosi około 359-400 l/min. Praktycznie

20 samochodów cystern /73,8 ton/ jest tankowanych przez 20 minut.

Transport nalewczy przeznaczony do dowozu paliwa w zaopatrywanych wariantach składa się /w sytuacji wyjściowej/ z 45 samochodów ciężarowych z cysternami metalowymi o pojemności  $4,5 \text{ m}^3$  każda oraz z 30 dystrybutorów paliwa z przyczepami o ogólnej pojemności zestawu  $7,5 \text{ m}^3$  każdy. Ogólna pojemność /użyteczny udźwig/ transportu kc MPS wynosi  $427 \text{ m}^3$  /360 ton/ z tego 166 ton /46 %/ transportu musi być tankowana przy pomocy nalewaków. Pozostały transport nalewczy może się tankować sam, przy pomocy własnych pomp paliwowych.

Możliwości samotankowania dystrybutorów paliwa zależą od wydajności ich pomp paliwowych. Wydajność ta w tego rodzaju dystrybutorach cysternach wynosi około 250 l/min.

Z powyższych danych wynika, że 45 samochodów ciężarowych z cysternami  $4,5 \text{ m}^3$  musi być tankowana w dwóch, trzech turach, a więc ogólny czas ich tankowania wyniesie 40-60 minut. Pozostałe 30 dystrybutorów z przyczepami będzie się tankowała 30-40 minut. Tak więc ogólny czas tankowania paliwem lotniczym transportu kc MPS, przy takiej organizacji, rzeczywiście nie może być krótszy niż 60 minut.

Gruntna analiza poszczególnych modeli sieciowych, zarówno dowozu paliwa lotniczego i sprzętu mps, jak i organizacji prac załadowczych wskazuje, że w stosunku do oceny tradycyjnej jest kilka wniosków, których wykorzystanie w organizacji i realizacji dowozu polepszy tę organizację. A oto najważniejsze wnioski:

1. Podczas oceny tradycyjnej wydawało się prawie pewnym, że najlepiej zorganizowany może być tylko dowóz scentralizowany, to znaczy taki, w którym transport kc MPS i pułków lotniczych w całości, pod jednym kierownictwem, realizuje dowóz paliwa lotniczego i sprzętu MPS. Budowa i ocena różnych wariantów modeli sieciowych

organizacji i realizacji dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS wykazuje, że z pewnością lepszy jest dowóz podczas którego dowodzenie jest scentralizowane, a transport wykorzystywany jest częściami, szczególnie w początkowym okresie działań bojowych;

2. Scentralizowane dowodzenie transportem nalewczym, a w początkowym okresie zdecentralizowane jego wykorzystanie, umożliwi dowóz w początkowym okresie, na krótkich odcinkach, bez zapotrzebowania dróg przemarszu /dla transportu poszczególnych pułków lotniczych/. W początkowym okresie dowozu, planowaniem wykorzystania dróg objęta będzie tylko kc MPS. W 8-10 dniu, planowanie to obejmie również transport poszczególnych pułków lotniczych, lecz w tym okresie zatłoczenie dróg znacznie zmaleje. Takie wykorzystanie transportu nalewczego umożliwi ponadto, zachowanie z poszczególnymi pododdziałami transportowymi ciągłej łączności oraz ułatwi ochronę i obronę tych pododdziałów, szczególnie przez OTK.

3. Kalkulacje przeprowadzone podczas wykonywania tradycyjnej oceny paliwa lotniczego i sprzętu MPS wykazały, że dowóz można zrealizować w minimalnym czasie 22 dni, z których faktyczny dowóz jest realizowany przez dni 12.<sup>x/</sup> Z obliczeń modeli sieciowych organizacji i realizacji dowozu paliwa lotniczego wynika, że dowóz ten można z powodzeniem zrealizować przy zachowaniu wystarczającego czasu na odpoczynek kierowców pojazdów mechanicznych, w czasie 8-10 dni.

4. W warunkach zniszczeń jakie mogą powstać na lotnisku w wyniku oddziaływania ŚNP przeciwnika, może zaistnieć potrzeba uzupełnienia transportu ciężarowego i nalewczego na poszczególnych

---

x/ Dane liczbowe dotyczące kalkulacji wykonanych podczas oceny tradycyjnej przedstawione są w tabeli 14 /str.144/. Liczba t/km zużytych podczas tego dowozu przedstawiona jest na stronie 140.

lotniskach, głównie zapasowych. Dlatego należy dążyć do wykonania dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS w czasie minimalnym, a następnie część transportu rozdzielić na poszczególne lotniska zapasowe pułków lotniczych.

5. W tradycyjnych kalkulacjach czas załadowania paliwa lotniczego na transport nalewczy przyjmowano z danych ogólnych zawartych w tabeli 9 /str.66/. Czas ten wynosi 60-90 minut. Podział załadowania dla potrzeb modelowania sieciowego na czynności elementarne wskazuje, że czas ten jest znacznie dłuższy. W zależności od sposobu organizowania prac załadowniczych, czas ich wykonania może się wahać od 3 godzin 32 minut do 4 godzin 27 minut, z tego na faktyczne załadowanie i kontrolę paliwa 1,30'- 2 godziny.

6. Ocena dwóch prezentowanych modeli sieciowych załadowania paliwa lotniczego na transport samochodowy wskazuje, że drugi wariant organizacji załadowania jest korzystniejszy. Wspomniana korzyść wynika głównie z faktu, że transport nalewczy przebywa w składzie tylko tyle czasu, ile jest faktycznie potrzebne do zatkanowania cystern samochodowych paliwem lotniczym i załadowania sprzętu mps na samochody transportowe.

Przedstawione w modelach sieciowych zmiany w tradycyjnej ocenie działalności systemu zaopatrzenia nie pokazują dalszych walorów tych modeli. Do walorów tych należy przede wszystkim zaliczyć: wyraźne pokazanie zależności, tak pomiędzy działalnością poszczególnych poddziałów, jak i pomiędzy poszczególnymi czynnościami; jasne przedstawienie czynności leżących na ścieżce krytycznej poszczególnych przedsięwzięć; przedstawienie prostego harmonogramu realizacji poszczególnych czynności; możliwość łatwego kierowania realizacją przedsięwzięć wykonanych w formie modelu sieciowego.

### 3.2.3. Sprawdzenie ekonomiczności rozdziału środków materiałowych i wykorzystania transportu z zastosowaniem metod transportowych

Dla potrzeb oceny ekonomiczności przydziału paliwa lotniczego i sprzętu MPS oddziałom lotniczym oraz ekonomiczności wykorzystania transportu samochodowego, w podrozdziale zastosowano dwa modele transportowe: model transportowy z kryterium kosztów; model transportowy z kryterium czasu i ograniczoną liczbą środków transportowych.

Celem opracowania i obliczenia modelu transportowego z kryterium kosztów było, przede wszystkim, wykonanie optymalnego rozdziału paliwa lotniczego zapotrzebowującym je oddziałom lotniczym. Ponadto, celem opracowania tego modelu, było sprawdzenie na ile był realny przydział paliwa lotniczego określony intuicyjnie.<sup>x/</sup>

Rozwiązanie zadania transportowego z kryterium kosztów przedstawiono w załączniku 6.6. do niniejszej rozprawy.

Porównanie rozwiązania przydziału paliwa lotniczego określonego metodą intuicyjną z wynikami obliczonego na EMC modelu transportowego wskazuje, że przydział określony z wykorzystaniem modelu transportowego daje znaczne zmniejszenie zużytych tonokilometrów. Jeżeli w przypadku przydziału intuicyjnego  $k_{dow} = 499,960$  t/km, to w przypadku drugim  $k_{dow} = 358,680$  t/km.

Różnica kosztów dowozu paliwa lotniczego i sprzętu MPS wynosi więc 141,280 t/km. Jeżeliby nawet pominąć znacznie dłuższy czas dowozu, związany z liczbą dodatkowo przejechanych kilometrów /28,2 km na każdą tonę paliwa lotniczego i sprzętu MPS/ wynoszący średnio 1 godz. 10 min. na każdą tonę

x/ Wymieniony model transportowy został obliczony na EMC "Odra 1305". Do obliczeń przyjęto tę samą macierz kosztów jak i w ocenie tradycyjnej /tabela 13 na s.141/. Umożliwi to porównanie kosztów przydziału wykonanego różnymi metodami.

środków materiałowych, to należy brać pod uwagę dodatkowe zużycie paliwa samochodowego /7 litrów na każdą dowiezioną tonę środka materiałowego/.

Celem opracowania i obliczenia modelu transportowego z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu, było sprawdzenie prawidłowości zarówno przydziału paliwa, jak i wykorzystania transportu nalewczego do jego dowozu.

Poprzedni model transportowy nie uwzględniał wykorzystania do dowozu ograniczonej liczby transportu nalewczego. Niniejszy model transportowy daje zbliżony do optymalnego przydział paliwa lotniczego, lecz jednocześnie daje zbliżone do optymalnego wykorzystanie transportu<sup>x/</sup> i czasu realizowania faktycznego dowozu w całości. Z powyższego wynika, że wykorzystując model transportowy z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu /naturalnie model pełny/ można równocześnie sprawdzić przydział środków materiałowych i kalkulacje dowozu wykonywane tak metodą tradycyjną, jak i metodami sieciowymi, jak również modelem transportowym z kryterium kosztów.

Konsekwencją takiego rozumowania, opartego na wcześniej wykonanym modelowaniu sieciowym, było opracowanie i ocena dwóch wariantów modeli transportowych z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu: model ze zcentralizowanym wykorzystaniem transportu nalewczego; model ze zdecentralizowanym wykorzystaniem tego transportu.

Rozwiązanie pierwszego wariantu uproszczonego modelu transportowego z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu nalewczego - w warunkach zdecentralizowanego wykorzystania transportu przedstawiono w załączniku 6.7.1. Rozwiązanie drugiego wariantu tego modelu - w warunkach scentralizowanego wykorzystania transportu przedstawiono w załączniku 6.7.2 do niniejszej rozprawy.

---

x/ Wykonany przydział środków materiałowych i wykorzystanie transportu jest tylko zbliżone do optymalnego ze względu na wykorzystanie modelu uproszczonego. Wykorzystanie modelu pełnego bez liczenia na EMC jest praktycznie niemożliwe.

Wyniki obliczeń poszczególnych wariantów modelu transportowego z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu potwierdzają to, co zostało wykazane w poprzednich podrozdziałach. Obliczenia te wskazują, że krótszy czas realizacji dowozu jest wówczas, gdy dowóz odbywa się sposobem scentralizowanym. Wprawdzie różnice wyników faktycznego dowozu w obu przypadkach, różnią się tylko o 2 godz. 30 minut i wynoszą odpowiednio 105 godz. w pierwszym wariantcie i 102,5 godz. w drugim wariantcie, jednak potwierdzenie faktów jest wyraźne.<sup>x/</sup>

Reasumując zagadnienie należy stwierdzić, że opracowane i obliczone dwa warianty uproszczonego modelu transportowego z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu, potwierdzają wyższość organizacyjną i czasową dowozu scentralizowanego nad dowozem zdecentralizowanym.

Jednocześnie opracowane modele transportowe wskazują, że wyniki czasowe dowozu środków materiałowych zależą od odpowiedniego i w miarę wcześniejszego koncentrowania transportu samochodowego przy tych składach, z których będzie dowożona duża ilość środków materiałowych do dużej liczby blisko położonych, zapotrzebowujących te środki oddziałów KOPK.

I wreszcie sprawa wykorzystania modelu transportowego z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu. Opracowanie, a głównie obliczenie tego modelu, nawet w wersji uproszczonej, jest bardzo pracochłonne, przy tym w wersji uproszczonej niezbyt dokładne. Dlatego też, dopóki nie opracuje się programu maszynowego do liczenia wymienionego modelu, dopóty można go stosować w sytuacjach, w których zezwala na to czas, po prostu, do sprawdzenia wyników wykonanych innymi metodami badawczymi. Jednakże, po wykonaniu na program transportowy z kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu podprogramu na EMC, należy go szeroko wykorzystywać zarzucając wykorzystywanie pro-

-----  
x/ Małe różnice pomiędzy wynikami wariantów modelu wynikają głównie z subiektywnego doboru składów, szczególnie w końcowej fazie dowozu przy uproszczonym modelu transportowym. W stosunku do modelu sieciowego różnice czasowe są następujące: dowóz scentralizowany /102,5 - 96 = 6,5 godz./; dowóz zdecentralizowany /105-101 = 4 godz./.

gramu transportowego z kryterium kosztów, a nawet modelu sieciowego.

#### 3.2.4. Ocena możliwości załadowczo-wyładowczych w składach materiałowych z wykorzystaniem metod masowej obsługi

Ocena organizacji i realizacji załadownia paliwa i sprzętu MPS wykonana metodą sieciową /rozd. 3.2.2. str. 172-177/ ujmowała czas właściwego załadowania paliwa lotniczego na transport nalewczy, jako jedną całość, bez uwzględniania zajęcia środków załadowania przez inne, nie korpuśne środki transportowe, opóźnienia w tankowaniu itp. Właśnie te braki eliminuje, co najmniej w części, zastosowanie metod masowej obsługi.

Typowy skład MPS /DWOPK lub rezerw państwowych/ posiada odpowiednią liczbę nalewaków umożliwiającą jednoczesne tankowanie odpowiedniej liczby cystern w określonym czasie. Liczba nalewaków i liczba cystern samochodowych jest w danym czasie stała. Zmienny jest, w określonym przedziale, czas tankowania cystern i możliwości przyjęcia tych cystern do tankowania.

Możliwych jest co najmniej trzy sytuacje: transport nalewczy KOPK przyjeżdża do składu MPS, zastaje wszystkie nalewaki wolne i podjeżdża do tankowania; transport nalewczy KOPK przyjeżdża do składu i zastaje wszystkie nalewaki zajęte, wówczas całość transportu wyczeka na tankowanie w kolejce; transport nalewczy KOPK przyjeżdża do składu i zastaje część nalewaków zajętych, a część wolnych, wówczas wchodzi do tankowania częściami.

W warunkach składów MPS znajdujących się w rejonie obrony KOPK najtypowsza jest sytuacja pierwsza, w której wszystkie nalewaki składu są wolne. Sytuację taką schematycznie pokazano na schemacie rys. 29. Mogą jednak zaistnieć, szczególnie w początkowym okresie działań bojowych kolejne sytuacje. Sytuacja

druga i trzecia może mieć miejsce wtedy, gdy ze składów MPS korzystać będzie lotnictwo frontowe i sojusznicze.<sup>x/</sup>

Prawdopodobieństwo tych sytuacji, czas trwania załadowania oraz średnią liczbę transportu znajdującego się w załadunku, wyczekiwaniu na załadunek i w wyczekiwaniu na odjazd przedstawiono w tabeli 20.

Dane zawarte w wymienionej tabeli wskazują, że w ponad 70 % czasu, tak w składach MPS WOPK, jak i w składach CPN środki tankowania będą wolne. W 24-28 % w składach MPS może znajdować się część innego transportu nalewczego i aktualnie być w tankowaniu. Prawdopodobieństwo tego, że wszystkie nalewaki będą zajęte /0,001 - 0,047 %/ jest tak niskie, że w praktyce można je pominąć.<sup>xx/</sup>

Przeciętny czas przebywania transportu nalewczego w tankowaniu, z zasady potwierdza się i wynosi niewiele powyżej 20 minut, a przebywanie w stanie wyczekiwania /przebieg w kolejce/ wynosi, w zależności od składu 46,25 - 70,18 minut.

Wyniki modelu masowej obsługi, choć w tym przypadku nie w pełni dokładne, wskazują, że czas tankowania paliwem transportu MPS jest w miarę aktualny w przypadku tankowania paliwa w składach MPS WOPK. Czas tankowania transportu w składach rezerw państwowych /CPN/ musi być co najmniej o 100 % wyższy.

Jeżeli chodzi o czas wyczekiwania transportu na tankowanie paliwa lotniczego, to składa się on zarówno z czasu wyczekiwania na zatankowanie innego, nie korpuśnego transportu nalewczego jak, i to w głównej mierze, z czasu wyczekiwania własnego transportu nalewczego na zatankowanie paliwem lotniczym pierwszej części tego transportu.

x/ Teoretycznie sytuacje te będą rzadkie choćby dlatego, że plany zaopatrywania i dowozu powinny przewidywać kolejność, czas i kolejność przybycia transportów. Praktycznie podczas działań bojowych transporty mogą się nakładać na siebie.

xx/ Dane liczbowe zawarte w tabeli 20 mają charakter przybliżony. Przybliżenie to wynika głównie z niemożliwości uzyskania odpowiedniej liczby badań statystycznych oraz niedokładności tego typu badań w okresie pokoju. Badania te, z konieczności ujmowały zaledwie 2 składy MPS i trzy składy CPN i były prowadzone metodą badania opinii a nie faktycznym pomiarem czasu.

Tabela 20 <sup>x/</sup>

Lp	Wyszczególnienie	Jm	system tankowania w składzie:	
			S.MPS DWOPK	CPN /PRGM/
1.	Prawdopodobieństwo tego, że transport MPS wejdzie do tankowania bez kolejki	%	0,718	0,716
2.	Prawdopodobieństwo tego, że cały transport MPS będzie oczekiwał na tankowanie	%	0,001	0,047
3.	Prawdopodobieństwo tego, że tylko część transportu wejdzie w system tankowania	%	0,281	0,237
4.	Przeciętny czas przebywania dystrybutora /cysterny/ w tankowaniu	min.	20,03	20,16
5.	Przeciętny czas oczekiwania dystrybutora /cysterny/ na tankowanie	min.	46,25	70,18
6.	Przeciętna liczba dystrybutorów /cystern/ znajdujących się w tankowaniu	szt.	24	12
7.	Przeciętna liczba dystrybutorów /cystern/ oczekujących na tankowanie	szt.	21	33
8.	Przeciętna liczba dystrybutorów /cystern/ gotowych do wyjazdu	szt.	30	30

x/ Opracowano w Wojskowym Instytucie Informatyki Filia nr 1 w Rembertowie. Bezpośrednim wykonawcą programu był ppłk mgr inż. Jerzy Żurek.

Powyższe wynika głównie z tego, że transport nalewczy KOPK przychodzi do określonego składu w całości i w określonym czasie oraz wyjeżdża również w całości na drogę marszu do zaopatrywanych oddziałów.<sup>x/</sup>

Reasumując należy stwierdzić, że wykorzystanie metody masowej obsługi do oceny załadowania paliwa lotniczego w składzie MPS na transport nalewczy KOPK, z zasady w pełni potwierdza czas samego tankowania. Nie potwierdza natomiast czasu wyczekiwania. Przyjęty w innych metodach badawczych czas 60 min. jest za krótki nawet w przypadku tankowania paliwa w składzie MPS WOPK, a znacznie za mały w przypadku tego tankowania w CPN.

Ogólnie, metody masowej obsługi są przydatne w rozważaniach dotyczących załadowania środków materiałowych na transport samochodowy, głównie przy załadunkach masowych, przy wykorzystywaniu dużej ilości transportu.

Na zakończenie należy jednak zaznaczyć, że wykonywanie obliczeń z wykorzystaniem wzorów matematycznych masowej obsługi, na obecnym etapie rozwoju algorytmizacji, jest żmudne i czasochłonne. Dlatego też należy dążyć do wykonania w WII /lub zakładach produkujących EMC/ podprogramów liczących i analizujących problematykę masowej obsługi. Do tego czasu metody masowej obsługi wykorzystywać wtedy tylko, gdy zaistnieją możliwości do sprawdzania wyników uzyskanych innymi metodami badawczymi.

---

x/ Typową sytuacją w modelach masowej obsługi jest taka sytuacja, w której transport przybywa do składów materiałowych, losowo, pojedynczo lub małymi grupami. W działalności systemu zaopatrywania KOPK, ze względów organizacyjnych, jest to nie do przyjęcia /wykorzystanie dróg, łączność, obrona i ochrona transportu itp./.

### 3.2.5. Ocena skutków oddziaływania nieprzyjaciela na system zaopatrywania KOPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej

Z rozważań teoretycznych przedstawionych w rozdziale 2.2.3. wynika, że podstawowym celem prowadzenia symulacji komputerowej jest dostarczenie odpowiedzi na pytanie: Co by było, gdyby... ?

W konkretnie rozpatrywanej sytuacji działania systemu zaopatrywania podczas działań bojowych, postawiono pytanie następujące: Co by było, gdyby na system zaopatrywania KOPK zadziałał nieprzyjaciel zgodnie z losowo wybranym przez EMC natężeniem, doborem obiektów, skutecznością ich niszczenia i prawdopodobieństwem zadania strat. Gdyby także zaistniał taki, jak podczas losowania, czas i skuteczność odtwarzania gotowości systemu zaopatrywania do dalszego działania ? Wykorzystanie do tego celu symulacji stwarza z jednej strony podstawę do rozważań nad skutecznością działania systemu zaopatrywania KOPK w warunkach aktywnego oddziaływania nieprzyjaciela na ten system, z drugiej strony daje przybliżone wyobrażenie wielkości strat w systemie w analogicznych lub w zbliżonych do losowych warunkach działań bojowych. Ponadto, co również ważne, symulacja ta daje podstawę do wniosków i uogólnień w zakresie prawidłowości organizacji systemu zaopatrywania KOPK.

W rozprawie celowo przyjęto model symulacyjny w którym wykorzystuje się, zamiast skomplikowanego aparatu matematycznego, proste schematy strukturalne uzupełnione wybranymi, ważniejszymi wariantami możliwych zniszczeń i powstałych w ich wyniku strat oraz czasami odtwarzania gotowości systemu do dalszego działania. Przyjęcie takiego modelu stwarza możliwość prowadzenia symulacji nawet wówczas, gdy nie ma możliwości korzystania z EMC.<sup>x/</sup>

---

x/ Można wówczas przeprowadzić losowanie przy pomocy piłek lub kostek numerowanych. Wystarczy tylko wcześniej ustalić prawdopodobieństwo uderzeń na poszczególne obiekty systemu zaopatrywania.

Program do prowadzenia symulacji komputerowej na maszynie cyfrowej "Odra-1305" przedstawiono w załączniku 6.8.1. Tabelę liczb losowych wykonaną według tego programu przedstawiono w załączniku 6.8.2. do niniejszej rozprawy.<sup>x/</sup>

Ze względu na szeroki zakres problematyki i przykładowy charakter rozwiązania, z niniejszych rozwiązań eliminuje się zniszczenia i straty, bardzo istotne dla działalności systemu zaopatrywania w całości, lecz nie dotyczące bezpośrednio zaopatrywania w paliwo lotnicze. W pracy rozpatruje się więc tylko zmiany związane ze stratami bojowymi powstałymi w wyniku uderzeń SNP nieprzyjaciela w: paliwie lotniczym i sprzęcie MPS znajdującymi się w składach materiałowych /SMPS i CPN/; paliwie lotniczym i sprzęcie MPS znajdującymi się na lotniskach bazowania i zapasowych poszczególnych plm OPK; transporcie dowożącym paliwo lotnicze i sprzęt MPS; sprzęcie przeładunkowym znajdującym się w składach i na lotniskach; samolotach myśliwskich poszczególnych plm OPK.

Losowy wybór obiektów na które wykonane zostały uderzenia SNP nieprzyjaciela oraz opis skutków tych uderzeń przedstawiono w tabeli 21.<sup>xx/</sup>

Straty paliwa lotniczego przedstawione są w tabeli 22. Straty te są stosunkowo niewielkie, ponieważ wynoszą 1913 ton tzn. 17,2% ogólnego stanu paliwa lotniczego znajdującego się w rejonie obrony KOPK i do jego dyspozycji. Biorąc pod uwagę pozostałe, ogólne możliwości składów MPS w ilości 8987 ton paliwa lotniczego, straty te nie mają istotnego wpływu na tok dalszego zaopatrywania. Straty te będą natomiast miały istotny wpływ na czas trwania dalszego zaopatrywania w paliwo lotnicze.

---

x/ Program maszynowy do generowania liczb losowych zostały wykonane na podstawie algorytmu, rys.25 b/str.126/ oraz według graficznego modelu systemu zaopatrywania KOPK /jego części składowych dotyczących zaopatrywania w paliwo lotnicze/ przedstawionego na rys.24 /str.125/.

xx/ Na BMC "Odra 1305" wylosowano 384 warianty uderzeń nieprzyjaciela. Ze względu na tak duży zakres losowania, dla potrzeb niniejszych rozważań, z podanej liczby wariantów wylosowano dodatkowo 25 przypadków, które są poddane szczegółowej analizie i ocenie.

Tabela 21

Nr lo- so- wa- nia	P O W S T A Ł E Z N I S Z C Z E N I A				
	Rodzaj zniszczonego obiektu /pododdziału/	Miejsce uderzenia	Zniszczone urządzenia	% strat	Czas usuwa- nia strat
1	2	3	4	5	6
1.	Transport z lotniska bazowania 2 plm	W marszu na lotnisko	Paliwo lotnicze, transport, sprzęt.	40	10 dni
2.	Skład paliwa CPN - /PRGM/ - A	Strefa administracyjna	Wyposażenie, dokumentacja	6	10 godz.
3.	Skład MPS DWOPK - /PRGM/ - G	Strefa przechowywania	Paliwo lotnicze i sam.-trakt.	8	14 godz.
4.	Transport z lotniska bazowania 1 plm	Na lotnisku rozładowania	Paliwo lotnicze sprzęt MPS	60	15 dni
5.	Lotnisko zapasowe 3 plm wypos. w samoloty MiG-21 pfm	Składy MPS	Paliwo i smary, sprzęt MPS	70	10 dni
6.	Skład MPS DWOPK - J	Cały skład MPS	Sprzęt mps	40	20 dni
7.	Lotnisko bazowania 2 plm wypos. w samoloty MiG-23 MF	Składy intendenckie	Żywność, sprzęt umundurowanie	70	bezpownotnie
8.	Transport z lotniska bazowania 3 plm	W rejonie wyczekiwania	Samochody, cysterny	80	15 dni
9.	Transport kc MPS	W marszu na lotnisko rozładowania	Paliwo lotnicze sprzęt MPS	90	10 dni
10.	Transport z lotniska bazowania 3 plm	W marszu do składu MPS	Samochody, cysterny	8	15 dni
11.	Lotnisko zapasowe 3 plm wypos. w samoloty MiG-21 pfm	Składy amunicji	Amunicja lotnicza i ogólnowojskowa	80	20 dni
12.	Lotnisko bazowania 3 plm wypos. w samoloty MiG-21 pfm	Strefa rozśrodkowania	Samoloty	50	5 dni
13.	Skład paliwa CPN-/PRGM/-H	Strefa przechowywania	Sprzęt MPS	40	12 dni
14.	Transport 3 pc MPS	W składzie MPS	Paliwo, sprzęt, pojazdy	3	24 godz.
15.	Skład paliwa CPN-/PRGM/-Z	Strefa przechowywania	Paliwo lotnicze i sam.-trakt.	40	5 dni
16.	Skład paliwa CPN-/PRGM/-I	Cały skład MPS	środki przeładunkowe	10	5 dni
17.	Lotnisko zapasowe 2 plm wypos. w samoloty MiG-23 MF	Skład MPS	Paliwo i smary, sprzęt MPS	7	18 godz.
18.	Skład paliwa CPN-/PRGM/-C	Cały skład MPS	Paliwo lotn. sam.-trakt.	30	5 dni
19.	Transport 2 pc MPS	W składzie MPS	Samochody, cysterny	4	6 godz.
20.	Skład MPS-DWOPK-K	Strefa wyczekiwania transportu	Droźnia, ukrycia	30	2 dni
21.	Lotnisko bazowania 1 plm wypos. w samoloty MiG-21 bis	Strefa rozśrodkowania	Samoloty	60	2 dni
22.	Transport lotniska zapasowego 1 plm	W rejonie wyczekiwania	Samochody, cysterny	30	straty bezpowrotne
23.	Skład paliwa CPN - /PRGM/ - L	Strefa przechowywania	Środki przeładunkowe	40	15 dni
24.	Skład paliwa CPN - /PRGM/ - EB	Cały skład MPS	Paliwo lotnicze i sam.-traktorowe	60	5 dni
25.	Skład paliwa CPN - /PRGM/ - E	Strefa przechowywania	Sprzęt MPS	10	2 godz.

Lp	Miejsce / obiekt/ powstałych zniszczeń	% strat	Bilans strat w paliwie			Inne straty		Uwagi
			stan /ton/	stra- ty /ton/	do za- bezp. /ton/	Wyszczególnienie	Czas usuwania strat	
1	Transport należczy lotniska bazowania 2 plm OPK	40	100	40	60	Transport należczy, sprzęt MPS	10 dni	
3	Skład MPS DWPk - G	8	1800	145	1655	Zbiorniki, sprzęt przeładunkowy	14 godz.	
4	Transport należczy lotniska bazowania 1 plm OPK	60	100	60	40	Transport należczy, sprzęt MPS	15 godz.	
5	Lotniska zapasowe 3 plm OPK	70	1100	770	330	Zbiorniki, sprzęt przeładunkowy	10 dni	
9	Transport należczy kc MPS KOPK	90	360	324	36	Transport należczy i i sprzęt MPS	10 dni	
14	Transport należczy 3 pc MPS KOPK	3	120	4	8	Przyczepa MPS	24 godz.	
15	Skład paliwa CPN-/PRGM/-L	40	400	160	240	Zbiorniki, środki przeładunkowe	5 dni	
17	Lotnisko zapasowe 2 plm OPK	7	1100	80	1020	Zbiorniki i sprzęt przeładunkowy	18 godz.	
18	Skład paliwa CPN-/PRGM/-C	30	500	150	350	Zbiorniki i sprzęt przeładunkowy	5 dni	
25	Skład paliwa CPN-/PRGM/-B	60	300	180	120	Zbiorniki i sprzęt przeładunkowy	5 dni	

Zmiany czasu będą z reguły związane z koniecznością reorganizacji dowozu i precelowywaniem transportu do składów bardziej oddalonych od zaopatrywanych lotnisk oraz zmniejszeniem się możliwości załadowczo-wyładowczych niektórych składów MPS i lotnisk wyładowania.

Z danych przedstawionych w tabeli 20 wynika, że co najmniej przez 5 dni nie będzie można pobierać lub możliwości pobierania paliwa będą znacznie ograniczone ze składów MPS /CPN/-B,C i E. Średnie straty paliwa w tych składach wynoszą 43,3%. Podobne straty są również w środkach przeładunkowych tych składów.

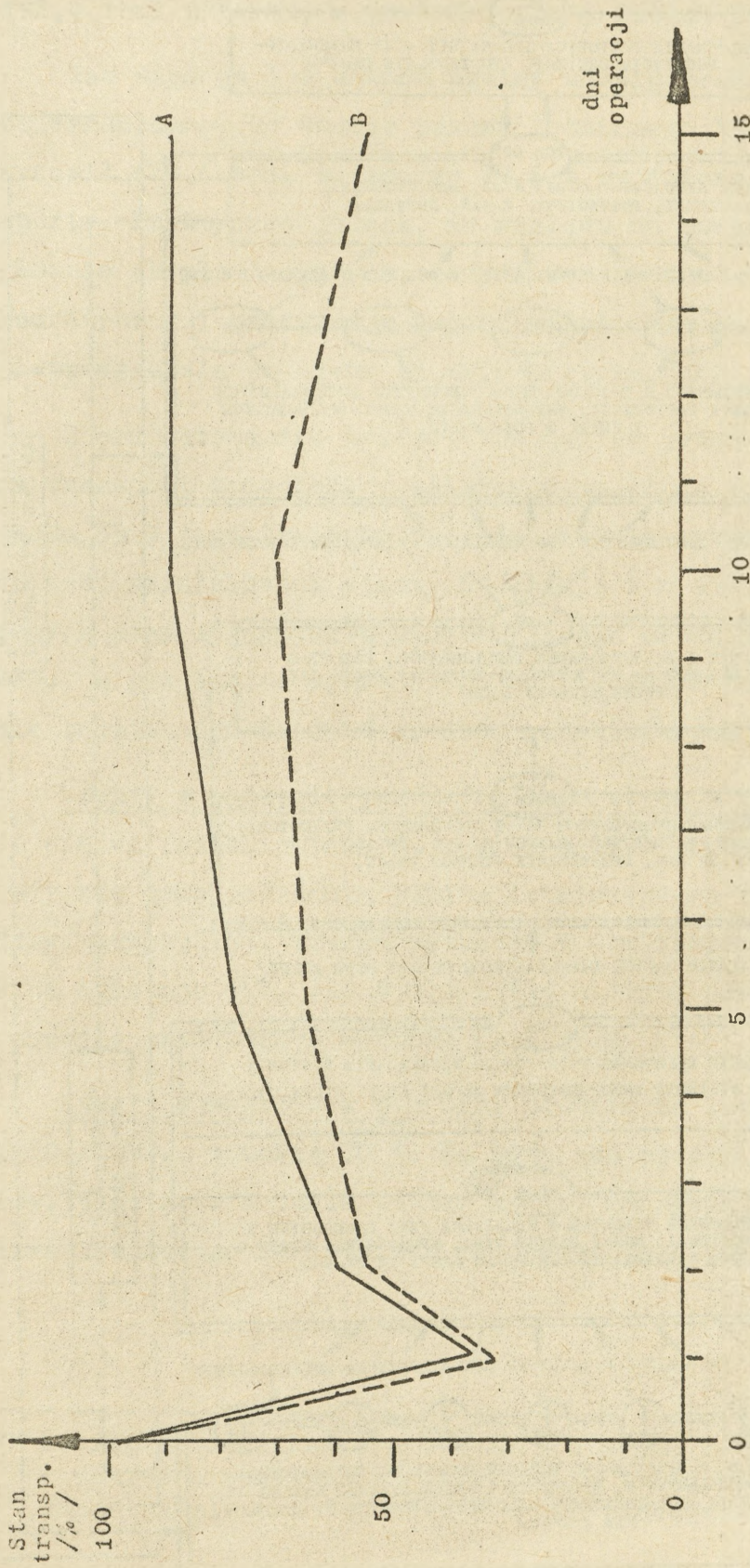
Straty paliwa lotniczego na lotniskach bazowania i zapasowych plm OPK przedstawione również w tabeli 22 wynoszą 850 ton /9,4%/ogólnego stanu paliwa lotniska zapasowego 3 plm OPK i 7,3% stanu posiadania na lotnisku zapasowym 2 plm OPK. Najwyraźniejszym problemem jednak, szczególnie na lotnisku zapasowym 3 plm OPK, jest brak pojemności magazynowych zniszczonych przez nieprzyjaciela. Brak ten można zrekompensować jedynie poprzez: rozwinięcie na lotnisku zbiorników miękkich; wystawienie w rejonie lotniska zamaskowanych cystern kolejowych z paliwem lotniczym; zmianą bazowania drugiej eskadry 3 plm OPK.<sup>x/</sup>

Straty w transporcie nalewczym przeznaczonym do dowozu paliwa lotniczego przedstawione są w tabeli 23. Straty te są znaczne i wynoszą 330 ton, to jest 42% stanu ogólnego tego transportu. Biorąc pod uwagę najprawdopodobniejszy rozkład strat w transporcie nalewczym oraz możliwości jego odzysku,<sup>xx/</sup> po dobie powróci

x/ Najlepszym wyjściem jest tu przebazowanie eskadry na inne lotnisko, szczególnie na takie na którym znajduje się klas. Jest to istotne choćby z tego względu, że obecne lotnisko jest już rozpoznane przez nieprzyjaciela.

xx/ Możliwości remontowe sprzętu samochodowego są przedstawione w opracowaniu autora niniejszej rozprawy: Zabezpieczenie tyłowe działań bojowych plm OPK. Podręcznik. Wyd. DWOPK. Warszawa 1980 r. Sygn. 768/78 OPK.Str.140-145.

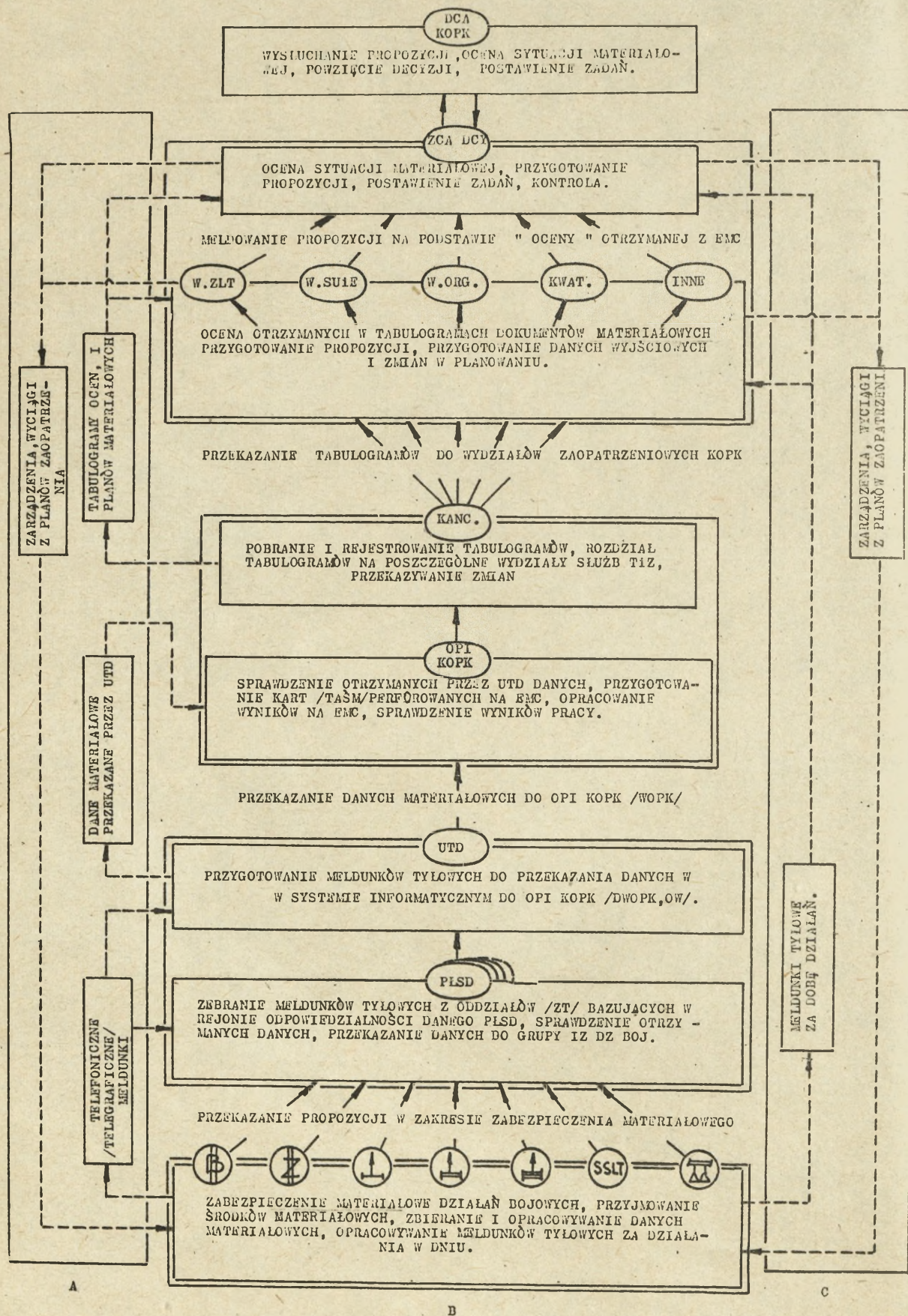
Nr lo- so- wa- nia	Rodzaj transportu z jakiego oddziału	% strat	Rodzaj i liczba zniszczonych pojazdów i utracony udźwig		Udźwig po- zostający do wykorzys- tania /ton/	Straty według rodzajów tran- sportu			Odzysk transportu po czasie/godz/dni/						odzysk udźwigu po dobie po 5 dobach /ton/
			Rodzaj i liczba pojazdów	Utrata udźwigu /ton/		powro- tne	bezpow- rotne	12 godz.	24 godz.	3 dni	5 dni	5 tyg.			
						RB	RS	RG	SBP						
1	Transport należczy z lotniska bazowania 2 plm OPK	40	Dystrybutory - 3 Przycepy cysterny - 2	19,8 19,6 39,4	60,4	2	1	-	-	1	1	-	-	1	32,8
4	Transport należczy z lotniska bazowania 1 plm OPK	60	Dystrybutory - 3 Przycepy cysterny - 4	19,8 39,2 59,0	41,0	2	1	-	-	1	1	-	-	1	32,8 6,6
8	Transport należczy z lotniska bazowania 3 plm OPK	80	Dystrybutory - 5 Przycepy cysterny - 5	37,0 49,0 82,0	18,0	2	1	1	1	1	1	-	-	1	32,8 6,6
9	Transport ciężarowy i nalew- czy kc MPS KOPK	90	Samochody cięż. - 36 Cysterny sam. - 24 Przycepy cysterny - 28	136,8 91,2 298,0	62,0	18	11	4	3	4	4	5	8	8	70,0 115,4
10	Transport należczy z lotniska bazowania 3 plm OPK	8	Cysterna przycepa - 1	9,8	8,2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	9,8
14	Transport ciężarowy i nalewczy 3 kc MPS KOPK	3	Samochód cięż.	3,8	18,0	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3,8
19	Transport ciężarowy i nalewczy 2 pc MPS KOPK	4	Samochód cięż.	3,8	18,0	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3,8
22	Transport należczy z lotniska zapasowego 1 plm OPK	30	Dystrybutory - 1 Przycepy cysterny - 1	6,6 9,8 16,4	33,6	1	-	-	-	1	-	-	-	-	6,6 9,8
	Straty ogólne w transporcie dowozu paliwa lotniczego	63	Dystrybutory 6,6 t - 12 Przycz.cyster. 9,8t - 13 Ciężarowy 3,8t - 38 Cysterna sam. 3,8t - 24 Przycz.cyster. - 28	512,2	297,8	7	3	1	1	4	4	3	2	1	192,4 138,4



Rys. 30. Ideowy wykres teoretycznego i praktycznego odzysku transportu samochodowego po uderzeniach ŚNP nieprzyjaciela na system zaopatrywania KCPK /wariant /.

A - Likwidacja teoretyczna /bez brania pod uwagę strat bieżących/.

B - Likwidacja praktyczna /faktyczny odzysk transportu samochodowego/.



rys. 31. Ideowy schemat sposobu i organizacji zbierania danych o stanie zabezpieczenia materiałowego oddziałów /ZT/ KOPK oraz przetwarzania tych danych /variant/.  
 A - Obieg informacji materiałowej w systemie SI KOPK. B - obowiązki poszczególnych punktów przekazywania informacji. C - obieg informacji w systemie tradycyjnym.

192,4 tony udźwigu, a po kolejnych 5 dobach dalsze 138,4 tony.

Tak więc po 5-6 dobach ogólny udźwig transportu nalewczego przeznaczonego do dowozu paliwa lotniczego będzie teoretycznie wynosił 628,6 ton, to znaczy 77,6 % wyjściowego stanu tego transportu. Praktyczne jednak, ze względu na powstawanie dalszych strat, głównie eksploatacyjnych, odzysk ten będzie znacznie niższy.<sup>x/</sup> Teoretyczny i praktyczny odzysk transportu po uderzenia ŚNP nieprzyjaciela pokazano na wykresie, rys. 30.

Z prezentowanego wykresu wynika, że jedno zmasowane uderzenie na transport samochodowy eliminuje na stałe /straty bezpowrotne/ około 35 % tego transportu. Jednocześnie wykres pokazuje, że w dalszej działalności straty narastają i w 15-16 dniu działań bojowych stan stransportu będzie wynosił około 50 % stanu wyjściowego, a pod koniec operacji /30 dni działań bojowych/ praktycznie nie będzie czym dowozić środków materiałowych.

Straty w sprzęcie przeładunkowym składów MPS średnio kształtują się na poziomie 34,5 %, a więc o tyle procent co najmniej zwiększy się czas załadunku paliwa lotniczego na transport samochodowy. Szczególnie trudna sytuacja w tym zakresie wyniknie w takich składach CPN, jak B,C,L i Ł w których średnie straty w sprzęcie załadowniczym wynoszą aż 42,5 %.

Straty samolotów w plm OPK, głównie na lotnisku zapasowym 2 plm /MiG-23 MF/, wynoszą 70 %. Na lotnisku pozostaje tylko 5 samolotów. W związku z takim stanem rzeczy zmniejszają się potrzeby paliwa lotniczego na lotnisku zapasowym tego pułku.

---

x/ Szczegółowe kalkulacje z wykorzystaniem metod masowej obsługi w zakresie możliwości odzyskiwania transportu samochodowego znajdują się w załączniku 5.4 do niniejszej rozprawy.

W zaistniałej sytuacji materiałowej wynika potrzeba aktualizacji planów zaopatrywania w paliwa lotnicze i sprzęt MPS. Wariant takiego planu zaopatrywania wykonany na EMC "Odra 1305" przedstawiony został w załączniku 6.8.3. do niniejszej rozprawy.

Przedstawione w tym planie dane wynikowe wskazują, że po wykonaniu omówionego manewru lotniskowego poszczególnych eskadr, sytuacja zaopatrywania w paliwa lotnicze jest łatwiejsza niż w planie wyjściowym. Gdyby manewr lotniskowy na lotniska pozostawione przez lotnictwo AL nie został zrealizowany, sytuacja materiałowa w zakresie MPS byłaby bardzo trudna. Potrzeby dowozowe paliwa lotniczego i sprzętu MPS przewyższałyby znacznie posiadane możliwości transportowe.

Z powyższej ilościowej oceny skutków uderzeń ŚNP nieprzyjaciela wynikają dość ważne wnioski dotyczące nie tylko dalszej działalności systemu zaopatrywania, lecz organizacji działalności korpusu w całości. Oto najważniejsze z tych wniosków:

1. Najbardziej dotkliwie na czas i tok zaopatrywania pułków lotniczych w paliwo i sprzęt MPS wpływają straty powstałe w transporcie nalewczym przeznaczonym do dowozu. Przez okres jednej doby od czasu uderzenia ŚNP nieprzyjaciela na system zaopatrywania, dowóz może być zrealizowany przez nie więcej niż 36 % transportu /297,8 tony/. Podczas kolejnej doby ilość transportu może wzrosnąć do 60 % /490 ton/ stanu wyjściowego. Po dalszych pięciu dniach ilość transportu wzrośnie od 70 do 88 % /567-706 ton/ i dalej nie będzie się zwiększała. Złagodzenie strat w transporcie i zaspokojenie potrzeb paliwa, szczególnie w okresie pierwszych 6-7 dni od chwili uderzenia ŚNP nieprzyjaciela, można osiągnąć przez:

- przebazowanie ocalałych samolotów z lotnisk bazowania 1 i 3 pln OPK na lotniska opuszczone przez lotnictwo operacyjne

na których znajdują się kls-y. Przebazowanie to załagodzi sytuację ponieważ na lotniskach opuszczonych przez lotnictwo operacyjne znajduje się około 1600-1800 ton paliwa lotniczego;

- przebazowanie eskadry 3 plm OPK bazującej na lotnisku zapasowym na któreś z lotnisk bazowania opuszczonych przez lotnictwo operacyjne. Przebazowanie to w dalszym stopniu załagodzi sytuację zaopatrywania KOPK w paliwo lotnicze. To przebazowanie umożliwi zajęcie się szczupłych sił transportowych dowozem paliwa tylko do dwóch pułków 2 i 1, a w tym tylko na trzy lotniska: 2 lotniska zapasowe i jedno lotnisko bazowania, w ilości około 3100 ton;

2. Straty paliwa lotniczego w składach materiałowych i na lotniskach w ilości łącznej około 2760 ton nie są stosunkowo istotne z punktu widzenia samej ilości, jednak wywierają znaczny wpływ z punktu widzenia konieczności dokonania zmian tak w bazowaniu części sił lotnictwa myśliwskiego, jak i w planach i czasie dowozu paliwa na lotniska: konieczność przebazowania 2/3 plm OPK na inne lotnisko; wyeliminowanie z dowozu paliwa lotniczego składów CPN-B, C i Ł przedłuża czas dowozu o około 30 %. Złagodzenie strat w paliwie można osiągnąć przez wspomniane uprzednio przebazowanie 1/1 plm OPK i całego 3 plm OPK na lotniska opuszczone przez lotnictwo operacyjne oraz przez:

- szybkie przeplanowanie dowozu i przekazanie wyciągów z planów zaopatrywania w paliwa lotnicze i sprzęt MPS do zainteresowanych pułków lotniczych, składów MPS i pododdziałów transportowych;

- udzielenie pododdziałom transportowym, głównie kc MPS, maksymalnej pomocy w przeprowadzaniu remontu transportu nalewczego przez wydzielenie mocy przerobowych z RWNS KOPK i poszczególnych oddziałów;

- powtórna ocena możliwości wydzielenia transportu nalewczego z pułków lotniczych i wydzielenie dodatkowego transportu do dowozu paliwa lotniczego na lotniska;

3. Straty w sprzęcie załadunkowym, szczególnie w składach CPN-B,C,L i Ł w granicach średnio 42,5 % praktycznie przez 4-5 dni eliminują możliwość tankowania w tych składach paliwa lotniczego do cystern zamontowanych na samochodach ciężarowych.<sup>x/</sup>

Sytuację można poprawić przez:

- wysłanie grup awaryjno-ratunkowych z sąsiednich oddziałów /ZT/ do składów CPN-B,C,L i Ł do udzielenia pomocy w likwidacji skutków uderzeń na te składy;

- wydzielenie z pułków lotniczych części pomp paliwowych, głównie motorowych do tankowania paliwa lotniczego w tych składach, z których będzie pobierane paliwo w pierwszych 4-5 dniach po wykonaniu uderzenia nieprzyjaciela na te składy;

- w koniecznych przypadkach, gdy nie będzie innych możliwości, tankowanie cystern poprzez posiadane dystrybutory paliwowe;

- przystosowanie nalewaków kolejowych do tankowania paliwa lotniczego do dystrybutorów /cystern/ samochodowych;

4. Straty w sprzęcie bojowym /samolotach/ powodują zmniejszenie potrzeb paliwa lotniczego i, co istotne również, powodują zmniejszenie potrzeb dystrybutorów paliwa do odtwarzania gotowości bojowej. Dlatego też można wydzielić część tego transportu do dowozu paliwa lotniczego na lotniska, na których jest jego brak.

Reasumując, należy stwierdzić, że stosunkowo niewielkie straty w elementach systemu zaopatrywania w paliwo lotnicze, bo wynoszące średnio 30 % i z zasady nie mające decydującego wpływu na przebieg samego zaopatrywania, mają duży wpływ na działalność

---

x/ W latach 1982-1983 poszczególne kc MPS zostaną wyposażone w całości w dystrybutory paliwowe 8m<sup>3</sup> /Jelcz/ i przyczepy cysterny 12m<sup>3</sup>. W tym przypadku problemy tankowania paliwa w składach MPS będą mniej ważne, ponieważ można będzie prowadzić tankowanie z wykorzystaniem pomp paliwowych dystrybutorów.

całego lotnictwa KOPK. Straty w systemie zaopatrywania w paliwo lotnicze spowodowały w rozpatrywanej, całkiem realnej sytuacji, konieczność przebazowania na inne lotniska aż 50 % stanu eskadr lotniczych.

3.3. Warunki i założenia taktyczne do programu kompleksowej oceny systemu zaopatrywania oraz planowania zabezpieczenia materiałowego KOPK na elektroniczną maszynę cyfrową

Zarówno metoda tradycyjna, jak i metody informatyczne oceny działalności systemu zaopatrywania KOPK mają zasadnicze niedomagania. Do niedomagań tych należy zaliczyć przede wszystkim długi czas przygotowania i liczenia danych, nawet z wykorzystaniem tabel, wykresów i nomogramów oraz dawanie w efekcie jedynie prostej ilościowej oceny systemu zaopatrywania.

Dlatego też metody te należałoby jak najprędzej zastąpić programem /programami/ na EMC, dającym w wyniku obliczeń złożoną ocenę działalności systemu zaopatrywania KOPK oraz gotowe, optymalne plany zaopatrywania.

Należy zaznaczyć, że Zespół Informatyki Wojsk OPK wykonał pierwszy krok w zakresie programowania EMC i wykonał pierwszy program.<sup>x/</sup> Program oceny stanu ilościowego sprzętu służb TiZ Wojsk OPK, jako pierwsza tego typu próba, posiada szereg niedomagań, które należałoby usunąć podczas jego nowelizacji, najlepiej jeszcze przed wprowadzeniem obecnej wersji do eksploatacji użytkowej. Do najważniejszych usterek w powyższym programie należałoby

---

x/ Ocena stanu ilościowego sprzętu uzbrojenia i elektroniki Służb Techniki i Zaopatrzenia Wojsk OPK: "Ewolucja - T 2. Wyd. Zespół Informatyki Wojsk OPK. Warszawa 1980 rok.

zaliczyć:

1. Dane wynikowe są przedstawione w postaci uogólnionej za szczebel korpusów OPK i jednostki bezpośrednio podległe dowództwu Wojsk OPK. Informacja ta nie jest wystarczająca dla zastępcy dowódcy wojsk OPK ds TiZ, a głównie dla szefów oddziałów zaopatrujących. Wymienionym osobom funkcyjnym są niezbędne dane za, co najmniej ważniejsze, oddziały /ZT/ poszczególnych KOPK;

2. Program "Ewoluta - T 2" daje w wyniku obliczeń jedynie stan ilościowy sprzętu i środków materiałowych bez ich oceny. Jest to po prostu meldunek-sprawozdanie. Dla potrzeb zaopatrywania materiałowego program ten powinien, jako dokumenty wynikowe, poza meldunkiem-sprawozdaniem, również wykonywać dokumenty planistyczne zabezpieczenia materiałowego;

3. Obliczenia i dane wynikowe programu powinny być wyrowadzane z EMC ze zróżnicowaniem odpowiadającym potrzebom poszczególnych osób sztabu Wojsk OPK biorących bezpośredni lub pośredni udział w zaopatrywaniu materiałowym:

- dla potrzeb zastępcy dowódcy Wojsk OPK ds. TiZ i dla szefa oddziału organizacji i szkolenia: meldunki operacyjno-zaopatrzeniowe z poszczególnych KOPK; wielkości jednostek kalkulacyjno-technicznych i kalkulacyjno-operacyjnych; plany zaopatrywania i plany dowozu środków materiałowych;

- dla potrzeb szefów oddziałów zaopatrujących Wojsk OPK, poza powyższym: dane materiałowe oddziałów /ZT/ w poszczególnych KOPK; kartoteki stanów środków materiałowych za poszczególne służby; optymalny przydział środków materiałowych w składach dla poszczególnych jednostek;

- dla potrzeb dowódcy Wojsk OPK: harmonogram zaspokojenia potrzeb posiadanymi zapasami środków materiałowych.

Wydaje się słuszne stwierdzenie, że system informatyczny zaopatrywania materiałowego powinien składać się z dwóch części: oceniającej stany i możliwości materiałowe; planującej zaopatrywanie z wykonaniem gotowych planów włącznie.

Program taki powinien dawać informacje i plany, wprowadzić za poszczególne KOPK, jednak w korpusie do poszczególnego lotniska i dywizjonu włącznie. Podobnie, w ramach jednostek bezpośrednio podległych dowództwu Wojsk OPK, program powinien wyodrębniać poszczególne składnice i pododdziały transportowe.

Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że program uwzględniający wszystkie powyższe uwagi byłby za duży, a przygotowanie do niego danych zajmowałoby znaczny czas. W tym świetle, właśnie ze względu na duże przeładowanie informacji, program oceny i planowania zaopatrywania materiałowego Wojsk OPK powinien składać się z dwóch podsystemów. Pierwszy podsystem - korpuśny miałby charakter szczegółowy i uwzględniałby dane materiałowe i transportowe od szczebla lotniska i dywizjonu do szczebla KOPK włącznie. Drugi podsystem - szczebla Wojsk OPK obejmowałby wówczas te oddziały, /ZT/ poszczególnych KOPK w których jest trudna sytuacja materiałowa /wymagająca interwencji szczebla DWOPK/, szczebel TiZ Wojsk OPK i jednostki bezpośrednio podległe temu szczeblowi dowodzenia. Funkcje tego podsystemu może z powodzeniem przejąć program "Ewoluta - T 2" w znowelizowanej formie.

Ogólne założenia taktyczne podsystemu korpuśnego oceny i planowania zaopatrywania materiałowego przedstawiono w załączniku 7 do niniejszej rozprawy.<sup>x/</sup>

---

x/ Przeprowadzono już rozmowy z przedstawicielami Wojskowego Instytutu Informatyki - Filia Nr 1 w Rembertowie i wstępnie ustalono sposób i czas opracowania programu na EMC według powyższych założeń taktycznych.

Zastosowanie programu wykonanego zgodnie z powyższym ogólnymi założeniami taktycznymi wiąże się z ustaleniem szczebla i sposobu zbierania danych oraz odpowiedniego wyposażenia tak punktów zbierania, jak i przetwarzania danych oraz wydzielenia łączy do ich transmisji.

Wydaje się słuszne aby punkt zbiórki danych mieścił się na PŁSD. Motywem powyższego twierdzenia jest to, że na PŁSD znajdują się, lub w najbliższej przyszłości będą się znajdować, urządzenia transmisji danych i grupy Informatycznego zabezpieczenia działań bojowych. W rejonie odpowiedzialności PŁSD znajdują się oddziały /ZT/, z których większość posiada bezpośrednio połączenie z PŁSD /co najmniej telegraficzne / i może przekazywać dane o stanach i swoich potrzebach materiałowych.

Zebrane na PŁSD dane materiałowe mogłyby być przekazane przez UTD na EMC KOPK lub OW, a z tamtąd, już jako tabulogramy wyników do zastępcy dowódcy KOPK ds. TiZ, do szefów wydziałów zaopatrujących oraz /po jednym egzemplarzu/ do oddziału organizacji i szkolenia służb TiZ Wojsk OPK oraz do OPI Wojsk OPK.

Aby PŁSD mogło spełniać rolę punktu zbiórki i przekazywania danych na EMC, musi być wyposażone w: grupę JZDB, w której musi być przedstawiciel służb TiZ; drukarki UTD; wydzielone, niezawodne kierunki łączności. Pododdziały od lotniska zapasowego i dywizjonu powinny posiadać łączność TJ lub dalekopisy.

Sposób zbierania danych o stanie zabezpieczenia materiałowego oddziałów /ZT/ KOPK i przetwarzania tych danych w OPI pokazano na schemacie, rys.31.

Do czasu wprowadzenia niezbędnych sił i środków informatycznego zabezpieczenia na PŁSD i SD KOPK opracowany program służyłby do potrzeb szkoleniowych oficerów w KOPK i słuchaczy ASG WP.

### 3.4. Wnioski i uogólnienia

Przeprowadzona w rozdziale kompleksowa ocena działalności systemu zaopatrywania KOPK wykazała, że system ten jest w stanie zagwarantować odpowiednie gromadzenie, urzutowanie i dowóz potrzebnej ilości środków materiałowych niezbędnych do prowadzenia działań bojowych przez oddziały /ZT/ KOPK.

Ocena ilościowa potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/KOPK wykazała, że największe zapotrzebowanie oddziałów, w tym przypadku lotniczych, korpusu, jest na paliwo lotnicze, które obejmuje około 30 % ogólnych potrzeb materiałowych KOPK. Dlatego też podczas prowadzenia oceny systemu zaopatrywania metodami informatycznymi, właśnie rozpatrywano zaopatrywanie w paliwo lotnicze przy wykorzystaniu tych metod.

Na przyjęcie do oceny informatycznej, zaopatrywania w paliwa lotnicze, wpłynęły ponadto następujące czynniki:

- korpus OPK posiada duże zapasy paliwa lotniczego /na lotniskach opuszczonych przez lotnictwo frontowe, w składach MPS różnych szczebli dowodzenia i w CPN/, mimo tego zaopatrywanie w paliwo lotnisk bazowania i zapasowych pułków lotniczych OPK stanowi poważny problem;

- udźwig transportu samochodowego KOPK przeznaczonego do dowozu paliwa lotniczego nie pokrywa potrzeb pułków lotniczych, dlatego zachodzi konieczność wykorzystania do dowozu paliwa lotniczego transportu nalewczego tych pułków;

- zaopatrywanie kilku lotnisk /bazowania i zapasowych/ z kilku rozmieszczonych w całym rejonie obrony KOPK składów MPS, nastęrcza poważne trudności optymalnego przydziału paliwa lotniczego;

- większość innych środków materiałowych choć potrzebnych również w znacznych ilościach, bądź jest dowożona z 1-2 składów transportem kzaop. KOPK, bądź też jest dowożona transportem oddziałów /ZT/ na małych odległościach i wykorzystywanie metod informatycznych nie jest tu tak ważne.

Ocena tradycyjna możliwości zaopatrywania oddziałów /ZT/ KOPK wykazała, że już w drugim - czwartym dniu działań bojowych następują poważne problemy w zaopatrywaniu, głównie w kierowane rakiety P-P, zbiorniki dodatkowe dla wszystkich typów samolotów oraz w paliwo lotnicze samolotów typu MiG-23 MF. Tradycyjna ocena systemu zaopatrywania KOPK wykazała poza tym szereg warunków, które muszą być spełnione aby zabezpieczenie materiałowe działań bojowych oddziałów /ZT/ KOPK przebiegało bez zakłóceń. Najważniejsze z tych warunków to:

- aby nie zaistniały trudności w zabezpieczeniu materiałowym działań bojowych oddziałów /ZT/ KOPK należy wcześniej zgromadzić, jeszcze w okresie osiągnięcia WSGW, środki materiałowe zapewniające działania przez 10-15 dni oraz dwudniowy zapas niezniżałny;

- jeżeli tylko zaistnieje możliwość, do dowozu środków materiałowych wykorzystywać transport kolejowy, natomiast transport samochodowy utrzymywać w gotowości do uzupełniania transportu kolejowego, szczególnie na bliskich odległościach;

- dowóz transportem samochodowym KOPK i poszczególnych oddziałów /ZT/ realizować centralnie z wcześniejszym ustaleniem zadań dowozowych, ważności i kolejności dowozu, sił i środków transportowych oraz czasu realizacji dowozu;

- przy jednorodnym uzbrojeniu eskadr lotniczych w jeden typ samolotów, lotniska zapasowe muszą mieć pojemności magazynowe, głównie paliwa lotniczego, zbliżone do pojemności lotnisk bazowania;

- podczas działań bojowych, ze względu na ważność obiektów niszczonych przez ŚNP nieprzyjaciela, następować będzie zróżnicowane zużycie środków materiałowych, głównie rakiet Z-P /rejon ważnych portów, dużych miast, zgrupowań wojsk itp./, dlatego powinny być zróżnicowane współczynniki zużycia tych środków lub nagromadzone dodatkowe ich ilości.

Jeżeli idzie o ocenę systemu zaopatrywania KOPK z wykorzystaniem informatycznych metod optymalizacyjnych, to podczas ich wykorzystywania nasunęły się dwie pozornie sprzeczne z sobą uwagi: po pierwsze, informatyczne metody optymalizacyjne są w pełni przydatne do oceny systemu zaopatrywania KOPK; po drugie, zastosowanie tych metod na obecnym etapie wyposażenia wojsk OPK w BMC i sposobów ich wykorzystywania do przetwarzania danych jest trudne i czasochłonne.

Metody informatyczne są dlatego w pełni przydatne, że: dają wyniki optymalne lub bardzo do optymalnych zbliżone, potwierdzają /lub wykluczają/ wnioski wynikające z oceny tradycyjnej; pozwalają podczas pokojowego planowania dogłębnie przeanalizować zaopatrywanie w przyszłym, ewentualnym działaniu bojowym.

Wykorzystany w rozprawie model transportowy z kryterium kosztów, wskazuje różnicę kosztów, pomiędzy tradycyjnym a informatycznym przydziałem paliwa lotniczego, wynoszącą 48,720 t/km. Różnica ta, to dodatkowe wykorzystanie transportu, a przez to zużycie dodatkowej ilości paliwa samochodowego oraz, i co najważniejsze, czasowe opóźnienie dowozu środków materiałowych.

Podczas tradycyjnej oceny systemu zaopatrywania, jednoznacznie dało się stwierdzić, że właściwy dowóz to dowóz ze scentralizowanym wykorzystaniem transportu samochodowego, Wykonany i obliczony w trzech wariantach model sieciowy nie potwierdził tej tezy. Z obliczeń, szczególnie trzeciego wariantu modelu sieciowego wynika, że kierowanie dowozem powinno być scentralizowane

lecz sam dowód powinien być wykonywany sposobem kombinowanym. Podobnie ma się sytuacja z organizacją i realizacją załadowania środków materiałowych, Modelowanie sieciowe wykazało konieczność krótkotrwałego przebywania transportu w składzie materiałowym, a programowanie masowej obsługi wykazało konieczność powstawania kolejki podczas tankowania transportu nalewczego paliwem lotniczym.

Przydatność metod informatycznych do rozważań podczas pokoju na temat przebiegu zaopatrywania w czasie wojny wyraźnie pokazuje wykorzystany w rozprawie model symulacyjny. Symulacja komputerowa wykazuje, że zaopatrywanie w warunkach znacznych strat w siłach i środkach systemu zaopatrywania jest możliwe w przypadku dokonania manewru środków walki /eskadr lotniczych, dywizjonów ogniowych/ w rejony /na lotniska/ na których znajdują się wcześniej zgromadzone środki materiałowe.

Rzeczywiście, na obecnym etapie, wyposażenia wojsk w EMC, a szczególnie sposobu ich wykorzystania i zakresu oprogramowania, wykonywanie obliczeń większości metod informatycznych jest trudne i pracochłonne. Jednakże w okresie pokojowego planowania, gdy czas wykonania obliczeń nie jest tak ważny, obliczenia te można wykonywać. W przyszłości, gdy sztab KOPK otrzyma EMC, gdy zwiększy się zasób biblioteki podprogramów i skróci się czas przygotowania danych, problem długotrwałości obliczeń zostanie usunięty. Problem ten może zostać usunięty znacznie wcześniej, gdy zostanie opracowany i wprowadzony do eksploatacji program na EMC oceny systemu zaopatrywania oraz planowania zabezpieczenia materiałowego KOPK.

#### 4. PODSUMOWANIE ROZPRAWY I WNIOSKI OGÓLNE

Założone w niniejszej rozprawie cele badawcze skierowały uwagę autora na drogę szczegółowych dociekań, w kierunku określenia charakteru, taktyki i rozmachu oraz wynikających stąd wymogów działań bojowych w przyszłej, ewentualnej wojnie, a na tym tle zmiany sprzętu bojowego, organizacji i zasad działania Wojsk OPK. Badanie te były niezbędne dla określenia zmian w działalności służb TiZ w zakresie pełnego i terminowego zabezpieczenia materiałowego przyszłych, ewentualnych działań bojowych KOPK.

Wyniki badań, głównie przeprowadzonych w okresie ostatnich kilku lat ćwiczeń z wojskami /"WIOSNA-80", "GRANIT-80", "SOJUZ-81"/ i dostępnej literatury wskazują, że ciągły rozwój środków walki, manewrowy charakter działań bojowych oraz związane z tym zmiany w zasadach wykorzystania oddziałów /ZT/ KOPK, spowodują, w ewentualnej przyszłej wojnie, wzrost zapotrzebowania na duże ilości i różne asortymenty środków materiałowych. Niezależnie od ogólnego wzrostu potrzeb materiałowych nastąpi prawdopodobnie duże zróżnicowanie tych potrzeb w zależności od miejsca, roli i zadań KOPK w przyszłym systemie OPK. Zróżnicowanie to będzie przede wszystkim obejmować ilości środków materiałowych i czas ich dostarczania do oddziałów /ZT/.

Powyższe hipotetyczne wnioski co do działania wojsk OPK i ich potrzeb materiałowych podyktowały konieczność prowadzenia dalszych badań w trzech zasadniczych etapach: po pierwsze - ustalenie stanu faktycznego aktualnie istniejącego i przeznaczonego do zabezpieczenia przyszłych działań bojowych KOPK systemu zaopatrywania oraz jego części składowych; po drugie - analiza obecnie stosowanej tradycyjnej metody oceny systemu zaopatrywania KOPK, wykrycie słabych stron tej metody oraz dobór

metod informatycznych, które mogłyby te słabe strony wyeliminować; po trzecie - konfrontacja wybranych metod badawczych z istniejącym systemem zaopatrywania KOPK, czyli praktyczne dokonanie oceny działania tego systemu.

Pierwszy etap badań musiał doprowadzić do odpowiedzi na pytanie: Jak jest zbudowany system zaopatrywania KOPK i w jakim stopniu jest w stanie realizować zadania, które w przyszłości może nałożyć na niego prawdopodobne pole walki? Odpowiedź na to pytanie daje w sposób ogólny pierwszy, a szczegółowo trzeci rozdział rozprawy.

W pierwszym rozdziale rozprawy przedstawiono opis, formalizację i pod wielu względami ogólną ocenę systemu zaopatrywania KOPK. Opis i formalizacja systemu zaopatrywania były konieczne - nie tylko dlatego, że brak jest materiałów bibliograficznych na temat organizacji i zasad działania systemu zaopatrywania - a głównie dlatego, że założenia i zasady działania systemu zaopatrywania KOPK były niezbędne do przeprowadzenia szczegółowej oceny tego systemu w trzecim rozdziale rozprawy. Jeżeli chodzi o ogólne wnioski - jako odpowiedź na postawione powyżej pytanie - to można stwierdzić, na podstawie ogólnej oceny systemu zaopatrywania, że system ten jest zbudowany prawidłowo i będzie w stanie wykonać postawione przed nim zadania zaopatrzeniowe w czasie ewentualnej wojny.

Pewne zastrzeżenia w zakresie możliwości wykonania zadań przez system zaopatrywania KOPK mogą wynikać głównie z braku w tym systemie transportu powietrznego, przeznaczonego do dowozu środków materiałowych, ograniczonych możliwości wykorzystania transportu kolejowego w czasie wojny, ograniczonych możliwości wykorzystania przez transport samochodowy dróg w początkowym okresie wojny oraz zbyt niskiego stanu zapasów niektórych środków materiałowych, głównie rakiet P-P i zbiorników dodatkowych w lotnictwie.

Drugi etap badań doprowadził w efekcie do odpowiedzi na pytanie: Czy i na ile tradycyjna metoda oceny systemu zaopatrywania jest słuszna i prawidłowa oraz czy istnieją inne metody badawcze mogące uzupełniać lub zastąpić metodę tradycyjną? Odpowiedź na to pytanie daje drugi i trzeci rozdział rozprawy.

Szczegółowa analiza pracy zastępcy dowódcy KOPK ds TiZ oraz szefów wydziałów zaopatrujących korpusu nad wypracowaniem decyzji na zabezpieczenie tyłowe działań bojowych wykazała, że prowadzona w trakcie tej pracy ocena działania systemu zaopatrywania KOPK jest słuszna, a w wielu przypadkach jedynie możliwa.

Jednocześnie badania wykazały, że tradycyjna metoda oceny systemu zaopatrywania KOPK angażuje zbyt wielu oficerów do kalkulacji przez co odciąga ich od pracy koncepcyjnej i organizatorskiej. Poza tym ocena ta jest czasochłonna, dlatego może dać co najwyżej jeden-dwa warianty, zabezpieczenia materiałowego i w związku z tym nie może być metodą optymalną.

Analiza znanych i opisanych metod informatycznych wskazuje, że większość z tych metod nadaje się do rozwiązywania zadań związanych z oceną działania systemu zaopatrywania KOPK. Jednakże ocena tych metod i aktualnego stanu ich algorytmizacji wykazuje, że praktycznie do oceny elementów systemu zaopatrywania KOPK mogą być wykorzystane tylko niektóre informatyczne metody badawcze. Należą do nich te metody na które są wykonane podprogramy liczące na EMC, lub te które, mimo nie posiadania podprogramu na EMC są wybitnie przydatne do oceny systemu zaopatrywania KOPK.

Właśnie ze względu na dość długi czas trwania obliczania wyników podczas wykorzystywania metod informatycznych oraz ze względu na to, że żadna z tych metod nie daje oceny systemu zaopatrywania KOPK w całości, metody te nie mogą zastąpić prowadzo-

nej obecnie tradycyjnej oceny systemu zaopatrywania KOPK.

Tradycyjną ocenę systemu zaopatrywania oraz pracę szefów wydziałów zaopatrujących w zakresie planowania materiałowego może dopiero zastąpić wprowadzenie kompleksowych programów oceny zaopatrywania i planowania potrzeb materiałowych na EMC oraz włączenie tych programów w system informatyczny Wojsk OPK.

I wreszcie trzeci etap badań doprowadził do odpowiedzi na dwa kolejne pytania: po pierwsze - jak, w szczegółach system zaopatrywania jest przygotowany do realizacji swoich zadań podczas wojny; po drugie - na ile zaproponowane metody badawcze, głównie informatyczne, nadają się do kompleksowej oceny systemu zaopatrywania KOPK ? Szczegółowe odpowiedzi na powyższe pytania daje trzeci rozdział niniejszej rozprawy.

Przeprowadzona w miarę szczegółowa i kompleksowa ocena możliwości systemu zaopatrywania KOPK w całości i jego poszczególnych części składowych potwierdziła wnioski ogólne wynikające z badań przeprowadzonych w poprzednich etapach badań. Ponadto ocena ta, głównie w zakresie wykorzystania informatycznych metod badawczych, zezwoliła na wyciągnięcie dalszych wniosków dotyczących tak możliwości działania systemu zaopatrywania, jak i wykorzystania metod badawczych do oceny tego systemu.

Ocena możliwości systemu zaopatrywania wykazała, że dowóz środków materiałowych w początkowym okresie działań bojowych należy uważać za zło konieczne. Podstawowym sposobem zaspokojenia potrzeb materiałowych w początkowym okresie wojny powinno być wcześniejsze, jeszcze w okresie pokojowym lub podczas osiągnięcia WSGB, nagromadzenie środków materiałowych na lotniskach i miejscach bazowania /głównych i zapasowych/ na okres co najmniej 15-20 dni działań bojowych. Takie przygotowanie systemu zaopatrywania zezwoli uniknąć marszu małych kolumn zaopatrzeniowych po zatłoczonych drogach samochodowych, umożliwi wyko-

rzystanie transportu kolejowego do dowozu środków materiałowych oraz doprowadzi do wykorzystywania całych sił i środków systemu zaopatrywania do bezpośredniego zabezpieczenia działań bojowych oddziałów /ZT/ KOPK.

Jeżeli chodzi o ocenę metod badawczych, to wszystkie proponowane i wykorzystywane w niniejszej rozprawie metody nadają się do oceny systemu zaopatrywania KOPK. Jednakże metody te mogą być w pełni wykorzystywane dopiero po ich algorytmizacji i włączeniu w program EMC kompleksowej oceny systemu zaopatrywania i planowania zabezpieczenia materiałowego KOPK.

W powyższym podsumowaniu rozprawy zawarte są zasadnicze wnioski ogólne wynikające z badań systemu zaopatrywania KOPK i metod oceny możliwości działania tego systemu. Jeżeli chodzi o wnioski szczegółowe dotyczące tych dwóch problemów, to są one następujące:

a/ W zakresie oceny systemu zaopatrywania i możliwości jego działania w czasie wojny:

1. Istniejący w czasie pokoju, a tylko uzupełniany na okres wojny, system zaopatrywania powinien być tak zorganizowany, by uzupełnienia sił i środków na okres wojny były minimalne lub dokonywane wcześniej, jeszcze w okresie osiągnięcia podwyższonej gotowości bojowej;

2. Bardzo ważną rolę w systemie zaopatrywania spełniają organy kierowania zabezpieczeniem materiałowym. Jednakże aby te organy mogły w pełni realizować swe funkcje kierownicze muszą posiadać wydzieloną i niezawodną łączność, szczególnie ze składami materiałowymi i pododdziałami transportowymi;

3. Posiadane w KOPK zapasy materiałowe, poza raketami P-P i zbiornikami dodatkowymi w lotnictwie myśliwskim, są z zasady wystarczające do zabezpieczenia działań bojowych w początkowym okresie wojny. Jednakże urzutowanie tych zapasów nie zawsze

jest właściwe. Należałoby przesunąć część tych zapasów z centralnych i rejonowych źródeł zaopatrywania do KOPK - bezpośrednio do oddziałów /ZT/ w ich zasadnicze i zapasowe miejsca bazowania i prowadzenia działań bojowych;

4. W warunkach aktualnie istniejącego urzutowania zapasów materiałowych KOPK staje się koniecznością utrzymywanie na szczeblu oddziału /ZT/ zapasów niezniżaalnych. Zapasy te są niezbędne ze względu na możliwość powstawania znacznych opóźnień w dowozie wynikających ze zniszczeń węzłów komunikacyjnych, zajęciem dróg kołowych przez przegrupowujące się wojska operacyjne, omijaniem rejonów skażonych, zmianą źródeł zaopatrywania itp. Wielkość tych zapasów powinna być nie niższa niż na zabezpieczenie dwóch dni działań bojowych oddziałów /ZT/ KOPK;

5. Posiadane w rejonie obrony KOPK zapasy paliwa lotniczego kilkakrotnie przewyższają potrzeby lotnictwa myśliwskiego wynikające z jego wykorzystania. Jednakże zapasy tego paliwa rozmieszczone na wszystkich lotniskach zapasowych i na lotniskach bazowania samolotów MiG-23 MF są niewystarczające. Dlatego trwająca obecnie rozbudowa składów MPS na tych lotniskach jest w pełni słuszna ponieważ zwiększy pojemności magazynowe i umożliwi utrzymywanie większych zapasów paliwa lotniczego;

6. Przyjmowane na okres działań bojowych współczynniki zużycia środków materiałowych ogólnie są prawidłowe. Jednakże ze względu na nierównomierność zużycia środków materiałowych, powinny być zróżnicowane nie tylko dla poszczególnych KOPK /co jest dokonane/ lecz również dla oddziałów /ZT/ prowadzących działania bojowe na określonych kierunkach;

7. Posiadany przez KOPK transport samochodowy /ciężarowy i nalewczy/ nie wystarcza do pełnego zaspokojenia potrzeb materiałowych oddziałów /ZT/ tym bardziej, że szczebel DWOPK nie posiada swego transportu do dowozu środków materiałowych w relacji

COZ-KOPK. Dlatego w KOPK jest koniecznością wykorzystywanie transportu samochodowego oddziałów /ZT/ do dowozu środków materiałowych, nie tylko w relacji składnica KOPK /OW/ oddział, lecz często w relacji COZ - składnica KOPK;

8. Kierowanie działalnością transportu samochodowego, szczególnie nalewczego, powinno być scentralizowane i podporządkowane wspólnemu celowi. Wykorzystanie zaś tego transportu, w zależności od zaistniałej sytuacji, musi być planowane elastycznie. Jako zasadę należy jednak uznać wykorzystanie transportu nalewczego oddziałów lotniczych w początkowym okresie działań bojowych do dowozu paliwa lotniczego na swe lotniska z najbliższej położonych składów, a po 10-15 dniach działań bojowych wspólnie z kc MPS realizować dowóz scentralizowany na wszystkie lotniska KOPK.

b/ W zakresie przydatności do oceny systemu zaopatrywania KOPK proponowanych i wykorzystywanych w rozprawie metod badawczych:

1. Tradycyjna /opisowa/ metoda oceny systemu zaopatrywania KOPK, mimo iż obecnie jedyna w zastosowaniu, nie w pełni zabezpiecza obiektywność i optymalność wykonywanych rozwiązań. Dlatego też metoda ta musi być uzupełniona przez inne metody badawcze, które zapewnią metodzie opisowej obiektywizm i optymalność oceny systemu zaopatrywania;

2. Proponowane do wykorzystania informatyczne metody badawcze, w różnym stopniu nadają się do oceny systemu zaopatrywania KOPK. Najbardziej przydatne są metody transportowe, sieciowe i symulacyjne. Mniej przydatna, lecz tylko ze względu na trudności jej zastosowania, jest metoda masowej obsługi. Wszystkie one nie są w stanie jednak zastąpić metody tradycyjnej, ponieważ nie można przy ich pomocy przeprowadzić kompleksowej oceny systemu zaopatrywania KOPK;

3. Przygotowanie danych do zastosowania metod informatycznych jest pracochłonne a liczenie części modeli na obecnym etapie ich algorytmizacji, jest trudne. Dlatego też należy uznać wykorzystywanie poszczególnych metod informatycznych za etap przejściowy do czasu wykonania programów kompleksowej oceny systemu zaopatrywania i planowania zabezpieczenia materiałowego KOPK;

4. Ze względu na przejściowy charakter stosowania poszczególnych informatycznych metod badawczych należy w najbliższym czasie dążyć do opracowania wspomnianego powyżej programu oceny na EMC;

5. Jednak tylko fakt opracowania i sprawdzenia programu oceny zaopatrywania KOPK daje niewiele. Równocześnie z pracami przy opracowywaniu programu należy stworzyć system informatyczny, który umożliwiłby zbieranie danych o aktualnym stanie systemu zaopatrywania, przetwarzanie tych danych oraz przesyłanie gotowych wyników do kompetentnych decydentów;

6. Najprostszym sposobem wprowadzenia podsystemu informatycznego do realizacji oceny i planowania zaopatrywania materiałowego, jest nałożenie tego podsystemu na istniejący obecnie system informatyczny WOPK. Do zrealizowania tego zadania potrzebne jest wydzielenie przedstawicieli służb TiZ do punktów i grup IZDB na PŁSD, SD-1 KOPK i OSD oraz uzupełnienie środków łączności utajnionej /telefonicznej i telegraficznej/ do tych oddziałów /pododdziałów, lotnisk/, które tej łączności nie posiadają;

7. Punktem wyjścia do tworzenia systemu może być opracowany i obecnie wdrażany w DWOPK system "EWOLUTA-T2". Po odpowiedniej nowelizacji może on stanowić pierwszy etap działania. Po opracowaniu przez Katedrę Taktyki Tyłów WLiOPK ASG WP i Wojskowy Instytut Informatyki - Filia nr 1 programu oceny i plano-

wania zaopatrywania materiałowego KOPK oraz po jego sprawdzeniu, można będzie połączyć te dwa programy i stworzyć system oceny i planowania zaopatrywania Wojsk OPK w całości.

Na zakończenie należałoby wspomnieć jeszcze o dwóch zagadnieniach. Po pierwsze - problem wprowadzenia systemu informatycznego w ocenie i planowaniu zaopatrywania materiałowego, w obecnej sytuacji ekonomicznej kraju i wojska, może być odległy. Dlatego ważne jest wykorzystanie w tej ocenie metod informatycznych jako przygotowania do następnego etapu działania w przyszłości. Po drugie - przedstawiona rozprawa z pewnością nie wyczerpuje wszystkich problemów związanych z metodologiczną stroną oceny systemu zaopatrywania KOPK. Problematyka ta musi być ciągle badana i uaktualniana, szczególnie w czasie wprowadzania do oceny systemu zaopatrywania programów na EMC i systemu informatycznego.

## B I B L I O G R A F I A

1. BARCZAK A. Ocena działań bojowych w aspekcie projektowania komputerowych gier wojennych. Myśl Wojskowa nr 12, 1979 r.
2. Biuletyn Informacyjny Sztabu Generalnego WP nr 2/122/  
Wyd. Szt.Gen.WP Warszawa 1976 r.
3. CYGAN Z. Ekonomia transportu samochodowego. Materiały i Studia nr 46. Wyd. WAP. Warszawa 1975 r.
4. CYGAN Z., OKRĘGLICKI W. Kierunki usprawniania przewozów wojskowych. PK nr 2. Warszawa 1978 r.
5. CYGAN M. Problemy zabezpieczenia tyłowego. Wyd. ASG WP. Warszawa 1977 r.
6. ĆMIKIEWICZ D., WĘGŁOWSKI L. System zaopatrywania Wojsk OPK z uwzględnieniem jednostek ładunkowych. PWLiOPK. Luty 1979 r.
7. ĆMIKIEWICZ D., WĘGŁOWSKI L. Wykorzystanie lotniczych środków transportowych do przewozu wojskowych ładunków w kontenerach. PWLiOPK. Maj 1979 r.
8. EMPACHER A.B., SĘP Z., ŻAKOWSKA A., ŻAKOWSKI W. Mały słownik matematyczny. Wyd. WP. Warszawa 1975 r.
9. Encyklopedia Powszechna PWN. Warszawa 1974 r.
10. EVANS C.W., WALLACE G.F., SUTHERLAND G.L. Symulacja na maszynach cyfrowych. Wyd. WNT. /tłumaczenie/. Warszawa 1973 r.
11. FILAR W. Badania operacyjne a problemy zaopatrzenia i obsługi wojsk. Wyd. MON. Warszawa 1973 r.
12. GACKOWSKI Z. Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania. Wyd. Nauk.-techn. Warszawa 1974 r.
13. GOZDECKI Cz., ZAWADA E.T. Wybrane metody statystyczne w prognozowaniu wojskowym. Wyd. MON. Warszawa 1978 r.

14. Instrukcja o zaopatrywaniu i ewakuacji transportem powietrznym. Sygn. Szef.Kom. 127/77. Wyd.MON.Warszawa 1978 r.
15. KOCH M. Postęp techniczny w zaopatrywaniu materiałowym. Wyd. PWE, Warszawa 1971 r.
16. KOCH M. Wdrażanie paletyzacji i konteneryzacji do systemu zaopatrzenia materiałowo-technicznego wojska.
17. Komunikacja Wojskowa. Podręcznik. Wyd.MON Sygn.Szef.Kom. 33/64. Warszawa 1965 r.
18. KURNAL J. Zagadnienia teorii organizacji i zarządzania. Wyd.MON. Warszawa 1971 r.
19. LESZCZAK A. System zaopatrywania jednostek korpusu OPK w środki materiałowe. Referat. Wyd.ASG WP.Warszawa 1978 r.
20. LESZ M. Metody symulacyjne, zastosowanie techniczno-ekonomiczne. Wyd. PWN. Warszawa 1977 r.
21. ŁOJKO T. Optymalne rozwiązanie problemu dostaw środków niejednorodnych z ograniczeniem czasu dowowzu. Wyd. WPE nr 3. Warszawa 1974 r.
22. Mała Encyklopedia Wojskowa. Wyd. MON.Warszawa 1967 r.
23. MARZEC J. Ekonomiczne problemy doboru urządzeń do przeładunku palet w transporcie samochodowym. Wyd. PK nr 6. Warszawa 1964r.
24. MICHALSKI A. Zabezpieczenie tyłowe działań bojowych jednostek wojsk raketowych OPK. Wyd.ASG WP.Warszawa 1971 r.
25. MICHALSKI A. Zasady zabezpieczenia tyłowego działań bojowych oddziałów radiotechnicznych OPK.Wyd.ASG WP. Warszawa 1974 r.
26. Materiały ze szkolenia zbiorowego kierowniczej kadry Wojsk OPK.Wyd. WOPK. Syg.wewn.386/79. Warszawa 1979 r.
27. Niektóre zasady organizacji systemu komunikacyjnego obszaru kraju na okres wojny. BI Szt.Gen.WP 2/76. Warszawa 1966 r.

28. NOWAK E. Wybrane aspekty dowodzenia wojskami OPK. Wyd. PWLiOPK nr 1/1978 r.
29. Ocena stanu ilościowego w zakresie sprzętu uzbrojenia i elektroniki Wojsk OPK. "Ewoluta-T2". Projekt wstępno-koncepcyjny. Wyd. ZJ WOPK. Warszawa 1980 r.
30. Organizacja i kierowanie masowymi przewozami wojskowymi w początkowym okresie wojny. BJ Szt.Gen.WP 2/76/. Warszawa 1966 r.
31. Organizacja i praca wysuniętej bazy obszaru kraju. Podręcznik. Wyd.MON. Sygn.Szt.Kwat. 78/70. Warszawa 1971 r.
32. PARADOWSKI R. Ogólne zasady zabezpieczenia rakietowo-technicznego na szczeblu taktyczno-operacyjnym OPK. Wyd. ASG WP.Warszawa 1976 r.
33. PIASECKI S. Optymalizacja systemów przewozowych. Wyd. WKŁ. Warszawa 1972 r.
34. PIETER J. Zarys metodologii pracy naukowej. Wyd.PWN. Warszawa 1975 r.
35. PŁOCIŃSKI Z. Systemy zabezpieczenia materiałowo-technicznego Wojsk OPK.Wyd. IZMT Wojsk.WAT Sygn.wewn. 932/80 Warszawa 1980 r.
36. Przepisy o organizacji i pracy centralnych baz oraz centralnych i okręgowych składnic amunicji. Cz.II : Rakiety, elementy ukończenia i ZIP.Wyd.MON Sygn.Uzbr. 438/64 . Warszawa 1966 r.
37. RADZIKOWSKI W. Metody symulacyjne w zarządzaniu. Wyd. Problemy Informatyki Warszawa 1972 r.
38. Rozkaz Ministra Obrony Narodowej do Szkolenia Sił Zbrojnych PRL w roku 1979 i 1980.
39. SIENKIEWICZ P. Istota symulacji jako metody badawczej. Myśl Wojskowa nr 8 z 1975 r.
40. Słownik Podstawowych Terminów Wojskowych. Wyd.Szt.Gen.WP Sygn.815/77. Warszawa 1977 r.
41. Tymczasowa Instrukcja Projektowania i Wdrażania Systemów Informatycznych w Siłach Zbrojnych PRL. Sygn.Szt.Gen.WP 803/77. Warszawa 1977 r.

42. Vademecum Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. Wyd. MON. Warszawa 1971 r.
43. Vademecum Oficera służb tyłowych. Wyd. ASG WP. Warszawa 1979 r.
44. Vademecum służb kwatermistrzowskich Wojsk Lotniczych. Wyd. DWL. Poznań 1980 r.
45. WOLSZCZAN J. Zastosowanie teorii masowej obsługi w transporcie samochodowym. Wyd. WKŁ. Warszawa 1970 r.
46. Wybrane zagadnienia organizacji raketowo-technicznego zabezpieczenia oddziałów /związków taktycznych/ wojsk raketowych korpusu OPK. Wyd. OPK. Warszawa 1971 r.
47. Wybrane zagadnienia z zakresu organizacji i działalności Wojsk OPK. ZPA 2/60/. Wyd. ASG WP. Warszawa 1973 r.
48. Wybrane zagadnienia lotniskowego i materiałowo-technicznego zabezpieczenia korpusu OPK. Wyd. DW OPK. Warszawa 1974 r.
49. ZADRÓŻNY S. Modelowanie gry symulacyjnej dla potrzeb zarządzania. Wyd. OBRI. Warszawa 1974 r.
50. Zabezpieczenie tyłowe działań bojowych pułku lotnictwa myśliwskiego OPK. Podręcznik. Sygn. OPK 768/78. Warszawa 1980 r.
51. ZAWADSKI J.W. Reszenije zadacz awtomobilnogo transporta metodom imitacjonnogo modelirowanija. Izdatielstwo "Transport" Moskwa 1977 r.
52. ZIELENIEWSKI J.O. O organizacji badań naukowych. Wyd. PWE. Warszawa 1975 r.

Wydrukowano w 20 Egz.  
Egz. nr 1-20 Bibl. Nauk. OZS  
Wyk. płk Chamera  
Druk ASG WP nr 0867/WW

## WYKAZ RYSUNKÓW I SCHEMATÓW

W niniejszej rozprawie znajduje się 31 /trzydzieści jeden/ rysunków rozmieszczonych pomiędzy następującymi stronicami:

- Rys. 1. Ideowy schemat struktury i działania systemu zaopatrywania KOPK /wariant/ ..... 16-17
- Rys. 2. Rozmieszczenie części składowych systemu zaopatrywania w rejonie obrony KOPK /wariant/ .... 16-17
- Rys. 3. Rozmieszczenie części sił i środków składnicy sprzętu lotniczo-technicznego KOPK w warunkach polowych /wariant/ ..... 38-39
- Rys. 4. Ideowy schemat kompleksowego wykorzystania transportu do dowozu środków materiałowych w KOPK /wariant/ ..... 38-39
- Rys. 5. Sposoby podstawienia transportu samochodowego pod załadunek ..... 62-63
- Rys. 6. Organizacja łączności kierowania działalnością systemu zaopatrywania korpusu OPK /wariant/ ..... 62-63
- Rys. 7. Obieg informacji w zakresie dowozu środków materiałowych w relacji: zewnętrzne źródła zaopatrywania - oddziały, związki taktyczne KOPK /wariant/ ..... 82-83
- Rys. 8. Obieg informacji w zakresie dowozu środków materiałowych w relacji: SSLT KOPK /CPN/ - oddziały /pododdziały/ KOPK ..... 82-83
- Rys. 9. Klasyfikacja oceny systemu zaopatrywania KOPK /wariant/ ..... 92-93

- Rys. 10. Schemat ideowy zastosowania wybranych metod badawczych do oceny części składowych systemu zaopatrywania materiałowego KOPK /wariant/ ..... 92-93
- Rys. 11. Schemat blokowy organizacji pracy służb TiZ KOPK w zakresie wypracowania danych zabezpieczenia materiałowego /wariant/ ..... 96-97
- Rys. 12. Wykres potrzeb rakiet typu P-P w zależności od liczby samolotów i natężenia działań bojowych ..... 96-97
- Rys. 13. Nomogram określania czasu marszu kolumny samochodowej w zależności od odległości i prędkości marszu /wariant/ ..... 98-99
- Rys. 14. Schemat blokowy działalności szefów wydziałów zaopatrujących podczas prowadzenia kalkulacji materiałowych /wariant/ ..... 98-99
- Rys. 14a. Schemat blokowy kolejności prowadzenia kalkulacji materiałowych przez szefów wydziałów zaopatrywania KOPK /wariant/ ..... 98-99
- Rys. 15. Sposób wyznaczania źródeł zaopatrywania materiałowego plm OPK przy małej liczbie lotnisk i składów /wariant/ ..... 98-99
- Rys. 16. Algorytm rozdziału środków materiałowych znajdujących się w zewnętrznych źródłach zaopatrywania dla poszczególnych oddziałów /ZT/ KOPK /wariant/ ..... 102-103
- Rys. 17. Wykres dowozu i zużycia paliwa lotniczego na lotniska plm OPK. na których bazują eskadry samolotów MiG-23 MF /wariant/ ..... 102-103

- Rys. 18. Algorytm opracowania przedsięwzięcia z wykorzystaniem metod sieciowych PERT, CPM -  
 część I /wariant/ ..... 110-111
- Rys. 18. Algorytm opracowania przedsięwzięcia z wykorzystaniem metod sieciowych PERT, CPM -  
 część II /wariant/ ..... 110-111
- Rys. 19. Algorytm kierowania realizacją przedsięwzięcia  
 opracowanego przy pomocy metod sieciowych  
 /wariant/ ..... 114-115
- Rys. 20. Algorytm rozwiązania zadania transportowego  
 z kryterium kosztów metodą rent różnicowych  
 /wariant/ ..... 114-115
- Rys. 21. Sieć powiązań planowanego dowozu środków ma-  
 teriałowych /wariant/ ..... 118-119
- Rys. 22. Algorytm rozwiązania zadania transportowego z  
 kryterium czasu i ograniczoną liczbą transportu  
 sposobem uproszczonym /wariant/ ..... 118-119
- Rys. 23. Model powiązań i zależności zmiennych wpływa-  
 jących na działalność systemu zaopatrywania  
 /wariant/ ..... 124-125
- Rys. 24. Schemat systemu zaopatrywania KOPK przygotowany  
 do przeprowadzenia symulacji komputerowej, ramo-  
 wy wykaz czynności wykonywanych podczas oceny  
 systemu oraz przykładowe rozwiązanie problemu  
 symulacyjnego z wykorzystaniem do losowania  
 kul numerowanych /wariant/ ..... 124-125
- Rys. 25a. Ogólny algorytm stosowania metod symulacyjnych  
 w badaniach obiektów wojskowych /wariant/ ..... 126-127

- Rys.25b. Algorytm zastosowania symulacji i metod transportowych do oceny systemu zaopatrywania materiałowego KOPK /wariant/ .....126-127
- Rys. 26. Zużycie i dowóz paliwa lotniczego PS-2M transportem kolejowym : 1/ Na lotnisko bazowania; 2/ Na lotnisko zapasowe /wariant/ .....142-143
- Rys. 27. Zużycie i dowóz paliwa lotniczego PS-2M transportem samochodowym: 1/ Na lotnisko bazowania; 2/ Na lotnisko zapasowe /wariant/ .....142-143
- Rys. 28. Plan dowozu środków materiałowych wykonany metodą graficzną /dla potrzeb wydz. Org.-Szkol./ na przykładzie dowozu paliwa /wariant/ .....148-149
- Rys. 29. Ideowy schemat załadowania paliwa lotniczego na transport kc MPS /wariant/ a/ W składzie MPS DWOPK; b/ w CPN podległej PRGM .....148-149
- Rys. 30. Ideowy wykres teoretycznego i praktycznego odzysku transportu samochodowego po uderzeniach SNP nieprzyjaciela na system zaopatrywania KOPK /wariant/ .....190-191
- Rys. 31. Ideowy schemat sposobu i organizacji zbierania danych o stanie zabezpieczenia materiałowego oddziałów /ZT/ KOPK i przetwarzania tych danych w OPI /wariant/ .....190-191

