R G B WH GR BL Grey Scale #13 C M Y K
DANES-PICTA.COM
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

Do użytku służbowego

Egz. Nr 2

MODELOWANIE PODSTAWOWYCH PROCESÓW DZIAŁAŃ OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH pk. „PROCESY–3”

CZĘŚĆ III

MODEL PROCESU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO WOJSK W OPERACJI I WALCE

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/3994 cz.3
05-003994-002-0

68939

WARSZAWA

Inches Centimetres Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black Colour Chart #13 DANES-PICTA.COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

Do użytku służbowego
Egz. Nr 2

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 68938
Akademii Obrony Narodowej

MODELOWANIE PODSTAWOWYCH PROCESÓW DZIAŁAŃ OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH WOJSK LĄDOWYCH
pk. „PROCESY – 3”

Część III

MODEL PROCESU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO WOJSK W OPERACJI I WALCE

WARSZAWA 1998 r.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid. 68938
Akademii Obrony Narodowej

Zespół autorski:

płk prof. dr hab. Adam TOMASZEWSKI – kierownik

płk prof.dr hab. Eugeniusz NOWAK

płk dr Zbigniew MAZUREK

Redakcja naukowa i korekta

Adam TOMASZEWSKI

Skład komputerowy, redakcja techniczna, grafika komputerowa

Grażyna BEREDA

Prace techniczne

Bogusława GRZELEWSKA

Spis treści

Strona

WPROWADZENIE 5

1. IDENTYFIKACJA PROCESÓW ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO NA UŻYTEK MODELOWANIA DZIAŁAŃ WOJSK W OPERACJI 8

1.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROCESU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO WOJSK W OPERACJI 8

1.2. STRUKTURA ORGANIZACYJNA I FUNKCJONALNA SYSTEMU LOGISTYCZNEGO ZWIĄZKU OPERACYJNEGO 14

1.2.1. Struktura organizacyjna *14*
1.2.2. Struktura funkcjonalna *16*

1.3. IDENTYFIKACJA PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW I ZADAŃ SYSTEMU LOGISTYCZNEGO ZWIĄZKU OPERACYJNEGO (KORPUSU), ZWIĄZKÓW TAKTYCZNYCH (DYWIZJI) I ODDZIAŁÓW (BRYGAD) 16

1.3.1. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu materiałowego *18*
1.3.2. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu technicznego *19*
1.3.3. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu transportowego *20*
1.3.4. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu medycznego *21*

1.4. OPIS ZADAŃ REALIZOWANYCH PRZEZ JEDNOSTKI (ODDZIAŁY I PODODDZIAŁY) LOGISTYCZNE W OPERACJI 22

1.4.1. Opis zadań logistycznych realizowanych w okresie przygotowania operacji *23*
1.4.1.1. Gromadzenie zapasów zaopatrzenia (ŚBiM) **23**
1.4.1.2. Remont uszkodzonego UiSW (odtwarzanie zdatności technicznej UiSW) **24**
1.4.1.3. Realizacja przewozów wojskowych (dostarczanie ŚBiM, UiSW) **24**
1.4.1.4. Ewakuacja medyczna **26**

1.4.2. Opis zadań logistycznych realizowanych w toku operacji *26*
1.4.2.1. Uzupełnianie zapasów ŚBiM w ZT i samodzielnych oddziałach **26**
1.4.2.2. Odtwarzanie zapasów ŚBiM w jednostkach i urządzeniach logistycznych ZO **28**
1.4.2.3. Ewakuacja i remont uszkodzonego UiSW **28**
1.4.2.4. Ewakuacja i leczenie rannych i chorych **29**

1.5. PODSTAWOWE ZALEŻNOŚCI I WSKAŹNIKI CHARAKTERYZUJĄCE EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMU LOGISTYCZNEGO WOJSK W OPERACJI 30

1.5.1. Stan (wielkość) zapasów ŚB i MPS *31*
1.5.2. Potencjał zaopatrzeniowo-transportowy ZO *32*
1.5.3. Potencjał ewakuacyjno-remontowy ZO *33*
1.5.4. Potencjał ewakuacyjno-leczniczy ZO *34*
1.5.5. Potencjał komunikacyjny (transportowy) ZO *34*
1.5.6. Determinujące procedury kierowania zabezpieczeniem logistycznym wojsk ZO w operacjach *36*

1.5.7. Determinujące procedury ewakuacji i wykonywania remontów UiSW w operacjach 36
1.5.8. Determinujące procedury udzielania pomocy medycznej rannym i chorym w operacjach.....37
1.5.9. „Komfort" realizacji zadań logistycznych w toku operacji.....38

1.6. WNIOSKI NA UŻYTEK MODELOWANIA PROCESU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO ZO W OPERACJACH 38

2.PRZEZNACZENIE I PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA MODELU ZABEZPIECZNIA LOGISTYCZNEGO.....41

2.1. PRZEZNACZENIE MODELU.....42

2.2. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA MODELU 46

3. WSTĘPNA KONCEPCJA SYMULACJI ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO WOJSK.....53

3.1. OGÓLNE PODEJŚCIE DO ROZWIĄZANIA PROBLEMU.....53

3.2. STRUKTURA MODELU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO 63

3.3. ZBIORY INFORMACYJNE ZASILAJĄCE MODEL ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO.....76

3.3.1. Zbiór aktualnych zadań dla obiektów 77
3.3.2. Zbiór normatywnych charakterystyk obiektów logistycznych.....78
3.3.3. Zbiór aktualnych charakterystyk warunków działań 82
3.3.4. Zbiór danych o aktualnym położeniu i charakterze działań obiektów.....90
3.3.5. Robocze zbiory wyników planowania i symulacji zadań 95

3.4. PRZYGOTOWANIE SYSTEMU DO PRACY W CZASIE ĆWICZENIA 98

3.5. OGÓLNY ALGORYTM PRACY SYSTEMU W CZASIE ĆWICZENIA.....101

3.5.1. Zadania realizowane przez jednostkę centralną systemu 102
3.5.2. Zadania realizowane w module zabezpieczenia logistycznego.....106

4. DIALOG UŻYTKOWNIKA Z SYSTEMEM.....124

4.1. PRZYGOTOWANIE SYSTEMU DO UŻYCIA W ĆWICZENIU.....125

4.2 WYKORZYSTANIE SYSTEMU W CZASIE ĆWICZENIA 131

4.2.1. Zadania użytkowe.....131
4.2.2. Aktualizacja zbiorów w czasie ćwiczenia.....134

ZAKOŃCZENIE 138

BIBLIOGRAFIA 140

WPROWADZENIE

Opracowanie zawiera wyniki kolejnego etapu badań prowadzonych w Wydziale Wojsk Lądowych od 1996 r. w ramach ogólnego tematu „Modelowanie podstawowych procesów działań operacyjno-taktycznych wojsk lądowych". W poprzednich etapach przedmiotem badań były: manewr wojsk w obszarze operacyjnym, rażenie ogniowe przeciwnika oraz procesy informacyjne w operacji i walce. Dokonano identyfikacji tych zjawisk, ustalono ich strukturę i czynniki warunkujące ich sprawność. Na tej podstawie wskazano możliwe sposoby komputerowego odwzorowania tych procesów i określono wstępne założenia ich komputerowego modelu. W tym etapie wykonano podobny zakres prac w odniesieniu do zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji.

Zabezpieczenie logistyczne jest nieodłącznym i podstawowym elementem współczesnych działań operacyjnych wojsk. Wręcz warunkuje ono wszystkie inne procesy, a zwłaszcza manewr i ogień wojsk w tych działaniach. Jego główna funkcja w operacji sprowadza się bowiem do systematycznego zasilania materiałowego wojsk i utrzymania ich potencjału na określonym (wysokim) poziomie. Z tych względów istnieją ścisłe zależności między sprawnością systemu logistycznego a rzeczywistymi możliwościami wojsk w zakresie manewru, rażenia ogniowego, rozpoznania i zabezpieczenia działań. W perspektywie, w komputerowym modelu operacji, zależności te powinny być szczegółowo odwzorowane. Będą bowiem decydować o wiarygodności procesu symulacji działań wojsk.

Zabezpieczenie logistyczne w operacji nie jest procesem jednorodnym i prostym. Obejmuje ono działalność wielu elementów o charakterze stałym i mobilnym, o różnej strukturze, wyposażeniu i przeznaczeniu, występujących w różnym podporządkowaniu. W procesie tym mieści się:

- zabezpieczenie materiałowe wojsk;
- ewakuacja ludzi i sprzętu z rejonów porażenia;

- zabezpieczenie techniczne wojsk;
- zabezpieczenie medyczne stanów osobowych.

Elementy systemu logistycznego występują w składzie wojsk operacyjnych, sił obrony terytorialnej i są częścią operacyjnego przygotowania obszaru działań. To wszystko sprawia, że komputerowe odwzorowanie procesów logistycznych w operacji będzie należało do trudniejszych problemów podczas projektowania modelu operacji.

W świetle powyższego **głównym celem badań w tym etapie była identyfikacja struktury systemu logistycznego w operacji i czynników decydujących o sprawności tego systemu oraz ustalenie zależności występujących między jego elementami. W wyniku tego wskazano ogólną koncepcję komputerowego odwzorowania procesu logistycznego oraz określono wstępne wymagania i założenia wobec projektowanego modelu**. Tak sformułowany cel miał bezpośredni wpływ na charakter i układ opracowania. Praca ma charakter analityczno-koncepcyjny, a w jej treści zawarto:

- identyfikację procesów zabezpieczenia logistycznego na użytek ich modelowania;
- przeznaczenie i podstawowe założenia projektowanego modelu;
- ogólną strukturę i zasady funkcjonowania systemem w czasie ćwiczeń;
- ogólne zasady dialogu użytkownika z systemem.

Zakłada się, iż docelowo projektowany model zabezpieczenia logistycznego ma być integralnym elementem modelu operacji. W związku z tym jego struktura organizacyjno-funkcjonalna musi uwzględniać także ogólne założenia sformułowane na użytek modelu operacji.[1] Szczególnie istotne będą tu powiązania informacyjne omawianego modelu z modelami pozostałych procesów występujących w operacji.

[1] Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej – AON, 1994.

Głównym zadaniem projektowanego systemu będzie odwzorowanie (symulacja) działań wojsk w operacji na podstawie zadań formułowanych przez ćwiczące sztaby. Oznacza to, że użytkownikiem systemu będzie kierownictwo ćwiczenia i zespoły ćwiczących sztabów – użytkownik zbiorowy. Natomiast w procesie symulacji system musi być zdolny do równoległego odwzorowania działań wielu elementów zgrupowania w czasie rzeczywistym, uwzględniając przy tym złożone warunki pola walki. Wynika z tego, że docelowy system musi posiadać strukturę modułową i powinien być oparty na sieci komputerowej. W swej strukturze musi posiadać zbiory danych o wojskach i warunkach działań oraz mapę komputerową i pakiet grafiki operacyjnej. Dialog użytkownika z systemem w czasie ćwiczenia powinien uwzględniać tradycyjne procedury pracy sztabów i treści zadań formułowanych dla podległych wojsk.

W świetle powyższych założeń w obszarze badań znalazły się także: struktury i procedury pracy sztabów, warunki realizacji zadań logistycznych w operacji oraz dostępna technika i rozwiązania informatyczne. Poszukiwano bowiem takich rozwiązań, które zapewnią w miarę wierne odwzorowanie działań wojsk przy zachowaniu obowiązujących reguł pracy sztabów.

Jak widać, problem podjęty w tym etapie badań jest wyjątkowo złożony i posiada charakter interdyscyplinarny. Z tych względów założony cel badawczy zmierzał jedynie do jego rozpoznania i sformułowania ogólnej koncepcji jego rozwiązania. Treść niniejszego opracowania można zatem potraktować jako rozszerzoną hipotezę roboczą, która będzie wymagała gruntownej weryfikacji w procesie dalszych badań i opracowania szczegółowych rozwiązań projektowych.

1. IDENTYFIKACJA PROCESÓW ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO NA UŻYTEK MODELOWANIA DZIAŁAŃ WOJSK W OPERACJI

1.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROCESU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO WOJSK W OPERACJI

Istota zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji wyraża się w przygotowaniu odpowiednio urzutowanego i rozmieszczonego w terenie potencjału materiałowego, technicznego, medycznego i transportowego (komunikacyjnego) oraz zapewnieniu możliwości ich racjonalnego wykorzystania przez walczące wojska (związki taktyczne i samodzielne oddziały), przy jednoczesnym wykorzystaniu zasobów terenowej infrastruktury logistycznej oraz zdobyczy wojennej, stwarzając tym samym warunki do skutecznego prowadzenia operacji (osiągnięcia celu operacji).

Zabezpieczenie logistyczne wojsk w operacji (obronnej i zaczepnej) obejmuje: zabezpieczenie materiałowe, zabezpieczenie techniczne, zabezpieczenie medyczne oraz zabezpieczenie transportowe (komunikacyjne).

Zabezpieczenie materiałowe wojsk w operacji obejmuje planowanie i realizację takich przedsięwzięć jak: gromadzenie i przechowywanie zaopatrzenia (środków bojowych i materiałowych – ŚBiM), wydawanie i dostarczanie go walczącym wojskom (związkom taktycznym i samodzielnym oddziałom), wykorzystanie miejscowych zasobów materiałowych, zdobyczy wojennej i stacjonarnych urządzeń usługowych gospodarki narodowej oraz ewakuację zbędnego zaopatrzenia. W SZ RP zaopatrzenie obejmuje 10 (dziesięć) klas materiałowych. Są to:

Klasa I. Żywność, materiały i sprzęt służby żywnościowej.

(produkty żywnościowe, sprzęt i wyposażenie polowe, sprzęt gastronomiczny, chłodniczy, stołowo – kuchenny i magazynowy, środki materiałowe do tego sprzętu oraz środki utrzymania higieny i estetyki żywienia);

Klasa II. Umundurowanie, wyposażenie osobiste, materiały i sprzęt służby mundurowej.

(umundurowanie, bielizna i pościel, oporządzenie, przedmioty wyposażenia specjalistycznego, przybory i środki do utrzymania higieny osobistej, przybory i materiały do konserwacji i napraw przedmiotów zaopatrzenia mundurowego, techniczny sprzęt polowy i stacjonarny służby mundurowej, namioty obozowe oraz inne przedmioty objęte gospodarką mundurową; hełmy, kamizelki kuloodporne oraz indywidualny sprzęt: optyczny, obrony przeciwchemicznej, inżynieryjno-saperski, płetwonurka, spadochronowy, regulacji ruchu a także techniczne środki materiałowe do ww. sprzętu);

Klasa III. Materiały pędne i smary oraz sprzęt służby mps.

(paliwa klasyczne i specjalne (rmn), oleje, smary, płyny eksploatacyjne, sprzęt, wyposażenie, urządzenia stacjonarne i polowe do ich przechowywania oraz transportu i dystrybucji, a także techniczne środki materiałowe do tego sprzętu);

Klasa IV. Inżynieryjne materiały budowlane, zaporowe i rozbudowy fortyfikacji.

Klasa IVa. Sprzęt budowlany, komunalny, kwaterunkowy, pożarniczy i środki gaśnicze oraz środki materiałowe infrastruktury.

Klasa V. Środki bojowe.

(rakiety, amunicja, środki minersko - zaporowe, bojowe środki obrony pchem oraz elementy środków bojowych (zapalniki, zapłonniki, ładunki prochowe itp.);

Klasa VI. Materiały handlowe.

(słodycze, napoje, środki higieny osobistej, materiały naprawkowe umundurowania, środki czystości i pralnicze);

Klasa VII. Uzbrojenie i sprzęt wojskowy indywidualny oraz zespołowy.

(środki zaopatrzenia stanowiące etatowe (tabelaryczne i normatywne) wyposażenie wojska wykorzystywane do prowadzenia walki, a także jej zabezpieczenia);

Klasa VIII. Środki medyczne, materiały i sprzęt służby zdrowia.

Klasa IX. Techniczne środki materiałowe.

(zestawy, zespoły, podzespoły, moduły, bloki, części zamienne (wymienne) i materiały eksploatacyjne do uzbrojenia i sprzętu wojskowego, wyposażenie warsztatowe oraz inne materiały techniczne wykorzystywane przez wojsko w procesie eksploatacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego);

Klasa X. Artykuły powszechnego użytku.

(druki, sprzęt i materiały szkoleniowe oraz kulturalno – oświatowe sprzęt i środki umożliwiające prowadzenie ewidencji i sprawozdawczości, wspomagające proces szkolenia wojsk oraz zabezpieczające działalność kulturalno – oświatową wojsk).

Spośród wyżej wymienionych środków materiałowych, w okresie przygotowania i w toku operacji w skali masowej zużywane są głównie ŚBiM obejmujące: **amunicję, środki minersko-zaporowe, środki obrony przeciwchemicznej, materiały pędne i smary (mps), żywność, umundurowanie oraz materiały sanitarne.**

Głównymi źródłami zaopatrzenia wojsk w operacjach w powyższe ŚBiM są: zapasy utrzymywane na transporcie jednostek logistycznych, (bzaop, bzmps, btr), zapasy przewożone na transportach kolejowych, składy stacjonarne sił zbrojnych, składy stacjonarne gospodarki narodowej oraz dostawy z zakładów produkcyjnych. Ponadto mogą to być zakupy zaopatrzenia za granicą, dostawy zaopatrzenia z armii państw sojuszniczych oraz dostawy realizowane w ramach „logistyki wielonarodowej".

W toku operacji (obronnej i zaczepnej) zaopatrzenie dla walczących wojsk (ZT i samodzielnych oddziałów) dostarczane jest głównie transportem samo-

chodowym. Inne rodzaje transportu stosowane są doraźnie, a ich udział w realizacji dostaw ŚBiM jest znikomy.

Wielkość potrzeb materiałowych wojsk w operacjach zależy głównie od rodzaju operacji (rodzaju zadań realizowanych przez ZT i samodzielne oddziały) oraz ich składu bojowego.

Zabezpieczenie techniczne wojsk w operacji obejmuje planowanie i realizację takich przedsięwzięć jak: rozpoznanie techniczne rejonów masowych strat uzbrojenia i sprzętu wojskowego (UiSW); ewakuację uszkodzonego UiSW wymagającego remontu do punktów zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS), wydzielonych zakładów remontowych lub do stacji załadowania; wykonywanie remontów uszkodzonego UiSW oraz zaopatrywanie jednostek technicznych (remontowych) w części zamienne i zestawy remontowe.

Zasadnicze przedsięwzięcie zabezpieczenia technicznego wojsk w operacji, którym jest **remont uszkodzonego UiSW** ma na celu odtwarzanie zdatności technicznej jak największej ilości sprzętu wojskowego. W zależności od zakresu (pracochłonności) wykonywanych remontów, dzielą się one na 5 (pięć) stopni. Są to:

a) **1. stopień remontu** o pracochłonności 16 – 40 rbh, który wykonywany jest przez krem oddziałów;

b) **2. stopień remontu** o pracochłonności 40 – 60 rbh, który wykonywany jest przez brem ZT;

c) **3. stopień remontu** o pracochłonności 60 – 120 rbh, który wykonywany jest przez brem ZO;

d) **4. stopień remontu** o pracochłonności 120 – 240 rbh, który wykonywany jest w OWT i RWT;

e) **5. stopień remontu** o pracochłonności 240 – 4000 rbh, który wykonywany jest w Wojskowych przedsiębiorstwach remontowo – produkcyjnych (WPRP) oraz zakładach GN.

Wielkość zadań remontowych zależy głównie od rodzaju operacji, a konkretnie od wielkości strat w UiSW ponoszonych przez walczące wojska, natomiast rodzaje wykonywanych remontów (ich stopnie) zależą od struktury tych strat.

Zabezpieczenie medyczne wojsk w operacji obejmuje planowanie i realizację przedsięwzięć leczniczo-ewakuacyjnych, sanitarnohigienicznych i przeciwepidemicznych, sanitarną obronę wojsk przed bronią masowego rażenia oraz zaopatrywanie w sprzęt i materiały medyczne.

Zasadnicze zadanie zabezpieczenia medycznego wojsk w operacjach, polegające na realizacji **przedsięwzięć leczniczo-ewakuacyjnych** na rzecz rannych i chorych żołnierzy, ma na celu ratowanie ich życia i kończyn, ograniczenie inwalidztwa fizycznego i umysłowego oraz leczenie i ponowne przywrócenie do służby lżej rannych i chorych. Pomoc medyczna udzielana rannym i chorym ma charakter progresywny. Realizowana jest więc według pilności potrzeb klinicznych ich leczenia i obejmuje 4 (cztery) POZIOMY OPIEKI MEDYCZNEJ.

I-szy POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ (realizowany na szczeblu batalionu) polega na udzielaniu pomocy rannym i chorym pod nadzorem lekarza (jest to tzw. pierwsza pomoc lekarska).

II-gi POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ (realizowany na szczeblu brygady-dywizji) polega na udzielaniu rannym i chorym pomocy lekarskiej z elementami kwalifikowanej pomocy chirurgicznej i internistycznej, włącznie z reanimacją i leczeniem z szoku.

III-ci POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ (realizowany na szczeblu ZO) polega na udzielaniu rannym i chorym kwalifikowanej pomocy medycznej, włącznie z elementami podstawowego lecznictwa specjalistycznego i opieki pielęgniarskiej.

IV-ty POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ (realizowany w szpitalach stacjonarnych) polega na udzielaniu rannym i chorym pełnego zakresu lecznictwa specjalistycznego i opieki pielęgniarskiej z rehabilitacyjną włącznie.

Wielkość (skala) przedsięwzięć leczniczo-ewakuacyjnych zależy głównie od rodzaju operacji, a konkretnie **wielkości strat sanitarnych** ponoszonych przez walczące wojska, natomiast rodzaj pomocy medycznej (poziom opieki medycznej)udzielanej rannym i chorym zależy od **struktury tych strat.**

Zabezpieczenie transportowe (komunikacyjne) wojsk w operacji obejmuje planowanie i realizację takich przedsięwzięć jak usługi transportowe, kierowanie ruchem na wojskowych drogach samochodowych oraz utrzymanie sieci komunikacyjnej.

Zasadnicze przedsięwzięcia zabezpieczenia transportowego (komunikacyjnego) wojsk w operacji jakimi są usługi transportowe oraz utrzymywanie (w stanie zdatności technicznej) sieci komunikacyjnej (głównie sieci drogowej) zależą od rodzaju operacji, jej rozmachu, składu bojowego wojsk uczestniczących w operacji oraz warunków terenowych i atmosferycznych, w których prowadzona jest operacja.

Usługi transportowe na rzecz walczących wojsk (ZT i samodzielnych oddziałów) realizowane są głównie transportem samochodowym, natomiast w skali operacyjnej, np. na rzecz ZO, mogą być również realizowane transportem kolejowym, wodnym (morskim i śródlądowym) powietrznym i rurociągowym. Związane są one głównie z dostawami ŚBiM, UiSW, przewozu ludzi itp. W ich realizacji wykorzystywany jest transport walczących wojsk, jednostek logistycznych oraz gospodarki narodowej.

Sieć komunikacyjna (transportowa) na obszarze prowadzonej operacji przygotowywana i utrzymywana jest siłami wojsk inżynieryjnych oraz jednostek zmilitaryzowanych różnych resortów gospodarki narodowej, w tym głównie Resortu Transportu i Gospodarki Morskiej. Jej struktura i skala rozwinięcia zależą od rodzaju operacji, składu bojowego wojsk, warunków terenowych (w tym komunikacyjnych) i atmosferycznych na obszarze prowadzonej operacji oraz potencjału komunikacyjnego wojsk (sił) prowadzących operację.

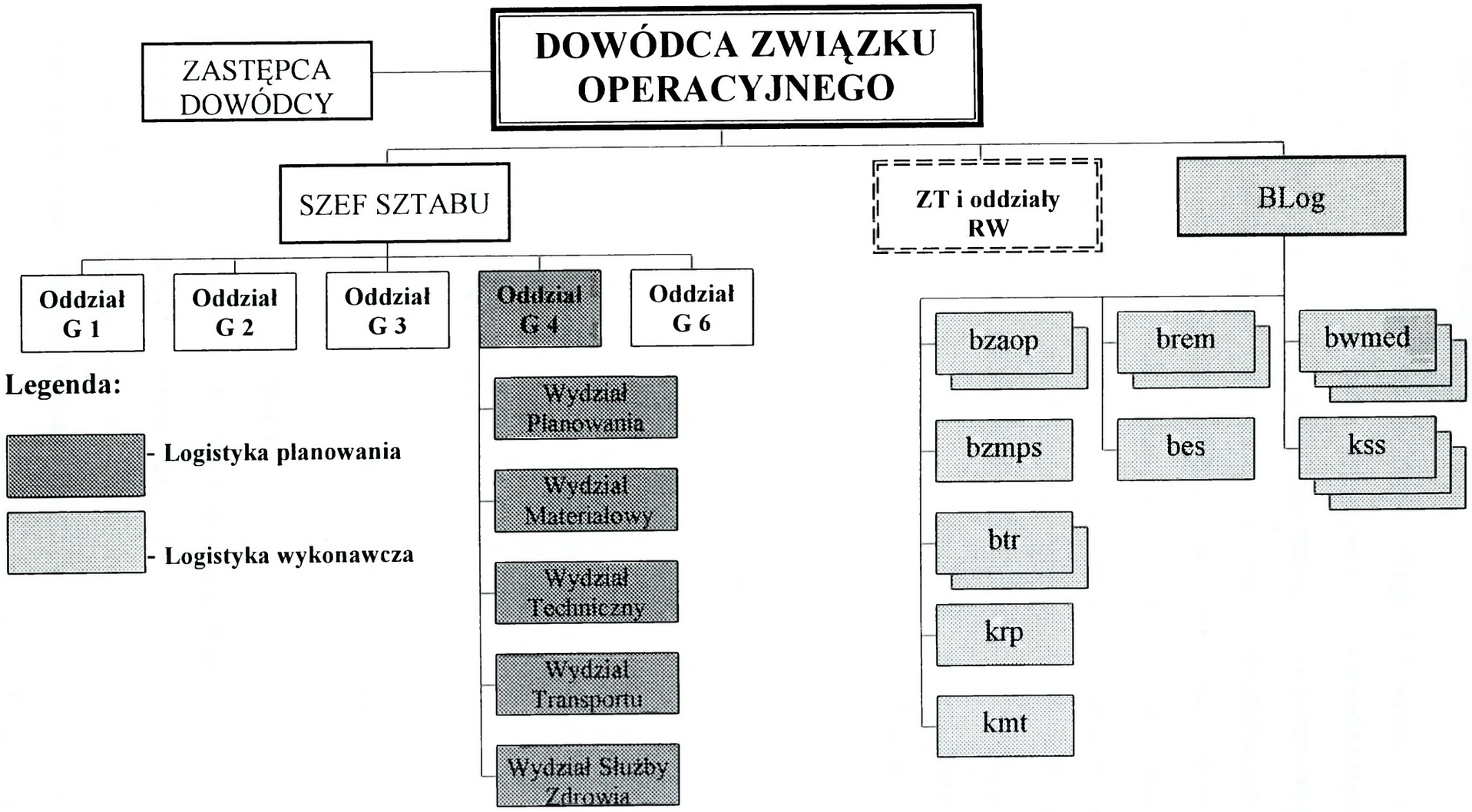
1.2. STRUKTURA ORGANIZACYJNA I FUNKCJONALNA SYSTEMU LOGISTYCZNEGO ZWIĄZKU OPERACYJNEGO

1.2.1. Struktura organizacyjna

System logistyczny ZO składa się z dwóch zasadniczych części: logistyki planowania i logistyki wykonawczej (patrz rys. 1.).

Logistykę planowania stanowi oddział G4 (logistyczny) sztabu ZO. Oddział ten jest organem planistyczno-organizacyjnym szefa sztabu ZO w zakresie zabezpieczenia logistycznego walczących ZT i samodzielnych oddziałów. W skład oddziału G4 wchodzą następujące wydziały: planowania, materiałowy, techniczny, transportu i służby zdrowia.

Logistykę wykonawczą stanowi brygada logistyczna (BLog) bądź Dowództwo Materiałowo-Techniczne (DM-T). BLog (DM-T) podlega bezpośrednio dowódcy ZO, natomiast funkcjonalny nadzór nad nią sprawuje szef G4 sztabu ZO. BLog (DM-T) jest związkiem logistycznym składającym się z :dowództwa; sztabu (w tym wydziału G4) oraz jednostek logistycznych (zaopatrzenia – bzaop, bzmps, krp, kmt; technicznych – brem, bes; transportowych – btr; medycznych – bwmed, kss). Związek operacyjny z reguły wzmacniany jest przez Dowództwo Wojsk Lądowych (DWLąd) dodatkowymi jednostkami logistycznymi. Ponadto wiele zadań logistycznych (zaopatrzeniowych, transportowych, remontowych, ewakuacyjnych i medycznych) na rzecz ZO realizują (mogą realizować) Rejony Logistyczne (Rlog).



Rys. 1. Logistyka planowania i logistyka wykonawcza związku operacyjnego. ***(Wariant)***

1.2.2. Struktura funkcjonalna

Struktura funkcjonalna systemu logistycznego ZO wynika z zadań realizowanych przez ten system na rzecz walczących ZT i samodzielnych oddziałów. Zadania te realizowane są w ramach: zabezpieczenia materiałowego wojsk, zabezpieczenia technicznego wojsk, zabezpieczenia transportowego wojsk oraz zabezpieczenia medycznego wojsk. Za każdy z wymienionych powyżej rodzajów zabezpieczenia odpowiadają piony funkcjonalne (podsystemy) systemu logistycznego ZO. **Piony funkcjonalne** (materiałowy, techniczny, transportowy, medyczny) występują zarówno w logistyce planowania (w oddziale G4 sztabie ZO) jak i w logistyce wykonawczej (w BLog lub DM-T). W logistyce planowania (w oddziale G4 sztabu ZO) są to wydziały: **materiałowy, techniczny, transportu i służby zdrowia**, a ponadto „spinający" ich działalność **wydział planowania.** W logistyce wykonawczej (w BLog lub DM-T) są to sekcje: **materiałowa, techniczna, transportowa i szef służby zdrowia** wraz z podporządkowanymi im funkcjonalnie jednostkami: **zaopatrzenia, technicznymi, transportowymi i medycznymi.**

1.3. IDENTYFIKACJA PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW I ZADAŃ SYSTEMU LOGISTYCZNEGO ZWIĄZKU OPERACYJNEGO (KORPUSU), ZWIĄZKÓW TAKTYCZNYCH (DYWIZJI) I ODDZIAŁÓW (BRYGAD)

Z uwagi na realizację zasadniczych zadań logistycznych na rzecz wojsk prowadzących operację, podstawowymi obiektami – jednostkami logistycznymi (mając na uwadze modelowanie działań wojsk, w tym jednostek logistycznych w operacji) są:

1) **W systemie logistycznym ZO (korpusu):**
   a) w pionie materiałowym: bzaop, bzmps, krp, kmt;
   b) w pionie technicznym: brem, bes;
   c) w pionie transportowym: btr;
   d) w pionie medycznym: bwmed, kss.

2) **W systemach logistycznych ZT (dywizji):**

   a) w pionie technicznym: brem;

   b) w pionie medycznym: bmed.

3) **W systemach logistycznych oddziałów (brygad – BZ/BPanc);**

   a) w pionie technicznym: krem;

   b) w pionie medycznym: kmed.

UWAGA!

1. **Jednostki logistyczne pionu materiałowego w ZT i oddziałach nie realizują (nie uczestniczą) zasadniczych zadań logistycznych w skali ZO.**
2. **Pion transportowy w ZT i oddziale nie posiada własnych jednostek logistycznych.**

1.3.1. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu materiałowego

Jednostki logistyczne ZO **Tabela 1**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenia i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**bzaop ZO** - kzaop – 4; - kprzeł – 1.	Dowóz ŚB dla ZT i samodzielnych oddziałów. Może być przydzielony dla ZT w przypadku zniszczenia etatowego bzaop. Utrzymywanie (przewóz) na środkach transportowych **ok. 2000t ŚB** (amunicja i środki minersko zaporowe).	Zadania realizuje poszczególnymi kzaop. Średni współczynnik ładowności transportu samochodowego wynosi **0,75.**
2	**bzmps ZO** - kzaop – 4; - plprzech – 1.	Dowóz MPS dla ZT i samodzielnych oddziałów. Utrzymywanie (przewóz) na środkach transportowych **ok. 2000t paliw.**	Zadania realizują poszczególne kzaop. Współczynnik ładowności transp. mps wynosi **1,0.**
3	**krp** - plrp – 2; - plł – 1.	Przetłaczanie paliw przez przeszkody wodne. Zdolność przetłaczania paliw – 2000 m^3 na dobę. Długość rurociągu polowego – 30 km. tempo rozwijania 10 km/dobę.	Wykorzystywany głównie w TRP.
4	**kmt** - pltech – 1; - plzab – 1.	Odtwarzania paliw w ZT i samodzielnych oddziałach ZO po przegrupowaniu na dużą odległość. Przewozi własnym transportem 300t paliw. Rozwija front tankowania dla 160 pojazdów. Pojemność ruchoma paliw (w zbiornikach gumowych) – 250 m^3.	

1.3.2. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu technicznego

A. Jednostki logistyczne ZO (korpusu) **Tabela 2**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**brem (ZO)** - krem poj. gąsienic. – 1; - krem poj. koł. – 1; - krem sprz. uzbr. – 1; - krem sprz. łącz. – 1; - plrc;	Wykonywanie remontów **3 stopnia UiSW.** Możliwości remontowe w ciągu doby: - czołgi – 2 szt; - BWP – 1 szt; - TO kołowe – 1 szt; - samochody – 2 szt; - sprzęt art. – 5 szt.	
2	**bes** - kes – 4.	Ewakuacja nadwyżkowego funduszu remontowego do PZUS ZO oraz OWT i RWT a także S/Z. Możliwości ewakuacyjne: - holowanie poj. gąsienic. o masie do 42 ton – 24 szt; - przewóz sprzętu ciężkiego o masie do 42 ton – 30 szt.	

B. Jednostki logistyczne ZO (dywizji) **Tabela 3**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**brem (ZT)** - krem poj. gąsienic. – 1; - krem poj. koł. – 1; - krem sprz. uzbr. – 1; - krem sprz. RW – 1; - kewak sprzętu – 1; - plrspec.	Wykonywanie remontów **2 stopnia UiSW.** Możliwości remontowe w ciągu doby: - czołgi – 6 szt; - BWP – 6 szt; - TO kołowe – 3 szt; - samochody – 4 szt; - sprzęt art. – 9 szt.	Prowadzi również ewakuację uszkodzonego UiSW (do swojego PZUS). Możliwości ewakuacyjne: - holowanie poj. gąsienic o masie do 42 ton – 16 szt; - przewóz sprzętu ciężkiego o masie do 42 ton – 16 szt.

C. Jednostki logistyczne oddziału (brygady – BZ/BPanc) **Tabela 4**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**krem (oddziału)** - plrem poj. gąsienic. – 1; - plrem poj. koł. – 1; - plrem sprz. uzbr. – 1; - pl stacji kontr. – 1; - plrspec. – 1; - plrem sprz. łącz.– 1; - plrem sprz. RW – 1; - plewak sprzętu – 1;	Wykonywanie remontów **1 stopnia UiSW.** Możliwości remontowe w ciągu doby: - czołgi – 5 szt; - BWP – 5 szt; - TO kołowe – 3 szt; - samochody – 5 szt; - sprzęt art. – 8 szt.	Prowadzi również ewakuację uszkodzonego UiSW (do swojego PZUS). Możliwości ewakuacyjne: - holowanie poj. gąsienic o masie do 42 ton – 10 szt; - przewóz sprzętu ciężkiego o masie do 42 ton – 8 szt.

1.3.3. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu transportowego

Jednostki logistyczne ZO (korpusu) **Tabela 5**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**btr (ZO)**	Realizacja zadań przewozowych na rzecz ZO i ZT i samodzielnych oddziałów. Możliwości transportowe – około 2000 ton w jednym rejsie.	Współczynnik ładowności transportu zależy od rodzaju przewożonych ładunków.

1.3.4. Identyfikacja obiektów (jednostek logistycznych) pionu medycznego

A. Jednostki logistyczne ZO (korpusu) **Tabela 6**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**bwmed (ZO)** - kwmed – 3; - kszpt – 3; - ksanit – 3; - kpepid – 1; - pl lek. spec. –1.	Wzmacnianie służby zdrowia ZT. Możliwości wykonawcze: - rozwinięcie 2-3 PO (DPO); - udzielenie pomocy medycznej **(III-ci POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ)** dla 900 rannych i chorych w ciągu doby lub pomocy medycznej **(II-gi POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ)** dla 1500 rannych i chorych w ciągu doby; - hospitalizacja (5-7) dni 300 pacjentów; - ewakuacja 300 rannych i chorych w jednym rejsie.	Punkty opatrunkowe (PO) rozwijane siłami bwmed posiadają zdolności wykonawcze zbliżone do DPO. Może wykonać 1-2 rejsy w ciągu doby.
2	**kss (ZO)** - plssan – 2; - plasan – 2.	Ewakuacja rannych i chorych. Możliwości wykonawcze – do 1200 pacjentów w jednym rejsie.	Może wykonać 1-2 rejsy ewak. w ciągu doby.

B. Jednostki logistyczne ZT (dywizji) **Tabela 7**

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**bmed (ZT)** - kmed – 4.	Rozwija dywizyjny punkt opatrunkowy (DPO). Udziela pomocy medycznej **(II-gi POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ)** dla 80 rannych i chorych w ciągu doby („ze wskazań życiowych" – dla 240 pacjentów). Możliwości ewakuacyjne – 75 pacjentów w jednym rejsie. Może wykonać 2-3 rejsy ewakuacyjne w ciągu doby. Krótka hospitalizacja (2-3 dni) – 30 pacjentów.	DPO rozwijany jest dla rannych i chorych z dywizyjnych jednostek RW. Rozwijany jest przez jedną kmed, pozostałe kmed przydzielane są dla oddziałów (BZ, BPanc). W przypadku masowych strat sanitarnych w DPO udzielana jest pomoc medyczna „ze wskazań życiowych".

C. Jednostki logistyczne oddziału (brygady – BZ/BPanc) Tabela 8

Lp.	Jednostka logistyczna	Przeznaczenie i możliwości wykonawcze	Uwagi
1	2	3	4
1	**kmed (oddziału)** - plsegr. – 2; - plchir. – 2; - plszpit – 1.	Rozwija brygadowy punkt opatrunkowy (BPO). Udziela pomocy medycznej **(II-gi POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ)** dla 80 rannych i chorych w ciągu doby („ze wskazań życiowych" – dla 240 pacjentów). Możliwości ewakuacyjne – 75 pacjentów w jednym rejsie. Może wykonać 2-3 rejsy ewakuacyjne w ciągu doby. Krótka hospitalizacja (2-3 dni) – 30 pacjentów.	Kompania medyczna (kmed) przydzielana jest z bmed ZT. W przypadku masowych strat sanitarnych w BPO udzielana jest pomoc medyczna „ze wskazań życiowych".

1.4. Opis zadań realizowanych przez jednostki (oddziały i pododdziały) logistyczne w operacji

Bezpośredni wpływ (bezpośrednie oddziaływanie) na skuteczne (pomyślne) przygotowanie i prowadzenie przez ZO operacji mają następujące zadania logistyczne:

A. W okresie przygotowania operacji

a) gromadzenie zapasów zaopatrzenia (ŚBiM);

b) remont uszkodzonego UiSW (odtwarzanie zdatności technicznej UiSW);

c) realizacja przewozów wojskowych (dostarczanie ŚBiM, UiSW);

d) ewakuacja medyczna.

B. W toku operacji

uzupełnianie zapasów ŚBiM w ZT i samodzielnych oddziałach;

a) odtwarzanie zapasów ŚBiM w jednostkach i urządzeniach logistycznych ZO;

b) ewakuacja i remont uszkodzonego UiSW;

c) ewakuacja i leczenie rannych i chorych.

1.4.1. Opis zadań logistycznych realizowanych w okresie przygotowania operacji

1.4.1.1. Gromadzenie zapasów zaopatrzenia (ŚBiM)

W okresie przygotowania operacji gromadzenie zaopatrzenia polega na uzupełnieniu zapasów normatywnych ŚBiM w ZT i samodzielnych oddziałach oraz ich odtworzeniu w jednostkach zaopatrzenia (bzaop) i transportowych (btr), gromadzeniu zapasów ponadnormatywnych amunicji moździerzowej, artyleryjskiej i rakietowej BM na APA i AWA, a także zgromadzeniu zapasów w składach stanowiących zasadnicze źródła uzupełnienia zaopatrzenia w wojskach.

W gromadzeniu zapasów ŚBiM uczestniczą bzaop i btr ZO, a także jednostki logistyczne (bzaop, btr) przełożonego (DWLąd). Wielkość zapasów ŚBiM zgromadzonych przed operacją powinna zabezpieczyć skuteczne (pomyślne) prowadzenie operacji oraz zachowanie na koniec operacji ok. 75% stanu zapasów wyjściowych. Sposób bilansowania się zapasów ŚBiM w operacji przedstawia wzór (1).

$$\mathbf{P = Z + K - W} \quad (1)$$

gdzie:

P – potrzeby zaopatrzenia (w tonach lub jk);
Z – przewidywane zużycie zaopatrzenia (w tonach lub jk);
K – ustalona wielkość zaopatrzenia na koniec operacji (w tonach lub jk);
W – wielkość zapasów zaopatrzenia na początku operacji (w tonach lub jk).

Wielkość zapasów zaopatrzenia („**W**") na początku operacji wynika z obowiązującego urzutowania tych zapasów (patrz tabela 9.) oraz wielkości zapasów ponadnormatywnych, które ustala dowódca ZO.

Mając powyższe na uwadze nie trudno zauważyć, że **masa zapasów ŚBiM zgromadzonych przed operacją jest funkcją:** składu bojowego ZO, ustaleń normatywnych, zarządzeń (decyzji) dowódcy, czasu trwania operacji, a także funkcją czasu niezbędnego na wykonanie tego zadania (tzn. zgromadzenie zapasów).

1.4.1.2. Remont uszkodzonego UiSW (odtwarzanie zdatności technicznej UiSW)

Odtworzenie zdatności technicznej uszkodzonego UiSW, w okresie przygotowania operacji realizują wszystkie jednostki remontowe ZO (brem ZO), ZT (brem ZT) oraz oddziałów (krem). Wobec tego wielkość tego zadania jest sumą zdolności remontowej wszystkich jednostek remontowych ZO oraz funkcją czasu, w którym ten remont będzie wykonywany (czasem tym jest czas przydzielony ZO na przygotowanie operacji). Jednak suma zdolności remontowej jednostek technicznych ZO nie jest sumą zwykłą (prosta), ponieważ w zależności od szczebla organizacyjnego wojsk poszczególne jednostki remontowe wykonują inny rodzaj (stopień) remontu (patrz pkt 3. tabela 2,3,4).

1.4.1.3. Realizacja przewozów wojskowych (dostarczanie ŚBiM, UiSW)

Dostarczanie ŚBiM dla ZO w okresie przygotowania operacji zwykle realizowane jest transportem samochodowym przełożonego (DWLąd), transportem kolejowym (na S/W) oraz transportem własnym ZO (bzaop i btr). Faktyczny sposób realizacji zależy od sytuacji operacyjnej, logistycznej, komunikacyjnej (transportowej), terenowej i atmosferycznej. Proces ten jest więc złożony i wymaga rozwiązań indywidualnych.

W ćwiczeniach przyjmuje się, że

- bzaop lub btr w jednym rejsie dowozi 1800 ton zaopatrzenia;
- jeden transport kolejowy przewozi ok. 700-800 ton zaopatrzenia;
- bzaop i btr może dokonać jednego dowozu zaopatrzenia w ciągu 2 dób.

Dostarczanie UiSW (nowego) dla ZO w okresie przygotowania operacji odbywa się zwykle transportem kolejowym (na S/W), transportem batalionów transportu sprzętu ciężkiego (btsc), a czasami również transportem bes. Ciężkie UiSW przewożone są samochodowymi zestawami transportowymi, składającymi się z ciągnika i przyczepy niskopodwoziowej. Przebieg dobowy ciężkiego zestawu transportowego wynosi ok. 300 km.

Tabela 9

Urzutowanie zapasów środków bojowych i materiałowych w związku operacyjnym
(w jednostkach kalkulacyjnych)

Wyszczególnienie	TAKTYCZNE					OPERACYJNE		
	przy sprzęcie (żołnierzu)	na transporcie batalionu	na transporcie oddziału	na transporcie dywizji	RAZEM	na transporcie	w składach	RAZEM
Amunicja								
– strzelecka	0,5	0,2	0,2	0,2	**1,1**	0,2	1,7	**1,9**
– strzelecka pokładowa	1,0	0,2	0,2	0,2	**1,6**	0,2	1,2	**1,4**
– artyleryjska	1,0	0,4	0,4	0,4	**2,2**	0,4	3,4	**3,8**
– moździerzowa	1,0	0,4	0,4	0,4	**2,2**	0,4	3,4	**3,8**
– przeciwpancerna	0,2	0,1	0,1	0,1	**0,5**	0,1	0,9	**1,0**
– rakietowa	0,66	0,34	0,34	0,16	**1,5**	0,3	2,7	**3,0**
– czołgowa	1,0	0,2	0,2	0,2	**1,6**	0,2	1,2	**1,4**
– przeciwlotnicza	1,0	0,2	0,2	0,2	**1,6**	0,2	1,2	**1,4**
– PPK	0,5	0,2	0,2	0,2	**1,1**	0,2	1,7	**1,9**
Środki minersko-zaporowe (dni)	-	-	1,0	2,0	**3,0**	1,0	11,0	**12,0**
Środki opchem. (dni)	-	-	3,0	2,0	**5,0**	-	10,0	**10,0**
Techniczne środki materiałowe (dni)	-	-	3,0	2,0	**5,0**	-	10,0	**10,0**
MPS								
– BS	5,0	1,0	2,0	2,0	**10,0**	1,25	16,5	**17,75**
– ON (pk)	5,0	1,0	2,0	2,0	**10,0**	1,25	16,5	**17,75**
– ON (pg)	3,0	1,0	2,0	2,0	**8,0**	1,5	21,0	**22,25**
– Paliwo lotnicze	1,0	-	3,5	-	**4,5**	1,0	16,0	**17,0**
Żywność	1	3,0	2,0	2,0	**8,0**	-	5,0	**5,0**

1.4.1.4. Ewakuacja medyczna

Ewakuacja medyczna (rannych i chorych) w okresie przygotowania operacji prowadzona jest z punktów opatrunkowych ZT i samodzielnych oddziałów (DPO, BPO) do Wojskowych Szpitali Rezerwowych (WSzR) i szpitali stacjonarnych. Realizowana jest sposobem mieszanym tzn. transportem własnym jednostek medycznych (bmed i kmed) oraz transportem przełożonego: kss, bas. Możliwości ewakuacyjne transportu sanitarnego są iloczynem zdolności przewozowej pojazdów ewakuacyjnych (jest ona podawana dla lekko rannych i chorych – czyli pacjentów siedzących i ciężko rannych i chorych – czyli pacjentów leżących) i liczby wykonywanych rejsów ewakuacyjnych.

Wielkość zadań związanych z ewakuacją medyczną w okresie przygotowania operacji zależy od sytuacji medycznej wojsk, w tym szczególnie od wielkości i struktury strat sanitarnych poniesionych przez wojska w dotychczasowych działaniach, posiadanego przez nie potencjału ewakuacyjno-leczniczego, a także czasu przygotowania operacji.

1.4.2. Opis zadań logistycznych realizowanych w toku operacji

1.4.2.1. Uzupełnianie zapasów ŚBiM w ZT i samodzielnych oddziałach

Uzupełnianie zapasów ŚBiM w ZT i samodzielnych oddziałach ZO wynika z ich zużycia przez walczące wojska. Wielkość tego zużycia zależy od rodzaju prowadzonej operacji (w tym stosunku sił walczących stron, rodzaju stosowanych środków rażenia itp.) i regulowana jest normami (patrz tabele 10 i 11).

Tabela 10

Średnie dobowe wielkości zużycia środków bojowych i materiałowych przez dywizję zmechanizowaną

Rodzaj środka zaopatrzenia	Zużycie	
	obrona	**natarcie**
Amunicja (w jo)		
Strzelecka	0,3	0,4 - 0,5
Strzelecka pokładowa	0,4	
Artyleryjska i moździerzowa	0,6 + (0,6 – 0,8)*	0,6 + (1,0 – 1,4)*
Przeciwpancerna	0,5	0,2 + (0,2)*
Czołgowa i BWP	0,5	
Przeciwlotnicza	0,8 – 1,2	
Rakietowa	1,33 + (0,33)*	1,33 + (0,33 – 0,66)*
Rakiety	0,8	0,6
PPK	1,0	0,5 + (0,3)*
Środki minersko-zaporowe (ton)	60,0	40,0
Bojowe środki opchem (ton)	8,0	8,0
Techniczne środki materiałowe (ton)	120,0	120,0
MPS (w jn)		
Benzyna samochodowa	1,25	2,0
Olej napędowy do poj. kołowych	1,25	2,0
Olej napędowy do poj. gąsienicowych	1,25	2,0
Żywność	1,0	1,0
Umundurowanie (%)	2	4

* W nawiasie podano wielkości zużywane podczas OPA lub OWP i RW.

Tabela 11

Średnie dobowe wielkości zużycia środków bojowych i materiałowych przez brygadę zmechanizowaną

Rodzaj środka zaopatrzenia	Zużycie	
	obrona	**natarcie**
Amunicja (w jo)		
Strzelecka	0,3	0,5
Strzelecka pokładowa	0,4	0,6
Artyleryjska i moździerzowa	0,8 + (0,6 – 0,8)*	0,8 + (1,0 – 1,4)*
Przeciwpancerna	0,6	0,3 + (0,2)*
Czołgowa i BWP	0,6	0,8 – 1,0
Przeciwlotnicza	0,8 – 1,2	0,8
Rakiety przeciwlotnicze	1,0 – 1,5	1,0
PPK	1,0	0,6 + (0,3)*
Środki minersko-zaporowe (ton)	11,75	8,0
Bojowe środki opchem (ton)	1,5/1,8	1,5/1,8
Techniczne środki materiałowe (ton)	38/43	26
MPS (w jn)		
Benzyna samochodowa	1,25	2,0
Olej napędowy do poj. kołowych	1,25	2,0
Olej napędowy do poj. gąsienicowych	1,25	2,0
Żywność	1	1
Umundurowanie (%)	2	4

* W nawiasie podano wielkości zużywane podczas OPA lub OWP i RW.

W uzupełnianiu zapasów ŚBiM w ZT i samodzielnych oddziałach ZO biorą udział bzaop i btr. W działaniach obronnych (w operacji obronnej) ZT i samodzielne oddziały często ŚBiM odbierają własnym transportem.

Dostarczone ZT i samodzielnym oddziałom ŚBiM nie mogą przekraczać ładowności transportu ich jednostek zaopatrzenia (bzaop i kzaop), które wynoszą: bzaop DZ ok. 1800 ton, kzaop BZ ok. 750 ton. Mając na uwadze wielkości zużycia ŚBiM w DZ i BZ (patrz tabele 10 i 11) konieczne jest dokonywanie dwóch i więcej dostaw zaopatrzenia w ciągu doby działań. Przy średniodobowym przebiegu transportu ZO wynoszącym 200-250 km, konieczne jest angażowanie w dostawach zaopatrzenia dla ZT i samodzielnych oddziałów, oprócz transportu ZO, również jednostek transportowych przydzielonych przez przełożonego oraz transportu zainteresowanych (ZT i oddziałów).

1.4.2.2. Odtwarzanie zapasów ŚBiM w jednostkach i urządzeniach logistycznych ZO

Odtwarzanie zapasów ŚBiM w jednostkach (bzaop, btr) i urządzeniach (KPZ) ZO ma charakter ciągły i odbywa się głównie siłami btr ZO i btr przełożonego (DWLąd). Źródłami zaopatrzenia dla ZO są składy gospodarki narodowej, transporty kolejowe na S/W, a w przypadku prowadzenia operacji na wybrzeżu morskim – również P/W. Zapasy ŚBiM dla ZO (szczególnie w początkowym okresie operacji) mogą być dostarczane również transportem kolejowym (na S/W położone w obszarze logistycznym ZO).

1.4.2.3. Ewakuacja i remont uszkodzonego UiSW

Ewakuację i remont uszkodzonego UiSW w toku operacji prowadzą jednostki remontowe oraz jednostki ewakuacji sprzętu wszystkich szczebli dowodzenia. Ponadto, w sytuacji masowych strat UiSW, w ewakuacji uszkodzonego sprzętu może uczestniczyć również batalion transportu sprzętu ciężkiego (btsc) z DWLąd. Ewakuacja techniczna ma z reguły charakter docelowy. Polega to na

tym, że uszkodzony sprzęt, w zależności od stopnia uszkodzenia, ewakuowany jest bezpośrednio do PZUS lub zakładu remontowego, w którym będzie remontowany.

Z oceny możliwości ewakuacyjnych etatowych i przydzielonych ZO w operacji jednostek ewakuacji sprzętu wynika, że są one większe niż możliwości wykonawcze jednostek remontowych. W związku z tym „**bezpośrednie oddziaływanie**" na skuteczne (pomyślne) prowadzenie operacji ma remont uszkodzonego UiSW.

Wielkość zadań remontowych w toku operacji ZO zależy od wielkości i struktury strat w UiSW. Wielkości te przedstawiają tabele 12 i 13.

Tabela 12

Średnie dobowe wskaźniki strat UiSW i ich struktura w operacji obronnej
(wielkości ćwiczebne)

Rodzaj sprzętu wojskowego	Średnie dobowe wskaźniki strat w %						
	Ogółem	Kwalifikuje się do remontu					Straty bezpowrotne
		1. stopnia	2. stopnia	3. stopnia	4. stopnia	5. stopnia	
Czołgi	11 – 15	10	15	30	10	5	30
BWP	9 – 15	10	10	30	10	10	30
TO i SO	5 – 7	10	10	35	10	5	30
Wyrz.art. BM	11 – 19	10	15	25	10	10	30
Haub./arm.	9 – 11	15	15	35	10	10	15
Samochody	3 – 5	15	20	30	10	5	20

Tabela 13

Średnie dobowe wskaźniki strat UiSW i ich struktura w operacji zaczepnej
(wielkości ćwiczebne)

Rodzaj sprzętu wojskowego	Średnie dobowe wskaźniki strat w %						
	Ogółem	Kwalifikuje się do remontu					Straty bezpowrotne
		1. stopnia	2. stopnia	3. stopnia	4. stopnia	5. stopnia	
Czołgi	17 – 21	15	15	25	10	5	30
BWP	12 – 14	10	15	25	15	10	30
TO i SO	10 – 12	10	25	20	10	5	30
Wyrz.art.BM	11 – 13	10	20	20	10	10	30
Haub./arm.	10 – 16	20	25	20	10	10	15
Samochody	8 - 10	20	20	25	10	5	20

1.4.2.4. Ewakuacja i leczenie rannych i chorych

Ewakuację i leczenie rannych i chorych w toku operacji prowadzą jednostki medyczne i transportu sanitarnego (kss, bas) wszystkich szczebli dowodzenia wojskami. Przedsięwzięcia te mają na celu ratowanie życia i kończyn rannych żołnierzy, ograniczenie inwalidztwa, szybkie wyleczenie lekko rannych i chorych oraz ich powrót do macierzystych pododdziałów, a także względy humanitarne. Wobec tego **„bezpośrednie oddziaływanie"** na skuteczne (pomyślne) prowadzenie operacji ma wielkość strat ogólnych, w tym sanitarnych i ich struktura w stanie osobowym oraz liczba lekko rannych i chorych, którzy po krótkiej (2-3 dni) hospitalizacji (w BPO i DPO) powrócą do swoich pododdziałów.

Wielkość strat bezpowrotnych, w tym sanitarnych i ich strukturę w operacjach przedstawia tabela 14.

Tabela 14

Wielkość dobowych strat w stanie osobowym w operacji
(wielkości ćwiczebne)

Straty w % / Struktura strat sanitarnych w %	Operacja obronna	Operacja zaczepna
	Ogólne – 4,5	Ogólne – 7,5
	Sanitarne – 3	Sanitarne – 5
Lekko ranni	35	35
Średnio ranni	40	40
Ciężko ranni	15	15
Bardzo ciężko ranni	10	10

UWAGA! W toku operacji mogą być wyleczeni całkowicie tylko lekko ranni, w tym tylko połowa z nich zdąży powrócić do swoich macierzystych pododdziałów.

1.5. PODSTAWOWE ZALEŻNOŚCI I WSKAŹNIKI CHARAKTERYZUJĄCE EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMU LOGISTYCZNEGO WOJSK W OPERACJI

Efektywność systemu logistycznego wojsk w operacji (obronnej i zaczepnej) zależy od następujących „stanów" (zjawisk, procedur, przedsięwzięć):

a) stan (wielkość) zapasów zaopatrzenia, w tym szczególnie ŚB i MPS;

b) potencjał zaopatrzeniowo-transportowy ZO;

c) potencjał ewakuacyjno-remontowy ZO;

d) potencjał ewakuacyjno-leczniczy ZO;

e) potencjał komunikacyjny, w tym transportowy ZO (w tym również potencjał przewozowy transportu przełożonego realizującego zadania na rzecz ZO);

f) procedur kierowania zabezpieczeniem logistycznym wojsk ZO, w tym tzw. **„czasu cyklu decyzyjnego"** lub inaczej **„czasu reakcji"**, dotyczącego odtwarzania i uzupełniania zapasów ŚB i MPS;

g) procedur udzielania pomocy medycznej rannym i chorym;

h) tzw. **„komfort realizacji zadań logistycznych"**, np. posiadanie przewagi w powietrzu, prowadzenie **„działań pośrednich"**, warunki terenowe i atmosferyczne (działania w tzw. **„specyficznych środowiskach walki"**) itp.

1.5.1. Stan (wielkość) zapasów ŚB i MPS

Przed operacją (obronną i zaczepną) planowane zużycie ŚB i MPS musi się **bilansować** ze stanem posiadanych zapasów. Bilans ten należy rozumieć następująco:

A. W operacji zaczepnej:

- planowane potrzeby wojsk na ŚB i MPS ustala się **na podstawie norm zużycia** – patrz tabela 15 i 16;

- w momencie rozpoczęcia operacji w wojskach (ZT i oddziałach) oraz jednostkach zaopatrzenia i transportowych ZO powinny być zgromadzone **zapasy pokrywające potrzeby wojsk w zadaniu bliższym**;

- pozostała część zapasów ŚB i MPS znajduje się w źródłach zaopatrzenia wydzielonych dla ZO (tzn. na transportach kolejowych – S/Z, na transporcie samochodowym – btr DWLąd, w pobliskich składach RBM itp.).

B. W operacji obronnej

- planowane potrzeby wojsk na ŚB i MPS ustala się **na podstawie racjonalnych limitów zużycia**;

- w momencie rozpoczęcia operacji w wojskach (ZT i oddziałach) oraz jednostkach zaopatrzenia i transportowych ZO i przełożonego (DWLąd) zgromadzone są zapasy **pokrywające potrzeby wojsk w ciągu najbliższych 3-4 dni operacji;**

- pozostała część zapasów ŚB i MPS znajduje się w źródłach zaopatrzenia przełożonego (DWLąd).

Zarówno na koniec operacji zaczepnej, jak i operacji obronnej ZO powinien posiadać około 75% stanu zapasów wyjściowych ŚB i MPS.

1.5.2. Potencjał zaopatrzeniowo-transportowy ZO

Potencjał zaopatrzeniowo-transportowy ZO powinien być adekwatny do jego składu bojowego oraz wielkości zadań realizowanych w operacji, a także czasu trwania tej operacji. Z analizy ćwiczeń i treningów sztabowych organów logistycznych szczebla operacyjnego SZ RP wynika, że na jeden statystyczny ZT (DZ, DPanc) wzmocniony (współdziałający) jednym samodzielnym oddziałem (BZ, BPanc, BDSz) walczący w składzie ZO przypada:

a) bzaop – 1;
b) bzmps – 1/3;
c) btr – 2/3;
d) kmt – 1/3;
e) krp – 1/3.

Tabela 15

Wielkość norm zużycia amunicji przez ZO w operacji

Rodzaje amunicji	Zużycie amunicji w jo			
	operacja obronna		operacja zaczepna	
	średnie dobowe	w operacji	średnie dobowe	w operacji
Strzelecka	0,27	1,35	0,25	1,2
Strzelecka pokładowa	0,42	2,1	0,40	1,5
Moździerzowa	0,84	4,2	0,40	4,0
Art. do ognia pośredniego	1,04	5,2	0,60	5,0
Przeciwpancerna	0,72	3,6	0,40	2,0
Rakietowa	1,04	5,2	0,60	5,0
Czołgowa	0,62	3,1	0,55	3,0
PPK	0,62	3,1	0,40	1,3
Przeciwlotnicza	0,60	3,0	0,50	4,0

UWAGA!
jo – zbiorowa jednostka ognia

Tabela 16

Wielkość norm zużycia MPS przez ZO w operacji

Rodzaje paliw	Zużycie paliw w jn			
	operacja obronna		operacja zaczepna	
	średnie dobowe	w operacji	średnie dobowe	w operacji
Benzyna samochodowa	0,65	3,0 – 4,0	2,0 – 2,5	10
Olej napędowy do pojazdów kołowych	0,65	3,0 – 4,0	2,0 – 2,5	10
Olej napędowy do pojazdów gąsienicowych	0,65	3,0 – 4,0	2,0 – 2,5	11
Paliwo lotnicze	1,50	7,5	1,5 – 2,0	10

UWAGA!
jn – zbiorowa jednostka napełnienia

1.5.3. Potencjał ewakuacyjno-remontowy ZO

Potencjał ewakuacyjno-remontowy ZO powinien zapewniać w toku operacji odzysk uszkodzonego UiSW zakwalifikowanego do **1-go i 2-go stopnia remontu** oraz części uszkodzonego UiSW zakwalifikowanego do **3-go stopnia remontu**. Wielkość odzysku (po remoncie) sprzętu zakwalifikowanego do **3-go stopnia remontu** zależeć będzie od tego czy przewiduje się w toku operacji dostawy dla ZO nowego UiSW.

Sposób rozwinięcia powyższego problemu powinien zmierzać do tego aby:

a) na koniec operacji zaczepnej ukompletowanie ZO w UiSW (zasadnicze rodzaje sprzętu) nie było mniejsze niż 70%;

b) na koniec operacji obronnej ukompletowanie ZO w UiSW (zasadnicze rodzaje sprzętu) nie było mniejsze niż 50%.

UWAGA! Spadek ukompletowania ZO w UiSW (zasadnicze rodzaje sprzętu) poniżej 50% należy traktować jako utratę zdolności bojowej.

1.5.4. Potencjał ewakuacyjno-leczniczy ZO

Budowa (organizowanie) potencjału ewakuacyjno-leczniczego ZO w operacji powinna być oparta na takich założeniach, zgodnie z którymi wszyscy ranni i chorzy powinni otrzymać **we właściwym czasie właściwy POZIOM OPIEKI MEDYCZNEJ**. Jest to konieczne bowiem – **zauważalny brak zabezpieczenia medycznego może znacznie obniżyć morale żołnierza.**

Potencjał ewakuacyjny wojsk na szczeblu taktycznym i operacyjnym powinien zabezpieczać ewakuację rannych i chorych do punktów opatrunkowych **II-go POZIOMU OPIEKI MEDYCZNEJ w czasie 2–3 godzin** od chwili zranienia, a do punktów opatrunkowych **III-go POZIOMU OPIEKI MEDYCZNEJ w czasie do 6 godzin** od chwili zranienia (zgodnie z tzw. „REGUŁĄ SZEŚCIU GODZIN".

Z analizy ćwiczeń i treningów sztabowych organów logistycznych szczebla operacyjnego SZ RP wynika, że na jeden statystyczny ZT (DZ, DPanc) wzmocniony (współdziałający) jednym samodzielnym oddziałem (BZ, BPanc lub BDSz) walczący w składzie ZO przypada:

a) bwmed – 1;

b) bes – 1/3;

c) kss – 1;

d) WSzR – 2.

1.5.5. Potencjał komunikacyjny (transportowy) ZO

Pomyślna realizacja zadań logistycznych w operacji (obronnej i zaczepnej) wymaga, aby w obszarze prowadzenia operacji ZO dysponował niezbędną siecią komunikacyjną umożliwiającą nie tylko ruch i manewr wojsk, ale również realizację przewozów wojskowych (dowozu i ewakuacji) przy kompleksowym wykorzystaniu różnych rodzajów transportu.

Jako minimalne potrzeby komunikacyjne w operacji (obronnej i zaczepnej) wymienia się posiadanie przez ZO:

a) po jednej dofrontowej drodze samochodowej na kierunku działania ZT pierwszego rzutu operacyjnego, które powinny łączyć składy zaopatrzenia ZO ze składami zaopatrzenia ZT (DPZ);
b) po jednej drodze ewakuacji technicznej na kierunku działania ZT pierwszego rzutu, które powinny łączyć PZUS ZT z PZUS ZO i S/Z;
c) odpowiedniej liczby rokadowych dróg samochodowych (co 30-50 km oraz po obu stronach szerokich przeszkód wodnych).

Ponadto do obszaru logistycznego ZO powinna:

a) dochodzić przynajmniej jedna linia kolejowa kończąca się w obszarze logistycznym ZO 2-4 stacjami wyładowania i załadowania;
b) dochodzić minimum jedna centralna (główna) droga samochodowa przełożonego (DWLąd).

Jednocześnie wskazane jest aby ZO posiadał 1-2 lotniska zabezpieczenia materiałowego (LZM), kilka lądowisk dla śmigłowców transportowych i sanitarnych, polowy rurociąg paliwowy, porty itp.

Kompleksowe wykorzystanie różnych rodzajów transportu w przewozach na obszarze logistycznym ZO powinno wyrażać się w możliwości zastępowania (dublowania) jednego rodzaju transportu innym, np. transportu kolejowego – transportem samochodowym, transportu samochodowego – transportem rurociągowym itp.

1.5.6. Determinujące procedury kierowania zabezpieczeniem logistycznym wojsk ZO w operacjach

Dominującą procedurą (zjawiskiem) w kierowaniu zabezpieczeniem logistycznym wojsk ZO determinującą pomyślne prowadzenie operacji jest tzw. „**czas cyklu decyzyjnego**" nazywany również „**czasem reakcji**" organów logistycznych ZO na zapotrzebowania „płynące" z walczących ZT i samodzielnych oddziałów. Szczególnie długi, a więc krytyczny, jest on w przypadku konieczności organizacji doraźnych dostaw ŚB i MPS. Z praktyki ćwiczebnej wynika, że czas ten wynosi:

a) w wypadku organizacji doraźnych dostaw ŚB i MPS dla ZT i samodzielnych oddziałów przez organy logistyczne ZO – **ok. 1 dobę;**
b) w wypadku organizacji ww. dostaw dla ZO przez organy logistyczne DW-Ląd – **ok. 2 doby**.

Inną dominującą, procedurą (zjawiskiem) determinującą pomyślne prowadzenie działań jest przygotowanie (pod względem logistycznym) ZO do operacji. Z „logistycznego punktu widzenia" czas ten powinien być odpowiednio długi. Jednak jest on pochodną przede wszystkim od „wyjściowej" sytuacji logistycznej, w której wojska ZO przystępują do przygotowania operacji. Stąd oczywistym jest, że im sytuacja logistyczna będzie lepsza, tym czas ten może być krótszy. Jednak bardzo duży rozmach przedsięwzięć logistycznych powoduje, że czas ten nie może być krótszy **niż 4 doby**, w przypadku gdy o czasie (terminie) rozpoczęcia operacji decyduje dowódca ZO oraz nie mniej **niż 2 doby** – w sytuacjach krytycznych.

1.5.7. Determinujące procedury ewakuacji i wykonywania remontów UiSW w operacjach

W toku operacji odtwarzana jest tylko **„zdatność" techniczna UiSW**. Jest to niższy stan techniczny niż „sprawność" UiSW, przez co pracochłonność oraz czas przebywania sprzętu w remoncie są mniejsze.

W procesie organizowania i realizacji remontu uszkodzonego UiSW obowiązują priorytety. Zgodnie z nimi w pierwszej kolejności odtwarzana jest zdatność techniczna UiSW mającego dominujące znaczenie dla gotowości bojowej ZT i samodzielnych oddziałów, a więc determinującego pomyślne prowadzenie operacji. Priorytetowymi rodzajami UiSW w ZO są: wozy bojowe (czołgi, BWP, TO), sprzęt rakietowy, wozy dowodzenia, sprzęt radiolokacyjny itp.

W wypadku znacznych strat w UiSW, jednostki remontowe (brem) ZO mogą „zrezygnować" z wykonywania remontów **3. stopnia** na korzyść remontów 2. stopnia. Dzięki temu ogólna liczba remontów **2. stopnia** wykonywanych w ZO może zwiększyć się nawet dwukrotnie. Takie rozwiązanie stosuje się w wypadku gdy jednostki remontowe ZT i samodzielnych oddziałów nie nadążają z remontami **2. stopnia.**

Wzrost wydajności remontów uszkodzonego UiSW, nawet o 20%, można uzyskać w przypadku prowadzenia operacji na obszarze własnego kraju i racjonalnego wykorzystania terenowego potencjału remontowego (stacjonarnych zakładów i warsztatów remontowych – wojskowych i cywilnych).

1.5.8. Determinujące procedury udzielania pomocy medycznej rannym i chorym w operacjach

W sytuacji masowych strat sanitarnych pomoc medyczna rannym i chorym udzielana w punktach opatrunkowych ZT i samodzielnych oddziałów ograniczana jest do tzw. **„wskazań życiowych".** Wówczas „wydajność" tych punktów opatrunkowych w udzielaniu pomocy medycznej wzrasta 2-3 krotnie. Również co najmniej 2-3 krotnie można zwiększyć ewakuację rannych i chorych (wymagających dalszego leczenia) z punktów opatrunkowych rozwijanych na

tycznym, wykorzystując do tego celu transport ogólnego przeznaczenia powracający po dowozie zaopatrzenia dla ZT i samodzielnych oddziałów.

1.5.9. „Komfort" realizacji zadań logistycznych w toku operacji

Efektywność realizacji zadań logistycznych na rzecz ZT i samodzielnych oddziałów w okresie przygotowania i w toku operacji (obronnej i zaczepnej) ZO w dużej mierze zależy od tzw. **„komfortu** realizacji zadań logistycznych". Na **„komfort"** realizacji zadań logistycznych składają się: stosunek walczących stron (kto posiada przewagę i jak dużą), panowanie w powietrzu, skala „działań pośrednich" prowadzonych przez walczące strony przeciwko systemom logistycznym przeciwnika, warunki terenowe i atmosferyczne, w których przygotowywana i prowadzona jest operacja, stan wyszkolenia organów i jednostek logistycznych. Są to co prawda sytuacje (stany) trudno wymierne, jednak bez większego błędu można stosować **„współczynnik trudności 1,5"** w wypadku jednoczesnego wystąpienia przynajmniej dwóch spośród wymienionych sytuacji (stanów).

1.6. WNIOSKI NA UŻYTEK MODELOWANIA PROCESU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO ZO W OPERACJACH

W procesie modelowania, tak złożonego procesu jakim jest zabezpieczenie logistyczne ZO w operacjach należy ograniczyć się do tzw. **„rozwiązań klasycznych"**, bowiem towarzyszy im stosunkowo mała liczba sytuacji (stanów, zjawisk, procedur) niewymiernych. Wobec tego proponuje się przyjęcie następujących danych wyjściowych i ograniczeń:

1) **Skład bojowy ZO:** DZ-2; DPanc-1; BZ-1; BDSz-1; BA; pplot; pdow; pśb; pr; BSap; pdm; prlk; bopchem.
2) **Jednostki logistyczne ZO (własne)**:
   a) zaopatrzenia: **bzaop** - 2; **bzmps** - 1; **krp** - 1; **kmt** - 1;
   b) transportowe: **btr** - 1;
   c) techniczne: **brem** - 2; **bes** - 1;

b) transportowe: **btr** - 1;

c) techniczne: **brem** - 2; **bes** - 1;

d) medyczne: **bwmed** - 3; **kss** - 3.

Jednostki logistyczne przydzielone z DWLąd na wzmocnienie ZO:

- **bzaop** - 1, **btr** - 1, **brem** - 1, **btsc** - 1, **bas** - 1.
- Składy zaopatrzenia dwóch **RBM;**
- Stacje wyładowania i załadowania **(S/W, S/Z)** – 3;
- Lotniska zaopatrzenia materiałowego **(LZM)** - 2;
- Warsztaty remontowe (stacjonarne)-**OWT** - 1, **RWT** - 2.
- Szpitale stacjonarne-**WSzR** - 6.

3) **Ukompletowanie jednostek logistycznych** w sprzęt i środki zaopatrzenia na początku operacji nie mniejsze niż **85%**.
4) **Czas (termin) przygotowania operacji** (pod względem logistycznym - **4 dni (operacji zaczepnej),** nie mniej niż - **2 dni (operacji obronnej)**.
5) **Czas trwania operacji** (obronnej i zaczepnej) ZO – **5-6 dni**.
6) **Ukompletowanie wojsk ZO w UiSW** na początku operacji: **min 85%** (operacja zaczepna) i **min 60%** (operacja obronna); na koniec operacji – **nie mniej niż 50%.**
7) **Bilans zapasów zaopatrzenia**:

a) na początku operacji zaczepnej zgromadzone zapasy ŚB i MPS:

- w ZT i samodzielnych oddziałach oraz jednostkach logistycznych ZO (własnych i przydzielonych) – zabezpieczają wykonanie zadania bliższego;

- w składach zaopatrzenia i transportach kolejowych DWLąd – zabezpieczają wykonanie zadania dalszego.

b) na początku operacji obronnej zgromadzone zapasy ŚB i MPS:

- w ZT i samodzielnych oddziałach oraz jednostkach logistycznych ZO i DWLąd – zabezpieczają wykonanie zadania bliższego

- w składach stacjonarnych DWLąd – zabezpieczają wykonanie zadania dalszego.

c) na koniec operacji stan zapasów ŚB i MPS:

- w operacji zaczepnej, powinien być nie mniejszy niż **75%** stan zapasów wyjściowych (przed operacją);

- w operacji obronnej, powinien być nie mniejszy niż **50%** stanu zapasów wyjściowych (przed operacją).

8) **Ukompletowanie wojsk ZO stanem osobowym** na początku operacji - min **85%,** na koniec operacji min. **60%**. Koniecznym jest więc uzupełnianie w toku operacji stanów osobowych walczących wojsk ZO z jednostek rezerwowych.

9) **Operację** (obronną i zaczepną) **„planować" w okresie dodatnich temperatur i w terenie równinnym** (odpowiadającym warunkom środkowej Polski).

10) **W „planowanej" operacji przewidzieć dla ZO dobre warunki komunikacyjne.** Oznacza to, że ZO posiada przynajmniej:

- jedną centralną drogę samochodową o kierunku do frontowym;

- jedną linię kolejową z co najmniej 2-4 S/W i S/Z;

- po jednej drodze samochodowej na kierunku każdego pierwszorzutowego ZT i samodzielnego oddziału;

- dwa LZM;

- jedną nitkę polowego rurociągu paliwowego.

A ponadto:

– w obszarze prowadzenia operacji czynne są drogi rokadowe;

– na szerokich przeszkodach wodnych w rejonie dofrotowych dróg samochodowych czynne są przeprawy mostowe i promowe, a w rejonie linii kolejowej funkcjonuje przynajmniej tymczasowy rejon przeładunkowy (TRP).

2.PRZEZNACZENIE I PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA MODELU ZABEZPIECZNIA LOGISTYCZNEGO

Model zabezpieczenia logistycznego docelowo ma być jednym z podstawowych elementów komputerowego modelu operacji. W takim modelu operacji obok zabezpieczenia logistycznego muszą być odwzorowane pozostałe procesy: manewr wojsk, rozpoznanie, zabezpieczenie bojowe działań, rażenie ogniowe i radioelektroniczne, a także warunki w których przebiegają te procesy. Jest to zatem zadanie ogromne, wymagające czasu i zaangażowania wielu specjalistów.

We współczesnych operacjach sprawne i ciągłe zabezpieczenie logistyczne jest warunkiem wykonania zadań przez związki taktyczne i oddziały. Zatem również w procesie symulacji działań wykonanie zadań przez te związki taktyczne (oddziały) powinno być uzależnione od stanu technicznego ich uzbrojenia, bieżącego poziomu zapasów MPS i amunicji oraz liczebności stanów osobowych zdolnych do podjęcia tych zadań. Wiadomo, że w trakcie działań, w wyniku manewru i przeciwdziałania przeciwnika, w wojskach wystąpi zjawisko systematycznego obniżania poziomu zapasów materiałowych oraz liczebności stanu osobowego i uzbrojenia. Prowadzi to wprost do obniżenia potencjałów i możliwości bojowych struktur wykonujących określone zadania. Głównym zadaniem zabezpieczenia logistycznego będzie w tej sytuacji przeciwdziałanie tym negatywnym zjawiskom poprzez systematyczne odtwarzanie zapasów oraz przywracanie zdolności bojowej stanu osobowego i sprzętu. Przy tym, efektywność tych procesów będzie uzależniona od wielu czynników, wśród których podstawowe znaczenie będą miały możliwości systemu logistycznego i stopień oddziaływania ogniowego przeciwnika na ten system.

Zakłada się, że symulacja działań operacyjnych i taktycznych będzie głównym zadaniem projektowanego systemu, ale nie jedynym. System ten powinien być zdolny także do wspomagania prac sztabów związanych z planowaniem działań operacyjno-taktycznych oraz kierowaniem nimi.

2.1. PRZEZNACZENIE MODELU

Komputerowy model zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji powinien być zdolny do odwzorowania funkcjonowania systemu logistycznego w działaniach operacyjno-taktycznych. Mówiąc zatem o przeznaczeniu modelu posiadających takie możliwości należy widzieć zarówno jego autonomiczne wykorzystanie, jak i zastosowanie w komputerowym systemie symulacji działań operacyjnych. W każdym, a szczególnie w drugim przypadku narzędzie takie może oddać olbrzymie usługi w szkoleniu sztabów i w procesie badawczym problemów operacji i walki.

Ćwiczenia dowódczo-sztabowe są jedną z głównych form kształcenia operacyjno-taktycznego oficerów i szkolenia sztabów. W warunkach ograniczeń finansowych ćwiczenia te pozwalają doskonalić umiejętności zawodowe oficerów, zgrywać pracę poszczególnych ogniw sztabów, oceniać ich sprawność w zakresie planowania i organizowania działań taktycznych i operacyjnych oraz kierowania tymi działaniami. Ponadto ćwiczenia takie pozwalają weryfikować istniejące poglądy i zapisy regulaminowe dotyczące struktur wojskowych i sposobów prowadzenia działań w obecnych warunkach a także wskazywać nowe rozwiązania w tym względzie.

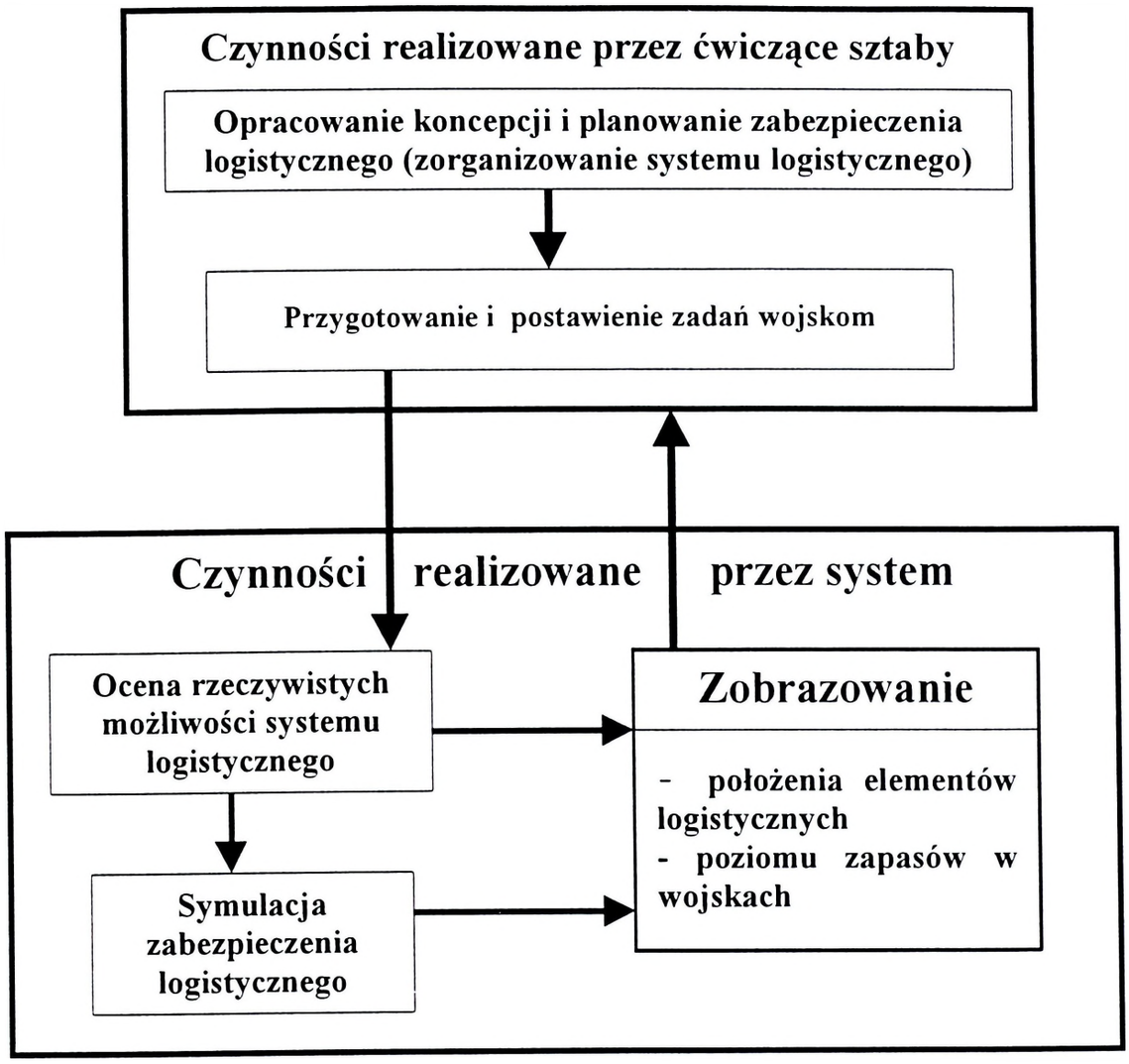
Z doświadczeń wiadomo, że podstawową trudnością napotykaną w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych jest weryfikacja podjętych decyzji i postawionych zadań przez ćwiczące dowództwa i sztaby. Wypracowane decyzje i postawione zadania nie mają bowiem fazy ich realizacji przez wojska. Natomiast, jak wskazują wnioski z wielu ćwiczeń, podczas ich prowadzenia nie zawsze i nie w pełni są uwzględniane warunki wykonania postawionych zadań i możliwości zabezpieczenia ich wykonania. Z doświadczeń wiadomo, że często podejmowane decyzje nie są oparte na rzetelnych ocenach możliwości systemu logistycznego. W trakcie kierowania działaniami nie zawsze zwraca się należytą uwagę na skutki

uderzeń przeciwnika wykonanych na elementy systemu logistycznego. Tym samym skutki te, w postaci przerw (opóźnień) w zasilaniu nie są uwzględnione (przenoszone) na możliwości walczących wojsk.

Mimo trosk kierownictwa ćwiczeń oraz wysiłków aparatu rozjemczego w ćwiczeniach tych niejednokrotnie zawyżane są możliwości bojowe własnych wojsk, gdyż nie uwzględnia się w dostatecznym stopniu rzeczywistych warunków wykonania zadań oraz sprawności systemu logistycznego. Zdarza się, że podgrywane w ćwiczeniu wojska wykonują manewr lub uderzenia ogniowe niezależnie od trudności w ich zaopatrywaniu materiałowym.

W nowoczesnych armiach coraz częściej powyższy problem próbuje się rozwiązywać przy użyciu komputerowych systemów symulacji działań bojowych. Symulacja taka pozwala w określonym stopniu odwzorować efekty użycia wojsk (środków walki) działających zgodnie z podjętymi decyzjami przez ćwiczące sztaby i postawionymi im zadaniami. Oprogramowanie wykorzystywane w procesie symulacji uwzględnia zwykle: stan, uzbrojenie i możliwości wojsk walczących stron, ich zdolność do odtwarzania zapasów materiałowych, warunki prowadzenia operacji (walki), treść postawionych zadań bojowych oraz wskaźniki czasowo-przestrzenne działań. W efekcie symulacji działań określane są najczęściej takie parametry, jak: stopień rozpoznania i rażenia zgrupowania (obiektów), głębokość przesunięcia linii styczności wojsk, głębokość manewru związków taktycznych (oddziałów) stan środków materiałowych w wojskach i inne.

Proces logistyczny w operacji i walce organizowany jest i kierowany przez określone ogniwa sztabu. W projektowanym modelu funkcje te należy nadal pozostawić sztabom. System powinien natomiast wspomagać pracę tych sztabów w zakresie organizacji procesu logistycznego, dostarczać danych o jego efektywności oraz na podstawie stawianych zadań symulować pracę elementów logistycznych - rys.2.



Rys.2. Miejsce i funkcje komputerowego modelu rozpoznania w czasie ćwiczeń

Jak to już wcześniej sygnalizowano komputerowy model zabezpieczenia logistycznego, a w perspektywie model operacji (walki) może służyć jako narzędzie dydaktyczne w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych. Ma on - uwzględniając zadania wypracowane przez ćwiczące sztaby - zastąpić podległe (sztaby) wojska i symulować wykonanie ich zadań. Tym samym powinien zastąpić tradycyjne zespoły podgrywające, a ich zadania wykonać znacznie dokładniej, uwzględniając zmieniające się warunki pola walki, możliwości elementów logistycznych i działania przeciwnika. Jest bowiem oczywistym, że dążąc do realizmu pola walki w mo-

delu muszą być uwzględnione wszystkie podstawowe procesy zachodzące w rzeczywistości w czasie operacji (walki), a także warunki ich przebiegu.

Biorąc pod uwagę olbrzymią złożoność problemu zabezpieczenia logistycznego w operacji, trzeba zauważyć, że zbudowanie modelu spełniającego takie warunki jest wyjątkowo trudne i pracochłonne. Trzeba sobie bowiem zdawać sprawę z tego, że budując taki model należy uwzględnić znaczny obszar działań w którym wystąpi potrzeba zabezpieczenia logistycznego wojsk, możliwości systemu logistycznego oraz stopień oddziaływania przeciwnika na elementy tego systemu. Zatem projektując system trzeba będzie dokonać wielu uogólnień i uproszczeń. Zabiegi te nie powinny jednak prowadzić do zbyt dużego zubożenia lub wypaczenia uzyskiwanych wyników w czasie symulacji.

Mimo, iż głównym przeznaczeniem omawianego modelu jest jego zastosowanie w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych, to w praktyce może on być wykorzystany również w innych rodzajach ćwiczeń. Z powodzeniem można stosować takie narzędzie do weryfikacji i oceny decyzji podejmowanych przez oficerów w ćwiczeniach prowadzonych w akademii. W tym przypadku komputerowy system symulacji może być wykorzystywany w końcowej części ćwiczenia lub jego etapu w celu uzyskania rezultatów wcześniejszej działalności planistyczno-organizacyjnej ćwiczących.

Obok wielu ważnych zadań w sferze dydaktycznej komputerowy system symulacji procesów walki (w tym zabezpieczenia logistycznego) może oddać olbrzymie usługi w procesie badań problemów operacji. Wiadomo, że badania w tej dziedzinie napotykają na wiele trudności ze względu na hipotetyczny charakter przedmiotu badań oraz brak właściwych narzędzi badawczych. Mimo, iż za najlepsze warunki do prowadzenia takich badań uznaje się ćwiczenia z wojskami, to i one nie zapewniają przecież pełnego realizmu pola walki.

Komputerowy system symulacji walki zapewnia w procesie badań dowolną zmianę różnych parametrów określających: charakterystyki bojowe środków walki, skład zgrupowań wojsk, sposoby ich użycia w walce, warunki prowadzenia

walki, zabezpieczenia logistycznego i inne. Dobierając zatem w kolejnych cyklach symulacji stosowne parametry można określić wpływ wybranych czynników na skuteczność procesów logistycznych i rezultat walki. Można również prowadzić swoistą optymalizację decyzji w określonych warunkach działań bojowych.

2.2. Podstawowe założenia modelu

Formułując podstawowe założenia i ograniczenia komputerowego modelu zabezpieczenia logistycznego w operacji i walce trzeba mieć na uwadze:

- złożoność przedmiotu modelowania;
- potrzebę w miarę dokładnego odwzorowania procesu;
- możliwości techniki komputerowej;
- zespołowy charakter użytkownika systemu (sztab).

Ponadto należy uwzględnić istniejące rozwiązania w tym względzie oraz cel, jakiemu ma służyć projektowane narzędzie.

Przedmiotem modelowania będzie proces logistyczny realizowany w czasie operacji przy użyciu wielu różnorodnych pododdziałów w skali operacyjnej i taktycznej, w sferze technicznej, materiałowej i medycznej. Z tych względów podstawowymi i zarazem najmniejszymi elementami logistycznymi dla których mogą być stawiane zadania i które będą identyfikowane przez system powinny być ogniwa systemu (pododdziały) bezpośrednio podległe pod sztab i ewentualnie ogniwa podległych ZT (oddziałów) – nie mniejsze niż kompania. Symulacja działalności pododdziałów logistycznych występujących na niższych szczeblach (oddział) powinna być traktowana w sposób kompleksowy w odniesieniu do rozpatrywanych związków taktycznych (oddziałów). Także obiektami zabezpieczenia logistycznego powinny być w tej sytuacji znaczące w skali taktycznej i operacyjnej związki taktyczne, oddziały (zgrupowania). Oznacza to, że zabezpieczenie logistyczne wojsk w procesie symulacji powinno być identyfikowane w odniesieniu do struktur od batalionu wzwyż.

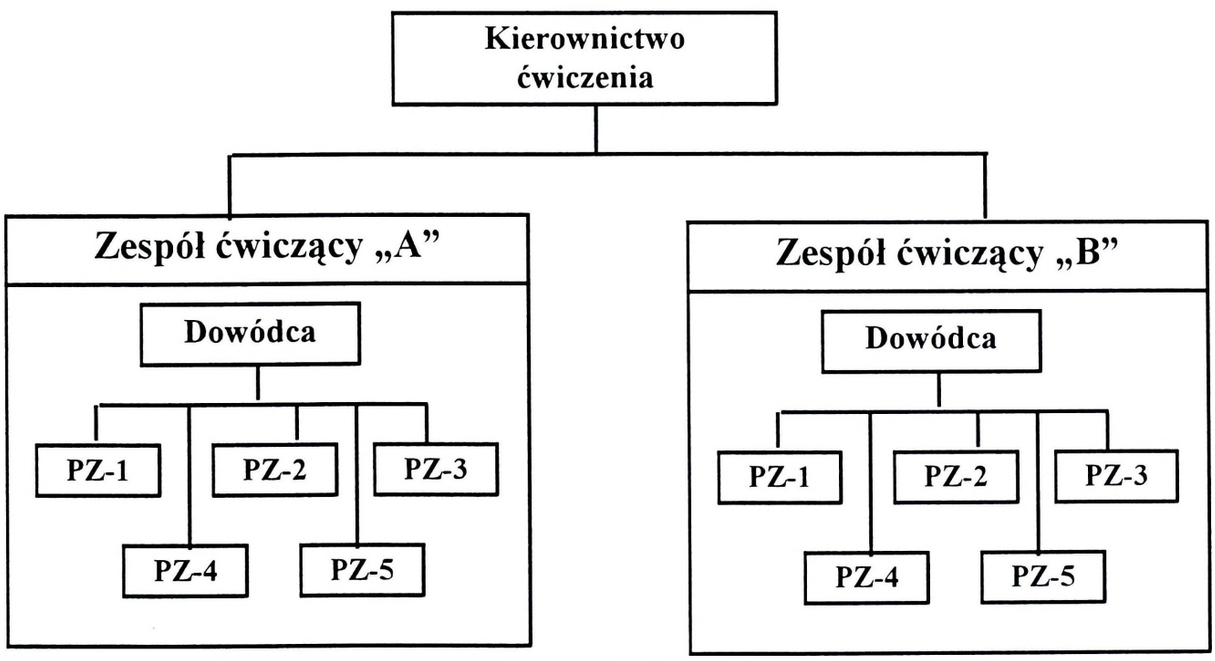
W trakcie symulacji zabezpieczenia logistycznego system powinien identyfikować wzajemne położenie elementów logistycznych i obiektów zabezpieczanych, uwzględniać możliwości taktyczno-techniczne tych elementów i potrzeby obiektów. Ponadto musi także uwzględniać szeroko rozumiane warunki wykonania zadań, a w tym przeciwdziałanie ogniowe i radioelektroniczne przeciwnika. Ważną właściwością projektowanego systemu powinna być jego zdolność do odwzorowania wzajemnych zależności między wymienionymi wyżej czynnikami decydującymi w rzeczywistości o sprawności procesów logistycznych.

Przystępując do projektowania komputerowego modelu zabezpieczenia logistycznego należy sobie zdawać sprawę z tego, że nie zbuduje się od razu narzędzia doskonałego spełniającego wszystkie oczekiwania na wysokim poziomie. Bardzo ważnym etapem w jego projektowaniu będzie etap weryfikacji przyjętych założeń i rozwiązań oraz testowanie modelu. Z praktyki wiadomo, że dopiero ta faza prac zwykle decyduje o użyteczności budowanego systemu.

Z powyższych względów należy dążyć by koncepcja modelu i przyjęte w niej rozwiązania były w miarę możliwości proste i posiadały duży stopień ogólności. Chodzi o to, by w pierwszej wersji powstał model uwzględniający w swej strukturze podstawowe rodzaje elementów systemu logistycznego, obsługiwane obiekty oraz istotne zależności zachodzące między nimi, ale nie wnikał zbyt szczegółowo w złożoność procesu logistycznego. Po zweryfikowaniu takiej wersji modelu można będzie przystąpić do jego rozbudowy i uszczegółowienia przyjętych rozwiązań. Przy takim podejściu ważne jest, by model posiadał strukturę modułową pozwalającą doskonalić wybrane elementy bez ingerencji w ogólny algorytm symulacji działań.

Model zabezpieczenia logistycznego a następnie operacji powinien służyć głównie jako narzędzie dydaktyczne w procesie studiów z dziedziny operacyjno-taktycznej. Docelowo należy widzieć jego miejsce podczas rozgrywania dwustronnych ćwiczeń szczebla operacyjno-taktycznego i taktycznego w Szkolnym Ośrodku Dowodzenia.

W tej sytuacji należy przyjąć, że użytkownikiem modelu będą dwa ćwiczące zespoły (sztaby) szczebla operacyjnego (taktycznego) oraz kierownictwo ćwiczenia. W każdym ćwiczeniu dwustronnym występują bowiem przynajmniej trzy główne zespoły ludzkie (kierownictwo ćwiczenia oraz dwa przeciwstawne zespoły ćwiczące), a także środki łączności zapewniające wymianę informacji między kierownictwem, a każdym z tych zespołów. Ponadto każdy z ćwiczących zespołów składa się zwykle z kilku podzespołów oficerów posiadających swoje miejsca pracy i rozwiązujących określone grupy problemów. Między ćwiczącymi podzespołami istnieje również potrzeba wymiany informacji - rys.3.



PZ - ćwiczący podzespół (oddział, szefostwo, itp.)

Rys.3. Ogólna struktura ćwiczenia dwustronnego

Z powyższych ustaleń wynika, że użytkownika modelu należy postrzegać jako wieloosobowe zespoły i podzespoły ćwiczących oficerów występujących w uporządkowanej strukturze i określonych relacjach obiegu informacji między nimi. Poszczególne podzespoły posiadają swoje miejsca pracy i w ćwiczeniu rozwiązują

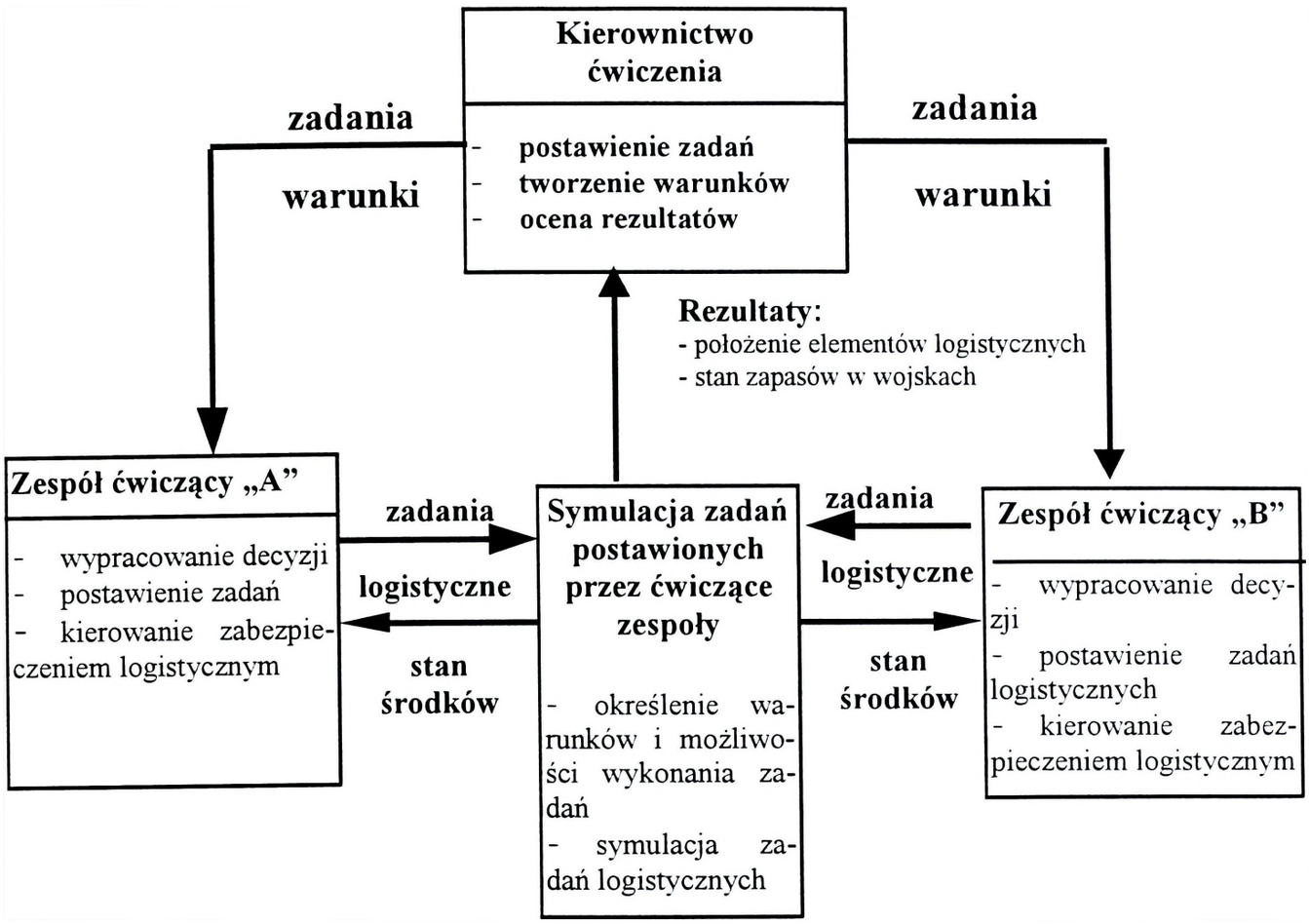
określone (przypisane im) problemy. Niezbędne podczas rozwiązywania problemów dane uzyskują w drodze wymiany informacji między sobą.

W tradycyjnym sposobie prowadzenia ćwiczeń dwustronnych wyniki rozwiązań problemów operacyjno-taktycznych uzyskane przez poszczególne zespoły i podzespoły ocenia kierownictwo ćwiczenia i na tej podstawie ustala położenie i stan ćwiczących stron oraz stawia określone zadania. Niezwykle pomocnym w tym zakresie jest aparat rozjemczy organizowany przez kierownika ćwiczenia przy ćwiczących zespołach.

Jednakże bogate doświadczenia z wielu ćwiczeń prowadzonych w akademii jak i w wojskach wskazują jednoznacznie, że ocena przyjętych rozwiązań przez ćwiczące sztaby jest zwykle powierzchowna i nie uwzględnia wszystkich czynników, które w rzeczywistości będą decydować o ostatecznych możliwościach wojsk. Tym samym podjęte decyzje najczęściej znacznie odbiegają od optymalnych a ponadto nie są dostatecznie zweryfikowane.

Rozwiązania powyższego problemu można oczekiwać w wyniku komputerowej symulacji operacji zaplanowanej przez ćwiczące zespoły, gdzie komputerowy model będzie spełniał w całości funkcje zespołów podgrywających (podległych wojsk, w tym pododdziałów logistycznych) - rys.4.

Symulacja taka musi jednak przebiegać zgodnie z zadaniami postawionymi przez ćwiczące zespoły. Powinna także uwzględniać aktualne warunki terenowe i atmosferyczne pola walki oraz oddziaływanie ogniowe i radioelektroniczne przeciwnika. W wyniku symulacji komputerowy system powinien określić możliwości zorganizowanego systemu zabezpieczenia logistycznego, a w ślad za tym ustalić bieżący stan środków w obiektach zgrupowania.



Rys.4. Miejsce i rola symulacji komputerowej zabezpieczenia logistycznego rozpoznania w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym

Jak wynika z oceny przedmiotu modelowania zawartej w rozdziale pierwszym, treścią symulacji podczas ćwiczeń powinien być proces zabezpieczenia logistycznego realizowany przez system logistyczny a zorganizowany przez ćwiczące sztaby na użytek podległych wojsk.

W procesie symulacji trzeba będzie uwzględnić: właściwości obiektów logistycznych, rodzaj obsługiwanych wojsk, warunki wykonania zadań oraz przeciwdziałanie przeciwnika. Trzeba również mieć na uwadze, że proces zabezpieczenia logistycznego będzie przebiegał równolegle w obu przeciwstawnych stronach i warunkował sprawność manewru i systemów ognia tych stron.

Równoległość i rozległość procesów logistycznych zachodzących w operacji w odniesieniu do każdej ze stron wskazuje, że symulacja zadań stawianych przez ćwiczące elementy sztabów powinna przebiegać równolegle w odpowiednich modułach systemu i obejmować wszystkie rodzaje zabezpieczenia logistycznego realizowane w odniesieniu do różnych rodzajów wojsk. Taka ocena sugeruje, że w celu urzeczywistnienia symulacji procesów logistycznych niezbędna będzie sieć komputerowa. Powinna ona tworzyć dwa swoiste podsystemy obsługujące dwa przeciwstawne ćwiczące sztaby oraz moduł kierownictwa ćwiczenia. W oparciu o taką sieć ma docelowo pracować cały model operacji (walki).

Analiza możliwych metod symulacji zabezpieczenia logistycznego wykazała, że korzystną w tym przypadku będzie metoda „krokowa", która zresztą postulowana była także w procesie symulacji manewru i ognia. Metoda krokowa pozwala badać wzajemne relacje między potencjalnymi możliwościami obiektów logistycznych a warunkami wykonania zadań w ustalonych przedziałach czasu. W tej sytuacji uzyskane rezultaty symulacji będą swoistymi fotografiami tych zależności, dostarczanymi użytkownikowi przez system co 5, 10 lub 15 minut. Jednocześnie będzie to pewnego rodzaju aktualizacja stopnia zabezpieczenia logistycznego wojsk w zmiennych warunkach pola walki.

Zabezpieczenie logistyczne jest tym elementem operacji, który decyduje o zdolności wojsk do wszelkich działań. Jest zatem silnie powiązane z innymi elementami (procesami) operacji, a zwłaszcza, manewrem, ogniem i zabezpieczeniem bojowym działań Pomimo to znaleźć swoje odzwierciedlenie w projektowanym modelu.

Podstawową informacją niezbędną w celu symulacji zabezpieczenia logistycznego wojsk są dane o bieżącym położeniu i możliwościach obiektów. Informacje te będzie można uzyskać z modelu manewru, który jest w fazie projektowania. Z tych względów założenia strukturalno-funkcjonalne przyjęte w modelu manewru muszą być uwzględnione w koncepcji modelu zabezpieczenia logistycznego, który

w rzeczywistości jest kolejnym elementem w docelowym systemie symulacji operacji.

Projektowany model zabezpieczenia logistycznego powinien mieć związek z modelem rażenia ogniowego. Przede wszystkim będzie on dostarczał na użytek modelu rażenia danych o stanie środków walki oraz poziomie zapasów (MPS, amunicji) w wojskach. Z drugiej strony informacje z modelu rażenia o działalności ogniowej przeciwnika będą jednym z istotnych czynników wpływających na wartość rzeczywistych możliwości obiektów logistycznych. Mimo, iż zależności te będą w pełni mogły być odwzorowane dopiero w modelu operacji (walki) to należy je uwzględniać już w czasie projektowania modeli cząstkowych.

W modelu przewidzianym do obsługi dwustronnych ćwiczeń dowódczo-sztabowych problem planowania zabezpieczenia logistycznego (przygotowania i stawiania zadań) należy pozostawić w gestii ćwiczących sztabów. System powinien natomiast przejąć na siebie funkcje:

- oceny rzeczywistych możliwości obiektów (środków) logistycznych;
- symulacji zabezpieczenia logistycznego realizowanego przez różnych wykonawców (różne środki);
- zobrazowania położenia obiektów logistycznych i poziomu zapasów w wojskach dla potrzeb kierownictwa i ćwiczących sztabów.

Dostęp zespołowego użytkownika do systemu musi być zapewniony przez zautomatyzowane miejsca pracy, które powinny umożliwić przygotowanie i stawianie zadań oraz zobrazowanie wyników symulacji i bieżącego położenia elementów systemu na podkładzie mapy komputerowej. Wymiana informacji między użytkownikiem i systemem oraz wyniki symulacji powinny być przez system dokumentowane.

3. WSTĘPNA KONCEPCJA SYMULACJI ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO WOJSK

3.1. OGÓLNE PODEJŚCIE DO ROZWIĄZANIA PROBLEMU

Podstawą symulacji komputerowej procesów logistycznych w operacji jest komputerowy model tego zjawiska. Model taki składa się z reguły z określonej liczby zbiorów informacyjnych opisujących podmioty systemu logistycznego, obiekty obsługiwane przez system i warunki wykonania zadań oraz programów przetwarzających informacje wprowadzone przez użytkownika i pobierane ze zbiorów. Przetwarzanie danych w procesie symulacji odbywać się musi zgodnie z algorytmami zawartymi w programach i odzwierciedlającymi procesy zachodzące rzeczywiście w modelowanym zjawisku. Zatem upraszczając problem, projektowanie komputerowego systemu symulacji zabezpieczenia logistycznego można sprowadzić do wykonania trzech podstawowych zadań:

- przygotowania właściwych zbiorów danych opisujących niezbędne charakterystyki, obiektów i warunków wykonania zadań;
- uchwycenia relacji zachodzących między obiektami logistycznymi i wojskami;
- opracowania stosownych algorytmów odzwierciedlających zjawiska zachodzące w procesie zabezpieczenia logistycznego i oprogramowanie ich.

Zatem wstępna koncepcja modelu rażenia ogniowego sprowadza się głównie do ogólnego opisu wymienionych zadań i powinna zawierać:

- strukturę organizacyjną i funkcjonalną modelu;
- rodzaj danych wykorzystywanych w procesie symulacji, z rozbiciem na dane zmienne (wprowadzane przez użytkownika) i stałe (złożone w bazie danych);
- przynajmniej ogólny opis werbalny algorytmów, zgodnie z którymi ma przebiegać proces symulacji;
- postać wyników symulacji procesów logistycznych.

Taka koncepcja modelu może stanowić podstawę do opracowania projektu koncepcyjnego, a następnie technologicznego i przygotowania niezbędnych zbiorów danych.

Projektowaniu każdego modelu dowolnego zjawiska powinno towarzyszyć dążenie do wiernego odwzorowania jego cech występujących w rzeczywistości. W praktyce polega to na badaniu rzeczywistości i odwzorowaniu jej w modelu. W przypadku zabezpieczenia logistycznego w operacji i walce ta rzeczywistość jest wyjątkowo skomplikowana. Jak to już podkreślano, istnieje ona jedynie w postaci doświadczeń wojennych i poligonowych, w literaturze przedmiotu oraz wyobraźni ekspertów. Ponadto wiadomo, że obejmuje procesy realizowane na znacznym obszarze, przez różne rodzaje jednostek logistycznych i w odniesieniu do różnych rodzajów wojsk. W wyniku tych procesów, inicjowanych przez zadania kierowane do obiektów logistycznych, w obsługiwanych wojskach odtwarzane będą zapasy materiałowe (głównie MPS i amunicja) oraz stany osobowe. Procesy te powinny być w miarę wiernie odwzorowane w komputerowym modelu.

W praktyce system logistyczny w operacji realizuje trzy podstawowe rodzaje zadań, są nimi:

- zabezpieczenie materiałowe wojsk;
- zabezpieczenie techniczne wojsk;
- zabezpieczenie medyczne wojsk.

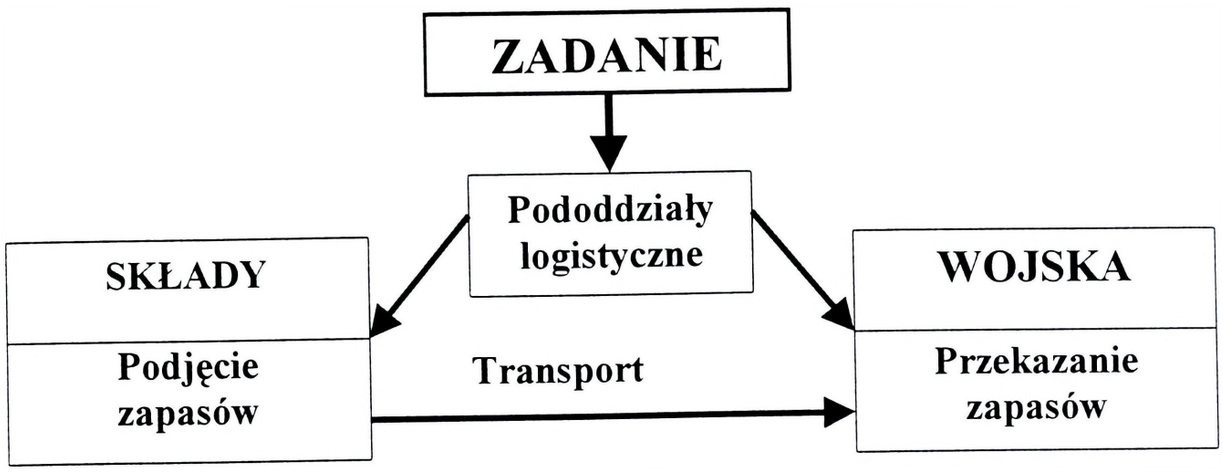
Każda z tych grup zadań realizowana jest przez inne elementy systemu logistycznego i zmierza do innego celu.

A. Zabezpieczenie materiałowe

Celem zabezpieczenia materiałowego jest ciągłe utrzymanie zapasów środków materiałowych (MPS, amunicji) w związkach taktycznych i oddziałach na odpowiednim poziomie. W uproszczeniu realizacja tego zadania polega na podejmowaniu środków materiałowych ze składów przez elementy systemu logistycznego

(pododdziały logistyczne) i dostarczaniu ich do wskazanych związków taktycznych i oddziałów – rys. 5.

Z tych też powodów, przystępując do identyfikacji i modelowania procesów logistycznych w operacji należy liczyć się z wieloma istotnymi trudnościami, tak natury merytorycznej, jak i metodologicznej.



Rys. 5. Cykl pracy pododdziału zabezpieczenia materiałowego w operacji

W procesie symulacji zabezpieczenia materiałowego zadaniem systemu będzie ustalenie czasu realizacji zadania przez obiekt logistyczny oraz rodzaju i wielkości zapasów środków materiałowych dostarczonych przez ten obiekt do wskazanego związku taktycznego (oddziału).

Rodzaj środków materiałowych dostarczanych do wojsk będzie określany w zadaniu. Powinien on być zgodny z potrzebami zasilanych wojsk. W przypadku niezgodności asortymentu środków z potrzebami lub ich braku w składach wskazanych w zadaniu proces zasilania określony tym zadaniem nie będzie mógł być zrealizowany.

Wielkość zapasów kierowanych do elementów zgrupowania operacyjnego będzie określona w tym zadaniu. Jednakże nie może ona przekraczać potencjalnych możliwości obiektu (pododdziału) wyznaczonego do realizacji tego zadania. Przy tym podczas projektowania systemu należy uwzględnić możliwość realizacji zadania w jednym lub w kilku kolejnych cyklach pracy obiektu logistycznego.

Przy takim założeniu czas realizacji zadania będzie obejmował sumę czasów niezbędnych na wykonanie kolejnych czynności obiektu pomnożoną przez liczbę cykli.

$$Tz = (Tc_1 + Tc_2 + ...Tc_n)xLc$$

gdzie:

Tz **- całkowity czas realizacji zadania przez obiekt logistyczny;**
Tc **- czas realizacji kolejnych czynności w czasie cyklu pracy;**
Lc **- liczba cykli pracy obiektu w czasie realizacji zadania.**

Z dokonanej analizy przedmiotu modelowania wynika, że czynnościami obiektu logistycznego w operacji mogą być:

- przebywanie w rejonie ześrodkowania;
- odtwarzanie zdolności do działań;
- wyjście z rejonu ześrodkowania;
- wykonanie manewru;
- podjęcie zapasów materiałowych ze składów;
- rozwijanie (zwijanie) punktu zasilania materiałowego wojsk;
- przekazywanie zapasów dla wojsk.

Każda z wymienianych czynności, w odniesieniu do konkretnego rodzaju obiektu (pododdziału) logistycznego, powinna posiadać określony normatywny czas trwania uwzględniany w procesie symulacji zadań.

Normatywny czas trwania manewru powinien być określany na podstawie normatywnej prędkości marszu obiektu oraz długości drogi manewru.

Liczba i kolejność czynności realizowanych przez obiekt podczas zabezpieczenia materiałowego wojsk w operacji będzie uzależniona od:

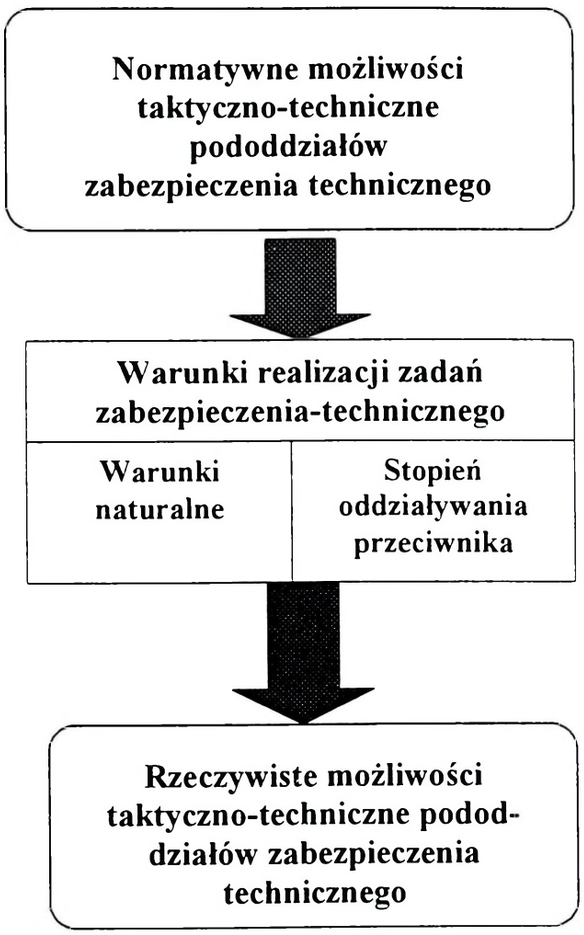
- rodzaju i treści zadania;
- rodzaju obiektu realizującego zadanie;
- położenia i stanu wyjściowego obiektu;
- sytuacji operacyjno-taktycznej, w której realizowane będzie zadanie.

B. Zabezpieczenie techniczne

Celem zabezpieczenia technicznego wojsk w operacji jest utrzymanie w sprawności bojowej możliwie największej liczby uzbrojenia. Cel ten osiąga się poprzez bieżącą obsługę uzbrojenia oraz ewakuację i remonty sprzętu uszkodzonego. W modelu zabezpieczenia technicznego wojsk w operacji można pominąć problem bieżącej obsługi uzbrojenia. Treścią symulacji będzie wówczas ewakuacja i remonty sprzętu uszkodzonego i przywracanie jego sprawności bojowej.

Przy takim podejściu podstawowymi obiektami logistycznymi uwzględnianymi w procesie symulacji będą pododdziały ewakuacji i pododdziały remontowe funkcjonujące w systemie zabezpieczenia logistycznego w operacji. Natomiast podstawowymi czynnikami determinującymi sprawność systemu zabezpieczenia technicznego w procesie jego symulacji będą potencjalne możliwości techniczno-taktyczne tych pododdziałów oraz warunki realizacji zadań – rys. 6.

Normatywne możliwości taktyczno-techniczne pododdziałów logistycznych będą przywiązane do podstawowych czynności realizowanych w trakcie zadań i umieszczone w zbiorach stałych systemu.



Rys. 6. Możliwy algorytm określania rzeczywistych możliwości pododdziałów zabezpieczenia technicznego w procesie symulacji działań

Pododdziały ewakuacji mogą w czasie zadania realizować następujące czynności:

- przebywać w rejonach rozwinięcia;
- odtwarzać zdolność do działań;
- wykonywać manewr w rejony porażenia;
- ewakuować uzbrojenie.

Jeżeli możliwości ewakuacji pododdziałów będą mniejsze niż potrzeby, wówczas zadanie może być realizowane w kilku kolejnych cyklach. Z kolei pododdziały remontowe mogą realizować następujące czynności:

- rozwijać punkty napraw;

- dokonywać selekcji ewakuowanego uzbrojenia;
- wykonywać remonty w stosownym zakresie;
- zwijać ugrupowanie;
- dokonywać przemieszczenia do nowych rejonów.

Przy tym czas trwania remontu określonej jednostki uzbrojenia będzie uzależniony od rodzaju tego uzbrojenia i zakresu remontu. Natomiast czasy trwania pozostałych czynności będą głównie uzależnione od rodzaju obiektu logistycznego i warunków wykonania zadania.

W procesie symulacji należy uwzględnić warunki wykonania zadań zabezpieczenia technicznego wojsk wynikające z obszaru działań i oddziaływania przeciwnika. Wpływ tych warunków będzie różny w odniesieniu do pododdziałów ewakuacji i pododdziałów remontowych.

Warunkiem symulacji remontu uzbrojenia przez pododdział remontowy będzie jego zdolność (gotowość) do realizacji takiego zadania. Pododdział musi zatem być rozwinięty w rejonie i zdolny do prowadzenia remontu. Te same zasady będą dotyczyły czynności związanych z selekcją uszkodzonego sprzętu. Przy tym symulacja selekcji uzbrojenia powinna określić zakres prac remontowych dla pododdziałów. Czynność ta nie musi być odwzorowana w czasie i w procesie symulacji może nie uwzględniać możliwości pododdziałów remontowych w tym zakresie.

C. Zabezpieczenie medyczne

Celem zabezpieczenia medycznego wojsk w operacji jest utrzymanie w zdolności do działań możliwie największej liczby stanu osobowego. W zakres tego zabezpieczenia wchodzą przedsięwzięcia związane z profilaktyką oraz przywracaniem zdolności żołnierzy zaliczony do strat sanitarnych. Szeroko rozumiana profilaktyka będzie zmierzać głównie do zminimalizowania wielkości strat sanitarnych powstałych zarówno w wyniku oddziaływania przeciwnika, jak i innych przyczyn. Ten proces zabezpieczenia medycznego może być pominięty podczas symulacji działań. Stopień sprawności (poziom) profilaktyki medycznej może być

uwzględniany jedynie w postaci stosownego wskaźnika, którego wartość może być zakładana (wprowadzana) podczas przygotowania systemu do ćwiczenia.

W procesie symulacji system powinien określać ogólną wielkość strat w stanie osobowym w poszczególnych obiektach powstałych w wyniku oddziaływania przeciwnika i dokonywać ich podziału na:

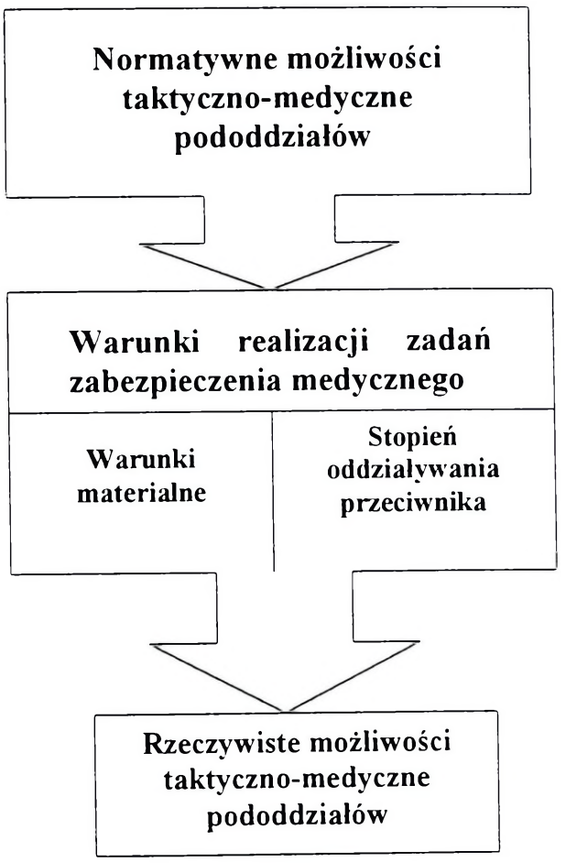
- straty bezpowrotne;
- straty sanitarne.

Wielkość strat sanitarnych będzie jednocześnie zakresem zadań dla pododdziałów medycznych.

Podstawowymi obiektami logistycznymi uwzględnianymi w procesie symulacji zabezpieczenia medycznego będą pododdziały ewakuacji rannych i pododdziały organizujące punkty pomocy medycznej oraz szpitale wchodzące w system tego zabezpieczenia rozmieszczone w obszarze operacji. Z kolei podstawowymi czynnikami determinującymi stopień sprawności zabezpieczenia medycznego podczas jego symulacji będą potencjalne możliwości tych pododdziałów oraz warunki realizacji zadań medycznych – rys. 7.

Normatywne możliwości taktyczno-medyczne pododdziałów będą związane z czynnościami, jakie te pododdziały będą wykonywać podczas realizacji zadań zabezpieczenia medycznego.

Również i w tym przypadku wartości wskaźników opisujących te możliwości powinny być umieszczone w zbiorach stałych systemu i przypisane do konkretnych obiektów (pododdziałów, szpitali).



Rys. 7. Możliwy algorytm określania rzeczywistych możliwości pododdziałów medycznych w procesie symulacji działań

Podczas ewakuacji rannych pododdziały medyczne mogą realizować następujące czynności:

- przebywać w rejonach;
- odtwarzać zdolność do działań;
- wykonywać manewr w rejony porażenia;
- ewakuować rannych.

Rzeczywiste czynności tych pododdziałów, jak również miejsce porażenia oraz cel ewakuacji będą wynikały z zadań stawianych przez ćwiczący sztab. Normatywny czas trwania manewru pododdziałów może być określany na podstawie normatywnej prędkości manewru pododdziałów oraz długości drogi ewakuacji. Natomiast

pododdziały przewidziane do prowadzenia zabiegów medycznych (szpitale) w czasie operacji mogą realizować następujące czynności:

- rozwijać punkty medyczne;
- dokonywać selekcji rannych;
- wykonywać zabiegi medyczne (hospitalizować);
- zwijać ugrupowanie;
- dokonywać przemieszczeń.

W procesie symulacji zabiegi medyczne powinny być realizowane przez obiekt tylko wówczas, gdy jest on rozwinięty i zdolny do realizacji tych zadań.

x

x x

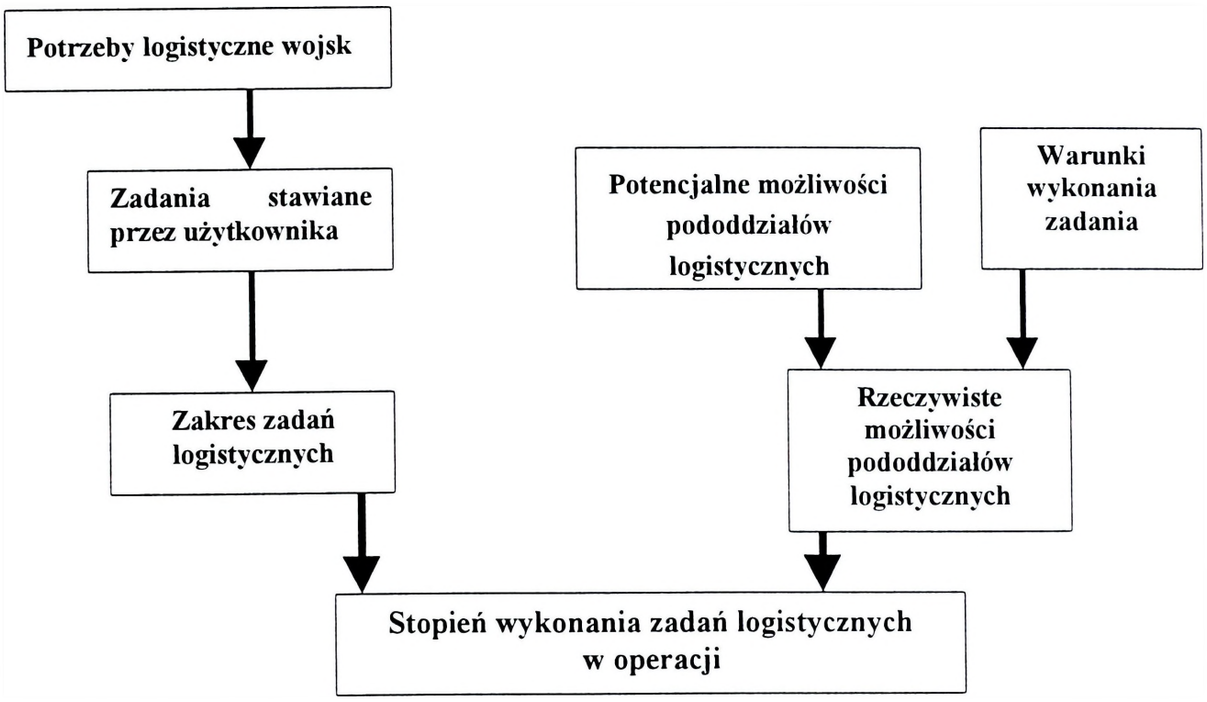
W odniesieniu do wszystkich obiektów realizujących zadania zabezpieczenia medycznego należy uwzględnić w procesie symulacji warunki wykonania tych zadań wynikające z charakterystyk obszaru działań oraz –oddziaływania przeciwnika. Przy tym wpływ tych warunków będzie zróżnicowany w zależności od rodzaju obiektu i rodzaju zadania.

Podczas symulacji zadań zabezpieczenia logistycznego system będzie określał:

a) zakres zadań logistycznych (potrzeby) na podstawie zadań stawianych przez ćwiczące sztaby;
b) rzeczywiste możliwości pododdziałów logistycznych – uwzględniające ich potencjalne możliwości i warunki wykonania zadań.

Te informacje pozwolą określić rzeczywisty stopień wykonania postawionych zadań – rys. 8.

Niezależnie od tego w procesie symulacji system będzie zobowiązany oceniać indywidualne możliwości każdego obiektu logistycznego, który otrzymał zadanie i odwzorować jego działanie zgodnie z tymi możliwościami.



Rys. 8. Czynniki decydujące o stopniu wykonania zadań logistycznych w operacji i ogólny algorytm ich określania

Niezależnie od tego w procesie symulacji system będzie zobowiązany oceniać indywidualne możliwości każdego obiektu logistycznego, który otrzymał zadania i odwzorować jego działanie zgodnie z tymi możliwościami.

3.2. STRUKTURA MODELU ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO

Jak już podkreślano, projektowany model zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji może być wykorzystywany autonomicznie ale przede wszystkim będzie stanowił ważny element modelu operacji. W tej sytuacji będzie to narzędzie wykorzystywane przez użytkownika zbiorowego (elementy sztabów). Takie założenia będą determinować strukturę organizacyjną modelu. Musi być ona dostosowana do struktury ćwiczących sztabów, a jednocześnie musi uwzględniać rozwiązania

strukturalne zaprojektowanych wcześniej modeli manewru, rozpoznania i rażenia ogniowego, z którymi omawiany model powinien współpracować.

W projektach wspomnianych komputerowych modeli manewru, rażenia i rozpoznania przyjęto, że powinny one posiadać strukturę modułową dostosowaną do struktury organizacyjno-funkcjonalnej sztabów szczebla operacyjno-taktycznego (korpus-dywizja). Projektowany system powinien zapewnić planowanie i symulację działań (w tym manewru, rozpoznania i ognia) zgrupowania operacyjnego wojsk lądowych o dowolnym składzie bojowym. Ustalono, że symulacja podstawowych procesów będzie realizowana w sieci komputerowej w sposób rozproszony (równolegle dla różnych rodzajów wojsk) metodą krokową. Oznacza to, że poszczególne moduły systemu przywiązane do określonych ogniw (zespołów) ćwiczących sztabów będą mogły realizować równolegle podobne zadania związane ze stawieniem zadań, planowaniem i symulacją manewru, ale każdy w odniesieniu do innej grupy wojsk (środków). Jedną z takich grup będą stanowiły obiekty (pododdziały) logistyczne pozostające w kompetencjach centrum kierowania wsparciem logistycznym wojsk w operacji. Rozwiązanie takie pozwoli:

- uwzględnić specyfikę działania poszczególnych rodzajów wojsk w operacji, w tym pododdziałów logistycznych;
- planować i symulować działania jednocześnie dla wielu różnych elementów zgrupowania;
- operować na mniejszych zbiorach informacyjnych dotyczących wybranych jednorodnych grup elementów zgrupowania;
- udostępniać wszystkim użytkownikom wyniki symulacji uzyskane w poszczególnych modułach;
- zapewnić wzajemne powiązanie działań różnych rodzajów wojsk i służb i odwzorować ich wpływ na ogólny przebieg operacji.

W założeniach komputerowego systemu symulacji operacji przyjęto, że podstawowymi elementami jego struktury będą:

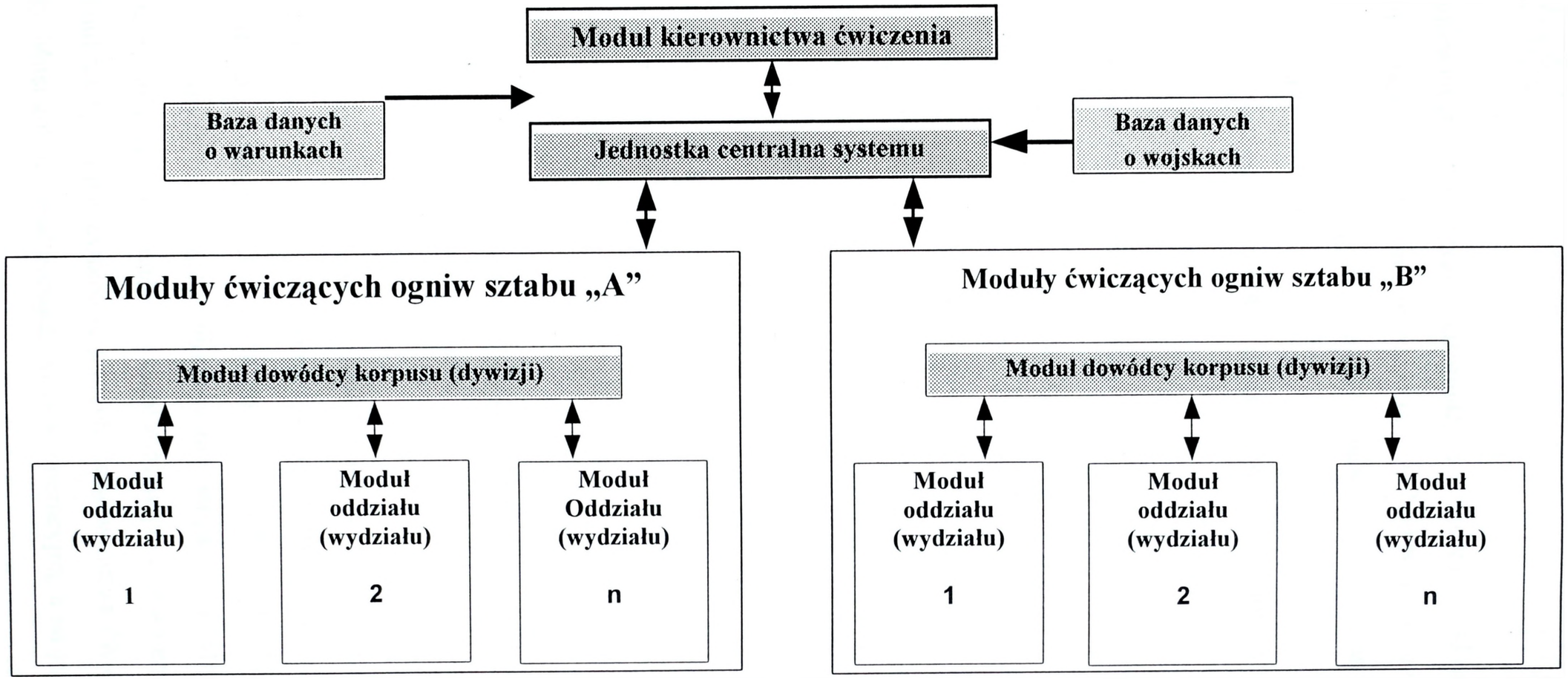
- jednostka centralna powiązania z bazą danych o wojskach własnych i przeciwnika oraz pozostałymi modułami systemu;
- moduł kierownictwa ćwiczenia;
- moduły ćwiczących ogniw sztabów (oddziałów, wydziałów) strony A i B – rys. 9.

W każdym sztabie jeden z takich modułów będzie dostosowany do potrzeb symulacji procesów logistycznych i przeznaczony dla ośrodka (centrum) kierowania zabezpieczeniem logistycznym. Niezależnie od tego musi on posiadać rozległe powiązania informacyjne z pozostałymi elementami systemu. Powiązania te powinny zapewnić bieżące zasilanie informacyjne modułu na potrzeby planowania i symulacji zadań obiektów logistycznych postawionych przez użytkownika, jak również na bieżąco zasilać inne elementy systemu w informacje dotyczące stopnia zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji.

Z powyższego wynika, że w proces symulacji zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji zaangażowane będą wszystkie elementy systemu, choć szczególną rolę w tym procesie będą odgrywać moduły będące w dyspozycji ośrodków kierowania wsparciem logistycznym. Przewiduje się, że rola poszczególnych elementów systemu podczas jego przygotowania do ćwiczenia i wykorzystania w tym ćwiczeniu będzie następująca:

A. Jednostka centralna systemu:

- sterowanie obiegiem informacji w systemie, w tym na użytek symulacji zabezpieczenia logistycznego;
- zbieranie, przechowywanie i ciągłe aktualizowanie danych o położeniu i stanie wszystkich elementów całego zgrupowania wojsk, w tym obiektów logistycznych;
- zbieranie, aktualizowanie, przechowywanie i wydawanie informacji o poziomie zapasów materiałowych oraz wielkości strat w sprzęcie i stanie osobowym w poszczególnych obiektach (związkach taktycznych, oddziałach) zgrupowania;



Rys.9. Ogólna struktura komputerowego systemu symulacji działań

- przechowywanie i wydawanie informacji o warunkach wykonania zadań logistycznych, w tym oddziaływania przeciwnika na obiekty logistyczne;
- dokumentowanie kolejnych sytuacji (działań wojsk, w tym obiektów logistycznych) w czasie ćwiczenia;
- sterowanie procesem symulacji całego systemu zgodnie z decyzją kierownictwa ćwiczenia.

B. Moduł kierownictwa ćwiczenia i zespołu autorskiego

Zakłada się, że moduł ten będzie wykorzystywany przez zespół autorski ćwiczenia w celu przygotowania systemu do użycia w tym ćwiczeniu. Natomiast w trakcie ćwiczenia pozwoli kierownictwu (grupie operacyjnej) aktualizować warunki prowadzenia operacji i skład zgrupowań wojsk oraz monitorować pracę zespołów ćwiczących sztabów i skutki zadań stawianych wojskom przez te zespoły. W tej sytuacji omawiany moduł powinien zapewnić:

- wprowadzenie obiektów logistycznych do zbiorów obejmujących początkowy (wyjściowy) skład bojowy zgrupowań stron;
- utworzenie systemu logistycznego zgrupowań (rozmieszczenie wprowadzanych do systemu obiektów logistycznych w obszarze operacji i określenie ich charakteru działań);
- aktualizację składu obiektów logistycznych w czasie ćwiczenia;
- założenie wyjściowych warunków działań i ich aktualizację w czasie ćwiczenia;
- zobrazowanie aktualnego położenia wojsk (w tym obiektów logistycznych) na podkładzie mapy cyfrowej dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia;
- wydawanie danych o bieżącym poziomie zapasów środków materiałowych w poszczególnych elementach zgrupowania wojsk oraz informacji o stopniu ukompletowania tych elementów w stanie osobowym i uzbrojeniu.

Moduł ten powinien zaspokoić potrzeby kierownictwa ćwiczenia i grupy operacyjnej. Musi zobrazować bieżącą sytuację operacyjną, a na jej tle udostępnić ak-

tualny stopień zabezpieczenia logistycznego związków taktycznych i oddziałów zgrupowania.

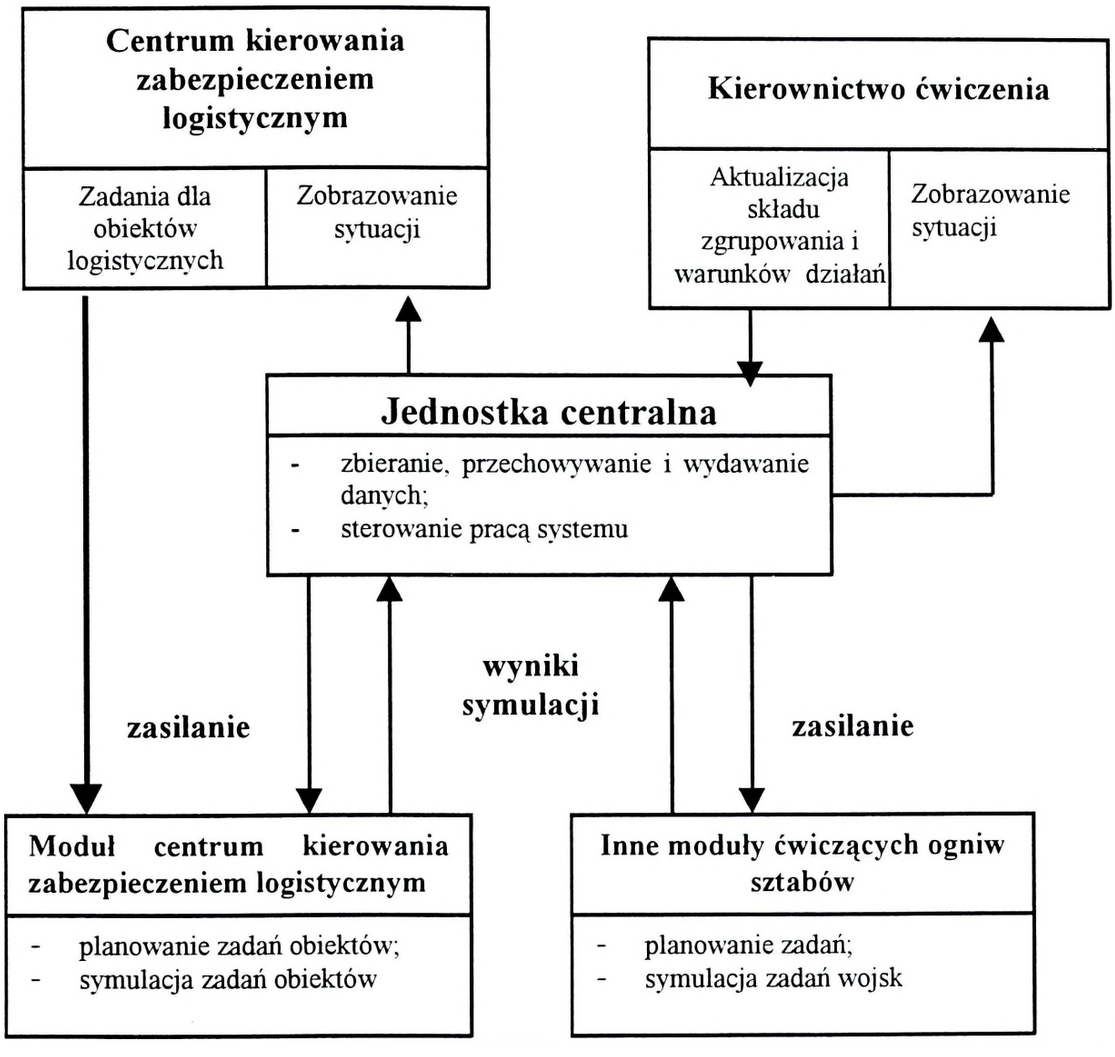
C. Moduły ogniw ćwiczących sztabów (moduł centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym zgrupowania

Moduł ten powinien zapewnić oficerom centrum dostęp do systemu, umożliwić formułowanie i stawiane (wprowadzanie) zdań dla obiektów logistycznych oraz na bieżąco informować o ich położeniu, stanie i realizowanych zadaniach. Jego zadaniem będzie:

- zobrazowanie bieżącego położenia i stanu obiektów logistycznych, a także pozostałych elementów zgrupowania operacyjnego;
- wspomaganie użytkownika podczas formułowania zadań dla obiektów logistycznych;
- planowanie dla obiektów zadań postawionych przez użytkownika;
- symulacja tych zadań z uwzględnieniem aktualnych (zmiennych) warunków pola walki;
- cykliczne zasilanie jednostki centralnej w dane o bieżącym położeniu i czynnościach obiektów logistycznych (wyniki symulacji zadań);
- udostępnianie użytkownikowi szczegółowych danych o obiektach logistycznych i warunkach realizacji zadań.

Z powyższych zadań wynika, że w projektowanym systemie podstawowe funkcje związane z odwzorowaniem procesu zabezpieczenia logistycznego będą miały miejsce w module ćwiczącego ogniwa sztabu. Pozostałe elementy systemu będą jedynie odbiorcą wyników symulacji, jak również źródłem jej zasilania w niezbędne informacje o położeniu i stanie wojsk, oddziaływaniu przeciwnika i warunkach wykonania zadań. Nie przewiduje się natomiast bezpośrednich powiązań informacyjnych modułu występującego w centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym z modułami innych zespołów w sztabie. Zakłada się, że wymiana informacji

między tymi modułami będzie się odbywać poprzez jednostkę centralną systemu, w każdym cyklu jego pracy, zgodnie z założonym algorytmem – rys.10.



Rys.10. Podstawowe funkcje poszczególnych elementów systemu i informacyjne powiązanie tych elementów

Moduł przeznaczony dla centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym musi zapewnić użytkownikowi bieżące położenie i rodzaj działań obiektów logistycznych i obsługiwanych wojsk, zobrazowane na podkładzie mapy komputerowej. Ponadto powinien umożliwić, a nawet wspomagać przygotowanie i postawienie sformalizowanych zadań wynikających z potrzeb pola walki i decyzji ćwiczą-

cych dla obiektów logistycznych. W praktyce musi on bowiem zastąpić podległy, lecz nie uczestniczący w ćwiczeniu, system zabezpieczenia logistycznego i odwzorować jego funkcjonowanie w operacji zgodnie z decyzją ćwiczących.

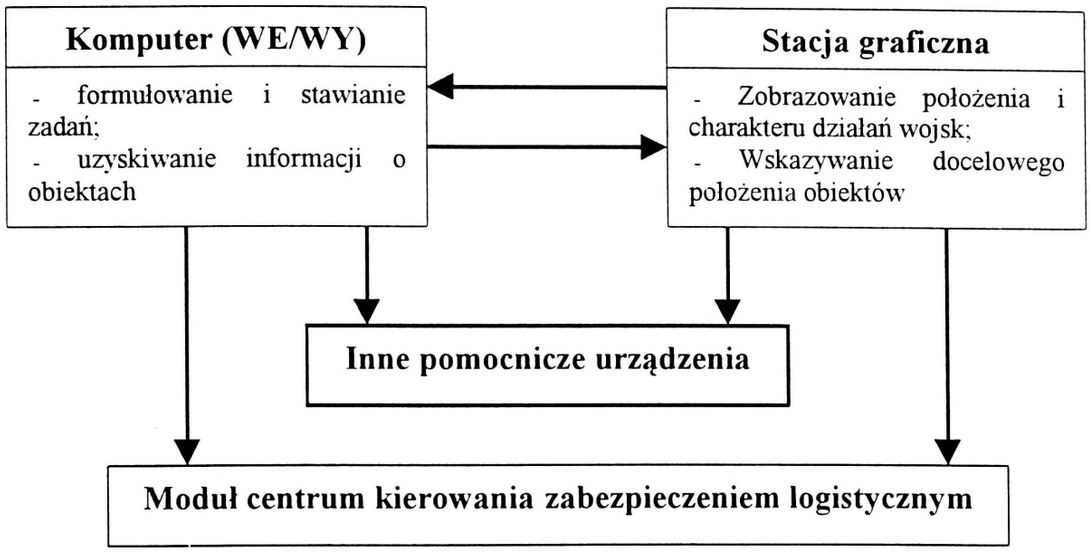
W tej sytuacji, w celu zapewnienia sprawnej komunikacji użytkownika z systemem (modułem) w centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym powinny być zainstalowane przynajmniej dwa urządzenia peryferyjne w postaci:

- stacji graficznej pozwalającej zobrazować na podkładzie mapy bieżącą sytuację operacyjną (położenie i charakter działań obiektów logistycznych i obsługiwanych wojsk);
- komputera umożliwiającego przygotowanie i wprowadzenie do modułu sformalizowanych zadań dla obiektów logistycznych oraz uzyskanie szczegółowych informacji o ich składzie, możliwościach i działaniu.

Urządzenia te powinny być ze sobą sprzężone informacyjnie i zapewnić użytkownikowi możliwość posługiwania się mapą komputerową podczas formułowania zadań dla obiektów i poleceń dla systemu – rys. 11.

W projektowanym modelu zabezpieczenia logistycznego zamierza się wykorzystać:

- bazę danych o wojskach (własnych i przeciwnika);
- numeryczną mapę komputerową;
- pakiet grafiki komputerowej.



Rys. 11. Wyposażenie zautomatyzowanego miejsca pracy na centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym

Baza danych o wojskach może być postrzegana jako element zewnętrzny systemu. Będzie ona bowiem wykorzystywana jedynie podczas jego przygotowania do ćwiczenia w celu założenia roboczego zbioru aktualnych danych o położeniu i stanie wojsk zgrupowania, w tym także obiektów logistycznych. Może być potrzebna także w celu aktualizacji składu zgrupowań w trakcie ćwiczenia. Praca na jej zbiorach będzie w kompetencjach zespołu autorskiego i grupy operacyjnej, a jej powiązania informacyjne ograniczą się do modułu kierownictwa ćwiczeń i jednostki centralnej systemu, gdzie ulokowany powinien być główny roboczy zbiór danych o składzie, położeniu i charakterze działań wojsk zgrupowania.

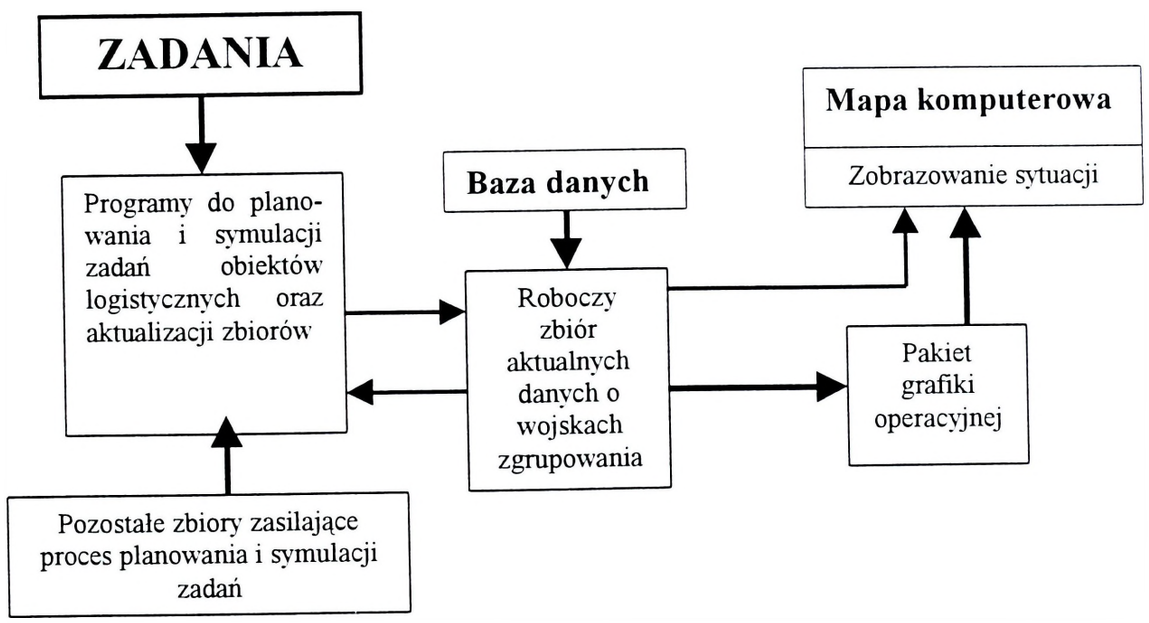
Zakłada się, że numeryczna mapa komputerowa spełni dwie funkcje w omawianym systemie. Będzie stanowiła podkład do zobrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej w obszarze działań na tle charakterystyk terenowych, a ponadto jej układ współrzędnych ułatwi użytkownikowi formułowanie zadań dla obiektów oraz wykonanie zadań planistycznych i kalkulacyjnych.

Pakiet grafiki komputerowej powinien zapewnić możliwość zobrazowania rodzaju i charakteru działań obiektów. Zatem znaki graficzne każdego obiektu muszą

uwzględniać jego możliwe czynności w procesie realizacji zadań (pobyt w rejonie, marsz, wykonywania zadań, itp.).

Wymienione elementy systemu będą musiały z sobą współpracować, zatem powinny być osadzone w jednorodnym środowisku informatycznym i posiadać odpowiednie powiązania informacyjne – rys. 12.

Mogą to być rozwiązania istniejące i obecnie użytkowane w innych systemach.



Rys. 12. Główne elementy systemu symulacji działań i ich powiązania informacyjne

Pozostałe elementy projektowanego systemu symulacji procesów logistycznych będą wymagały opracowania od podstaw i powinny być dostosowane do przyjętych założeń. Należy do nich zaliczyć:

- zbiory zadań stawianych dla obiektów przez użytkownika;
- roboczy zbiór bieżących danych o wojskach zgrupowania;
- inne zbiory zasilające proces planowania i symulacji zadań;
- oprogramowanie służące do planowania i symulacji zadań stawianych przez użytkownika oraz aktualizacji zbiorów;
- zbiory i katalogi pomocnicze ułatwiające użytkownikowi formułowanie i wprowadzanie zadań do systemu.

Zakłada się, że zadania stawiane dla obiektów logistycznych przez oficerów centrum będą podstawową formą dialogu użytkownika z systemem. Postawienie zadania dla konkretnego obiektu będzie inicjować proces planowania tego zadania przez system, a następnie (na podstawie wyników planowania) także jego symulację. Zatem informacje zawarte w zadaniu muszą wskazywać obiekt, którego dotyczą oraz rodzaj zadania i czas rozpoczęcia (zakończenia) jego realizacji. Informacje te powinny posiadać postać sformalizowaną, zrozumiała dla systemu. Jednocześnie system powinien być zdolny do wspomagania użytkownika podczas formułowania tych zadań. Może to czynić poprzez udostępnianie użytkownikowi do wyboru stosownych katalogów obiektów występujących w zgrupowaniu i możliwych zadań dla tych obiektów.

Wyjątkowo ważną rolę w systemie przewiduje się dla roboczego zbioru aktualnych danych o wojskach zgrupowania. Będzie on zawierał również dane o omawianych obiektach logistycznych. Zakłada się, że zbiór ten będzie zakładany przez zespól autorski ćwiczenia w czasie przygotowania systemu i przy wykorzystaniu wspomnianej wcześniej bazy danych. W trakcie ćwiczenia zadaniem zbioru będzie zasilanie procesu planowania i symulacji zadań logistycznych w dane o położeniu i charakterze działań obiektów, a ponadto do tego zbioru będą kierowane wyniki tych procesów. Bieżące wyniki symulacji zadań obiektów kierowane cyklicznie do zbioru zapewnią, że w zbiorze tym będą ciągle przechowywane aktualne dane o położeniu i charakterze działań obiektów zgrupowania. Z tych też względów omawiany zbiór powinien stanowić źródło informacji do zobrazowania aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej na monitorach, na podkładzie mapy, w zespołach ćwiczącego sztabu i w kierownictwie ćwiczenia. Jednakże w tym celu dodatkowo niezbędny będzie pakiet grafiki komputerowej. Pozwoli on informacje o obiektach zapisane w zbiorze przetransformować i umieścić na podkładzie mapy cyfrowej w postaci przypisanych im znaków graficznych. Znaki te powinny uwzględniać rodzaj i charakter działań obiektów.

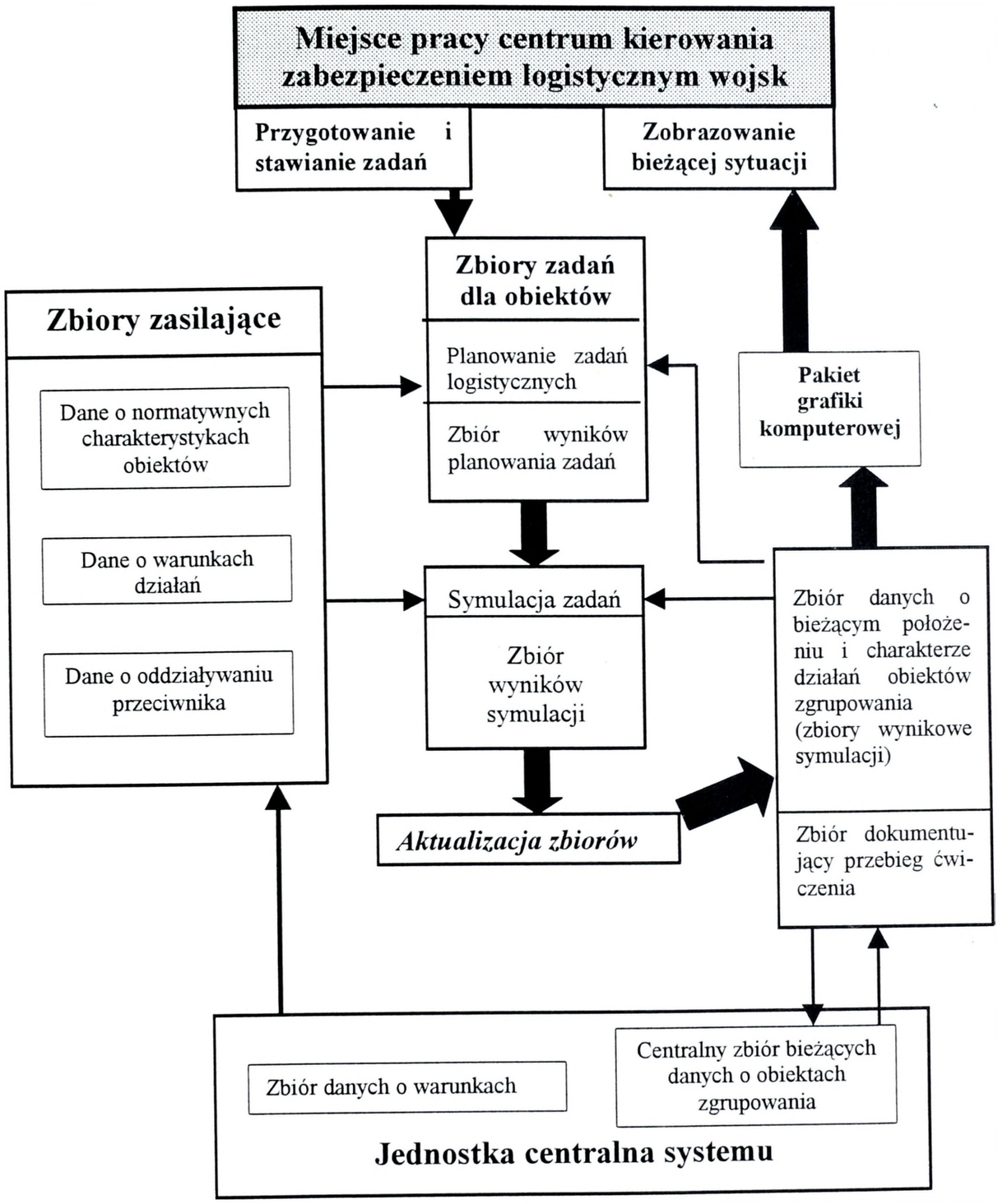
Proces planowania i symulacji zabezpieczenia logistycznego w operacji musi być zasilany informacjami charakteryzującymi możliwości taktyczno-techniczne obiektów logistycznych oraz warunki wykonania zadania. W tym celu w projektowanym systemie niezbędny będzie zbiór zawierający normatywne wartości wskaźników opisujących charakterystyki taktyczno-techniczne wszystkich obiektów logistycznych (składów, pododdziałów) które mogą wystąpić w zgrupowaniu operacyjnym wojsk. Wartości wskaźników w tym zbiorze będą miały charakter stały.

Ponadto niezbędny będzie również zbiór zawierający dane o aktualnych warunkach wykonania zadań logistycznych. Powinien on obejmować informacje o naturalnych warunkach obszaru działań związanych z terenem, porą roku i doby oraz pogodą – a także informacje o rodzaju i stopniu oddziaływania ogniowego przeciwnika na obiekty logistyczne. Jak z tego wynika, będą to wskaźniki o zmiennych wartościach. Zatem dane w tym zbiorze muszą być systematycznie aktualizowane w czasie ćwiczenia.

W czasie ćwiczenia system powinien być zdolny do realizacji następujących zadań:

- planowania zadań postawionych przez użytkownika dla obiektów logistycznych;
- symulacji tych zadań;
- aktualizacji roboczych zbiorów danych o położeniu i charakterze działań obiektów zgrupowania (wojsk);
- zobrazowania bieżącej sytuacji na użytek kierownictwa ćwiczenia i zespołów ćwiczącego sztabu.

W tym celu w strukturze modułu systemu powinny wystąpić stosowne programy, powiązane informacyjnie z wymienionymi wcześniej zbiorami i zdolne do realizacji tych zadań – rys. 13.



Rys. 13. Struktura modułu systemu oraz jego wewnętrzne i zewnętrzne powiązania informacyjne

Na rysunku pokazano kolejność realizowanych procesów przez system (strzałki pogrubione) oraz zasilanie informacyjne tych procesów. Przy tym zakłada się, że procesy te (oprócz planowania zadań) będą realizowane cyklicznie, w ustalonych odcinkach czasu, w odniesieniu do tych obiektów logistycznych, które znajdują się w trakcie realizacji postawionych zadań. Planowanie zadań logistycznych powinno się odbywać na bieżąco, z chwilą ich wprowadzenia do systemu, a wyniki tego planowania składane w zbiorze wyników planowania. System w każdym cyklu pracy powinien identyfikować w tym zbiorze te obiekty, które są w trakcie realizacji zadań i symulować te zadania.

Jak już wcześniej podkreślano, w systemie logistycznym w operacji wystąpią różne rodzaje obiektów logistycznych, które będą realizowały różne zadania. Z tych względów podczas projektowania systemu trzeba będzie wyróżnić następujące rodzaje zadań logistycznych:

- zasilanie materiałowe wojsk;
- ewakuacja ludzi i sprzętu z rejonów rażenia;
- usługi medyczne;
- remonty uzbrojenia.

Każdy rodzaj zadania będzie realizowany przez inną grupę obiektów logistycznych, będzie obejmował inne czynności, a o sprawności wykonania zdania będą decydować inne czynniki. Z tych względów podczas projektowania systemu trzeba będzie wyróżnić powyższe grupy zadań na etapie ich przygotowania przez użytkownika oraz planowania i symulacji w systemie. W praktyce, w module niezbędne będą oddzielne programy do planowania i symulacji każdej z wymienionych grup zadań.

3.3. ZBIORY INFORMACYJNE ZASILAJĄCE MODEL ZABEZPIECZENIA LOGISTYCZNEGO

Planowanie i symulacja działania systemu logistycznego w operacji będą oparte na określonych procesach informacyjnych. W projektowanym systemie źródłem takich informacji niezbędnych w procesie planowania, symulacji działań i zobrazowania sytuacji będą zbiory informacyjne o charakterze stałym i zmiennym. Jak to wynika z rys. 13, takimi podstawowymi zbiorami informacyjnymi zasilającymi wspomniane procesy, będą zbiory stałe organizowane przez użytkownika i zbiory robocze tworzone przez system w trakcie jego pracy. Do zbiorów stałych należy zaliczyć:

- zbiór aktualnych zadań dla obiektów;
- zbiór normatywnych charakterystyk taktyczno-technicznych obiektów logistycznych;
- zbiór danych o naturalnych warunkach w obszarze działań;
- zbiór danych o rodzaju i stopniu oddziaływania przeciwnika;
- zbiór danych o bieżącym położeniu i charakterze działań obiektów zgrupowania, w tym obiektów logistycznych.

Z kolei do zbiorów roboczych tworzonych i wykorzystanych przez system należy zaliczyć:

- zbiór wyników planowania zadań;
- zbiór wyników symulacji w czasie jednego cyklu;
- zbiór dokumentujący przebieg ćwiczenia.

Ze względu na zakładany cykliczny tryb pracy projektowanego modelu niektóre z wymienionych wyżej zbiorów będą posiadały podwójne przeznaczenie, a ich zawartość będzie cyklicznie aktualizowana. Spełniać one będą funkcje zbiorów wynikowych a jednocześnie zasilających procesy planowania i symulacji w kolejnym cyklu pracy.

3.3.1. Zbiór aktualnych zadań dla obiektów

Jak już podkreślano, zadania dla obiektów logistycznych formułowane przez oficerów centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym i wprowadzane do systemu będą inicjowały pracę modelu i określały jej zakres. W celu przygotowania zadania system powinien udostępnić użytkownikowi stosowny blankiet elektroniczny. Jego postać będzie uzależniona od rodzaju obiektu dla którego jest stawiane zadanie. Przewiduje się, że w omawianym module powinny być do dyspozycji użytkownika cztery rodzaje takich blankietów przeznaczone do wprowadzania zadań dotyczących:

- zasilania materiałowego wojsk;
- ewakuacji ludzi i sprzętu z rejonów porażeń;
- usług medycznych;
- remontów uzbrojenia.

Każdy taki rodzaj blankietu może składać się z dwóch części – rys. 14.

Część stała (rodzaj danych)	Część zmienna (dane wprowadzane przez użytkownika)
1 nazwa obiektu	Wypełnia użytkownik wykorzystując wspomaganie oferowane przez system
2 treść zadania	
3 termin wykonania	

Rys. 14. Ogólna postać blankietu zadania

System podczas przygotowania zadania powinien udostępnić użytkownikowi katalog obiektów logistycznych występujących w zgrupowaniu operacyjnym, katalog możliwych zadań dla wybranego obiektu oraz katalog potencjalnych obiektów wojskowych (jednostek) obsługiwanych przez system logistyczny. W tej sytuacji zadaniem użytkownika będzie jedynie wskazanie w katalogu właściwych obiektów (zadań) a system powinien wprowadzić je do blankietu. Także umieszczanie punktów, rejonów, rubieży i dróg w treści zadania powinno się odbywać przez ich wskazanie kursorem na mapie.

Zadanie dla obiektu może być wprowadzone do systemu w czasie, gdy prowadzona będzie symulacja innych zadań. Z tych względów, projektując system, wskazanym będzie utworzyć zbiór wprowadzanych zadań – rys. 15.

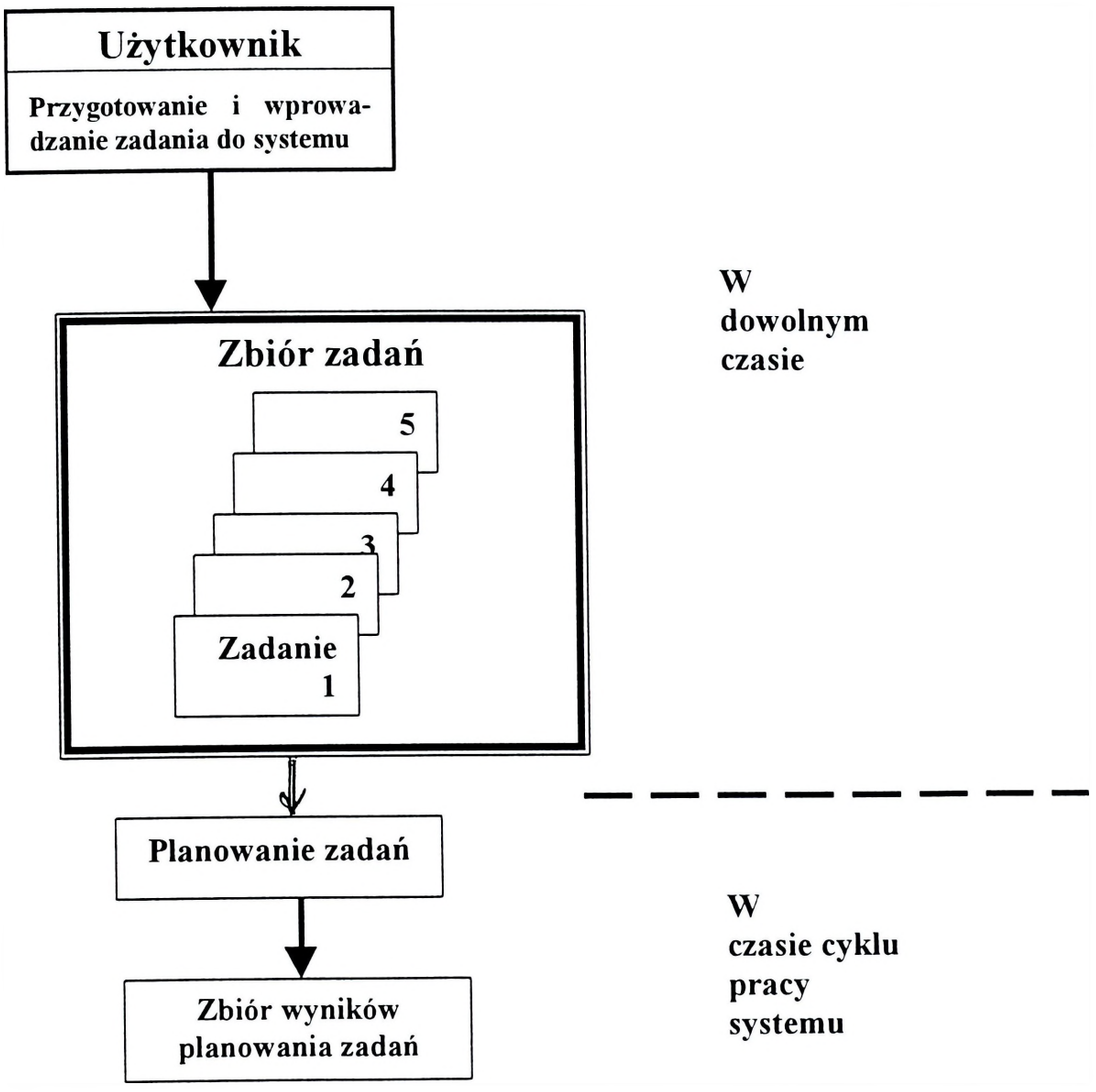
Zbiór taki będzie swoistym magazynem zadań oczekujących na ich włączenie w proces planowania i symulacji. Pojemność takiego zbioru nie musi być duża. Powinna zapewnić przechowanie do 5-ciu zadań. Przy tym treść zadania w zbiorze będzie przechowywana jedynie do czasu jego przyjęcia przez system, zaplanowania i skierowania wyników tego planowania do zbioru wyników planowania zadań.

Obecność zadania w omawianym zbiorze będzie inicjowała uruchomienie programu planowania, a jego treść będzie jednym ze źródeł informacyjnego zasilania tego procesu. Ponadto proces ten musi być zasilany w dane ze zbiorów:

- normatywnych charakterystyk obiektów;
- bieżących danych o położeniu i charakterze działania wojsk zgrupowania;
- warunków obszaru działań.

3.3.2. Zbiór normatywnych charakterystyk obiektów logistycznych

W centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym będą przygotowywane i stawiane zadania jedynie dla obiektów (pododdziałów) logistycznych. Zatem zbiór normatywnych charakterystyk w module logistycznym powinien zawierać wszystkie możliwe rodzaje obiektów zgrupowania, które występują w systemie logistycznym. Będą to pododdziały przeznaczone do zasilania materiałowego wojsk, pododdziały techniczne, ewakuacyjne i medyczne oraz składy materiałowe podległe dowódcy związku operacyjnego i dowódcom związków taktycznych, wymienione w rozdziale 1. Przy tym nie powinny to być obiekty mniejsze niż kompania. Wstępne oceny wskazują, że przy takich założeniach projektowany zbiór powinien być zdolny pomieścić do 50 rodzajów obiektów.



Rys. 15. Możliwy sposób wprowadzania zadań do systemu

Każdy rodzaj obiektu logistycznego powinien posiadać w omawianym zbiorze wartości jego podstawowych charakterystyk taktyczno-technicznych uwzględnianych w procesie planowania i symulacji zadań. Możliwą postać takiego zbioru przedstawia tabela 17.

Tabela 17

Zbiór charakterystyk obiektów logistycznych[2]

Lp.	Rodzaj danych	Obiekty		
		b. zaopatrzenia	b. remontowy	k. remontowa
1	Prędkość przemieszczania (km/h)	30	25	25
2	Czas rozwijania (w h)	1,0	1,5	1,0
3	Czas zwijania (w h)	0,7	1,0	0,6
4	Możliwości transportowe (w t) - amunicji - środków inżynieryjnych - MPS	1800	- - - -	- - - -
5	Możliwości remontowe (doba) - czołgów - BWP - TO - samochody - sprzęt artyleryjski	- - - - -		
6	Możliwości w zakresie pomocy medycznej - II poziom - III poziom			
7	Możliwości w zakresie ewakuacji - uzbrojenia - rannych			
8	Inne charakterystyki niezbędne podczas planowania i symulacji zadań			

Wartości charakterystyk zawarte w zbiorze powinny uwzględniać optymalne warunki wykonania zadań. W procesie symulacji będą one bowiem weryfikowane przy pomocy wskaźników opisujących warunki wykonania zadań. Wystąpi wówczas zjawisko przejścia z normatywnych wartości charakterystyk obiektów na rzeczywiste, związane z warunkami działań. W procesie symulacji działań wpływ warunków na wykonanie zadań może być zerowy lub ujemny. Oznacza to, że rzeczywiste możliwości obiektów będą równe założonym w omawianym zbiorze lub mniejsze. Przyjęcie takiego założenia powinno ułatwić opracowanie algorytmu symulacji zadań.

[2] Szczegółowe charakterystyki i ich wartości mogą być ustalone w dalszych pracach projektowych, po opracowaniu algorytmów planowania i symulacji zadania.

Wartości charakterystyk zawarte w zbiorze będą miały charakter względnie stały. Aktualizacja tych wartości może mieć miejsce w przypadku zmiany nazwy, wyposażenia lub struktury obiektu lub zmiany zasad jego użycia w operacji. Zatem dostęp do treści zbioru powinny mieć jedynie osoby obsługujące system.

W czasie ćwiczeń zbiór będzie zasilał informacyjnie proces planowania zadań oraz proces symulacji tych zadań. Przy tym planowanie będzie aktem jednorazowym, po wprowadzeniu zadania do systemu. Natomiast symulacja zadania, realizowana przez system cyklicznie w określonych odcinkach czasu, będzie wymagała kilkakrotnego korzystania z danych zawartych w zbiorze (w każdym cyklu, w którym będzie prowadzona symulacja zadania). Oznacza to, że system będzie korzystał z danych zawartych w omawianym zbiorze w każdym cyklu pracy i w odniesieniu do tych rodzajów obiektów, które są w trakcie realizacji zadania.

Podkreślić również należy, że w procesie symulacji odwzorowywane będą przez system kolejne czynności, jakie obiekt będzie realizował w trakcie zadania. Z tych względów w treści zbioru opisującego charakterystyki obiektów trzeba będzie umieścić także normatywne wartości charakterystyk tych czynności. Dla przykładu, mogą to być następujące charakterystyki:

- niezbędny czas na podjęcie zapasów przez k. zaop;
- niezbędny czas na przekazanie zapasów do wojsk;
- czas niezbędny na zorganizowanie punktu tankowania, itd.

Większość wartości omawianych charakterystyk obiektów logistycznych zawarta jest w dokumentach normatywnych. Inne mogą być ustalone w czasie ćwiczeń oraz przez ekspertów i weryfikowane w czasie testowania sytemu.

W projektowanym systemie niezwykle ważnym zadaniem będzie uchwycenie i odwzorowanie zależności zachodzących między wartościami charakterystyk obiektów zawartych w omawianym zbiorze i wskaźnikami charakteryzującymi warunki wykonania zadań. Problem ten pojawi się w trakcie opracowania algorytmu symulacji zadań.

3.3.3. Zbiór aktualnych charakterystyk warunków działań

Ważną rolę w procesie symulacji zadań będzie odgrywał zbiór zawierający opis aktualnych warunków działań. W odróżnieniu od poprzedniego zbioru wartości danych w tym zbiorze będą miały charakter zmienny w czasie. Oznacza to, że w każdym kolejnym cyklu pracy systemu wartość określonego parametru charakteryzującego warunki wykonania tego samego zadania może być inna. Z tych też względów wcześniej zaplanowane zadanie może być realizowane znacznie dłużej lub jego wykonanie może stać się niemożliwe.

Jak już sygnalizowano, system w procesie symulacji powinien uwzględniać warunki naturalne (wynikające z charakterystyki obszaru działań) oraz stopień i charakter oddziaływania przeciwnika. Docelowo, w modelu operacji, zdecydowaną większość informacji dotyczącej warunków działań wojsk, w tym i obiektów logistycznych, system powinien wytwarzać i gromadzić samodzielnie. Będzie je mógł pozyskiwać z modeli: rażenia, rozpoznania i zabezpieczenia bojowego działań oraz z mapy komputerowej. Natomiast na etapie projektowania i wstępnej eksploatacji modelu zabezpieczenia logistycznego większość tych informacji powinna być wprowadzana do systemu przez zespół autorski w czasie jego przygotowania oraz aktualizowana w trakcie ćwiczenia przez grupę operacyjną. Ćwiczący zespół nie powinien mieć dostępu do tego zbioru.

Z dokonanych analiz wynika, że w zbiorach dotyczących warunków realizacji zadań przez obiekty logistyczne należy umieścić cztery grupy informacji, opisujące:

- warunki terenowe, atmosferyczne i klimatyczne w obszarze działań;
- stopień zabezpieczenia tych działań przez wojska własne;
- stopień i charakter oddziaływania przeciwnika na obiekty logistyczne i infrastrukturę;
- stopień sprawności systemu dowodzenia i kierowania systemem logistycznym.

Łatwo zauważyć, że większość z tych grup informacji będzie aktualna przez dłuższy czas i będzie dotyczyła w równym stopniu różnych obiektów logistycznych działających w tym samym rejonie (obszarze) operacji. Natomiast stopień i charakter oddziaływania przeciwnika będzie dotyczył zwykle wybranych obiektów w krótkim czasie. Jednakże skutki takiego oddziaływania (rażenia) mogą zdecydowanie zmienić możliwości obiektu w zakresie realizacji zadania. Z tych względów dane o stopniu i charakterze oddziaływania przeciwnika celowym będzie umieścić w oddzielnym zbiorze i zobowiązać system do określania zintegrowanych wskaźników uwzględniających warunki naturalne i oddziaływanie przeciwnika.

Chcąc uniknąć uciążliwości w procesie przygotowania omawianych zbiorów należy dążyć w czasie projektowania, by nie zawierały zbyt dużej liczby charakterystyk warunków, ale jednocześnie dość wiernie je odzwierciedlały. Należy tu mieć na uwadze, że chodzi o warunki w skali operacyjno-taktycznej, a więc powinny one byś uśredniane dla określonych obszarów lub grup obiektów. Uwzględniając takie założenia, naturalne warunki obszaru działań mogą być opisane dla kilku wybranych stref o podobnych właściwościach – rys. 16.

W praktyce może to być 4-6 stref, w których będą działać oddzielnie elementy zgrupowania.

Strefa operacyjna		
1.2	2.2	3.2
kierunek 1	kierunek 2	kierunek 3
1.1	2.1	3.1
Strefa taktyczna		

Rys. 16. Podział obszaru działań operacyjnych na strefy o podobnych właściwościach

Każda taka strefa znajdzie swoje miejsce w zbiorze w postaci podzbioru (1.1, 1.2, itd.) w którym powinny być zapisane wartości następujących charakterystyk:

- rodzaj (jakość) drożni;
- ukształtowanie terenu;
- gęstość przeszkód wodnych;
- gęstość dróg w strefie;
- pora doby (widoczność);
- grubość pokrywy śnieżnej;
- temperatura;
- stopień przygotowania sztabów;
- odporność systemu dowodzenia;
- zdolność wojsk do utrzymania dróg manewru;
- zdolność do organizowania i utrzymania przepraw;
- stopień ochrony systemu logistycznego;
- stopień maskowania działań.

Większość z tych charakterystyk może być opisana wartościami z przedziału 0 – 1. Przy tym wartość 0 będzie oznaczała, że czynnik ten nie będzie wpływał na możliwości normatywne obiektów. Nie dotyczy to tych charakterystyk, które określają zdolności sztabów i wojsk do realizacji określonych zadań (dowodzenia, zabezpieczenia). W tym przypadku wartość 1 będzie wskazywała, że normatywne możliwości obiektów mogą być w pełni wykorzystane, mimo oddziaływania przeciwnika.[3]

[3] Szerzej te problemy zostały omówione w opracowaniu „Założenia i koncepcja komputerowej gry wojennej – koncepcja komputerowego odwzorowania manewru w operacji i walce" – AON, 1995 r.

Odmiennego podejścia będą wymagały wskaźniki charakteryzujące skutki uderzeń przeciwnika na obiekty logistyczne. Obiekty te narażone będą głównie na uderzenia lotnicze i rakietowe oraz oddziaływanie grup dywersyjnych. Skutki takich uderzeń będą dotyczyć wyłącznie tych obiektów, które znalazły się w miejscu i czasie ich wykonania.

W czasie ćwiczeń dwustronnych będą to uderzenia zaplanowane i wykonane przez stronę przeciwną. Z tych względów źródłem zasilania informacyjnego zbioru obejmującego uderzenia powinny być zadania stawiane przez ćwiczących strony przeciwnej. W przypadku ćwiczeń jednostronnych funkcję tą musi przejąć grupa operacyjna z kierownictwa ćwiczenia.

Przy takim podejściu do rozwiązania problemu niezbędne będzie skatalogowanie możliwych wariantów uderzeń wykonywanych na obiekty logistyczne przez różne siły i środki rażenia przeciwnika. Do takiego katalogu mogą być wyłączone także uderzenia grup dywersyjnych oraz działalność desantów taktycznych.

Z przeprowadzonych w tym względzie analiz wynika, że obiekty logistyczne mogą w operacji być narażone na oddziaływanie:

- lotnictwa (samoloty i śmigłowce);
- rakiet klasycznych i precyzyjnego rażenia;
- artylerii lufowej i rakietowej;
- grup dywersyjnych;
- desantów taktycznych.

W procesie symulacji skutków uderzeń przeciwnika na obiekty logistyczne system będzie potrzebował następujących informacji o uderzeniach:

- rodzaj środków (sił) użytych do wykonania uderzenia;
- liczba tych środków (sił);
- rodzaj zastosowanego uzbrojenia;
- czas i miejsce wykonania uderzenia;

- oczekiwane skutki uderzenia przy użyciu określonej (normatywnej) liczby tych środków i przy określonym wariancie uzbrojenia, w odniesieniu do konkretnych obiektów logistycznych.

Przy tym skutki uderzeń powinny mieć dwojaki wymiar. Powinny one zawsze zawierać przewidywaną wielkość strat, jaką poniesie obiekt w wyniku uderzenia oraz czas o jaki wydłuży się realizowana czynność obiektu w wyniku tego uderzenia. Będą to dwa podstawowe wskaźniki wpływające na aktualny stan i położenie obiektów logistycznych.

Rzeczywiste skutki uderzeń przeciwnika będą przybierały różne wartości, w zależności od rodzaju rażonego obiektu oraz rodzaju i liczby użytego uzbrojenia. Z tych względów system w procesie symulacji musi dysponować normatywnymi skutkami uderzeń powstałymi w wyniku użycia normatywnej liczby określonego uzbrojenia wobec różnych rodzajów obiektów. Nasuwa się zatem wniosek, że w omawianym wcześniej zbiorze normatywnych charakterystyk obiektów logistycznych (pkt.3.3.2) należy zawrzeć również informacje (oczekiwane wartości) skutków uderzeń różnych rodzajów środków, przy założonej (normatywnej) liczbie tych środków – tab.18.

Tabela 18

Zbiór danych określających normatywne skutki uderzeń przeciwnika na obiekty logistyczne

Lp.	Rodzaj obiektu rażenia	Rodzaj środków	Rodzaje uderzeń przeciwnika									
			Lotnictwo			Artyleria			Rakiety		Inne	
		Uzbrojenie	B	R	Ś	L	R	M	K	PR	GDR	DES
		Norma	10	10	10	100	100	10	5	1	1	1
		Kod uderzenia	01	02	03	11	12	13	21	22	31	32
1	b.zaop.	S	0,1	0,3	0,2	0,03	0,06	-	0,1	0,2	0,02	0,1
		Cz	20	20	20	10	15	30	20	25	15	30
2	b.rem	S										
		Cz										
3	k.med.	S										
		Cz										
4	inne											

B – bomby
R – rakiety
Ś - śmigłowce

M – minowanie narzutowe
K – rakiety kasetowe
PR – precyzyjnego rażenia

S – wielkość strat
Cz – czas przerwania czynności (w min)

Normatywne skutki uderzeń przypisane bowiem będą do tych samych obiektów co wspomniane charakterystyki taktyczno-techniczne.

Przy takim rozwiązaniu zbiór danych o wykonanych uderzeniach zasilany przez system lub grupę operacyjną może mieć postać – tab. 19.

Tabela 19

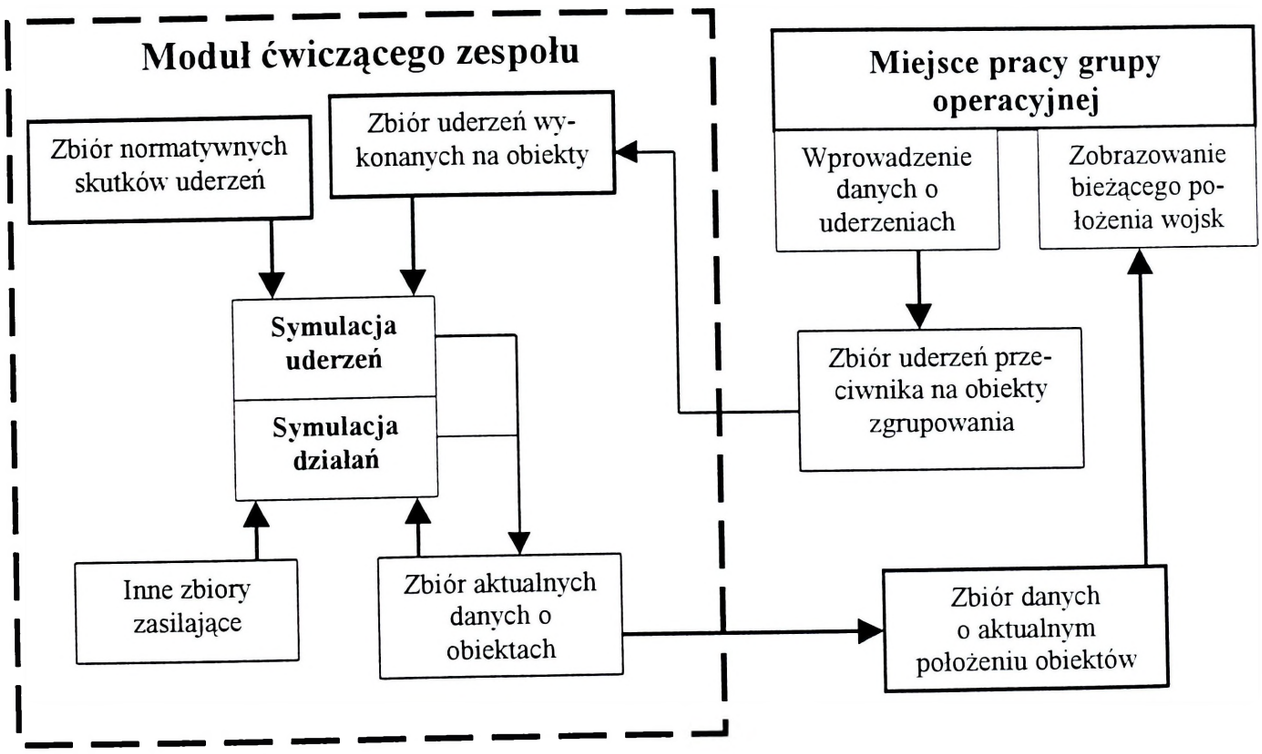
Zbiór uderzeń przeciwnika

Lp.	Czas wykonania uderzenia	Miejsce (współrzędne)	Rodzaj środka rażenia	Rodzaj uzbrojenia	Liczba uzbrojenia
1	8.10.12	x – y -	Artyleria	R	80
2	8.15.12	x – y -	Lotnictwo	Ś	6
3	8.30.12	x – y -	GDR	-	1
	Kolejne uderzenia				

Ważną rolę do spełnienia w systemie będzie miała informacja dotycząca czasu wykonania uderzenia. Informacja ta powinna uaktywnić uderzenie i włączyć je w proces symulacji dopiero w momencie, gdy czas podany w zbiorze będzie się zbiegał z czasem astronomicznym (operacyjnym). Tym samym, każde zaplanowane (wcześniej wprowadzone do zbioru) uderzenie nie będzie mogło być uaktywnione do momentu wpisania czasu wykonania i nadejścia tego czasu. Pozwoli to grupie operacyjnej zawczasu przygotować zawartość zbioru. Przy tym czas wykonania kolejnych uderzeń może być zawczasu wprowadzony lub uzupełniony w miarę rozwoju sytuacji.

W omawianym zbiorze nie przewiduje się informacji wskazującej obiekt rażenia. Powinien on być ustalony przez system na podstawie porównania położenia obiektów i miejsca uderzenia w tym samym czasie. Jeżeli przy tym okaże się, że w miejscu i czasie wykonanego uderzenia nie przebywał żaden z obiektów, wówczas system uzna takie uderzenie za nieskuteczne. W przeciwnym przypadku określi rodzaj obiektu i oceni skutki uderzenia.

Zbiór uderzeń przeciwnika zasilany przez grupę operacyjną będzie dotyczył całego obszaru operacji, a uderzenia te mogą razić dowolne obiekty, nie tylko logistyczne. Z tych względów jego lokalizacja powinna mieć miejsce w jednostce centralnej, skąd jego kopie powinny być przesyłane do modułów ogniw ćwiczącego sztabu. Biorąc pod uwagę bieżącą aktualizację zbioru, operacja taka powinna mieć miejsce w każdym cyklu symulacji. Przedstawia to rys. 17.



Rys. 17. Obieg informacji o uderzeniach przeciwnika

W procesie symulacji działań obiektów logistycznych o ich rzeczywistych możliwościach często zdecyduje wypadkowa kilku czynników charakteryzujących warunki wykonania zadania. Dla przykładu, o rzeczywistej zdolności manewrowej obiektu zdecydują:

- normatywne możliwości manewrowe tego obiektu;

- rodzaj i jakość drożni w rejonie działań;
- stopień oddziaływania przeciwnika na obiekt i infrastrukturę;
- stopień zabezpieczenia manewru przez wojska inżynieryjne;
- stopień sprawności systemu kierowania.

Stąd wyjątkowo ważnym zadaniem w czasie projektowania systemu będzie poprawne opracowanie algorytmu określania rzeczywistych możliwości taktyczno-technicznych obiektów logistycznych.

3.3.4. Zbiór danych o aktualnym położeniu i charakterze działań obiektów

Wyjątkowo ważną funkcję w projektowanym systemie będzie miał do spełnienia zbiór danych o aktualnym położeniu i charakterze działań obiektów zgrupowania. Wśród tych obiektów wystąpią również obiekty logistyczne obsługiwane w module centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym.

Omawiany element projektowanego systemu będzie miał charakter zbioru zasilająco-wynikowego. Oznacza to, że w cyklicznej pracy system będzie zasilał proces planowania, zobrazowania sytuacji i symulacji zadań obiektów logistycznych, a równocześnie przyjmował i aktualizował dane uzyskane w wyniku symulacji tych zadań. Przy takim założeniu zbiór powinien w czasie ćwiczenia zawierać zawsze aktualne dane o położeniu, charakterze działania i stanie wszystkich obiektów zgrupowania.

Docelowo w systemie zdolnym do symulacji wszystkich procesów operacji, główny zbiór aktualnych danych o obiektach powinien być umieszczony w jednostce centralnej systemu i obejmować wszystkie obiekty zgrupowania operacyjnego. Zakłada się, że będzie on organizowany przez zespół autorski ćwiczenia przy wykorzystaniu bazy danych o wojskach. Jednakże informacje o strukturach wojsk wprowadzone z bazy danych do zbioru trzeba będzie uzupełnić informacjami o ich położeniu, charakterze działań i ukompletowaniu. W wyniku tego do systemu zostanie wprowadzone położenie wyjściowe wojsk

zgrupowania. W trakcie ćwiczenia może wyniknąć potrzeba aktualizacji jego składu. Taką możliwość należy zapewnić grupie operacyjnej.

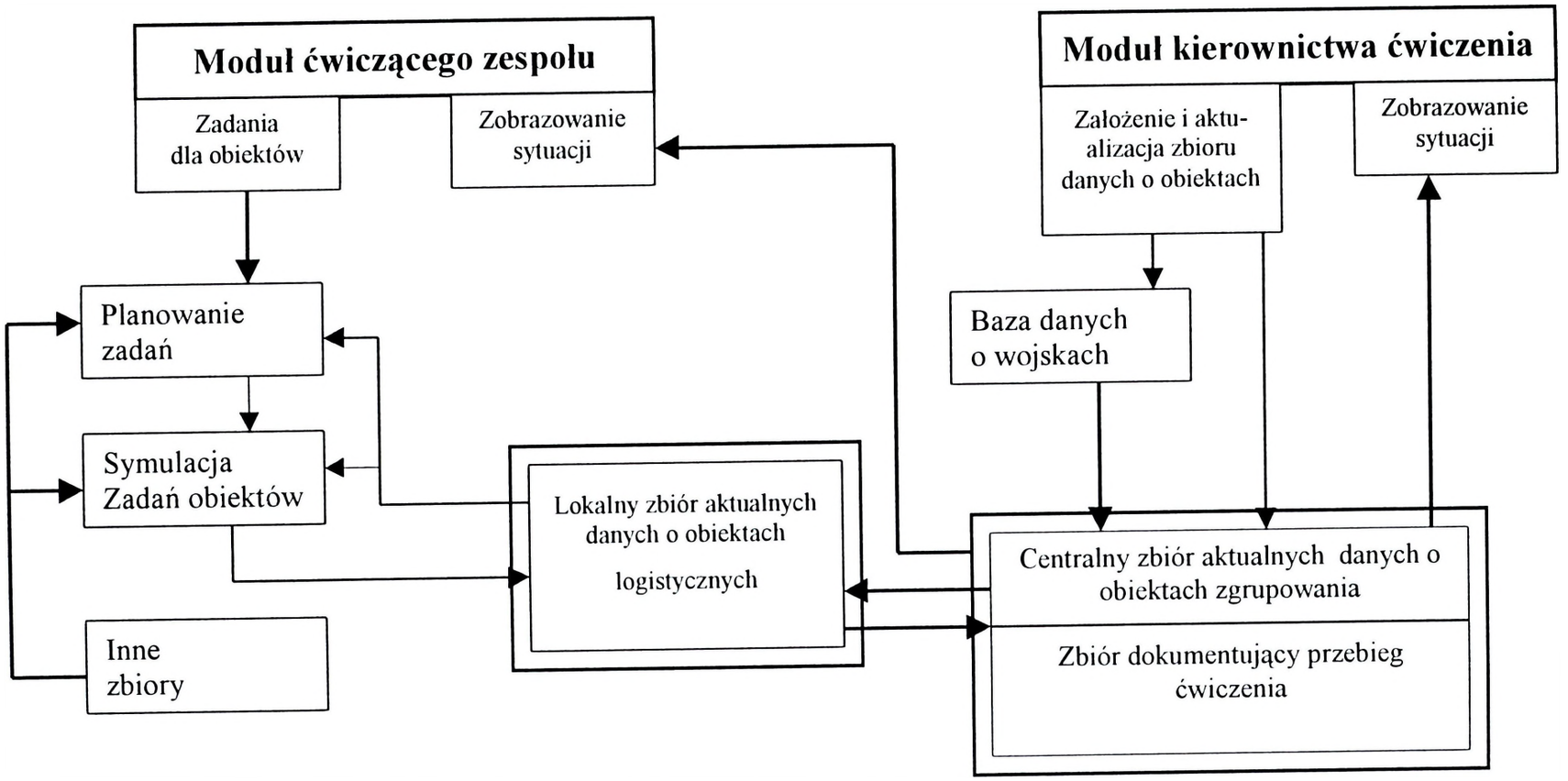
W modułach ćwiczących ogniw sztabów niezbędne będą podobne zbiory ale obejmujące jedynie te obiekty zgrupowania, które będą obsługiwane przez dany zespól. Oznacza to, że w module centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym powinien wystąpić zbiór danych o aktualnym położeniu, stanie i charakterze działań wszystkich obiektów logistycznych podległych bezpośrednio i pośrednio (na wszystkich poziomach). Tworzenie takich podzbiorów w modułach może się odbywać automatycznie po założeniu zbioru głównego w jednostce centralnej. W tym celu każdy obiekt w zbiorze głównym powinien posiadać określony kod przypisujący go do odpowiedniego modułu, w którym będzie obsługiwany.

Niezależnie od tego, w każdym module systemu będzie potrzebny zbiór aktualnych danych o obiektach całego zgrupowania w celu zobrazowania bieżącej sytuacji dla potrzeb zespołu. Innym rozwiązaniem może być zasilanie tej funkcji we wszystkich ogniwach sztabu (modułach) bezpośrednio z jednostki centralnej systemu – rys. 18.

Docelowo zbiory te będą musiały zawierać wiele różnych informacji na użytek całego modelu operacji.[4]W tym na potrzeby modelu zabezpieczenia logistycznego niezbędne będą następujące dane o każdym obiekcie:

- jego nazwa oraz kod;
- podległość obiektu (poziomu występowania w strukturze zgrupowania);
- kod modułu wykorzystywanego w centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym;
- aktualne położenie obiektu (współrzędne);

[4] A. Tomaszewski – Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej – wyd. AON, 1994 r



Rys.18. Miejsce i funkcje zbioru aktualnych danych o obiektach zgrupowania w systemie

- stopień ukompletowania obiektu;
- charakter działań i realizowana czynność;
- stan zapasów MPS.

W praktyce zbiór taki może mieć postać, jak w tabeli 20.

Tabela 20

Wykaz informacji przechowywanych i aktualizowanych w zbiorze aktualnych danych o obiektach

Lp.	Rodzaj informacji	Obiekty		
		1	2	n
1	Nazwa obiektu	b.zaop	b.rem	
2	Kod obiektu	130	142	
3	Podległość obiektu	Blog	12 DZ	
4	Poziom występowania obiektu	1	2	
5	Kod modułu	6	6	
6	Stopień ukompletowania obiektu	0.82	0.75	
7	Aktualne położenie obiektu	x – y -	x – y -	
8	Charakter działań obiektu	Z	R	
9	Realizowana czynność	PZ	R	
10	Stan MPS	0,90	0,65	
11	Inne informacje			

Z – zabezpieczenie działań wojsk
PZ – podejmowanie zapasów
R – prowadzenie remontów

Należy przy tym podkreślić, że informacje zawarte w pozycjach 1-5 będą w czasie ćwiczenia miały charakter stały. Natomiast pozostałe (pozycje 6-11) będą aktualizowane w czasie każdego cyklu pracy systemu. Aktualizacja ta będzie przebiegać cyklicznie po zakończeniu procesu symulacji w czasie każdego „kroku" i ma polegać na wprowadzeniu do zbioru (pozycje 6-11) nowych wartości uzyskanych w wyniku symulacji. Dotyczyć to będzie tych obiektów, które są w trakcie realizacji zadań, bądź tych, na które w czasie trwania cyklu wykonane zostały uderzenia przeciwnika.

Dokonana analiza wskazuje, że na użytek symulacji zabezpieczenia logistycznego można założyć, że obiekty logistyczne mogą w czasie operacji realizować następujące czynności:

- przebywać w rejonie dyslokacji – (RD);
- wykonywać marsz – (M);
- wchodzić do rejonów (zajmować rejony) – (ZR);
- przebywać w rejonach – (PR);
- wychodzić z rejonów – (WR);
- podejmować zapasy materiałowe – (PM);
- rozwijać punkty zaopatrzenia (remontu, medyczne) – (RP);
- uzupełniać środki materiałowe w wojskach (prowadzić remonty sprzętu, udzielać pomocy medycznej) – (ZL);
- ewakuować uszkodzony sprzęt (rannych) – (EW);
- odtwarzać zdolność do działań – (OZ).

Zwykle w trakcie realizacji zadania obiekty logistyczne będą realizować kolejno kilka z wymienionych czynności. Dla przykładu, uzupełnienie środków materiałowych w dowolnej strukturze zgrupowania będzie obejmowało:

- podjęcie zapasów materiałowych ze składów;
- wykonanie manewru w rejon przebywania zaopatrywanej struktury;
- rozwinięcie punktu (punktów) zaopatrzenia;
- przekazanie środków materiałowych;
- zwinięcie i wykonanie manewru do rejonu ześrodkowania lub składów materiałowych.

Liczba i rodzaj tych czynności w zadaniu będzie uzależniona głównie od treści zadania oraz stanu wyjściowego obiektu logistycznego. W czasie symulacji zadań informacje o stanie wyjściowym (aktualnym) obiektu system uzyska z omawianego zbioru, a w wyniku tej symulacji będzie systematycznie aktualizował ten stan obiektu identyfikując na bieżąco jego kolejne czynności.

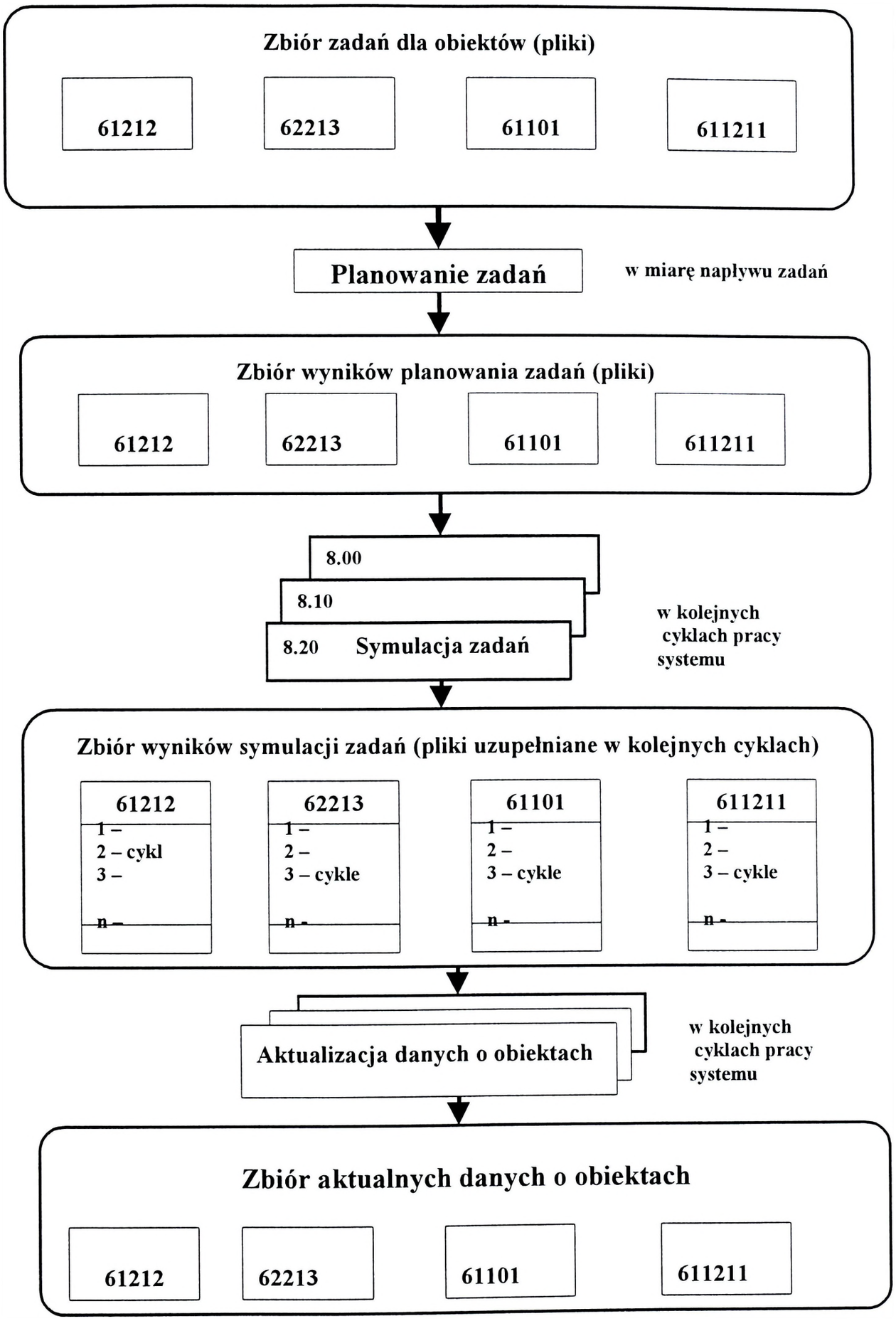
Ważną funkcją projektowanego systemu będzie jego zdolność do dokumentowania przebiegu ćwiczenia. W tym celu wskazanym jest rozszerzyć omawiany zbiór o pliki opisujące stan obiektów zgrupowania (ich położenie, ukompletowanie i charakter działań) w ustalonych przedziałach czasu – np. co jedną godzinę. Będą w nich zawarte informacje pobrane ze zbioru aktualnych danych o obiektach i przeniesione do części zbioru dokumentującego sytuację. Wraz z udokumentowanymi zadaniami ćwiczących pozwoli to analizować poprawność reakcji zespołów na rozwój sytuacji w ćwiczeniu.

3.3.5. Robocze zbiory wyników planowania i symulacji zadań

Zakłada się, że zbiory te powinny być ściśle powiązane z oprogramowaniem służącym do planowania i symulacji zadań i nie będą dostępne dla użytkownika. Można jedynie zapewnić ćwiczącym zespołom możliwość zobrazowania wyników planowania zadań.

Omawiane zbiory będą służyły do składowania wyników planowania i symulacji ale będą również zasilały proces symulacji i aktualizacji zbioru aktualnych danych o obiektach. Dane przechowywane w nich będą dotyczyły tylko tych obiektów, dla których postawione zostały zadania i do czasu ich wykonania (symulacji). Wraz z zakończeniem symulacji zadania informacje o obiekcie powinny zostać z tych zbiorów usunięte.

Biorąc pod uwagę funkcje omawianych zbiorów w systemie oraz charakter danych wskazanym jest by informacje w nich zawarte posiadały formę jednorodnych plików, z których każdy dotyczył będzie jednego obiektu. Zbiór o takiej strukturze będzie się charakteryzował dużą funkcjonalnością i ułatwi obieg informacji w całym systemie. Każdy taki plik może bowiem posiadać kod obiektu, który będzie swoistym adresem informacji w nim zawartych – rys. 19.



Rys. 19. Ogólne zasady obiegu informacji o obiektach w module

Wskazanym jest, by kod każdego obiektu zawierał następujące informacje:

- numer modułu w którym obiekt będzie obsługiwany;
- rodzaj (przeznaczenie) obiektu, np. zaopatrzenie, remonty, usługi medyczne, itp.;
- poziom występowania obiektu w strukturze zgrupowania:

  1 – poziom pierwszy (bezpośrednia podległość);

  2 – poziom drugi (pośrednia podległość).
- kod struktury nadrzędnej obiektu (jeżeli bezpośrednia podległość, to 1);
- numer obiektu w strukturze.

W procesie szczegółowego projektowania systemu może wyniknąć potrzeba umieszczenia w kodzie obiektów także innych informacji. Jednakże kody te powinny być przypisane obiektom w chwili ich wprowadzania z bazy danych do systemu i tworzenia struktury zgrupowania wojsk do ćwiczenia. Jeżeli w trakcie ćwiczenia zaistnieje potrzeba innego podporządkowania obiektu, wówczas wystarczy zmienić jego kod. Możliwości takie należy pozostawić w gestii grupy operacyjnej.

Rodzaj i postać danych w zbiorze wyników planowania (w poszczególnych plikach) będą zależały od rodzaju obiektu i rodzaju zadania, które otrzyma on od użytkownika. Szczegółowo mogą one być określone w czasie tworzenia algorytmów planowania i symulacji tych rodzajów zadań.

Zbiór wyników symulacji będzie zawierał dane niezbędne w celu aktualizacji zbioru danych o obiektach zgrupowania, a zatem:

- ich położenie po zakończeniu cyklu symulacji;
- realizowaną czynność;
- stopień ukompletowania;
- poziom MPS.

Ponadto w zbiorze tym niezbędne będą inne dane związane z organizacją kolejnych cykli symulacji. Mogą one być określone dopiero podczas opracowania algorytmu jej przebiegu.

Powyższa ogólna (wstępna) charakterystyka procesów informacyjnych w projektowanym systemie pozwala dostrzec ich złożoność i dużą intensywność w czasie ćwiczenia. W większości będą one przebiegać w module logistycznym systemu, ale część z nich dotyczyć będzie także jednostki centralnej systemu.

W procesie symulacji wykorzystywane będą trzy podstawowe rodzaje (grupy) informacji:

- informacje o obiektach zgrupowania;
- informacje o warunkach wykonania zadań;
- informacje decyzyjne, których źródłem będą ćwiczące ogniwa sztabów.

Informacje te niezbędne są w celu zasilania przebiegu podstawowych funkcji, jakie system ma spełnić w czasie ćwiczenia:

- wspomaganie pracy ćwiczących ogniw sztabu;
- planowanie zadań stawianych przez użytkownika dla poszczególnych obiektów;
- symulacja postawionych zadań (działań obiektów);
- cykliczna aktualizacja danych o położeniu, charakterze działań i ukompletowaniu obiektów zgrupowania;
- zobrazowania aktualnej sytuacji w obszarze działań operacyjnych.

Każda z tych funkcji będzie wymagała stosownego oprogramowania. Ponadto niezbędny będzie program główny sterujący pracą systemu w kolejnych cyklach pracy i uruchamiający wspomniane procesy.

3.4. Przygotowanie systemu do pracy w czasie ćwiczenia

Użycie systemu w ćwiczeniu będzie wymagało jego wcześniejszego przygotowania. Przygotowanie to będzie obejmowało realizację następujących zadań:

- określenie składu bojowego zgrupowania i wprowadzenie do zbioru początkowych danych o obiektach;

- określenie struktury zgrupowania (podległości obiektów) oraz ustalenie ich położenia, ukompletowania i charakteru działań;
- wprowadzenie wartości podstawowych wskaźników warunków manewru;
- przygotowanie zbioru planowanych uderzeń na obiekty logistyczne.

Zadania te powinny być wykonane przez zespół autorski (grupę operacyjną) ćwiczenia według wytycznych kierownika ćwiczenia.

W czasie przygotowania systemu może zaistnieć również potrzeba aktualizacji niektórych stałych zbiorów, a zwłaszcza zbioru normatywnych możliwości obiektów logistycznych. Może to mieć miejsce, gdy w ćwiczeniu wystąpią nowe struktury lub pododdziały logistyczne wyposażone w środki o odmiennych możliwościach taktyczno-technicznych.

Określenie składu bojowego zgrupowania i utworzenie sytuacji wyjściowej do ćwiczenia (założenie zbioru położenia początkowego wojsk) powinno być oparte na wykorzystaniu bazy danych o wojskach. Będą w tym celu niezbędne stosowne programy pozwalające wskazać i przenieść do zbioru aktualnego położenia te struktury wojskowe i obiekty logistyczne, które mają wejść w skład zgrupowania. Jednocześnie informacje o tych obiektach powinny być uzupełnione o następujące dane:

- kod (numer) modułu, w którym będą planowane i symulowane zadania tych obiektów;
- poziom jego (obiektu) występowania w zgrupowaniu i podległość;
- stopień ukompletowania;
- charakter jego działania (czynność jaką realizuje);
- współrzędne punktów określających jego wyjściowe położenie;
- stan MPS, jakim dysponuje obiekt.

W celu uzupełnienia zbioru powyższymi danymi trzeba będzie przygotować odpowiedni program pozwalający określić i wprowadzić dla wskazanego obiektu stosowne dane. Zakłada się, że użytkownik przygotowując dane powi-

nien mieć możliwość korzystania z katalogu wskazującego możliwe stany (czynności) obiektów. Współrzędne punktów określających położenie obiektu powinien wprowadzać system po wskazaniu tych punktów przez użytkownika na mapie komputerowej.

Procedura wprowadzania danych dla konkretnego obiektu może polegać na wypełnieniu stosownego blankietu - tabela 5 i jednorazowym wprowadzeniu tych danych do zbioru. Ten sam program w czasie trwania ćwiczenia może być wykorzystywany do zmiany podporządkowania określonych obiektów.

Tabela 21

Blankiet do wprowadzania danych o położeniu wyjściowym obiektów

Lp.	Stała treść blankietu	Dane wprowadzane przez użytkownika
1	Nazwa (skrót) obiektu	
2	Kod modułu	
3	Poziom występowania obiektu	
4	Podległość obiektu	
5	Stan (czynność) obiektu	
6	Położenie obiektu	
7	Stopień ukompletowania obiektu	
8	Stan MPS	

Wprowadzenie pełnych danych o obiektach zgrupowania do zbioru położenia wyjściowego będzie równoznaczne z możliwością zobrazowania ich położenia na mapie komputerowej. Na tym etapie będzie to jedyna sytuacja (wyjściowa) jaką system może zobrazować na mapie.

Założenie zbioru początkowego (wyjściowego) położenia i charakteru działań wojsk zgrupowania będzie dotyczyło tylko jednostki centralnej. Lokalne zbiory w poszczególnych modułach ćwiczących sztabów powinny być założone automatycznie poprzez udostępnienie danych ze zbioru w jednostce centralnej.

Kolejnym zadaniem zespołu autorskiego będzie przygotowanie zbiorów podstawowych wskaźników warunków manewru. W tym celu użytkownik powinien mieć możliwość wprowadzenia do zbioru stosownych wartości parame-

trów określających te warunki. Podobną procedurę trzeba będzie stosować podczas aktualizacji zbiorów w czasie ćwiczenia. Jak to już wcześniej sygnalizowano, zbiorów takich w systemie może być kilka. Będzie ich tyle, na ile stref podzielony został obszar działań operacyjnych. Każdej strefie będzie przypisany zbiór o innych wartościach wskaźników określających warunki wykonania zadań.

Zadaniem tegoż zespołu będzie również przygotowanie zbioru planowanych uderzeń przeciwnika na obiekty logistyczne. Zbiór ten będzie systematycznie uzupełniany o kolejne uderzenia w trakcie ćwiczenia, w miarę rozwoju sytuacji.

W czasie przygotowania systemu do użycia podczas ćwiczenia może zaistnieć również potrzeba dostosowania mapy komputerowej do potrzeb ćwiczących. Będzie chodziło o to, by na monitorze był dostępny dla użytkownika ten obszar w którym będą prowadzone działania operacyjne.

Konstatując można stwierdzić, że zakres przygotowania projektowanego systemu do wykorzystania w ćwiczeniu nie jest zbyt duży i może być w miarę prosty.

3.5. Ogólny algorytm pracy systemu w czasie ćwiczenia

W chwili rozpoczęcia ćwiczenia projektowany system ma posiadać położenie wyjściowe zgrupowania wojsk. Informacje o położeniu i stanie obiektów udostępnia użytkownikowi (ćwiczącym ogniwom sztabu i kierownictwu) w postaci graficznej na mapie komputerowej oraz w postaci odpowiednich zestawień obejmujących dane o pojedynczym obiekcie lub grupie obiektów. Postać graficzna informacji powinna być udostępniana automatycznie i ciągle, natomiast pozostała - na żądanie użytkownika, który określa jej rodzaj i zakres.

System powinien posiadać również aktualny zbiór wskaźników warunków manewru, który w trakcie ćwiczenia będzie udostępniany jedynie grupie operacyjnej w celu jego aktualizacji.

W trakcie ćwiczenia użytkownik w odniesieniu do systemu jest obowiązany jedynie formułować i stawiać zadania dla obiektów oraz zbierać informacje o aktualnym położeniu i stanie zgrupowania dostarczane przez system. Ponadto obowiązkiem grupy operacyjnej będzie bieżąca aktualizacja wartości podstawowych parametrów warunków działań oraz uzupełnianie danych w tabeli uderzeń przeciwnika.

3.5.1. Zadania realizowane przez jednostkę centralną systemu

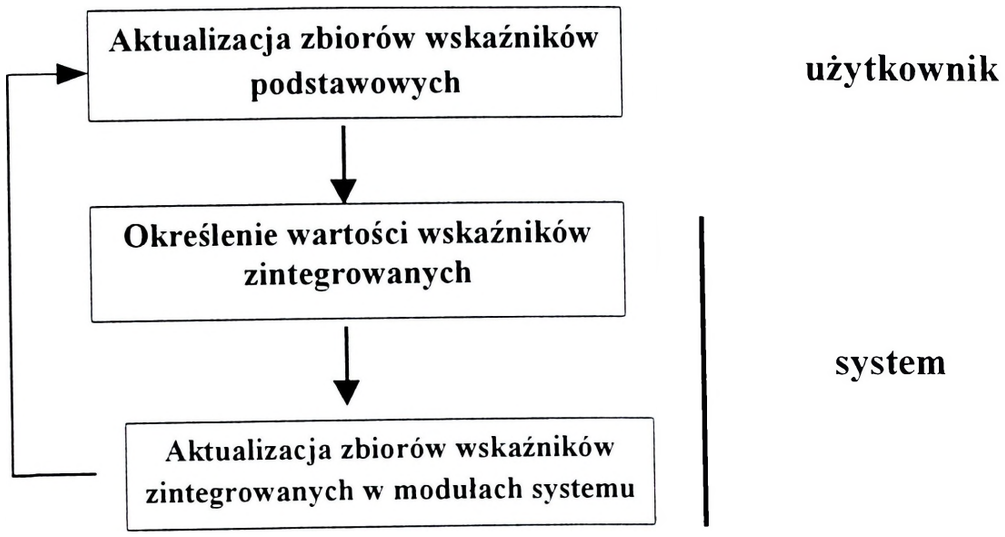
W czasie ćwiczenia jednostka centralna projektowanego systemu powinna spełniać trzy podstawowe zadania:

- zasilać moduły ćwiczących sztabów w wartości zintegrowanych wskaźników warunków działań i dane o uderzeniach przeciwnika;
- sterować obiegiem informacji o aktualnym położeniu i stanie obiektów zgrupowania;
- zobrazować na użytek kierownictwa ćwiczenia aktualne, planowane lub historyczne położenie i charakter działań obiektów zgrupowania.

Zintegrowane wskaźniki warunków działań

Na podstawie wskaźników podstawowych wprowadzanych przez użytkownika jednostka centralna powinna określać wskaźniki zintegrowane tych warunków i przesyłać je do modułów ćwiczących sztabów. Określenie wskaźników warunków zintegrowanych i przesłanie ich do modułów musi mieć miejsce po każdej aktualizacji zbiorów wskaźników podstawowych przez użytkownika i odbywać się automatycznie.

Ogólny algorytm tego procesu przedstawia rys.20.



Rys.20. Ogólny algorytm przygotowania i aktualizacji zbiorów zintegrowanych wskaźników manewru.

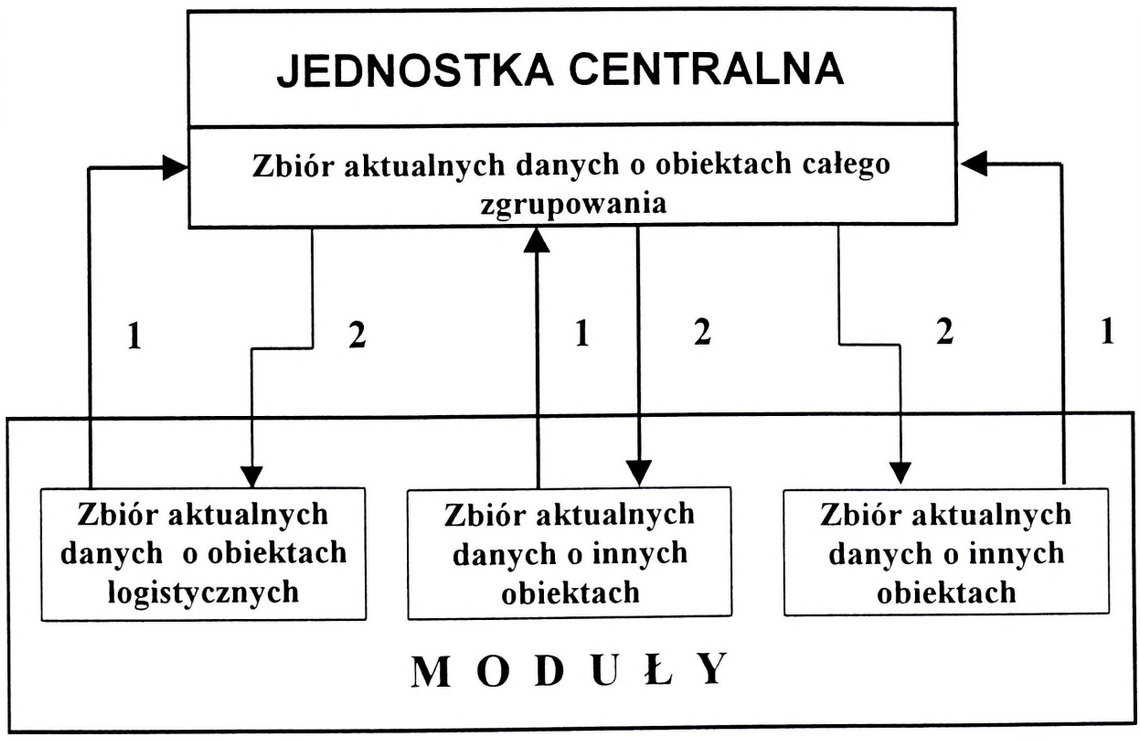
Takimi zintegrowanymi wskaźnikami określającymi warunki działań obiektów logistycznych mogą być:

- gęstość i jakość dróg w rejonie działań;
- ukształtowanie i stopień pokrycia terenu;
- widoczność;
- temperatura otoczenia;
- stopień utrzymania obiektów komunikacyjnych;
- stopień oddziaływania przeciwnika na obiekty i infrastrukturę;
- stopień sprawności procesu kierowania systemem logistycznym.

W pierwszym etapie projektowania i testowania systemu można zapewnić użytkownikowi możliwość wprowadzania danych bezpośrednio do zbioru wskaźników zintegrowanych, pomijając problem ich określenia przez system. Zadanie to może być realizowane w późniejszym terminie.

Obieg informacji o aktualnym położeniu i charakterze działań obiektów zgrupowania

Aktualizacja danych o obiektach zgrupowania będzie prowadzona w modułach ćwiczących ogniw sztabu w odniesieniu do określonych jednorodnych grup obiektów. Po zakończeniu symulacji w czasie każdego cyklu, w każdym module i po zaktualizowaniu zbiorów lokalnych, treść tych zbiorów powinna zostać przesłana do centralnego zbioru aktualnych danych o obiektach całego zgrupowania umieszczonego w jednostce centralnej systemu. Tym samym zostanie zaktualizowane w nim położenie i charakter działań całego zgrupowania - rys. 21.



Rys. 21. Obieg aktualnych danych o obiektach w systemie

Czynność 1 - Aktualizacja zbioru centralnego
Czynność 2 - Przesłanie zaktualizowanego zbioru do wykorzystania w modułach (zobrazowanie bieżącej sytuacji)

Powyższe operacje system powinien realizować po zakończeniu każdego kroku symulacji. Powinny one obejmować zarówno aktualne, jak i planowane położenie obiektów. Nie będą natomiast przesyłane do modułów wcześniejsze (historyczne) położenia obiektów dokumentowane w zbiorze jednostki centralnej.

Zobrazowanie położenia i charakteru działań obiektów zgrupowania

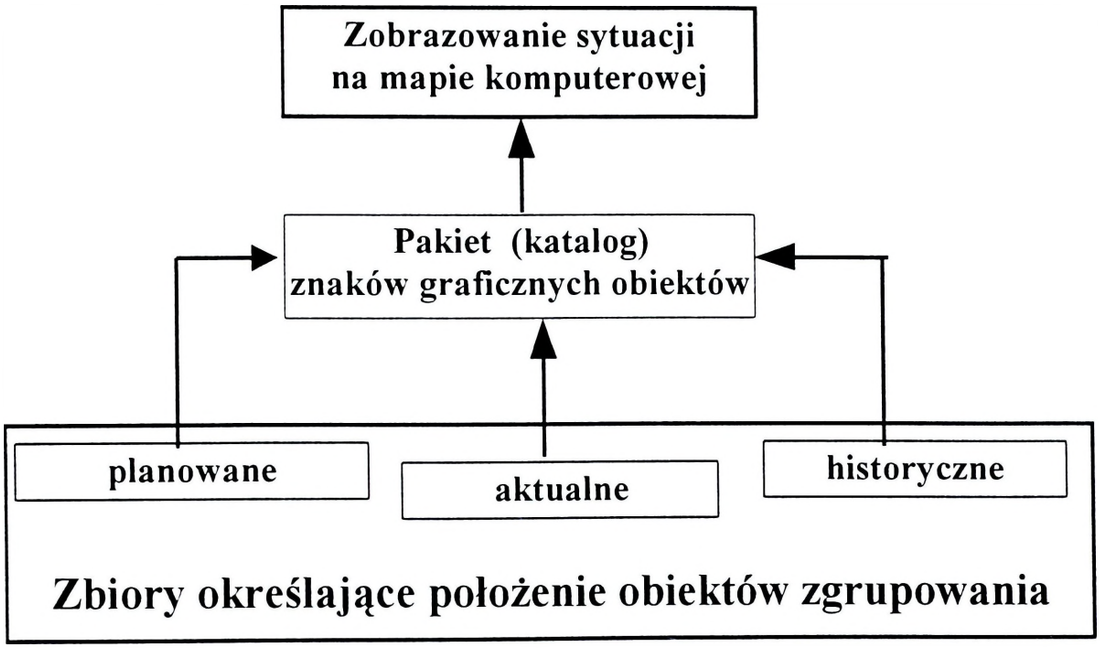
Na bieżąco, cyklicznie aktualizowany zbiór położenia i stanu obiektów zgrupowania umieszczony w jednostce centralnej będzie stanowił źródło informacji do zobrazowania zgrupowania na mapie komputerowej kierownictwa ćwiczenia i ogniw ćwiczącego sztabu. Jak już wcześniej sygnalizowano, pomocnym w tym celu będzie pakiet (katalog) znaków graficznych.

System powinien umożliwić zobrazowanie dla potrzeb kierownictwa trzech różnych sytuacji:

- aktualnego położenia zgrupowania;
- planowanego położenia obiektów zgrupowania;
- dowolnego, historycznego położenia zgrupowania.

Źródłem informacji do zobrazowania planowanego położenia obiektów będzie zbiór zaplanowanych zadań dla tych obiektów, który może być podzbiorem zbioru aktualnego położenia wojsk.

Z kolei zbiór dokumentujący położenie zgrupowania w określonych godzinach zapewni zobrazowanie sytuacji pola walki w wybranych okresach działań prowadzonego ćwiczenia - rys. 22.



Rys.22. Ogólna idea zobrazowania różnych położeń obiektów zgrupowania na użytek kierownictwa ćwiczenia.

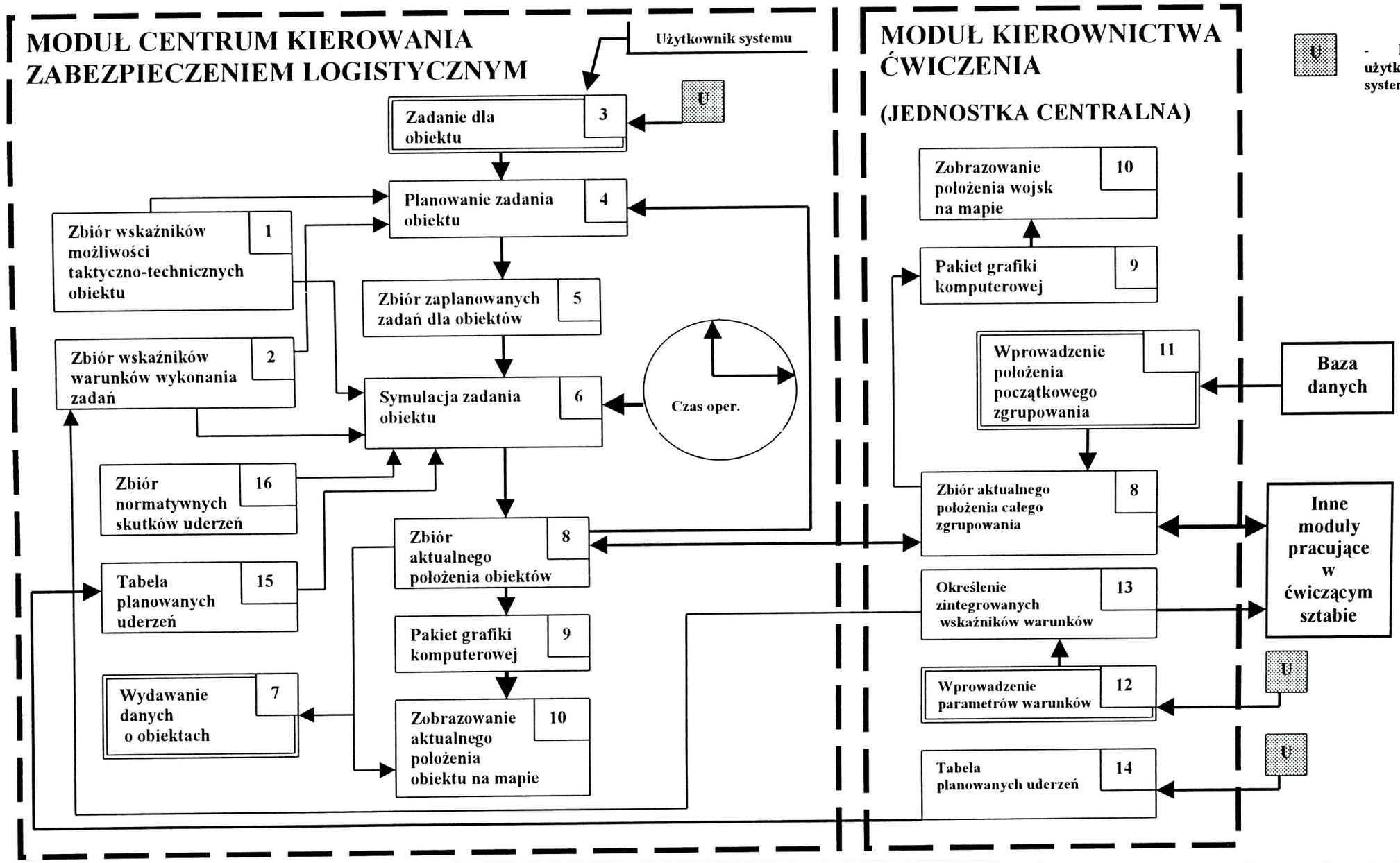
W celu realizacji powyższych zadań w jednostce centralnej systemu, oprócz omówionych wcześniej zbiorów, zainstalowane muszą być stosowne programy sterujące omówionymi procesami. Ogólny schemat powiązań informacyjnych w systemie oraz algorytm jego pracy w czasie ćwiczenia przedstawia - rys.23.

3.5.2. Zadania realizowane w module zabezpieczenia logistycznego

Zakłada się, że w module zabezpieczenia logistycznego w czasie ćwiczenia powinny być realizowane następujące zadania:

- planowanie zadań dla obiektów logistycznych zgrupowania;
- symulacja skutków uderzeń przeciwnika na obiekty logistyczne;
- symulacja zadań tych obiektów zgrupowania;
- aktualizacja zbiorów i zobrazowanie położenia i charakteru działań wojsk.

Trzy ostatnie zadania będą realizowane cyklicznie w ustalonych odcinkach czasu.



Rys. 23. Ogólny algorytm pracy systemu w czasie ćwiczenia

Ogólny przebieg planowania zadań

Planowanie zabezpieczenia logistycznego w operacji i walce jest jedną z głównych funkcji centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym w toku całej operacji. Funkcji tej nie przejmuje projektowany system.

Zadaniem systemu będzie natomiast planowanie pojedyńczych zadań stawianych przez ćwiczący zespół dla podległych obiektów. W praktyce jest to rola podległych sztabów.

Uzyskane wyniki planowania powinny być dostępne dla użytkownika i będą jednym ze źródeł informacji wykorzystywanych w procesie symulacji zadań.

W procesie planowania zadań logistycznych muszą być uwzględnione następujące informacje wejściowe:

- treść zadania sformułowanego przez ćwiczący zespół dla obiektu logistycznego (3)[5]
- dane o aktualnym położeniu i stanie obiektu (8);
- charakterystyki możliwości taktyczno-technicznych obiektu (1);
- dane charakteryzujące szeroko pojęte warunki wykonania zadań (2).

W wyniku planowania system powinien przygotowywać plan realizacji zadania przez obiekt (5) obejmujący czasy: rozpoczęcia zadania i wykonania kolejnych czynności oraz osiągnięcie gotowości przez obiekt w nowym położeniu.

Najogólniej rzecz biorąc planowanie zadania dla każdego obiektu będzie polegało na ustaleniu:

- czynności realizowanych przez obiekt w czasie manewru;
- długości drogi manewru (jeżeli zadanie obejmuje manewr);
- czasu trwania tych czynności i zakończenia zadania.

[5] Cyfra w nawiasie oznacza element systemu (rys.22) z którego pobierana jest informacja lub do którego kierowane są wyniki planowania symulacji.

W wyniku planowania system powinien założyć w zbiorze wyników planowania stosowny formularz zadania i umieścić w nim dane uzyskane w czasie planowania – tab. 22.

W formularzu takim powinny być zawarte:

- kolejne czynności, jakie obiekt będzie realizował w czasie zadania;
- czas rozpoczęcia tych czynności;
- czas ich trwania oraz zakończenia;
- czas zakończenia zadania.

Tabela 22

Roboczy formularz planowania i symulacji zadania obiektu nr .....

1	Długość kolumny (L)	3 km
2	Długość drogi marszu (D)	30 km
3	Czas trwania cyklu symulacji (T_k)	10 min.

ZADANIA	Czas rozpoczęcia		Czasy realizacji czynności przez obiekt									Tempo marszu		Stan MPS	Czas trwania zadania	Czas gotowości
			Cz.1 – WR			Cz.2 - M			Cz.3 - PZ							
	Cyklu	czynności	Ta_1	Tr_1 %	Tz_1	Ta_2	Tr_1 %	Tz_2	Ta_3	Tr_3 %	Tz_3	(V_m)	Uk	(P_2)	Położenie obiektu	
P	8.00	8.00	30	8.00	8.30	60	8.30	9.30	30	9.30	10.00	30	0,8	30	h 00 m	10.00
S_{1-n}	S_{1-n} Dane wypracowane przez system w czasie symulacji															

Objaśnienia:

P – dane uzyskane w wyniku planowania

WR, M, PZ – kolejne czynności obiektu w czasie zadania (wyjście z rejonu, marsz, przekazanie środków materiałowych)

% - procent wykonania czynności w czasie cyklu symulacji

Jeżeli wśród czynności obiektu występuje manewr, to system powinien ustalić również:

- długość kolumny obiektu;
- długość drogi manewru;
- tempo marszu, z uwzględnieniem warunków obszaru działań.

Ponadto do formularza powinny być wprowadzone dodatkowo następujące dane:

- stopień ukompletowania obiektu (U_k);
- stan MPS;
- położenie obiektu;
- czas jego gotowości do realizacji kolejnego zadania.

Będą one potrzebne w fazie symulacji zadania.

Utworzone w ten sposób robocze formularze zadań dla obiektów powinny być zachowane w zbiorze wyników planowania do czasu rozpoczęcia symulacji. Jeżeli czas operacyjny zbiegnie się z czasem rozpoczęcia zadania odnotowanym w formularzu wówczas formularz ten powinien być przeniesiony do zbioru wyników symulacji i zachowany tam do czasu jej zakończenia. Bowiem w drugiej części formularza będą umieszczane dane uzyskane w kolejnych cyklach symulacji.

Ogólne zasady symulacji skutków uderzeń przeciwnika

Uderzenia przeciwnika wprowadzane do systemu przez grupę operacyjną będą dotyczyły zarówno obiektów logistycznych, jak i pozostałych. Zatem w każdym module, gdzie prowadzona będzie symulacja skutków tych uderzeń, identyfikacji muszą być poddane wszystkie obiekty będące w gestii danego ogniwa sztabu.

W wyniku symulacji skutków uderzeń przeciwnika obiekty rażone będą ponosiły określone straty (zmniejszy się ich stopień ukompletowania) oraz muszą dokonać likwidacji skutków tych uderzeń (odtworzyć zdolność

do kontynuowania zadań) co będzie wymagało określonego czasu. Zatem skutki uderzeń w procesie symulacji będą się wyrażały wielkością strat obiektu oraz czasem przerwania wykonywanego zadania (czynności).

Symulacja uderzeń przeciwnika będzie prowadzona w każdym cyklu i powinna poprzedzać symulację zadań obiektów. Skutki uderzeń będą bowiem miały wpływ na sprawność realizacji tych zadań.

Ogólny przebieg procesu symulacji uderzeń w każdym kroku może być następujący:

– sprawdzić, czy w czasie cyklu symulacji były wykonywane uderzenia na obiekty zgrupowania (w obszarze działań);

– jeżeli tak, to sprawdzić czy uderzenia te dotyczyły obiektów logistycznych (porównać miejsce wykonania uderzeń z położeniem tych obiektów);

– jeżeli tak, to określić skutki wykonanych uderzeń na te obiekty (wielkość strat obiektów, czas opóźnienia wykonania realizowanych czynności);

– wprowadzić dane do roboczego formularza obiektu realizującego zadanie.

Jeżeli w czasie cyklu pracy systemu nie były wykonywane uderzenia przeciwnika lub, gdy nie dotyczyły one obiektów logistycznych, wówczas system przystępuje do symulacji zadań.

Ogólne zasady symulacji zadań logistycznych

Celem tej symulacji będzie odwzorowanie procesu zabezpieczenia logistycznego i skutków uderzeń przeciwnika na elementy systemu logistycznego w operacji i walce przy użyciu techniki komputerowej.

Zakłada się, że uruchomienie symulacji zadania określonego obiektu nie będzie wymagało od użytkownika postawienia systemowi dodatkowych

zadań oprócz tych, które omówione zostały wcześniej. W zadaniach tych określony został bowiem czas rozpoczęcia zadania, który został odnotowany również w roboczym formularzu planowania i symulacji zadań obiektów. Formularz ten z zaplanowanym harmonogramem czasowym zadania ma być przechowywany w zbiorach roboczych systemu do czasu jego zakończenia i zaktualizowania zbioru danych o obiektach zgrupowania (8).

Jak już podkreślano, system powinien śledzić bieżący czas (astronomiczny lub operacyjny) oraz nakazane czasy rozpoczęcia manewru zapisane w roboczych formularzach. **Zrównanie czasu bieżącego z nakazanym czasem rozpoczęcia zadania będzie dla systemu sygnałem do rozpoczęcia (kontynuacji) symulacji czynności obiektu.**[6]

$$\text{Jeżeli} \quad T_b \geq T_r$$

to system powinien prowadzić symulację zadania dla obiektu.

Przy tym:

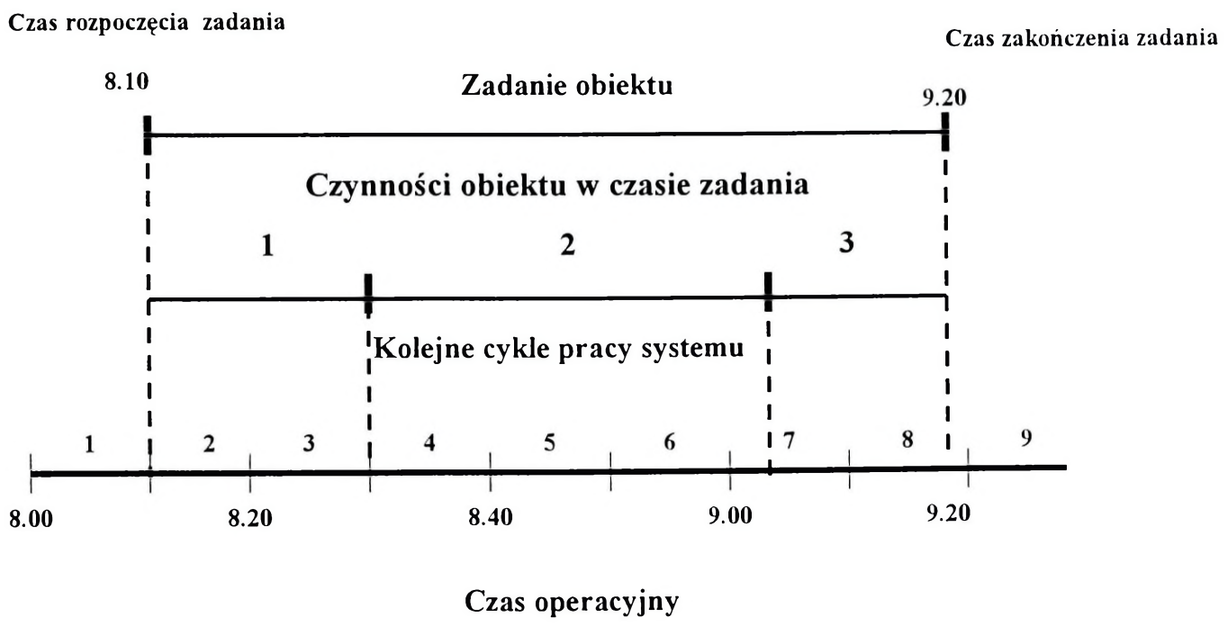
T_b - czas bieżący (rzeczywisty)
T_r - czas rozpoczęcia zadania

Treść postawionego zadania może być przechowywana w „zbiorze aktualnych zadań" (3) do czasu jego wykonania. Jeżeli w trakcie realizacji zadania zaistnieje potrzeba zmiany wcześniejszej decyzji, wówczas użytkownik będzie miał możliwość wywołania formularza zadania i skorzystania z opcji „Przerwanie zadania, zmiana zadania". Będzie się to zwykle wiązało z anulowaniem części lub całości informacji w formularzu i wprowadzeniem nowych.

Zadania obiektów logistycznych w operacji i walce planowane są przy założeniu ich określonych możliwości taktyczno-technicznych i warunków

[6] Kontynuacja będzie miała miejsce wówczas, gdy w wyniku uderzeń przeciwnika czynność została przerwana i minął czas niezbędny na odtworzenie zdolności ataku.

obszaru działań. Jeżeli te możliwości i warunki nie ulegną zmianie w czasie ich realizacji, to można przypuszczać, że będą one przebiegały zgodnie z planem. W rzeczywistości jednak założone warunki wykonania zadań, a w ślad za tym i rzeczywiste możliwości obiektów logistycznych będą zmieniać się w czasie i odbiegać od założonych. Będzie to miało wpływ na czas wykonania zadań. W tej sytuacji w czasie symulacji zadań system powinien w każdym kolejnym cyklu (kroku) pracy uwzględniać aktualne warunki, w tym także skutki uderzeń przeciwnika, określać rzeczywiste możliwości obiektów i ustalać stopień (procent) wykonania bieżącej czynności w czasie trwania cyklu (kroku). Jeżeli ten stopień wykonania określonej czynności w kilku kolejnych cyklach osiągnie wartość 1,0 (100 %), wówczas system powinien przystąpić do symulacji kolejnej czynności obiektu. W przypadku ostatniej czynności, jej zakończenie będzie równoznaczne z zakończeniem symulacji zadania -–rys. 24.



Rys.24. Ogólna idea odwzorowania zadania w cyklicznej pracy systemu

W działaniach operacyjnych (taktycznych) zadania logistyczne może realizować jednocześnie kilka do kilkunastu obiektów. W czasie symulacji będą one obsługiwane przez jeden moduł systemu. W tej sytuacji wiele przemawia za tym by w procesie symulacji zadań przyjąć metodę krokową o równym lub zmiennym kroku. Uwzględniając czas trwania podstawowych czynności realizowanych przez obiekty w czasie zadań, skalę zjawiska w operacji (walce) oraz możliwości techniki komputerowej, wydaje się że czas trwania kroku powinien wynosić 5-10 lub 15 minut. W takim czasie system byłby zmuszony dokonać identyfikacji wszystkich roboczych formularzy zadań założonych w zbiorze zaplanowanych zadań (5) i w odniesieniu do tych obiektów, które w tym czasie są w trakcie realizacji zadań dokonać symulacji stosownej części zadania uwzględniając aktualne warunki jego wykonania.

W procesie symulacji zadań system powinien weryfikować warunki realizacji jedynie tej czynności, która w tym czasie trwa. Aktualną czynność można określić na podstawie formularza roboczego.

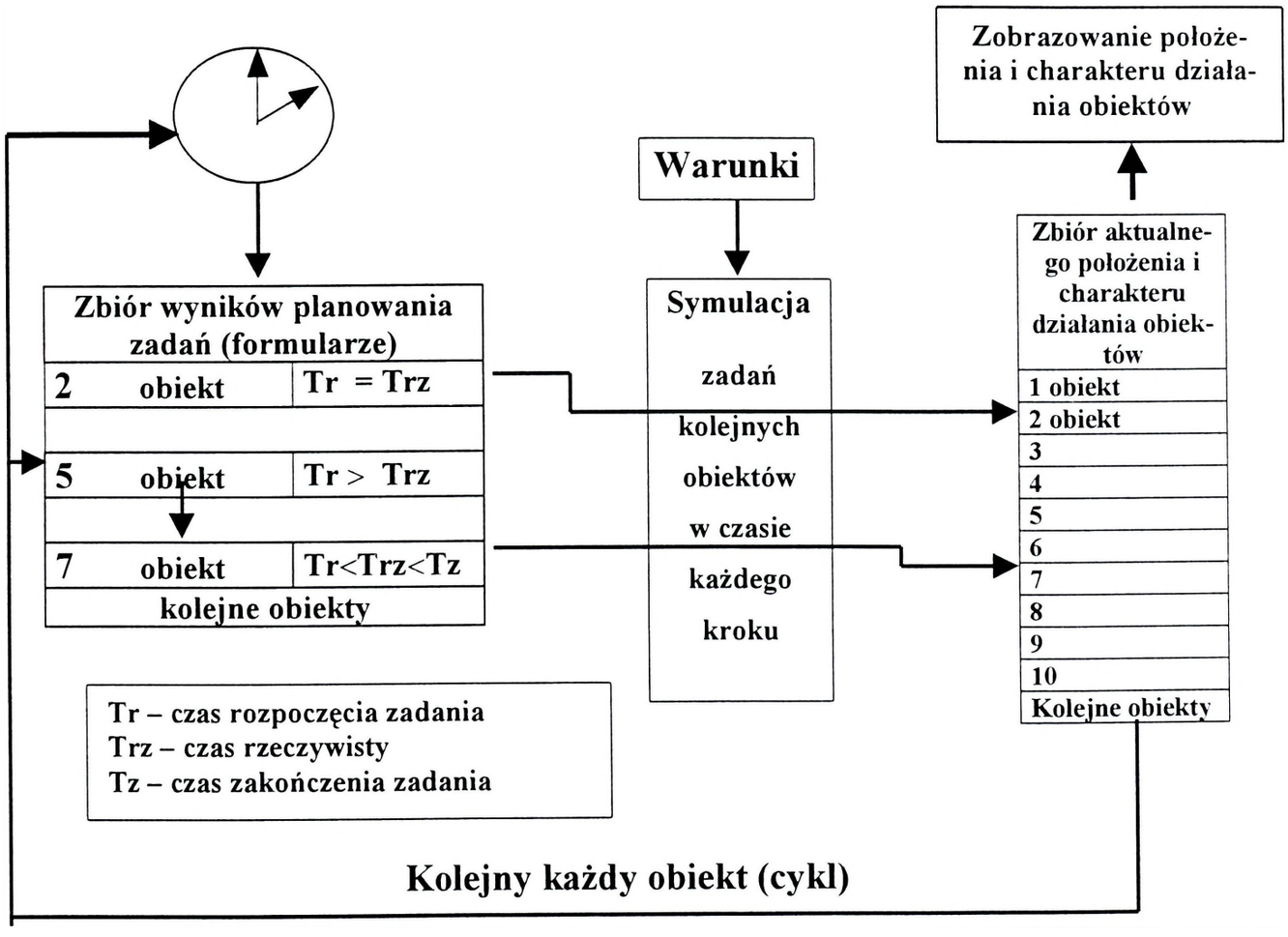
Symulacja będzie dotyczyła wyłącznie tych obiektów, dla których postawione zostały w tym względzie zadania i zaplanowane zostało ich działanie, a ponadto nadszedł (minął) czas rozpoczęcia tego działania.

Przyjmując krokową metodę symulacji (np. co 5 minut) w czasie każdego takiego kroku trzeba będzie określić zmiany w położenia ukompletowania i czynnościach wszystkich obiektów zgrupowania, które w tym czasie powinny wykonywać zadania. Ogólny, możliwy algorytm takiego działania systemu zawiera rys.25.

Z rysunku wynika, że system w procesie symulacji zadań (przyjmując powyższe założenia) będzie działał cyklicznie (krokowo), bez ingerencji użytkownika. W każdym cyklu powinien określić możliwe rezultaty symulacji kolejno dla wszystkich obiektów znajdujących się w zbiorze wyni-

ków planowania, uwzględniając czas trwania kroku oraz aktualne rzeczywiste warunki obszaru działań i uderzeń przeciwnika.

Wynika z niego również, że w chwili rozpoczęcia cyklu symulacji system będzie kolejno identyfikował w zbiorze czynników planowania te obiekty które są w trakcie realizacji zadania. Po ich zidentyfikowaniu przystępuje do symulacji tej czynności, którą obiekt wykonuje w ramach zadania, a uzyskane wyniki symulacji składa w roboczym formularzu tego zadania – tab. 23.



Rys. 25. Ogólny algorytm symulacji zadań obiektów w czasie kolejnych kroków

Tabela 23

Roboczy formularz planowania i symulacji zadania obiektu nr

1	Długość kolumny	3 km
2	Długość drogi marszu	30 km
3	Czas trwania kroku	10 min.

ZADANIA	Czas rozpoczęcia		Czasy realizacji czynności przez obiekt									Tempo marszu		Stan MPS	Czas trwania zadania	Czas gotowości
			Cz.1 – WR			Cz.2 - M			Cz.3 - PZ							
	kroku (Tr_k)	czynności (Tcz)	Ta_1	Tcz_1 (%)	Tz_1	Ta_2	Tcz_2 (%)	Tz_2	Ta_3	Tcz_3	Tz_3	Vm	Uk		Położenie obiektu x,y	(T_g)
P	8.00		30	8.00	8.30	60	8.30	9.30	30	9.30	10.00	30		1,0	2 godz.00 min	10.00
S_1	8.00	8.00	30	0,333									0,8		x,y	
S_2	8.10	8.00	40	0,250									0,8			
S_3	8.20	8.20	30	0,333									0,8			
S_4	8.30	8.30	50	0,200									0,8	0,95		
S_5	8.40	8.40			8.40	80	0,125					25	0,8	0,94	x,y	10.10
S_6	8.50	8.50				80	0,125					25	0,8	0,93	x,y	
S_7	9.00		o godz. 9.05 – na obiekt wykonano uderzenie										- 0,1			+0.30
S_8	9.10		skutki: straty – 10 %, opóźnienie – 30 min.													
S_9	9.20	9.20				60	0,167					30	0,7	0,91	x,y	
S_{10}	9.30	9.30				60	0,167					30	0,7	0,90	x,y	
S_{11}	9.40	9.40				60	0,167					30	0,7	0,87	x,y	
S_{12}	9.50	9.50				80	0,125					25	0,7	0,85	x,y	10.30
S_{13}	10.00	10.00				80	0,125					25	0,7	0,83	x,y	
S_{14}	10.10	10.10						10.10	25	0,400			0,7		x,y	
S_{15}	10.20	10.20		1,116			1,001		30	0.333			0,7		x,y	
S_{16}	10.30	10.30							25	0,400			0,7		x,y	
S_{17}	10.40	10.40		1,116			1,001			1,133	10.40		0,7		2 g.20min	10.20

Niezwykle ważną rolę w omawianym formularzu będzie spełniać kolumna „czas rozpoczęcia - kroku (T_k) i czynności (T_{cz}).” Po zaplanowaniu manewru obiektu i wprowadzeniu danych do formularza w pozycji (P) określony czas rozpoczęcia zadania (czynności) system powinien wprowadzać również w pozycji (S_1). Oznacza to, że pierwszy krok symulacji w odniesieniu do obiektu powinien mieć miejsce o godzinie wpisanej w pozycji (S_1). Potwierdzeniem tego dla systemu będzie ta sama godzina w pozycji (S_1) i kolumnie (T_{cz}). Jednakże nie zawsze takie potwierdzenie system uzyska. W przypadku uderzeń przeciwnika obiekt może nie być zdolny do wykonania danej czynności w nakazanym czasie. Czas jego gotowości określony zostanie w procesie symulacji skutków uderzenia i umieszczony w kolumnie (T_{cz}). W trakcie kolejnego cyklu pracy będzie on zwykle większy niż czas rozpoczęcia kroku (T_{rk}) związany z czasem bieżącym. Zatem proces symulacji manewru zostanie uruchomiony dopiero w momencie gdy czas rozpoczęcia kroku zrówna się lub wyprzedzi czas rozpoczęcia (kontynuowania) czynności zapisany w kolumnie (T_{cz}).

Z chwilą zakończenia symulacji w czasie kroku system sam powinien w kolumnie (T_k) wprowadzić czas rozpoczęcia nowego kroku.

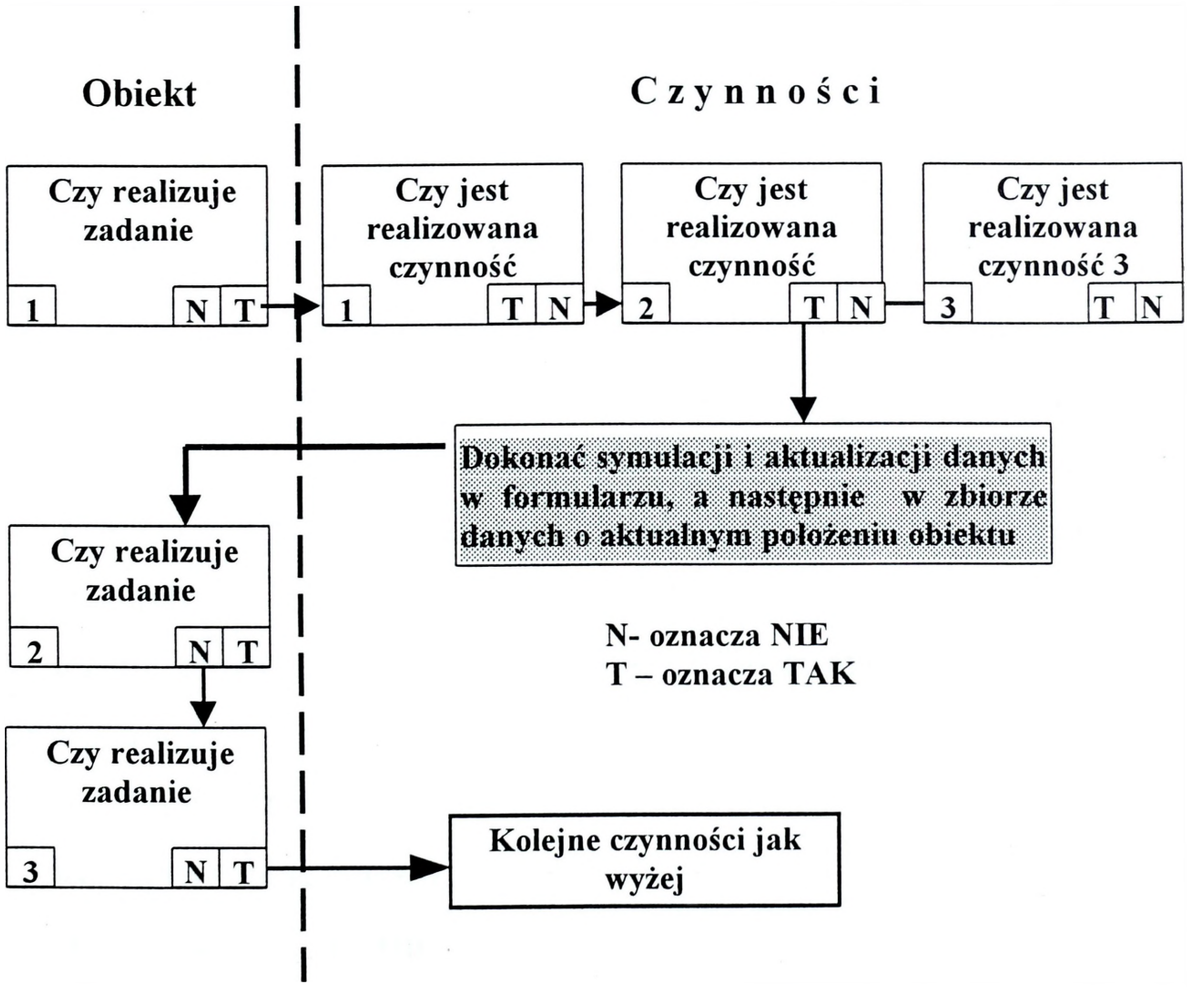
Ważnym zadaniem systemu w czasie symulacji działania obiektów będzie również określenie ich bieżącego położenia. Zadanie to dotyczy wyłącznie obiektów wykonujących manewr. W tej sytuacji system będzie miał obowiązek określić długość drogi pokonanej przez obiekt w czasie cyklu i ustalić nowe jego położenie. Współrzędne położenia obiektów należy wprowadzać do formularza.

Warunkiem manewru obiektu jest posiadanie odpowiedniego zapasu paliwa. Z tych względów zadaniem systemu w czasie symulacji będzie określanie poziomu MPS. Wykluczy to możliwość manewru obiektów, gdy ćwiczący nie zadbają o bieżące uzupełnienie zapasów paliwa.

Biorąc pod uwagę, że obiekty zużywają paliwo nie tylko w czasie marszu, ale także podczas rozwijania i opuszczania rejonów - w obliczeniach można przyjąć średnie zużycie MPS na jedną godzinę wykonywania manewru. Taką normę wskazanym będzie umieścić w zbiorze normatywnych charakterystyk obiektów.

Z chwilą zakończenia powyższych operacji wobec wszystkich obiektów posiadających robocze formularze zadań system powinien przystąpić do aktualizacji lokalnego zbioru danych o obiektach logistycznych. Zadanie to może być realizowane także stopniowo, bezpośrednio po zakończeniu symulacji działania kolejnych obiektów.

Ogólny algorytm pracy systemu podczas symulacji obrazuje rys. 26.



Rys. 26. Ogólny algorytm identyfikacji obiektów i ich czynności w czasie cyklu pracy systemu

Przy takim podejściu do rozwiązania problemu symulacji zadań logistycznych w operacji (walce) projektowany system powinien automatycznie, cyklicznie (np. co 5 minut) uruchamiać proces symulacji skutków uderzeń i symulacji zadań wojsk oraz aktualizować zbiory danych o obiektach zgrupowania.

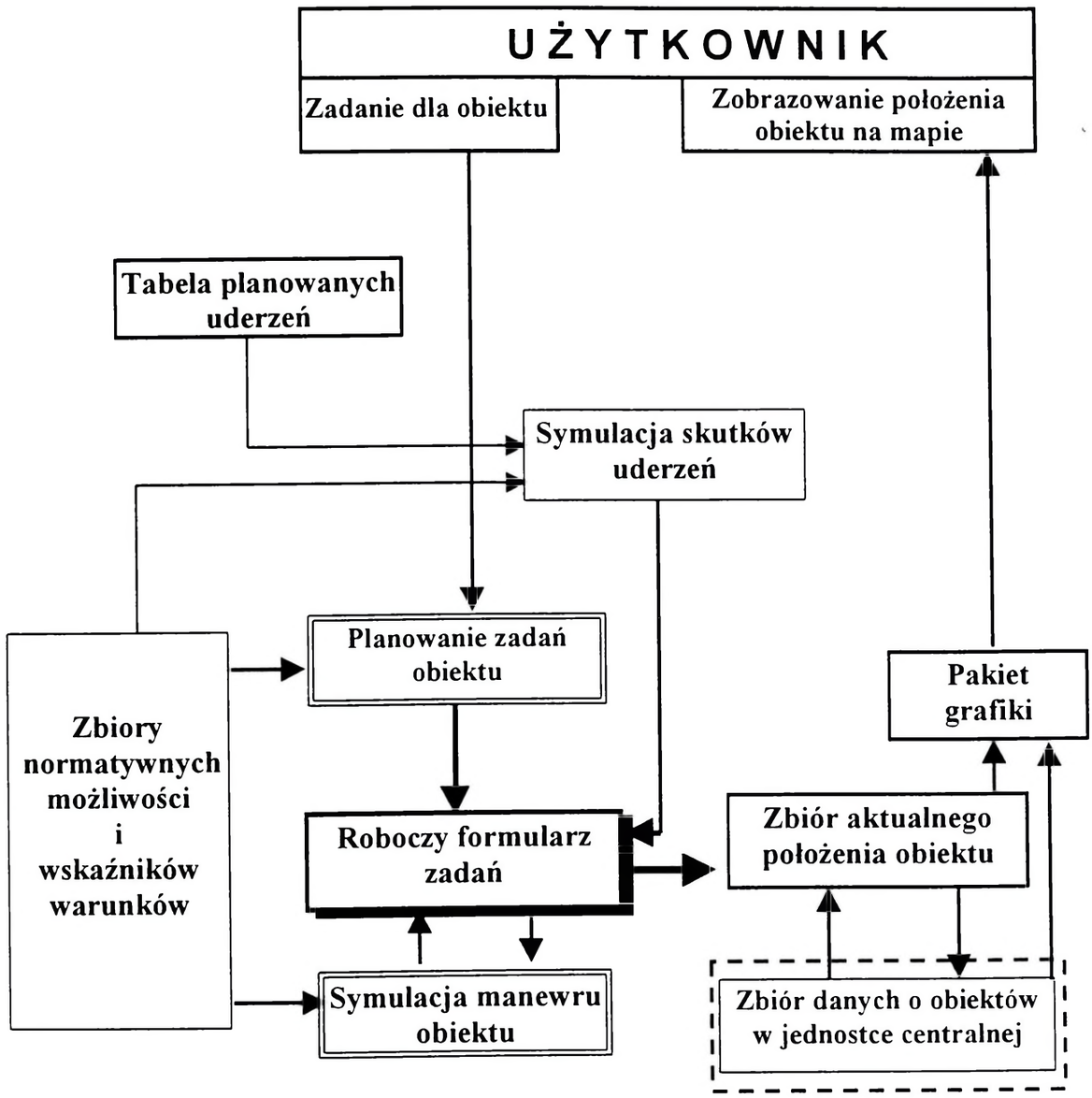
W tej sytuacji należy użytkownikowi zapewnić możliwość formułowania (przygotowania) zadań dla systemu w czasie gdy będzie on realizował proces symulacji. Samo wprowadzenie zadania do systemu może mieć miejsce po zakończeniu symulacji, w przerwach między cyklami pracy. Również dostęp do zbioru aktualnych danych o obiektach będzie możliwy jedynie w czasie przerw między kolejnymi krokami symulacji. Zatem przyjęta długość kroku powinna uwzględniać powyższe potrzeby. Warto będzie w tej sytuacji zapewnić użytkownikowi wybór długości kroku spośród kilku wartości - np. 5, 10, 15 minut.

Aktualizacja zbiorów i zobrazowanie położenia wojsk

Aktualizacja zbioru bieżącego położenia i stanu obiektów w modułach ćwiczących ogniw sztabu powinna się odbywać po zakończeniu procesu symulacji skutków uderzeń i symulacji zadań w czasie każdego cyklu pracy. Źródłem danych do aktualizacji tych zbiorów będą omawiane wcześniej robocze formularze obiektów manewru – rys. 27.

W trakcie aktualizacji, w zależności od czynności realizowanej przez obiekt w czasie kroku, zmianom mogą podlegać:

- położenie obiektu;
- ukompletowanie obiektu;
- stan (czynność) obiektu;
- stan MPS.



Rys.27. Proces obiegu informacji podczas planowania i symulacji zadań obiektów logistycznych

Aktualizacja w zbiorze będzie dotyczyła wyłącznie tej grupy obiektów, które są w gestii kierowania danego ogniwa sztabu. Po jej zakończeniu powinna nastąpić wymiana informacji między zbiorem aktualnego położenia wojsk w module i podobnym zbiorem w jednostce centralnej systemu. Przy tym z modułu do jednostki centralnej będą przekazywane informacje aktualizujące położenie i stan tylko określonej grupy obiektów.

Zakończenie aktualizacji zbioru głównego danych o obiektach powinno uruchomić proces graficznego zobrazowania nowej sytuacji na monitorach na podkładzie mapy komputerowej. Zakłada się, że system zadanie to będzie realizował automatycznie bez udziału użytkownika. W praktyce po zakończeniu każdego kroku powinien automatycznie zaktualizować położenie zgrupowania w module kierownictwa ćwiczenia i w modułach ćwiczących ogniw sztabu.

Niezależnie od tego użytkownik każdego modułu powinien mieć możliwość wyboru innych opcji zobrazowania położenia obiektów i sytuacji, wydając stosowne polecenie. Przede wszystkim należy zapewnić możliwość zobrazowania:

- planowanego położenia obiektów zgrupowania;
- grupy obiektów wchodzących w skład systemu logistycznego;
- obiektów występujących na jednym poziomie;
- obiektów jednego, wybranego związku taktycznego (oddziału).

Problem ten należy mieć na uwadze projektując procedury dialogu użytkownika z systemem.

Graficzne zobrazowanie aktualnych danych o obiektach na podkładzie mapy cyfrowej będzie wymagało zasilania informacyjnego z dwóch źródeł: zbioru aktualnego (planowanego) położenia wojsk oraz pakietu grafiki komputerowej.

Ze zbioru aktualnego położenia wojsk niezbędne będą następujące informacje:

- nazwa (skrót nazwy) i numer obiektu;
- współrzędne punktu (punktów) określających położenie obiektu;
- stan (czynność obiektu).

Z pakietu grafiki komputerowej trzeba będzie z kolei uzyskać znak graficzny obiektu odpowiadający jego rodzajowi i wykonywanej czynności.

Z powyższego wynika, że w pakiecie grafiki powinny być zawarte wszystkie możliwe rodzaje obiektów występujących w zgrupowaniu, a ponadto muszą być wzorce zobrazowania ich możliwych stanów i czynności.

Niezależnie od tego, moduł powinien umożliwić użytkownikowi uzyskanie danych o położeniu i stanie zgrupowania, grup obiektów i pojedynczych obiektach w postaci sformalizowanych zestawień tabelarycznych. W tym celu moduł musi być obudowany w stosowne programy użytkowe. Ta funkcja modułu może być rozbudowywana w okresie testowania i użytkowania systemu.

4. DIALOG UŻYTKOWNIKA Z SYSTEMEM

W procesie projektowania systemu należy zadbać by system był przyjazny wobec użytkownika oraz prosty w obsłudze. Dialog użytkownika z systemem powinien wykluczać pomyłki i zapewnić sprawną wymianę informacji w relacjach użytkownik - system i system - użytkownik w formie:

- poleceń nakazujących rozwiązanie określonych zadań;
- danych w celu przygotowania lub aktualizacji zbiorów zasilających system;
- sformalizowanych meldunków zawierających aktualne dane o położeniu i stanie elementów zgrupowań wojsk;
- komunikatów informujących o poprawności przebiegu procesów planowania i symulacji zadań;
- informacji ułatwiających użytkownikowi formułowanie zadań dla systemu.

Istotną funkcją systemu w czasie jego użytkowania będzie informowanie użytkownika o realizowanych zadaniach w czasie kroku oraz o sytuacjach nietypowych. System powinien informować o:

- rozpoczęciu i realizacji zadań w czasie cyklu pracy;
  - symulacji skutków uderzeń przeciwnika;
  - planowaniu zadań;
  - symulacji zadań;
  - aktualizacji zbiorów;
- gotowości do przyjęcia zadań;
- przyczynach niemożliwości kontynuowania zadania przez obiekt (np. brak MPS, odtwarzanie zdolności po uderzeniach, itp.);
- nieprawidłowo sformułowanych zadaniach;
- braku danych w zbiorach, itp.

Informacje to powinny być wyświetlane w postaci komunikatów wyróżniających się na tle innych informacji.

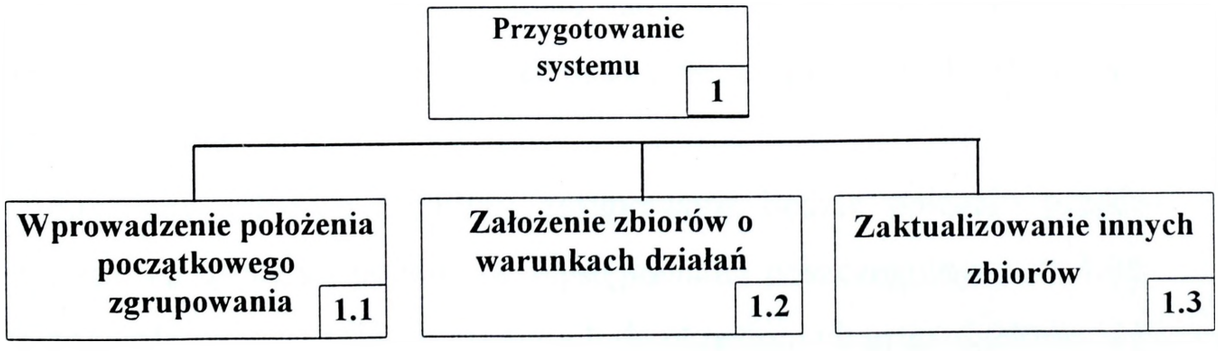
Jak wskazują doświadczenia, korzystnym rozwiązaniem może być taki sposób dialogu, w którym system proponuje określone możliwości działania i wspomaga przygotowanie stosownych zadań. Służą temu najczęściej, hierarchicznie ustawione opcje możliwych zadań, katalogi występujących obiektów, czynności i rozwiązań oraz elektroniczne blankiety sformalizowanych zadań.

W przypadku omawianego systemu pierwszy (najwyższy) poziom opcji może obejmować:

Przy tym opcja „aktualizacja zbiorów" będzie wykorzystywana zarówno podczas przygotowania systemu do ćwiczenia, jak i w czasie jego trwania.

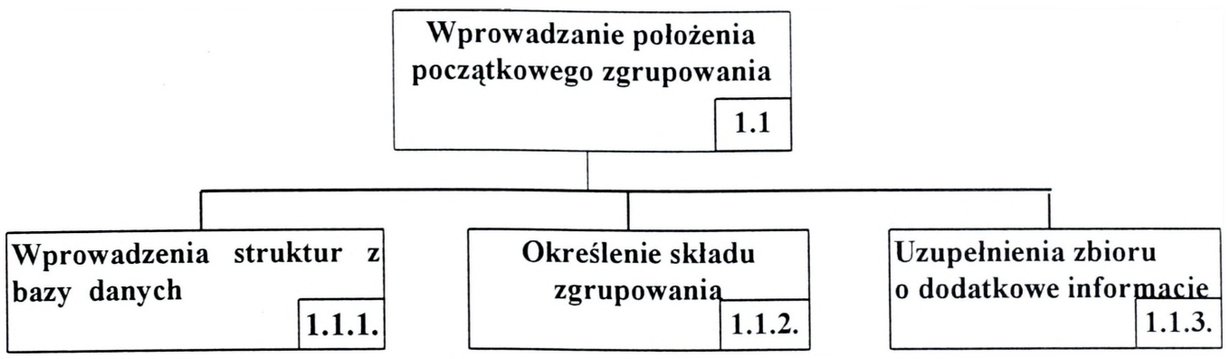
4.1. PRZYGOTOWANIE SYSTEMU DO UŻYCIA W ĆWICZENIU

Przygotowanie systemu będzie zawsze poprzedzało jego wykorzystanie w ćwiczeniu. Użytkownik, wykorzystując tę opcję, powinien mieć następujące możliwości:



Zgodne z wcześniejszymi ustaleniami zadania związane z wprowadzaniem położenia początkowego zgrupowania oraz założeniem zbiorów o warunkach manewru będą realizowane przez zespół autorski z wykorzystaniem jednostki centralnej systemu. Zatem obydwie te opcje w module logistycznym będą opcjami pustymi (mogą być pominięte). Ich aktywność wystąpi jedynie w module kierownictwa ćwiczenia, skąd będą dokonywane te operacje.

Wprowadzenie położenia początkowego zgrupowania będzie wymagało od użytkownika wykonania kilku podstawowych zadań:



Wprowadzenie struktur wojsk do zbioru z bazy danych i utworzenie składu zgrupowania operacyjnego będzie wymagało wykorzystania odpowiedniego programu. Program taki powinien zapewnić możliwość przeglądu struktur w bazie danych i wskazania tych, które wejdą w skład zgrupowania. Jednocześnie powinien określać, jakie charakterystyki (dane) przywiązane do tych struktur należy przenieść wraz z obiektami do zbioru roboczego systemu.

Określenie składu i struktury zgrupowania będzie polegało przede wszystkim na ustaleniu poziomów występowania poszczególnych struktur i ich podległości, a także przypisaniu ich do określonych grup obiektów wg

rodzajów wojsk. W praktyce będzie chodziło o przypisanie obiektom stosownych kodów i numerów przyporządkowujących je do określonych modułów.

Opcja - „uzupełnienie zbioru o dodatkowe informacje" - powinna zapewnić użytkownikowi możliwość wprowadzenia do zbioru danych o położeniu, ukompletowaniu i stanie (czynności) każdego z obiektów oraz wielkości zapasów MPS jaką dysponuje w chwili rozpoczęcia ćwiczenia. Do realizacji tego zadania system powinien udostępnić użytkownikowi sformalizowany blankiet o następującej postaci i treści:

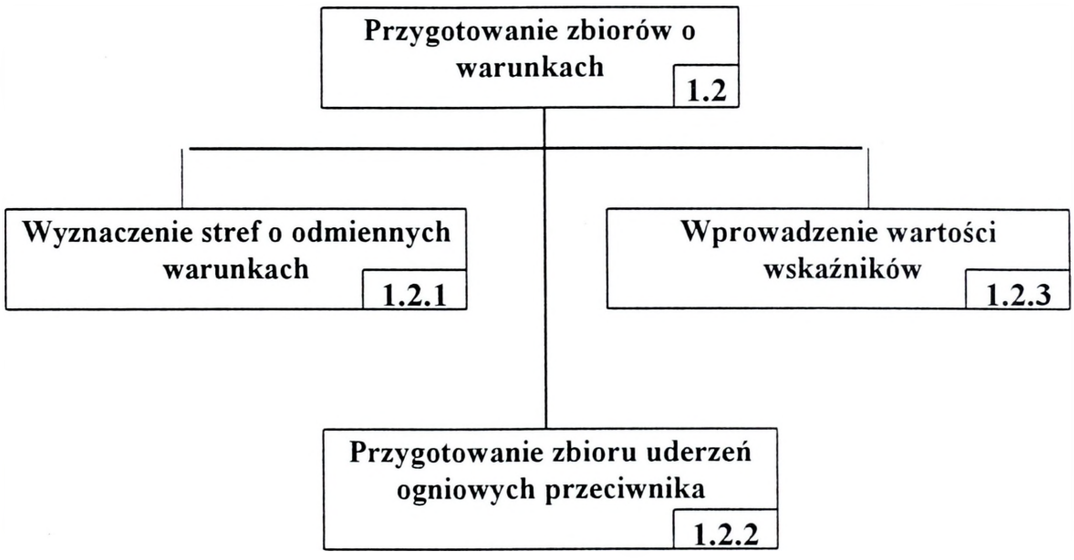
Lp.	Część stała	Wypełnia użytkownik
1	Nazwa obiektu (skrót)	1 BZ
2	Stan (czynność)	RW
3	Stan MPS	0,9
4	% ukompletowania	0,8
5	Położenie obiektu	1-5 punktów

Podczas wypełniania pozycji 1 i 2 blankietu system powinien udostępnić katalog obiektów (stanów, czynności). Wybór obiektu (stanu) przez użytkownika powinien się odbywać poprzez wskazanie kursorem w katalogu. Taki sposób wykluczy ewentualne pomyłki.

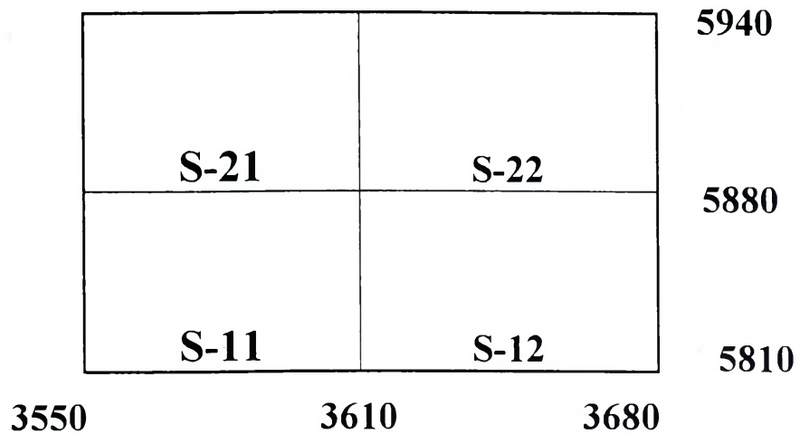
Wprowadzając informacje uzupełniające należy to czynić kolejno wobec obiektów od najwyższego, do najniższego poziomu. W praktyce będzie to oznaczało, że w pierwszej kolejności zostaną wprowadzone dane dotyczące całej dywizji, następnie jej brygad i batalionów, po czym dopiero kolejnej dywizji (w tym również obiektów logistycznych).

Wprowadzenie kursora w pole - „położenie obiektu" - powinno uaktywnić mapę komputerową by użytkownik mógł wskazać na niej właściwe punkty określające położenie obiektu. W wyniku tego w wymienione pole blankietu powinny zostać wprowadzone współrzędne wskazanych punktów.

Przygotowanie zbioru danych o warunkach działań będzie się odbywać z miejsca pracy przewidzianego dla kierownictwa (grupy operacyjnej) ćwiczenia. Polega ono (przygotowanie) na wprowadzeniu stosownych wartości wskaźników podstawowych określających warunki działań wojsk w ustalonym rejonie działań. Jak już wcześniej sygnalizowano, w obszarze działań operacyjnych może wystąpić kilka rejonów o odmiennych warunkach. Z tych względów pierwszym zadaniem zespołu przygotowującego system będzie ustalenie stref, dla których zostaną założone zbiory warunków manewru.



Wyznaczenie stref (rejonów) o odmiennych warunkach manewru w obszarze działań może być realizowane przy wykorzystaniu siatki kartograficznej mapy - rys. 28.



Rys. 28. Podział obszaru działań na strefy

Uwzględniając przykładową sytuację podaną na rys.28, podczas przygotowania systemu należy określić cztery strefy, a ich opis na użytek systemu może być następujący:

- strefa 11, jeżeli $y < 3610000$ i < 5880000;
- strefa 12, jeżeli $y \geq 3610000$ i $x < 5880000$;
- strefa 21, jeżeli $y < 3610000$ i $x \geq 5880000$;
- strefa 22, jeżeli $y > 3610000$ i $x \geq 5880000$.

W tej sytuacji w zbiorze warunków działań system powinien utworzyć cztery podzbiory, jeden dla każdej strefy.

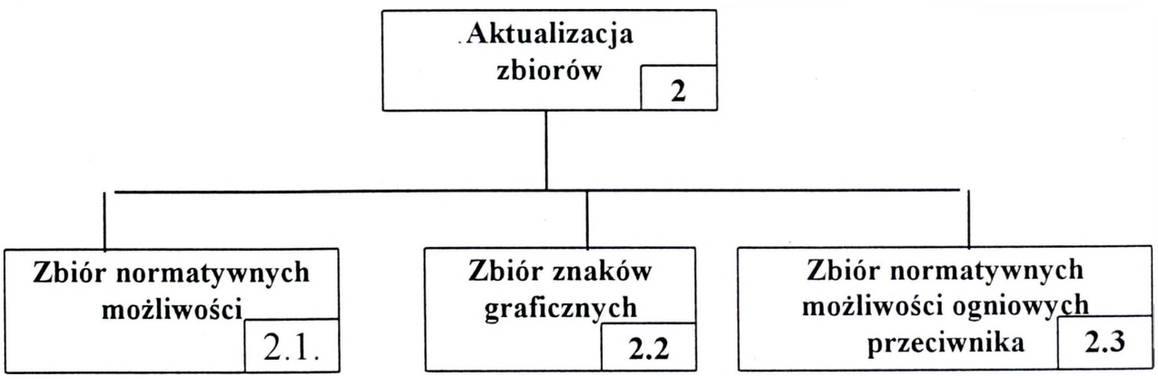
Znacznie prostszym rozwiązaniem może być wskazanie tych stref na mapie przy pomocy kursora.

Przy pomocy kolejnej opcji - „wprowadzenie wartości wskaźników" - użytkownik powinien mieć możliwość wyprowadzenia tych podzbiorów kolejno na monitor i wprowadzenia do nich stosownych danych (wartości wskaźników).

Jeżeli w projektowanym systemie przyjęty zostanie wariant w którym działalność ogniowa przeciwnika będzie na bieżąco podgrywana przez grupę operacyjną, wówczas w procesie przygotowania systemu trzeba bę-

dzie przygotować również zbiór zawierający uderzenia ogniowe przeciwnika na obiekty zgrupowania. Zbiór taki może zawierać zaplanowane uderzenia ogniowe i być uzupełniany w trakcie ćwiczenia zgodnie z rozwojem sytuacji. Podczas wprowadzania danych do zbioru użytkownik powinien mieć możliwość korzystania z katalogu możliwych wykonawców uderzeń oraz rodzaju stosowanego uzbrojenia.

W zależności od przyjętych założeń w ćwiczeniu, w trakcie przygotowania systemu do jego wykorzystania może zaistnieć potrzeba aktualizacji innych zbiorów, a zwłaszcza zbioru normatywnych możliwości taktyczno-technicznych obiektów i zbioru znaków graficznych. Może zaistnieć także potrzeba aktualizacji zbioru możliwości systemów ogniowych przeciwnika. Zbiory te występują w różnych modułach systemu i nie powinny być dostępne dla użytkownika. Ich aktualizację należy zatem powierzyć zespołowi obsługującemu system.



Aktualizacja zbioru znaków graficznych będzie dotyczyła całego systemu (w tym modułu kierownictwa ćwiczenia). Można przyjąć rozwiązanie, że aktualizacja tego zbioru będzie w razie potrzeby dokonywana wyłącznie w jednostce centralnej (z modułu kierownictwa) i jego zaktualizo-

wana wersja będzie przesyłana do zbiorów w modułach ćwiczących ogniw sztabu.

Podobne rozwiązanie można przyjąć w odniesieniu do zbioru normatywnych możliwości ogniowych przeciwnika.

W procesie aktualizacji powyższych zbiorów należy zapewnić możliwość:

– zmiany zawartości danych w zbiorze, w tym zmiany nazwy obiektów i ich możliwości oraz zmiany systemów ogniowych;

– wprowadzenia do zbiorów nowych, dodatkowych obiektów oraz systemów ogniowych i ich możliwości.

4.2 Wykorzystanie systemu w czasie ćwiczenia

W czasie ćwiczenia projektowany system powinien zapewnić użytkownikowi korzystanie z dwóch podstawowych opcji: zadania użytkowe oraz aktualizacja zbiorów. Obydwie te opcje powinny wystąpić we wszystkich modułach systemu i zapewnić łatwą komunikację i prostą obsługę zadań.

4.2.1. Zadania użytkowe

Przewiduje się, że projektowany system powinien udostępnić użytkownikowi trzy rodzaje zadań użytkowych wykorzystywanych w trakcie ćwiczenia.

W przyszłości należy przewidywać rozszerzenie tego zbioru zadań użytkowych.

Opcja - „zadanie obiektu" - niezbędna będzie w modułach ćwiczących ogniw sztabu. Tam bowiem będą stawiane zadania dla obiektów zgrupowania (podległych wojsk).

Uruchomienie tej opcji w module logistycznym powinno uaktywnić elektroniczny blankiet zadania i wyświetlić go na monitorze wraz z katalogiem obiektów logistycznych zgrupowania występujących na pierwszym poziomie (bezpośrednio podległych). Jeżeli zadanie ma dotyczyć obiektu z niższego poziomu, użytkownik powinien mieć możliwość zejść na ten poziom i wybrać ten obiekt.

Wybór obiektu w katalogu powinien być równoznaczny z jego wprowadzeniem do blankietu zadania. Równocześnie powinna zostać wprowadzona informacja o poziomie występowania obiektu oraz jego nadrzędnej strukturze i kodzie.

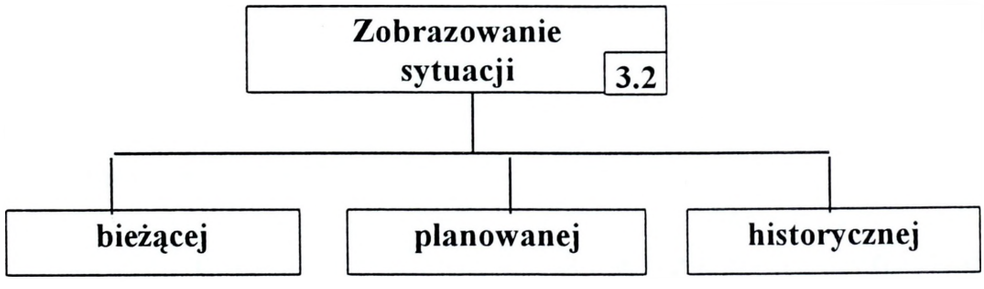
W podobny sposób do blankietu powinny być wprowadzane informacje o kolejnych czynnościach realizowanych przez obiekt w czasie zadania. I w tym przypadku system powinien służyć użytkownikowi stosownym katalogiem możliwych czynności i stanów obiektu.

Docelowe położenie obiektów oraz ich drogę marszu w czasie realizacji zadania użytkownik powinien wykonać przy pomocy określonej liczby punktów wskazanych na mapie komputerowej. Docelowo system sam powinien określać (wybierać) drogę manewru uwzględniając aktualne i docelowe położenie obiektu.

Pozostałe informacje przewidziane w treści blankietu zadania użytkownik będzie wprowadzał bez pomocy systemu. Jednakże system powinien kontrolować treść wprowadzonych danych i sygnalizować, jeżeli nie będą one zgodne z przyjętymi zasadami.

Zobrazowanie aktualnej sytuacji na mapie komputerowej powinno dokonywać się bez polecenia użytkownika. Praktycznie, w czasie ćwiczenia na ekranie stacji graficznych w modułach systemu ciągle powinna być wyświetlona aktualna sytuacja uwzględniająca cykliczną aktualizację danych o obiektach. Niezależnie od tego każdy użytkownik przy pomocy opcji - „zobrazowanie sytuacji" - powinien mieć możliwość zobrazowania sytuacji planowanej na określoną godzinę. W tym przypadku w miejsce aktualnego położenia obiektów zgrupowania system powinien zobrazować ich położenie i stan o nakazanej godzinie, czerpiąc informacje ze zbioru planowanych zadań. Obiekty dla których brak takich zadań powinny być przedstawione w swoim aktualnym położeniu.

Ponadto, w module kierownictwa ćwiczenia trzeba zapewnić także możliwość zobrazowania sytuacji wstecznych (historycznych) dokumentowanych przez system w czasie ćwiczenia. Będą to również sytuacje o określonej godzinie wskazanej przez użytkownika. Jednakże stawiając takie zadanie, użytkownik powinien uzyskać od systemu wykaz godzin dla których dokumentowano sytuację.



Powrót do zobrazowania sytuacji bieżącej może się odbywać przez wprowadzenie opcji - „bieżąca".

W każdej sytuacji system powinien zapewnić możliwość zobrazowania:

- położenia całego zgrupowania;
- obiektów jednego rodzaju wojsk;

- obiektów wybranego związku taktycznego (oddziału);
- wybranej grupy obiektów;
- wybranego obiektu.

Niezależnie od graficznego zobrazowania sytuacji na podkładzie mapy komputerowej użytkownik powinien mieć możliwość uzyskania danych o położeniu i stanie zgrupowania (planowanym, aktualnym i historycznym) w postaci zestawień tabelarycznych i opisów. Służyć temu ma opcja - „Inne dane". I w tym przypadku system powinien zapewnić użytkownikowi uzyskanie danych o:

- całym zgrupowaniu;
- obiektach logistycznych;
- obiektach wybranego związku taktycznego (oddziału);
- wybranej grupy obiektów;
- wybranym obiekcie.

Zakres informacji w każdym wymienionym przypadku będzie określany podczas projektowania zadania użytkowego służącego do ich uzyskania. Natomiast podstawowym źródłem tych informacji będzie zbiór planowanego i aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania oraz zbiór dokumentujący to położenie.

4.2.2. Aktualizacja zbiorów w czasie ćwiczenia

Zmienność sytuacji pola walki powoduje, że w czasie ćwiczeń trzeba będzie aktualizować wiele informacji dotyczących składu bojowego zgrupowania, warunków obszaru działań oraz stopnia oddziaływania przeciwnika. Możliwość wprowadzania tych zmian w różnych zbiorach należy zapewnić kierownictwu ćwiczenia. W tym celu system powinien udostępnić grupie operacyjnej opcję - „Aktualizacja zbiorów" - która musi obejmować:

Opcja - „aktualizacja składu bojowego zgrupowania" - powinna umożliwić użytkownikowi:

– wprowadzenie do składu zgrupowania lub wyprowadzenie z niego określonych struktur (obiektów);

– zmianę podporządkowania określonych struktur (obiektów) w składzie zgrupowania (związków taktycznych);

– zmianę położenia dowolnego obiektu (bez symulacji manewru);

– zmianę różnych charakterystyk obiektów.

Podczas wprowadzania nowych obiektów do zgrupowania oraz w celu zmiany danych o położeniu i charakterystykach aktualnych obiektów powinny obowiązywać te same zasady, które obowiązywały podczas przygotowania (zakładania) zbioru zgrupowania. Wyprowadzenie obiektu ze składu zgrupowania może się sprowadzać do pozbawienia obiektu jego kodu. Powinno to być równoznaczne z jego wymazaniem ze zbioru.

Zmiana podporządkowania obiektu w składzie zgrupowania może być dokonana poprzez zmianę jego kodu.

Aktualizacja warunków działań będzie stałym obowiązkiem grupy operacyjnej. W projektowanym systemie przewiduje się aktualizację jedynie podstawowych wskaźników charakteryzujących warunki działań. Zinte-

growane wskaźniki, wykorzystywane podczas planowania i symulacji działań będą określane przez system na podstawie wskaźników podstawowych.

System w celu aktualizacji warunków powinien umożliwić użytkownikowi dostęp do zbioru, w którym może on zmienić dowolne wartości, ale w granicach założonych podczas projektowania. Jeżeli wprowadzana wartość nie będzie się mieściła w tych granicach, wówczas system powinien to sygnalizować wskazując jednocześnie te granice.[7]

Aktualizacji mogą być poddane kolejno wszystkie lub wybrane zbiory warunków przypisane do ustalonych stref działań bojowych o odmiennych warunkach. Zatem system powinien „pytać" użytkownika, który zbiór (która strefa) ma być aktualizowany.

Szczególną rolę w projektowanym systemie będzie spełniać opcja - „wprowadzanie uderzeń ogniowych przeciwnika". Opcja ta powinna umożliwić użytkownikowi (grupie operacyjnej kierownictwa ćwiczenia) pracę ze zbiorem wykonywanych uderzeń sygnalizowanym już podczas omawiania problemu przygotowania systemu. W zależności od rozwoju sytuacji grupa operacyjna powinna mieć możliwość wprowadzania do tego zbioru kolejnych uderzeń wykonywanych przy użyciu różnych środków rażenia, głównie samolotów, śmigłowców i artylerii, ale także grup dywersyjnych i desantów taktycznych.

W procesie aktualizacji zbioru powinny obowiązywać te same zasady, co podczas jego przygotowania. System powinien proponować użytkownikowi rodzaj środków rażenia i rodzaj uzbrojenia. Miejsce wykonania uderzenia użytkownik powinien wskazać na mapie komputerowej, a system powinien określić i wprowadzić jego współrzędne. Pozostałe dane: liczbę środków uderzenia - wprowadza osobiście użytkownik.

---

[7] Ta zasada musi obowiązywać także w czasie zakładania zbioru warunków manewru.

Użytkownik powinien mieć możliwość jednoczesnego wprowadzenia do zbioru całej grupy zadań ogniowych (uderzeń) bez podania czasu ich wykonania. Dane te będzie mógł uzupełnić w dowolnym późniejszym terminie, gdy sytuacja pola walki będzie w ocenie kierownictwa wymagała reakcji ogniowej ze strony przeciwnika. Rozwiązanie takie jest możliwe, gdyż system będzie identyfikował i uwzględniał podczas symulacji tylko te uderzenia, które będą opatrzone informacją o czasie ich wykonania.

ZAKOŃCZENIE

W opracowaniu zawarto jedną z możliwych koncepcji odwzorowania problemu zabezpieczenia logistycznego w operacji i walce. Jest to jednak w ocenie autorów koncepcja racjonalna i możliwa do zaprojektowania przy wykorzystaniu dostępnej techniki komputerowej.

Ważne znaczenie, ułatwiające projektowanie i rozwijanie systemu będzie miała jego modułowa struktura. Pozwala bowiem równolegle projektować kilka elementów systemu i każdy z nich oddzielnie doskonalić. Sytuacja taka pozwala przystąpić do testowania przyjętych rozwiązań praktycznie już po zbudowaniu jednego modułu, a uzyskane wyniki mogą być wykorzystane podczas dalszej rozbudowy systemu.

Opracowana koncepcja zakłada możliwość autonomicznego korzystania z projektowanego modelu, jak również wykorzystania go docelowo w modelu działań operacyjno-taktycznych. Będzie to wymagało powiązania symulacji procesu logistycznego z symulacją pozostałych procesów: manewru wojsk, rozpoznania, rażenia ogniowego i radioelektronicznego, zabezpieczenia działań bojowych.

Przewiduje się, że projektowany system przeznaczony będzie głównie do celów dydaktycznych w procesie szkolenia sztabów. W rzeczywistości może on oddać w przyszłości znaczne usługi także w procesie badań zjawisk walki, a zwłaszcza wpływu warunków pola walki na możliwości systemu logistycznego wojsk. Można przypuszczać, że będzie on również użyteczny w celu optymalizacji koncepcji użycia sił logistycznych w operacji i walce.

Z doświadczeń wiadomo, że przystępując do projektowania technologicznego złożonych modeli komputerowych należy w pierwszej kolejności zmierzać do opracowania uproszczonej wersji modelu i w miarę wcześnie

przystąpić do jego testowania. Bardzo często bowiem dopiero wyniki tych testów będą stanowiły podstawę do przyjęcia szczegółowych rozwiązań.

Autorzy opracowania zdają sobie sprawę z tego, że przystępując do projektowania modelu zabezpieczenia logistycznego w oparciu o powyższą koncepcję, trzeba będzie rozwiązać jeszcze wiele szczegółowych kwestii. Wynikną one w większości podczas samego projektowania. Jednakże uważa się, iż zawartość opracowania pozwala już na zorganizowanie prac projektowych i przystąpienie do budowy narzędzia niezbędnego w Akademii Obrony Narodowej i w sztabach wojsk. Równolegle można doskonalić i uszczegółowić przyjęte w opracowaniu rozwiązania. W tym celu niezbędne będą krytyczne, ale jednocześnie rzeczowe uwagi osób zainteresowanych praktycznym rozwiązaniem tego ważnego problemu.

BIBLIOGRAFIA

1. Barczak A. - Komputerowa gra wojenna ogólnowojskowego związku taktycznego - ASG WP, 1984.
2. Budowa i pokonywanie zapór inżynieryjnych, Wyd. SWInż. Szt.Gen.WP, Warszawa 1994 r.
3. Dęga Czesław - Uzbrojenie i pole walki wojsk lądowych do 2020 roku, Warszawa, 1995 r.
4. Doktryna logistyczna sił lądowych. NATO. ALP-9 (B). STANAG 2406.
5. Dójczyński M. i inni: Organizacja zabezpieczenia medycznego działań bojowych korpusu zmechanizowanego w operacji obronnej. Lekarz Wojskowy nr 1 z 1996r.
6. Dójczyński M. i inni: Straty sanitarne na współczesnym polu walki. Lekarz Wojskowy nr 1 z 1996r.
7. Działania operacyjne wojsk lądowych. Wyd.AON, Warszawa 1992.
8. Działania Taktyczne Wojsk Lądowych. Podręcznik. AON. Warszawa 1992 i 1995 r.
9. Filar W.- Metody symulacyjne w modelowaniu procesów operacji i walki - PAN, 1979 r.
10. Kierunki rozwoju nowych środków walki i koncepcje ich użycia - AON, 1991.
11. Konieczny J.- Cybernetyka walki - PWN, 1970.
12. Konieczny J.- Podejście systemowe - WAT, 1982.
13. Koziej St. - Rola terenu w działaniach obronnych - MW nr 9/85.
14. Koziej St. - Teoria sztuki wojennej. Warszawa, 1993 r.
15. Kulczycki R.- System modelowania walki zbrojnej - AON. 1990.
16. Materiały z III międzynarodowego sympozjum naukowo-technicznego "Military Arms". Gdynia, 1995 r.
17. Modelowanie operacji wojsk lądowych (Model - 2). ASG WP, 1986.
18. NATO. Poradnik logistyki. BWSN, Warszawa 1997.
19. Nowak E. i inni: Poradnik oficera logistyki do ćwiczeń i treningów sztabowych (Związek taktyczny, oddział, pododdział). AON 1998.
20. Nowak E. i inni: Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji obronnej. AON 1997.
21. Nowak E. i inni: Zabezpieczenie logistyczne związku operacyjnego w operacji zaczepnej. AON 1998.
22. Nowak E.: Logistyka w operacjach. Myśl Wojskowa 5(589) z 1998r.
23. Orzechowski J.- Dowodzenie i sztaby - Warszawa, 1974.
24. Projekt koncepcyjny symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych - ASG WP, 1987.
25. Studium ważniejszych konfliktów zbrojnych w świecie w latach 1970-1983 - Warszawa, 1984.
26. Śladkowski St.– Warunki manewru wojsk w operacji – AON – 1997.

27.Tomaszewski A. - Symulacja komputerowa porażenia ogniowego w walce zbrojnej i operacji - AON, 1991.
28.Tomaszewski A. - Teoretyczne podstawy wsparcia ogniowego wojsk w działaniach bojowych - AON, 1994.
29. Tomaszewski A.– Koncepcja komputerowego odwzorowania manewru w operacji i walce – AON – 1995.
30. Tomaszewski A.– Model procesu rozpoznania przeciwnika w operacji i walce – AON – 1998.
31.Tomaszewski A.- Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej - AON, 1994 r.
32.Tymczasowe zasady funkcjonowania systemu zaopatrzenia SZ RP. Zarządzenie szefa Inspektoratu Logistyki – zcy szefa Sztabu Generalnego WP Nr 101/Log z dnia 4 listopada 1996r.
33.Vademecum logistyczne. Sztab logistyki Sztabu Generalnego WP. Warszawa 1993r.
34.Vademecum medyczne. Szefostwo Służby Zdrowia Sztabu Generalnego WP. Warszawa 1995r.
35.Vademecum oficera zespołu zabezpieczenia logistycznego. WOW. Logistyka 1998.
36.Wojska rakietowe w operacji i walce - AON, 1990.