

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

**ŹRÓDŁA ZASILANIA INFORMACYJNEGO
PROCESU SYMULACJI W OPERACJI
pk. „Ćwiczenie – Informacja”**

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/5047~~



~~05-005047-003-0~~

WARSZAWA

2002

65186

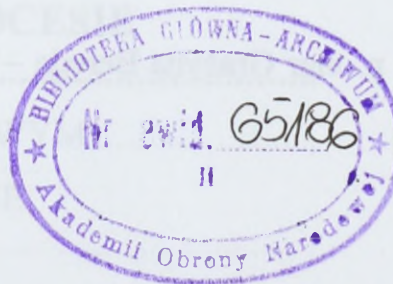


AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

ŹRÓDŁA ZASILANIA INFORMACYJNEGO PROCESU SYMULACJI W OPERACJI

pk. „ĆWICZENIE – INFORMACJA”



Warszawa

2002



Recenzował – gen. bryg. prof. dr hab. Michał KRAUZE

Praca wykonana pod kierownictwem naukowym płka prof. dr. hab. Adama TOMASZEWSKIEGO przez zespół w składzie:

płk prof. dr hab. Adam TOMASZEWSKI – organizacja i kierowanie badaniami, opracowanie wyników, redakcja całości opracowania

płk dr Jan KNETKI -

ppłk dr Zbigniew MAZUREK -

ppłk dr Jarosław WOŁEJSZO -

mjr dr Janusz KRĘCIKIJ -

mjr dr Paweł GÓRSKI -

udział w badaniach i wstępne opracowanie wyników badań cząstkowych

p. mgr Grażyna Bereda – skład komputerowy, redakcja techniczna, grafika komputerowa, powielanie

Korekta autorska



SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE.....	5
1. ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWYCH MODELI SYMULACYJNYCH W PROCESIE SZKOLENIA SZTABÓW.....	11
1.1. FUNKCJE WSPOMAGAJĄCE SYSTEMU W ĆWICZENIACH.....	19
1.2. SYMULACJA DZIAŁAŃ WOJSK – PODSTAWOWA FUNKCJA SYSTEMU.....	25
1.3. SYSTEM JAKO NARZĘDZIE BADAWCZE.....	30
2. PODSTAWOWE DZIAŁANIA WOJSK PODLEGAJĄCE ODWZOROWANIU W PROCESIE SYMULACJI.....	34
2.1. ZGRUPOWANIE OPERACYJNE JAKO PODMIOT DZIAŁAŃ.....	36
2.1.1. <i>Obiekty zgrupowania i ich podstawowe charakterystyki.....</i>	41
2.2. RODZAJE DZIAŁAŃ I ZADANIA WOJSK W OPERACJI.....	50
2.3. DZIAŁANIA WOJSK W OPERACJI ORAZ STOPIEŃ ICH ODWZOROWANIA W MODELU.....	58
2.3.1. <i>Osiąganie (odtworzenie) zdolności do działań.....</i>	59
2.3.2. <i>Manewr wojsk w operacji.....</i>	62
2.3.3. <i>Zdobywanie informacji.....</i>	65
2.3.4. <i>Rażenie obiektów przeciwnika w operacji.....</i>	72
2.3.5. <i>Zabezpieczenie bojowe działań.....</i>	85
2.3.6. <i>Zabezpieczenie logistyczne wojsk.....</i>	87
2.4. OGÓLNE WNIOSKI NA UŻYTEK PROJEKTOWANIA MODELU I ZBIORÓW INFORMACYJNYCH.....	91
3. INFORMACJE PRZETWARZANE W PROCESIE SYMULACJI.....	97
3.1. INFORMACJE O CHARAKTERZE ZADANIOWYM.....	105
3.2. CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-BOJOWE PODODDZIAŁÓW.....	108
3.3. WARUNKI DZIAŁAŃ WOJSK.....	111
3.4. INFORMACJE SYTUACYJNE.....	114
3.5. ZOBRAZOWANIE SYTUACJI.....	119

4. OGÓLNA STRUKTURA ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNA I PODSTAWOWE ZBIORY INFORMACYJNE SYSTEMU.....	122
4.1. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNA SYSTEMU...	124
4.2. PODSTAWOWE ZBIORY INFORMACYJNE ZASILAJĄCE MODEL OPERACJI.....	142
4.2.1. <i>Zadania dla wojsk.....</i>	144
4.2.2. <i>Zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości bojowych wojsk.....</i>	151
4.2.3. <i>Zbiory wartości wskaźników warunków działań wojsk w operacji.....</i>	154
4.3. ZBIORY WYNIKOWE.....	168
4.3.1. <i>Zbiór wyników planowania zadań.....</i>	172
4.3.2. <i>Zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania.....</i>	174
4.3.3. <i>Zbiory dokumentujące położenie i stan obiektów zgrupowania w czasie ćwiczenia.....</i>	181
ZAKOŃCZENIE.....	188
BIBLIOGRAFIA.....	191

WPROWADZENIE

Jednym z ważnych zadań Sił Zbrojnych RP w najbliższych latach będzie zorganizowanie centrum symulacyjnego przeznaczonego do prowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych typu CAX (z wykorzystaniem komputerowych modeli symulacyjnych). Centrum takie ma powstać na terenie Akademii Obrony Narodowej i powinno służyć także studentom w procesie kształcenia operacyjno-taktycznego.

W świetle powyższego, warto zwrócić uwagę na doświadczenia innych armii w zakresie organizowania wspomnianych ćwiczeń. Wynika z nich, iż ćwiczenia takie wymagają nie tylko zorganizowania odpowiednich ośrodków wyposażonych w komputerowe modele operacji i walki, ale także należytego przygotowania przyszłego użytkownika takich modeli. Ponadto niezwykle ważne jest poznanie i należyte zaprojektowanie struktury informacyjnej obejmującej całość ćwiczenia, a zatem kierownictwo, ćwiczących i system symulacyjny. System ten spełnia bowiem w ćwiczeniu wyjątkową rolę – zastępuje podległe, niećwiczące wojska. Powinien zatem odwzorować ich możliwości oraz działanie zgodnie z decyzjami ćwiczących. Oznacza to, że jego działanie w ćwiczeniu będzie sterowane poprzez kierowane do niego zadania, natomiast on (system) zastępując wojska, powinien dostarczać danych symulacyjnych. Ponadto symulacja działania wojsk zgrupowań musi uwzględniać ich realne możliwości wynikające ze struktur i uzbrojenia oraz szeroko pojęte warunki działania.

W dotychczasowych badaniach realizowanych w wydziale w latach 1999-2001 dokonano identyfikacji problemu i określono funkcje, zadania oraz ogólne założenia organizacyjne centrum symulacyjnego i komputerowego modelu operacji. Ustalono czynniki determinujące strukturę organizacyjno-

funkcjonalną takiego modelu oraz podstawowe wymagania wobec niej. Badania te uwzględniały potrzeby procesu dydaktycznego w uczelni i obejmowały ćwiczenia szczebla operacyjno-taktycznego (korpus, dywizja, brygada). Wyniki tych badań zawarto w kolejnych opracowaniach zatytułowanych:

- „Funkcje, zadania i podstawowe założenia organizacyjne ośrodka symulacji działań wojsk”;
- „Ogólne założenia komputerowego modelu operacji”;
- „Wykorzystanie komputerowych baz danych w procesie przygotowania ćwiczeń operacyjnych”;
- „Wykorzystanie grafiki komputerowej w ćwiczeniach”.

Celem obecnego etapu badań była identyfikacja głównych czynników determinujących strukturę informacyjną w ćwiczeniach typu CAX, ze szczególnym uwzględnieniem procesu symulacji działań wojsk. W jej wyniku zmierzano do ustalenia podstawowych źródeł informacyjnych, które powinny zasilać taki proces w ćwiczeniu.

Zmierzając do tak sformułowanego celu należało szukać odpowiedzi na wiele pytań. Najważniejsze z nich można wyrazić następująco:

- Spośród wielu funkcji, jakie ma spełnić komputerowy model działań w ćwiczeniach, które z nich są najważniejsze?
- Jakie procesy będą podlegały odwzorowaniu w operacji przy użyciu komputerowego modelu?
- Jakie relacje informacyjne wystąpią w ćwiczeniu między kierownictwem ćwiczenia, ćwiczącymi zespołami oraz komputerowym systemem?
- Jaki rodzaj i postać informacji będzie kierowana do systemu przez szeroko pojętego, zespołowego użytkownika w czasie przygotowania i prowadzenia ćwiczenia?

- Jakie informacje i w jakiej postaci powinien kierować system do kierownictwa ćwiczenia oraz do ćwiczących (podgrywających) zespołów?
- Jakimi wewnętrznymi informacjami powinien dysponować system, jak one powinny być zorganizowane i wykorzystywane w procesie symulacji?
- Które informacje i w jakim zakresie powinny być dokumentowane w czasie ćwiczenia?
- Jak powinien przebiegać proces informacyjny wewnątrz systemu oraz z jego otoczeniem podczas ćwiczenia?

W procesie analiz przyjęto następujące podstawowe założenia:

Dialog ćwiczących zespołów z systemem powinien się odbywać w taki sam sposób, jak w przypadku kierowania rzeczywistymi podległymi wojskami. System nie może wymagać od ćwiczących zmiany procedur działania lub dodatkowych czynności. Sformalizowana postać zadania kierowana do wojsk powinna być zrozumiała także dla systemu. Ponadto ćwiczący powinni w czasie ćwiczenia typu CAX otrzymać od systemu podobny zakres informacji sytuacyjnych, jak w tradycyjnym ćwiczeniu z wojskami.

W czasie ćwiczeń, w procesie symulacji system powinien uwzględnić aktualne położenie i rzeczywiste możliwości wirtualnych struktur zgrupowania (uzbrojenie, stopień ukończenia, poziom środków materiałowych) oraz warunki ich działania z uwzględnieniem stopnia oddziaływania przeciwnika. W tym celu musi on dysponować szerokim systemem informacji opisujących potencjalne i rzeczywiste możliwości pododdziałów różnych rodzajów wojsk.

Omawiany system powinien być zdolny do prowadzenia w czasie ćwiczenia jednoczesnego dialogu (wymiany informacji) z wieloma użytkownikami (zespołami) i równoczesnej symulacji działania wielu elementów zgrupowania. Założenie takie może on spełnić jedynie wówczas, gdy będzie po-

siadał strukturę modułową opartą na sieci komputerowej, a zbiory informacyjne i symulacja będą rozproszone. Ponadto praca systemu powinna przebiegać cyklicznie. W każdym takim cyklu system musi identyfikować wszystkie obiekty zgrupowania i w miarę potrzeby symulować ich działania oraz uderzenia przeciwnika.

System powinien wykorzystywać mapę komputerową i wówczas bieżące informacje sytuacyjne dla potrzeb kierownictwa i ćwiczących może zobrazować graficznie na jej podkładzie.

Tak sformułowane założenia mocno ukierunkowały przebieg badań i pozwoliły wypracować określony wstępny model struktury informacyjnej systemu, który w wyniku kolejnych weryfikacji uzyskał postać zawartą w niniejszym opracowaniu.

W rozdziale pierwszym opracowania określone zostało miejsce komputerowego modelu działań wojsk w ćwiczeniach oraz funkcje i zadania, jakie powinien on tam wypełnić w czasie przygotowania i prowadzenia tych ćwiczeń. Ustalono, iż do podstawowych zadań modelu w ćwiczeniach typu CAX należy zaliczyć: planowanie zadań dla pododdziałów zgrupowania, symulację tych zadań, symulację uderzeń przeciwnika oraz zobrazowanie bieżącej sytuacji dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia. Zidentyfikowano również podstawowe relacje informacyjne pomiędzy użytkownikiem a systemem oraz rodzaj informacji przesyłanych w tych relacjach.

W rozdziale drugim dokonano identyfikacji podstawowych procesów (rodzajów działań wojsk) w operacji, które w czasie ćwiczenia powinny być odwzorowane przez komputerowy model działań. Punkt wyjścia do takiej identyfikacji stanowiła struktura zgrupowania operacyjnego oraz przeznaczenie i zadania poszczególnych rodzajów wojsk. Zadania te determinują bowiem zarówno strukturę organizacyjno-funkcjonalną systemu, jak i procesy informacyjne w czasie ćwiczenia. Ponadto są one efektem procesu decyzyjnego w ćwiczącym sztabie i zarazem elementem determinującym pracę systemu.

Inicjują bowiem symulację działań wszystkich elementów zgrupowania zgodnie z decyzją ćwiczących. Są zatem jedną z form dialogu użytkowników z systemem.

Wspomniana identyfikacja procesów zachodzących w operacji i symulowanych w systemie zmierzała przede wszystkim do ustalenia potrzeb informacyjnych w celu zasilania tych procesów. Jednocześnie potrzeby te pozwoliły zdefiniować rodzaj i źródło niezbędnych informacji oraz ich wstępną postać.

Szerzej, z uwzględnieniem wzajemnych wewnętrznych powiązań, problem ten omówiony został w rozdziale trzecim opracowania. Poddano tu analizie procesy informacyjne występujące podczas realizacji podstawowych funkcji systemu: planowania zadań, symulacji uderzeń oraz symulacji działań wojsk i zobrazowania sytuacji dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia. Jednocześnie rozpoznano, wskazano i opisano wzajemne powiązania informacyjne między tymi funkcjami. Powiązania te stanowią bowiem o istocie funkcjonowania systemu w ćwiczeniu. W wyniku dokonanych analiz wyszczególniono w strukturze informacyjnej systemu informacje:

- o charakterze zadaniowym;
- o parametrach taktyczno-technicznych elementów zgrupowania (pododdziałów);
- o warunkach działań;
- o charakterze sytuacyjnym (wynikowe).

Taka klasyfikacja informacji wraz z wnioskami z analizy struktury przedmiotu symulacji (symulowanych zadań) pozwoliła w kolejnym (czwartym) rozdziale opracowania przybliżyć strukturę organizacyjno-funkcjonalną systemu, a w niej podstawowe zbiory informacyjne zasilające jego pracę w ćwiczeniu. Proponowana struktura systemu uwzględnia zarówno stronę organizacyjną ćwiczeń, jak i symulowane procesy występujące w operacji. Jej modułowa konstrukcja oparta na sieci komputerowej umożliwia równoległą

symulację zadań wielu elementów zgrupowania i jednoczesny dostęp do systemu wielu zespołów. Jednocześnie takie rozwiązanie strukturalne systemu będzie miało wpływ na jego strukturę informacyjną. Niektóre ze zbiorów informacyjnych będą występować w postaci rozproszonej i zasilać pracę wielu różnych modułów.

W rozdziale tym opisano również ogólne procedury pracy systemu w ćwiczeniu, głównie w kontekście procesów informacyjnych. Wskazano także wszystkie rodzaje, postać i zawartość zbiorów informacyjnych (zasilających i wynikowych), jakie zdaniem autorów powinny wystąpić w systemie. Tym samym zrealizowany został główny cel badań założony we wstępie.

W ocenie autorów opracowanie może być przydatne przede wszystkim w pracach projektowych i podczas organizacji ćwiczeń typu CAX.

1. ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWYCH MODELI SYMULACYJNYCH W PROCESIE SZKOLENIA SZTABÓW

Nie będzie przesady w stwierdzeniu, iż główną przyczyną przyspieszonego rozwoju społeczeństw w drugiej połowie XX wieku były komputery. W powiązaniu ze środkami łączności pozwoliły one zdynamizować procesy informacyjne, usprawnić zarządzanie (w wojsku dowodzenie) oraz zapewnić szybki dostęp do źródeł informacji. Dziś wręcz trudno sobie wyobrazić wiele ważnych dziedzin życia bez szerokiego zastosowania komputerów. Dotyczy to również problematyki obronnej.

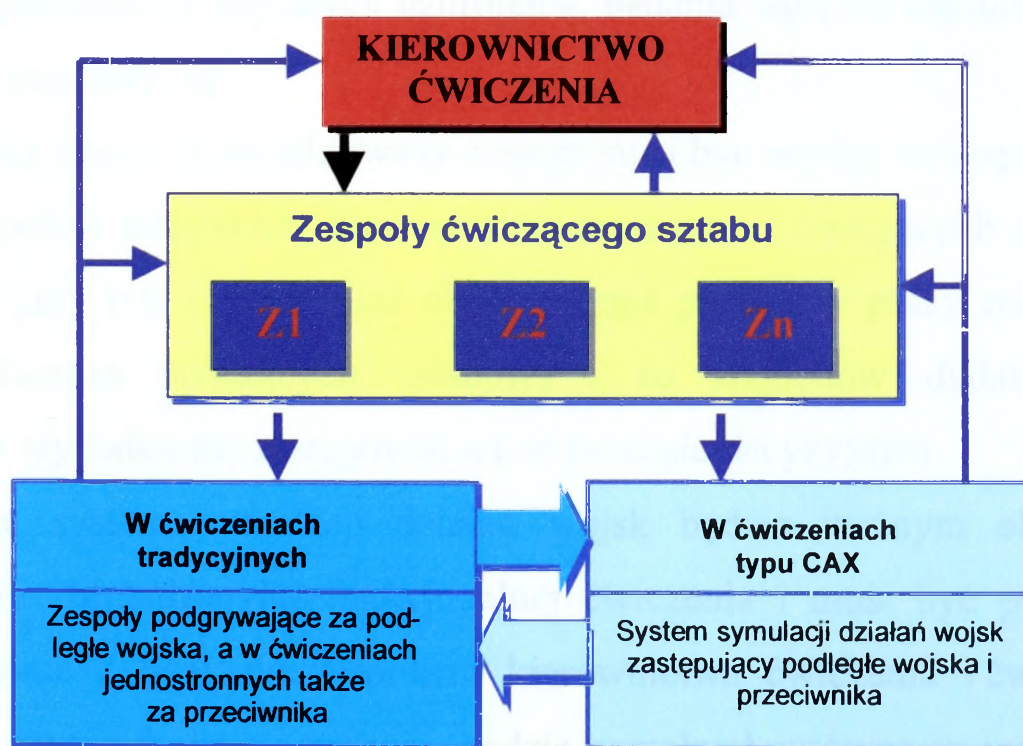
W okresie pokoju jednym z ważnych zadań sił zbrojnych jest systematyczne szkolenie dowództw i sztabów oraz przygotowanie ich do przeciwstawienia się potencjalnym zagrożeniom o charakterze militarnym lub niemilitarnym. Główną formą takiego przygotowania są ćwiczenia dowódczo-sztabowe. Charakteryzują się one tym, iż nie biorą w nich udziału podległe wojska. Są one zwykle zastępowane przez zespoły podgrywające za wojska własne a w ćwiczeniach jednostronnych, także za przeciwnika. Mogą to być ćwiczenia jedno lub wieloszczeblowe. Od ćwiczących zespołów wymagają wielu dogłębnych analiz, znajomości procedur podejmowania decyzji oraz kierowania działaniami. Poprawność pracy tych zespołów ocenia zwykle powołany w tym celu aparat rozjemczy.

W nowoczesnych armiach znaczącą rolę w procesie szkolenia dowództw i sztabów odgrywają komputerowe modele¹ operacji (walki), które w swej istocie są sformalizowanym opisem rzeczywistych procesów zachodzących podczas prowadzenia walki zbrojnej, wyrażonych za pomocą określonych

¹ Model – przedmiot złożony (także abstrakcyjny) odwzorowujący dla celów poznawczych lub praktycznych bardziej od niego złożony istniejący lub projektowany fragment rzeczywistości.

formuł matematycznych. Model taki zwykle pozwala na badanie zjawisk zachodzących na polu walki oraz przeprowadzanie eksperymentów bez udziału wojsk. W efekcie uzyskuje się możliwość formułowania wniosków, dotyczących treści podejmowanych decyzji w czasie przyszłych działań bojowych oraz wszechstronną ocenę przygotowania dowództw i sztabów do spełniania ich statutowej funkcji – dowodzenia.

Funkcje i zadania systemu symulacji działań wojsk w ćwiczeniach wynikają głównie z jego przeznaczenia i roli w szkoleniu operacyjno-taktycznym sztabów. Z dokonanych analiz wynika, że system taki powinien przede wszystkim zastąpić w ćwiczeniach niećwiczące wojska i odwzorować (symulować) ich działania na podstawie zadań formułowanych przez ćwiczące sztaby, z uwzględnieniem aktualnych możliwości tych wojsk i warunków ich działań. Tym samym może on zastępować zespoły podgrywające za wojska własne i przeciwnika, występujące zwykle w tradycyjnych ćwiczeniach dowódczo-sztabowych (rys.1.1) lub być narzędziem w dyspozycji tych zespołów. W obydwu przypadkach funkcje i zadania systemu będą podobne.



Rys. 1.1. Miejsce komputerowego modelu operacji (walki) w ćwiczeniu jednoszczeblowym

W świetle powyższego komputerowe modele operacji (walki) będą występowały w szkoleniu dowództw i sztabów głównie jako narzędzia wspomagające te procesy, spełniające wiele istotnych funkcji. Do podstawowych z nich należy zaliczyć:

- symulację działań podległych (nie ćwiczących) wojsk;
- symulacji działań przeciwnika;
- aktualizowanie i zobrazowanie bieżącej sytuacji dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia;
- udostępnianie niezbędnych (określonych) informacji sytuacyjnych dla ćwiczących sztabów (bezpośrednio lub poprzez zespoły podgrywające);
- wspomaganie procesu przygotowania ćwiczeń;
- weryfikację decyzji podjętych przez ćwiczące zespoły.

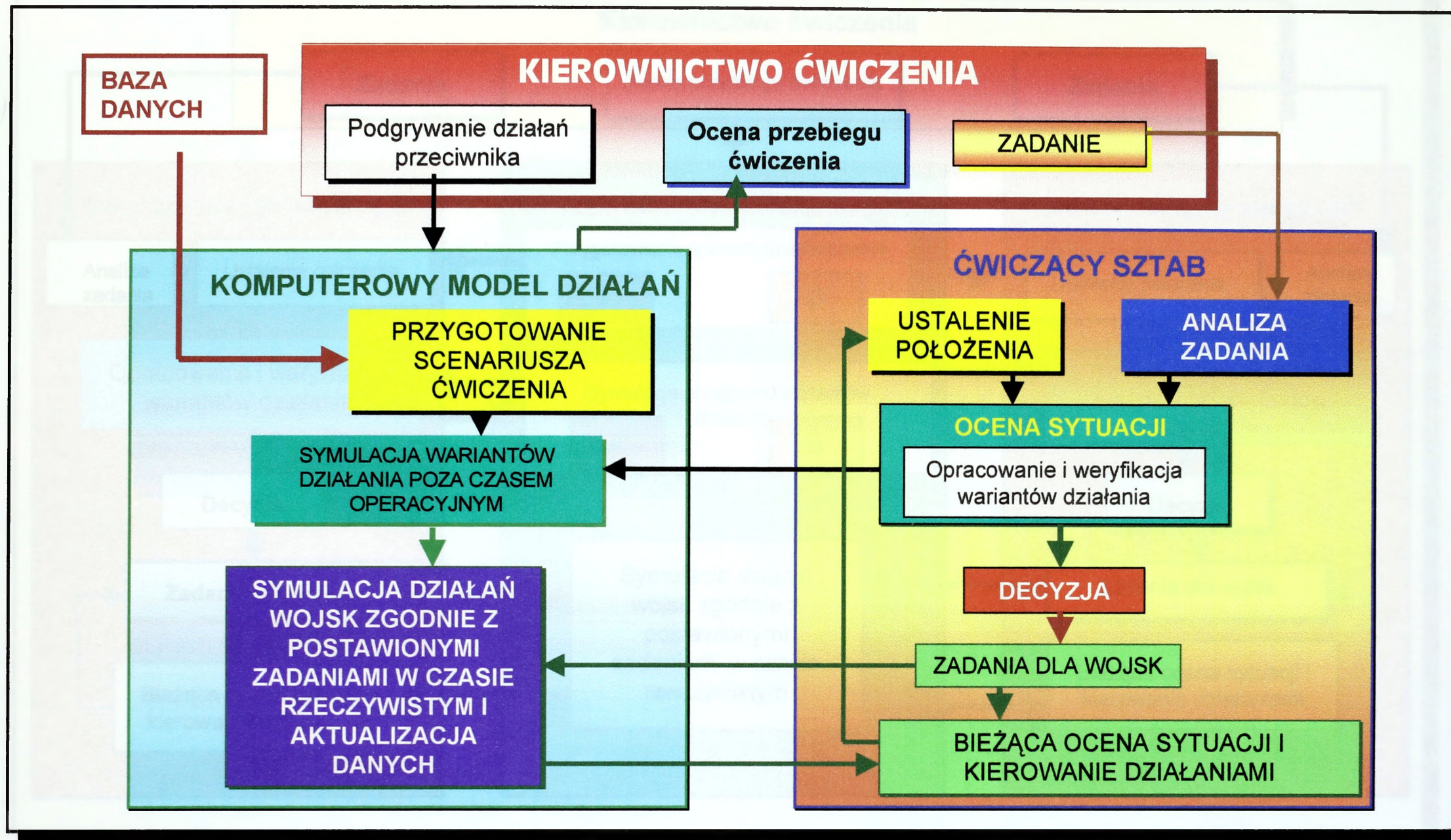
Ponadto modele te mogą być wykorzystywane także jako doskonałe narzędzia badawcze podczas doskonalenia struktur wojsk, poszukiwania optymalnych parametrów bojowych uzbrojenia, badania wpływu warunków działań na ich rezultaty, itp.

Wynika z tego, iż projektowany system musi być zdolny do wspomagania pracy zespołów autorskich, kierownictwa ćwiczenia i ćwiczących zespołów. Powinien przy tym uwzględniać obowiązujące procedury pracy tych zespołów (zwłaszcza ćwiczących sztabów) i ze względów dydaktycznych w żadnym wypadku nie zastępować ich w procesie decyzyjnym.

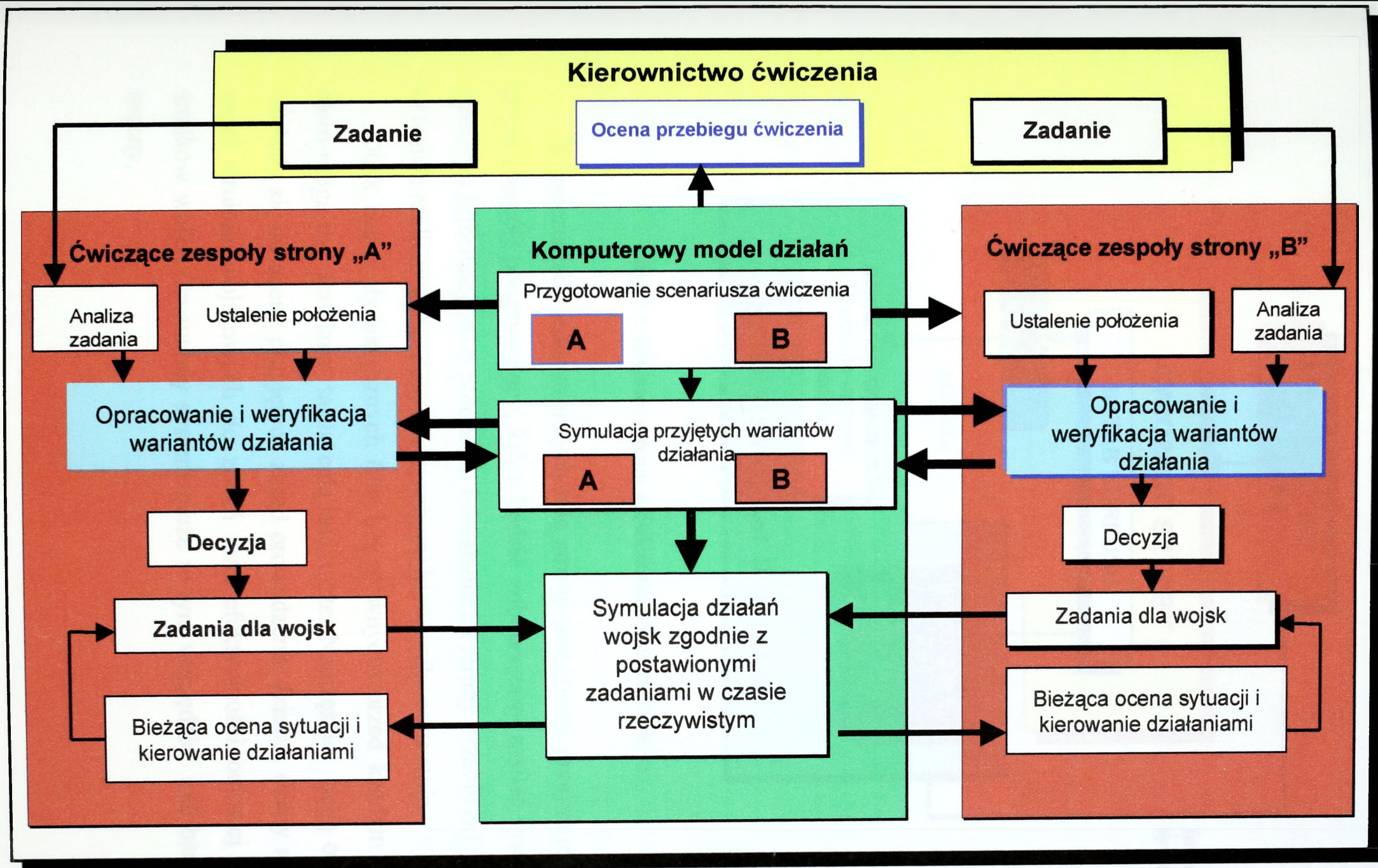
Zatem, system symulacji działań wojsk będzie ważnym elementem w strukturze organizacyjno-funkcjonalnej ćwiczenia i musi być powiązany informacyjnie z wieloma zespołami kierownictwa ćwiczenia i ćwiczących sztabów. Swoje funkcje i zadania będzie wypełniał zarówno w czasie przygotowania ćwiczeń jak i w czasie ich prowadzenia oraz oceny.

Przy tym, rodzaj i zakres zadań systemu w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych będzie uwarunkowany głównie liczbą ćwiczących stron (ćwiczenia jedno i dwustronne) – rys. 1.2 i 1.3. W mniejszym stopniu na funkcje i zadania systemu będzie wpływał poziom ćwiczenia (operacyjny, taktyczny) oraz liczba występujących w nim szczebli dowodzenia. Należy tu przyjąć zasadę, że w ćwiczeniach wieloszczeblowych system symulacji działań zastępuje sztaby i wojska podległe ćwiczącym różnym szczeblom dowodzenia. Dla przykładu, w ćwiczeniu dwuszczeblowym, gdzie ćwiczy sztab korpusu i sztab jednego związku taktycznego, symulowane powinny być działania pozostałych związków taktycznych i oddziałów korpusu oraz działania oddziałów i pododdziałów podległych ćwiczącemu dowództwu związku taktycznego – rys.1.4.

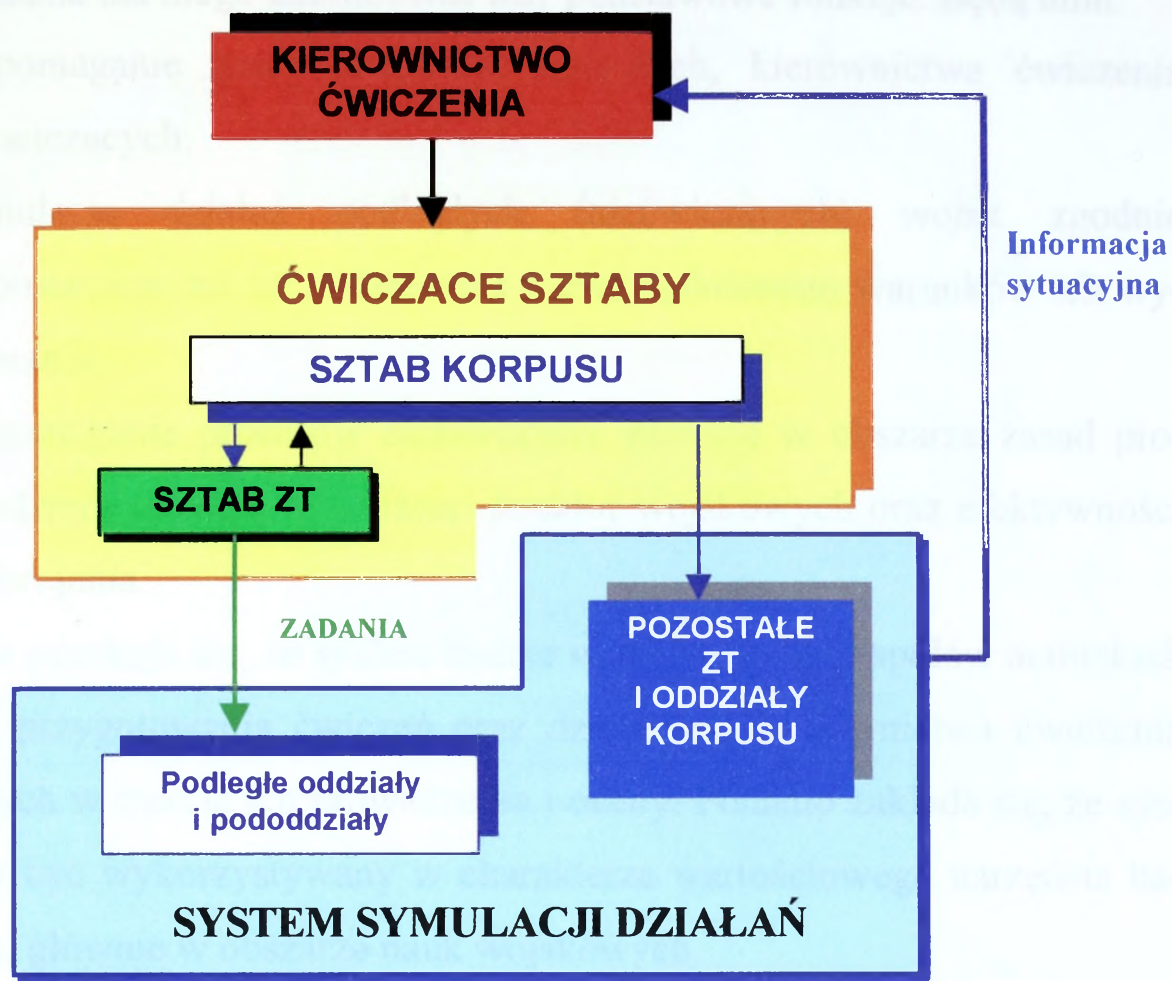
Jak widać, rola systemu w każdym z wymienionych rodzajów ćwiczeń będzie taka sama. Musi on przede wszystkim zastąpić podległe (niećwiczące) sztaby i wojska, symulować wykonanie zadań sformułowane przez ćwiczące zespoły i aktualizować na bieżąco dane o położeniu, charakterze działań wojsk i stopniu ich ukończenia. W ćwiczeniach dwustronnych zadanie to powinno być realizowane w odniesieniu do zgrupowań obu stron i musi uwzględniać zadania dla wojsk formułowane przez ćwiczące zespoły tych stron.



Rys. 1.2. Miejsce i rola komputerowego modelu działań wojsk w ćwiczeniu jednostronnym



Rys. 1.3. Miejsce i rola komputerowego modelu działań wojsk w ćwiczeniu dwustronnym



Rys.1.4. Miejsce systemu w ćwiczeniu wieloszczeblowym

W ćwiczeniach jednostronnych rolę strony przeciwnej przejmuje zwykle grupa (zespół) podgrywający, który będzie zobowiązany zasilać system stosownymi informacjami o położeniu i działaniu sił strony przeciwnej. Zadanie to będzie realizował zgodnie z wytycznymi kierownika ćwiczenia.

Obok celów dydaktycznych (zwykle głównych) przed każdym ćwiczeniem mogą być stawiane także cele badawcze. Najczęściej będą one sprostawały się do oceny przyjętych zasad prowadzenia działań, oceny adekwatności struktur wojskowych do zadań oraz efektywności bojowej użytych środków walki. Omawiany system może w tym względzie być bardzo pomocny.

Przy tak pojmowanej roli systemu symulacji działań wojsk w operacji i walce można dla niego zdefiniować trzy podstawowe funkcje. Będą nimi:

- wspomaganie pracy zespołów autorskich, kierownictwa ćwiczenia i ćwiczących;
- symulacja działań podległych (niećwiczących) wojsk zgodnie z postawionymi im zadaniami i z uwzględnieniem warunków ich wykonania;
- wspomaganie procesów badawczych, głównie w obszarze zasad prowadzenia działań, organizacji struktur wojskowych oraz efektywności uzbrojenia.

Zatem oczekuje się, że system będzie wspierał prace zespołów autorskich na etapie przygotowania ćwiczeń oraz działalność kierownictwa ćwiczenia i ćwiczących w trakcie ich prowadzenia i oceny. Ponadto zakłada się, że system może być wykorzystywany w charakterze wartościowego narzędzia badawczego, głównie w obszarze nauk wojskowych.

Z powyższych rozważań wynika także, iż w ćwiczeniach z wykorzystaniem systemów symulacyjnych szczególną uwagę należy zwracać na powiązania informacyjne między tymi systemami i jego użytkownikami (kierownictwem, ćwiczącymi sztabami oraz zespołami podgrywającymi). Relacje te powinny zapewnić:

- bieżące zasilanie systemu w informacje o charakterze zadaniowym (zadania dla podległych wojsk) i warunkach działań;
- bieżące informowanie kierownictwa ćwiczenia i wskazanych zespołów o rozwoju sytuacji (położeniu, stanie, stopniu ukończenia oraz charakterze działań podległych wojsk) – rys. 1.5.



Rys. 1.5. Podstawowe powiązania informacyjne między użytkownikiem i systemem w ćwiczeniu

1.1. FUNKCJE WSPOMAGAJĄCE SYSTEMU W ĆWICZENIACH

Funkcje te powinny być realizowane przez system w trzech etapach:

- w etapie przygotowania ćwiczenia;
- w etapie prowadzenia ćwiczenia;
- w etapie oceny ćwiczenia.

Ich podstawowym celem będzie usprawnienie prac poszczególnych zespołów oraz zapewnienie dogodnych warunków przeprowadzenia ćwiczenia, na wysokim poziomie merytorycznym i z zachowaniem dostatecznego realizmu pola walki.

W etapie przygotowania ćwiczenia omawiane systemy powinny być zdolne do wspomagania zespołu autorskiego, głównie podczas realizacji następujących zadań:

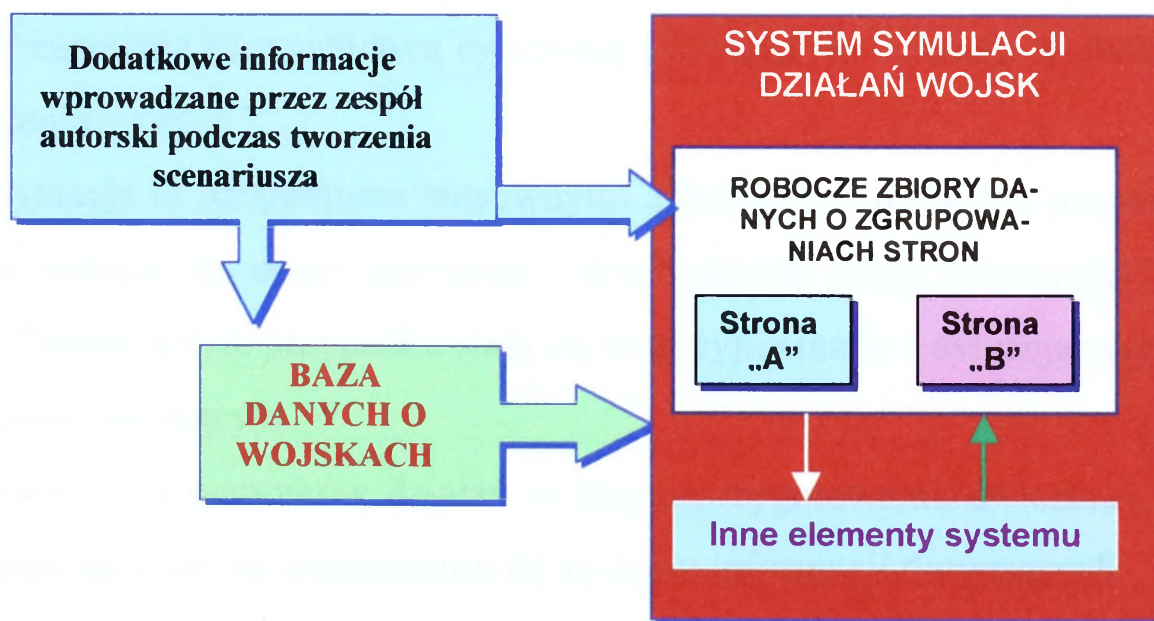
- tworzenia zgrupowań ćwiczących stron i przygotowania początkowych (wyjściowych) scenariuszy ćwiczeń;

- tworzenia warunków działań dla tych zgrupowań;
- w przypadku ćwiczeń jednostronnych – przygotowania scenariuszy oddziaływania przeciwnika na wojska zgrupowania i infrastrukturę;
- symulacji poza czasem operacyjnym możliwych wariantów działań stron i poszukiwania optymalnych rozwiązań w tym zakresie.

W tym etapie mogą być również aktualizowane wybrane zbiory informacyjne systemu, zawierające wartości norm operacyjno-taktycznych.

Tworzenie zgrupowań ćwiczących stron będzie polegało na utworzeniu roboczych zbiorów (w ćwiczeniu dwustronnym dla każdej ze stron) obejmujących dane o wszystkich strukturach wchodzących w skład tych zgrupowań. W trakcie ćwiczenia wartości tych danych będą na bieżąco aktualizowane w wyniku symulacji.

Struktury przewidziane do składu zgrupowań oraz podstawowe dane o ich uzbrojeniu i możliwościach powinny być pobierane z bazy danych o wojskach, która może być zewnętrznym elementem systemu – rys. 1.6.



Rys.1.6. Ogólna idea tworzenia scenariusza ćwiczenia

Jednakże w trakcie tworzenia zgrupowań i przygotowania scenariusza ćwiczenia, informacje pobrane z bazy danych o wojskach trzeba będzie uzupełnić dodatkowymi danymi, które powinny zmierzać do określenia struktury zgrupowań oraz ich położenia i ukompletowania. Będą to następujące dane:

- podległość (miejsce w strukturze zgrupowania) każdego pododdziału, oddziału, związku taktycznego;
- położenie i charakter działań tych elementów zgrupowań w chwili rozpoczęcia ćwiczenia;
- stopień ich ukompletowania w stanie osobowym i uzbrojeniu oraz poziom zapasów środków materiałowych (MPS, amunicja, itp.);
- elementy decyzyjne wyższego szczebla, jak linie rozgraniczenia, realizowane zadania, sąsiedzi, zadania realizowane przez przełożonego, itp.;
- w ćwiczeniach jednostronnych – dodatkowo główne elementy ugrupowania przeciwnika.¹

Łącznie, informacje pobrane z bazy danych oraz wprowadzone przez zespół przygotowujący ćwiczenie i zobrazowane na podkładzie mapy komputerowej zapewnią kierownictwu ćwiczenia i ćwiczącym sytuację wyjściową do ćwiczenia – rys. 1.7.

Sytuacja ta uzupełniona stosownymi założeniami w formie pisemnej zapewni warunki do oceny położenia i uruchomienia pracy ćwiczących zespołów. Zbędne w tym przypadku stają się tradycyjne mapy z sytuacją wyjściową wręczane ćwiczącym.

Tworzenie warunków działań w etapie przygotowania ćwiczenia będzie polegało głównie na dostarczeniu do systemu informacji dotyczących:

- warunków klimatycznych i pogodowych w obszarze działań (pora roku, opady, grubość pokrywy śnieżnej, temperatura, itp.);

¹ Pod pojęciem „element zgrupowania” lub „obiekt zgrupowania” należy rozumieć związek taktyczny, oddział, pododdział lub doraźnie zorganizowaną grupę pododdziałów przeznaczonych do realizacji określonych zadań i identyfikowanych przez system.



Rys. 1.7. Informacje wprowadzane do systemu w celu przygotowania scenariusza początkowego ćwiczenia

– stanu infrastruktury i obiektów operacyjnego przygotowania obszaru działań (szpitale, składy, punkty naprawy uzbrojenia, przeprawy, węzły łączności, itd.).

Pozostałe informacje dotyczące warunków działań na użytek symulacji powinny być pobierane ze zbiorów mapy komputerowej oraz z modułu systemu, gdzie symulowane będą zadania z obszaru zabezpieczenia działań operacyjnych (bojowych).

W przypadku ćwiczeń jednostronnych ważnym elementem przygotowania systemu będzie przygotowanie scenariusza działania przeciwnika. Scenariusz ten powinien obejmować:

- położenie głównych elementów ugrupowania przeciwnika;
- ich manewr w przestrzeni i czasie podczas ćwiczenia;
- oddziaływanie ogniowe i radioelektroniczne środków rażenia przeciwnika na obiekty zgrupowania.

Po to, by w czasie ćwiczenia jednostronnego można zapewnić realizm podczas symulacji rozpoznania i rażenia, powyższy scenariusz powinien być dość szczegółowy i ciągle aktualizowany w trakcie ćwiczenia.

Wspomaganie zespołu autorskiego podczas realizacji powyższych zadań w etapie przygotowania ćwiczenia powinno polegać głównie na:

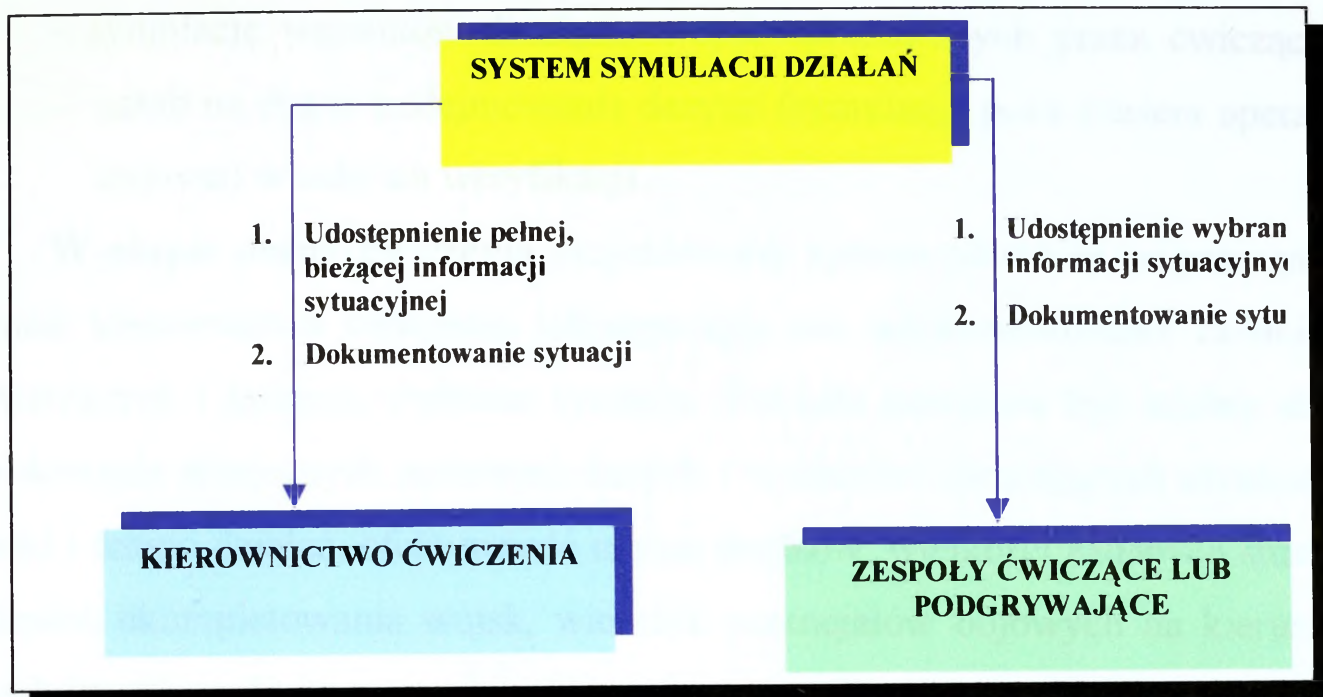
- udostępnianiu użytkownikowi stosownych blankietów do wprowadzania informacji oraz katalogów z wykazaniem struktur, standardowych zadań i norm oraz znaków graficznych;
- wprowadzaniu do zbiorów współrzędnych punktów wskazanych przez użytkownika na mapie;
- kontrolowaniu przez system poprawności wprowadzanych danych.

Niezależnie od tego, w czasie przygotowania ćwiczenia system powinien umożliwić prowadzenie symulacji poza czasem operacyjnym wariantów działania wojsk założonych przez zespół autorski. Analiza wyników takiej symulacji może być pomocna w celu weryfikacji składu zgrupowań, określenia zadań dla ćwiczących sztabów oraz ustalenia harmonogramu przebiegu ćwiczenia.

W etapie prowadzenia ćwiczenia system powinien wspomagać pracę zespołów kierownictwa ćwiczenia i zespołów ćwiczących sztabów – rys. 1.8.

W odniesieniu do kierownictwa ćwiczenia zadaniem systemu będzie:

- zobrazowanie bieżącej sytuacji w obszarze działań dla potrzeb kierownika oraz grupy operacyjnej i zespołów podgrywających za przeciwnika w ćwiczeniach jednostronnych;



Rys. 1.8. Zakres informacji zawartych w relacji system – użytkownik w czasie ćwiczenia

– udostępnienie szczegółowych informacji o położeniu, charakterze działań i stopniu ukończenia poszczególnych elementów zgrupowania stron;

– dokumentowanie zadań stawianych wojskom przez ćwiczące sztaby i kolejnych sytuacji w czasie przebiegu ćwiczenia;

– wspomaganie zespołów w czasie aktualizacji zbiorów danych o składzie zgrupowań, warunkach działań oraz oddziaływaniu przeciwnika.

Dla potrzeb ćwiczących zespołów (zespołów podgrywających) projektowany system powinien zapewnić:

– zobrazowanie wybranych elementów bieżącej sytuacji operacyjno-taktycznej;

– udostępnienie danych o położeniu, charakterze działania i stopniu ukończenia elementów zgrupowania będących w kompetencjach zespołu;

- wspomaganie procesu przygotowania zadań dla podległych wojsk (formułowanie standardowych, sformalizowanych zadań);
- symulację wariantów działania wojsk opracowanych przez ćwiczący sztab na etapie podejmowania decyzji (symulacja poza czasem operacyjnym) w celu ich weryfikacji.

W etapie oceny ćwiczenia projektowany system powinien wspomagać pracę kierownictwa ćwiczenia udostępniając mu udokumentowane zadania ćwiczących i kolejne, wybrane sytuacje. Ponadto powinien być zdolny do wykonania stosownych zestawień danych i wykresów obrazujących skuteczność i tempo działań, efektywność użycia środków, wielkości zadanych strat, stopień ukończenia wojsk, wielkość potencjałów bojowych na kierunkach (w rejonach) itp.

Zakres zadań realizowanych przez system w ramach wspomagania użytkownika nie powinien być zbiorem zamkniętym. W trakcie eksploatacji będą bowiem pojawiały się nowe potrzeby wskazujące dalsze kierunki jego rozwoju. Z tych też względów relacje informacyjne między systemem i użytkownikiem będą wciąż rozszerzane.

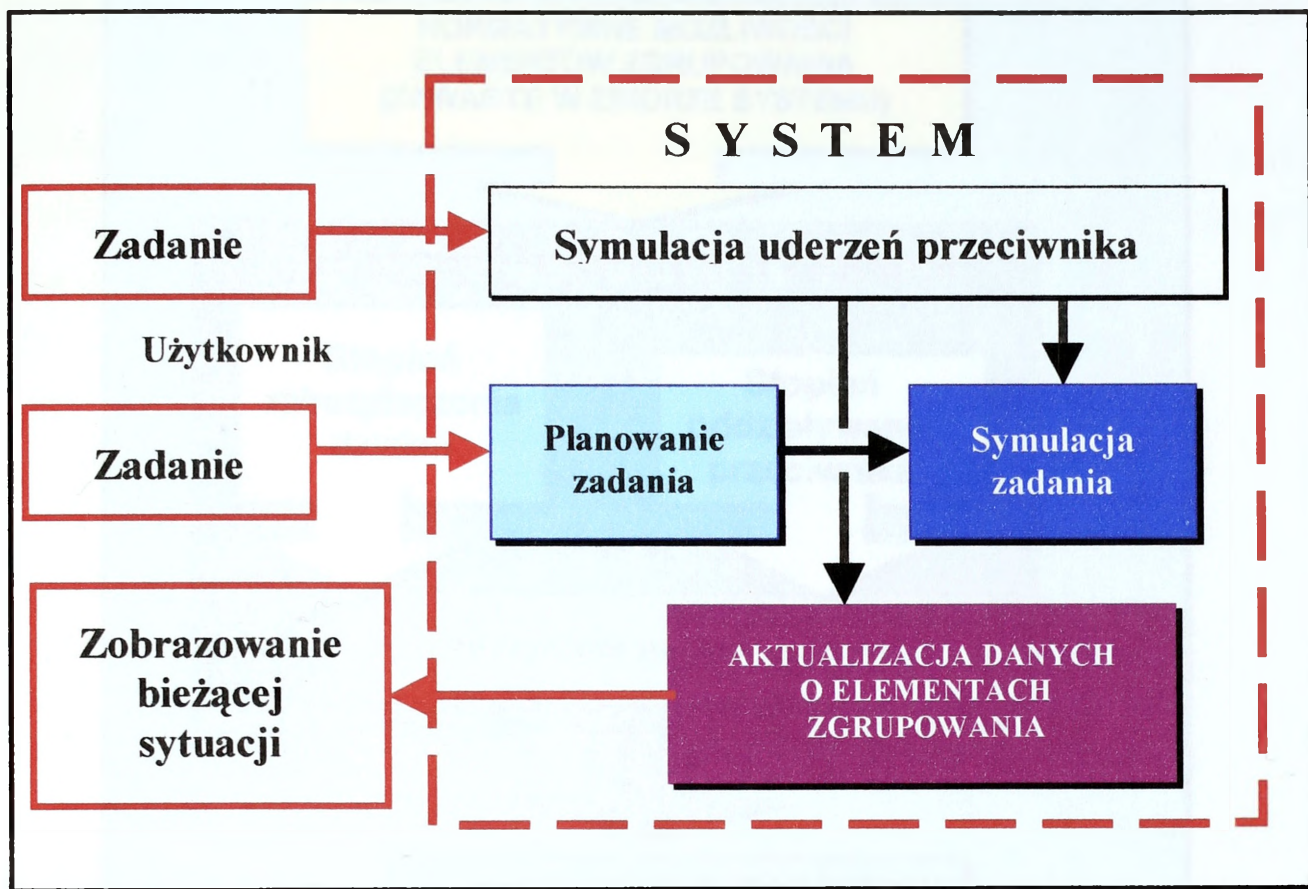
1.2. SYMULACJA DZIAŁAŃ WOJSK – PODSTAWOWA FUNKCJA SYSTEMU

Symulację działań wojsk należy postrzegać jako główną funkcję systemu w czasie ćwiczeń. Łatwo również zauważyć, że rezultaty tej symulacji będą często wykorzystywane w procesie wspomagania użytkowników systemu. Stąd projektując system, należy zadbać przede wszystkim o to, by był on zdolny poprawnie odwzorować działania wojsk zgodnie z postawionymi im zadaniami przez ćwiczące sztaby.

Wnioski uzyskane w wyniku analizy procedur prowadzenia ćwiczeń jak również doświadczenia nabyte w AON podczas wykorzystywania systemów obcych (ABS-2000, SIMOF) wskazują, że system symulacji działań wojsk w ramach omawianej funkcji powinien realizować następujące zadania:

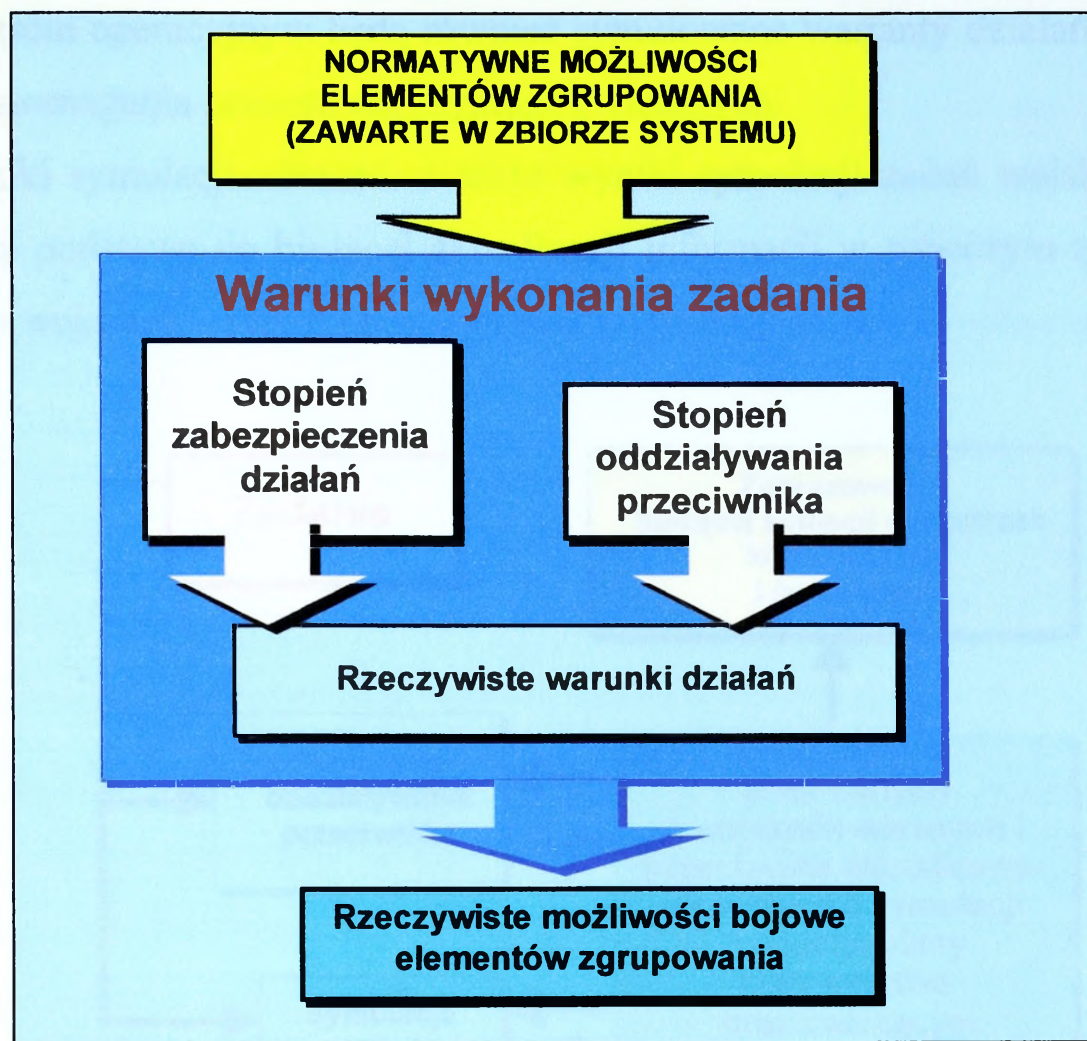
- planować wykonanie postawionych zadań w roli podległych (niećwiczących) sztabów;
- symulować oddziaływanie ogniowe i radioelektroniczne przeciwnika na elementy zgrupowania i infrastrukturę obszaru działań;
- symulować w czasie rzeczywistym lub przyspieszonym działania poszczególnych elementów zgrupowania zgodnie z postawionymi zadaniami i z uwzględnieniem aktualnych warunków działań;
- systematycznie, na bieżąco aktualizować położenie, charakter działań, stopień ukończenia elementów zgrupowania oraz określać poziom zapasów materiałowych będących w ich dyspozycji.

Planowanie postawionych zadań będzie polegało na określeniu czasu rozpoczęcia zadania przez element zgrupowania oraz ustaleniu jego kolejnych czynności i czasu ich trwania. Pomocne w tym będą parametry taktyczno-techniczne i normy operacyjno-taktyczne zawarte w zbiorach systemu. Będzie to jedno z podstawowych źródeł informacji zasilających pośrednio proces symulacji. Będzie to dopiero wyniki planowania przechowywane w stosownym zbiorze będą podstawą dla systemu do uruchomienia i prowadzenia symulacji zadania – rys. 1.9.



Rys. 1.9. Podstawowe funkcje realizowane przez system w ćwiczeniu i ich wzajemne powiązanie

Skutki działań różnych elementów zgrupowań w operacji i walce będą głównie pochodną ich możliwości taktyczno-technicznych ale dopiero po uwzględnieniu szeroko rozumianych warunków działań. Zatem oddziaływanie ogniowe i radioelektroniczne przeciwnika wraz z naturalnymi warunkami obszaru działań (przedsięwzięciami zabezpieczenia działań) będą tworzyć rzeczywiste warunki wykonania każdego postawionego zadania. Tym samym będą wpływać na rzeczywiste możliwości związków taktycznych i pododdziałów w operacji – rys.1.10.



Rys.1.10. Algorytm określania rzeczywistych możliwości bojowych wojsk na użytek symulacji zadań

Z tych też względów symulacja uderzeń przeciwnika powinna poprzedzać symulację zadań wojsk zgrupowania. W wielu przypadkach uderzenia przeciwnika mogą bowiem trwale lub czasowo uniemożliwić wykonanie tych zadań lub znacznie ograniczyć możliwości wykonawców. Zatem kolejnym ważnym źródłem informacji w procesie symulacji działań wojsk muszą być dane o bieżącej działalności radioelektronicznej i ogniowej przeciwnika skierowanej na elementy zgrupowania i obiekty wojskowe.

W czasie ćwiczenia, zarówno symulacja oddziaływania przeciwnika jak i symulacja zadań realizowanych przez wojska własne powinna być prowadzona ciągle i przebiegać w czasie rzeczywistym (operacyjnym). Wyjątek od tej zasady mogą stanowić przeskok operacyjne, dla których symulacja po-

winna być prowadzona poza czasem operacyjnym, w tempie przyspieszonym. Poza czasem operacyjnym będą również symulowane warianty działań w ramach wspomagania procesu decyzyjnego ćwiczących.

Wyniki symulacji uderzeń, a także wyniki symulacji zadań wojsk będą stanowiły podstawę do bieżącej aktualizacji informacji w roboczym zbiorze danych o wojskach – rys. 1.11.



Rys.1.11. Główne zadania systemu w procesie wsparcia ćwiczenia

Ten z kolei będzie stanowił źródło informacji w celu zobrazowania bieżącej sytuacji w obszarze działań dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia i ćwiczących (zespołów podgrywających). Przy tym ćwiczące zespoły mogą uzyskać jedynie wybrane elementy tej sytuacji, zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Większość zadań stawianych dla elementów zgrupowania w operacji będzie realizowane w dość długim czasie (kilka do kilkunastu godzin). Dotyczy to zwłaszcza zadań dotyczących manewru, rozpoznania oraz zabezpieczenia działań. W tej sytuacji omawiany system powinien być zdolny do cyklicznego informowania użytkownika o stopniu wykonania tych zadań. Oznacza to po-

trzebę ciągłej (cyklicznej) aktualizacji zbiorów informacyjnych w wyniku symulacji zadań.

Z dokonanych analiz wynika, że podczas pracy systemu w czasie rzeczywistym użytkownik powinien otrzymywać kolejną, zaktualizowaną sytuację co 10-30 minut.¹ Oznacza to, że wspomniane zadania muszą być symulowane w wielu kolejnych cyklach pracy systemu. W każdym z nich system powinien określić:

- aktualne położenie elementu zgrupowania;
- charakter działań (realizowaną czynność);
- stopień ukończenia w stanie osobowym i uzbrojeniu;
- poziom zapasów materiałowych.

Operacje te musi wykonać wobec wszystkich elementów zgrupowania, które są w trakcie realizacji zadania lub na które wykonane zostały uderzenia przeciwnika. Dane te pozwolą po każdym cyklu pracy systemu zaktualizować zbiór i zobrazować nową sytuację. Tym samym zaktualizowane zostaną źródła informacji wykorzystywane w kolejnych cyklach symulacji.

1.3. SYSTEM JAKO NARZĘDZIE BADAWCZE

Jak już podkreślano, systemy symulacji działań wojsk w operacji i walce mogą być doskonałym narzędziem badawczym w odniesieniu do problemów sztuki wojennej i organizacji wojsk. Funkcję badawczą mogą one spełniać poprzez symulację działań wojsk. Stosownie do celu badań organizowane będzie przygotowanie systemu i jego użycie. W przypadku gdy celem badań będzie efektywność nowego (perspektywicznego) uzbrojenia lub optymalizacja struktur wojskowych, w okresie przygotowania systemu może zaistnieć

¹ Dotyczy to głównie kierownictwa ćwiczenia. Dla ćwiczących można przyjąć inne zasady udostępniania informacji sytuacyjnych, np. co 1-2 godziny.

potrzeba aktualizacji (uzupełnienia) zbiorów norm operacyjno-taktycznych, będących ważnym źródłem informacji w procesie symulacji.

Praca systemu (symulacja) w czasie badań może przebiegać w czasie rzeczywistym lub przyspieszonym. Będzie to zależało od celu badań i rodzaju problemu. W procesie badawczym system może być wykorzystywany wielokrotnie. Jednakże każde kolejne jego użycie będzie zwykle związane ze zmianą scenariusza działań lub danych zasilających proces symulacji. Stąd projektowany system powinien zapewnić łatwy dostęp kompetentnych zespołów do jego zbiorów informacyjnych i umożliwić ich uzupełnianie i aktualizację. Ponadto w dalszej perspektywie powinien zostać obudowany w stosowne oprogramowanie pozwalające na podstawie wyników symulacji sporządzać niezbędne analizy i oceny w zakresie:

- skuteczności środków rażenia w różnych warunkach działań;
- efektywności taktycznej struktur i stosowanych zasad prowadzenia działań;
- efektywności systemów rozpoznania i WRE;
- oceny zdolności manewrowych wojsk w różnych warunkach działań;
- oceny sprawności systemów logistycznych, itp.

Wymienione funkcje i zadania omawianego systemu pozwalają sformułować następujące wnioski na użytek dalszych analiz i prac projektowych:

1. Podstawową, główną funkcją systemu będzie symulacja działań wojsk prowadzona zgodnie z treścią zadań formułowanych przez użytkownika i z uwzględnieniem założonych warunków działań oraz możliwości wojsk zgrupowania. Funkcja ta w powiązaniu z bieżącą aktualizacją danych o położeniu i stanie wojsk zgrupowania oraz zobrazowaniem aktualnej sytuacji powinna zapewnić kierownictwu ćwiczenia możliwość koordynacji i wnikliwej oceny działań ćwiczących. Z kolei ćwiczący powinni uży-

skąć w jej wyniku możliwość obserwowania skutków swoich decyzji kierowanych w postaci zadań do podległych (niećwiczących) wojsk.

Omawiane systemy powinny również być zdolne do wspierania (wspomagania pracy):

- zespołów autorskich podczas przygotowania ćwiczenia;
- ćwiczących zespołów w procesie decyzyjnym;
- zespołów badawczych w procesie oceny efektywności uzbrojenia, struktur wojskowych i zasad ich użycia w operacji.

2. W Siłach Zbrojnych RP niezbędne są systemy symulacyjne zapewniające wsparcie ćwiczeń jedno i dwustronnych, jedno i wieloszczeblowych, na poziomach – korpus – dywizja – brygada, z uwzględnieniem współdziałania rodzajów sił zbrojnych i wojsk. W czasie ćwiczeń systemy te muszą odwzorować skutki uderzeń przeciwnika oraz działania wojsk własnych (założonego zgrupowania). Punktem wyjścia (początkiem symulacji) powinien być scenariusz początkowy ćwiczenia przygotowany przez zespół autorski i wprowadzany do systemu. Scenariusz ten musi zawierać:

- położenie wyjściowe elementów zgrupowania stron;
- charakter działania tych elementów;
- stopień ich ukończenia;
- poziom zapasów materiałowych w wojskach;
- podstawowe elementy decyzyjne wyższego przełożonego.

Jest to podstawowy zbiór informacji o zgrupowaniu, które w trakcie symulacji będą systematycznie aktualizowane.

3. Omawiany system powinien być zdolny do prowadzenia symulacji działań wojsk zgrupowania w czasie rzeczywistym i przyspieszonym. Podczas prowadzenia symulacji w czasie rzeczywistym uzasadnionym jest, by użytkownik systemu otrzymywał aktualną sytuację w obszarze działań cy-

klicznie, co 10-30 minut. Oznacza to, że aktualizacja zbiorów informacyjnych powinna być prowadzona również w takich cyklach.

Symulacja w tempie przyspieszonym powinna charakteryzować się możliwością doboru tego tempa przez użytkownika w granicach 1-60. Przy tym, wartość 1 oznacza symulację w czasie rzeczywistym (1:1). Wartość 60 oznacza, że system w czasie jednej minuty symuluje działania trwające w rzeczywistości jedną godzinę (1:60).

4. System musi zapewnić w czasie ćwiczenia równoległy dostęp dla wielu użytkowników (zespołów) i symulować wiele różnych zadań, które w praktyce byłyby realizowane przez różne rodzaje wojsk. Z tych względów o strukturze organizacyjno-funkcjonalnej i informacyjnej tego systemu powinny decydować przede wszystkim:
 - rodzaj i struktura prowadzonych ćwiczeń;
 - struktury sztabów oraz procedury pracy ich zespołów;
 - możliwy skład zgrupowań wojsk i rodzaj prowadzonych działań;
 - rodzaje zadań realizowanych przez elementy zgrupowania.
5. Symulacja uderzeń przeciwnika i zadań wojsk zgrupowania musi być zasilana informacyjnie przez użytkowników (w formie zadań) oraz ze zbiorów wewnętrznych systemu. Zbiory wewnętrzne powinny obejmować przede wszystkim dane dotyczące norm operacyjno-taktycznych struktur występujących w zgrupowaniu, warunków obszaru działań oraz skuteczności ogniowej środków rażenia.

2. PODSTAWOWE DZIAŁANIA WOJSK PODLEGAJĄCE ODWZOROWANIU W PROCESIE SYMULACJI

Jak już podkreślano, systemy symulacji działań w ćwiczeniach mają zastąpić podległe (niećwiczące) wojska i odwzorować ich działania (symulować ich zadania). Zatem przedmiotem symulacji w ćwiczeniach będą wszelkie działania wojsk własnych i przeciwnika mieszczące się w pojęciu operacji (walki). Działania te muszą być zgodne z decyzjami ćwiczących sztabów i uwzględniać warunki obszaru działań.

W terminologii wojskowej pojęcie operacji obejmuje zespół bitew, bojów, uderzeń ogniowych i radioelektronicznych, przemieszczeń i innych działań taktycznych realizowanych przez określone zgrupowanie wojsk połączonych wspólnym celem i zamiarem¹. Operacja ma swój wymiar przestrzenno-czasowy, może być rozgrywana na lądzie, w powietrzu i na morzu. Jest zjawiskiem o ogromnej złożoności w którym podstawową rolę odgrywają duże zespoły ludzkie, różnorodna technika wojskowa oraz warunki w których prowadzone są działania operacyjne. Operacje prowadzą zgrupowania wojsk w skład których może wchodzić kilka związków taktycznych i oddziałów różnych rodzajów wojsk i sił zbrojnych. Te z kolei (związki taktyczne i oddziały) składają się z podległych oddziałów i pododdziałów.

Operacja może mieć charakter zaczepny lub obronny. Jednakże w jej ramach podległe związki taktyczne i oddziały będą zwykle prowadziły różnorodne działania bojowe (natarcie, obronę, działania opóźniające, boje spotkaniowe, itp.). Działania te mogą być prowadzone równocześnie na różnych

¹ St. Koziej – Teoria sztuki wojennej. Warszawa 1993.

kierunkach (w rejonach) lub kolejno po sobie, w zależności od rozwoju sytuacji i zamiaru dowódcy.

Przebieg działań bojowych w operacji, jak również przebieg procesów wspierających i zabezpieczających te działania nie jest równomiernie rozłożony w czasie i przestrzeni. Można wyróżnić rejony i okresy intensywne działań bojowych decydujących o wyniku operacji, a także rejony i okresy „względnej spokoju”, w których stopień intensywności działań będzie niski lub zerowy.

Cechami charakterystycznymi współczesnych operacji będą:

- przestrzenny wymiar działań i powietrzno-lądowy ich charakter;
- wielość związków taktycznych i oddziałów biorących udział w operacji i różnorodność działań taktycznych prowadzonych przez te elementy zgrupowania;
- hierarchiczność i rozległość struktury zgrupowania, wymuszająca szeroki obieg procesów informacyjnych w pionie i w poziomie;
- wzajemne związki i zależności zachodzące między działaniami poszczególnych elementów zgrupowania operacyjnego w czasie i przestrzeni;
- podział na elementy sterujące (sztaby) i sterowane (wykonawcy zadań);
- dążenie sztabów do zachowania ciągłej sterowności systemu (kierowania działaniami podległych elementów);
- celowość działania wszystkich elementów (zgodność działań z ogólnym zamiarem operacji);
- nierównomierny rozkład tych działań w czasie i przestrzeni;
- różnorodność techniki wykorzystywanej do wykonania zadań oraz różnorodność tych zadań.

Operacja obejmuje wiele różnorodnych działań wszystkich rodzajów wojsk (sił zbrojnych) biorących w niej udział.¹ Najważniejsze z nich, to:

- przemieszczenia i przegrupowania związków taktycznych i oddziałów ich rozwijanie i osiągnięcie gotowości bojowej;
- wykonanie zadań bojowych, których treścią są głównie uderzenia ogniowe i radioelektroniczne oraz natarcie i obrona;
- wyjście z walki i odtwarzanie zdolności bojowej.

Niezależnie od tego w każdej operacji realizowane są funkcje sterujące i zabezpieczające, które mają zapewnić warunki wykonania zadań przez wojska. Należą do nich:

- procesy informacyjne (zbieranie i opracowanie danych o przeciwniku i wojskach własnych oraz przygotowanie i postawienie zadań dla wojsk);
- zabezpieczenie działań bojowych;
- zabezpieczenie logistyczne.

Wszystkie te działania składają się na treść operacji i powinny być w miarę możliwości w całości i w miarę wiernie odwzorowane przez system w ćwiczeniu.

2.1. ZGRUPOWANIE OPERACYJNE JAKO PODMIOT DZIAŁAŃ

W rzeczywistości operacje prowadzone są przez określone, wcześniej tworzone, zgrupowania wojsk. Działają one zgodnie z zamiarem dowódcy i realizują zadania wypracowane przez jego sztab. Spełniają zatem rolę podmiotową w operacjach, a ich skład, uzbrojenie i charakterystyki bojowe podstawowych komponentów decydują o rezultatach działań. Zatem zbiory in-

¹ Działania operacyjne, praca zbiorowa, AON, 1994.

formacji o składzie i możliwościach bojowych będą należały do najważniejszych informacji zasilających proces symulacji.

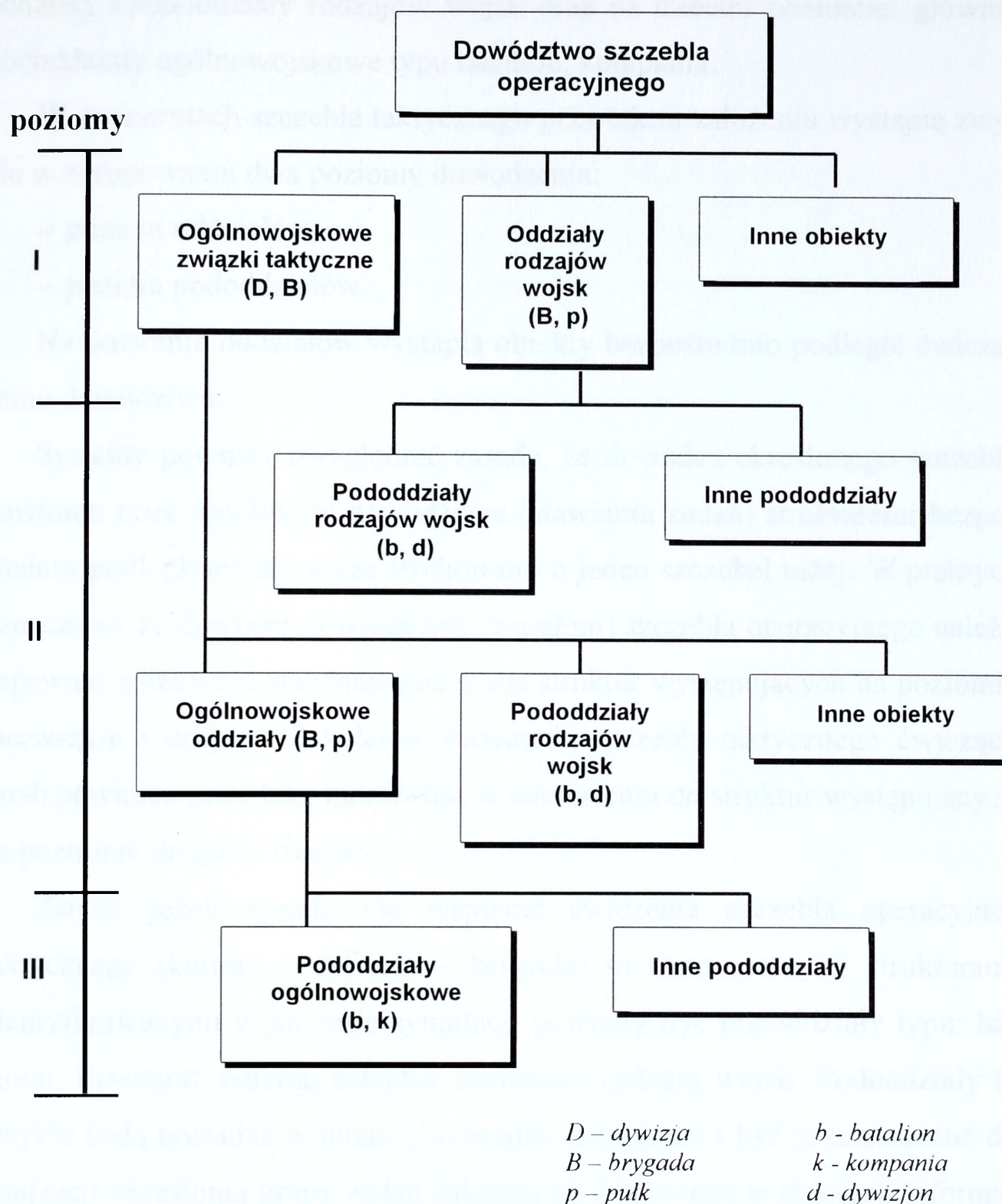
W praktyce zgrupowania operacyjne (bojowe) mogą mieć różny skład, wielkość i strukturę. Będzie to zależało od poziomu organizowanego ćwiczenia, jego celu i inwencji zespołów autorskich. Jednakże najczęściej w składzie takich zgrupowań wystąpią elementy (ZT, oddziały) ogólnowojskowe, oddziały i pododdziały rodzajów wojsk przewidziane do wsparcia i zabezpieczenia działań oraz inne elementy niezbędne w operacji, jak: składy materiałowe, węzły łączności, szpitale, itp.

Każdy z wymienionych wyżej elementów zgrupowania posiada inne przeznaczenie, składa się zwykle z pododdziałów innych rodzajów wojsk, a zatem będzie realizował inne zadania. Z tych też względów o zakresie działań w operacji, a tym samym o potrzebie odwzorowania rodzajów działań w systemie będzie w dużym stopniu decydował rodzaj operacji i skład zgrupowania.

W strukturze zgrupowania operacyjnego można wyróżnić zwykle trzy poziomy dowodzenia (podległości) obiektów (struktur) podrzędnych – rys. 2.1.

Do pierwszego poziomu obiektów, bezpośrednio podległych ćwiczącemu dowództwu szczebla operacyjnego należy zaliczyć:

- ogólnowojskowe związki taktyczne (dywizje, brygady);
- oddziały rodzajów wojsk i służb przeznaczone do wsparcia i zabezpieczenia działań związków ogólnowojskowych;
- inne obiekty bezpośrednio podległe dowództwu.



Rys.2.1. Ogólna struktura zgrupowania operacyjnego (variant)

Pozostałe obiekty (oddziały i pododdziały) występujące na drugim i trzecim poziomie dowodzenia będą występowały w strukturach wspomnianych wyżej związków taktycznych i oddziałów pierwszego poziomu i można je uznać za podległe pośrednio. Są nimi na drugim poziomie: ogólnowojskowe

oddziały i pododdziały rodzajów wojsk oraz na trzecim poziomie: głównie pododdziały ogólnowojskowe typu batalion, kompania.

W ćwiczeniach szczebla taktycznego przy takim założeniu wystąpią zwykle w zgrupowaniu dwa poziomy dowodzenia:

- poziom oddziałów,
- poziom pododdziałów.

Na poziomie oddziałów wystąpią obiekty bezpośrednio podległe ćwiczącemu dowództwu.

Systemy powinny uwzględnić zasadę, że dowódca określonego szczebla powinien mieć możliwość dowodzenia (stawiania zadań) strukturami bezpośrednio podległymi, ale także strukturami o jeden szczebel niżej. W praktyce oznacza to, że dowódcy (ćwiczącym zespołom) szczebla operacyjnego należy zapewnić możliwość stawiania zadań dla struktur występujących na poziomie pierwszym i drugim. Z kolei w ćwiczeniu szczebla taktycznego ćwiczący sztab powinien mieć taką możliwość w odniesieniu do struktur występujących na poziomie drugim i trzecim.

Zatem, jeżeli system ma wspierać ćwiczenia szczebla operacyjno-taktycznego (korpus – dywizja – brygada) to elementarnymi strukturami identyfikowanymi w procesie symulacji powinny być pododdziały typu: batalion, dywizjon, bateria, eskadra, kompania rodzaju wojsk. Pododdziały te zwykle będą posiadać w miarę jednorodne uzbrojenie i być przeznaczone do realizacji określonej grupy zadań całością sił. Natomiast w zbiorach informacyjnych systemu muszą być zawarte ich podstawowe parametry taktyczno-techniczne niezbędne w procesie symulacji zadań. Głębszej detalizacji struktur zgrupowania, a tym samym opisywania w zbiorach informacyjnych systemu charakterystyk bojowych pojedynczych środków uzbrojenia wymagają systemy symulacyjne przewidziane do szkolenia pododdziałów (batalion, kompania).

Należy również zauważyć, że przy takim podejściu do rozwiązania problemu na użytek symulacji w zgrupowaniu operacyjnym można wyróżnić: obiekty elementarne (bataliony, dywizjony, kompanie, eskadry) i obiekty złożone (ogólnowojskowe związki taktyczne i oddziały, oddziały rodzajów wojsk). W składzie obiektów złożonych może wystąpić wiele różnych obiektów elementarnych, przeznaczonych do realizacji różnych zadań.

W ćwiczeniach szczebla operacyjnego, zwłaszcza jednoszczeblowych, ćwiczący sztab będzie stawiał zadania w większości dla obiektów złożonych występujących na pierwszym i drugim poziomie dowodzenia. Wystąpi zatem problem symulacji tych zadań – różnych dla podległych obiektów elementarnych. W istniejących systemach (np. ABS – 2000) problem ten rozwiązywany jest przez zespoły podgrywające, które zadania dla ZT i oddziałów przetwarzają na zadania dla pododdziałów wchodzących w ich skład (dla obiektów elementarnych) i wprowadzają je do systemu.

Głębsza analiza treści możliwych zadań wojsk w operacji wskazuje, że część z nich może być wprowadzana do projektowanego systemu i symulowana w odniesieniu do obiektów złożonych. Do takich zadań można zaliczyć:

- manewr wojsk w obszarze działań;
- odtwarzanie gotowości bojowej;
- likwidacja skutków użycia broni masowego rażenia.

W tym celu system musi dysponować odpowiednimi normami operacyjno-taktycznymi odpowiadającymi związkom taktycznym i oddziałom (obiektom złożonym). Źródłem takich informacji powinny być wewnętrzne zbiory systemu.

W przypadku zadań dotyczących działań bojowych (natarcie, obrona oraz wsparcie i zabezpieczenie tych działań) celowym będzie przyjęcie zasady, że zadania są stawiane dla obiektów elementarnych. Wpłynie to korzystnie na realizm i wiarygodność wyników symulacji. Jednocześnie stawia to określone

wymagania wobec zbiorów informacyjnych opisujących elementy zgrupowania wojsk.

Z tych też względów strukturę projektowanego systemu zasadnym będzie dostosować do występujących w zgrupowaniach rodzajów wojsk, a nie do szczebli dowodzenia. Ułatwi to dekompozycję zadań formułowanych przez ćwiczący sztab dla rodzajów wojsk oraz ich aktualizację i wprowadzanie do systemu.

2.1.1. Obiekty zgrupowania i ich podstawowe charakterystyki

Uwzględniając wcześniejsze ustalenia należy podkreślić, że wspomniane elementarne obiekty zgrupowania będą należały do różnych rodzajów wojsk i są przeznaczone do realizacji różnych zadań w czasie operacji. Będą to zadania związane z:

- ich przemieszczaniem w obszarze działania;
- prowadzeniem bezpośredniej walki;
- rozpoznaniem przeciwnika;
- wsparciem ogniowym i radioelektronicznym;
- zabezpieczeniem bojowym działań;
- zabezpieczeniem logistycznym wojsk;
- osłoną przeciwlotniczą;
- odtwarzaniem gotowości do działań po uderzeniach przeciwnika.

Każda z wymienianych grup zadań charakteryzujące się podobnym celem, a do ich wykonania wykorzystuje się zwykle pododdziały jednego lub dwóch rodzajów wojsk. Wyjątkiem będą zadania związane z manewrem i odtwarzaniem zdolności bojowej, które mogą dotyczyć praktycznie wszystkich obiektów zgrupowania.

W praktyce oznacza to, że symulatory działań wykorzystywane w ćwiczeniach powinny być zdolne do równoległej symulacji wielu zadań realizowanych przez różne grupy obiektów zgrupowania – tab. 2.1.

Przy tym, każda grupa obiektów będzie się charakteryzowała innym przeznaczeniem w operacji i przypisaną jej grupę możliwych zadań. Zadania te będą symulowane według oddzielnego algorytmu, a proces ten musi być zasilany z wielu źródeł informacji zdefiniowanych w programach symulacyjnych. Jednakże szczególną rolę będzie tu odgrywał zbiór informacji opisujących charakterystyki taktyczno-techniczne omawianych obiektów zgrupowania (pododdziałów).

O wartości bojowej obiektu zgrupowania będą decydować przede wszystkim jego skład i charakterystyki taktyczno-techniczne uzbrojenia. Są one związane zwykle z przeznaczeniem obiektu (pododdziału, oddziału) i opisują jego możliwości manewrowe, ogniowe, techniczne, itp. Wartości poszczególnych charakterystyk obiektów zgrupowania będą uzależnione przede wszystkim od liczby, rodzaju i typu ich uzbrojenia; rodzaju prowadzonych działań oraz stopnia wyszkolenia stanu osobowego. Ponadto w trakcie operacji będą one dodatkowo determinowane przez warunki w jakich wykonywane są zadania.

W zbiorach informacyjnych systemu powinny być umieszczone normatywne wartości charakterystyk poszczególnych obiektów elementarnych, a niekiedy także i złożonych. W czasie ćwiczenia systemu, uwzględniając założone warunki działań będzie określał rzeczywiste wartości tych charakterystyk i uwzględniał je w procesie symulacji.

Tabela 2.1.

Wykaz wybranych grup obiektów elementarnych zgrupowania i ich zadań w operacji

Lp.	Wybrane obiekty elementarne zgrupowania	Możliwe rodzaje zadań obiektów w operacji									
		Manewr	Odtwarzanie gotowości	Rozpoznanie	Zabezp. działań	Zabezp. logistyczne	Rażenie elektroniczne	Rażenie celów powietrznych	Rażenie bezpośrednie	Wsparcie ogniowe	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	batalion zmechanizowany	x	x						x		
2	batalion piechoty	x	x						x		
3	batalion czołgów	x	x						x		
4	dywizjon artylerii lufowej	x	x	x						x	
5	dywizjon artylerii raketowej	x	x	x						x	
6	bateria rakiet taktycznych	x	x							x	
7	dywizjon przeciwpancerny	x	x						x		
8	komp. przeciwpancerne artylerii lufowej	x	x						x		
9	komp. ppk	x	x						x		
10	eskadra śmigłowców	x	x							x	
11	bateria art. plot.	x	x	x				x			
12	bateria rakiet plot.	x	x	x				x			
13	komp. saperów	x	x		x						
14	komp. inżynierska	x	x		x						
15	komp. przeprawowa	x	x		x						
16	komp. minowania	x	x		x						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	kompania MPS	x	x			x				
18	komp. zaop. materiałowego	x	x			x				
19	kompania medyczna	x	x			x				
20	szpital polowy		x			x				
21	skład materiałowy		x			x				
22	komp. chemiczna	x	x		x					
23	komp. zabiegów specjalnych	x	x		x					
24	komp. rozp. skażeń	x	x		x					
25	stanowisko dowodzenia	x	x							
26	kompania zakłóceń radiowych	x	x				x			
27	kompania rozpoznania	x	x	x						
28	bateria rozpoznania dźwiękowego	x	x	x						
	Inne obiekty									

W odniesieniu do obiektów złożonych potrzebne będą charakterystyki opisujące ich:

- zdolności manewrowe;
- czasy rozwijania, wychodzenia z rejonów, zajmowania ugrupowania bojowego, odtwarzania zdolności, uzyskania gotowości do obrony (natarcia);
- wielkości zajmowanych rejonów, długości kolumn, zużycia środków MPS;
- zasady manewru, ugrupowania, itp.

W przypadku obiektów elementarnych o rodzaju dodatkowych niezbędnych charakterystyk decydować będą przede wszystkim przewidziane dla nich zadania. I tak, w odniesieniu do rozpoznania niezbędne będą charakterystyki opisujące możliwości pododdziałów w zakresie:

- liczba środków rozpoznania w pododdziale;
- głębokość rozpoznania;
- rodzaj wykrywanych obiektów przeciwnika;
- czas prowadzenia rozpoznania;
- odporność na zakłócenia ze strony przeciwnika.

W przypadku pododdziałów realizujących zadania w obszarze zabezpieczenia działań potrzebne będą ich normy taktyczno-techniczne dotyczące:

- czasu wykonania poszczególnych rodzajów zadań (np.: budowy przepraw, ustawiania pól minowych, budowy ukryć, prowadzenia zabiegów specjalnych, itp.);
- możliwości realizacji zadań w jednym cyklu (np.: wielkość pola minowego, długość przeprawy, ilość dostarczonych środków, itp.);
- czasu niezbędnego na odtworzenie zdolności do wykonania kolejnego zadania.

W odniesieniu do pododdziałów i obiektów logistycznych konieczne będą ich charakterystyki opisujące:

- czas niezbędny na: podjęcie zapasów ze składów, rozwinięcie elementów logistycznych, ewakuację z pola walki, przekazanie zapasów, przeprowadzenie remontów, itp.;
- możliwości pododdziałów (obiektów) logistycznych w jednym cyklu, np.: ilość MPS dostarczona do wojsk, liczba hospitalizowanych, itp.

Pododdziały przeznaczone do walki radioelektronicznej w procesie symulacji będą wymagały następujących charakterystyk:

- liczba środków WRE;
- czas rozwinięcia i przygotowania pododdziału do realizacji zadań oraz czas zwinięcia ugrupowania;
- zakres częstotliwości, w którym mogą skutecznie oddziaływać na urządzenia przeciwnika;
- zasięg skutecznego oddziaływania;
- liczba częstotliwości zakłócanych równolegle.

W przypadku pododdziałów OPL w procesie symulacji konieczne będą następujące ich charakterystyki:

- liczba i rodzaj środków OPL zdolnych wykonać zadanie;
- rodzaj obiektów powietrznych zwalczanych przez te środki;
- skuteczny zasięg ognia;
- prawdopodobieństwo rażenia obiektu;
- czas przygotowania pododdziału do wykonania zadania;
- czas rozwinięcia ugrupowania;
- możliwości zwalczania obiektów w czasie marszu.

W procesie symulacji działania pododdziałów stosujących ogień bezpośredni wymagane będą następujące parametry taktyczno-bojowe:

- liczba i rodzaj środków rażenia (czołgów, BWP, ppk);
- rodzaj działań (obrona, natarcie);

- zasięg ognia tych środków;
- prawdopodobieństwo rażenia podstawowych celów;
- stopień odporności na oddziaływanie ogniowe przeciwnika.

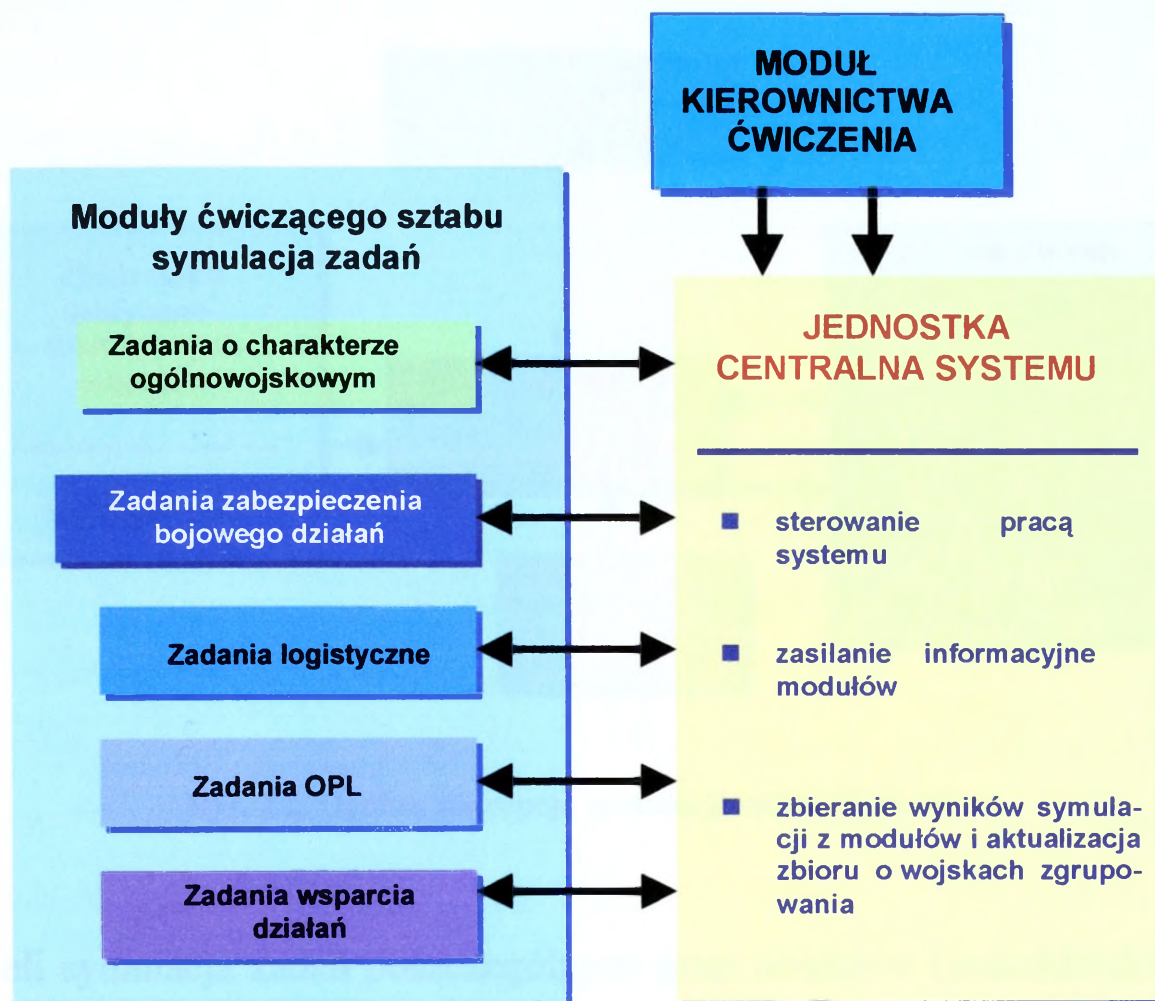
Z kolei w przypadku pododdziałów przeznaczonych do wsparcia ogniowego w procesie symulacji potrzebne będą następujące ich charakterystyki:

- liczba i rodzaj środków wsparcia;
- rodzaj i możliwości stosowanego uzbrojenia (amunicji);
- czas przygotowania pododdziału do wykonania zadania;
- rodzaj zwalczanych obiektów i normy zużycia środków;
- głębokość rażenia obiektów (zasięg ognia);
- prawdopodobieństwo lub nadzieja matematyczna rażenia obiektu;
- czas trwania jednego cyklu rażenia;
- czas niezbędny na odtworzenie gotowości do powtórnego uderzenia;
- wielkość jednostki ognia.

Rodzaj charakterystyk taktyczno-technicznych pododdziałów wykorzystywanych w symulacji będzie zdefiniowany na etapie modelowania podstawowych procesów operacji i wówczas zostaną określone rodzaje i zawartości zbiorów informacyjnych zasilających pracę systemu.

Możliwa struktura zgrupowania i charakterystyki jego obiektów determinują również strukturę projektowanego systemu.

Wynika to stąd, że zadania poszczególnych rodzajów wojsk w operacji znacznie różnią się między sobą. Wymagają użycia uzbrojenia o różnych właściwościach i odmiennych parametrach taktyczno-technicznych. Każda grupa zadań realizowana przez określony rodzaj wojsk posiada swoją specyfikę i charakteryzuje się odmiennymi procedurami ich wykonania. Z tych też powodów koniecznym jest, by proces symulacji zadań poszczególnych rodzajów wojsk realizować w oddzielnych modułach systemu, zachowując zależności zachodzące między tymi zadaniami – rys.2.2.



Rys. 2.2. Ogólna idea struktury organizacyjno-funkcjonalnej systemu (*wariant*)

Także z tych względów w systemie, niezależnie od wspomnianego wcześniej zbioru obejmującego dane o składzie i działaniu zgrupowania (scenariusz ćwiczenia) powinien być zaprojektowany także zbiór możliwych obiektów elementarnych i złożonych, które mogą wystąpić w zgrupowaniach wojsk zakładanych do ćwiczeń. Zbiór ten powinien zawierać wszystkie charakterystyki (normy taktyczno-techniczne) tych obiektów niezbędne w celu symulacji ich działań w każdym kolejnym ćwiczeniu – rys. 2.3.



Rys. 2.3. Ogólna koncepcja symulacji zadań (*wariant*)

Jeżeli symulacja zadań poszczególnych grup obiektów (pododdziałów, oddziałów rodzajów wojsk) będzie prowadzona w różnych modułach systemu, to wspomniany wyżej zbiór obiektów i ich parametrów celowym będzie podzielić na odpowiednie podzbiory i umieścić je w tych modułach systemu. W każdym z nich powinny wystąpić tylko te obiekty elementarne i złożone, które mogą wystąpić w składzie zgrupowania i będą wówczas obsługiwane w danym module. Będą to wówczas zbiory informacyjne o charakterze lokalnym. Zmniejszy to natężenie obiegu danych w całym systemie i pozwoli zorganizować równoległą symulację różnych zadań w różnych modułach systemu.

Cykliczna praca systemu w czasie ćwiczenia w powiązaniu z potrzebą bieżącej aktualizacji danych sytuacyjnych wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na zbiór informacyjny określony wcześniej jako scenariusz początkowy. Będzie on zawierał dane o wojskach (własnych i przeciwnika) łącznie z opisem położenia i charakteru działania. Dane te powinny być systematycznie aktualizowane w wyniku symulacji.

Zbiór aktualnych danych o wojskach można przyrównać do informacji zawartych na mapach sytuacyjnych, które prowadzone są w sztabach podczas tradycyjnych ćwiczeń. Zbiór ten ciągle aktualizowany, będzie jednocześnie źródłem zasilania podczas zobrazowania bieżącej sytuacji na mapie komputerowej oraz w czasie symulacji zadań wojsk w jej kolejnym cyklu.

2.2. RODZAJE DZIAŁAŃ I ZADANIA WOJSK W OPERACJI

Współczesne operacje charakteryzują się zwykle dużą manewrowością wojsk i dużą głębokością oddziaływania na przeciwnika. Wynika to głównie z gwałtownego rozwoju uzbrojenia i zmian w sztuce wojennej w końcu XX wieku. W operacjach tych, niezależnie od ich rodzaju mogą wystąpić jednocześnie lub kolejno wszystkie rodzaje działań, a więc działania opóźniające, obronne i zaczepne. Przykładem tego może być manewrowa operacja obronna, gdzie w pierwszym etapie będą prowadzone działania opóźniające, w drugim działania obronne na rubieżach w głębi i w trzecim – działania zaczepne (przeciwuderzenie) w celu odzyskania utraconych obszarów. W kolejnych etapach zwykle będzie się zmieniał skład zgrupowania operacyjnego (będą wprowadzone dodatkowe siły) i charakter zadań dla elementów tych zgrupowań.

Oznacza to, że w czasie operacji część wojsk zgrupowania będzie zaangażowana w bezpośredniej walce z przeciwnikiem, a pozostałe siły mogą osiągać zdolność do działań, wykonywać manewr lub organizować działania w głębi. Charakterystycznym będzie to, że wszystkie wymienione elementy zgrupowania, niezależnie od położenia będą narażone ciągle na rozpoznanie i oddziaływanie ogniowe przeciwnika. Projektowany system powinien zapewnić możliwość odwzorowania takich działań prowadzonych w przestrzeni i czasie. W tym celu musi on ciągle (cyklicznie) monitorować wszystkie obiekty (związki taktyczne, oddziały, pododdziały) będące w składzie zgrupowania, symulować ich działania zgodnie z postawionymi zadaniami i na bieżąco aktualizować

ich położenie, zdolność do działań, charakter tych działań i stopień ich ukompletowania.

Dane te kierowane do wspomnianego wcześniej zbioru będą źródłem zasila-
nia informacyjnego kolejnych faz symulacji, ale także źródłem informacji sy-
mulacyjnych dla kierownictwa i ćwiczących.

Przy takim podejściu dla systemu nie będzie istotne jaki rodzaj operacji jest
symulowany. Będzie on bowiem przejawiał się:

- w treści zadań stawianych przez ćwiczących dla podległych elementów
zgrupowania;
- stopniu ukrycia i charakterze działania elementów zgrupowania;
- stopniu oddziaływania przeciwnika na wojska zgrupowania;
- liczebności wojsk użytych na określonych kierunkach (w rejonach).

Zatem rodzaj działań dla poszczególnych elementów zgrupowania w opera-
cji będzie wynikał z informacji kierowanych do systemu z różnych źródeł.
Z tego wynika, że rodzaj prowadzonej operacji musi być uwzględniony przede
wszystkim w procesie decyzyjnym ćwiczących i w treści zadań kierowanych do
systemu dla podległych wojsk. Natomiast system, niezależnie od rodzaju opera-
cji powinien symulować postawione zadania z uwzględnieniem aktualnych
możliwości elementów zgrupowania oraz istniejących warunków ich wykona-
nia. Na warunki te będą się składać:

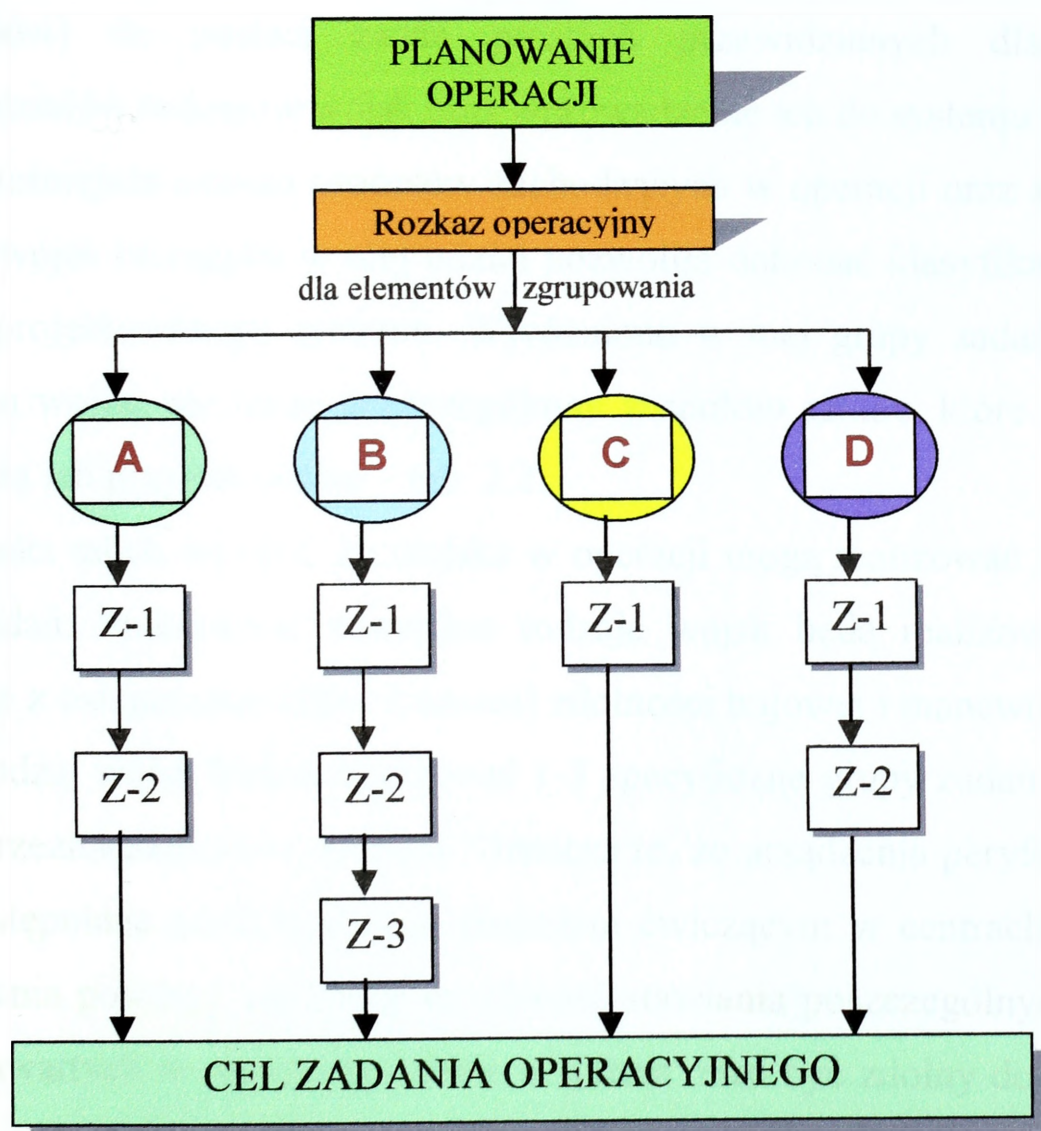
- naturalne warunki obszaru działań;
- stopień zabezpieczenia działań poszczególnych elementów
zgrupowania;
- stopień oddziaływania przeciwnika na te elementy.

Podstawę do formułowania i stawiania zadań dla wojsk zgrupowania stano-
wi decyzja i rozkaz operacyjny – opracowany w wyniku planowania działań.
Zadania te przygotowywane są w różnych centrach odpowiedzialnych za użycie
rodzajów wojsk w operacji i kierowane do dowódców określonych związków

taktycznych (oddziałów, pododdziałów). W ćwiczeniach typu CAX ich odbiorcą jest system symulacji działań wojsk.

W tym przypadku zadania stanowią informację inicjującą proces symulacji działań elementów zgrupowania i określają treść tej symulacji.

Jak już wcześniej podkreślono, ćwiczący sztab w wyniku planowania zadania (operacji) opracowuje rozkaz operacyjny, który w rzeczywistości jest zbiorem wielu zadań dla różnych elementów zgrupowania. Na jego podstawie formułowane są kolejne zadania dla poszczególnych oddziałów i pododdziałów, które wspólnie zmierzają do osiągnięcia zamierzonego celu operacyjnego – rys. 2.4.



*A, B, ... – elementy zgrupowania
Z – zadania*

Rys. 2.4. Miejsce zadania w procedurze dowodzenia

Z rysunku wynika, że zgodnie z treścią rozkazu operacyjnego poszczególne elementy zgrupowania mogą wykonywać kolejno kilka różnych zadań. Dla przykładu, pododdziały artylerii mogą przemieścić się do rejonu stanowisk, zorganizować rozpoznanie i wykonać kilka uderzeń ogniowych na wykryte cele. Detalizacja zadania złożonego zawartego w rozkazie operacyjnym ma miejsce zarówno w ćwiczącym sztabie (zadania dla rodzajów wojsk), jak i w sztabach niższego szczebla, które nie biorą udziału w ćwiczeniu. Z tych względów rolę sztabów niższego szczebla w ćwiczeniu CAX przejmują zwykle zespoły podgrywające. Ich obowiązkiem będzie między innymi transformacja zadań złożonych formułowanych przez ćwiczący sztab dla całych związków taktycznych (oddziałów) do postaci zadań prostych przewidzianych dla oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk oraz wprowadzenie ich do systemu.

Wcześniejsza analiza procesów zachodzących w operacji oraz specyfika rodzajów wojsk biorących w niej udział pozwoliła dokonać klasyfikacji zadań na użytek projektowanego systemu. Wyróżniono w niej grupy zadań przypisane rodzajom wojsk, ale także poszczególnym zespołom sztabu, które są odpowiedzialne za ich przygotowanie – tab. 2.2.

Z treści tabeli wynika, że wojska w operacji mogą realizować 12 grup różnych zadań. Praktycznie wszystkie rodzaje wojsk będą realizowały zadania związane z osiągnięciem (odtworzeniem) zdolności bojowej i manewrem. Ponadto każdy rodzaj wojsk będzie realizował 1-3 specyficzne grupy zadań związanych z jego przeznaczeniem w operacji. Oznacza to, że urządzenia peryferyjne systemu udostępniane poszczególnym zespołom ćwiczącym w centrach stanowiska dowodzenia powinny zapewnić możliwość stawiania poszczególnych rodzajów zadań zawartych w powyższej tabeli, a system musi być zdolny do ich symulacji.

Tabela 2.2

Powiązanie rodzajów zadań z rodzajami wojsk i elementami sztabów

Lp.	Centra (zespoły)	Rodzaje wojsk	Rodzaje zadań				Rozpoznanie naziemne
			Odtwarzanie zdolności	Manewr	Rozpoznanie powietrzne	6	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Grupa operacyjna lub zespół dowodzenia lotnictwem	Lotnictwo myśliwskie	X	X	X		
		Lotnictwo wsparcia	X	X	X		
2		Ogólnowojskowe oddziały i pododdziały	X	X			
	Centrum dowodzenia	Pododdziały przeciwpancerne	X	X			
		Oddziały i pododdziały rozpoznania	X	X	X	X	
		Pododdziały r/elektroniczne	X	X			
3		Oddziały i pododdziały WriA	X	X		X	
	Centrum wsparcia działań	Pododdziały LWL	X	X	X		
		Pododdziały OPL	X	X		X	
		Oddziały i pododdziały W Inż.	X	X		X	
		Pododdziały WOPChem	X	X		X	
4	Centrum zabezpieczenia działań	Oddziały i pododdziały logistyczne	X	X			
5	Centrum wsparcia działań	Elementy systemu dowodzenia (SD)	X	X			

Lp.	Rodzaje zadań									
	Wsparcie ogniowe	Obrona powietrzna	Natarcie	Obrona	Zabezpieczenie działań	Zabezpieczenie logistyczne	Rażenie elektroniczne	Zabezpieczenie dowodzenia		
	8	9	10	11	12	13	14	15		
1										
1	X	X								
2	X		X	X						
3	X		X				X			
4						X				
5								X		

Każdy z wymienionych rodzajów zadań będzie charakteryzował się odmiennym celem i skutkiem, a także sposobem działania wojsk w operacji. Rezultaty poszczególnych rodzajów zadań będą uwarunkowane odmiennymi czynnikami. Nasuwa się zatem wniosek, że każdy rodzaj zadania będzie wymagał zastosowania w systemie oddzielnego programu do jego symulacji.

W procesie symulacji poszczególnych rodzajów zadań powinny być uwzględnione następujące grupy informacji:

- treść zadania określająca również jego wykonawcę;
- normy operacyjno-taktyczne opisujące potencjalne możliwości wykonania zadania;
- warunki wykonania zadania, w tym stopień oddziaływania przeciwnika.

Przy tym należy uwzględnić poziom ukończenia i zaopatrzenia materiałowego (MPS, amunicji) wykonawcy zadania oraz jego aktualne położenie.

Skutki wykonania wymienionych wcześniej zadań w operacji przedstawione zostały w tabeli 2.3.

Jednym z wielu zadań systemu będzie cykliczne określanie wielkości strat obiektów zgrupowania ponoszonych w wyniku oddziaływania przeciwnika. W wyniku tego system powinien ustalać stopień ukończenia tych obiektów oraz ocenić ich zdolności do wykonania (kontynuacji) postawionego zadania. Może się bowiem okazać, że pododdział (oddział) który otrzymał zadanie do natarcia, w wyniku silnych uderzeń przeciwnika będzie zmuszony przejść do obrony. Z kolei dywizjon artylerii, w wyniku uderzeń przeciwnika, zamiast wykonać postawione zadania, będzie zmuszony odtwarzać zdolność bojową. Wynika z tego, że w przypadku poniesienia wysokich strat obiekty zgrupowania, niezależnie od otrzymanych zadań, nie będą zdolne do ich wykonania i przejdą do innego rodzaju działań. Takie sytuacje należy przewidzieć w algorytmach symulacji zadań i określić w nich sposób działania obiektów zgrupowania.

Skutki określonych rodzajów działań wojsk w operacji

Lp.	Rodzaj działania	Skutki
1	Osiąganie (odtworzenie) zdolności	<ul style="list-style-type: none"> - zwiększony stopień ukończenia (stan osobowy, uzbrojenie), wyższy poziom środków materiałowych, odtworzony system dowodzenia, wyższy poziom wyszkolenia
2	Manewr	<ul style="list-style-type: none"> zmiana położenia, zmiana rodzaju (charakteru) działań, zmiana ugrupowania
3	Rozpoznanie (powietrzne i naziemne)	<ul style="list-style-type: none"> wykryte i umiejscowione w terenie elementy ugrupowania przeciwnika, ustalone rejony skażone i zaminowane, wykryte cele powietrzne
4	Wsparcie ogniowe	<ul style="list-style-type: none"> obniżanie potencjału bojowego obiektów zgrupowania przeciwnika (straty), obniżenie lub czasowe pozbawienie ich zdolności do działań
5	Obrona powietrzna	<ul style="list-style-type: none"> zadanie określonych strat zgrupowaniom powietrznym przeciwnika, wzbronienie im uderzeń na obiekty własnego zgrupowania
6	Obrona (natarcie) pododdziałów ogólnowojskowych	<ul style="list-style-type: none"> zadanie określonych strat pododdziałom przeciwnika w styczności oraz głębokość przemieszczenia (przesunięcia) linii styczności wojsk
7	Rażenie elektroniczne	<ul style="list-style-type: none"> czasowe obojętnienie (pozbawienie zdolności funkcjonowania) określonych urządzeń lub systemów radiowych, radioliniowych lub radiolokacyjnych
8	Zabezpieczenie działań	<ul style="list-style-type: none"> wykonanie określonych prac technicznych (zabiegów organizacyjnych) wpływających korzystnie na realizację działań bojowych lub obniżających skutki oddziaływania przeciwnika, np.: budowa przeprawy, ustawienie/usunięcie pola minowego, rozbudowa inżynieryjna rejonu obrony, zabiegi specjalne rejonów skażonych itp.
9	Zabezpieczenie logistyczne	<ul style="list-style-type: none"> odtworzenie (podnoszenie poziomu) zapasów materiałowych w wojskach, zwiększenie stopnia ukończenia pododdziałów
10	Zabezpieczenie dowodzenia	<ul style="list-style-type: none"> organizacja i zmiana położenia elementów systemu dowodzenia (SD) w czasie operacji

2.3. DZIAŁANIA WOJSK W OPERACJI ORAZ STOPIEŃ ICH ODWZOROWANIA W MODELU

Głównym celem każdego ćwiczenia dowódczo-sztabowych, jest doskonalenie dowództw i sztabów w zakresie dowodzenia wojskami. Z tych względów proces dowodzenia, w tym proces decyzyjny i procedury pracy sztabów, nie powinny być treścią symulacji. Powinien on w całości pozostawać w gestii ćwiczących i może jedynie być wspomagany przez system.

Rezultaty procesu decyzyjnego w postaci zadań dla podległych wojsk kierowane do systemu będą swoistym elementem sterującym pracą tego systemu. Bowiem jak już wcześniej sygnalizowano, treści zadań będą wskazywać te elementy zgrupowania, które powinny przystąpić do działań. Ponadto będą określać rodzaj, czas i miejsce tych działań.

W świetle powyższego należy odpowiedzieć na podstawowe pytanie: jakie procesy (zjawiska) zachodzące w operacji i walce oraz w jakim stopniu powinny być odwzorowane w systemie? Ponadto, jakie zależności występują między nimi i w jakiej kolejności powinny być symulowane?

Identyfikacja treści zadań kierowanych przez ćwiczące zespoły do podległych wojsk, dokonana w pkt. 2.2. wskazuje, że w procesie symulacji powinny być odwzorowane następujące działania wojsk w operacji:

- osiągnięcie (odtworzenie) zdolności do działań;
- manewr obiektów zgrupowań w obszarze działań, w wymiarze lądowym i powietrznym;
- walka informacyjna (rozpoznanie oraz oddziaływanie radioelektroniczne);
- rażenie ogniowe (własne i przeciwnika) przy użyciu powietrznych i lądowych grup środków ogniowych, w odniesieniu do celów lądowych i powietrznych;

• uzupełnianie zapasów materiałowych

- zabezpieczenie logistyczne wojsk zgrupowania;
- zabezpieczenie bojowe działań.

Są to działania wojsk posiadające wyraźnie określony cel i przypisane do wszystkich (osiąganie gotowości, manewr) lub określonych rodzajów obiektów zgrupowania. W procesie algorytmizacji grup zadań mieszczących się w tych działaniach można je opisywać podobnymi parametrami. Natomiast o skuteczności działań wojsk w tych obszarach będą zwykle decydować te same czynniki. Oznacza to, że symulacja tych grup zadań będzie mogła być zasilana z tych samych źródeł informacji. Na użytek prac badawczych przydatna będzie głębsza analiza tych procesów oraz wynikające z niej wnioski na użytek ich odwzorowania w modelu.

2.3.1. Osiąganie (odtworzenie) zdolności do działań

Osiąganie zdolności do działań przez wojska zgrupowania może mieć miejsce przed operacją (w czasie zagrożenia) jak i w czasie jej trwania. W okresie poprzedzającym operację proces ten będzie przebiegał zwykle zgodnie z przyjętym wcześniej harmonogramem i w warunkach bez oddziaływania przeciwnika. Może on mieć miejsce w rejonach dyslokacji wojsk lub w wyznaczonych rejonach.

W trakcie operacji może osiągnąć zdolność do działań część wojsk zgrupowania przewidziana do użycia w głębi (w drugiej kolejności). Zwykle będzie to miało miejsce w wyznaczonych rejonach.

W tym okresie będą realizowane zadania związane z mobilizacyjnym rozwinięciem wojsk oraz zgrywaniem pododdziałów i oddziałów:

- uzupełnianie stanów osobowych;
- rozkonserwowanie i uzupełnianie uzbrojenia;

- uzupełnianie zapasów materiałowych;
- szkolenie pododdziałów i sztabów.

Odtwarzanie zdolności do działań zwykle będzie występowało w trakcie operacji i może dotyczyć tych elementów zgrupowania, które poniosły znaczne straty w wyniku uderzeń przeciwnika. W takim przypadku może mieć miejsce:

- przywrócenie dowodzenia i likwidacja skutków uderzenia;
- tworzenie pododdziałów zbiorczych;
- uzupełnianie struktur pododdziałami zapasowymi;
- uzupełnianie stanu osobowego i uzbrojenia w istniejących pododdziałach.

Czas wykonania przedsięwzięć związanych z osiągnięciem i odtwarzaniem zdolności wojsk do działań będzie uzależniony głównie od rodzaju i wielkości elementu zgrupowania, zakresu zadań z tym związanych oraz warunków ich wykonania, w tym stopnia oddziaływania przeciwnika.

Na użytek symulacji normatywne czasy trwania tych przedsięwzięć dla poszczególnych obiektów zgrupowania powinny być zawarte we wspomnianym już zbiorze danych opisujących charakterystyki tych obiektów. Natomiast rzeczywisty czas ich trwania powinien określać system zgodnie z poniższym algorytmem – rys. 2.5.

Ponadto, symulacja tych przedsięwzięć powinna być związana z postawieniem określonych zadań, zwłaszcza w odniesieniu do pododdziałów logistyki. Będą to głównie zadania dotyczące uzupełniania stanu osobowego, uzbrojenia i środków materiałowych. Z tych też względów jednym ze źródeł informacji zasilających ten proces będą zadania wypracowane przez ćwiczący sztab i wprowadzane do systemu.



Rys. 2.5. Ogólny algorytm określania czasu uzyskiwania (odtworzenia) zdolności przez struktury zgrupowania

Odtwarzanie zdolności do działania w czasie operacji może mieć miejsce w trakcie realizacji innych zadań i nie musi być poprzedzone stosownym zadaniem przełożonego. W takim przypadku będzie się ono ograniczało do przywrócenia dowodzenia i likwidacji skutków uderzenia przeciwnika. Zwykle na czas realizacji tych przedsięwzięć rażony obiekt zgrupowania lub jego część przerwie wykonanie zadania głównego. Zatem zadania związane z odtwarzaniem zdolności wojsk występować będą w przypadku poniesienia przez obiekt znacznych strat i będą warunkować wykonanie innych zadań (manewru, rażenia ogniowego zabezpieczenia działań, itp.). Z tych też powodów w procesie symulacji w pierwszej kolejności powinny być odwzorowane skutki uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania i zaktualizowane zbiory informacji o tych obiektach. Będą one bowiem stanowiły podstawowe źródło informacji zasilające symulację zadań.

2.3.2. Manewr wojsk w operacji

Manewr wojsk (obiektów zgrupowania) w operacji jest podstawowym elementem działań operacyjnych i taktycznych. Pododdziały będą go stosować w celu osiągnięcia rejonu działań, przyjęcia właściwego ugrupowania, poprawy położenia w czasie działań oraz w celu wyjścia z rejonów uderzeń. Manewr mogą wykonywać samodzielnie lub w składzie wyższych struktur. W wielu przypadkach będzie on integralnym elementem zadań bojowych lub zabezpieczających. Dla przykładu, natarcie batalionu będzie obejmowało zarówno działalność ogniową środków jak i ich manewr. Przy tym należy zauważyć, że te dwie formy działań będą wzajemnie powiązane. Tempo natarcia (manewru) batalionu będzie bowiem uzależnione od skuteczności ognia wozów bojowych. Z kolei sprawny i umiejętny manewr tych wozów, może znacznie obniżyć straty własne i pozwoli skuteczniej razić przeciwnika.

W praktyce problem jest jeszcze bardziej złożony, gdyż zarówno tempo natarcia, jak i skuteczność ognia bezpośredniego będą dodatkowo uzależnione od skuteczności rozpoznania, obrony przeciwlotniczej i wsparcia ogniowego w rejonie działań, a w wielu przypadkach także od stopnia zabezpieczenia działań bojowych – rys. 2.6.



Rys. 2.6. Zależności występujące w walce między działaniami różnych rodzajów wojsk

Wynika z tego, że komputerowy model działań musi w procesie symulacji uwzględniać aktualne wartości czynników wpływających na sprawność wykonania zadań przez obiekty zgrupowania, a ponadto powinien odwzorować zależności, jakie występują między działaniami pododdziałów różnych rodzajów wojsk. Jest to problem wyjątkowo trudny, wymagający dogłębnej wiedzy operacyjnej, zwłaszcza na etapie projektowania modelu. Zależności te muszą bowiem być uwzględnione w trakcie opracowania algorytmów, a następnie programów symulacji poszczególnych zadań. Będą również decydować o zawartościach zbiorów informacyjnych zasilających proces symulacji. Głębsza analiza tego problemu pozwala również ustalić celową kolejność sy-

mulacji poszczególnych procesów w operacji i walce, jeżeli nie będą one prowadzone równolegle. Powinna ona być następująca:

- zabezpieczenie działań (logistyczne, bojowe);
- walka informacyjna (rozpoznanie);
- manewr wojsk;
- rażenie ogniowe w kolejności:
 - obrona przeciwlotnicza;
 - wsparcie ogniowe;
 - ogień bezpośredni.

W kolejnych cyklach pracy systemu uzyskane dane w wyniku symulacji każdego z tych procesów operacji powinny być złożone do stosownych zbiorów danych i udostępnione na użytek symulacji kolejnego procesu. W praktyce oznacza to, że wspomniana symulacja działań pododdziałów w styczności z przeciwnikiem będzie przebiegać z uwzględnieniem aktualnych warunków terenowych oraz warunków tworzonych przez inne elementy zgrupowania (rodzaje wojsk).

Powracając do problemu symulacji manewru wojsk w operacji należy podkreślić, że system powinien uwzględnić w tym procesie następujące czynniki:

- rodzaj obiektu manewru i jego możliwości manewrowe;
- jego aktualne położenie, czynność i stopień gotowości;
- stopień ukończenia i poziom zapasów MPS;
- stan drożni, rzeźbę terenu oraz inne warunki wykonania manewru;
- stopień i rodzaj oddziaływania przeciwnika na wojska i obiekty komunikacyjne;
- sprawność systemu dowodzenia;
- stopień zabezpieczenia manewru.

Wszystkie te dane powinny być zawarte w stosownych zbiorach informacyjnych występujących w strukturze systemu i zasilać proces symulacji. Większość z tych danych będzie charakteryzowała się zmiennością wartości w kolejnych cyklach pracy systemu i będzie wykorzystana również w celu aktualizacji sytuacji w obszarze działań.

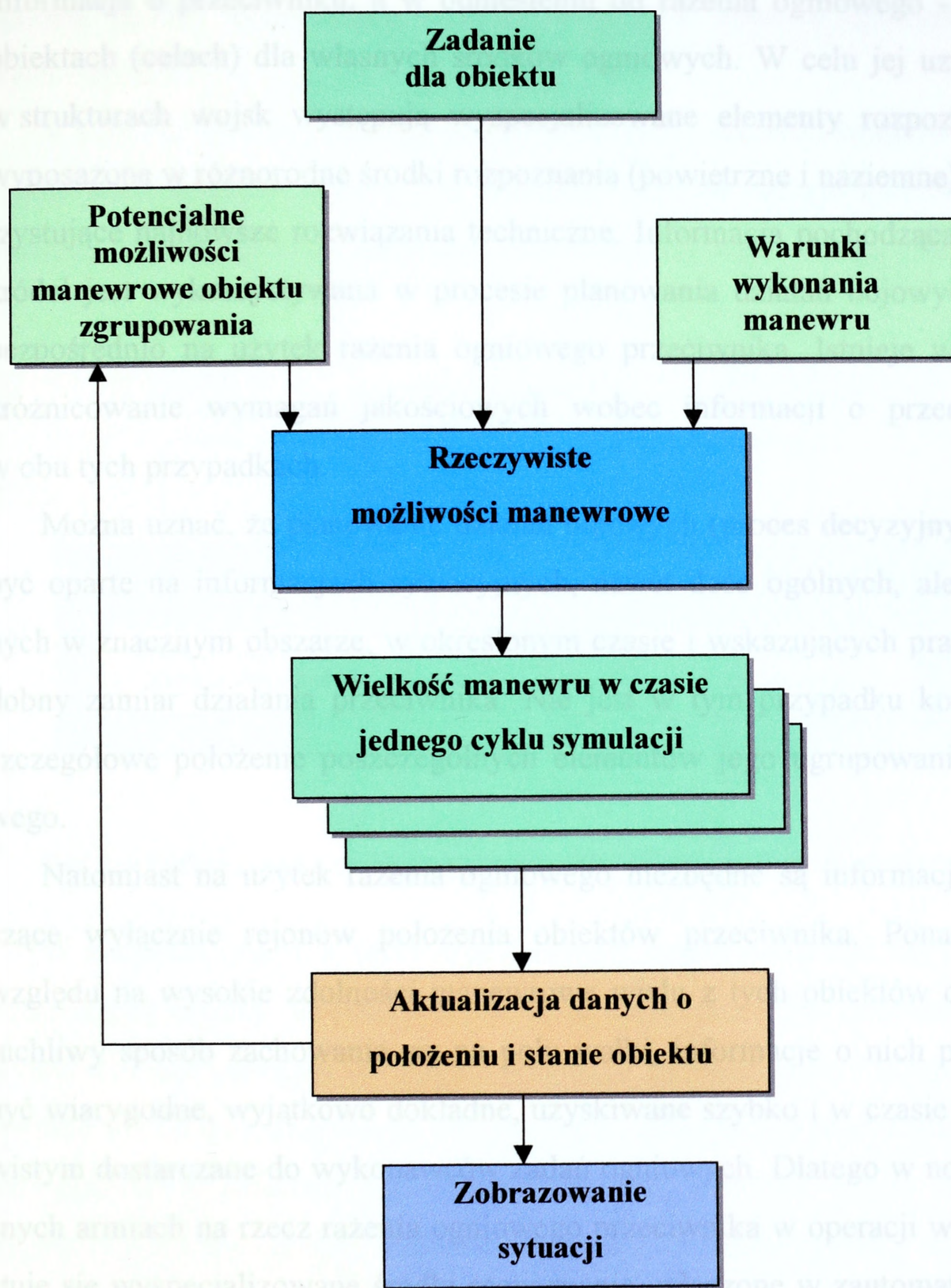
Ogólny algorytm określania zmiany położenia obiektu w czasie symulacji manewru przedstawia rys. 2.7.

Takie rozwiązanie do problemu symulacji manewru w operacji powinno zapewnić systematyczną (po każdym cyklu pracy systemu) aktualizację położenia wszystkich elementów zgrupowania. Położenie to powinno być zobrazowane dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia, a w odpowiednim zakresie także dla potrzeb ćwiczących, na użytek procesu decyzyjnego i kierowania działaniami. Ponadto aktualne położenie elementów zgrupowania będzie ważną informacją w procesie symulacji innych grup zadań wojsk w operacji.

2.3.3. Zdobywanie informacji

Uwzględniając ogrom informacji, jaką powinny zdobywać sztaby oraz wysokie zdolności manewrowe współczesnych wojsk, istotnym problemem jest zdolność tych sztabów do opracowania (przetwarzania) napływających informacji. Pomocną w tym zakresie jest szeroka automatyzacja procesów kierowania wojskami i ogniem w działaniach bojowych. Pozwala ona zdecydowanie przyspieszyć obieg i przetwarzanie informacji oraz efektywniej użyć posiadane środki. Problem ten powinien być uwzględniony w modelu, ale w takim stopniu, by nie wyręczać sztabów w procesie dowodzenia.

Rys. 2.7. Modelowy algorytm symulacji manewru w czasie zgrupowania w operacji



Rys. 2.7 Możliwy algorytm symulacji manewru obiektów zgrupowania w operacji

Szczególną rolę w procesie informacyjnym w działaniach wojsk spełnia informacja o przeciwniku, a w odniesieniu do rażenia ogniowego - o jego obiektach (celach) dla własnych środków ogniowych. W celu jej uzyskania w strukturach wojsk występują wyspecjalizowane elementy rozpoznawcze wyposażone w różnorodne środki rozpoznania (powietrzne i naziemne) wykorzystujące najnowsze rozwiązania techniczne. Informacja pochodząca z tych źródeł jest wykorzystywana w procesie planowania działań bojowych oraz bezpośrednio na użytek rażenia ogniowego przeciwnika. Istnieje wyraźnie zróżnicowanie wymagań jakościowych wobec informacji o przeciwniku w obu tych przypadkach.

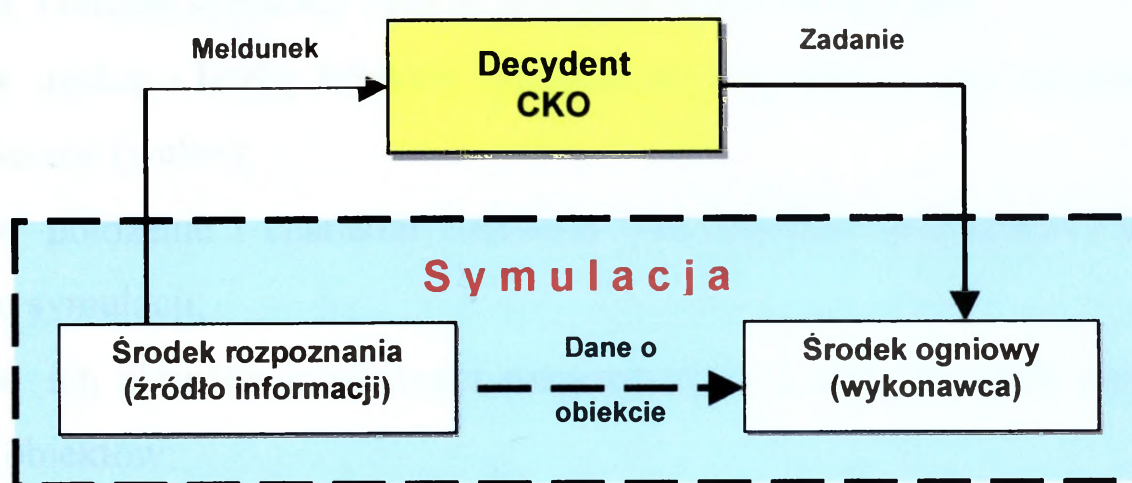
Można uznać, że planowanie działań bojowych (proces decyzyjny) może być oparte na informacjach sytuacyjnych, nawet dość ogólnych, ale zebranych w znacznym obszarze, w określonym czasie i wskazujących prawdopodobny zamiar działania przeciwnika. Nie jest w tym przypadku konieczne szczegółowe położenie poszczególnych elementów jego ugrupowania bojowego.

Natomiast na użytek rażenia ogniowego niezbędne są informacje dotyczące wyłącznie rejonów położenia obiektów przeciwnika. Ponadto, ze względu na wysokie zdolności manewrowe wielu z tych obiektów oraz ich ruchliwy sposób zachowania się na polu walki, informacje o nich powinny być wiarygodne, wyjątkowo dokładne, uzyskiwane szybko i w czasie rzeczywistym dostarczane do wykonawców zadań ogniowych. Dlatego w nowoczesnych armiach na rzecz rażenia ogniowego przeciwnika w operacji wykorzystuje się wyspecjalizowane środki rozpoznania, włączone w zautomatyzowane systemy kierowania ogniem i środkami walki¹. Pracują one w ścisłym

¹ Kierunki rozwoju nowych środków walki i koncepcje ich użycia, AON, 1991.

i bezpośrednim powiązaniu ze środkami rażenia. Ogniwem spinającym zaś ich działalność i sprawującym funkcje decyzyjne są centra kierowania ogniem, będące jednocześnie ważnym elementem sztabów ogólnowojskowych – rys.2.8.

W procesie symulacji należy odwzorować pracę zarówno środków rozpoznania jak i środków ogniowych. Jednakże obydwa rodzaje tych środków powinny działać zgodnie z zadaniami postawionymi przez ćwiczący sztab.



Rys. 2.8. Ogólny schemat podstawowych procesów informacyjnych na użytek ognia

W ostatnich latach w literaturze fachowej często podkreśla się problem walki informacyjnej. W praktyce jest to ta część procesów informacyjnych w operacji, która zmierza do ukrycia własnego zamiaru, wprowadzenia przeciwnika w błąd oraz pozyskania wiarygodnych informacji o położeniu, zamiarze i charakterze działania jego sił (obiektów zgrupowania). W tym celu strony, przy użyciu swoich sił i środków organizują stosowne systemy rozpoznania i przeciwdziałania rozpoznaniu przeciwnika. Przeciwdziałanie to będzie prowadzone głównie w formie uderzeń ogniowych i radioelektronicznych, zatem jego symulacja wystąpić powinna w grupie zadań obejmujących rażenie przeciwnika. Rażenie każdego obiektu przeciwnika musi być poprzedzone jego rozpoznaniem. W praktyce oznacza to, że w wyniku symulacji rozpo-

znania (stosownych w tym względzie zadań) system powinien dysponować zbiorem wykrytych elementów zgrupowania strony przeciwnej. Dane z tego zbioru, systematycznie aktualizowane, mogą być udostępniane ćwiczącym i uwzględniane w procesie symulacji rażenia.

Symulacja rozpoznania obiektów zgrupowania przeciwnika w operacji i walce jest problemem wyjątkowo trudnym. W procesie tym należy bowiem odwzorować działanie wielu różnych środków i elementów rozpoznania (powietrznych i lądowych) o różnych możliwościach i sposobach wykonania zadania. Podczas symulacji system powinien zatem uwzględnić:

- rodzaj i liczbę środków (elementów) rozpoznania wykorzystywanych w operacji (walce);
- położenie i charakter działania tych środków (elementów) w czasie cyklu symulacji;
- ich aktualne możliwości rozpoznania z uwzględnieniem charakterystyk obiektów;
- warunki wykonania zadania (ukształtowanie i pokrycie terenu, pora doby, stan atmosfery, itp.);
- stopień i charakter przeciwdziałania przeciwnika;
- stopień zabezpieczenia wykonania zadania oraz sprawność systemu obiegu informacji.

Uzyskanie informacji o obiekcie zgrupowania przeciwnika przez ćwiczących powinno być uzależnione od spełnienia następujących warunków:

- obiekt znajduje się w zasięgu możliwości takich środków rozpoznania, które mogą wykrywać jego charakterystyki;
- środki te otrzymały stosowne zadania i są w gotowości do prowadzenia rozpoznania w rejonie przebywania obiektu;
- warunki prowadzenia rozpoznania nie eliminują możliwości wykrycia obiektu;

- środek (element) rozpoznania nie jest rażony przez przeciwnika;
- istnieje sprawny obieg informacji w systemie rozpoznania.

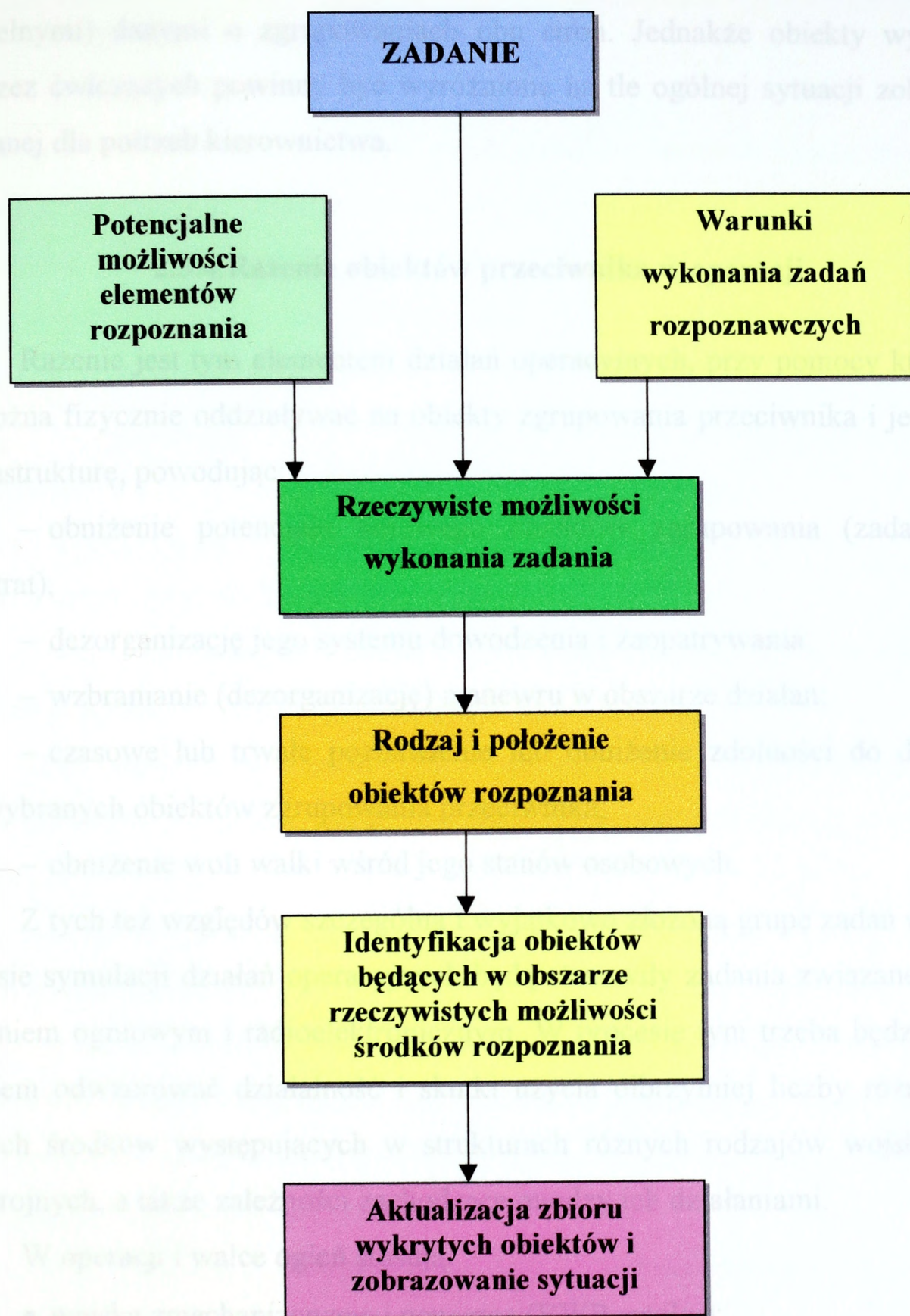
Nie spełnienie dowolnego z tych warunków powinno eliminować możliwość uzyskania danych o obiekcie przeciwnika.

Oznacza to, że ćwiczący nie mogą uzyskać informacji o obiektach przeciwnika przebywających w rejonach (na kierunkach) gdzie nie został zorganizowany system rozpoznania lub został on obezwładniony przez niego. Nie mogą także być wykryte obiekty, jeżeli nie zaistniała zgodność ich charakterystyk z możliwościami środków rozpoznania. Dla przykładu, stacja zdolna wykrywać strzelające pododdziały artylerii nie może ich zlokalizować, jeżeli nie będą prowadziły działalności ogniowej mimo, iż są w jej zasięgu.

W procesie symulacji rozpoznania, zwłaszcza w ćwiczeniach dwustronnych, pierwotnym źródłem danych o obiektach przeciwnika może być aktualne położenie i działanie elementów jego zgrupowania zawarte w roboczej bazie danych. Natomiast możliwości środków rozpoznania i warunki wykonania zadań rozpoznawczych będą swoistym filtrem dla tych danych i zdecydują, które z nich mogą być udostępnione ćwiczącym – rys.2.9.

Dla potrzeb ćwiczących system nie może udostępniać pełnych danych o wykrytych obiektach. Powinien jedynie wskazywać ich położenie i udostępniać takie informacje, które mogą być uzyskane przez określony środek rozpoznania. Natomiast ocenę wyników rozpoznania należy pozostawić w gestii oficerów ćwiczącego sztabu.

Dane o wykrytych obiektach uzyskane w wyniku symulacji powinny być kierowane przede wszystkim do zespołów ćwiczącego sztabu. Będą one niezbędne w celu kierowania działaniami (przygotowania i stawiania zadań dla podległych wojsk). Powinny być również zobrazowane na mapie sytuacyjnej w kierownictwie ćwiczenia.



Rys. 2.9. Możliwy algorytm symulacji rozpoznania obiektów przeciwnika

Ponadto kierownictwo ćwiczenia powinno dysponować rzeczywistymi (pełnymi) danymi o zgrupowaniach obu stron. Jednakże obiekty wykryte przez ćwiczących powinny być wyróżnione na tle ogólnej sytuacji zobrazowanej dla potrzeb kierownictwa.

2.3.4. Rażenie obiektów przeciwnika w operacji

Rażenie jest tym elementem działań operacyjnych, przy pomocy którego można fizycznie oddziaływać na obiekty zgrupowania przeciwnika i jego infrastrukturę, powodując:

- obniżenie potencjału bojowego obiektów zgrupowania (zadawanie strat);
- dezorganizację jego systemu dowodzenia i zaopatrywania;
- wzbranianie (dezorganizację) manewru w obszarze działań;
- czasowe lub trwałe pozbawienie lub obniżenie zdolności do działań wybranych obiektów zgrupowania przeciwnika;
- obniżenie woli walki wśród jego stanów osobowych.

Z tych też względów szczególną i wyjątkowo złożoną grupę zadań w procesie symulacji działań operacyjnych będą stanowiły zadania związane z rażeniem ogniowym i radioelektronicznym. W procesie tym trzeba będzie bowiem odwzorować działalność i skutki użycia olbrzymiej liczby różnorodnych środków występujących w strukturach różnych rodzajów wojsk i sił zbrojnych, a także zależności zachodzące między ich działaniami.

W operacji i walce ogień stosują:

- wojska zmechanizowane i pancerne (BWP, czołgi);
- artyleria przeciwpancerna (lufowa i ppk);
- artyleria do ognia pośredniego (artyleria lufowa, artyleria raketowa, moździerz);
- rakiety taktyczne i operacyjne;

- lotnictwo;
- śmigłowce uzbrojone;
- wojska OP i OPL.

Każdy z wymienionych rodzajów wojsk (środków) posiada stosowne uzbrojenie o określonych parametrach bojowych, przy pomocy którego może wykonywać przewidziane dla niego zadania. Biorąc pod uwagę właściwości uzbrojenia, jego możliwości ogniowe oraz sposób wykonania zadań, na użytek modelowania działań można wyróżnić:

- środki stosujące ogień bezpośredni (pododdziały BWP, czołgów i przeciwpancerne);
- środki wsparcia ogniowego – powietrzne i lądowe (pododdziały wojsk raketowych, artylerii, moździerzy, lotnictwa, śmigłowców);
- środki do zwalczania celów powietrznych (pododdziały artylerii plot, rakiet plot i lotnictwa myśliwskiego).

Klasyfikacja ta uwzględnia cel działalności ogniowej poszczególnych grup środków, ich przeznaczenie w operacji oraz predyspozycje bojowe – tabela 2.3.

Należy zauważyć, że każda z wymienionych grup środków rażenia będzie w operacji realizować inny cel operacyjny lub taktyczny, wpływając jednocześnie na skuteczność wykonania zadań przez inne grupy środków. Dla przykładu, stopień skuteczności ognia do celów powietrznych będzie w istotny sposób decydował o efektywności użycia środków wsparcia i środków wykorzystywanych w walce bezpośredniej.

Trzeba również podkreślić, że w strefie zainteresowania każdej z tych grup środków wystąpią inne obiekty przeciwnika. Różny będzie sposób wykonania zadań, a także inne czynniki lub w innym stopniu będą decydowały o skuteczności rażenia obiektów. Z tych też względów proces symulacji rażenia każdej grupy środków musi być zasilany innym rodzajem informacji, które mogą być umieszczone w tych samych lub różnych zbiorach.

Tabela 2.3

Grupy środków do rażenia przeciwnika wykorzystywane w operacji i walce

Lp.	Przeznaczenie środków rażenia	Rodzaj środków rażenia	
		powietrzne	lądowe
1.	Do zwalczania celów powietrznych	<ul style="list-style-type: none"> • - samoloty myśliwskie 	<ul style="list-style-type: none"> - rakiety przeciwlotnicze - artyleria przeciwlotnicza
2.	Do wsparcia działań wojsk	<ul style="list-style-type: none"> • samoloty • śmigłowce uzbrojone 	<ul style="list-style-type: none"> - rakiety - artyleria raketowa - artyleria lufowa - moździerze
3.	Do bezpośredniej walki ogniowej	<ul style="list-style-type: none"> • - śmigłowce uzbrojone 	<ul style="list-style-type: none"> - czołgi - bojowe wozy piechoty - środki przeciwpancerne - broń strzelecka - miotacze ognia
4.	Do rażenia radioelektronicznego	<ul style="list-style-type: none"> • urządzenia montowane na samolotach i śmigłowcach 	Stacje zakłóceń: <ul style="list-style-type: none"> - radiowych - radioliniowych - radiolokacyjnych

Z tych samych powodów system symulacji działań musi uwzględniać zarówno odmienne właściwości bojowe poszczególnych grup środków rażenia, jak i specyfikę zadań realizowanych przez te grupy środków. W praktyce oznacza to, że w strukturze systemu powinny wystąpić oddzielne programy przeznaczone do symulacji zadań każdej z wymienionych grup środków rażenia, wykorzystujące stosowne zbiory informacji, o możliwościach tych grup środków, warunkach wykonania zadań oraz rażonych grupach obiektów przeciwnika.

Charakterystycznym dla tej grupy programów symulacyjnych będzie to, że muszą one wykorzystywać dane ze zbiorów opisujących elementy zgrupowania własnego i przeciwnika (obiekty rażenia). Przy tym, podczas projektowania systemu należy przyjąć następujące zasady:

- 1) System udostępnia ćwiczącym jedynie te dane o zgrupowaniu przeciwnika, które możliwe były do uzyskania przez zorganizowany przez nich system rozpoznania.
- 2) W procesie oceny skutków wykonanych zadań ogniowych system uwzględnia rzeczywiste, aktualne położenie i działanie obiektów zgrupowania przeciwnika.

Oznacza to, że jeżeli uderzenie ogniowe będzie wykonane na podstawie zdezaktualizowanych danych z rozpoznania, to obiekt może wcześniej wykonać manewr i pozostać poza strefą rażenia.

Zwalczanie celów powietrznych

Do zwalczania obiektów powietrznych przeciwnika w operacji wojsk lądowych wykorzystywane są głównie lądowe (raketowe i lufowe) środki przeciwlotnicze. Zadania te wymagają bezpośredniego sprzężenia środków ogniowych i rozpoznania oraz ciągłej gotowości całego systemu do podjęcia walki. Zatem warunkiem pomyślnego wykonania zadania jest wysoka sprawność całego systemu i jego gotowość do zwalczania celów.

W procesie symulacji tej grupy zadań system powinien uwzględnić:

- aktualne położenie pododdziałów przeciwlotniczych oraz stopień ich zdolności i gotowości do wykonania zadania;
- rodzaj, charakterystyki i położenie obiektu rażenia;
- zdolność systemu rozpoznania i kierowania ogniem do wykrycia celu i terminowego postawienia zadania;
- możliwości ogniowe (zasięg) w stosunku do położenia celu;

- warunki wykonania zadania, w tym stopień przeciwdziałania radioelektronicznego i ogniowego przeciwnika.

Proces symulacji tych zadań powinien zatem przebiegać zgodnie z ogólnym algorytmem zawartym na rys.2.10.

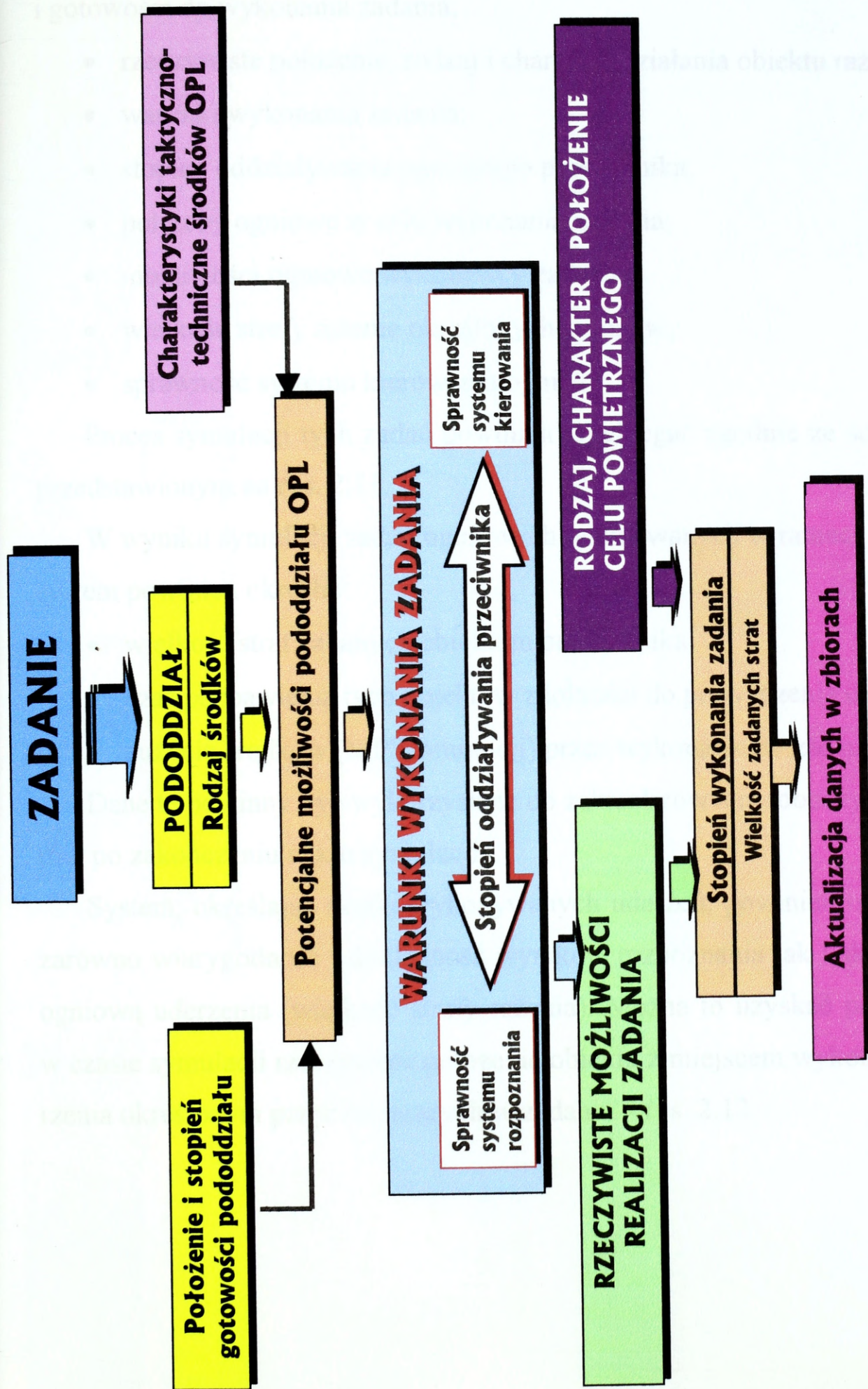
W wyniku symulacji tej grupy zadań system powinien określić wielkość strat zadanych zgrupowaniu powietrznemu przeciwnika i zaktualizować zbiory danych o wojskach własnych i przeciwnika.

Wsparcie ogniowe wojsk

Wsparcie ogniowe wojsk w operacji realizują zarówno lądowe jak i powietrzne środki ogniowe. Coraz częściej do zadań tych wykorzystywane są powietrzne środki, zwłaszcza śmigłowce uzbrojone. Do wsparcia działań zgrupowania może być użyte także lotnictwo nie występujące w jego składzie.

Podstawowa różnica w użyciu tych dwóch grup środków rażenia polega na tym, że środki powietrzne zmuszone będą poprzedzać wykonanie każdego zadania manewrem w rejon obiektu. Będą przy tym narażone na ogień środków przeciwlotniczych przeciwnika. W zamian za to nie wymagają precyzyjnych danych o położeniu obiektów rażenia. Można zatem przyjąć, że każde uderzenie ogniowe powietrznych środków rażenia (samolotów, śmigłowców) wykonywane będzie z uwzględnieniem rzeczywistego położenia obiektu rażenia. Uwzględniając powyższe różnice, w systemie celowym jest przewidzieć oddzielne programy symulacji rażenia ogniowego dla lądowych i powietrznych środków wsparcia.

Podczas symulacji zadań wsparcia ogniowego przy użyciu dowolnych środków system powinien uwzględnić:



Rys. 2.10. Ogólny algorytm symulacji zadań poddziałów obrony przeciwlotniczej

- aktualne położenie wykonawcy zadania oraz stopień jego zdolności i gotowości do wykonania zadania;

- rzeczywiste położenie, rodzaj i charakter działania obiektu rażenia;
- warunki wykonania zadania;
- stopień oddziaływania ogniowego przeciwnika;
- potrzeby ogniowe w celu wykonania zadania;
- możliwości ogniowe wykonawcy zadania;
- wielkość strefy rażenia określonych środków;
- sprawność systemu kierowania ogniem.

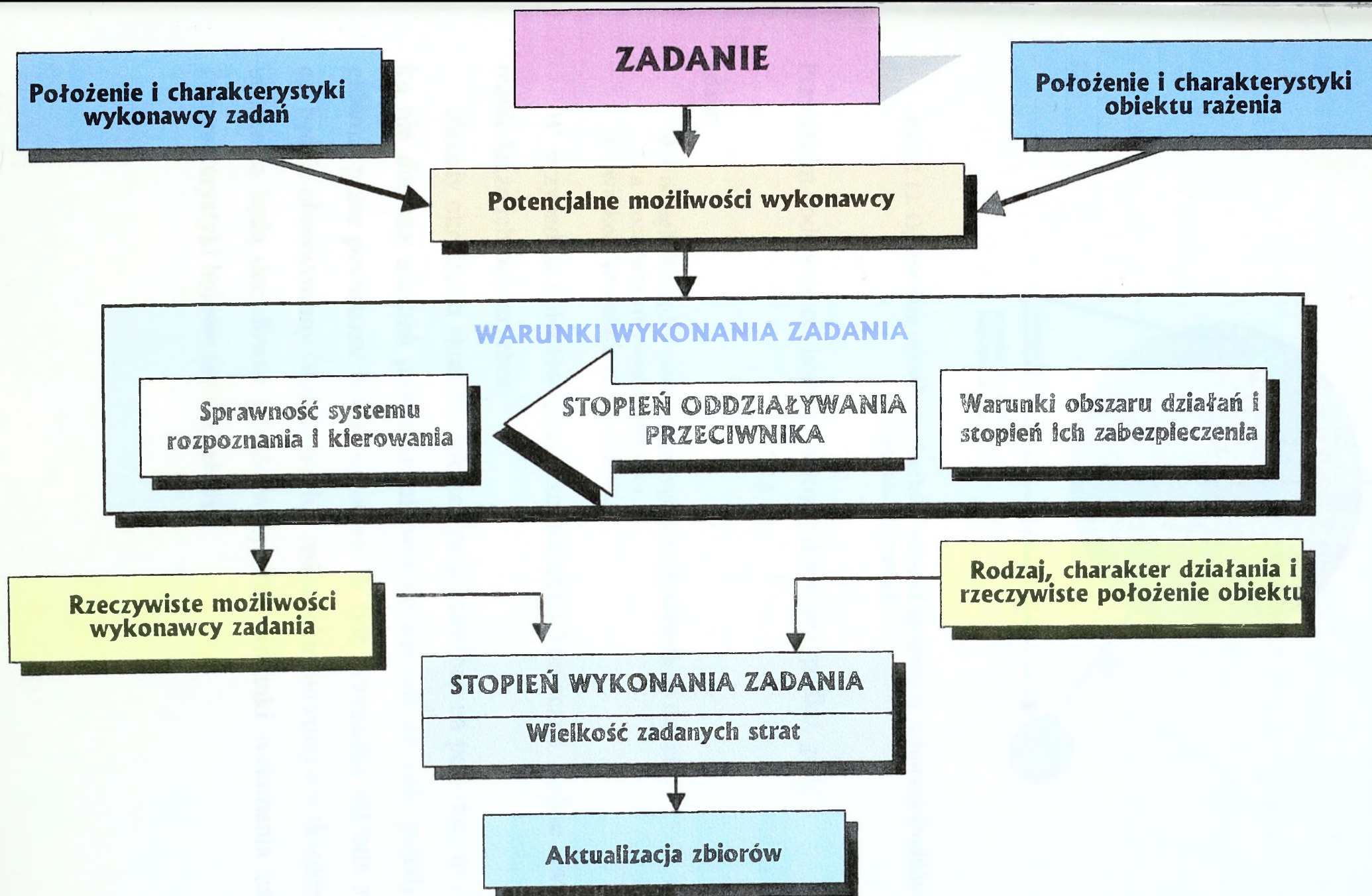
Proces symulacji tych zadań powinien przebiegać zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 2.11.

W wyniku symulacji zadań ogniowych realizowanych w ramach wsparcia system powinien określić:

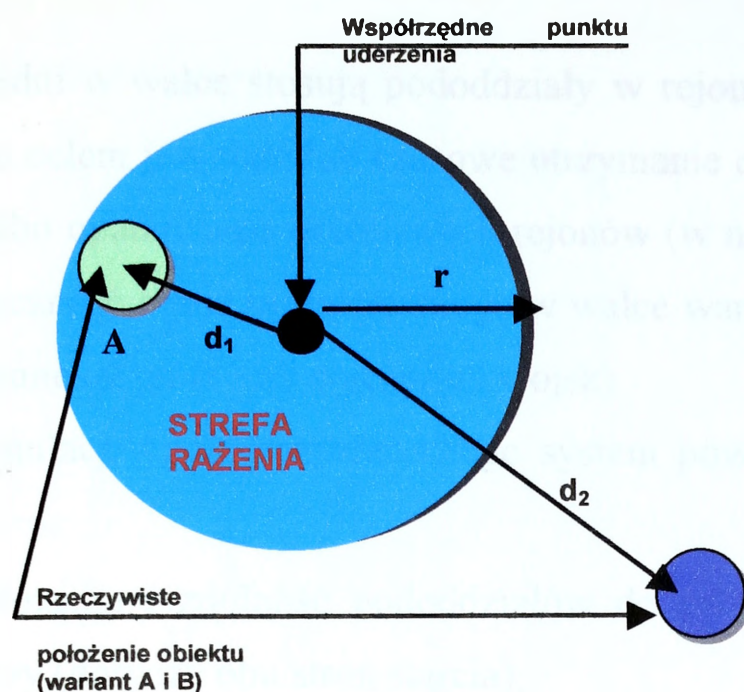
- wielkość strat zadanych obiektom przeciwnika;
- czas pozbawienia tych obiektów zdolności do prowadzenia działań;
- zużycie środków (MPS, amunicji) przez wykonawców zadania.

Dane te powinny być wykorzystane do zaktualizowania roboczych zbiorów po zakończeniu cyklu symulacji.

System, określając skutki wykonywanych uderzeń, powinien uwzględnić zarówno wiarygodność i dokładność wyników rozpoznania jak i skuteczność ogniową uderzenia (wielkość strefy rażenia). Można to uzyskać porównując w czasie symulacji rzeczywiste położenie obiektu z miejscem wykonania uderzenia określonym przez ćwiczących w zadaniu – rys. 2.12.



Rys. 2.11. Ogólny algorytm symulacji zadań wsparcia ogniowego w operacji



Rys. 2.12. Ogólna idea określania skutków uderzeń ogniowych lądowych środków wsparcia w operacji

Przy takim podejściu cel będzie rażony tylko w przypadku, gdy:

$$d < r$$

gdzie:

- d – odległość między punktem przygotowania danych do rażenia a rzeczywistym położeniem celu
- r – wielkość promienia strefy rażenia.

W przypadku obiektów powierzchniowych konieczne będzie uwzględnienie także ich powierzchni.

Zasady określania skutków uderzeń przedstawione na powyższym rysunku nie dotyczą uderzeń precyzyjnych wykonywanych na cele pojedyncze, głównie przez powietrzne środki ogniowe. W tym przypadku zakłada się, że cel będzie obserwowany (wzrokowo lub radioelektronicznie) a o skuteczności uderzenia będą decydować przede wszystkim warunki wykonania zadania i charakterystyki bojowe środka rażenia.

Ogień bezpośredni

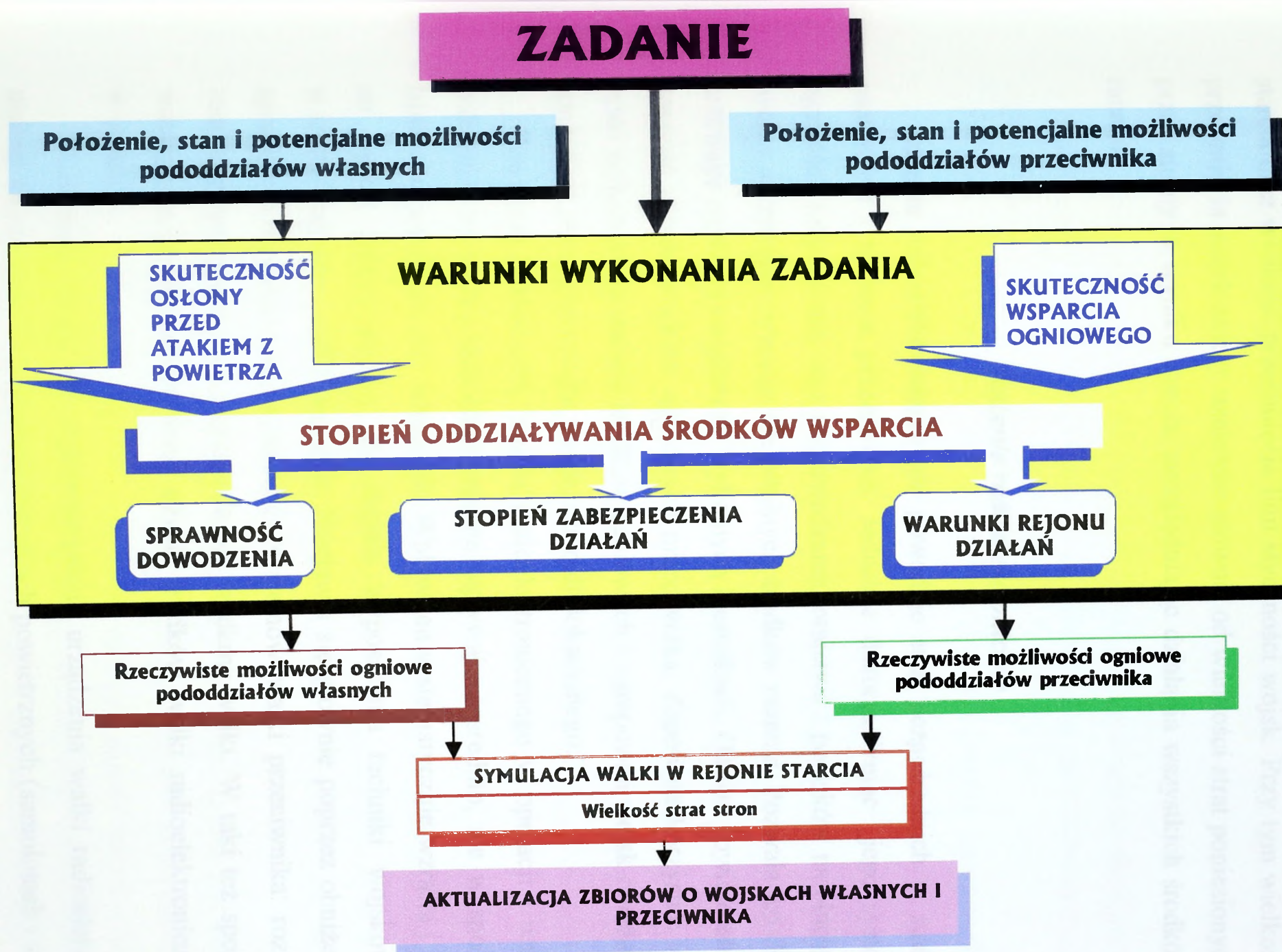
Ogień bezpośredni w walce stosują pododdziały w rejonach bezpośredniego starcia, a jego celem jest stałe lub czasowe utrzymanie określonych pozycji (w obronie) albo opanowanie określonych rejonów (w natarciu). Z tych też względów skuteczność ognia bezpośredniego w walce warunkuje manewr pododdziałów (przemieszczenie linii styczności wojsk).

W procesie symulacji ognia bezpośredniego system powinien uwzględnić:

- aktualne położenie i zdolność pododdziałów do prowadzenia walki oraz ich skład bojowy (dotyczy obu stron starcia);
- warunki wykonania zadania;
- możliwości ogniowe użytych środków rażenia;
- skuteczność osłony przeciwlotniczej i wsparcia ogniowego;
- stopień zabezpieczenia działań;
- sprawność systemu dowodzenia.

Walka w rejonie starcia powinna być traktowana w procesie symulacji jako swoisty pojedynek ogniowy prowadzony przy użyciu wielu różnych środków do ognia bezpośredniego. Przy tym każdy rodzaj środka (czołg, BWP, środek przeciwpancerny) w zależności od typu, będzie posiadał inną wartość bojową wynikającą z jego parametrów taktyczno-technicznych opisanych w zbiorach systemu. Obiektami rażenia w tej walce będą przede wszystkim wozy bojowe i inne środki ogniowe w rejonie starcia.

Istotny wpływ na skuteczność ognia bezpośredniego będzie miała działalność środków wsparcia strony przeciwnej. Mogą one znacznie utrudnić, a nawet uniemożliwić prowadzenie skutecznego ognia bezpośredniego. Zatem zależności te powinny być odwzorowane w procesie symulacji, a jej ogólny przebieg może być zgodny z treścią rys. 2.13.



Rys. 2.13. Ogólny algorytm symulacji ognia bezpośredniego w walce

W wyniku symulacji ognia bezpośredniego system powinien określić wielkość strat poniesionych przez wojska własne i stronę przeciwną w rejonie starcia oraz wielkość przesunięcia linii styczności wojsk. Przy tym wielkość przesunięcia wojsk należy uzależnić głównie od wielkości strat poniesionych przez strony w wyniku starcia, uwzględniając działania wszystkich środków rażenia.

Rażenie radioelektroniczne

Rażenie radioelektroniczne nie powoduje strat bezpośrednich w stanie osobowym i sprzęcie przeciwnika. Jednakże dezorganizując jego system łączności, rozpoznania oraz naprowadzania lotnictwa i pocisków na obiekty, tworzy sprzyjające sytuacje dla własnych środków rażenia. Pozwala uzyskać przewagę ogniową i ogólną na wybranych kierunkach. Obniża bowiem efektywność użycia środków ogniowych przeciwnika. Zapewnia korzystne warunki wykonania manewru środków ogniowych i zgrupowań wojsk obniżając sprawność jego rozpoznania, zwłaszcza radiolokacyjnego.

Powyższa analiza roli rażenia radioelektronicznego w operacji i walce wskazuje, że środki radioelektroniczne wpływają pośrednio, ale w sposób istotny na wynik działań bojowych. Wpływ ten systematycznie wzrasta i jest on wprost proporcjonalny do stopnia wyposażenia techniki wojskowej w środki radiowe i radiolokacyjne. Przejawia się głównie poprzez obniżenie sprawności funkcjonowania ważnych systemów walki przeciwnika: rozpoznania, dowodzenia oraz naprowadzania środków walki. W taki też sposób wskazanym będzie odwzorować użycie środków walki radioelektronicznej w operacji.

W operacji mogą być wykorzystywane urządzenia walki radioelektronicznej montowane na pojazdach i środkach powietrznych (samolotach i śmigłowcach). Ponadto w ostatnich latach masowo do wojsk wprowadza się mi-

niaturowe urządzenia zakłócające jednorazowego użytku przenoszone w rejon zakłócanych obiektów głównie przez pociski artyleryjskie i raketowe. Biorąc pod uwagę możliwości podstawowych rodzajów środków zakłócających oraz zasady ich wykorzystania w operacji, na użytek modelu można przyjąć następujące ustalenia:

- użycie organicznych środków rażenia elektronicznego występujących w zgrupowaniu powinno być symulowane przez system na podstawie zadań ćwiczących;
- użycie środków rażenia elektronicznego na korzyść zgrupowania (wyższego szczebla) może być wprowadzane do systemu przez grupę operacyjną.

Organiczne środki rażenia radioelektronicznego występujące w strukturze zgrupowania operacyjnego będą w głównej mierze wykorzystywane do wsparcia radioelektronicznego zgrupowań taktycznych działających w rejonach głównego wysiłku obrony na kierunkach głównych uderzeń). Ich obiektami rażenia będą przede wszystkim węzły i środki łączności wykorzystywane w wymiarze taktycznym, a także urządzenia –naprowadzające rakiety, bomby i pociski na cele (elementy ugrupowania).

Głównym zadaniem środków walki radioelektronicznej szczebla wyższego będzie natomiast obezwładnienie elementów systemu rozpoznania i dowodzenia w głębi operacyjno-taktycznej. Obiektami oddziaływania tych środków będą przede wszystkim stacje rozpoznania powietrznego oraz węzły łączności stanowisk związków operacyjnych.

Czas obezwładnienia obiektów przez środki radioelektroniczne jest równy z czasem oddziaływania tych środków. Natomiast stopień obezwładnienia obiektów w skali taktycznej w znacznym uproszczeniu zależał będzie od liczby i rodzaju użytych środków walki radioelektronicznej oraz liczby obiektów i stopnia ich odporności na zakłócenia. Mówiąc o odporności obiektów na

zakłócenia należy mieć na uwadze głównie ich parametry taktyczno-techniczne oraz warunki i sposób ich użycia w operacji (walce). Parametry taktyczno-techniczne i liczba środków zakłóceń, liczba obiektów oraz warunki sposobu ich wykorzystania w działaniach bojowych w określonym rejonie powinny być zatem informacjami wyjściowymi podczas symulacji stopnia sprawności podstawowych systemów walki przeciwnika. Natomiast dane o liczbie i rodzajach użytych środków zakłóceń oraz ich obiektach rażenia powinny być zawarte w decyzji użytkownika modelu – rys. 2.14.

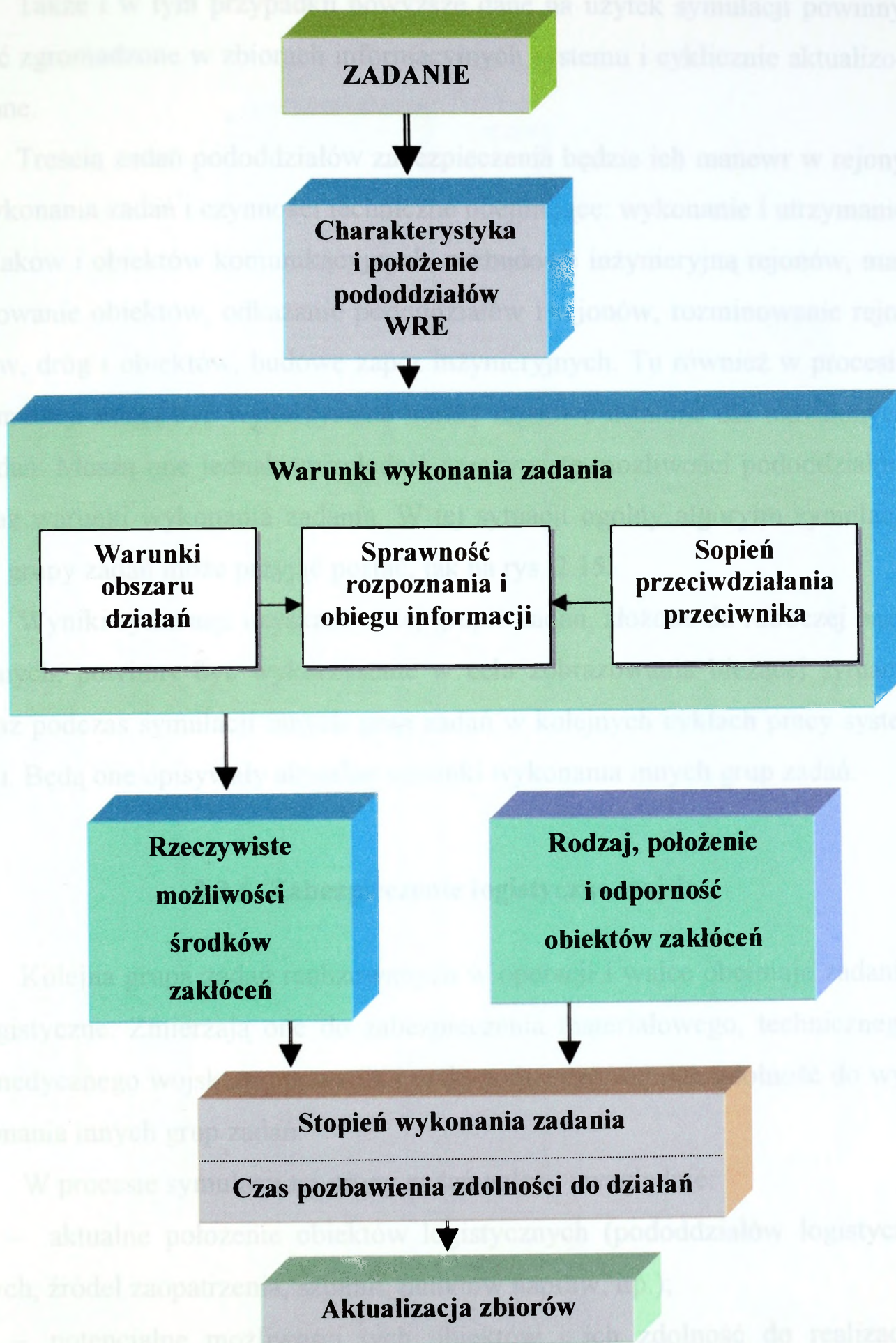
2.3.5. Zabezpieczenie bojowe działań

Jedną z grup zadań realizowanych w operacji i walce są zadania dotyczące zabezpieczenia bojowego działań wojsk zgrupowania. Zadania te obejmują przedsięwzięcia z zakresu zabezpieczenia inżynieryjnego, przeciwchemicznego i komunikacyjnego. Zmierzają do zapewnienia dogodnych warunków manewru w obszarze działań, ukrycia elementów zgrupowania przed rozpoznaniem i ogniem przeciwnika oraz likwidacji skutków jego uderzeń w operacji. Będą realizowane przez pododdziały wojsk inżynieryjnych i przeciwchemicznych na podstawie zadań stawianych przez ćwiczące sztaby.

Symulacja tej grupy zadań musi zatem uwzględniać:

- aktualne położenie pododdziałów zabezpieczenia oraz stopień ich zdolności do wykonania zadania;
- rodzaj i charakter zadania oraz miejsce jego wykonania;
- potencjalne możliwości pododdziałów w zakresie realizacji określonego zadania;
- warunki wykonania zadania;
- stopień oddziaływania przeciwnika na pododdziały zabezpieczenia;
- sprawność systemu dowodzenia.

Rys. 2.14. Działanie algorytmu symulacji zadania zabezpieczenia bojowego przeciwnika



Rys. 2.14. Ogólny algorytm symulacji rażenia radioelektronicznego obiektów przeciwnika

Także i w tym przypadku powyższe dane na użytek symulacji powinny być zgromadzone w zbiorach informacyjnych systemu i cyklicznie aktualizowane.

Treścią zadań pododdziałów zabezpieczenia będzie ich manewr w rejonu wykonania zadań i czynności techniczne obejmujące: wykonanie i utrzymanie szlaków i obiektów komunikacyjnych, rozbudowę inżynieryjną rejonów, maskowanie obiektów, odkażanie pododdziałów i rejonów, rozminowanie rejonów, dróg i obiektów, budowę zapór inżynieryjnych. Tu również w procesie symulacji mogą być wykorzystane normy czasowe ustalone dla określonych zadań. Muszą one jednak uwzględnić rzeczywiste możliwości pododdziałów oraz warunki wykonania zadania. W tej sytuacji ogólny algorytm symulacji tej grupy zadań może przyjąć postać, jak na rys. 2.15.

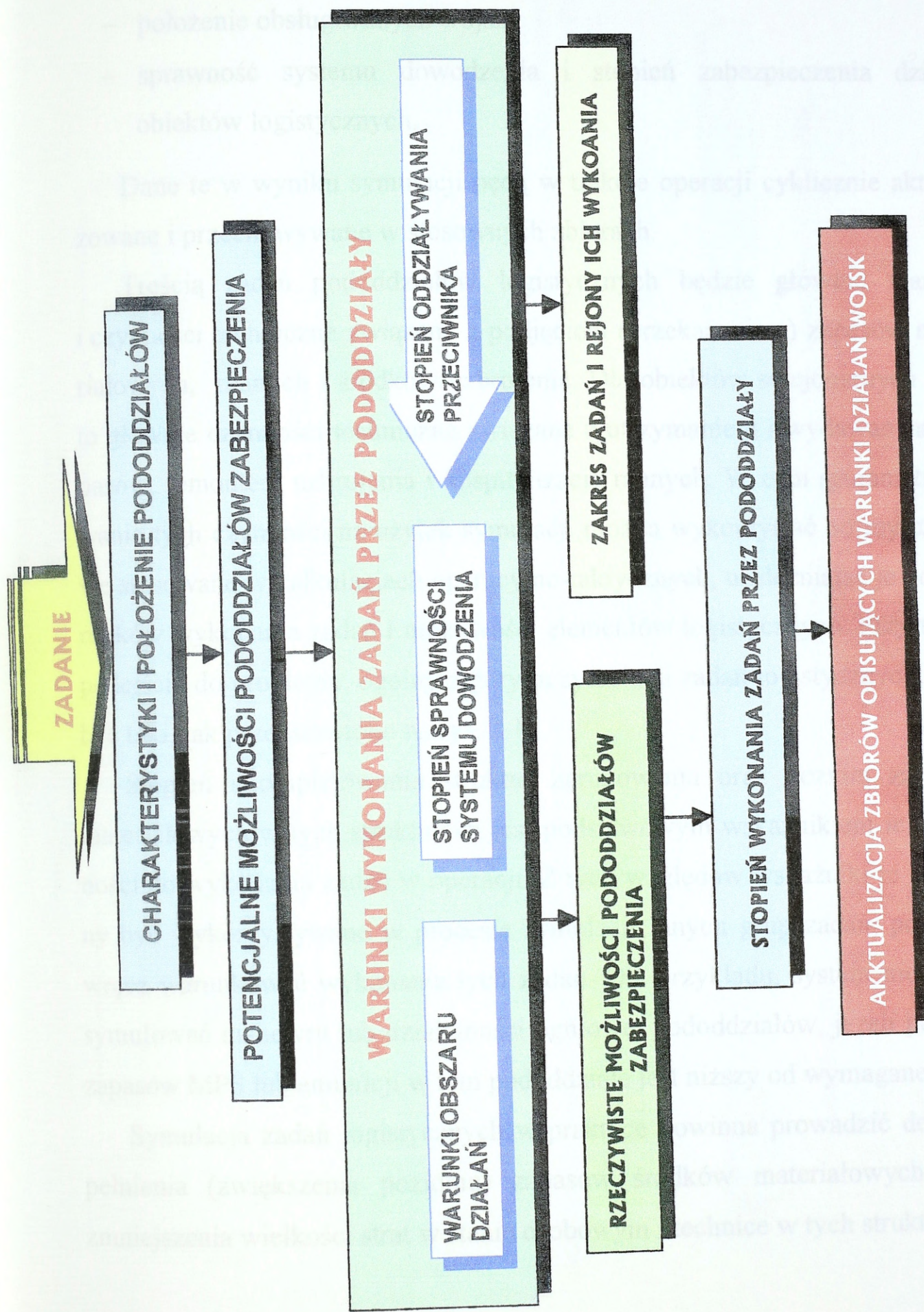
Wyniki symulacji uzyskane w tej grupie zadań, złożone do roboczej bazy danych, powinny być wykorzystane w celu zobrazowania bieżącej sytuacji oraz podczas symulacji innych grup zadań w kolejnych cyklach pracy systemu. Będą one opisywały aktualne warunki wykonania innych grup zadań.

2.3.6. Zabezpieczenie logistyczne wojsk

Kolejna grupa zadań realizowanych w operacji i walce obejmuje zadania logistyczne. Zmierzają one do zabezpieczenia materiałowego, technicznego i medycznego wojsk zgrupowania i mają podtrzymywać ich zdolność do wykonania innych grup zadań.

W procesie symulacji tej grupy zadań należy uwzględnić:

- aktualne położenie obiektów logistycznych (pododdziałów logistycznych, źródeł zaopatrzenia, szpitali, punktów napraw, itp.);
- potencjalne możliwości tych obiektów i ich zdolność do realizacji zadań;



Rys. 2.15. Ogólny algorytm symulacji zadań pododdziałów zabezpieczenia

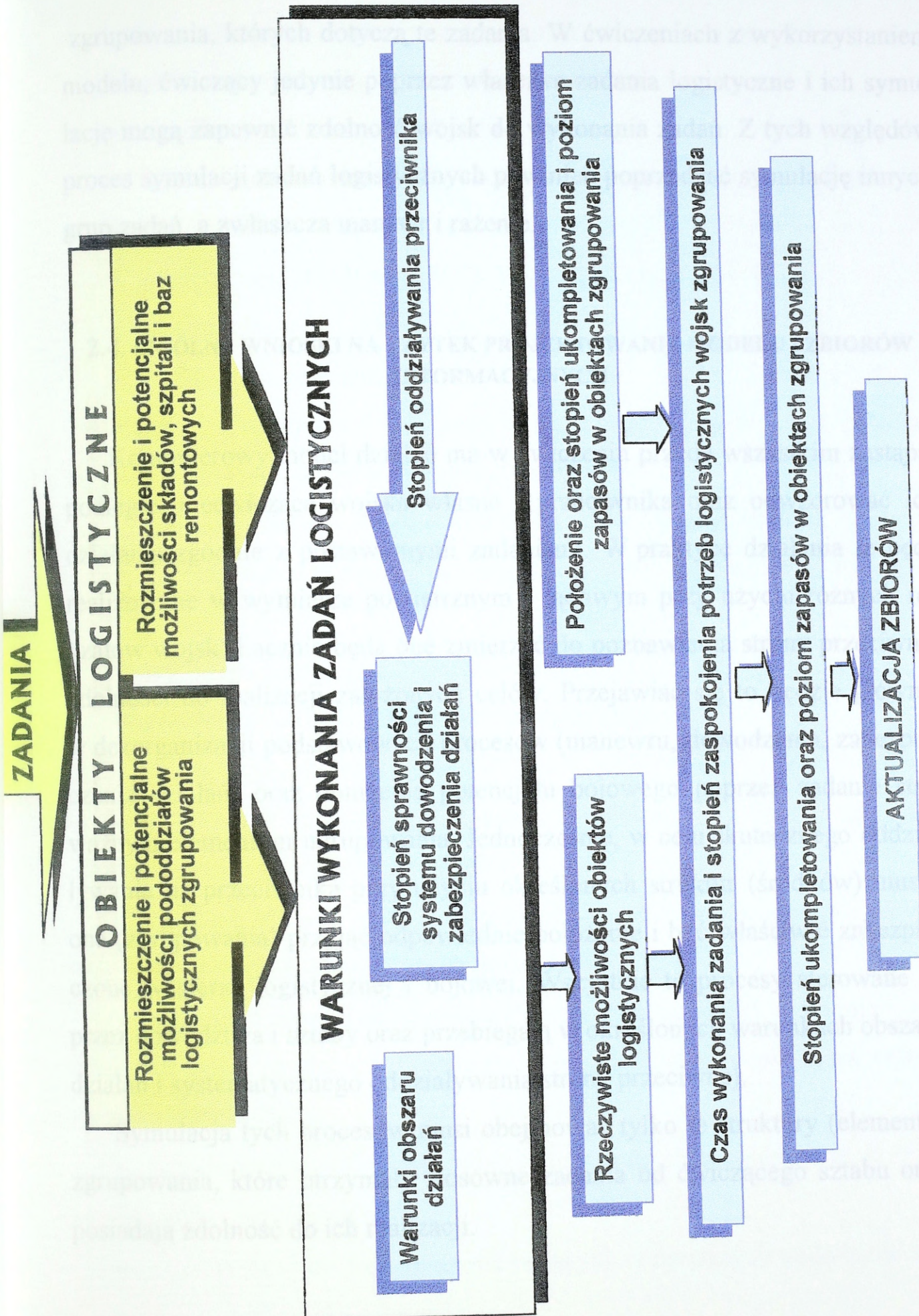
- warunki wykonania zadań;
- stopień oddziaływania przeciwnika na system logistyczny;
- położenie obsługiwanych wojsk;
- sprawność systemu dowodzenia i stopień zabezpieczenia działań obiektów logistycznych.

Dane te w wyniku symulacji będą w trakcie operacji cyklicznie aktualizowane i przechowywane w stosownych zbiorach.

Treścią zadań pododdziałów logistycznych będzie głównie manewr i czynności techniczne związane z podjęciem (przekazaniem) zapasów materiałowych, rannych i środków uzbrojenia. Dla obiektów stacjonarnych będą to głównie czynności techniczne związane z utrzymaniem i wydawaniem zapasów, remontem uzbrojenia i hospitalizacją rannych. W celu sparametryzowania tych czynności na użytek symulacji można wykorzystać normy czasowe stosowane w kalkulacjach operacyjno-taktycznych, uzależniając je od warunków wykonania zadań i możliwości elementów logistycznych. Przy takim podejściu do problemu, ogólny algorytm symulacji zadań logistycznych może być taki, jak przedstawiono na rys. 2.16.

Stopień ukończenia struktur zgrupowania oraz poziom zapasów materiałowych w tych strukturach jest podstawowym wskaźnikiem ich zdolności do wykonania zadań w operacji. Z tych względów wskaźniki te powinny być wykorzystywane w procesie symulacji innych grup zadań, powinny wręcz warunkować wykonanie tych zadań. Dla przykładu, system nie może symulować manewru lub działalności ogniowej pododdziałów, jeżeli poziom zapasów MPS lub amunicji w tym pododdziale jest niższy od wymaganego.

Symulacja zadań logistycznych w praktyce powinna prowadzić do uzupełnienia (zwiększenia poziomu) zapasów środków materiałowych oraz zmniejszenia wielkości strat w stanie osobowym i technice w tych strukturach



Rys. 2.16. Ogólny algorytm symulacji zadań logistycznych w operacji

zgrupowania, których dotyczą te zadania. W ćwiczeniach z wykorzystaniem modelu, ćwiczący jedynie poprzez właściwe zadania logistyczne i ich symulację mogą zapewnić zdolność wojsk do wykonania zadań. Z tych względów proces symulacji zadań logistycznych powinien poprzedzać symulację innych grup zadań, a zwłaszcza manewr i rażenie.

2.4. OGÓLNE WNIOSKI NA UŻYTEK PROJEKTOWANIA MODELU I ZBIORÓW INFORMACYJNYCH

Komputerowy model działań ma w ćwiczeniu przede wszystkim zastąpić podległe, niećwiczące wojska własne i przeciwnika oraz odwzorować ich działania zgodnie z postawionymi zadaniami. W praktyce działania te będą realizowane w wymiarze powietrznym i lądowym przy użyciu różnych rodzajów wojsk. Łącznie będą one zmierzać do pozbawienia strony przeciwnej zdolności do realizacji założonych celów. Przejawiać się to będzie głównie w dezorganizacji podstawowych procesów (manewru, dowodzenia, zabezpieczenia działań) oraz obniżenia potencjału bojowego poprzez zadanie strat ważnym elementom ugrupowania. Jednocześnie, w celu skutecznego oddziaływania na przeciwnika przy użyciu określonych struktur (środków) muszą one (zgrupowania) przyjąć odpowiednie położenie i być właściwie zabezpieczone w sferze logistycznej i bojowej. Wszystkie te procesy sterowane są przez dowództwa i sztaby oraz przebiegają w określonych warunkach obszaru działań i systematycznego oddziaływania strony przeciwnej.

Symulacja tych procesów musi obejmować tylko te struktury (elementy) zgrupowania, które otrzymały stosowne zadania od ćwiczącego sztabu oraz posiadają zdolność do ich realizacji.

Niezależnie od tego system powinien ciągle (cyklicznie) monitorować wszystkie (pozostałe) elementy zgrupowania, identyfikować oddziaływanie przeciwnika na te elementy i systematycznie określać ich:

- aktualne położenie;
- stopień ukończenia w stanie osobowym i środkach bojowych (technice);
- poziom zapasów (amunicja, MPS);
- stopień gotowości do działań;
- realizowaną czynność.

Informacje te, ciągle (cyklicznie) aktualizowane powinny być przechowywane w stosownym zbiorze i udostępniane w celu:

- symulacji działań wojsk w kolejnych cyklach pracy systemu;
- zobrazowania aktualnej sytuacji dla potrzeb kierownictwa i ćwiczących;
- dokumentowania przebiegu ćwiczenia.

W procesie symulacji system musi uwzględniać:

- rodzaj i treść zadania;
- potencjalne możliwości (manewrowe, bojowe) struktury (obiektu) wynikające z liczby i rodzajów uzbrojenia;
 - aktualne warunki wykonania zadania, w tym warunki obszaru działań oraz rodzaj i stopień oddziaływania przeciwnika;
 - rodzaj i stopień oddziaływania przeciwnika na obiekt wykonujący zadanie, ale także elementy infrastruktury obszaru działań posiadające wpływ na wykonanie zadania;
 - przedsięwzięcia z zakresu zabezpieczenia działań realizowane na rzecz obiektu wykonującego zadanie;
 - poziom zapasów logistycznych będących w dyspozycji pododdziałów.

Wymienione wcześniej procesy (manewr, rażenie, itd.), podlegające symulacji w czasie ćwiczeń, będą w praktyce udziałem różnych rodzajów wojsk, zorganizowanych w określone struktury i posiadających różne uzbrojenie (wyposażenie). Ponadto procesy te będą realizowane poprzez wykonanie określonych jednorodnych grup zadań przez konkretne struktury (oddziały, pododdziały) zgrupowania. Z tych też względów komputerowy model działań musi być zdolny do identyfikowania zarówno podstawowych struktur różnych rodzajów wojsk występujących w zgrupowaniu, jak i przypisanych im możliwych zadań. W odniesieniu do wojsk lądowych obrazuje to tabela 2.4.

Tabela 2.4

Udział poszczególnych rodzajów wojsk lądowych w realizacji podstawowych zadań w operacji i walce

Lp.	Struktury rodzajów wojsk	Główne zadania (procesy)				
		Odtwarzanie zdolności i manewr	Walka informacyjna (rozpoznanie)	Rażenie ogniowe	Zabezpieczenie logistyczne	Zabezpieczenie działań
1	Wojska pancerne i zmechanizowane	x		x		
2	Wojska rozpoznania i walki r/elektronicznej	x	x	x		
3	Wojska raketowe i artyleria	x	x	x		
4	Wojska OPL	x	x	x		
5	Lotnictwo wojsk lądowych	x	x	x		
6	Wojska inżynieryjne	x		x		x
7	Wojska obrony przeciwchemicznej	x				x
8	Logistyka	x			x	
9	Łączność	x				x

Z zestawienia wynika, że model działań wykorzystywany w czasie ćwiczeń powinien być zdolny do symulacji osiągania gotowości i manewru struktur wszystkich rodzajów wojsk, a ponadto dla każdego z nich musi odwzorować 1-2 grupy zadań głównych (specjalistycznych) wynikających z przeznaczenia tego rodzaju wojsk. Należy również podkreślić, że manewr może być elementem innych zadań i musi on być uwzględniany w czasie ich symulacji. W każdym przypadku, jak już podkreślano, system musi uwzględnić w czasie symulacji rodzaj i możliwości (manewrowe, bojowe) struktury i warunki wykonania zadania.

W czasie ćwiczeń, zwłaszcza wyższych szczebli dowodzenia, w składzie zgrupowania wystąpią struktury złożone w postaci ogólnowojskowych związków taktycznych i oddziałów oraz związków taktycznych i oddziałów rodzajów wojsk dysponujących różnymi środkami uzbrojenia o różnym przeznaczeniu. Z tych względów komputerowy model symulacji musi być zdolny do identyfikowania w strukturze złożonej tych jej elementów, które przewidziane są do wykonania określonego rodzaju zadania postawionego przez ćwiczący sztab. Natomiast w zbiorach informacyjnych systemu zasilających proces symulacji muszą być przechowywane dane opisujące charakterystyki taktyczno-techniczne tych struktur elementarnych.

Powyższe wymagania oznaczają w praktyce, że system w czasie ćwiczenia powinien identyfikować nie tylko struktury bezpośrednio podległe ćwiczącym, ale także ich elementy składowe przynajmniej o 2 szczeble niżej. W ćwiczeniu szczebla operacyjnego będą to oddziały i pododdziały. W ćwiczeniach szczebla taktycznego – pododdziały.

Takie podejście do problemu symulacji działań będzie wymagało od systemu zdolności do śledzenia i równoległej obsługi kilkuset obiektów (pododdziałów) różnych rodzajów wojsk, wykonujących różne zadania w obszarze działań operacyjnych. System powinien odwzorować działanie każdego z tych obiektów zgodnie z postawionym mu zadaniem oraz uwzględnić przy

tym zależności i wzajemny wpływ na rezultaty (skuteczność) działań pododdziałów różnych rodzajów wojsk. Jest to problem wyjątkowo trudny, wymagający zaangażowania znacznej ilości techniki komputerowej o dużych możliwościach przetwarzania danych i należytego zorganizowania, zarówno systemu jak i procesu symulacji w tym systemie. Proces ten powinien przebiegać równolegle dla określonych grup obiektów, a jego rezultaty muszą być uwzględnione w odniesieniu do wszystkich elementów zgrupowania. Oznacza to również, że symulacja działań wojsk w operacji będzie wymagała ciągłego przetwarzania olbrzymiej liczby informacji i musi być zasilana z wielu różnych źródeł wewnętrznych i zewnętrznych.

Uwzględniając powyższe wymogi, ale także doświadczenia uzyskane w innych krajach należy stwierdzić, że właściwą metodą symulacji tak dużej liczby obiektów może być wspomniana wcześniej metoda krokowo-zadaniowa. Będzie ona polegać na tym, że w kolejnych cyklach (krokach) system dokonuje przeglądu zbioru obiektów i w odniesieniu do tych, które są w trakcie realizacji zadania, określa ich nowe charakterystyki: położenie, charakter działań, stan MPS i amunicji, stopień ukończenia i inne. Nowe dane o obiektach powinny być określone z uwzględnieniem:

- czasu trwania cyklu symulacji;
- rodzaju zadania realizowanego przez obiekt;
- potencjalnych możliwości obiektu, z uwzględnieniem zapasów środków materiałowych;
- warunków wykonania zadania, w tym oddziaływania przeciwnika.

Czas trwania cyklu symulacji może być stały lub zmienny (zakładany przez użytkownika). Dokonane analizy i uzyskane doświadczenia wskazują, że może on być zawarty w przedziale 10-30 minut. W tym czasie system powinien być zdolny:

- dokonać identyfikacji wszystkich obiektów rażonych przez przeciwnika;

- dokonać identyfikacji wszystkich obiektów będących w trakcie realizacji zadań postawionych przez ćwiczący sztab;
- dokonać symulacji uderzeń przeciwnika oraz zadań zgodnie z ich treścią i z uwzględnieniem aktualnych warunków oraz czasu trwania cyklu;
- zaktualizować dane o tych obiektach w roboczej bazie danych;
- zobrazować nową sytuację dla potrzeb kierownictwa i ćwiczących sztabów.

Wnikliwa analiza olbrzymiego spektrum obiektów zgrupowania pozwala dokonać ich klasyfikacji na użytek projektowania modelu operacji i wskazać grupy obiektów charakteryzujące się podobnym przeznaczeniem i podobnymi zadaniami. Zwykle grupy te będą obejmowały wszystkie lub część pododdziałów jednego rodzaju wojsk.

Biorąc pod uwagę potrzebę równoległej symulacji działań różnych grup pododdziałów, wskazanym jest by projektowany model oparty był na sieci komputerowej i posiadał strukturę modułową. Taka struktura zapewni możliwość prowadzenia równoległej symulacji zadań dla różnych rodzajów wojsk. Ponadto pozwoli znacznie skrócić czas rzeczywistej symulacji w czasie cyklu pracy systemu, a także ułatwi jego projektowanie i zapewni użytkownikowi wielodostęp.

3. INFORMACJE PRZETWARZANE W PROCESIE SYMULACJI

Jak już podkreślano, praca systemu w czasie ćwiczenia będzie polegała na przetwarzaniu olbrzymiej ilości różnych informacji pobieranych ze zbiorów zewnętrznych i wewnętrznych. Rodzaj tych informacji będzie uzależniony głównie od treści zadań realizowanych przez system oraz rodzaju symulowanych działań.

Podstawowymi zadaniami realizowanymi przez system w czasie ćwiczenia będą:

- planowanie zadań wprowadzonych do systemu przez ćwiczący sztab (w roli podległych sztabów);
- symulacja uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania i infrastrukturę obszaru działań;
- symulacja zadań postawionych dla wojsk z uwzględnieniem ich potencjalnych możliwości i warunków działań;
- aktualizacja danych o wojskach zgrupowania oraz bieżące zobrazowanie ich położenia i rodzaju działań.

Wszystkie te zadania będą wymagały ciągłego zasilania znaczną ilością informacji. Będą to informacje o charakterze stałym i zmiennym. Ich źródłem będzie zarówno użytkownik systemu, (kierownictwo i ćwiczący) jak i zbiory zawarte w systemie.

W praktyce poszczególne procesy powinny być zasilane następującymi informacjami:

A. Proces planowania zadań:

- treść zadania dla określonego elementu zgrupowania (pododdziału);
- aktualne położenie i stopień zdolności elementu zgrupowania do realizacji zadania;
- normatywne możliwości taktyczno-techniczne tego elementu;
- warunki prowadzenia działań.

Proces planowania działań będzie dotyczył tylko tych obiektów zgrupowania, które otrzymały zadanie. W treści zadania niezbędne będą informacje określające wykonawcę oraz rodzaj, termin i miejsce jego realizacji.

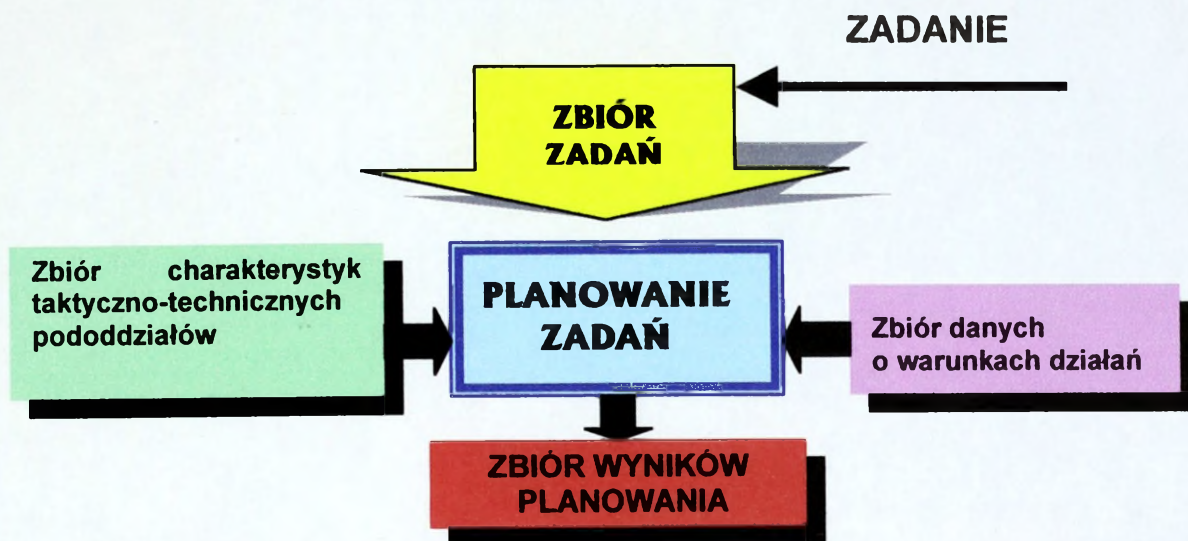
W wyniku planowania zadań niezbędne będzie określenie i zachowanie na użytek symulacji następujących danych:

- wykonawca zadania;
- rodzaj zadania i czas jego rozpoczęcia;
- kolejne czynności realizowane przez wykonawcę w czasie zadania;
- drogi manewru, rejony, itp.;
- planowany czas trwania zadania;
- docelowe położenie, ugrupowanie i rodzaj działań (stan) po wykonaniu zadania;
- wielkość zużycia środków materiałowych (MPS, amunicja).

Wszystkie zadania wprowadzane przez użytkownika do systemu muszą posiadać postać sformalizowaną i uwzględniać rodzaj wojsk w skład którego wchodzi wykonawca.

Z powyższych ustaleń wynika, iż omawiany system powinien być zdolny do przyjmowania i przekazywania sformalizowanych zadań dla różnych rodzajów pododdziałów. Ponadto musi posiadać stosowne zbiory do składowania i czasowego przechowywania wyników planowania tych zadań. Będą one bowiem stanowiły informację inicjującą proces ich symulacji we właściwym czasie operacyjnym. Sam proces planowania zadań będzie dodatkowo wyma-

gał informacji pozwalających określić rzeczywiste możliwości wykonawcy zadania w trakcie jego realizacji – rys. 3.1.



Rys. 3.1. Ogólna idea zasilania informacyjnego procesu planowania zadań

Wszystkie zadania wprowadzane przez użytkownika do systemu muszą posiadać postać sformalizowaną i uwzględniać rodzaj wojsk w skład którego wchodzi wykonawca.

B. Proces symulacji uderzeń przeciwnika będzie wymagał następujących informacji:

- rodzaj uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania i liczba zaangażowanych środków;
- normatywne skutki tych uderzeń przeciwnika na różne rodzaje obiektów zgrupowania;
- aktualne dane o położeniu, stopniu ukrycia i charakterze działań obiektów zgrupowania.

W wyniku symulacji uderzeń system powinien określić:

- rodzaje (nazwy) rażonych obiektów zgrupowania;
- wielkości zadanych strat tym obiektom;
- czas ich niezdolności do działań.

Rodzaj uderzeń i rażonych obiektów będzie wynikał z zadań kierowanych do wojsk strony przeciwnej. Aktualne dane o położeniu i charakterze działania rażonych elementów zgrupowania będą systematycznie określane przez system w wyniku symulacji i przechowywane w stosownym zbiorze. Do zbioru tego powinny być kierowane także wyniki symulacji uderzeń – rys. 3.2.



Rys. 3.2. Ogólna idea zasilania informacyjnego procesu symulacji uderzeń

Symulacja uderzeń przeciwnika powinna poprzedzać symulację działań wojsk, bowiem skutki tych uderzeń będą w zasadniczy sposób wpływać na sprawność działań.

C. Proces symulacji zadań wojsk powinien być zasilany następującymi informacjami:

- wyniki planowania tych zadań złożone w stosownych zbiorach;
- normatywne możliwości taktyczno-techniczne wykonawcy zadania;
- aktualne położenie oraz stopień ukończenia i zdolności wykonawcy;

- aktualne warunki wykonania zadania, w tym stopień oddziaływania przeciwnika;
- czas trwania cyklu symulacji (przy założeniu cyklicznej pracy systemu).

Przy zastosowaniu krokowej metody symulacji większość zadań stawianych elementom zgrupowania może być symulowane w kilku lub kilkunastu kolejnych cyklach pracy systemu. W każdym takim cyklu mogą zmieniać się wartości określające położenie, stopień ukończenia i zdolności bojowe obiektu oraz warunki wykonania zadania.

W wyniku symulacji zadań, w zależności od ich rodzaju, system powinien określić po każdym cyklu:

- nowe położenie obiektu zgrupowania (wykonawcy);
- aktualny rodzaj działań;
- wielkość strat i aktualny stopień ukończenia (stan osobowy i uzbrojenie);
- aktualny poziom zapasów materiałowych.

Informacje te powinny służyć do zaktualizowania danych o wojskach zgrupowania zawartych w zbiorze systemu. Ogólną koncepcję zasilania informacyjnego tego procesu przedstawia rys. 3.3.

D. Proces zobrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej będzie wymagał następujących danych:

- aktualne położenie, stan i charakter działania elementów zgrupowania;
- zbiory informacyjne mapy cyfrowej;
- znaki graficzne niezbędne do zobrazowania poszczególnych elementów zgrupowania i ich rodzaju działania na podkładzie mapy.



Rys. 3.3. Ogólna koncepcja zasilania informacyjnego procesów symulacji zadań i zobrazowania sytuacji

Z powyższych ustaleń wynika, że wyjątkowo ważną rolę w systemie będą odgrywały informacje o aktualnym położeniu i ukończeniu poszczególnych elementów zgrupowania. Będą one wykorzystywane we wszystkich wymienionych procesach i powinny być ciągle (cyklicznie) aktualizowane w wyniku symulacji uderzeń przeciwnika i działań wojsk własnych. Ponadto wiele innych informacji będzie wykorzystywane zarówno na etapie planowania zadań a następnie ich symulacji. Szczegółowa analiza tego problemu pozwala ustalić, że w projektowanym systemie należałoby przewidzieć następujące zbiory informacyjne zasilające planowanie zadań, symulację uderzeń i działań wojsk oraz zobrazowanie sytuacji:

- zbiór zadań dla elementów zgrupowania kierowanych przez ćwiczących do systemu (w każdym module ćwiczących ogniów sztabu);

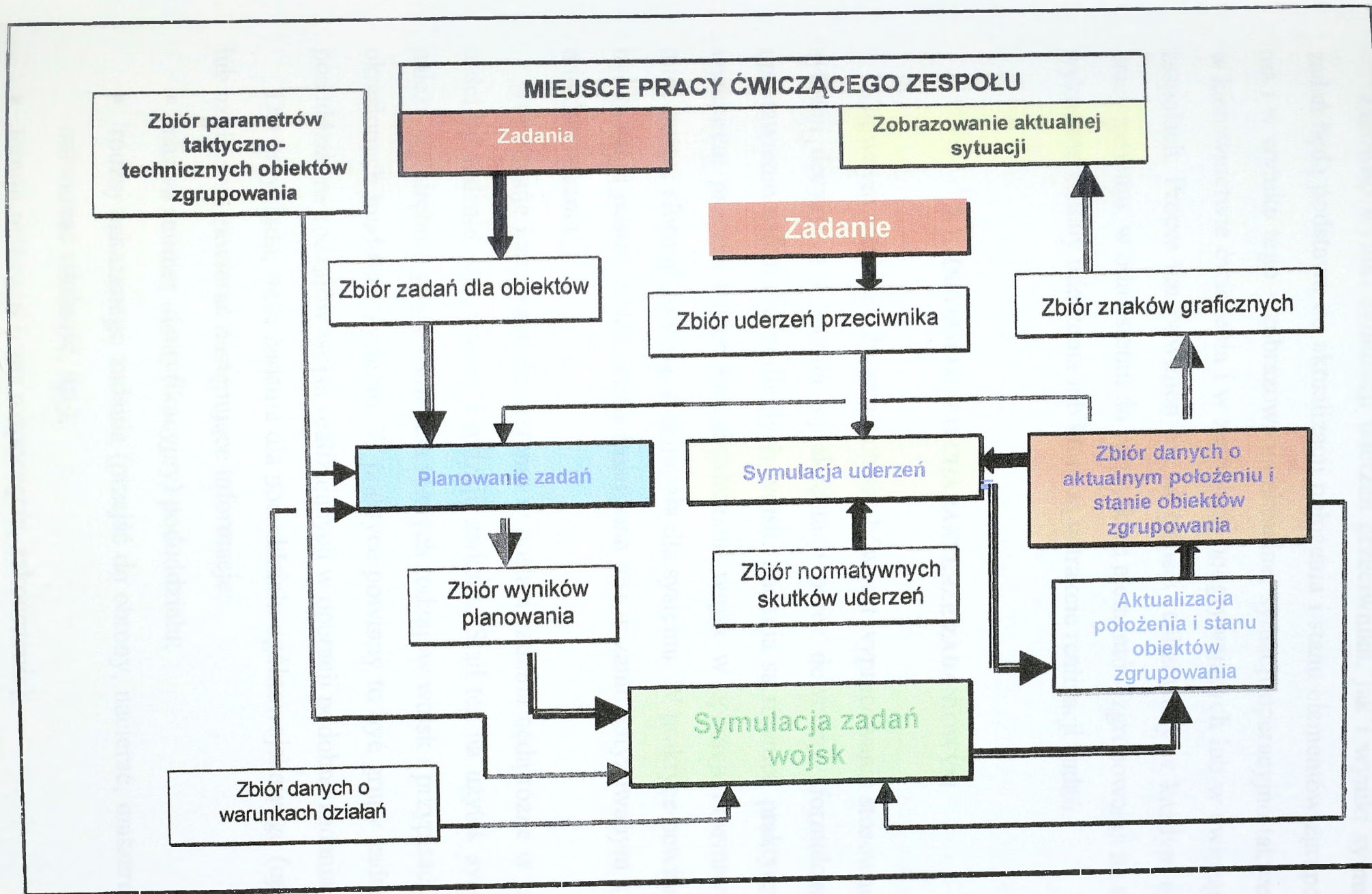
- zbiór norm taktyczno-technicznych obiektów (pododdziałów) które występują lub mogą wystąpić w zgrupowaniu (w każdym module dla rodzajów wojsk obsługiwanych przez ten moduł);
- zbiór opisujący warunki działań wojsk w rejonach (na kierunkach);
- zbiór normatywnych skutków uderzeń przeciwnika wykonywanych przy użyciu różnych środków rażenia;
- zbiór wyników planowania zadań stawianych dla rodzajów wojsk (w każdym module systemu);
- zbiór znaków graficznych obiektów (pododdziałów) występujących w zgrupowaniu;
- zbiór aktualnego położenia i stanu poszczególnych elementów zgrupowania (robocza baza danych o wojskach zgrupowania).

W trakcie projektowania systemu zbiory te mogą być łączone, np.:

- zbiór zadań i zbiór wyników planowania;
- zbiór możliwości taktyczno-technicznych i zbiór znaków graficznych.

W każdym cyklu pracy systemu zbiory te powinny zasilać poszczególne procesy, co obrazuje rys. 3.4.

Jak wynika z treści rysunku, punktem początkowym w każdym cyklu pracy systemu będą zadania stawiane przez ćwiczące ogniwa sztabów. Przy tym symulację uderzeń przeciwnika powinny uruchamiać zadania stawiane przez jego sztab lub zespół podgrywający. Natomiast symulacja zadań wojsk własnych powinna być poprzedzona ich zaplanowaniem. Dopiero wyniki planowania mogą być podstawą do rozpoczęcia ich symulacji.



Rys.3.4. Zasilanie informacyjne podstawowych procesów w systemie

Zarówno wyniki symulacji uderzeń przeciwnika, jak i wyniki symulacji zadań będą podstawą do aktualizacji położenia i stanu elementów zgrupowania i w wyniku tego – zobrazowania aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej w kierownictwie ćwiczenia i w zespołach podgrywających lub w ćwiczących zespołach. Proces ten powinien być w całości realizowany w każdym cyklu pracy systemu, w odniesieniu do wszystkich elementów zgrupowania na które wykonane zostały uderzenia lub które są w trakcie realizacji zadań.

3.1. INFORMACJE O CHARAKTERZE ZADANIOWYM

Głównym zadaniem ćwiczących sztabów jest wypracowanie stosownej do sytuacji decyzji, a z chwilą jej akceptacji przez dowódcę, sformułowania i postawienie zadań dla podległych wojsk. Zadania są również praktycznym wymiarem procesu kierowania działaniami wojsk w operacji. Powinny one mieć postać sformalizowaną, zrozumiałą dla systemu. W praktyce powinna to być ta sama postać zadań, która stosowana jest w zautomatyzowanym systemie dowodzenia.

Informacje kierowane do systemu w postaci zadania będą różne w zależności od rodzaju wykonawcy i rodzaju zadania. Stąd też na użytek systemu należy wyodrębnić grupy zadań dla różnych rodzajów wojsk i przypisać je do określonych modułów systemu. W praktyce powinny to być grupy zadań dla pododdziałów rodzajów wojsk realizujących w operacji podobne zadania.

Dla przykładu, treść zadania dla pododdziału ogólnowojskowego (np. bcz lub bz) będzie zawierać następujące informacje:

- nazwa (numer identyfikacyjny) pododdziału;
- rodzaj nakazanego zadania (przejsć do obrony, nacierać, maszerować, odtwarzać zdolność, itp.);
- termin realizacji (czas rozpoczęcia, zakończenia);

- rejon (rubież, kierunek) realizacji zadania;
- drogi manewru.

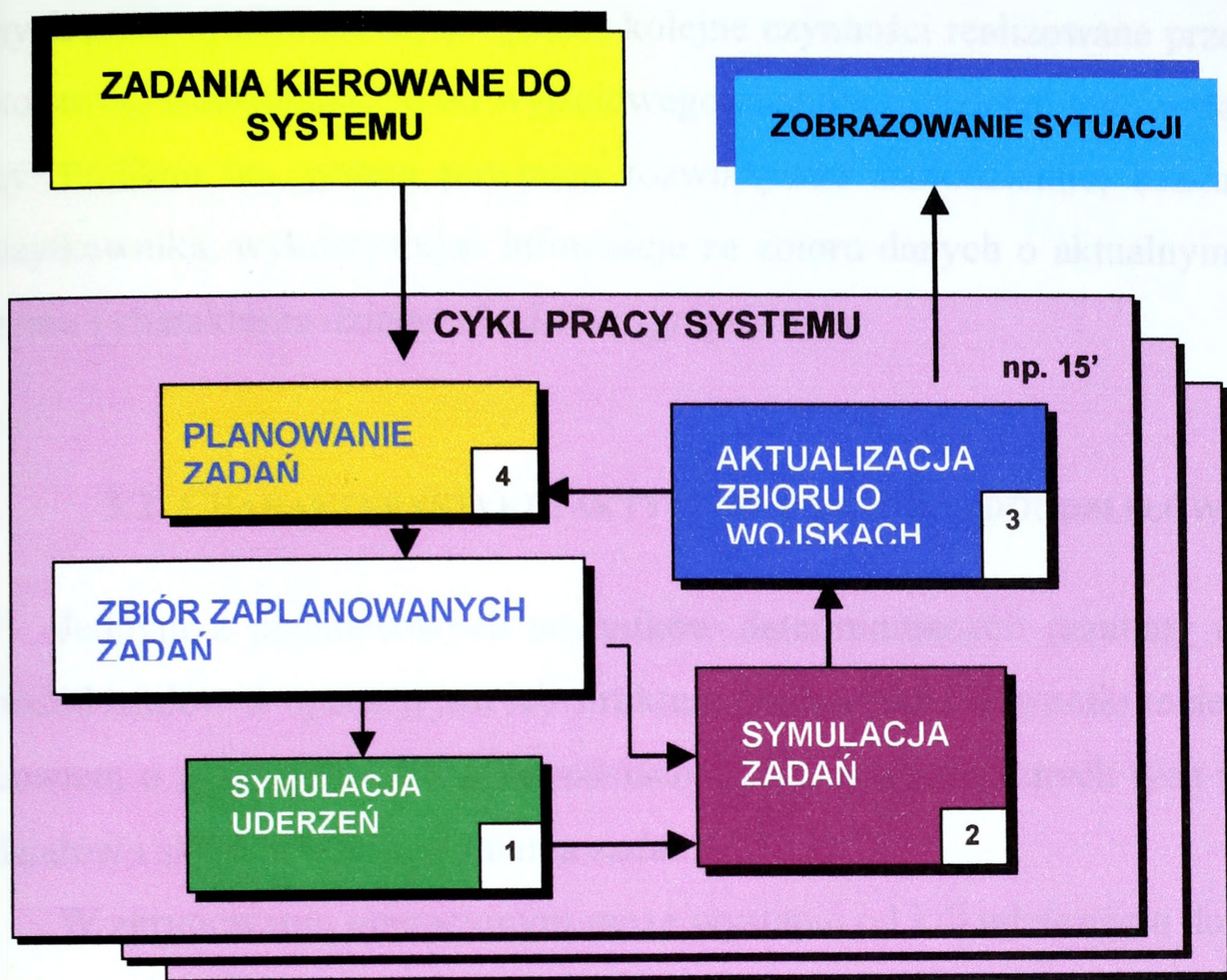
Dla jednorodnych grup pododdziałów należałoby określić możliwe standardowe rodzaje zadań, które użytkownik systemu (ćwiczący) mogą formułować dla podległych wojsk. System wręcz powinien oferować użytkownikowi możliwy zbiór zadań dla określonego rodzaju pododdziałów. Takie rozwiązanie może znacznie ułatwić dialog użytkownika z systemem.

W czasie ćwiczenia zadania dla elementów zgrupowania mogą być wprowadzane do systemu z różnym natężeniem i w różnym czasie. Należałoby zatem tak zaprojektować system, by równolegle każdy ćwiczący zespół posiadający do niego dostęp mógł wprowadzać zadania niezależnie od realizowanych procesów symulacji. Natomiast planowanie tych zadań może się odbywać w każdym cyklu pracy systemu, na początku lub po zakończeniu symulacji uderzeń przeciwnika, zadań wojsk własnych i aktualizacji roboczej bazy danych o wojskach – rys. 3.5.

Każde tak zaplanowane zadanie będzie identyfikowane przez system i może być uwzględnione w procesie symulacji w bieżącym lub w następnym cyklu pracy systemu. Przy tym w procesie planowania i symulacji system obok informacji zawartych w zadaniu będzie wykorzystywał także aktualne informacje o położeniu, stanie i charakterze działań wskazanego wykonawcy. Jeżeli położenie lub stan (np. stopień ukończenia, poziom zapasów) nie zapewnia możliwości realizacji zadania, wówczas nie prowadzi jego symulacji.

- wyjście pododdziału z rejonu,
- manewr do rejonu obrony,
- rozwinięcie w rejonie i przejście do obrony.

Ten sam batalion może otrzymać zadanie przejścia do obrony będąc w marszu. W takim przypadku pominięta może być czynność pierwsza.



Rys.3.5. Kolejność realizacji procesów w każdym cyklu pracy systemu

W praktyce każde zadanie składać się będzie z kilku czynności realizowanych przez wykonawcę. Czas wykonania zadania będzie zwykle sumarycznym czasem wykonania tych czynności. Przykładowo, przesunięcie batalionu z rejonu ześrodkowania do rejonu obrony będzie obejmowało:

- wyjście pododdziału z rejonu;
- manewr do rejonu obrony;
- rozwinięcie w rejonie i przejście do obrony.

Ten sam batalion może otrzymać zadanie przejścia do obrony będąc w marszu. W takim przypadku pominięta może być czynność pierwsza.

Wynika z tego, że do wspomnianych standardowych zadań identyfikowanych przez system należy przypisać kolejne czynności realizowane przez wykonawcę, uzależniając je od wyjściowego charakteru działań tego wykonawcy. Problem ten system powinien rozwiązywać samodzielnie, bez udziału użytkownika, wykorzystując informacje ze zbioru danych o aktualnym położeniu i charakterze działań obiektów zgrupowania.

3.2. CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-BOJOWE PODODDZIAŁÓW

Jednym z podstawowych czynników determinujących rezultaty działań pododdziałów w operacji jest ich struktura i uzbrojenie. Czynniki te decydują bowiem o potencjalnych możliwościach taktyczno-technicznych tych pododdziałów i skuteczności wykonania zadań.

W zgrupowaniu operacyjnym może wystąpić od kilkudziesięciu do kilkuset pododdziałów typu batalion, dywizjon, kompania, eskadra, bateria, wyposażonych w różnorodne uzbrojenie o określonych parametrach taktyczno-technicznych. W procesie symulacji zadań realizowanych przez określone pododdziały system musi dysponować ich parametrami i wykorzystywać je w celu określenia skutków działań. Z tych też względów w strukturze informacyjnej systemu niezbędny jest zbiór (zbiory) zawierający parametry wszystkich możliwych rodzajów pododdziałów, jakie mogą wystąpić w składzie zgrupowania.

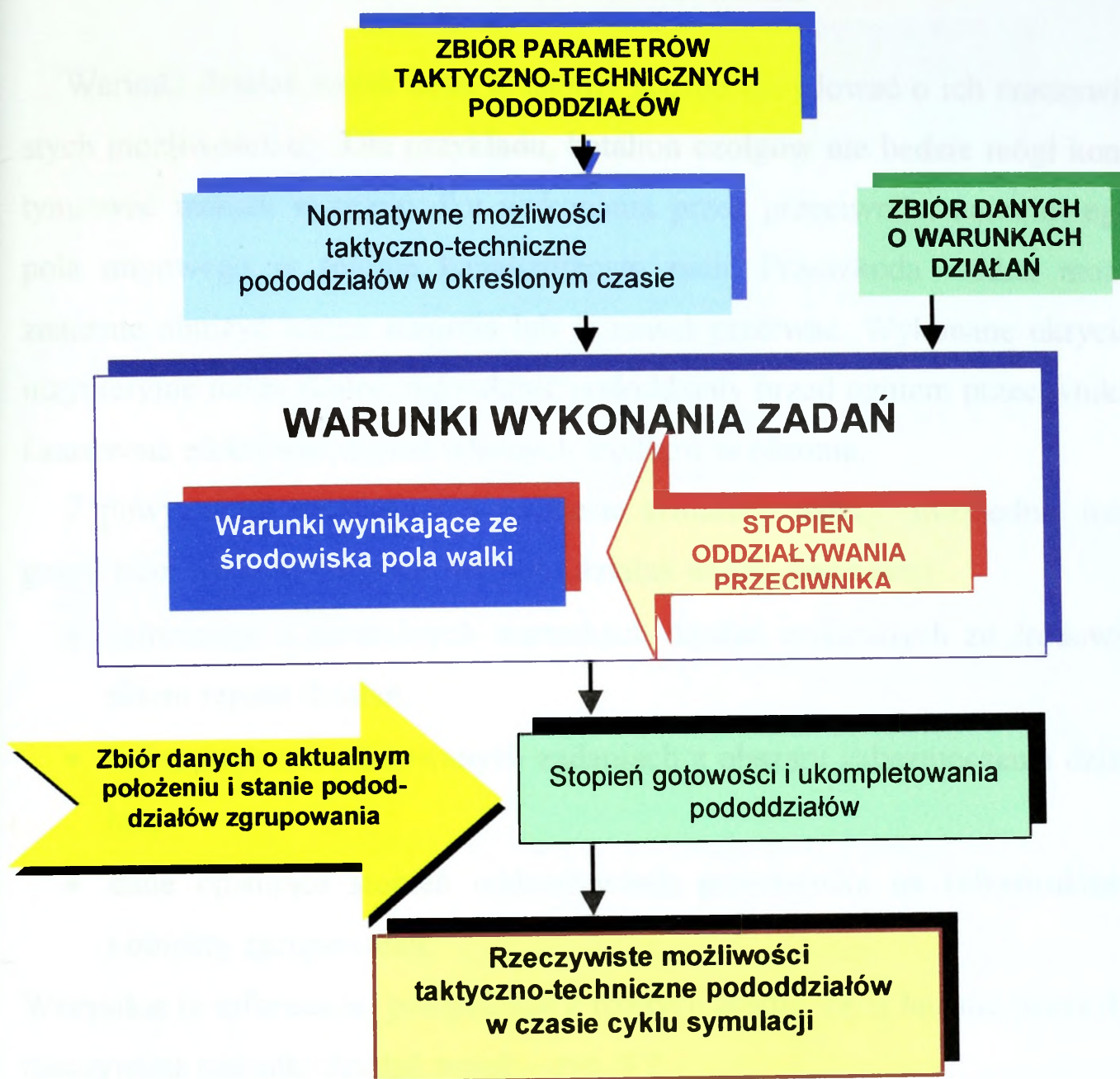
W przypadku struktury modułowej systemu zbiory te mogą być umieszczone w poszczególnych modułach systemu i zawierać dane wszystkich możliwych pododdziałów (wykonawców zadań) które mogą wystąpić w zgrupowaniu i będą obsługiwane przez określony moduł. Będą to zatem zbiory opisujące parametry pododdziałów rodzajów wojsk o względnie stałych danych, które muszą zasilać zarówno proces planowania zadań, jak i proces ich symulacji. W zbiorach tych mogą być umieszczone również pododdziały posia-

dające perspektywiczną strukturę i uzbrojenie, zwłaszcza gdy system ma być wykorzystywany do celów badawczych.

Każdy obiekt (pododdział) umieszczony w zbiorze powinien być opisany danymi zawierającymi jego możliwości manewrowe, techniczne i bojowe. Będą to między innymi następujące dane:

- rodzaj, typ i liczba uzbrojenia;
- rodzaj i liczba pojazdów (wyposażenia);
- liczebność stanu osobowego (etatowa);
- normatywna prędkość marszu;
- czas niezbędny na wykonanie podstawowych czynności (rozwijanie, wykonanie zadań technicznych, wykonanie zadań bojowych, itp.) przewidzianych dla tego rodzaju pododdziałów;
- wielkość rejonu ześrodkowania;
- wielkość ugrupowania bojowego;
- długość kolumny;
- wielkość jednostki ognia dla podstawowego uzbrojenia;
- normatywna wielkość zapasów środków materiałowych;
- zasięg ognia podstawowego uzbrojenia;
- inne niezbędne dane w procesie symulacji.

Rodzaj parametrów zawartych w zbiorze będzie uzależniony przede wszystkim od rodzaju pododdziałów oraz ich uzbrojenia. Zbiór powinien zawierać normatywne wartości parametrów odpowiadające normalnym, dogodnym warunkom działań. Natomiast w procesie symulacji system musi uwzględnić rzeczywiste warunki działań oraz stopień ukończenia wojsk i określać rzeczywiste możliwości wykonania zadania – rys. 3.6.



Rys. 3.6. Ogólny algorytm określania rzeczywistych możliwości wojsk w operacji

W czasie ćwiczenia omawiany zbiór będzie charakteryzował się stałością wartości danych. Niezależnie od tego powinien on być otwarty na zmianę wartości danych i uzupełnianie nowymi strukturami wojsk. Potrzeby takie mogą wystąpić w czasie przygotowania systemu do różnych rodzajów ćwiczeń lub w przypadku zmian strukturalnych w wojskach. Do zbioru nie powinny mieć dostępu ćwiczące zespoły.

3.3. WARUNKI DZIAŁAŃ WOJSK

Warunki działań wojsk będą w istotny sposób decydować o ich rzeczywistych możliwościach. Dla przykładu, batalion czołgów nie będzie mógł kontynuować marszu w przypadku wykonania przez przeciwnika narzutowego pola minowego w rejonie kanalizującym ruch. Przeszkoda wodna może znacznie obniżyć tempo natarcia lub je nawet przerwać. Wykonane ukrycia inżynieryjne mogą skutecznie osłonić pododdziały przed ogniem przeciwnika i zapewnić efektywne użycie własnych środków w obronie.

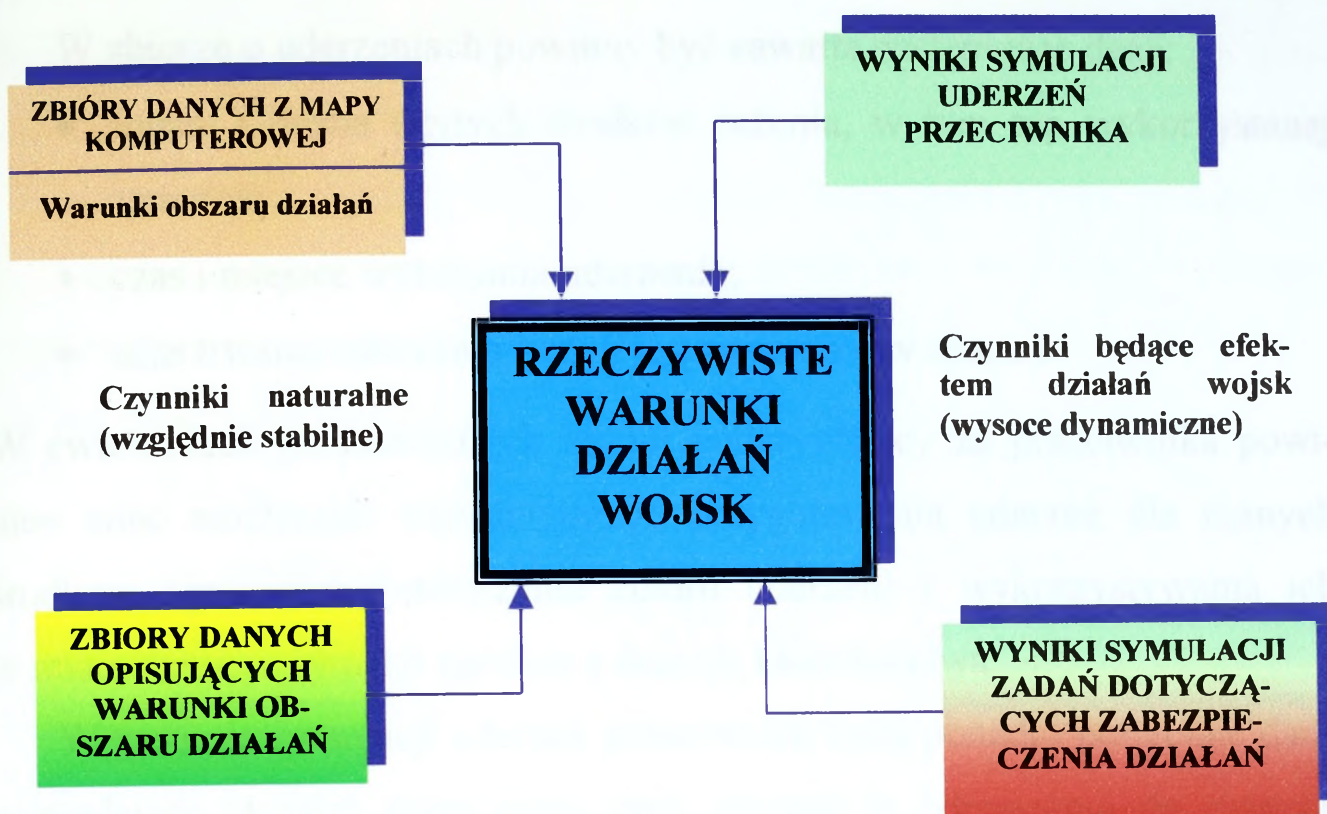
Z powyższego wynika, że w procesie symulacji należy uwzględnić trzy grupy informacji opisujących warunki działań wojsk. Będą nimi:

- informacje o naturalnych warunkach działań związanych ze środowiskiem rejonu działań;
- informacje o zrealizowanych zadaniach z obszaru zabezpieczenia działań;
- dane opisujące stopień oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę i obiekty zgrupowania.

Wszystkie te informacje, pochodzące z różnych źródeł, będą łącznie tworzyły rzeczywiste warunki działań wojsk – rys. 3.7.

Wartości charakterystyk środowiska działań operacyjnych będą bezpośrednio związane z obszarem działań, porą roku i doby oraz zjawiskami atmosferycznymi. Należy do nich zaliczyć:

- ukształtowanie i pokrycie terenu;
- rodzaj, jakość i gęstość dróg w obszarze działań;
- rodzaj i gęstość przeszkód wodnych;
- stopień zurbanizowania;
- temperatura powietrza;
- opady (śnieg, deszcz);
- pora doby (dzień, noc).



Rys. 3.7. Źródła informacji o warunkach działań wojsk

Informacje o większości tych charakterystyk obszaru działań powinny być uzyskane przez system ze zbiorów mapy komputerowej. W takim przypadku informacje te powinny dotyczyć rejonu położenia obiektu (pododdziału) którego działania są przedmiotem symulacji. Charakterystyki dotyczące temperatury i opadów w obszarze działań mogą być wprowadzane do systemu przez grupę operacyjną w czasie przygotowania systemu do ćwiczenia i aktualizowane w czasie jego trwania.

Źródłem informacji o uderzeniach przeciwnika będą:

- w ćwiczeniach dwustronnych – zadania ogniowe stawiane przez ćwiczący sztab przeciwnika;
- w ćwiczeniach jednostronnych – zadania wprowadzane do systemu przez zespół podgrywający za przeciwnika.

W zbiorze o uderzeniach powinny być zawarte następujące dane:

- rodzaj i liczba użytych środków rażenia, w tym typ wykorzystanej amunicji;
- czas i miejsce wykonania uderzenia;
- czas trwania uderzenia (jeżeli jest rozłożone w czasie).

W ćwiczeniach jednostronnych zespół podgrywający za przeciwnika powinien mieć możliwość wcześniejszego przygotowania uderzeń dla różnych środków ogniowych (utworzenia zbioru uderzeń) i wykorzystywania ich w miarę rozwoju sytuacji zgodnie z decyzją kierownictwa.

W procesie symulacji uderzeń przeciwnika będą ponadto potrzebne dane pozwalające określić skuteczność tych uderzeń w odniesieniu do różnych obiektów. Z tych powodów system powinien dysponować zbiorem normatywnych skutków uderzeń wykonanych różnymi środkami na różne objekty. Zbiór taki należy budować w oparciu o dwa podstawowe katalogi:

- katalog możliwych rodzajów i typów uzbrojenia (powietrzne i lądowe środki ogniowe);
- katalog możliwych rodzajów obiektów występujących w zgrupowaniu.

Normatywnym skutkom uderzeń muszą odpowiadać (określone w zbiorze) normatywne wielkości uzbrojenia użyte do wykonania uderzenia. Porównanie w procesie symulacji rzeczywistej wielkości użytego uzbrojenia z wielkością normatywną zawartą w zbiorze pozwoli określić rzeczywiste skutki uderzenia w odniesieniu do rozpatrywanego obiektu.

Omawiany zbiór danych nie będzie wymagał bieżącej obsługi i aktualizacji w czasie ćwiczeń. Podobnie jak zbiór parametrów taktyczno-technicznych obiektów zgrupowania, będzie on aktualizowany jedynie w przypadku zmian w uzbrojeniu. W praktyce zbiór normatywnych skutków uderzeń może być jednym z podzbiorów zbioru opisującego parametry taktyczno-techniczne

obiektów zgrupowania. Normatywne skutki uderzeń przypisane będą bowiem do tych samych obiektów co wspomniane parametry. Oczywiście, nie będą one dotyczyły wszystkich pododdziałów.

Informacje o rodzaju, miejscu i stopniu wykonania zadań związanych z zabezpieczeniem bojowym działań będą wytwarzane w wyniku symulacji tych zadań przez system. Rezultaty tych zadań w postaci:

- stopnia rozbudowy inżynieryjnej określonego rejonu;
- wykonanej przeprawy przez przeszkodę wodną;
- wykonanych przejść w polu minowym;
- odkażonego rejonu, itp.

powinny być kierowane do zbioru zawierającego dane o stopniu operacyjnego przygotowania obszaru działań. Zbiór taki może być jednym z zbiorów (warstw) mapy komputerowej, który musi być systematycznie aktualizowany na podstawie wyników symulacji.

O rzeczywistych warunkach działań pododdziału w praktyce będzie decydować wypadkowa wymienionych wyżej czynników:

- naturalnych warunków działań;
- stopnia oddziaływania przeciwnika;
- stopnia zabezpieczenia działań.

Przy tym, w procesie symulacji muszą one być uwzględniane indywidualnie, gdyż ich wpływ w przypadku różnych rodzajów pododdziałów będzie znacznie zróżnicowany.

3.4. INFORMACJE SYTUACYJNE

Wyjątkowo ważnym elementem projektowanego systemu będą zbiory informacyjne opisujące aktualne położenie, stopień ukończenia i charakter działań poszczególnych elementów (struktur) zgrupowania. Zbiory te powin-

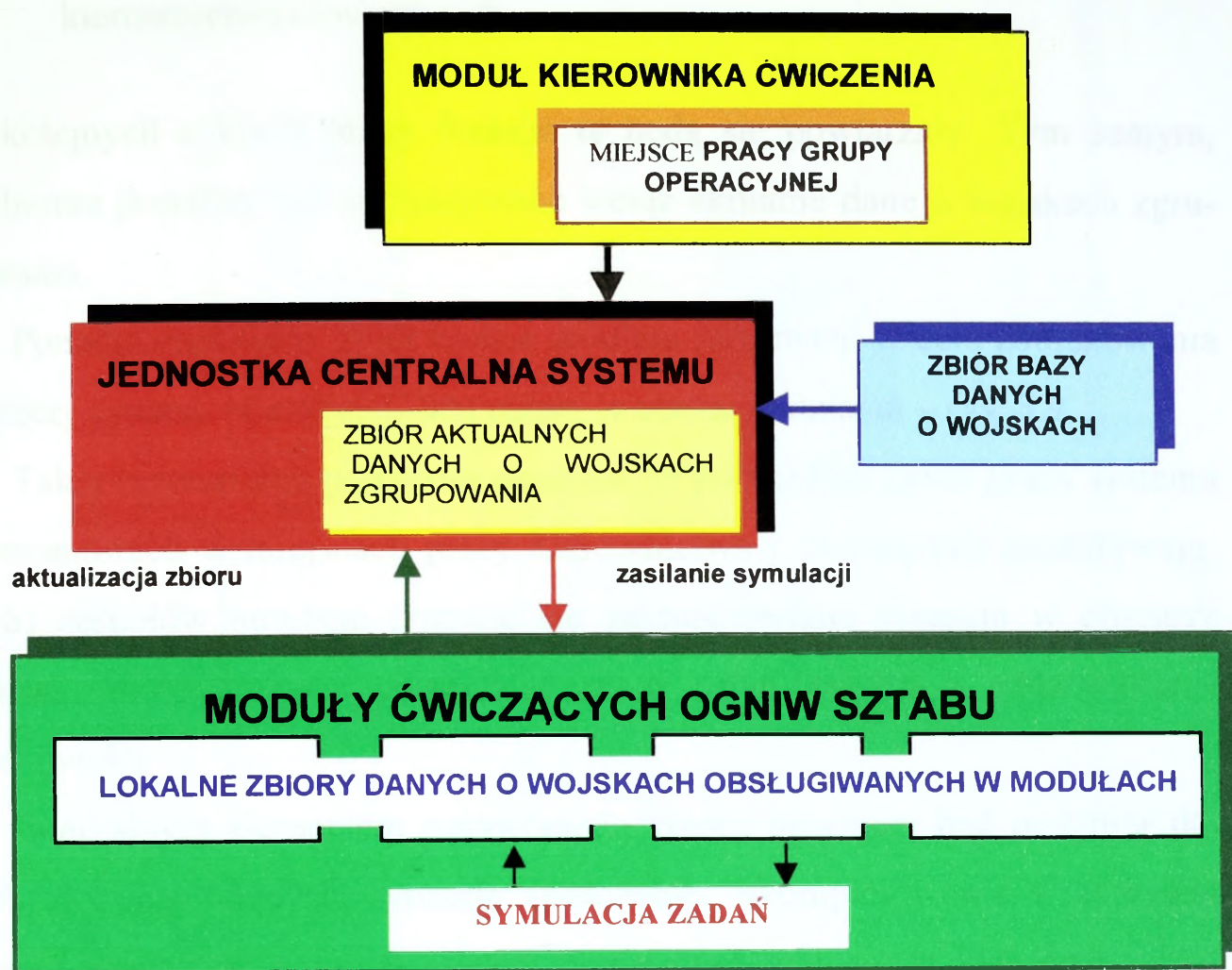
ny spełniać w systemie funkcję roboczej bazy danych o wojskach i zawierać wyłącznie te struktury, które wchodzą w skład zgrupowania. Oznacza to, że muszą one być tworzone w czasie przygotowania systemu do ćwiczenia, a ich struktura może ulegać zmianom w trakcie ćwiczenia, zgodnie z decyzją kierownictwa.

Pierwotnym źródłem zasilania tych zbiorów powinna być stała baza danych o wojskach, aktualizowana i utrzymywana dla potrzeb sił zbrojnych. Jej wybrane elementy, powiązane w określonej strukturze i wprowadzone do zbiorów będą stanowiły zgrupowanie wojsk przyjęte w ćwiczeniu.

Przygotowując zbiór danych o zgrupowaniu do ćwiczenia niezbędne będzie uzupełnienie informacji pobieranych z bazy danych o dodatkowe dane opisujące:

- strukturę zgrupowania (podległość elementów);
- położenie elementów zgrupowania (oddziałów, pododdziałów) w obszarze działań;
- charakter działań tych elementów;
- stopień ich ukończenia w stanie osobowym i uzbrojenia;
- poziom zapasów środków materiałowych (MPS, amunicja) w poszczególnych elementach zgrupowania.

Wprowadzenie tych danych do zbioru będzie równoznaczne z założeniem sytuacji wyjściowej (początkowej) do ćwiczenia. Po wykonaniu tych czynności system powinien być zdolny do zobrazowania sytuacji wyjściowej na podkładzie mapy komputerowej i udostępnienia jej w całości kierownictwu ćwiczenia i selektywnie ćwiczącym ogniwom sztabu lub zespołom podgrywającym. Przygotowanie omawianego zbioru do ćwiczenia powinno odbywać się z miejsca pracy przewidzianego dla grupy operacyjnej – rys. 3.8.



Rys. 3.8. Obieg danych o wojskach zgrupowania w czasie przygotowania systemu i w trakcie ćwiczenia

Zakłada się, że zbiór aktualnych danych o wojskach zgrupowania będzie pełnił w systemie trzy ważne funkcje. W każdym cyklu pracy systemu powinien:

1. W pierwszej kolejności – zasilać procesy symulacji uderzeń przeciwnika i zadań pododdziałów zgrupowania w modułach.
2. W drugiej kolejności – przyjąć wyniki symulacji z poszczególnych modułów i zaktualizować dane o położeniu, ukończeniu i charakterze działań elementów zgrupowania.

3. W trzeciej kolejności – zobrazować aktualną sytuację na potrzeby kierownictwa i ćwiczących.

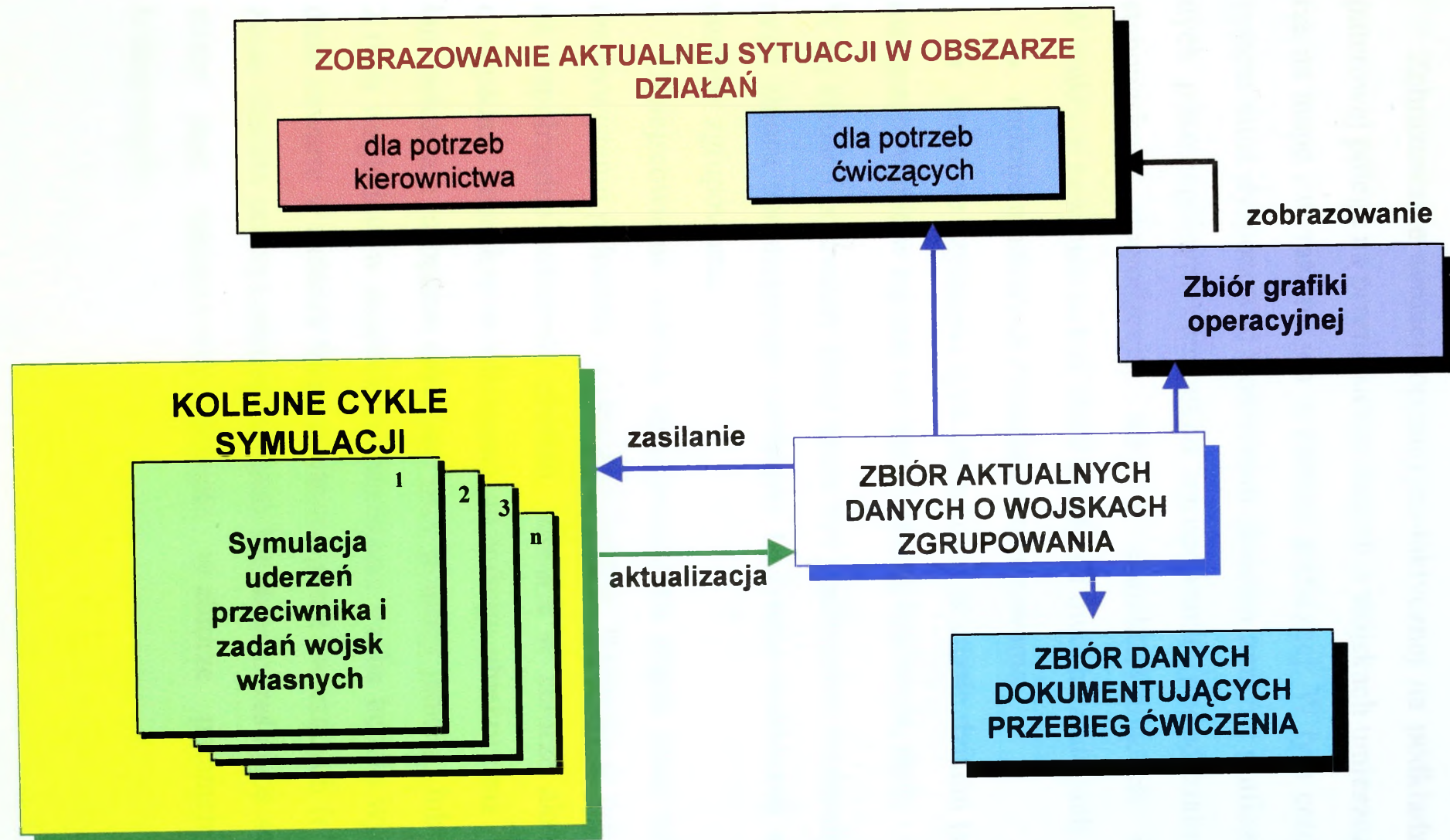
W kolejnych cyklach pracy funkcje te będą się powtarzały. Tym samym, w zbiorze powinny być utrzymywane wciąż aktualne dane o wojskach zgrupowania.

Ponadto omawiany zbiór będzie źródłem informacji w celu zobrazowania bieżącej sytuacji operacyjno-taktycznej w obszarze działań – rys. 3.9.

Takie rozwiązanie problemu oznacza, że po każdym cyklu pracy systemu na monitorach w miejscach pracy kierownictwa i ćwiczących (podgrywających) zespołów powinna pojawić się zaktualizowana sytuacja w obszarze działań, uwzględniająca postawione przez sztab zadania i oddziaływanie przeciwnika.

Integralnym elementem omawianego zbioru powinien być podzbiór danych dokumentujących sytuację (położenie, ukompletowanie i charakter działań elementów zgrupowania) w czasie ustalonym przez kierownika ćwiczeń. Dane te będą użyteczne w celu dokonania analiz przebiegu ćwiczenia i przygotowania omówienia.

W procesie symulacji działań powinien być zachowany realny czas wykonania postawionych zadań. Tym samym system, wykorzystując informacje zawarte w zbiorze o wojskach zgrupowania, powinien wykluczyć (informując o tym użytkownika) te zadania, w odniesieniu do których ich wykonawcy nie uzyskali gotowości do ich wykonania lub z różnych powodów (uderzenia przeciwnika, brak środków) utracili zdolność do ich dalszej realizacji. W tym przypadku omawiany zbiór może być wykorzystany do swoistej weryfikacji możliwości wykonania zadań przez podległe wojska. Jest to w przypadku ćwiczeń dowódczo-sztabowych element bardzo pożądany i trudny do uzyskania w tradycyjnych ćwiczeniach prowadzonych bez użycia systemów symulacyjnych.



Rys. 3.9. Funkcje zbioru aktualnych danych o wojskach w systemie

3.5. ZOBRAZOWANIE SYTUACJI

Zobrazowanie sytuacji operacyjno-taktycznej na podkładzie mapy komputerowej polega na przeniesieniu danych o wojskach umieszczonych w zbiorze na mapę i wyrażaniu ich w postaci graficznej. W tym celu projektowany system musi dysponować stosownym zbiorem znaków graficznych przypisanych poszczególnym elementom zgrupowania (pododdziałom, oddziałom, stanowiskom dowodzenia, itd.) i charakteryzujących ich działania. W praktyce powinien to być zbiór oparty na dwóch katalogach:

- rodzaje możliwych elementów zgrupowania;
- możliwe czynności tych elementów w czasie działań (marsz, rozwijanie, przebywanie w rejonie lub ugrupowaniu bojowym, itp.).

W tej sytuacji omawiany zbiór może być podzbiorem wcześniej sygnalizowanego zbioru obejmującego parametry taktyczno-techniczne możliwych elementów zgrupowania.

Umieszczenie obiektu zgrupowania na mapie musi odpowiadać jego rzeczywistemu położeniu w obszarze działań. Pomocne w tym względzie będą współrzędne położenia obiektu zawarte w zbiorze aktualnych danych o wojskach. Jednakże w zależności od rodzaju obiektu oraz charakteru działań, położenie to będzie określone przy pomocy jednego lub kilku punktów. Z tych względów w procesie zobrazowania trzeba będzie wykorzystać także dane zawarte w zadaniu formułowanym przez ćwiczących (określające położenie obiektu po wykonaniu zadania) lub dane określające standardowe wymiary jego ugrupowania zawarte w zbiorze parametrów taktyczno-technicznych.

Zobrazowanie bieżącego położenia i charakteru działań elementów zgrupowania powinno się odbywać automatycznie (bez udziału użytkownika) po każdym cyklu symulacji. Jednocześnie, mając na uwadze czas trwania jednego cyklu (10-30 minut) na monitorach obrazujących sytuację powinien być podany czas operacyjny zakończenia ostatniej symulacji.

Ponadto należy zapewnić użytkownikowi, zwłaszcza grupie operacyjnej, możliwość zobrazowania sytuacji wcześniejszych, udokumentowanych w zbiorze danych o wojskach. Ta opcja zobrazowania sytuacji powinna być udostępniana tylko na życzenie użytkownika w miejsce bieżącej sytuacji.

*

Z powyższej analizy wynika, iż proces symulacji działań wojsk w operacji podczas ćwiczenia musi być systematycznie zasilany trzema podstawowymi rodzajami informacji. Będą nimi:

- informacje o charakterze zadaniowym wypracowane przez ćwiczący sztab i kierowane do systemu;
- informacje opisujące potencjalne możliwości taktyczno-techniczne elementów zgrupowania zawarte zwykle w stosownych zbiorach systemu;
- informacje określające szeroko rozumiane warunki działań wojsk, które obejmują:
 - dane o warunkach obszaru działań;
 - dane o stopniu i rodzaju oddziaływania przeciwnika;
 - dane o stopniu zabezpieczenia działań pododdziałów.

Dialog użytkownika zbiorowego (kierownictwa i ćwiczących) z systemem w trakcie ćwiczenia będzie polegał głównie na wprowadzaniu do systemu zadań dla podległych wojsk oraz uzyskiwania bieżących informacji sytuacyjnych określających położenie, stan i charakter działania elementów zgrupo

wania. Przy tym, informacja sytuacyjna dla użytkownika może być przesyłana w postaci graficznej i tekstowej.

Pozostałe rodzaje informacji wykorzystywanej w procesie symulacji będą przechowywane w zbiorach stałych lub organizowanych w czasie przygotowania systemu do ćwiczeń. Zbiory oraz programy symulacyjne i relacje między nimi będą tworzyły określoną strukturę informacyjną systemu, w której przebiegał będzie proces przetwarzania informacji. Jego początkiem będą zadania kierowane do systemu, a końcem – zobrażowana sytuacja w obszarze działań.

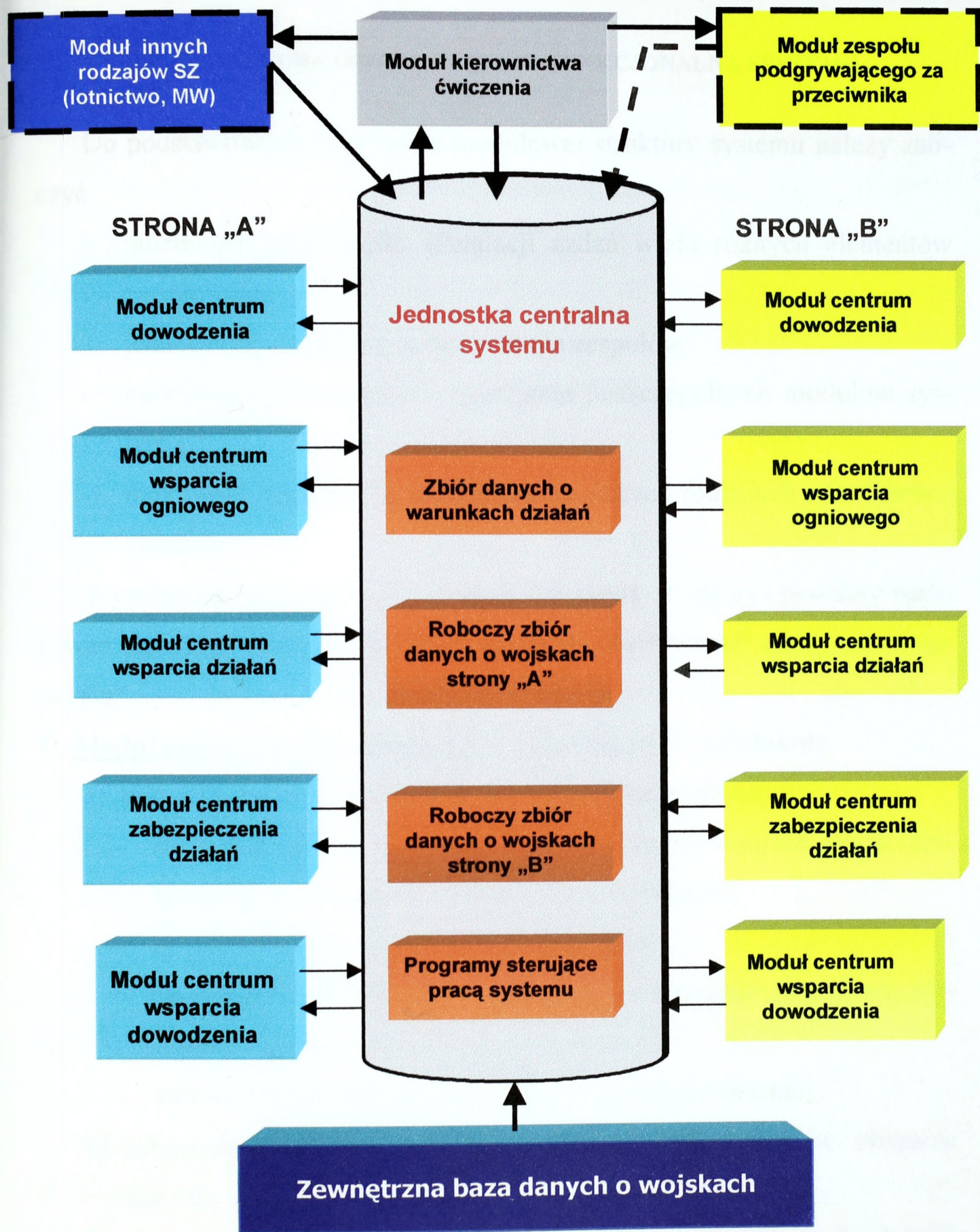
4. OGÓLNA STRUKTURA ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNA I PODSTAWOWE ZBIORY INFORMACYJNE SYSTEMU

Struktura organizacyjno-funkcjonalna systemu symulacji działań zdeterminowana jest zwykle dwoma czynnikami:

- charakterem i wymaganiami zespołowego użytkownika systemu (kierownictwo ćwiczeń i ćwiczące zespoły sztabu);
- złożonością przedmiotu modelowania (operacji) oraz różnorodnością wojsk w składzie zgrupowania operacyjnego.

W czasie ćwiczenia równoległy dostęp do systemu powinny posiadać zespoły kierownictwa ćwiczenia oraz zespoły podgrywające lub ćwiczące. Wszystkie te zespoły powinny mieć możliwość wprowadzania określonych informacji (głównie zadań) oraz uzyskiwania stosownych danych sytuacyjnych.

Ponadto system musi być zdolny do równoległej symulacji zadań wielu różnych rodzajów wojsk posiadających swoją specyfikę. Symulacja tych różnych grup zadań będzie się odbywać przy wykorzystaniu oddzielnych programów i musi być zasilana właściwym rodzajem informacji. Z tych też powodów system symulacji, powinien być projektowany w oparciu o sieć komputerową, posiadać strukturę modułową, a proces symulacji działań wojsk może mieć postać rozproszoną. Oznacza to, że różne grupy zadań będą mogły być symulowane równoległe w różnych modułach systemu. W zależności od zastosowanej techniki komputerowej mogą to być moduły przypisane do poszczególnych centr dowodzenia lub ćwiczących zespołów. Jeden z możliwych wariantów rozwiązania tego problemu przedstawia rys. 4.1. Zakłada on, że w strukturze systemu wystąpi jednostka centralna oraz moduły poszczególnych zespołów kierownictwa i ćwiczących sztabów.



Rys. 4.1. Ogólna struktura organizacyjna systemu symulacji działań wojsk
(variant)

4.1. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNA SYSTEMU

Do podstawowych zalet takiej modułowej struktury systemu należy zaliczyć:

- możliwość równoległej symulacji zadań wielu różnych elementów zgrupowania;
- jednoczesny dostęp do systemu wielu zespołów;
- możliwość doskonalenia i rozwijania poszczególnych modułów systemu;
- możliwość wykorzystania systemu w różnych rodzajach i strukturach ćwiczeń.

Wyróżnione na rysunku 4.1 moduły (elementy struktury) powinny realizować określone funkcje i spełniać określone oczekiwania. Będą one następujące:

1. **Moduł kierownictwa ćwiczenia** powinien zapewnić możliwość:

- a) przygotowania systemu do użycia w ćwiczeniu, w tym:
 - założenie roboczych zbiorów danych o zgrupowaniach wojsk (wykorzystując zewnętrzną bazę danych o wojskach);
 - zorganizowanie struktury tych zgrupowań;
 - określenie położenia, ukompletowania i charakteru działania elementów zgrupowań;
 - wprowadzenie do zbiorów danych o warunkach działań;
- b) zobrazowania bieżącej sytuacji operacyjno-taktycznej w obszarze działań;
- c) aktualizacji składu zgrupowań oraz danych o warunkach działań w trakcie ćwiczenia;
- d) wprowadzenia do systemu dodatkowych elementów sytuacyjnych związanych z działaniem sił szczebla nadrzędnego;

- e) dokumentowania kolejnych sytuacji (położeń wojsk) oraz zadań stawianych przez ćwiczących.

Z powyższych wymagań wynika, że moduł ten musi mieć liczne powiązania informacyjne z pozostałymi elementami systemu, a zwłaszcza z jego jednostką centralną. Będą one wykorzystywane zarówno w trakcie przygotowania systemu do ćwiczeń, jak i w trakcie jego trwania. Moduł ten musi zapewnić pełen dostęp kierownictwu ćwiczenia do informacji sytuacyjnych oraz umożliwić dokonywanie zmian w składzie zgrupowania i informacja o warunkach działania.

2. **Moduł zespołu podgrywającego za przeciwnika** musi zapewnić możliwość sterowania działaniem sił jego zgrupowania. Sterowanie to powinno obejmować głównie manewr i działalność ogniową środków rażenia.

W tym celu moduł powinien zapewnić możliwość:

- a) zobrazowania bieżącej sytuacji w obszarze działań;
- b) zmianę położenia i charakteru działania elementów zgrupowania przeciwnika;
- c) wykonywania uderzeń ogniowych i radioelektronicznych na elementy zgrupowania strony ćwiczącej.

Możliwy i godny rozważenia jest również wariant, w którym funkcje modułu podgrywającego za przeciwnika (niezbędnego jedynie w ćwiczeniach jednostronnych) przejmą moduły przewidziane dla sztabu strony „B” w ćwiczeniu dwustronnym. Takie rozwiązanie powinno ułatwić projektowanie systemu, a w czasie ćwiczeń pozwoli precyzyjniej odwzorować działania przeciwnika.

3. **Moduły innych rodzajów SZ** – powinny zapewnić możliwość wprowadzania do systemu zadań realizowanych przez inne rodzaje SZ (lotnictwo, marynarkę wojenną) na korzyść zgrupowania lub biorących udział w operacji.

Zakłada się, że w modułach tych możliwe będzie:

- zobrazowanie bieżącej sytuacji w obszarze działań;
- stawianie zadań dla:
 - ◆ lotnictwa rozpoznawczego;
 - ◆ środków obrony powietrznej;
 - ◆ zespołów taktycznych marynarki wojennej.
- symulacja tych zadań i ich skutków w odniesieniu do wojsk ćwiczących zgrupowań.

W dalszej perspektywie moduły te mogą być rozwijane i będą stanowiły podsystemy zdolne do pełnej symulacji działań prowadzonych przez lotnictwo i marynarkę wojenną. Tym samym projektowany system będzie mógł być wykorzystywany także w ćwiczeniach szczebla strategicznego (operacjach połączonych)..

4. **Zewnętrzna baza danych** powinna zawierać ćwiczebne struktury wojsk, z których w czasie przygotowania systemu do użycia w ćwiczeniu, zestawiane będą zgrupowania ćwiczących stron (tworzone będą robocze bazy danych o wojskach).

5. **Jednostka centralna systemu** powinna zapewnić:

- a) sterowanie pracą całego systemu (koordynacja pracy modułów);
- b) zasilanie procesu symulacji danymi o warunkach działań;
- c) przechowywanie, aktualizowanie i wydawanie informacji o wojskach zgrupowań ćwiczących stron, na użytek symulacji i zespołów;
- d) zasilanie informacyjne procesu zobrazowania aktualnej sytuacji na potrzeby kierownictwa oraz zespołów podgrywających lub ćwiczących.

Do podstawowych zadań tego elementu systemu będzie należało:

- sterowanie cykliczną pracą całego systemu zgodnie z ustaleniami kierownika ćwiczenia;

- zbieranie wyników symulacji z modułów ćwiczących zespołów i aktualizacja roboczych zbiorów;
- przechowywanie informacji i wydawanie jej cyklicznie dla potrzeb innych modułów;
- dokumentowanie danych w ustalonych przedziałach czasu.

Możliwe jest również rozwiązanie, w którym w jednostce centralnej systemu będą symulowane zadania związane z rozpoznaniem i rażeniem ognio-
wym przeciwnika. Symulacja tych zadań wymaga bowiem informacji z robo-
czych zbiorów obu ćwiczących stron.

6. Moduły użytkowane przez zespoły ćwiczących sztabów.

Moduły te powinny zapewnić dostęp do systemu dla ćwiczących zespołów lub zespołów podgrywających za podległe wojska. Dostęp ten powinien obejmować możliwość wprowadzania zadań dla podległych wojsk oraz uzyskiwania ograniczonych informacji o rozwoju sytuacji. Będą to głównie ogólne informacje o w obszarze działań i szczegółowe informacje o położeniu i stanie podległego rodzaju wojsk.

6.1. Moduł centrum dowodzenia powinien zapewnić możliwość:

- a) zobrazowania bieżącej sytuacji dla potrzeb dowódcy i zespołów ćwiczących w składzie centrum lub zespołów podgrywających;
- b) przygotowania i stawiania zadań dla ogólnowojskowych związków taktycznych (oddziałów i pododdziałów) oraz elementów rozpoznania;
- c) symulacji manewru, zadań bojowych i rozpoznania wymienianych elementów zgrupowania;
- d) weryfikacji (symulacji poza czasem operacyjnym) założonych wariantów działania w procesie decyzyjnym.

6.2. Moduł wsparcia ogniowego powinien umożliwić:

- a) zobrazowanie ogólnej sytuacji w obszarze działań;
- b) zobrazowanie położenia i charakteru działania rodzajów wojsk oraz wykrytych obiektów przeciwnika;

- c) przygotowanie i stawianie zadań dla pododdziałów rozpoznania pracujących na potrzeby wsparcia ogniowego;
- d) przygotowanie i stawianie zadań dla pododdziałów ogniowych;
- e) symulację manewru, rozpoznania i działalności ogniowej pododdziałów wojsk OPL, artylerii i lotnictwa wojsk lądowych;
- f) ocenę skutków uderzeń ogniowych.

6.3. Moduł centrum wsparcia działań powinien zapewnić możliwość:

- a) zobrazowania ogólnego położenia i charakteru działania wojsk;
- b) zobrazowania położenia i działania pododdziałów wsparcia;
- c) przygotowania i stawiania zadań dla pododdziałów wojsk inżynierskich i obrony przeciwchemicznej;
- d) symulacji manewru i działań tych pododdziałów w operacji (walce);

6.4. Moduł centrum zabezpieczenia działań – powinien umożliwić:

- a) zobrazowanie położenia struktur zgrupowania oraz pododdziałów logistycznych;
- b) przygotowanie i stawianie zadań dotyczących zabezpieczenia logistycznego wojsk;
- c) symulację zadań logistycznych i manewru pododdziałów logistycznych;
- d) ocenę poziomu zapasów w wojskach i możliwości systemu logistycznego.

6.5. Moduł centrum wsparcia dowodzenia – powinien umożliwić:

- a) zobrazowanie ogólnego położenia wojsk i szczegółowego położenia elementów systemu dowodzenia;
- b) przygotowanie i stawianie zadań dla tych elementów w celu ich przemieszczania;
- c) symulację przemieszczania elementów systemu dowodzenia.

Modułowa struktura systemu pozwoli systematycznie rozwijać jego elementy i wzbogacać ich funkcjonalność. W początkowym etapie system (po-

szczególne jego moduły) powinien być zdolny przede wszystkim do przyjmowania zadań dla podległych wojsk, symulowania tych zadań i zobrazowania bieżącej sytuacji. W dalszej kolejności mogą być rozwijane jego funkcje związane ze wsparciem pracy ćwiczących ogniw sztabów i oceny efektów taktycznych podejmowanych decyzji. Doświadczenia w tym względzie uzyskane w armiach zachodnich dowodzą, że dopiero eksploatacja systemu dostarcza wielu cennych wniosków stymulujących jego rozbudowę i doskonalenie.

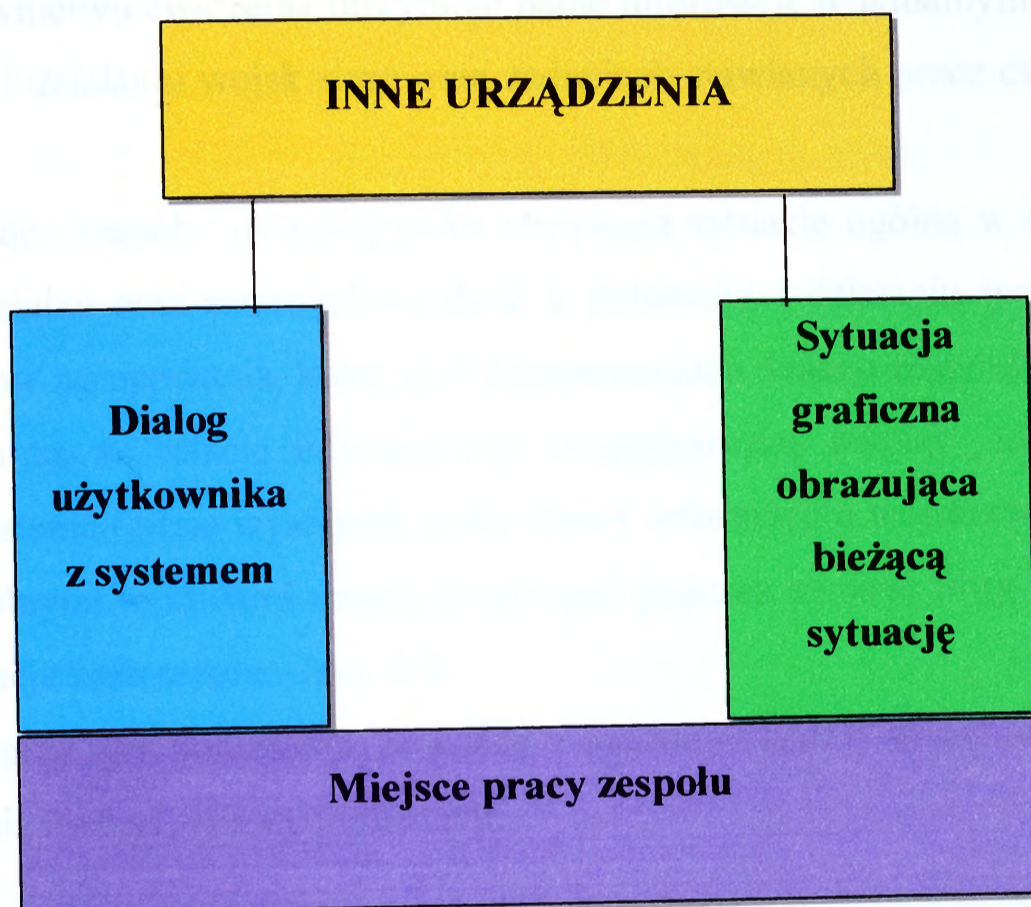
Głównym zadaniem projektowanego systemu jest symulacja działań wojsk podległych dowództwom biorącym udział w ćwiczeniu i odwzorowanie bieżącej sytuacji operacyjno-taktycznej dla potrzeb kierownictwa ćwiczenia, a w ograniczonym zakresie także dla ćwiczących zespołów. Po to, by system taki mógł być wykorzystywany w określonym ćwiczeniu, musi wcześniej być przygotowany w sensie organizacyjnym i informacyjnym.

Przygotowanie w sensie organizacyjnym będzie polegało głównie na dostosowaniu i udostępnianiu urządzeń peryferyjnych systemu do potrzeb ćwiczących zespołów oraz zorganizowaniu miejsc pracy dla każdego z nich.

Miejsce pracy powinno zapewnić możliwość wprowadzania zadań (poleceń) do systemu oraz zdobywania określonych informacji sytuacyjnych. Mając na uwadze potrzebę równoległości wymienionych relacji między zespołem i systemem wskazanym jest, by w miejscu pracy instalować dwa urządzenia. jedno z nich powinno zapewnić bieżący dialog z systemem, a drugie – zobrazowanie aktualnej sytuacji w obszarze działania na mapie komputerowej – rys. 4.2.

Przygotowanie informacyjne systemu będzie polegało na wprowadzeniu do niego danych o składzie, strukturze, położeniu i ukończeniu zgrupowań stron (elementów zgrupowań) oraz danych o warunkach prowadzenia działań. Inaczej mówiąc, trzeba będzie założyć wyjściowy (początkowy) scenariusz ćwiczenia, zgodny z koncepcją zespołu autorskiego i kierownika ćwiczenia.

czenia. W tym celu powinna być wykorzystana zewnętrzna baza danych o wojskach, pozwalająca tworzyć zgrupowania o dowolnym składzie i dowolnej strukturze. Zadania związane z przygotowaniem systemu do ćwiczenia powinny być realizowane przez zespół centrum symulacyjnego wraz z zespołem autorskim zgodnie z wytycznymi kierownika ćwiczenia.



Rys. 4.2. Organizacja miejsca pracy zespołu

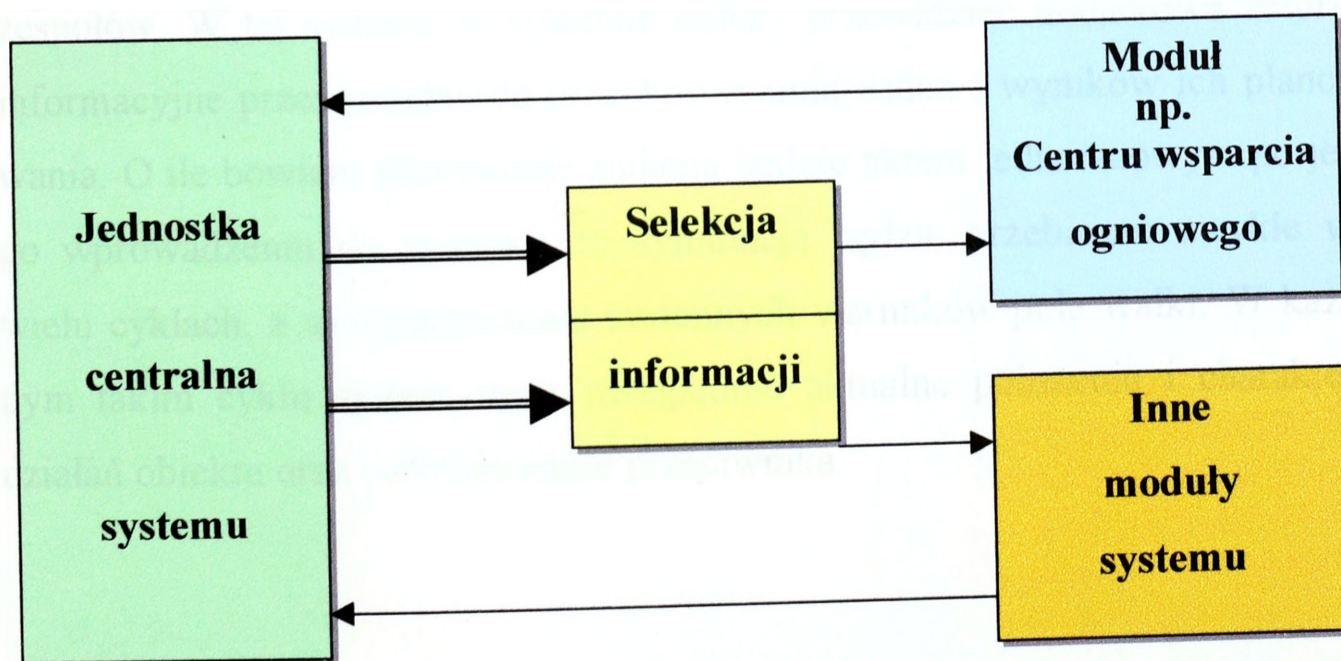
Przed rozpoczęciem ćwiczenia system symulacji działań wojsk powinien udostępnić kierownictwu i ćwiczącym lub grupie podgrywającej położenie wyjściowe zgrupowań, wprowadzone przez zespół autorski. Informacje o położeniu, ukończeniu i charakterze działań wojsk (obiektów zgrupowań) powinny być zobrazowane w postaci graficznej na podłożu mapy komputerowej, a ponadto dostępne w postaci stosownych zestawień tabelarycznych. Postać graficzna informacji musi być udostępniona automatycznie

i ciągle, jednakże z uwzględnieniem kompetencji poszczególnych zespołów. Oznacza to, że informacja o wojskach kierowana z jednostki centralnej systemu do poszczególnych modułów powinna być poddana odpowiedniej, automatycznej selekcji. Każdy zespół powinien uzyskać tylko te informacje, do których w rzeczywistości może mieć dostęp. Należy w tym względzie przyjąć następujące zasady:

- kierownictwo ćwiczenia otrzymuje pełne informacje o aktualnym położeniu i działaniu wojsk stron oraz zadaniach stawianych przez ćwiczących;
- ćwiczące zespoły lub podgrywka otrzymują sytuację ogólną w obszarze działań oraz szczegółowe dane o położeniu i działaniu tych elementów zgrupowania, które są w kompetencjach danego zespołu.

Oznacza to, że relacje informacyjne zorganizowane między jednostką centralną systemu (gdzie występują pełne zbiory informacji o wojskach stron) a poszczególnymi modułami muszą przebiegać poprzez swoje filtry blokujące informacje zastrzeżone – rys. 4.3.

Należy przy tym podkreślić, że każdy z modułów będzie uprawniony do pozyskiwania innego zakresu informacji.

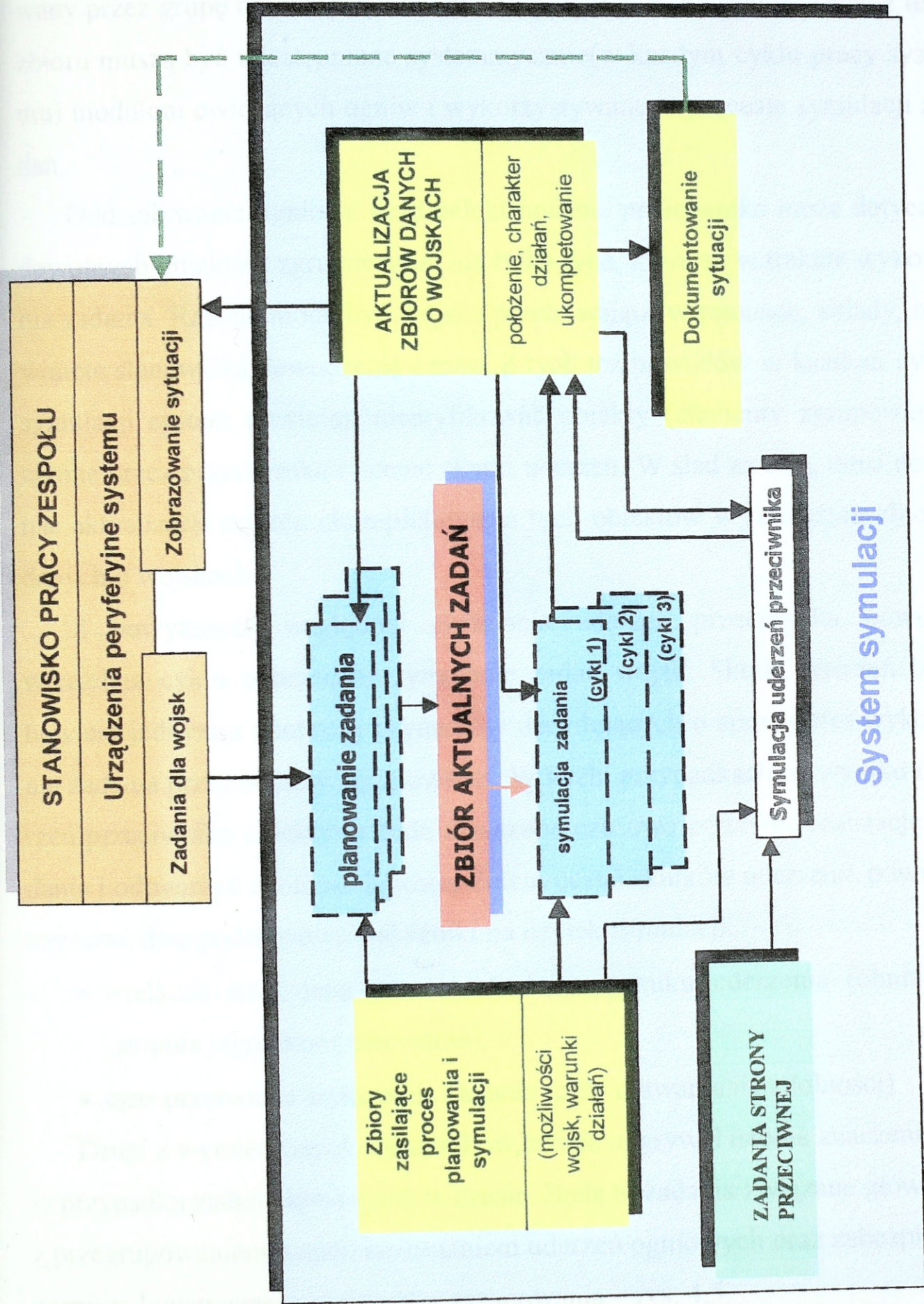


Rys. 4.3. Ogólna idea wymiany informacji między jednostką centralną i modułami systemu

W trakcie ćwiczenia zespoły ćwiczących sztabów w wyniku podjętych decyzji będą zobowiązane formułować zadania dla podległych wojsk i wprowadzać je do systemu. Zadaniem systemu będzie natomiast planowanie i symulacja tych zadań oraz bieżące informowanie użytkowników o rozwoju sytuacji w obszarze działań. Proces ten obrazuje rys. 4.4.

Należy przy tym zaznaczyć, że zadania do systemu będą kierowane równolegle z kilku lub kilkunastu stanowisk pracy. Z tych względów ich planowanie i symulacja powinna odbywać się równolegle w modułach systemu przypisanych do ćwiczących zespołów. Tam również należałoby instalować zbiory informacyjne charakteryzujące właściwości taktyczno-techniczne (możliwości bojowe) pododdziałów obsługiwanych w tych modułach. Pozostałe informacje niezbędne w procesie planowania i symulacji zadań powinny być pobierane z jednostki centralnej systemu.

W czasie ćwiczenia każdy z modułów systemu musi być zdolny do przyjęcia wielu rodzajów różnych zadań dla różnych struktur (elementów zgrupowania) i zachować je do czasu zakończenia ich symulacji. Ponadto ich treść powinna być dokumentowana dla potrzeb analizy i oceny pracy ćwiczących zespołów. W tej sytuacji w systemie należy przewidzieć dodatkowe zbiory informacyjne przeznaczone do przechowywania zadań i wyników ich planowania. O ile bowiem planowanie zadania będzie aktem jednorazowym po jego wprowadzeniu do systemu, to symulacja będzie przebiegać zwykle w wielu cyklach, z uwzględnieniem zmiennych warunków pola walki. W każdym takim cyklu system musi uwzględnić aktualne położenie i charakter działań obiektu oraz oddziaływanie przeciwnika.



System symulacji

Rys.4.4. Ogólna idea pracy systemu w ćwiczeniu (wariant)

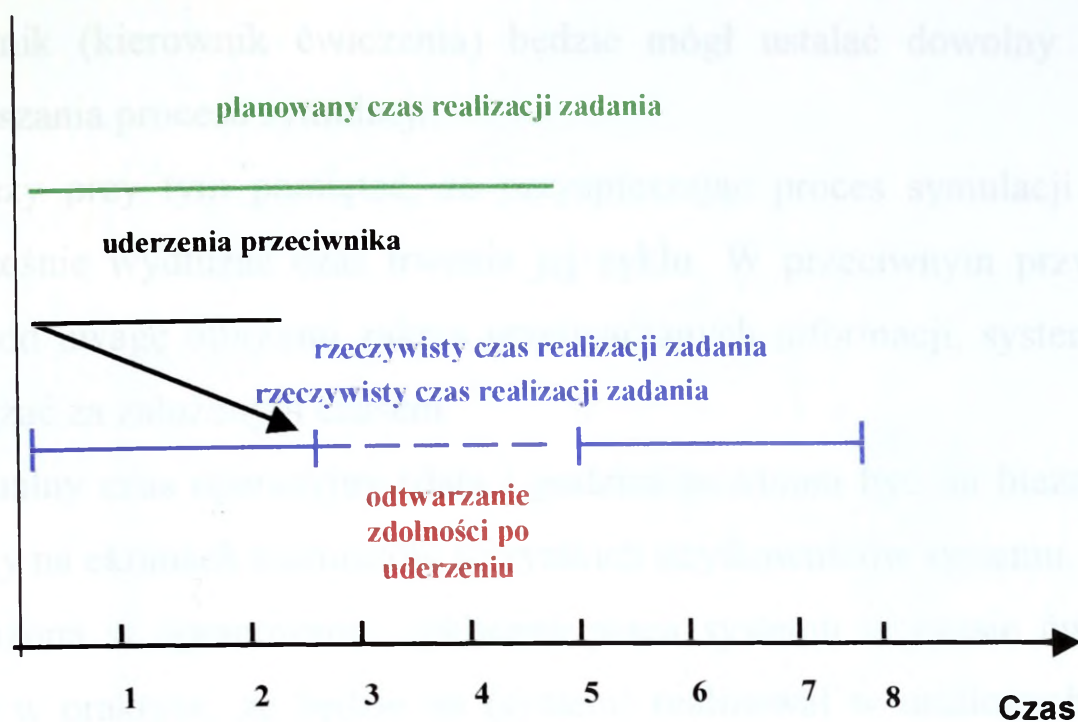
System musi posiadać również aktualny zbiór wskaźników (danych) opisujących warunki działań wojsk, który w trakcie ćwiczenia będzie aktualizowany przez grupę operacyjną z modułu kierownictwa ćwiczenia. Dane z tego zbioru muszą być udostępniane systematycznie (w każdym cyklu pracy systemu) modułom ćwiczących ogniów i wykorzystywane w procesie symulacji zadań.

Oddziaływanie ogniowe i radioelektroniczne przeciwnika może dotyczyć dowolnych obiektów zgrupowania, nie tylko tych, które są w trakcie wykonania zadania. Rażone mogą być wojska przebywające w rejonach, składy, rozwinięte stanowiska dowodzenia i inne. Z tych też powodów w każdym cyklu symulacji system powinien identyfikować obiekty (elementy zgrupowania) rażone przez przeciwnika i ocenić skutki uderzeń. W ślad za tym, musi dokonać aktualizacji stopnia ukończenia tych obiektów w roboczym zbiorze danych o wojskach.

Z powyższych względów symulacja uderzeń przeciwnika powinna w każdym cyklu poprzedzać symulację zadań wojsk. Skutki uderzeń będą bowiem jednym z istotnych czynników decydujących o sprawności wykonania zadania przez obiekty zgrupowania. W wielu przypadkach, w wyniku uderzeń przeciwnika obiekty te będą zmuszone czasowo przerwać realizację zadania i odtworzyć zdolność bojową. Zatem ocena skutków uderzenia powinna zawierać dwa podstawowe wskaźniki na użytek symulacji:

- wielkość strat, jaką poniósł obiekt w wyniku uderzenia (obniżenie stopnia jego ukończenia);
- czas przerwania wykonania zadania (czas odtwarzania zdolności).

Drugi z wymienionych wskaźników będzie odgrywał istotne znaczenie w przypadku zadań określanych w czasie. Będą to zadania związane głównie z przegrupowaniem wojsk, wykonaniem uderzeń ogniowych oraz zabezpieczeniem logistycznym elementów zgrupowania – rys. 4.5.



Rys. 4.5. Wpływ uderzeń przeciwnika na czas wykonania zadania w procesie symulacji działań wojsk

Postawienie przez ćwiczących określonego zadania dla elementu zgrupowania nie zawsze będzie równoznaczne z czasem rozpoczęcia symulacji tego zadania. W treści zadania może być określony późniejszy czas jego rozpoczęcia. Ponadto, wskazany element zgrupowania z różnych przyczyn może nie być zdolny do natychmiastowego rozpoczęcia realizacji zadania. Zatem system w procesie symulacji zobowiązany będzie identyfikować nakazany czas rozpoczęcia zaplanowanych zadań oraz sprawdzać zdolność wskazanych obiektów do ich realizacji.

W tej sytuacji warunkiem rozpoczęcia symulacji zadania będzie:

- zgodność czasu rozpoczęcia zadania z czasem rzeczywistym;
- zdolność obiektu do rozpoczęcia zadania.

System powinien być zdolny do symulacji działań wojsk w czasie rzeczywistym i przyspieszonym. Symulacja w czasie przyspieszonym będzie niezbędna w przypadku stosowania w ćwiczeniach przerw operacyjnych oraz do symulacji możliwych wariantów działań podczas podejmowania decyzji

przez ćwiczących. W praktyce należałoby przyjąć rozwiązanie, w którym użytkownik (kierownik ćwiczenia) będzie mógł ustalać dowolny stopień przyspieszania procesu symulacji.

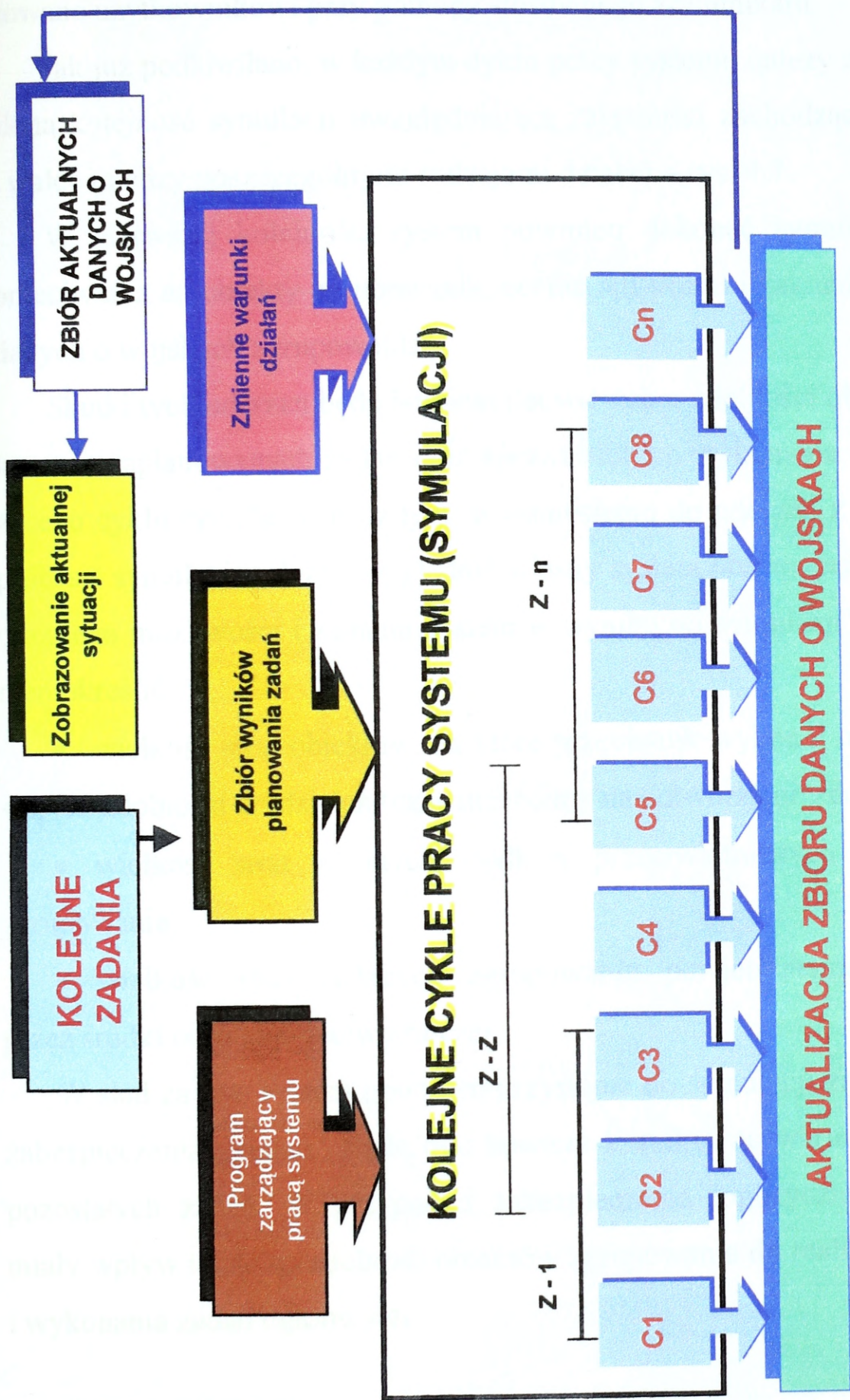
Należy przy tym pamiętać, że przyspieszając proces symulacji należy równocześnie wydłużać czas trwania jej cyklu. W przeciwnym przypadku, biorąc pod uwagę olbrzymi zakres przetwarzanych informacji, system może nie nadążyć za założonym czasem.

Aktualny czas operacyjny (data i godzina) powinien być na bieżąco wyświetlony na ekranach monitorów wszystkich użytkowników systemu.

Założona w opracowaniu cykliczna praca systemu w czasie ćwiczenia oznacza w praktyce, że będzie on (system) realizował w ustalonych odcinkach czasu te same czynności uwzględniając aktualne zadania postawione przez ćwiczących oraz zmienne warunki wykonania tych zadań i nowe położenie (stan) elementów zgrupowania – rys. 4.6.

Oznacza to, że programy symulacji poszczególnych zadań instalowane w modułach systemu powinny być opracowane dla jednego cyklu symulacji. Natomiast ich uruchamianie w kolejnych cyklach symulacji może być zadaniem nadrzędnego programu sterującego pracą systemu.

Wiele zadań, które wymagają dłuższego czasu (np. przemieszczanie elementu zgrupowania) będzie przedmiotem symulacji w kilku lub nawet w kilkudziesięciu kolejnych cyklach pracy systemu. W takim przypadku system w każdym kolejnym cyklu, uwzględniając czas jego trwania i aktualne warunki, powinien ustalić stopień realizacji zadania oraz określić nowe położenie, i stopień ukończenia obiektu, a także poziom zapasów i charakter jego działań. Dane te, złożone do zbioru, będą punktem wyjścia do symulacji dalszej części tego zadania w kolejnym cyklu oraz zobrazowania bieżącego położenia obiektu. Przy tym, obniżenie stopnia ukończenia lub poziomu zapasów materiałowych (MPS, amunicji) poniżej ustalonych wielkości po



Z - 1,2,n - kolejne zadania symulowane przez system

Rys.4. 6. Cykliczna praca systemu

winno być równoznaczne z utratą zdolności przez obiekt i przerwaniem symulacji zadania w kolejnych cyklach. Przypadki takie powinny być sygnalizowane użytkownikowi przy pomocy stosownego komunikatu.

Jak już podkreślano, w każdym cyklu pracy systemu należy założyć określoną kolejność symulacji uwzględniającą zależności zachodzące w operacji i walce między poszczególnymi rodzajami działań – rys. 4.7.

W pierwszej kolejności system powinien dokonać symulacji uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania, ocenić ich skutki i zaktualizować zbiór danych o wojskach zgrupowania.

Skutki tych uderzeń będą bowiem decydować o zdolności obiektu do wykonania zaplanowanych zadań oraz sprawności ich wykonania w czasie bieżącego cyklu symulacji. Przy tym, w odniesieniu do uderzeń z powietrza, w procesie symulacji należy uwzględnić własny system obrony przeciwlotniczej oraz jego możliwości i zadania. Zatem w wyniku tej symulacji system powinien określić:

- wielkość strat obiektów, na które przeciwnik wykonał uderzenia i ich stopień zdolności do działań (czas niezbędny na odtworzenie zdolności);
- wielkość strat własnych środków przeciwlotniczych osłaniających zgrupowanie;
- wielkość strat zadanych zgrupowaniu powietrznemu przeciwnika przez środki obrony przeciwlotniczej.

W ślad za tym system powinien przystąpić do symulacji zadań z obszaru zabezpieczenia działań.¹ Będą one bowiem kształtować warunki wykonania pozostałych zadań. W przypadku zabezpieczenia logistycznego będą one miały wpływ także na zdolność obiektów zgrupowania do realizacji manewru i wykonania zadań ogniowych.

¹ W przypadku równoległej symulacji różnych zadań wojsk w kilku modułach systemu, ich wpływ na inne zadania zostanie odwzorowany w kolejnym cyklu symulacji.

Ważnym jest również zwrócić uwagę na to, że w celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawisłości systemu, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia. W tym celu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu.

Tak jak podano, w każdym cyklu pracy systemu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu. W tym celu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu.

W pierwszej kolejności system powinien dokonać symulacji zdarzeń, które mogą wystąpić w czasie pracy systemu. W tym celu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu.

Skutki tych zdarzeń będą powodem do podjęcia działań, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu. W tym celu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu.

Ważnym jest również zwrócić uwagę na to, że w celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawisłości systemu, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia. W tym celu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu.

Wielkość strat obiektów, na które przeciwnik wykonał działania i ich stopień zniszczenia do działań (czas niezbędny na odwrócenie zniszczeń).

Wielkość strat własnych środków przeciwności osłabionych grupowania; Wielkość strat własnych grupowania powrotnego przeciwnika przez środki obrony przeciwności.

Władza nad system powinna przystąpić do symulacji zdarzeń z obszaru zabezpieczenia działań. Będą one powodem kształtowania warunków wykonania pozostałych zadań. W przypadku zabezpieczenia logistycznego będą one miały wpływ także na zdolność obiektów grupowania do realizacji manewru.

Wykonania zadań ogólnych.

W przypadku konieczności wykonania zadań w celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawisłości systemu, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, które zapewnią bezpieczeństwo i niezawisłość systemu.

W następnej kolejności symulowane powinny być zadania dotyczące manewru elementów zgrupowania. Symulacja tej grupy zadań pozwoli bowiem określić aktualne położenie elementów zgrupowania (środków rażenia i obiektów) co wykorzystane zostanie podczas symulacji zadań z rozpoznania i rażenia.

W ślad za tym system powinien przejść do symulacji rozpoznania. W wyniku tego, uwzględniając położenie i możliwości elementów rozpoznania oraz warunki działań, powinien zaktualizować dane o położeniu i charakterze działania wykrytych elementów zgrupowania przeciwnika i udostępnić je użytkownikowi. Będą one podstawą dla ćwiczących do formułowania kolejnych zadań.

W ostatniej kolejności powinna być prowadzona symulacja zadań ogniowych. Musi ona bowiem uwzględniać wyniki symulacji poprzednich rodzajów zadań. Jednakże i tu w pierwszej kolejności należałoby odwzorować skutki działalności ogniowej środków wsparcia, a następnie dopiero działalność środków do ognia bezpośredniego.

W wyniku symulacji zadań ogniowych środków wsparcia system powinien określić rodzaj i stopień rażonych obiektów przeciwnika, uwzględniając ich rzeczywiste położenie w czasie uderzenia oraz parametry bojowe użytych środków rażenia. Przy takim założeniu skutki uderzeń ogniowych będą uzależnione od skuteczności systemu rozpoznania, decyzji ćwiczących zespołów oraz rodzaju obiektu i skuteczności użytych środków bojowych.

Symulacja działalności ogniowej środków stosujących ogień bezpośredni w rejonie starcia powinna uwzględniać rzeczywiste możliwości tych środków obu stron starcia i ich charakter działań (obrona, natarcie). W jej wyniku system powinien określić wielkość strat środków bojowych każdej ze stron starcia i dokonać w zbiorze aktualizacji stopnia ukończenia pododdziałów biorących udział w starciu.

W wyniku tego, system powinien ustalić rzeczywisty charakter działań stron w rejonie starcia (obrona, natarcie) i określić głębokość przesunięcia linii styczności wojsk. Oznacza to, że zadania pododdziałów ogólnowojskowych dotyczące natarcia lub obrony w rejonach starcia powinny być symulowane w jednostce centralnej systemu z uwzględnieniem działania obu stron. W wyniku tej symulacji będą musiały być aktualizowane zbiory o wojskach obu stron.

W składzie zgrupowania może wystąpić do kilkuset obiektów (pododdziałów) w których większość może być w trakcie realizacji zadań. Oznacza to, że w czasie każdego cyklu symulacji system będzie zobowiązany zidentyfikować te obiekty, odwzorować ich działanie oraz zaktualizować zbiory danych o wojskach. Tak duży zakres zadań systemu w każdym cyklu pracy uzasadnia jego modułową strukturę i rozproszony proces symulacji.

4.2. PODSTAWOWE ZBIORY INFORMACYJNE ZASILAJĄCE MODEL OPERACJI

Proces planowania zadań symulacji działań i zobrazowania położenia wojsk w operacji, zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami ma się odbywać w modułach systemu będących w dyspozycji poszczególnych ogniw sztabu. Ustalono również, że procesy te będą zasilane informacyjnie z następujących podstawowych źródeł: - rys. 4.8.

A. Proces planowania zadań:

- ⇒ zbiór zadań stawianych przez użytkownika;
- ⇒ zbiór parametrów taktyczno-technicznych pododdziałów;
- ⇒ zbiór wskaźników warunków działań;
- ⇒ zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania.

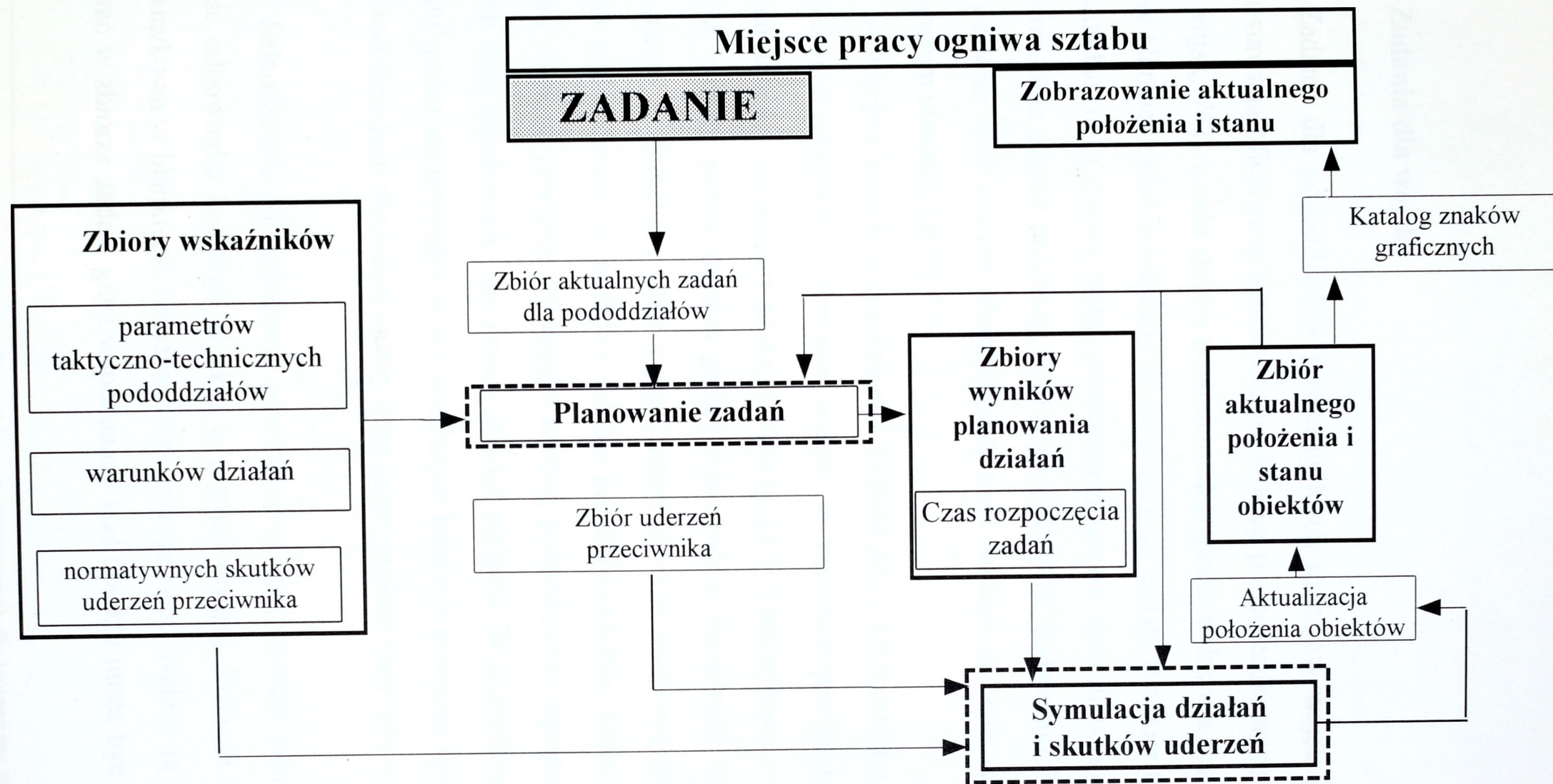
B. Proces symulacji zadań i skutków uderzeń:

- ⇒ zbiór wyników planowania zadań;
- ⇒ zbiór parametrów taktyczno-technicznych pododdziałów;
- ⇒ zbiór wskaźników warunków działań;
- ⇒ zbiór uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania;
- ⇒ zbiór normatywnych skutków uderzeń przeciwnika;
- ⇒ zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania.

C. Proces zobrazowania sytuacji operacyjnej:

- ⇒ zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania;
- ⇒ katalog (zbiór) znaków graficznych obiektów.

Jak widać z powyższego zestawienia wyjątkową rolę w systemie będzie odgrywał zbiór aktualnego położenia i stan obiektów zgrupowania, który jest wykorzystywany we wszystkich procesach. Ponadto wiele innych zbiorów będzie niezbędne zarówno w procesie planowania, jak i symulacji działań wojsk.



Rys. 4.8. Ogólna idea zasilania informacyjnego procesu planowania i symulacji działań w modułach podczas ćwiczeń.

4.2.1. Zadania dla wojsk

Zadania dla pododdziałów poszczególnych rodzajów wojsk przygotowują i stawiają oficerowie ogniw sztabu, którym podporządkowane są te rodzaje wojsk. W tym celu system powinien udostępniać elektroniczny sformalizowany blankiet zadań powiązany ze zbiorem tych zadań. Blankiet taki powinien składać się z części stałej zawierającej nazwę danych występujących w zadaniu oraz części zmiennej, w której użytkownik będzie mógł wprowadzać wartości tych danych. Przykładową treść takiego zadania związanego z manewrem obrazuje tabela 4.1.

Istotny jest sposób przygotowania zadania przez użytkownika. Znaczną rolę powinien odgrywać w tym sam system. W wariacie przyjętym w opracowaniu (tab. 4.1.) procedury postępowania mogą być następujące.

W pozycji nazwa obiektu należy wprowadzać stosowany w praktyce skrót nazwy pododdziału wraz z jego numerem oraz skróconą nazwę jego struktur nadrzędnych. W praktyce system po wprowadzeniu kursora w pole „nazwa obiektu” powinien wyświetlić katalog pododdziałów zgrupowania dla których dany użytkownik ma prawo stawiać zadania. Wskazanie wybranego obiektu¹ przez użytkownika w wyświetlonym katalogu powinno spowodować wprowadzenie jego skróconej nazwy oraz nazw struktur nadrzędnych do blankietu.

Jednocześnie po wykonaniu powyższej operacji system sam powinien wnieść odpowiedni kod tego obiektu w pozycji drugiej. Pozycja ta nie jest obowiązkowa w blankiecie i można z niej zrezygnować. Należy ją jednak zachować w zbiorze zadań, gdyż wspomniany kod obiektu może być użyteczny

¹ Pod pojęciem obiektu należy rozumieć pododdział (element zgrupowania), dla którego jest stawiane zadanie przez ćwiczących.

w procesie sterowania obiegiem informacji wewnątrz systemu, jako swoisty identyfikator tego obiektu.

Docelowa czynność (stan) obiektu określa jego zachowanie po wykonaniu manewru. I w tym przypadku po wprowadzeniu kursora w pole pozycji

Tabela 4.1

Zadanie dla obiektu w celu wykonania manewru

Lp.	Treść stała	Treść zmienna
1	Nazwa obiektu	1 bz/3 BZ
2	Kod obiektu	
3	Docelowa czynność lub stan obiektu	UBO
4	Docelowe położenie obiektu	L - x - 40350 y - 41800
		P - x - 49200 y - 41700
5	Czas rozpoczęcia (zakończenia) zadania	A(O) 5.00,10,03
6	Droga marszu	P ₁ - x - 42300 y - 48200
		P ₂ - x - y -
7	Czynności realizowane w czasie zadania	1. WRW 2. M 3. PUO 4.

Objaśnienia

1. poz.2 - UBO - obiekt w wyniku manewru przechodzi w ugrupowanie bojowe - obronne.
2. poz.4 - L(P) - lewy (prawy) skraj ugrupowania obronnego.
3. poz.5 - A(O) - astronomiczny (operacyjny)
4. poz.6 - P₁,P₂... - kolejne punkty wyznaczające drogę marszu
5. poz.7 - WRW - wyjście z rejonu wyjściowego
M - marsz
PUO - przejście w ugrupowanie bojowe

trzeciej system powinien wyświetlić katalog możliwych czynności (stanów) obiektów, z których użytkownik wybierze właściwy i wprowadzi do zadania. Katalog ten powinien się ograniczać do określonych grup obiektów przewidzianych w operacji do realizacji podobnych zadań. Z tych względów w określonym module mogą wystąpić 2-3 katalogi odpowiadające ustalonym grupom obiektów. Dla przykładu w module przypisanym do centrum wsparcia ogniowego mogą wystąpić dwa katalogi:

A. Dla oddziałów (pododdziałów) do ognia pośredniego:

- ⇒ **RD** - pobyt w rejonie dyslokacji;
- ⇒ **RA** - pobyt w rejonie alarmowym;
- ⇒ **RZ** - pobyt w rejonie ześrodkowania;
- ⇒ **SO** - pobyt w rejonie stanowisk ogniowych;
- ⇒ **RW** - pobyt w rejonie wyczekiwania;
- ⇒ **ROZ** - pobyt w rejonie odtwarzania zdolności bojowej.

B. Dla oddziałów (pododdziałów) do ognia bezpośredniego (przeciwpancernych):

- ⇒ **RD** - pobyt w rejonie dyslokacji;
- ⇒ **RA** - pobyt w rejonie alarmowym;
- ⇒ **RZ** - pobyt w rejonie ześrodkowania;
- ⇒ **RW** - pobyt w rejonie wyczekiwania;
- ⇒ **RO** - pobyt na rubieży ogniowej;
- ⇒ **ROZ** - pobyt w rejonie odtwarzania zdolności bojowej.

Właściwy katalog powinna określać nazwa obiektu wprowadzona w pozycji pierwszej blankietu.

Sposób określenia docelowego położenia obiektu będzie uzależniony głównie od jego rodzaju i docelowej czynności (stanu). Jeżeli obiektem będzie pododdział czołgów, piechoty, przeciwpancerny, a jego zadaniem w wyniku wykonania manewru będzie przejście w ugrupowanie bojowe, to w zadaniu

zajdzie potrzeba określenia przynajmniej jego lewego i prawego skraju. W przypadku takich obiektów i takiego zadania w pozycji czwartej blankietu powinny pojawić się dwa pola oznaczone literami „L” i „P”, w które kolejno użytkownik powinien wprowadzać kursor. Z chwilą wprowadzenia kursora w dowolne z tych pól system powinien oczekiwać, że użytkownik wskaże na monitorze (na mapie komputerowej) punkt odpowiadający docelowemu położeniu obiektu (jego skraj). Współrzędne tego punktu system powinien określić i automatycznie wnieść do blankietu zadania.

W przypadku obiektów typu batalion (dywizjon, SD, eskadra) gdy ich zadaniem będzie zająć rejon ześrodkowania (stanowiska ogniowe, lądowisko) ich docelowe położenie może być wskazane jednym punktem. Wówczas w pozycji czwartej blankietu wystarczy jedno pole. Sposób wprowadzania współrzędnych tego punktu będzie taki sam, jak w poprzednim przypadku.

Obiekty duże, jak dywizja (brygada, pułk) otrzymujące zadanie do wykonania manewru i ześrodkowania się w określonym rejonie będą wymagały wskazania tego rejonu kilkoma punktami (3-5 punktów). W takim przypadku sposób postępowania przy wypełnianiu blankietu zadania powinien być taki sam, lecz w pozycji czwartej powinno wystąpić pięć pól oznaczonych literami P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 . Użytkownik powinien wprowadzić współrzędne przynajmniej trzech punktów, wskazując je na mapie.

Zakłada się, że droga marszu obiektu będzie wskazywana punktami na mapie w sposób podobny jak docelowe położenie obiektu (do 7-miu punktów). Przy tym pierwszy punkt powinien być wskazany na granicy rejonu aktualnego położenia obiektu, a ostatni - na granicy rejonu docelowego położenia. W tym celu na blankiecie w pozycji 6 powinno wystąpić 7 pól oznaczonych P_1 do P_7 . Użytkownik będzie miał obowiązek wprowadzenia współrzędnych (wskazując je na mapie) dla przynajmniej dwóch punktów (P_1 i P_2).

Obiekty w czasie działań będą realizowały różne czynności: zwijanie ugrupowania, marsz, rozwijanie, przechodzenie w ugrupowanie bojowe, itp. Zatem w pozycji 7 blankietu użytkownik powinien wyszczególnić, jakich kolejnych czynności oczekuje od obiektu podczas wykonywania zadania. W tym celu powinien mieć możliwość skorzystania z katalogu obejmującego takie możliwe czynności. Katalog taki powinien być dostosowany treścią do rodzaju obiektów występujących w module i być udostępniany automatycznie z chwilą wprowadzenia kursora w pole pozycji 7.

Dla wspomnianych wcześniej oddziałów i pododdziałów wsparcia wykaz tych czynności może być następujący:

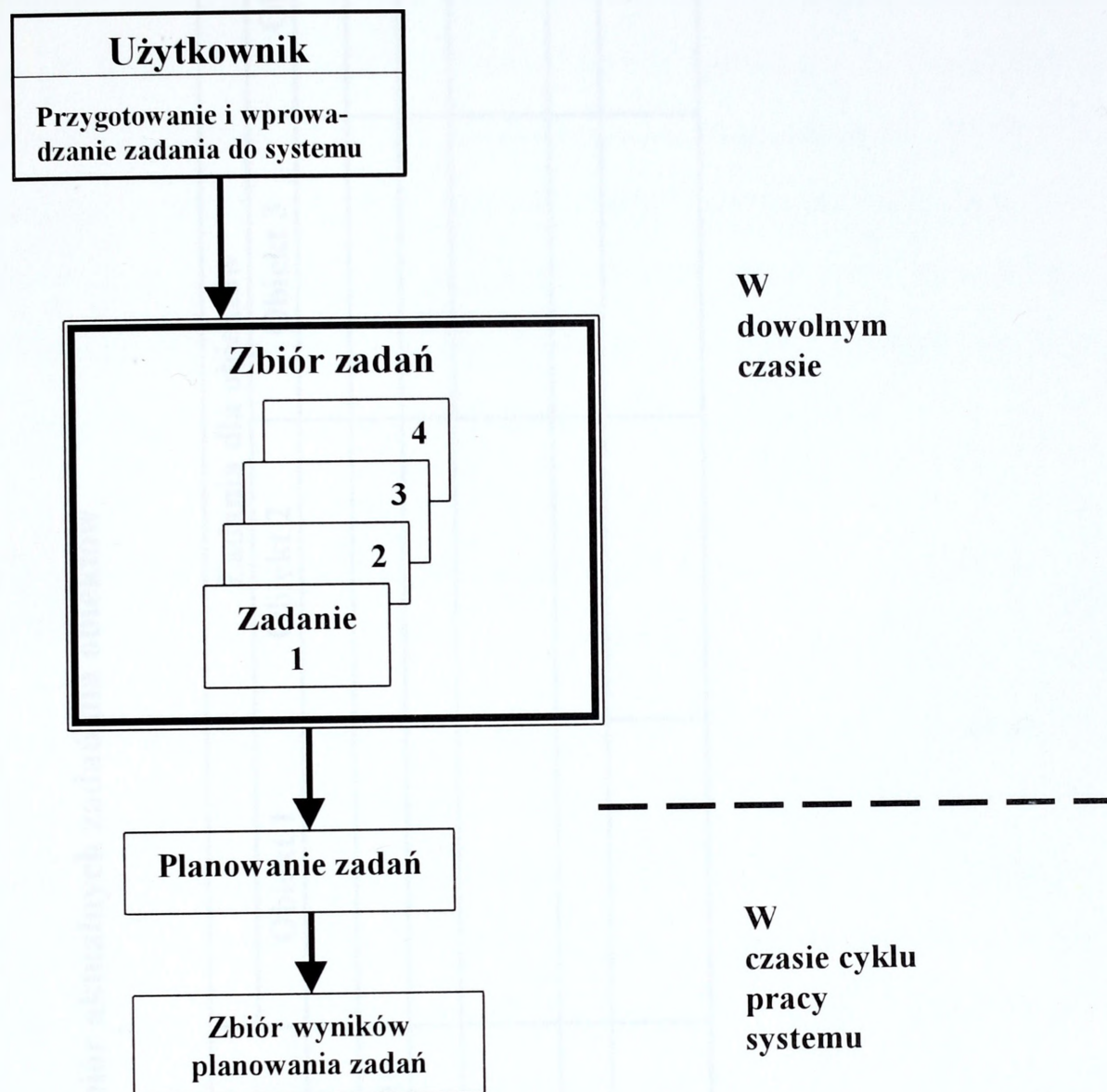
- ⇒ **WRD** - wyjście z rejonu dyslokacji;
- ⇒ **WRA** - wyjście z rejonu alarmowego;
- ⇒ **WRZ** - wyjście z rejonu ześrodkowania;
- ⇒ **OSO** - opuszczenie stanowisk ogniowych;
- ⇒ **ZRA** - zajęcie rejonu alarmowego;
- ⇒ **ZRZ** - zajęcie rejonu ześrodkowania;
- ⇒ **ZSO** - zajęcie stanowisk ogniowych;
- ⇒ **M** - marsz;
- ⇒ **PZ** - przyjęcie zaopatrzenia (MPS, amunicja);
- ⇒ **OG** - odtwarzanie gotowości bojowej.

Dla innych rodzajów pododdziałów wykaz tych czynności będzie podobny lecz musi uwzględniać ich specyfikę działania w operacji.

Należy zapewnić wprowadzenie do blankietu do 5-ciu czynności obiektu wybranych z katalogu. Kolejność wyboru powinna być zgodna z kolejnością ich realizacji w czasie manewru.

Niezależnie od omawianych blankietów zadań ważną rolę w projektowanym systemie (w każdym module) spełniać będzie zbiór aktualnych zadań. Zbiór ten należy postrzegać jako swoiste miejsce składowania zadań formuło-

wanych przez użytkownika i wprowadzanych przy pomocy blankietów – rys. 4.9.



Rys. 4.9. Możliwy sposób wprowadzania zadań do systemu.

Z powyższego wynika, że rzeczywistym, bezpośrednim źródłem zasilenia informacyjnego procesu planowania zadań będzie zbiór aktualnych zadań – tabela 4.2.

Tabela 4.2

Zbiór aktualnych zadań dla obiektów

Lp.	Rodzaj danych	Zadania dla obiektów			
		Obiekt 1	Obiekt 2	Obiekt 3	Obiekt 4
1	Kod obiektu				
2	Docelowa czynność lub stan obiektu				
3	Docelowe położenie obiektu				
4	Czas rozpoczęcia (zakończenia) zadania				
5	Droga marszu				
6	Czynności realizowane w czasie zadania				

Uwaga: zadania, jak w treści tabeli 4.1.

Natomiast omawiane wcześniej blankiety będą spełniały jedynie rolę narzędzia w procesie dialogu użytkownika z systemem.

Zadania w zbiorze aktualnych zadań dla obiektów powinny być przechowywane do czasu zakończenia ich realizacji. Z chwilą ich zakończenia treść zadania należy usunąć ze zbioru, a podstawowe dane przenieść do zbioru dokumentującego pracę ćwiczącego ogniwa sztabu: nazwa obiektu, czas rozpoczęcia zadania, docelowa czynność (stan) obiektu, czas zakończenia manewru. Dokument taki tworzony przez system w czasie ćwiczenia będzie przydatny do oceny pracy ćwiczącego sztabu.

4.2.2. Zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości bojowych wojsk

Wyjątkowo ważnym zbiorem informacyjnym zasilającym proces planowania i symulacji zadań wojsk w operacji będzie zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości bojowych obiektów. Możliwości te są związane z rodzajami obiektów oraz czynnościami wykonywanymi w czasie działań. Zatem zbiory wskaźników tych możliwości powinny być przywiązane do poszczególnych modułów i obejmować te rodzaje obiektów, które są w ich gestii - tabela 4.3.

Normatywne możliwości bojowe wojsk są ściśle przywiązane do określonych zadań taktycznych realizowanych w czasie działań. W ich ramach wojska będą wykonywały wiele różnych czynności o charakterze taktycznym lub technicznym. Na przykładzie wcześniej omawianego zadania sformułowanego dla batalionu zmechanizowanego do takich czynności można zaliczyć:

- ◆ opuszczanie rejonów dyslokacji;
- ◆ wykonanie marszu;
- ◆ zajmowanie rejonów alarmowych;

- ◆ zajmowanie rejonów ześrodkowania;
- ◆ wychodzenie z rejonu ześrodkowania;
- ◆ przechodzenie do obrony;
- ◆ prowadzenie obrony;
- ◆ przechodzenie do natarcia;
- ◆ prowadzenie natarcia;
- ◆ zajmowanie ugrupowania bojowego;
- ◆ wychodzenie z walki;
- ◆ odtwarzanie zdolności bojowej;
- ◆ zajmowanie kolejnej rubieży obronnej;
- ◆ uzupełnianie zapasów MPS (amunicji).

Czynności pododdziałów w operacji będą związane z przeznaczeniem i charakterem zadań poszczególnych rodzajów wojsk. Z tych względów w przypadku pododdziałów innych rodzajów wojsk, obsługiwanych w innych modułach, zakres ich czynności może być różny od wyżej wymienionych.

Zawartość zbioru wartości wskaźników normatywnych możliwości bojowych powinna być dostosowana do potrzeb określonego modułu i obejmować te rodzaje obiektów, które będą przedmiotem jego zainteresowania. W tej sytuacji, przykładowo zbiór informacji o możliwościach bojowych obiektów wykorzystywany w module zainstalowanym przy centrum kierowania wsparciem ogniowym powinien obejmować:

- ⇒ związki taktyczne i oddziały wojsk raketowych i artylerii podległe bezpośrednio dowódcy korpusu (brygady artylerii, pułk raket taktycznych);
- ⇒ oddziały i pododdziały tych wojsk podległe bezpośrednio dowódcom ogólnowojskowych związków taktycznych (pułki artylerii, pułki artylerii przeciwpancernej w związkach taktycznych);

⇒ pododdziały związków taktycznych i oddziałów wojsk raketowych i artylerii podległych bezpośrednio dowódcy korpusu (dywizjony artylerii z brygad, pułków artylerii; dywizjony z pułku rakiet taktycznych).

Każdy rodzaj pododdziałów, jaki może wystąpić w zgrupowaniu, powinien posiadać w zbiorze opis wartości jego podstawowych charakterystyk techniczno taktycznych. Odnoszą się one do podstawowych czynności realizowanych przez te pododdziały w operacji i mogą być następujące;

- ⇒ prędkość marszu;
- ⇒ długość kolumny;
- ⇒ czas wyjścia z rejonu;
- ⇒ czas rozwinięcia w rejonie (w ugrupowanie);
- ⇒ zużycie MPS (w marszu, w działaniach);
- ⇒ wielkość jednostki napełnienia;
- ⇒ wielkość jednostki ognia;
- ⇒ liczba pojazdów;
- ⇒ stan etatowy pododdziału;
- ⇒ czas realizacji określonych czynności technicznych (zakładanie pola minowego, przygotowanie startu, odkażanie, pobranie materiałów ze składów, itp.);
- ⇒ czas odtwarzania zdolności bojowej;
- ⇒ zdolność pokonywania terenu;
- ⇒ zdolność samodzielnego pokonywania przeszkód wodnych;
- ⇒ stopień odporności na ogień powierzchniowy;
- ⇒ stopień odporności na ogień precyzyjnego rażenia;
- ⇒ stopień odporności na przeciwdziałanie radioelektroniczne;
- ⇒ prawdopodobieństwo rażenia określonych rodzajów obiektów;

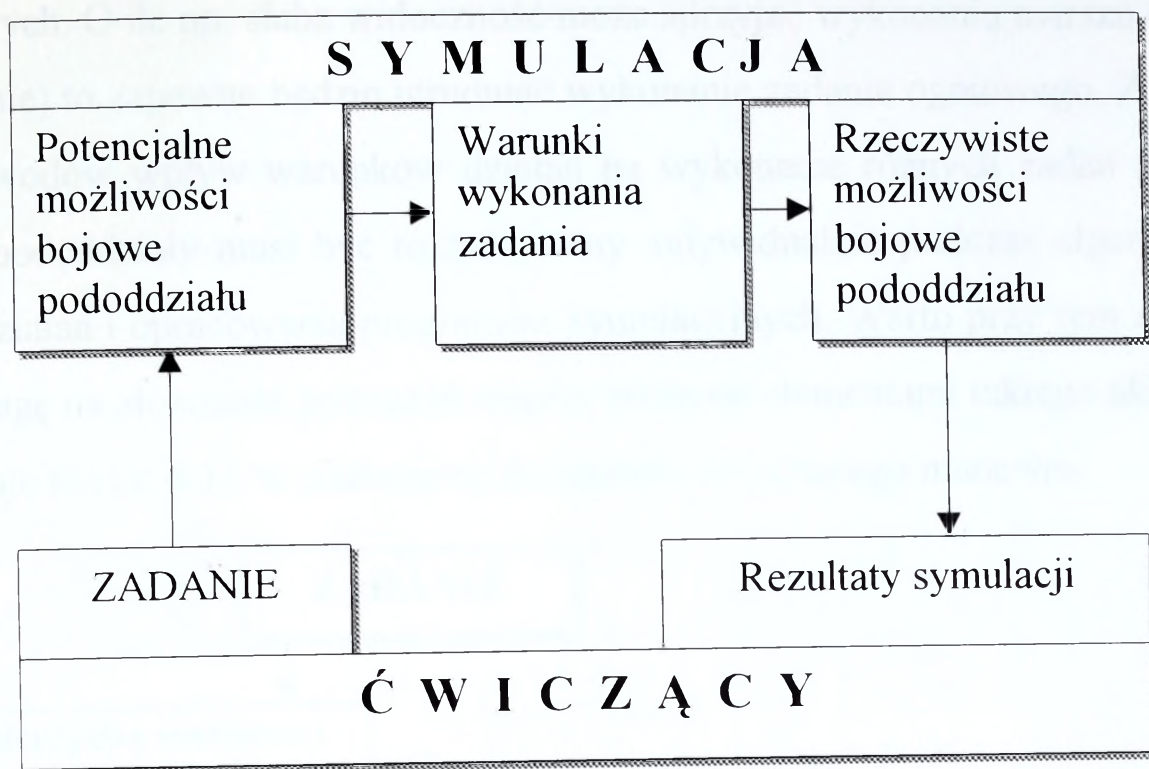
- ⇒ stosowane typy uzbrojenia i wielkość strefy rażenia przy użyciu określonej liczby uzbrojenia;
- ⇒ możliwa krotność użycia w czasie doby;
- ⇒ zasięg rażenia;
- ⇒ zdolność do wykonania zadań w warunkach ograniczonej widoczności;
- ⇒ inne parametry niezbędne w procesie symulacji zadań pododdziałów.

Charakterystyki zawarte w zbiorze powinny wyrażać normatywny czas niezbędny określonemu rodzajowi pododdziału na wykonanie różnych czynności, zakładane tempo manewru oraz inne opisy przydatne w procesie planowania i symulacji zadań i skutków uderzeń. Charakterystyki te powinny dotyczyć optymalnych warunków wykonania zadania. W takim przypadku, w procesie symulacji zadań wpływ warunków na ich wykonanie będzie mógł być zerowy lub ujemny. Oznacza to, że w wyniku oddziaływania warunków rzeczywiste możliwości bojowe będą zwykle mniejsze niż potencjalne, wynikające z charakterystyk. Przyjęcie takiego rozwiązania powinno ułatwić opracowanie algorytmu symulacji działań.

Wartości charakterystyk zawarte w zbiorze będą posiadały wartości względnie stałe. Aktualizacja tych wartości może mieć miejsce w przypadku zmiany uzbrojenia pododdziałów lub zmiany zasad ich użycia.

4.2.3. Zbiory wartości wskaźników warunków działań wojsk w operacji

W modelu, w procesie symulacji, warunki działań powinny weryfikować potencjalne możliwości bojowe pododdziałów rodzajów wojsk wynikające z ich parametrów taktyczno-technicznych – rys. 4.10.



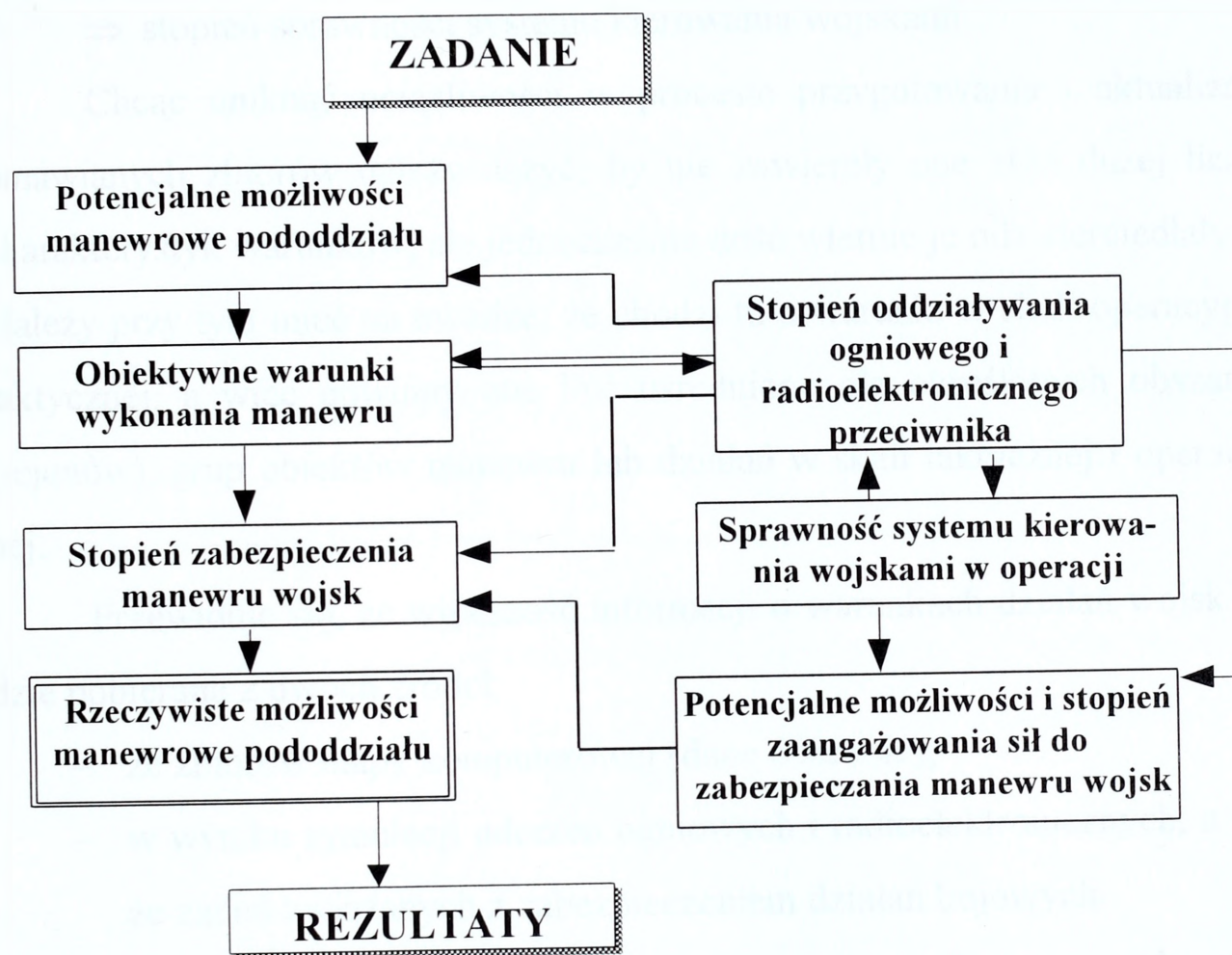
Rys. 4.10 Ogólna idea symulacji zadań w operacji

We wcześniejszych rozdziałach podkreślano wyjątkowo duży wpływ warunków działań na rzeczywiste możliwości bojowe wojsk. Wyróżniono wśród nich naturalne i sztuczne warunki działań. Naturalne to te, które kształtowane będą głównie przez charakterystyki terenowe i pogodowe obszaru działań operacyjnych. Z kolei sztuczne warunki będą kształtowane przez walczące strony i obejmują skutki oddziaływania ogniowego i radioelektronicznego przeciwnika oraz wszelkie wysiłki wojsk własnych zmierzające do zabezpieczenia działań wojsk w operacji.

Z prowadzonych analiz wynika, że wpływ omawianych wariantów działań na możliwości bojowe pododdziałów będzie mocno zróżnicowany, w zależności od rodzaju tych pododdziałów oraz charakteru zadań.

Dla przykładu, te same warunki działań będą miały różny wpływ na wykonanie zadań przez: batalion zmechanizowany, dywizjon artylerii oraz eskadrę śmigłowców. Także różny będzie ich wpływ na wykonanie marszu i zadań

ogniowych. O ile np. słaba widoczność może sprzyjać wykonaniu marszu (maskowanie) to zapewne będzie utrudniać wykonanie zadania ogniowego. Z tych też powodów wpływ warunków działań na wykonanie różnych zadań przez różne pododdziały musi być rozpatrywany indywidualnie podczas algorytmizacji działań i opracowania programów symulacyjnych. Warto przy tym zwrócić uwagę na złożoność powiązań między różnymi elementami takiego układu. Obrazuje to rys. 4.11 w odniesieniu do zadania dotyczącego manewru.



Rys.4.11. Ogólny algorytm ustalania rzeczywistych możliwości manewrowych pododdziałów w operacji.

Jak zatem widać zbiory wartości wskaźników warunków działań mają w procesie planowania i symulacji dostarczyć danych o szeroko rozumianych warunkach wykonania zadań przez wojska. Warunki te będą dotyczyły wszystkich rodzajów wojsk, a zatem powinny być zorganizowane w centralnej jednostce systemu i dostępne dla wszystkich modułów.

W zbiorach tych powinny być zawarte cztery podstawowe grupy informacji określające:

- ⇒ warunki terenowe, atmosferyczne i klimatyczne w rejonie działań zgrupowania;
- ⇒ stopień zabezpieczenia działań przez własne siły;
- ⇒ stopień oddziaływania przeciwnika na obiekty zgrupowania oraz infrastrukturę terenu;
- ⇒ stopień sprawności systemu kierowania wojskami.

Chcąc uniknąć uciążliwości w procesie przygotowania i aktualizacji omawianych zbiorów należy dążyć, by nie zawierały one zbyt dużej liczby charakterystyk warunków, ale jednocześnie dość wiernie je odzwierciedlały. Należy przy tym mieć na uwadze, że chodzi tu o warunki w skali operacyjno-taktycznej, a więc powinny one być uśrednione dla określonych obszarów (rejonów), grup obiektów manewru lub działań w skali taktycznej i operacyjnej.

Przewiduje się, że większość informacji o warunkach działań wojsk będzie pobierana z dwóch źródeł:

- ze zbiorów mapy komputerowej (dane o terenie);
- w wyniku symulacji uderzeń ogniowych i radioelektronicznych, a także zadań związanych z zabezpieczeniem działań bojowych.

Niektóre dane, zwłaszcza dotyczące warunków klimatycznych, mogą być wprowadzane do zbioru przez grupę operacyjną. Należy przy tym zauważyć, że informacje dotyczące warunków terenowych i klimatycznych będą posiadały względnie stałe wartości przez długi czas. Natomiast informacje opisujące oddziaływanie przeciwnika i stopień zabezpieczenia działań będą miały charakter dynamiczny (zmienny), a ich skutki mogą dotyczyć wyłącznie wybranych pododdziałów.

W procesie modelowania działań mogą być zastosowane różne warianty określania rzeczywistych możliwości bojowych pododdziałów. Jednakże w każdym z nich należałoby oddzielnie i indywidualnie traktować uderzenia ogniowe środków wsparcia przeciwnika. Natomiast pozostałe warunki mogą być uśrednione dla określonych rejonów (stref) i kierunków działań. Wynika z tego, że zbiorów charakteryzujących warunki działań w obszarze operacji może być kilka (2-6), a każdy z nich będzie opisywał warunki działań w innym rejonie tego obszaru – rys. 4.12..

	STREFA OPERACYJNA (2)
Kierunek 1	Kierunek 2
	STREFA TAKTYCZNA (1)

Rys. 4.12. Podział obszaru działań operacyjnych na rejony o podobnych warunkach działań.

O liczbie tych zbiorów w konkretnym przypadku powinien decydować zespół autorski (kierownik) ćwiczenia. W procesie projektowania systemu należałoby zapewnić możliwość zorganizowania do 6-ciu takich zbiorów.

W sytuacji, gdy w obszarze działań operacyjnych nie wystąpi duże różnicowanie właściwości terenowych, w ćwiczeniu mogą być wykorzystywane dwa podstawowe zbiory opisujące warunki działań na każdym kierunku: w strefie taktycznej i w strefie operacyjnej obszaru działań.

W takim przypadku pierwszy z tych zbiorów powinien być wykorzystany podczas symulacji manewru w walce. Natomiast do symulacji manewru w operacji trzeba będzie wykorzystywać obydwie grupy wskaźników, stosując zasadę:

- ◆ dla obiektów manewru występujących w pierwszym rzucie związku operacyjnego stosować wskaźniki przewidziane dla strefy taktycznej;
- ◆ dla pozostałych obiektów - wskaźniki przewidziane dla strefy operacyjnej.

Analiza charakterystyk warunków manewru wojsk w operacji i walce oraz zależności zachodzących między nimi wskazuje, że w procesie planowania i symulacji działań wystąpią praktycznie dwa rodzaje wskaźników określających warunki tych działań. Będą to wskaźniki podstawowe i zintegrowane - tabela 4.3.

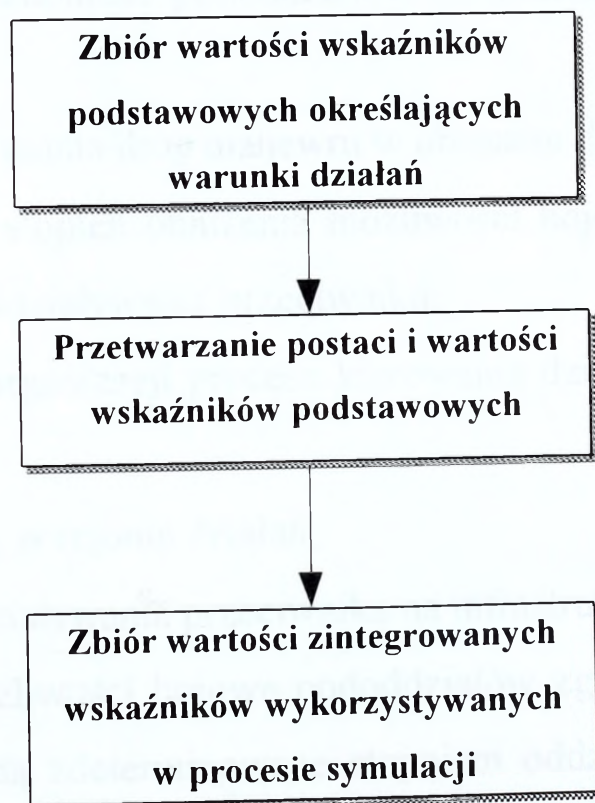
Tabela 4.3

Konwersja wskaźników warunków podstawowych na wskaźniki zintegrowane w procesie planowania i symulacji działań wojsk

Lp.	Zbiór wskaźników podstawowych	Zbiór wskaźników zintegrowanych
1	Rodzaj / jakość drożni	Warunki terenowe (W ₁)
2	Ukształtowanie terenu	
3	Widoczność	Widoczność (W ₂)
4	Temperatura	Temperatura (W ₃)
5	Gęstość przeszkód wodnych	Rzeczywista zdolność pokonywania przeszkód wodnych przez wojska (W ₄)
6	Stopień oddziaływania p/ka na infrastrukturę	
7	Zdolność wojsk do organizowania i utrzymania przepraw	
8	Zdolność obiektów manewru do samodzielnego pokonywania przeszkód wodnych	
9	Stopień stosowania przez przeciwnika narzutowych zapór minowych	Rzeczywista zdolność pokonywania narzutowych zapór minowych (W ₅)
10	Zdolność wojsk do pokonywania zapór minowych	
6	Stopień oddziaływania p/ka na infrastrukturę	Stopień utrzymania dróg manewru (W ₆)
11	Zdolność wojsk do utrzymania dróg manewru	
12	Stopień oddziaływania p/ka na wojska w marszu	Rzeczywisty stopień obniżenia manewrowości wojsk w wyniku oddziaływania ogniowego przeciwnika (W ₇)
13	Stopień przeciwdziałania ogniowego wojsk własnych	
14	Stopień odporności obiektów manewru na ogień	

Lp.	Zbiór wskaźników podstawowych	Zbiór wskaźników zintegrowanych
15	Odporność technicznych środków kierowania na oddziaływanie przeciwnika	Stopień dezorganizacji procesu kierowania manewrem przez przeciwnika (W ₈)
16	Stopień oddziaływania przeciwnika na system kierowania	
17	Stopień przygotowania (odporność) elementów sztabów na oddziaływanie przeciwnika	
18	Gęstość dróg w rejonie działań	Gęstość dróg w rejonie działań (W ₉)

Zatem spożytkowanie tych informacji w procesie symulacji musi być poprzedzone przetworzeniem ich postaci oraz utworzeniem zbioru wskaźników zintegrowanych uwzględniających zależności zachodzące między wskaźnikami podstawowymi. Proces pozyskania wartości do zbioru wskaźników zintegrowanych przedstawia poniższy schemat.



Przetwarzanie postaci wskaźników oraz tworzenie zbioru wskaźników zintegrowanych powinno mieć miejsce w modułach systemu powiązanych z poszczególnymi elementami sztabów. Za takim rozwiązaniem przemawia

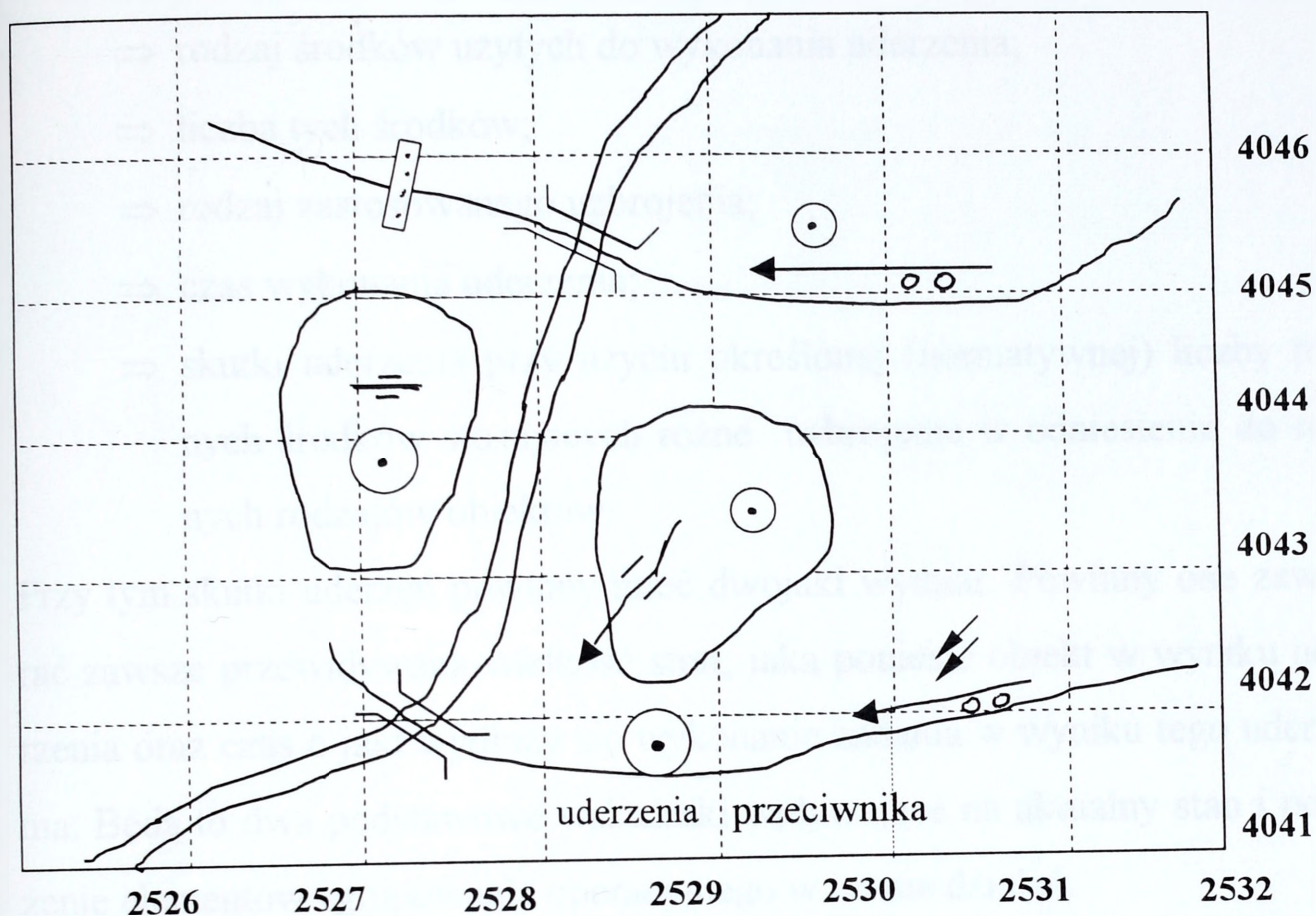
między innymi potrzeba uwzględnienia w procesie przetwarzania danych charakterystyk zawartych w zbiorach opisujących możliwości różnych rodzajów obiektów.

W procesie przetwarzania danych o warunkach działań wojsk należy przygotować i aktualizować kilkanaście podstawowych wskaźników, które będą uwzględnione w czasie symulacji zadań. Należą do nich:

- ⇒ warunki terenowe (ukształtowanie i pokrycie terenu oraz jakość drożni);
- ⇒ widoczność (pora doby, warunki atmosferyczne);
- ⇒ temperatura otoczenia;
- ⇒ rzeczywista zdolność pokonywania przeszkód wodnych przez pododdziały;
- ⇒ rzeczywista zdolność pododdziałów do pokonywania zapór minowych;
- ⇒ stopień utrzymania dróg manewru w obszarze działań;
- ⇒ rzeczywisty stopień obniżenia możliwości bojowych pododdziałów w wyniku oddziaływania przeciwnika;
- ⇒ stopień dezorganizacji procesu kierowania działaniami przez przeciwnika;
- ⇒ gęstość dróg w rejonie działań;
- ⇒ stopień oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę;

Rzeczywiste możliwości bojowe pododdziałów zgrupowania w operacji w dużym stopniu będą zdeterminowane stopniem oddziaływania ogniowego środków wsparcia przeciwnika. Z tych też względów w procesie symulacji zadań wojsk system powinien szczególnie precyzyjnie odwzorować skutki jego uderzeń ogniowych na wojska i infrastrukturę obszaru działań. Natomiast skutki tego powinny dotyczyć wyłącznie tych elementów ugrupowania opera-

cyjnego i infrastruktury, które będą znajdowały się w miejscu i czasie wykonywanych uderzeń - rys. 4.13



Rys. 4.13. Obiekty rażone przez przeciwnika w obszarze działań operacyjnych.

Oznacza to, że działalność ogniowa musi być odwzorowana oddzielnie i niezależnie wpływać bezpośrednio na zdolność konkretnych obiektów. Jednocześnie system powinien określać możliwe straty, jakie obiekty te poniosą w wyniku oddziaływania ogniowego przeciwnika. W tym celu niezbędne będzie zestawienie w stosownym zbiorze możliwych wariantów uderzeń ogniowych wykonywanych przez przeciwnika przy użyciu różnych środków rażenia (powietrznych i lądowych). Do takiego zbioru mogą być włączone także uderzenia grup dywersyjnych oraz działalność desantów taktycznych.

W procesie symulacji skutków uderzeń przeciwnika na elementy ugrupowania operacyjnego i infrastruktury system będzie potrzebował następujących informacji:

- ⇒ rodzaj środków użytych do wykonania uderzenia;
- ⇒ liczba tych środków;
- ⇒ rodzaj zastosowanego uzbrojenia;
- ⇒ czas wykonania uderzenia;
- ⇒ skutki uderzenia przy użyciu określonej (normatywnej) liczby różnych środków stosujących różne uzbrojenie w odniesieniu do różnych rodzajów obiektów.

Przy tym skutki uderzeń powinny mieć dwojaki wymiar. Powinny one zawierać zawsze przewidywaną wielkość strat, jaką poniesie obiekt w wyniku uderzenia oraz czas o jaki wydłuży się wykonanie zadania w wyniku tego uderzenia. Będą to dwa podstawowe wskaźniki wpływające na aktualny stan i położenie elementów zgrupowania operacyjnego w czasie działań.

Skutki uderzeń przeciwnika będą przybierały różne wartości w zależności od rodzaju rażonego obiektu oraz rodzaju wykorzystywanego uzbrojenia. Z tych względów w zbiorze określającym możliwości rażenia obiektów trzeba będzie zawrzeć wszystkie możliwe warianty skutków w odniesieniu do możliwych rodzajów uderzeń przeciwnika – tab. 4.4.

Jak łatwo zauważyć zbiór ten zbudowany został w oparciu o dwa podstawowe katalogi:

- ◆ katalog możliwych rodzajów obiektów występujących w zgrupowaniu;
- ◆ katalog możliwych rodzajów uderzeń przeciwnika.

Tabela 4.4

Zbiór danych określających normatywne skutki uderzeń przeciwnika

Lp.	Rodzaj obiektu uderzenia	Kod obiektu	Rodzaje uderzeń przeciwnika										Objaśnienia		
			Lotnictwo			Artyleria				Rakiety		Inne		Rodzaj środków (uzbrojenia)	
			B	R	Ś	do 130	pow.130	R	M	K	PR	GDR	DES	Norma uzbrojenia	
			10	10	10	100	100	10	10	5	1	1	1	Kod uderzenia	
1	batalion zmechanizowany	01	0,1	0,2	0,3	0,02	0,04	0,06	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	S	S - straty Cz - czas w minutach
			30	40	60	5	7	10	30	5	5	60	120	Cz	
2	batalion czołgów	02												S	
														Cz	
3	brygada zmechanizowana	03												S	
														Cz	
4	dywizja zmechanizowana	04												S	
														Cz	
5	dywizjon artylerii ciężkiej	0,5												S	
														Cz	
Kolejne obiekty															

B - bomby **M** - minowanie narzutowe
R - rakiety **K** - rakiety klasyczne
Ś - śmigłowce **PR** - precyzyjnego rażenia
w zbiorze umieszczono dane przykładowe.

W swej treści zawiera on dane określające normatywne skutki każdego rodzaju uderzenia w odniesieniu do każdego rodzaju obiektu. Wiadomo, że wielkość tych skutków będzie uzależniona od rzeczywistej liczby użytych środków oraz stanu w jakim przebywa obiekt (marsz, rejon ześrodkowania, ugrupowanie bojowe). Problem ten trzeba będzie uwzględnić podczas określania algorytmu liczenia rzeczywistych wielkości skutków uderzeń.

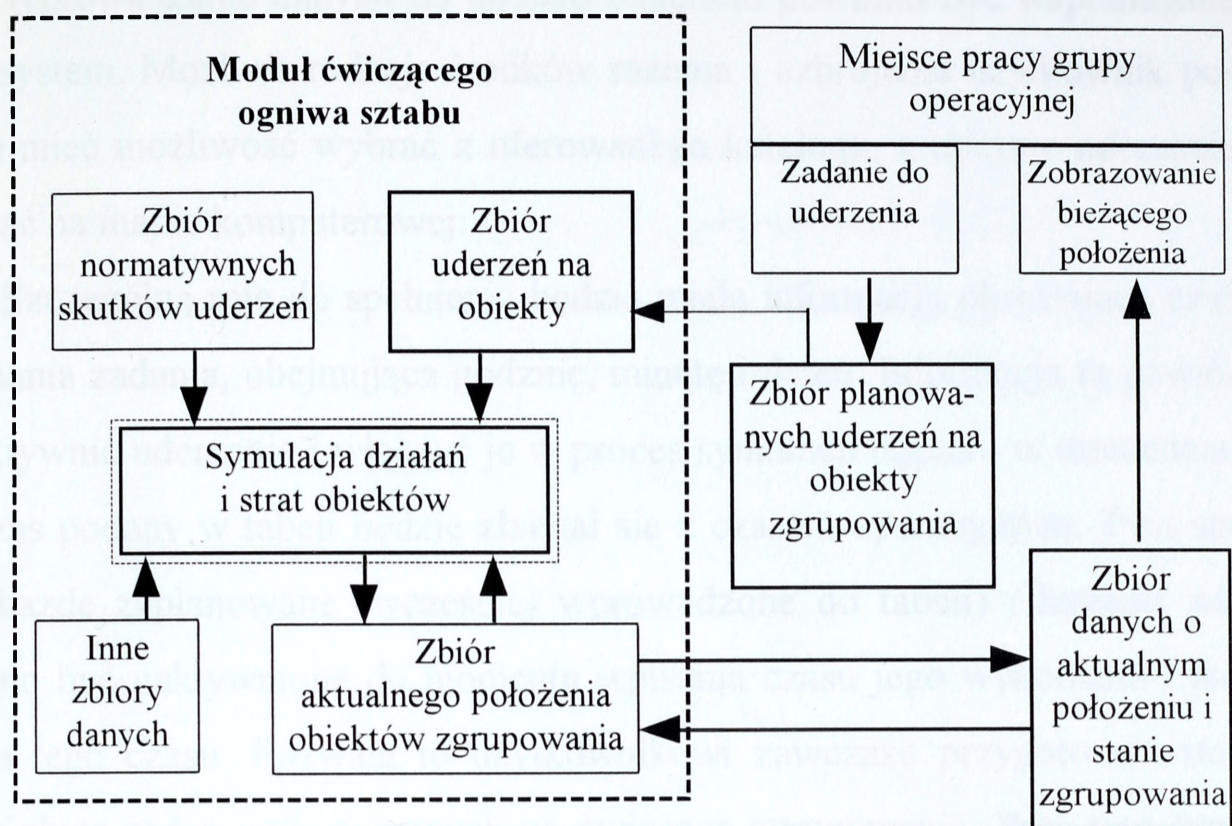
Powyższy zbiór nie będzie wymagał bieżącej obsługi przez użytkownika systemu i może być traktowany na takich samych zasadach, jak zbiór normatywnych możliwości bojowych obiektów. W praktyce może on być integralnym elementem tego zbioru i występować w nim jako swoisty podzbiór.

Normatywne skutki uderzeń przeciwnika przypisane są bowiem do tych samych obiektów, co wspomniane charakterystyki normatywnych możliwości bojowych.

Zakłada się, że w ćwiczeniu prowadzonym przy wykorzystaniu systemu symulacji o rodzaju, miejscu i czasie wykonywanych uderzeń na elementy zgrupowania operacyjnego będzie decydowała grupa operacyjno-podgrywająca rozmieszczona w kierownictwie ćwiczenia. Zatem informacje o rodzaju, miejscu i czasie wykonywanych uderzeń moduły ćwiczących ogniw sztabu powinny uzyskiwać z modułu kierownictwa ćwiczenia i uwzględniać je w procesie symulacji manewru - rys. 4.14.

Jak to zaznaczono na rysunku, ścieżka informacyjna danych o uderzeniach przeciwnika bierze swój początek w miejscu pracy grupy operacyjnej w postaci sformalizowanego zadania. W zadaniu tym trzeba będzie określić:

- ⇒ czas wykonania uderzenia;
- ⇒ rodzaj użytych w tym celu środków;
- ⇒ liczbę użytych środków;
- ⇒ rodzaj uzbrojenia;
- ⇒ miejsce wykonania uderzenia (współrzędne).



Rys. 4.14. Zasilanie informacyjne procesu symulacji w dane o uderzeniach przeciwnika.

W celu sformułowania takiego zadania użytkownik powinien mieć możliwość wprowadzenia na monitor blankietu sformalizowanego - tab. 4.5.

Tabela 4.5

Tabela planowanych uderzeń przeciwnika

Lp.	Czas wykonania	Współrzędne	Rodzaj środków rażenia	Rodzaj uzbrojenia	Liczba uzbrojenia	Nazwa obiektu uderzenia
1	8.10.12	x- y-	Artyleria	rakiety	80	wprowadza system
2	8.15.12	x - y -	Lotnictwo	rakiety	6	w czasie symulacji
	kolejne	uderzenia				

Wprowadzanie danych do takiego blankietu powinno być wspomagane przez system. Możliwe rodzaje środków rażenia i uzbrojenia użytkownik powinien mieć możliwość wybrać z oferowanego katalogu, a miejsce uderzenia wskazać na mapie komputerowej.

Szczególną rolę do spełnienia będzie miała informacja określająca czas wykonania zadania, obejmująca godzinę, minutę i dzień. Informacja ta powinna uaktywnić uderzenie i włączyć je w proces symulacji dopiero w momencie, gdy czas podany w tabeli będzie zbiegał się z czasem operacyjnym. Tym samym każde zaplanowane (wcześniej wprowadzone do tabeli) uderzenie nie powinno być uaktywnione do momentu wpisania czasu jego wykonania i nadejścia tego czasu. Pozwala to użytkownikowi zawczasu przygotować stosowny zbiór zadań wykonywanych na ćwiczące zgrupowanie. Przy tym czas wykonania poszczególnych uderzeń może być zawczasu wprowadzony lub uzupełniany w miarę rozwoju sytuacji.

Kolumna „Nazwa obiektu uderzenia” nie powinna być wypełniana przez użytkownika. Jest bowiem przeznaczona do wprowadzania nazwy obiektu w przypadku gdy wykonane uderzenie będzie miało miejsce w jego rejonie. Wówczas system po zidentyfikowaniu takiego przypadku powinien sam uzupełnić zapis w zbiorze o taką informację. Oznacza to, że w przypadku gdy uderzenie nastąpi w zbyt dużej odległości od obiektów zgrupowania, to obiekty te pozostaną poza strefą rażenia. System powinien wówczas uznać go za chybione i nie przypisze mu żadnego obiektu.

Zawartość tabeli zaplanowanych i w trakcie operacji ciągle uzupełnianych uderzeń powinna być na bieżąco przesyłana do zbiorów we wszystkich modułach ćwiczących ogniów sztabów. Warto tu zauważyć, że w tabeli uderzeń nie ma informacji o rodzaju rażonych obiektów. W procesie symulacji będą rażone te obiekty, które znajdą się w rejonie i w czasie wykonania tych ude-

rzeń. Zadaniem systemu będzie bowiem identyfikacja takich przypadków w całym obszarze działań.

Identyfikacja ta może przebiegać według następującego algorytmu:

1. Sprawdzić, czy w czasie trwania cyklu symulacji były wykonywane uderzenia na zgrupowanie (zbiór planowanych uderzeń).

$$T_u \geq T_k$$

2. Czy w rejonie uderzenia przebywały pododdziały (obiekty).
3. Jeżeli spełnione obydwa warunki, określić rodzaje i położenie tych obiektów oraz prawdopodobne skutki uderzenia.
4. Zaktualizować zbiory informacyjne w systemie.

W zależności od rodzaju i skutków uderzenia (wielkości strat) rozpatrywany obiekt może kontynuować dotychczasowe zadanie lub przerwać je i przejść do odtwarzania zdolności. Z tych też względów system powinien dysponować informacjami, w jakim przypadku (przy jakiej wielkości strat) pododdziały będą zmuszone podjąć czynności związane z przywracaniem zdolności do działań.

4. 3. ZBIORY WYNIKOWE

Rezultaty planowania i symulacji działań określone w systemie powinny być składowane w zbiorach wynikowych dostępnych dla użytkownika. Powinny zarazem stanowić źródło informacji o położeniu, charakterze działania i stanie obiektów zgrupowania w celu ich zobrazowania na mapie komputerowej, a także w celu sporządzenia i wydania sformalizowanych informacji dla ćwiczących sztabów (zespołów podgrywających) i kierownictwa ćwiczenia.

Zbiory zasilające stanowią w procesie planowania i symulacji początkowe ogniwo tych procesów, a zbiory wynikowe są ich końcowym ogniwem.

Zasilanie zbiorów wynikowych powinno odbywać się w sposób automatyczny, bez udziału użytkownika. Zakończenie każdego z wymienionych procesów, w każdym kolejnym cyklu pracy systemu powinno polegać na złożeniu uzyskanych informacji (w odniesieniu do rozpatrywanych obiektów) w omawianych zbiorach. Będzie to w większości związane z usunięciem informacji poprzedniej i wprowadzeniem nowej (aktualnej)² – rys. 4.15.

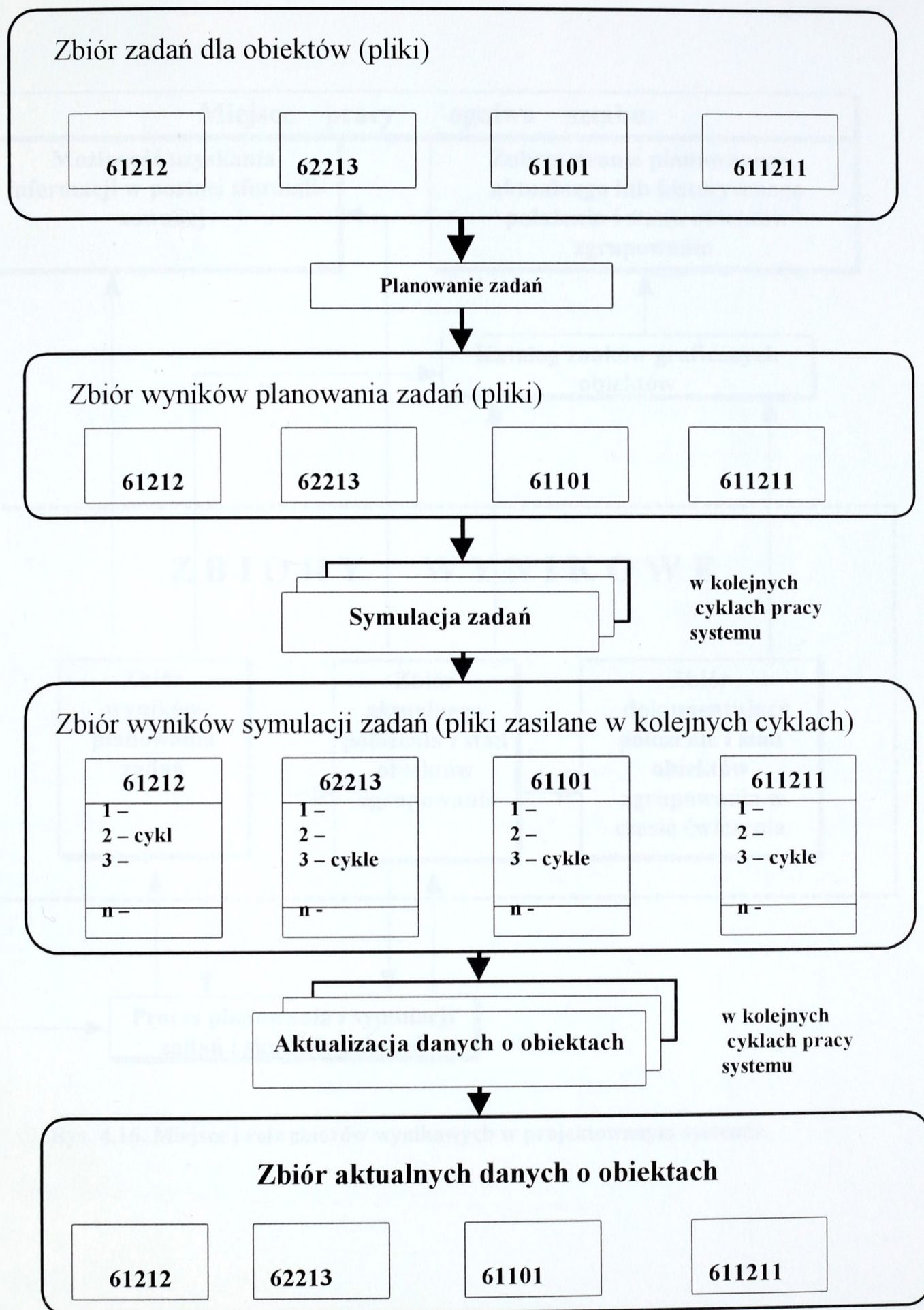
Taka procedura postępowania systemu pozwoli użytkownikowi uzyskać zawsze bieżącą, aktualną sytuację (położenie i stan) zgrupowania, lecz nie zapewni informacji dokumentującej przebieg ćwiczenia. Z tych względów w katalogu zbiorów wynikowych należałoby przewidzieć również zbiór informacji cyklicznie dokumentującej położenie i stan wojsk w określonych przedziałach czasu (np. co 1 godzinę). Użytkownik powinien mieć możliwość wyprowadzania tych informacji na monitor i zobrazowania jej na podkładzie mapy – rys.4.16.

Uwzględniając powyższe potrzeby pełny katalog zbiorów wynikowych powinien obejmować:

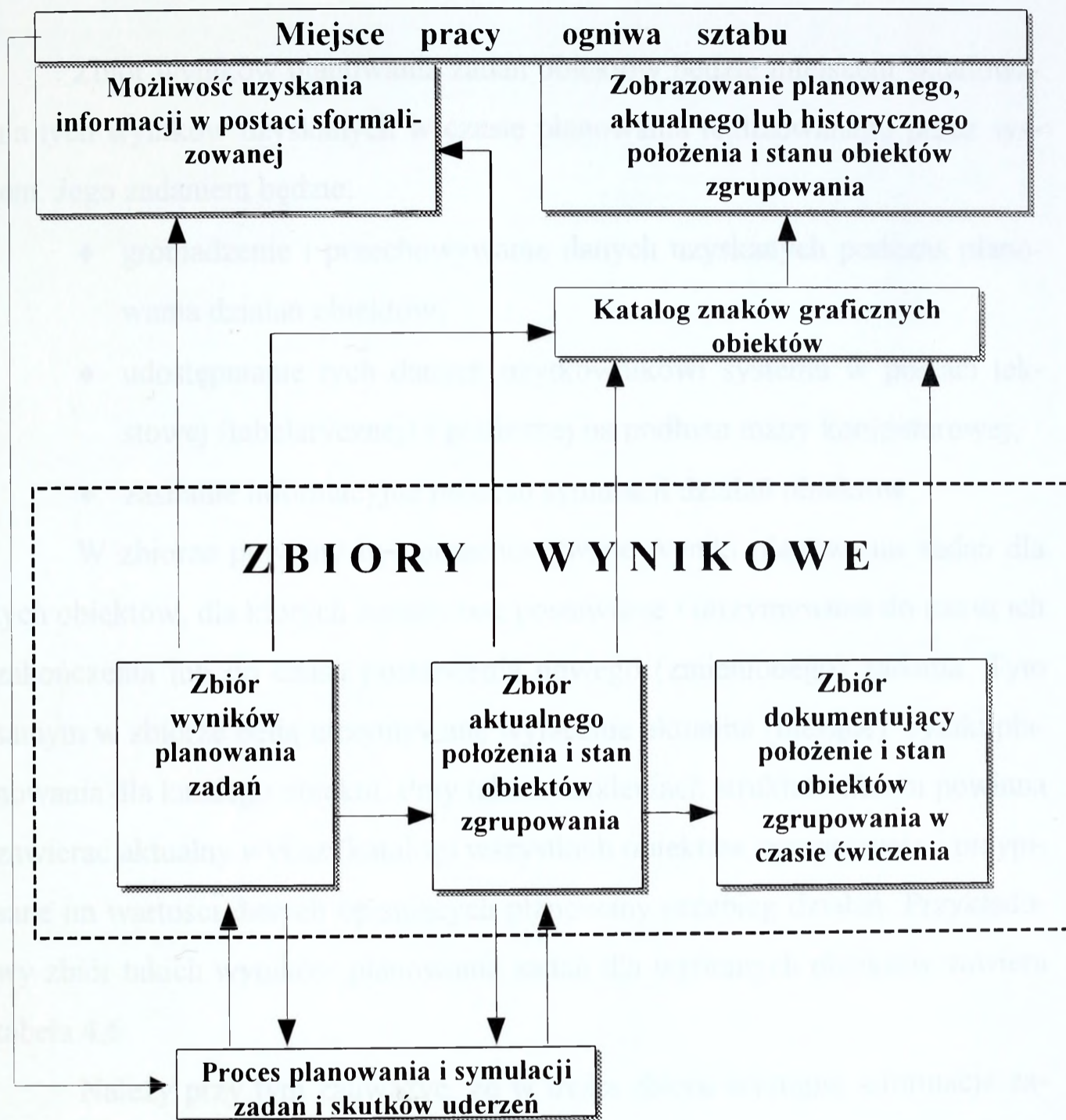
- ⇒ zbiór wyników planowania działań elementów zgrupowania;
- ⇒ zbiór aktualnego położenia, charakteru działania i stanu obiektów zgrupowania;
- ⇒ zbiór dokumentujący położenie i stan obiektów zgrupowania w określonym czasie.

W projektowanym modelu wymienione zbiory mogą wystąpić łącznie lub oddzielnie. Wszystkie z nich będą bowiem zawierać informacje podobnego rodzaju i odnoszące się do tych samych obiektów.

² Nie dotyczy to zbiorów dokumentujących sytuację w toku ćwiczenia.



Rys. 4.15. Ogólne zasady obiegu informacji o obiektach w module



Rys. 4.16. Miejsce i rola zbiorów wynikowych w projektowanym systemie.

4.3.1. Zbiór wyników planowania zadań

Zbiór wyników planowania zadań obiektów będzie miejscem składowania tych wyników uzyskanych w czasie planowania realizowanego przez system. Jego zadaniem będzie:

- ◆ gromadzenie i przechowywanie danych uzyskanych podczas planowania działań obiektów;
- ◆ udostępnianie tych danych użytkownikowi systemu w postaci tekstowej (tabelarycznej) i graficznej na podłożu mapy komputerowej;
- ◆ zasilanie informacyjne procesu symulacji działań obiektów.

W zbiorze powinny być przechowywane wyniki planowania zadań dla tych obiektów, dla których zostały one postawione i utrzymywane do czasu ich zakończenia lub do czasu postawienia nowego (zmienionego) zadania. Tym samym w zbiorze będą utrzymywane wyłącznie aktualne (bieżące) wyniki planowania dla każdego obiektu. Przy takich ustaleniach struktura zbioru powinna zawierać aktualny wykaz (katalog) wszystkich obiektów zgrupowania i przypisane im wartości danych opisujących planowany przebieg działań. Przykładowy zbiór takich wyników planowania zadań dla wybranych obiektów zawiera tabela 4.6.

Należy przy tym zauważyć, że w treści zbioru wystąpią informacje zawarte w zbiorze aktualnych zadań dla obiektów wprowadzone przez użytkownika, informacje ze zbioru aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania oraz dane uzyskane podczas planowania.

Tabela 4.6.

Zbiór wyników planowania manewru obiektów

Lp.	Rodzaj danych		Kolejne obiekty zgrupowania			
			1	2	3	n
1	Nazwa obiektu		1BZ	1bp	2bp	
2	Kod obiektu		21/110	31/111	31/112	
3	Struktura nadrzędna		1DZ	1BZ	1BZ	
4	Aktualne położenie		x - y -	x - y -	x - y -	
5	Aktualny stan (czynność) obiektu		RZ	RZ	RZ	
6	Docelowe położenie obiektu		x - y -	x - y -	x - y -	
7	Docelowy stan (czynność) obiektu		UO	UO	RZ	
8	Droga manewru		P ₁ ,P ₂ ,P _n	P ₁ ,P ₂ ,P ₃	P ₁ ,P ₂ ,P _n	
9	Długość drogi (w km)		40	40	40	
10	Tempo marszu (km/godz.)		20	25	25	
11	Podstawowe czynności obiektu	1-sza czynność	ORZ			
12		2-ga czynność	M			
13		n-ta czynność	ZUO			
14	Planowany czas:	rozpoczęcie manewru	8.00,10	8.00,10	8.00,10	
15		zakończenie 1-szej czynności	9.20,10			
16		zakończenie 2-giej czynności	11.20,10			
17		zakończenie n-tej czynności	13.20,10			
18		trwania zadania	5.20			
19		osiągnięcia gotowości	13.20,10			
20	inne dane					

Objaśnienia:

RZ - rejon ześrodkowania

UO - ugrupowanie obronne

P₁, P₂ ... - współrzędne kolejnych punktów na drodze marszu

ORZ - opuszczenie rejonu ześrodkowania

M - marsz

ZUO - zajęcie ugrupowania obronnego

Jak już sygnalizowano, wyniki planowania zadań dla konkretnego obiektu powinny być przechowywane w zbiorze od chwili ich opracowania przez system do czasu wykonania zadania przez obiekt lub do czasu zmiany

tego zadania. Tym samym obiekty, które nie posiadają aktualnego zadania będą pozbawione danych w tym zbiorze.

Użytkownik przy pomocy stosownych programów użytkowych powiązanych ze zbiorem wyników planowania powinien mieć możliwość uzyskania stosownych danych dotyczących pojedynczych obiektów i grup obiektów.

Taki zbiór powinien być zaprojektowany w każdym module systemu i musi obejmować wszystkie obiekty będące w kompetencji ogniwa sztabu dysponującego tym modulem. Ponadto w jednostce centralnej niezbędny jest zbiór wyników planowania obejmujący wszystkie obiekty zgrupowania. Zasilanie tego zbioru powinno się odbywać ze zbiorów w poszczególnych modułach, po każdym „kroku” (cyklu) pracy systemu.

Zasilanie informacyjne procesu symulacji będzie się odbywało także ze zbiorów wyników planowania umieszczonych w poszczególnych modułach. Zatem zbiory te będą spełniały także funkcję zbioru zasilającego informacyjnie proces symulacji. Jednocześnie **czas rozpoczęcia zadania zawarty w tym zbiorze w powiązaniu z czasem operacyjnym śledzonym przez system powinien być elementem uruchamiającym proces symulacji działań obiektów zgrupowania.**

4.3.2. Zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania

Niezwykle ważnym elementem projektowanego systemu będą zbiory, informacji o aktualnym stanie i położeniu elementów zgrupowania. Zbiory takie powinny wystąpić w poszczególnych modułach systemu. Ponadto w jednostce centralnej systemu powinien wystąpić centralny zbiór obejmujący wszystkie obiekty zgrupowania z podziałem na szczeble podległości, który będzie zasilany informacjami ze zbiorów występujących we wszystkich modułach. Taki centralny zbiór zapewni możliwość zobrazowania aktualnego położenia

wojsk w kierownictwie ćwiczenia, a także będzie źródłem informacji o położeniu określonych grup obiektów dla poszczególnych modułów. Chodzi tu o informacje dotyczące obiektów nie będących przedmiotem symulacji w tych modułach.

Zbiory te będą musiały zawierać wiele różnych informacji na użytek całego modelu operacji wszystkich rodzajów zadań³. Przede wszystkim będą one zawierać następujące dane opisujące każdy obiekt:

- ◆ jego nazwę oraz kod;
- ◆ podległość obiektu (poziom występowania);
- ◆ kod modułu w którym symulowane będą zadania obiektu;
- ◆ położenie obiektu (współrzędne x,y);
- ◆ charakter prowadzonych działań
- ◆ stopień ukończenia obiektu;
- ◆ realizowaną czynność lub stan obiektu;
- ◆ czas rozpoczęcia aktualnej czynności (stanu);
- ◆ stan zapasów środków materiałowych;
- ◆ inne dane niezbędne w procesie symulacji działań obiektu.

Szczegółowiej ten problem przedstawia tabela 4.7.

Tabela 4.7

Wykaz informacji przechowywanych i aktualizowanych w zbiorze na użytek symulacji i zobrazowania sytuacji

Lp.	Informacje o położeniu i stanie obiektów zgrupowania	Wykaz obiektów		
		1	2	n
1	Kod obiektu	21/130	32/142	
2	Nazwa obiektu	3 DZ	2 da	
3	Podległość obiektu	1 BZ	4 pa	

³ A. Tomaszewski - Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej - cz.II, AON, 1994 r.

Lp.	Informacje o położeniu i stanie obiektów zgrupowania	Wykaz obiektów		
		1	2	n
4	Poziom występowania obiektu	3	3	
5	Kod modułu	1	2	
6	Aktualne położenie obiektu	x – 46720 y – 50240	x - 40120 y - 43010	
7	Stopień ukończenia obiektu	0,85	0,90	
8	Aktualna czynność (stan) obiektów	RW-pobyt w rejonie wyjściowym	SO- rozwinęty w ugrupow. bojowym	
9	Czas rozpoczęcia czynności (stanu)	4.00.10	7.00.10.	
10	Przewidywany czas zakończenia czynności			
11	Przewidywany czas zakończenia zadania			
12	Aktualne tempo marszu			
13	Stan zapasów MPS	0,8	0,6	
14	Stan amunicji	0,7	1,8	

UWAGA: Dane w pozycjach 6-14 będą aktualizowane po każdym kroku symulacji zadania

Informacje zawarte w pozycjach 1-5 będą miały charakter informacji względnie stałych. Dane w pozostałych pozycjach zbioru będą aktualizowane po każdym cyklu symulacji zadania. Przy tym dane w pozycji 12 wystąpią tylko w przypadku wykonywania manewru przez obiekt.

Aktualne położenie obiektu będzie wykorzystywane głównie podczas planowania jego manewru, określania zasięgu ognia oraz umożliwi zobrazowanie obiektu na mapie komputerowej.

Pojęcie czynności obiektu obejmuje wszelkie jego możliwe zachowania i działania na polu walki. Czynności te mogą być bezpośrednio związane z wykonywanym zadaniem (zwijanie ugrupowania, wychodzenie z rejonu, itp.)

lub wynikać ze stanu obiektu. Jak już wcześniej sygnalizowano na użytek modelu można wyróżnić następujące stany (czynności) obiektów:

- ⇒ pobyt w rejonie dyslokacji (RD);
- ⇒ marsz (M);
- ⇒ pobyt w rejonie ześrodkowania (RZ);
- ⇒ pobyt w rejonie wyjściowym (RW);
- ⇒ przebywanie w ugrupowaniu bojowym:
 - ◆ zaczepnym (UBZ);
 - ◆ obronnym (UBO);
- ⇒ przebywanie na stanowiskach ogniowych (SO);
- ⇒ przebywanie na rubieży ogniowej (RO);
- ⇒ odtwarzanie zdolności bojowej (OZB);
- ⇒ pobyt na lądowisku (PL);
- ⇒ podejmowanie zapasów materiałowych (PZ);
- ⇒ realizacja zadań bojowych (ZB).

Są to stany obiektów, w których mogą one otrzymać zadanie do wykonania zadania lub do których będą przechodzić w wyniku wykonania tego zadania. Zatem zadanie będzie tym elementem działań, który pozwala zmieniać nie tylko położenie obiektu ale również umożliwi jego przechodzenie z jednego stanu do innego. Wykonanie zadania będzie zatem równoznaczne ze zmianą położenia i stanu obiektu. Uderzenia przeciwnika będą wpływały na zmianę stopnia ukończenia obiektów. Wszystko to powinno znaleźć swoje odzwierciedlenie w procesie aktualizacji omawianego zbioru.

Ponadto w ramach działań wojska będą wykonywać także określone czynności, takie jak:

- ⇒ wyjście z rejonu dyslokacji (WRD), ześrodkowania (WRZ), wyjściowego (WRW);

- ⇒ opuszczenie rejonu ugrupowania bojowego (OUB), stanowisk ogniowych (OSO);
- ⇒ marsz (M), przelot (P);
- ⇒ zajęcie rejonu ześrodkowania (ZRZ), wyjściowego (ZRW);
- ⇒ zajęcie rubieży ogniowej (ZRO), stanowisk ogniowych (ZSO);
- ⇒ przyjęcie ugrupowania bojowego:
 - ◆ obronnego (PUO);
 - ◆ zaczepnego (PUZ);
 - ◆ rozwinięcie w celu wykonania zadania (RWZ).
- ⇒ prowadzenie działalności ogniowej;
- ⇒ wykonanie różnych zadań o charakterze technicznym.

Wymienione czynności nie będą zmieniały położenia obiektów zgrupowania lecz będą trwały w czasie i powinny być przez system odnotowane w zbiorze pod pozycją "aktualna czynność obiektu".

Z chwilą rozpoczęcia określonej czynności lub jej zakończenia i przejścia obiektu do określonego stanu system powinien odnotować czas w którym to nastąpiło. Będzie on niezbędny na użytek symulacji, jak również dla potrzeb ćwiczących i kierownictwa ćwiczenia.

Ważną rolę w procesie symulacji zadań obiektów będzie spełniało bieżące śledzenie stanu zapasów MPS i amunicji w tych obiektach. Chodzi tu głównie o stan zapasów dla podstawowych środków walki będących w uzbrojeniu pododdziałów. Niski stan tych zapasów oraz brak w stosownym czasie decyzji ćwiczących w celu ich odtworzenia powinny powodować przerwanie wykonania zadania.

Przygotowując system do użycia w ćwiczeniu trzeba będzie wprowadzić do zbioru informacje początkowe określające wyjściowe położenie i stan zgrupowania. Informacje o strukturach wojsk mogą być pobierane z bazy danych. Niezbędne będzie jednak wprowadzenie wyjściowego położenia dla

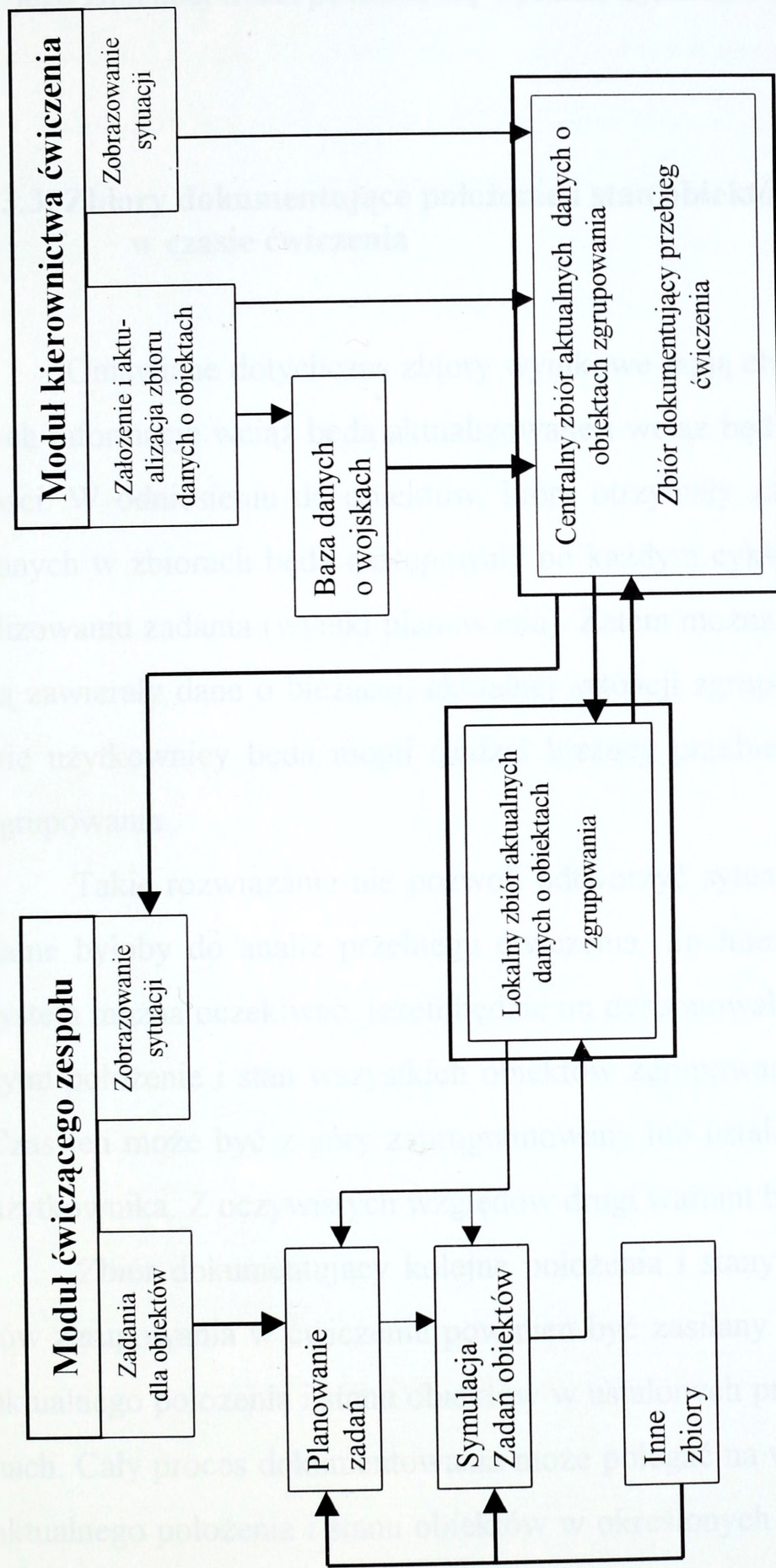
każdego obiektu (elementu zgrupowania). Można rzec, że przygotowanie zbioru będzie swoistym ustawieniem wojsk przed ćwiczeniem. Zadanie to powinien realizować zespół przygotowujący ćwiczenie. Dalszy ruch obiektów powinien się odbywać na podstawie zadań stawianych przez ćwiczące sztaby, w wyniku symulacji zadań realizowanej przez system. Aktualizacja danych o położeniu i stanie obiektów musi być dokonywana automatycznie po każdym cyklu obliczeń. Z danych tych będą korzystać – rys. 4.17:

- ⇒ ćwiczące zespoły w celu bieżącego kierowania operacją (walką);
- ⇒ kierownictwo ćwiczenia w celu zobrazowania bieżącej sytuacji;
- ⇒ moduły systemu podczas symulacji zadań w kolejnych cyklach jego pracy.

W procesie symulacji zadań powinien być zachowany realny czas ich wykonania. Tym samym system na podstawie informacji zawartych w zbiorze powinien wykluczyć (informując o tym użytkownika) te zadania, w odniesieniu do których ich wykonawcy nie uzyskali gotowości do ich wykonania lub z różnych powodów nie są zdolni ich wykonać. W tym przypadku omawiany zbiór może być wykorzystany do swoistej weryfikacji możliwości wykonania zadań stawianych przez ćwiczących. Jest to w przypadku ćwiczeń dowódczo-sztabowych element bardzo pożądanym. Pozwala dyscyplinować sztaby i ukazuje realizm pola walki. Wyklucza pozorną realizację zadań przez niećwiczące wojska.

Omawiany zbiór będzie zasilany informacyjnie w procesie symulacji zadań i uderzeń (aktualizacja danych w zbiorze) a sam będzie stanowił źródło informacji dla:

- ⇒ tworzenia zbioru dokumentującego położenie zgrupowania w czasie przebiegu ćwiczenia;
- ⇒ zobrazowania bieżącego położenia zgrupowania;



Rys. 4.17. Miejsce i funkcje zbioru aktualnych danych o obiektach zgrupowania w systemie

⇒ zasilania procesu planowania i symulacji działań;

⇒ informowania użytkownika o sytuacji pola walki.

W jego zmiennej treści powinna się wyrażać dynamika działań operacyjnych.

4.3.3. Zbiory dokumentujące położenie i stan obiektów zgrupowania w czasie ćwiczenia

Omawiane dotychczas zbiory wynikowe mają charakter zbiorów w których informacje wciąż będą aktualizowane i wciąż będą zmieniać się ich wartości. W odniesieniu do obiektów, które otrzymały zadanie zmiany wartości danych w zbiorach będą następowały po każdym cyklu symulacji lub po zrealizowaniu zadania (wyniki planowania). Zatem można uznać, że zbiory te będą zawierały dane o bieżącej, aktualnej sytuacji zgrupowania. Na ich podstawie użytkownicy będą mogli śledzić bieżący przebieg manewru elementów zgrupowania.

Takie rozwiązanie nie pozwoli odtworzyć sytuacji minionych, co przydatne byłoby do analiz przebiegu ćwiczenia. Spełnienia takiej funkcji przez system można oczekiwać, jeżeli będzie on dysponował zbiorami dokumentującymi położenie i stan wszystkich obiektów zgrupowania w ustalonym czasie. Czas ten może być z góry zaprogramowany lub ustalony każdorazowo przez użytkownika. Z oczywistych względów drugi wariant będzie korzystniejszy.

Zbiór dokumentujący kolejne położenia i stany poszczególnych obiektów zgrupowania w ćwiczeniu powinien być zasilany informacyjnie ze zbioru aktualnego położenia i stanu obiektów w ustalonych przez użytkownika godzinach. Cały proces dokumentowania może polegać na wprowadzeniu do zbioru aktualnego położenia i stanu obiektów w określonych godzinach i przechowywaniu tych danych przez okres całego ćwiczenia - tabela 4.8.

W strukturze informacyjnej takiego zbioru można wyróżnić informacje stałe (pozycje 1-5) i informacje o kolejnych położeniach i stanach obiektów (powtarzające się pozycje 6-10). Pozycje stałe powinny obejmować kod i nazwę obiektu, jego podległość i poziom występowania oraz kod modułu, w którym miało miejsce planowanie i symulacja zadań. W pozycjach określających kolejne sytuacje obiektu w oznaczonym czasie ćwiczenia należy zawrzeć informacje o jego położeniu, stanie (realizowanej czynności) oraz stanie MPS i amunicji, jakim w tym czasie on dysponował. Położenie obiektu można określić za pomocą współrzędnych. Jednak położenie obiektów złożonych (dużych) oraz obiektów będących w ugrupowaniu bojowym należy określać przy pomocy kilku punktów topograficznych, a w zbiorze zawrzeć ich współrzędne.

Analiza czasu trwania ćwiczeń oraz niezbędnej częstotliwości dokumentowania sytuacji w czasie ich przebiegu wskazuje, że w omawianym zbiorze należałoby przewidzieć potrzebę zapisu do 50 kolejnych położzeń i stanów obiektów zgrupowania. Taka pojemność zbioru pozwoli w większości ćwiczeń dokumentować sytuację średnio co 1-2 godziny.

Tabela 4.8.

Informacje przechowywane w zbiorze dokumentującym położenie i stan obiektów w czasie ćwiczenia

Lp.	Informacje o położeniu i stanie obiektów	Wykaz obiektów		
		1	2	II
1	Kod obiektu	21/130	32/142	
2	Nazwa obiektu	3bZ	2da	
3	Podległość obiektu	1BZ	4pa	
4	Poziom występowania	3	3	
5	Kod modułu	1	2	
6	Stan na godzinę	10.00.13	10.00.13	
7	Położenie obiektu	x - y -	x - y -	
8	Stan (czynność) obiektu	RZ	RW	
9	Stan MPS	0,80	0,80	

Lp.	Informacje o położeniu i stanie obiektów	Wykaz obiektów		
		1	2	n
10	Stan amunicji	0,7	1,8	
6	Stan na godzinę	12.00.13	12.00.13	
7	Położenie obiektu	x - y -	x - y -	
8	Stan (czynność) obiektu	M	SO	
9	Stan MPS	0,70	0,60	
10	Stan amunicji	0,68	1,6	
6	Stan na godzinę	14.00.13	14.00.13	
7	Położenie obiektu	x - y -	x - y -	
8	Stan (czynność) obiektu	UO	SO	
9	Stan MPS	0,90	0,95	
10	Stan amunicji	0,62	1,3	
	Położenie i stan obiektów w kolejnych godzinach ćwiczenia			

Objaśnienia:

RZ - pobyt w rejonie ześrodkowania

RW - pobyt w rejonie wyjściowym

M - obiekt w marszu

SO - pobyt na stanowiskach ogniowych

UO - obiekt przyjął ugrupowanie obronne

0,80 - obiekt posiada 0,8 jednostki napelnienia MPS

Zbiór dokumentujący kolejne położenia i stany obiektów zgrupowania w czasie ćwiczenia powinien występować wyłącznie w jednostce centralnej systemu i być zasilany ze zbioru aktualnego położenia i stanu wojsk umieszczonego również w tym elemencie systemu. Powinien on być sprzężony informacyjnie z katalogiem znaków graficznych obiektów, umożliwiającym zobrażowanie położenia zgrupowania z dowolnej godziny (położenia historycznego) na podkładzie mapy komputerowej w kierownictwie ćwiczenia. Ponadto informacje z tego zbioru muszą być dostępne dla użytkownika (kierownika ćwiczenia) i wyprowadzane na jego stanowisku pracy w postaci tekstowej (tabelar-

rycznej). Informacje te mogą dotyczyć położenia i stanu pojedynczych obiektów, grup obiektów lub całego zgrupowania w określonym czasie.

Pełny zestaw informacji, pozwalający na wszechstronną analizę przebiegu ćwiczenia powinien zawierać także udokumentowane zadania stawiane obiektom przez użytkowników w czasie ćwiczenia.

*

Jak łatwo zauważyć wiele z omawianych zbiorów będzie miało podobną postać, a w dużym stopniu także i treść. Zbiory te będą uwzględniać pełny katalog obiektów występujących w zgrupowaniu, posiadać informacje o charakterze stałym (jednakowe we wszystkich zbiorach) i zmiennym. Oznacza to, że w projektowanym systemie może każdy z tych zbiorów wystąpić oddzielnie lub też ich zawartość może być umieszczona w jednym zbiorze wspólnym. Drugie rozwiązanie jest korzystniejsze, gdyż eliminuje potrzebę powielania treści wspólnych (stałych) dla wszystkich zbiorów. Ogólny układ takiego zintegrowanego zbioru może być następujący:

1	Dane stałe o rodzaju i pozycji obiektu w zbiorze
2	Aktualne zadanie dla obiektu
3	Wyniki planowania do aktualnego zadania
4	Aktualne położenie i stan obiektu
5	Wykaz zadań dla obiektów w czasie ćwiczenia
6	Zbiór kolejnych położzeń i stanów obiektów w czasie ćwiczenia

Taki zintegrowany zbiór łączy w sobie informacje zasilające system, informacje wynikowe obrazujące bieżące położenie i stan zgrupowania oraz dane dokumentujące przebieg ćwiczenia. Jego pojemność powinna pomieścić wymienione wyżej informacje o zgrupowaniu w składzie do 200 obiektów. Każdy

obiekt musi mieć zarezerwowane ponad 350 pozycji, w których będą umieszczone informacje:

- ⇒ stałe o rodzaju i pozycji obiektu - do 10 pozycji;
- ⇒ o aktualnym zadaniu - do 10 pozycji;
- ⇒ zawierające wyniki planowania zadania - do 20 pozycji;
- ⇒ o aktualnym stanie i położeniu obiektu - do 20 pozycji;
- ⇒ wykaz zadań obiektu w czasie ćwiczenia 10 x 5 pozycji;
- ⇒ wykaz kolejnych położzeń i stanów obiektu w czasie ćwiczenia - 50 x 5 pozycji.

W poszczególnych modułach może być również przyjęta zasada integracji zbiorów, lecz nie będą one zawierały części przeznaczonej na dokumentowanie zadań i kolejnych położzeń obiektów w czasie ćwiczenia. Tym samym w modułach ćwiczących ogniów sztabu zbiory te będą posiadały około 150 pozycji.

Wskazaniem wydaje się również połączenie w jeden zbiór omawianych zbiorów zasilających zawierających: normatywne możliwości bojowe obiektów i normatywne skutki uderzeń przeciwnika. Dane te w obu przypadkach będą bowiem odnosiły się do tych samych rodzajów obiektów. Ponadto zbiory te przypisane będą do modułów ćwiczących ogniów sztabu.

Niezależnie od omówionych wcześniej zbiorów o charakterze zasilającym proces planowania i symulacji oraz wynikowym, w projektowanym systemie niezbędne będą dodatkowe, pomocnicze zbiory i katalogi. Będą to:

- ◆ katalog obiektów zgrupowania;
- ◆ katalog możliwych czynności i stanów obiektów zgrupowania;
- ◆ katalog (pakiet) znaków graficznych obiektów w różnych stanach.

Ponadto mogą być potrzebne inne zbiory i katalogi o charakterze pomocniczym niezbędne w celu uproszczenia sposobu dialogu użytkownika z systemem oraz usprawnienia procesu planowania i symulacji.

Katalog obiektów zgrupowania powinien zawierać wykaz wszystkich obiektów, dla których zadania będą stawiane przez ogniwa sztabu, w których zainstalowany jest dany moduł. Obok nazwy każdego obiektu w katalogu wskazanym jest umieścić jego kod, który pozwoli identyfikować obiekt w systemie w procesie stawiania zadań i obiegu informacji podczas planowania symulacji.

Katalog obiektów w poszczególnych modułach może być tworzony automatycznie na podstawie omawianego wcześniej zbioru aktualnych danych o położeniu i stanie zgrupowania zakładanego przez użytkownika. Z tych względów w zbiorze tym każdy obiekt powinien być przypisany do określonego modułu.

Zbiór obiektów umieszczonych w katalogu może być wykorzystany w procesie dialogu użytkownika z systemem. Stawianie zadania może rozpoczynać się od wyprowadzenia zbioru obiektów ujętych w katalogu na ekran i wskazania kursorem właściwego obiektu. Wyszukanie właściwego obiektu w zbiorze ułatwi zapis uwzględniający poziom jego występowania.

Podczas stawiania zadań kolejne czynności, jakie obiekt powinien zrealizować oraz jego docelowy stan użytkownik powinien wybrać spośród możliwych opcji sygnalizowanych przez system. W tym celu po wprowadzeniu kursora w stosowne pole blankietu zadania system powinien udostępnić użytkownikowi wykaz (katalog) możliwych czynności i stanów dla danego rodzaju obiektów przypisanych do modułu. Wiadomo bowiem, że część czynności i stanów będzie wspólna dla wszystkich obiektów (np. pobyt w rejonach ześrodkowania, marsz) a niektóre z nich będą aktualne tylko dla określonych rodzajów wojsk (np. rozwinięcie i pobyt pododdziałów artylerii na stanowiskach ogniowych). Wynika z tego, że ten rodzaj katalogu będzie posiadał różną treść w różnych modułach.

Z katalogiem obiektów zgrupowania i katalogiem ich czynności i stanów związany będzie pakiet znaków graficznych służący do zobrazowania tych obiektów i ich czynności (stanów) na podkładzie mapy komputerowej.

W celu zobrazowania obiektu na podkładzie mapy komputerowej niezbędne będą informacje zawarte w zbiorze aktualnego położenia i stanu obiektu. Będą to:

- ◆ - skrót nazwy obiektu;
- ◆ współrzędne punktów określających jego położenie;
- ◆ stan (czynność) obiektu;
- ◆ współrzędne punktów określających jego położenie;

Przy tym skrót nazwy obiektu oraz jego stan (czynność) będą określać treść zapisu graficznego, jaki należy wykorzystać na mapie w celu odwzorowania tego obiektu.

Zobrazowanie bieżącego położenia i stanu obiektów powinno odbywać się automatycznie (bez udziału użytkownika) po każdym cyklu symulacji manewru. Natomiast zobrazowanie planowanego lub historycznego położenia obiektów zgrupowania winno się odbywać na polecenie użytkownika, przy jednoczesnym zdjęciu z monitora położenia bieżącego. Rezygnacja z położenia planowanego lub historycznego powinna automatycznie przywracać położenie (aktualne) zgrupowania.

Zobrazowanie sytuacji na mapie komputerowej będzie wymagało podczas projektowania systemu ścisłego powiązania mapy komputerowej z pakietem grafiki komputerowej oraz zbiorami wynikowymi systemu. Rozwiązując problem dialogu użytkownika z systemem należy zapewnić równoległą pracę z mapą i zbiorami zadań.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania wykazały, iż struktura informacyjna systemu przeznaczonego do wsparcia ćwiczeń dowódczo-sztabowych typu CAX jest wyjątkowo złożona i zdeterminowana głównie przez trzy czynniki:

- procedury pracy kierownictwa i ćwiczących sztabów;
- funkcje systemu w ramach ćwiczeń;
- rodzaje działań wojsk symulowane w czasie ćwiczenia.

Procedury pracy kierownictwa i ćwiczących sztabów będą decydowały głównie o zewnętrznym zasilaniu informacyjnym modelu oraz rodzaju i zakresie informacji sytuacyjnych wytwarzanych i kierowanych przez system do użytkownika. Ten rodzaj informacji musi mieć postać sformalizowaną i powinien być zrozumiały zarówno dla użytkownika, jak i systemu. Będzie bowiem funkcjonował w relacjach między tymi elementami układu, jaki tworzą w ćwiczeniu zespoły oficerów i system.

Omawiany system powinien w ćwiczeniu przede wszystkim zastąpić podległe niećwiczące wojska oraz przeciwnika i odwzorować ich działania prowadzone zgodnie z postawionymi zadaniami. Zatem musi on być zdolny do:

- planowania postawionych zadań w roli podległego sztabu (sztab wykonawcy zadania – np.: batalionu);
- symulacji uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania i infrastrukturę w obszarze działań;
- symulacji postawionych przez ćwiczących zadań dla pododdziałów zgrupowania, uwzględniając ich realne możliwości i warunki działań;

- bieżącej aktualizacji sytuacji w obszarze działań i informowania użytkowników o położeniu, charakterze działań i ukończeniu podległych wojsk (pododdziałów) oraz posiadanych zapasach środków materiałowych.

Realizacja tych wszystkich funkcji, które w rzeczywistości będą wzajemnie powiązane informacyjnie, będzie wymagała ciągłego i wyjątkowo intensywnego zasilania ze źródeł zewnętrznych i wewnętrznych systemu. W praktyce w systemie można wyróżnić swoisty ciąg (łańcuch) procesów informacyjnych, realizowanych cyklicznie, w którym początek stanowią zadania ćwiczących zespołów, a finał – zaktualizowana i zobrazowana sytuacja w obszarze zadań. Natomiast wymienione procesy informacyjne muszą być systematycznie zasilane z wielu źródeł w różne rodzaje informacji. Będą to przede wszystkim informacje określające:

- treść zadań dla wykonawców (pododdziałów);
- parametry taktyczno-techniczne opisujące możliwości bojowe pododdziałów;
- warunki działań wojsk, w tym stopień oddziaływania przeciwnika;
- aktualne położenie, ukończenie i zdolność do działania pododdziałów zgrupowania.

Te rodzaje informacji będą wykorzystywane w zasadzie podczas realizacji wszystkich funkcji. Natomiast symulacja różnych grup zadań realizowanych w praktyce przez różne rodzaje wojsk, będzie wymagała stosownych danych, które będą swoistymi podzbiorami wymienionych wyżej rodzajów informacji. Zwykle podzbiory te będą umieszczane w tych modułach, które mają obsługiwać określoną grupę zadań przypisaną rodzajowi wojsk.

W świetle powyższych ustaleń można stwierdzić, iż w rzeczywistości systemy symulacji działań wykorzystywane w ćwiczeniach będą posiadać w swej strukturze informacyjnej:

- zbiory informacyjne opisujące zadania, możliwości wojsk oraz warunki działania (w tym także mapę komputerową);
- programy zapewniające realizację wcześniej wymienionych funkcji i zadań, w tym symulacji działania różnych rodzajów wojsk;
- programy sterujące cykliczną pracą systemu i zapewniające dialog z użytkownikiem.

Niezwykle ważne miejsce w tym układzie będą spełniać zbiory informacyjne zasilające pracę systemu. Ich poprawne zorganizowanie i wypełnienie rzetelnymi danymi będzie decydować o wiarygodności wyników symulacji i efektywności użycia systemu w ćwiczeniach. Zawartość tych zbiorów musi odpowiadać przede wszystkim potrzebom wynikającym z oprogramowania użytkowego (programów symulacyjnych).

Uzyskane wyniki badań dowodzą, że dopiero eksploatacja systemu w ćwiczeniach i uzyskane tam wnioski pozwolą doskonalić i odpowiednio dostosować jego strukturę informacyjną oraz treści informacji do potrzeb ćwiczących sztabów i kierownictwa.

W ocenie autorów treści zawarte w niniejszym opracowaniu są mocno osadzone na doświadczeniach uzyskanych w czasie kilku ćwiczeń prowadzonych w poprzednich latach w AON i mogą być wykorzystane w procesie organizacji centrum symulacyjnego i ćwiczeń oraz projektowania systemów.

BIBLIOGRAFIA

1. AJP – 1/A Allied Joint Operations Doctrine.
2. Działania operacyjne wojsk lądowych. Wyd. AON, Warszawa 1992.
3. Działania taktyczne wojsk lądowych. podręcznik. AON. Warszawa, 1992 i 1995.
4. Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami i sztabami w SZ RP – SG WP.1995.
5. Konert H.G.: Immenses Potential – Modelbildung und Simulation im Heer, „Truppenpraxis/Wehrausbildung” 1999, nr 9.
6. Konieczny J.– Cybernetyka walki – PWN, 1970.
7. Konieczny J.– Podejście systemowe – WAT, 1982.
8. Koziej S. – Teoria sztuki wojennej. Warszawa 1993 .
9. Praca zbiorowa – „Sporządzanie i wykorzystanie graficznych dokumentów dowodzenia – AON, 1998.
10. Praca zbiorowa – Skład bojowy, struktury i operacje wojsk lądowych. AON, 1999.
11. Praca zespołowa – Funkcja, zadania i podstawowe założenia organizacyjne ośrodka symulacji działań wojsk – AON, 2000.
12. Praca zespołowa – Kierunki przemian w procesie dowodzenia w świetle rozwoju SZ RP – AON, 1996.
13. Praca zespołowa – Model procesu zabezpieczenia logistycznego wojsk w operacji i walce – AON – 1999.
14. Praca zespołowa – Operacja i zadania wojsk lądowych – AON, 1999.
15. Praca zespołowa – Rażenie ogniowe i radioelektroniczne w operacji i walce – AON, 1995.

16. Praca zespołowa – Zautomatyzowane systemy dowodzenia WL. AON, 1997 .
17. Praca zespołowa. System przygotowania operacyjno-taktycznego oficerów w aspekcie wykorzystania KSSD – AON,1999.
18. Projekt koncepcyjny symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych - ASG WP, 1987.
19. Schmidt H.: Simulation in der Ausbildung im Heer – Möglichkeiten und Grenzen, „Europäische Sicherheit” 1999, nr 2.
20. Schwan E.: Simulation und Training in der Bundeswehr, „Wehrtechnik” 1999, nr II.
21. Tomaszewski A. - Symulacja komputerowa porażenia ogniowego w walce zbrojnej i operacji - AON, 1991.
22. Tomaszewski A. - Teoretyczne podstawy wsparcia ogniowego wojsk w działaniach bojowych - AON, 1994.
23. Tomaszewski A.– Koncepcja komputerowego odwzorowania manewru w operacji i walce – AON – 1995.
24. Tomaszewski A.– Model procesu rozpoznania przeciwnika w operacji i walce – AON – 1998.
25. Tomaszewski A.- Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej - AON, 1994.
26. Zaskórski P. – Automatyzacja procesów dowodzenia. Toruń, 2001 .