

Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

121

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

ALGORYTMIZACJA PROCESU PRZEMIESZCZANIA ZGRUPOWAŃ WOJSK LĄDOWYCH

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/7716



05-007716-002-0

WARSZAWA

75030

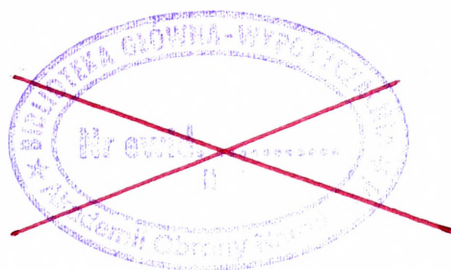


AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA



ALGORYTMIZACJA PROCESU PRZEMIESZCZANIA ZGRUPOWAŃ WOJSK LĄDOWYCH pk. „ALGORYTMIZACJA”



Recenzent: prof. dr hab. Czesław JARECKI

	1	2	3	A
4	Tytuł ALGORYTMIZACJA PROCESU PRZEMIESZCZANIA ZGRUPOWAŃ WOJSK LĄDOWYCH. pk. ALGORYTMIZACJA”			
5	Rozpoczęto: 07.06.2009 Zakończono: 18.12.2009	6	kart: ...192....	7
8				9

prof. dr hab. Adam TOMASZEWSKI – (kierownik tematu badawczego),
prowadzenie badań

Zespół autorski:

płk dr hab. inż. Jarosław WOŁEJSZO – (kierownik zespołu), rozdz. 3,
płk dr hab. inż. Jan POSOBIEC – wstęp, rozdz. 1, 4, podrozdz. 3.1,
zakończenie;
płk dr Marek KUBIŃSKI – rozdz. 2;
ppłk dr Arkadiusz JUNCEWICZ – podrozdz. 3.4, 3.5;
ppłk mgr Sławomir WRONKA – rozdz. 4.

SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
1. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE.....	7
1.1. Przedmiot badań.....	7
1.2. Problemy badawcze.....	11
1.3. Cele badań i hipotezy badawcze	12
1.4. Koncepcja i przebieg badań	15
1.5. Metody, techniki i narzędzia badawcze	19
2. PRZEMIESZCZANIE WOJSK W UWARUNKOWANIACH PRZYSZŁYCH DZIAŁAŃ OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH.....	23
2.1. Zasady przemieszczania zgrupowań wojsk	25
2.2. Prowadzenie marszu przez zgrupowania wojsk	39
2.3. Dowodzenie zgrupowaniami w czasie ich przemieszczania.....	42
2.4. Procedury determinujące algorytmizację przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych	44
2.5. Wnioski	59
3. PRZEZNACZENIE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MODELU NA POTRZEBY PRZEMIESZCZANIA WOJSK	61
3.1. Algorytmy, kryteria oceny procesu przemieszczania wojsk	63
3.2. Podstawowe założenia modelu.....	68
3.3. Jednostka centralna.....	85
3.4. Moduł kierownictwa ćwiczenia.....	92
3.5. Moduły ćwiczących ogniw dowództwa	96
3.6. Wnioski	101
4. ZBIORY INFORMACYJNE ZASILAJĄCE MODEL MANEWRU – PARAMETRYZUJĄCE OBIEKTY PRZEMIESZCZANIA	107
4.1. Planowanie przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych - uwarunkowania symulacji	107
4.2. Zadania do manewru	109
4.3. Zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości manewrowych wojsk	116
4.4. Zbiory wartości wskaźników warunków manewru i zasady ich tworzenia	120
4.5. Sposób odwzorowania w modelu manewru uderzeń ogniowych przeciwnika	140
4.6. Zbiory wynikowe	149
4.6.1. Zbiór wyników planowania manewru.....	151
4.6.2. Zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania	153
4.6.3. Zbiory dokumentujące położenie i stan obiektów zgrupowania w czasie ćwiczenia.....	159
4.7. Wnioski	162
ZAKOŃCZENIE	169
BIBLIOGRAFIA	172
WYKAZ RYSUNKÓW	174
WYKAZ TABEL	176
ZAŁĄCZNIKI.....	177

WSTĘP

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat w działaniach prowadzonych przez wojska lądowe zaszły znaczące zmiany, które ujawniły potrzeby dostosowania rozwiązań funkcjonujących w dowodzeniu i zasadach działań do nowych wyzwań. Nastąpiły również znaczące przewartościowania w organizacji wyposażeniu oraz sposobach prowadzenia działań przez siły zbrojne wielu państw. Ponadto nowe wyzwania, eskalacja zagrożeń i zjawisk o charakterze asymetrycznym potęgują potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w procesach przygotowania i prowadzenia działań w uwarunkowaniach „ery informacyjnej”, które pozwalałyby wykorzystywać walory narzędzi i technologii informatycznych w siłach zbrojnych.

W działaniach prowadzonych w uwarunkowaniach XXI wieku w dalszym ciągu istotne miejsce zajmuje problematyka przemieszczania, które stanowi nieodłączny składnik działań zgrupowań wojsk, umożliwiając wykonywanie manewru w operacjach o charakterze narodowym sojuszniczym i koalicyjnym, w różnych środowiskach geograficzno-fizycznych, bardzo często w znacznym oddaleniu od terytorium RP. W tej sytuacji możliwości wykorzystania efektów modelowania symulacyjnego działań elementów sił zbrojnych stają się niezwykle ważną alternatywą i wsparciem w szkoleniu oraz w procesie przygotowania dowództw i wojsk do prowadzenia dynamicznych, manewrowych działań w uwarunkowaniach współczesności, a także najbliższej przyszłości. Symulacja, jako element procesu dowodzenia warunkuje skuteczność podejmowanych decyzji, a tym samym efektywność podejmowanych działań.

Powyższe uwarunkowania, a przede wszystkim ranga i znaczenie przemieszczania w kompleksowo postrzeganym systemie działań, ponadto charakter i ujawniające się kierunki przekształceń zmierzając do wyniesienia rozwiązań teoretycznych na wyższy poziom, pozwalający później przekształcić teorię w praktykę przyczyniły się do podjęcia badań związanych z ściśle określonym fragmentem odnoszącym się do ustalenia reguł postępowania w procesie przygotowania i realizacji przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych. Powyższe kwestie w zasadniczy sposób

determinowały podjęte wysiłki badawcze w rozwiązywaniu problematyki mieszczącej się w ramach tematu badawczego.

Praca jest wynikiem kilkuletnich badań prowadzonych przez autorów w złożonym i trudnym obszarze przemieszczania wojsk oraz modelowania zjawisk zachodzących we współczesnych działaniach wojsk lądowych. Zainteresowanie tą wielce interesującą i złożoną problematyką oraz dążenie do rozwiązania pojawiających się nowych problemów w obszarze prognozowania przebiegu procesów przemieszczania wojsk dowodzenia odzwierciedlone zostało w postaci niniejszego opracowania.

Autorzy sądzą, że rezultaty badań uzyskane w wyniku dociekań naukowych rozszerzą i wzbogacą dotychczasowy zasób wiedzy o problemach tworzenia narzędzi i aplikacji wspierających dowództwa w podnoszeniu umiejętności, pozyskiwaniu doświadczenia w organizacji i prowadzeniu przemieszczania wojsk na poziomie operacyjnym i taktycznym, w operacjach prowadzonych z uwzględnieniem narodowych i sojuszniczych zobowiązań, zadań oraz potrzeb, w kontekście których rozpatrywane były badane problemy modelowania zjawisk w dynamicznych sytuacjach manewru wojsk.

Zaprezentowany układ i struktura pracy jest efektem przyjętych założeń procedury badawczej, zaprojektowanej z przesłaniem zachowania logicznej wynikowości rezultatów badań. Stosownie do tego praca składa się ze wstępu, czterech rozdziałów, zakończenia oraz załączników, które dokumentują i wzbogacają treści merytoryczne rozdziałów oraz proces realizacji procedury badawczej.

W rozdziale **pierwszym** odzwierciedlone zostały podstawy metodologiczne i uwarunkowania badań, zidentyfikowano problem badawczy i problemy szczegółowe, określono cel badań oraz zaprezentowano koncepcję rozwiązania problemu badawczego w postaci hipotez roboczych. Zaprezentowana również przebieg procedury badawczej, który przedstawiono na rys. 1.

W rozdziale **drugim** w syntetyczny sposób zarysowane zostały teoretyczne aspekty i zidentyfikowano podstawowe założenia przemieszczania wojsk w świetle narodowych i sojuszniczych koncepcji oraz założeń operacyjnych. Rozdział ten stanowi merytoryczne wprowadzenie w przedmiot badań i jest kanwą dalszych

rozważań, zorientowanych na modelowanie procesu manewru zgrupowań wojsk lądowych we współczesnych operacjach.

W rozdziale **trzecim**, zawarto wyniki dokonanych ustaleń badawczych i jest on najważniejszym fragmentem rozwiązania głównego problemu badawczego. W rozdziale tym wskazano i zaprezentowano organizacyjną stronę koncepcji budowy modelu symulacyjnego przemieszczania wojsk, uwarunkowania oraz determinanty kształtujące podstawowe założenia rozwijania oraz funkcjonowania modelu manewru, zapewniające warunki do wirtualizacji procesu przemieszczania wojsk.

W rozdziale **czwartym**, zawarto wyniki dokonanych ustaleń badawczych identyfikujące zadania manewru wojsk, zbiory i wskaźniki normatywne możliwości manewrowych, będące wzorcami dla potrzeb symulacji. Ponadto zaprezentowano wskaźniki warunków manewru, które uwzględniają zróżnicowane scenariusze rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej. Rozdział ten stanowi bazę danych szczegółowych, agregowanych na potrzeby modelowania warunków symulacji w procesie planowania i odwzorowania przemieszczania wojsk.

Na podstawie uzyskanych wyników badań, Autorzy wyrażają również przekonanie, że mogą one być źródłem inspiracji do dalszych, pogłębionych i szczegółowych badań oraz empirycznej weryfikacji przedstawionych w pracy propozycji rozwiązań modelowania przemieszczania wojsk.

1. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

1.1. Przedmiot badań

Rozwój nowoczesnych technik i technologii informatycznych w znaczący sposób wpłynął na wzrost efektywności i projektowania dynamicznych modeli symulacyjnych, które z różną dokładnością odwzorowują zjawiska i zdarzenia oraz zmiany zachodzące w stanie modelowanych sytuacji. Pozwalają na bieżąco śledzić i weryfikować przyjęte w procesach informacyjno-decyzyjnych dowództw rozwiązania, symulując ich funkcjonowanie w zróżnicowanych wariantach oraz dostarczają danych do kreowania i prognozowania przebiegu działań. Umożliwiają dowódcom podejmowanie decyzji opartych na bardziej wiarygodnych podstawach, a jednocześnie znacznie skracają czas niezbędny na wypracowanie nowych rozwiązań przez zespoły planistyczne dowództw.

Dążenie do badania i weryfikacji charakteru, złożonych zjawisk i procesów zróżnicowanego pola walki, a także działań w swej istocie nie noszących znamion bojowych w zderzeniu z techniką komputerową i modelowaniem symulacyjnym, ogranicza obszar niepewności, wskazuje prawdopodobny charakter i przebieg działań. Właściwości te wykorzystywane w szkoleniu dowództw i dowodzeniu traktowanym jako ciąg operacji na zbiorach informacji¹, które dotyczą wojsk własnych, wojsk przeciwnika (obecnie coraz trudniej identyfikować przeciwnika), w uwarunkowaniach środowiska i zagregowanych warunków działania przyczynia się w znaczącym stopniu do wspomagania procesów decyzyjnych.

Dominującą rolę w dowodzeniu odgrywa człowiek – decydent, którego wiedza, doświadczenie i umiejętności mogą wspierać narzędzia naukowo-badawcze oraz dydaktyczne. Symulacja działań jest elementem racjonalizującym podejmowanie decyzji jako paradygmat określonego systemu działań, dlatego też należy rozpatrywać ją jako takie narzędzie wspierające rezultaty twórczego myślenia, stanowiące ciąg rozwiązań określonych sytuacji decyzyjnych.

¹ J. Kręcikij Współczesny proces dowodzenia w wojskach lądowych, AON, Warszawa 2003.

Wyniki analiz i ocen wskazują, że w czasie pokoju wojska lądowe po krótkim okresie przygotowania mogą wydzielić jednostki wojskowe, zgrupowania, które mogą uczestniczyć w przewyciężaniu sytuacji kryzysowych w ramach operacji lub misji pokojowych. Pełna gama rodzaju i typów operacji obejmuje również zachowanie możliwości skutecznego odstraszenia, oraz zaangażowanie sił wojskowych na danym obszarze, a także prezentowanie obecności wojskowej. Celem sił zbrojnych jest realizacja otrzymanych zadań. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez integrację i kompatybilność sił zbrojnych do działania w układzie narodowym lub we współdziałaniu z sojusznikami i międzynarodowymi partnerami, do zadania klęski każdemu potencjalnemu przeciwnikowi oraz kontrolowania sytuacji w czasie operacji militarnych w pełnym zakresie.

W zgodnej opinii wielu ekspertów w operacjach tych występować będą również niezwykle zróżnicowane warunki, wynikające z wielu czynników. Charakterystyczną i nieodłączną cechą współczesnych operacji jest ich połączoneść, oznaczająca udział, współdziałanie różnych rodzajów sił zbrojnych w prowadzonych działaniach.

Zasadniczym komponentem Sił Zbrojnych RP są wojska lądowe, które stanowią ich największy i zarazem najbardziej uniwersalny element, angażowany do praktycznie każdej z możliwych do zidentyfikowania sytuacji.

Wojska lądowe zachowują gotowość do prowadzenia operacji i realizacji zadań w każdym z możliwych stanów funkcjonowania państwa: *pokoju, kryzysu, czy też wojny*. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na treść i charakter operacji jest gotowość do ich realizacji w dwóch obszarach: wewnętrznym – *na terytorium kraju* i zewnętrznym – *poza jego terytorium*. Powyższe uwarunkowania determinują w znaczący sposób charakter operacji, w których uczestniczyć mogą wojska lądowe.

Immanentnym elementem każdego z zaprezentowanych działań jest „przemieszczenie wojsk” jako podstawa do realizacji zadań i osiągania celów. Cechę tę dostrzec można również w możliwościach prowadzenia różnego rodzaju działań bojowych (natarcia, obrony, działań opóźniających, wycofania, działań desantowych, desantowo-szturmowych), ale również noszących charakter pokojowy, czy też stabilizujących sytuację w rejonie konfliktogennym.

Dynamiczny rozwój technologiczny prawdopodobnie zmieni charakter przyszłych konfliktów zbrojnych. Należy sądzić, że operacje wojenne będą niezwykle intensywne, ale krótkotrwałe. Wykorzystywane w nich będą najnowocześniejsze środki i broń precyzyjna, stosowane będą nowe formy działań asymetrycznych. Natomiast w operacjach reagowania kryzysowego i operacjach pokojowych zauważalny jest wzrost czasu ich trwania i często rozkładający się nawet na kilka lat w zróżnicowanym stopniu wysiłek.

Wymusza to potrzebę weryfikacji wcześniejszych poglądów, doktryn i koncepcji dotyczących dowodzenia ze szczególnym uwzględnieniem przemieszczania wojsk, które muszą sprostać nowym zagrożeniom i wyzwaniom determinującym warunki wykonywania przemieszczania, a tym samym modelowania symulacyjnego przemieszczania.

Zbadania i naukowego opracowania wymagać, więc będzie problematyka przemieszczania wojsk stanowiąca kanwę do wykorzystania nowych, informatyczno-technologicznych uwarunkowań projektowania modelu symulacji wojsk. Znaczące obszary stosunkowo mało znanych zagadnień i jednocześnie ich rozwojowy charakter sprawiają, że koniecznym będzie w projektowaniu założeń i ustalaniu reguł postępowania stosowanie rozwiązań umożliwiających realizację zadań w operacjach prowadzonych przez wojska lądowe. Adekwatnie do tak skonfigurowanych właściwości i uwarunkowań rozwiązania stają się nieodzowne, aby można było zapewnić skuteczne i efektywne odwzorowanie rzeczywistych warunków przemieszczania i przyczynowo-skutkowych algorytmów przebiegu symulacji.

Powyższe argumenty przyczyniły się do podjęcia badań nad złożonymi problemami doskonalenia rozwiązań stosowanych w przygotowaniu dowództw i wojsk do dowodzenia w uwarunkowaniach operacyjno-taktycznych i ekonomicznych XXI wieku z wykorzystaniem narzędzi i technologii informatycznych. Praca jest częścią szerokiego zadania badawczego pt. **Planowanie i symulacja przemieszczeń zgrupowań wojsk lądowych przy użyciu techniki komputerowej** zaprojektowanego na kilka lat i składającego się z kilku etapów oraz kilkunastu tematów cząstkowych. Niniejsza praca wpisuje się w ten cykl i jest jedną z wielu, opisujących ściśle określone elementy reguł postępowania, modelowania charakteru i zjawisk

związanych z manewrem wojsk, prognozowania rozwoju warunków i sytuacji w możliwych do zidentyfikowania sytuacjach i powiązaniach. Przesłaniem jej jest zidentyfikowanie, na bazie już zrealizowanych cząstkowych zadań poprzedzających niniejszą pracę, istotnych założeń związanych z modelem symulacyjnym oraz organizacyjno-funkcjonalnymi zagadnieniami procesu symulacji. Tym samym stworzenie kanwy do dalszych, wieloaspektowych analiz i ocen zmierzających do doskonalenia dowództw i wojsk w przygotowaniu do wyzwań przyszłych działań wojsk lądowych w coraz wyraźniej uwidaczniających się nowych uwarunkowaniach ery informacyjnej.

Sformułowany temat pracy „*Algorytmizacja procesu przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych*” wyznacza przedmiot badań, który wyraźnie wskazuje dwa, wzajemnie spójne i przenikające się obszary badawcze.

Pierwszym są wszelkie zjawiska, zależności oraz uwarunkowania i związki przyczynowo-skutkowe ich oddziaływania na relacje, więzi w przestrzeni (obszarze) wynikającym z rodzaju i charakteru przyszłych (możliwych do identyfikacji) zasad, sposobów przemieszczania wojsk do działań.

Drugim ustalenie i zagregowane zbiorów danych i informacji, będących w rzeczywistości wskaźnikami pozwalającymi zbudować model i zasilić informacyjnie system symulacyjny, które w kontekście wpływu uwarunkowań wynikających z działań operacyjno-taktycznych, działań w wymiarze organizacyjno-funkcjonalnym i strukturalnym pozwolą odwzorowywać w miarę wiernie warunki przemieszczania i determinują proces symulacji jego przebiegu w wirtualnej rzeczywistości.

Mając na uwadze powyższe uwarunkowania oraz poczynione w tym rozdziale ustalenia badawcze przyjęto, że niezbędnym będzie konfrontacja i naukowe zbadanie, przez pryzmat przyszłych uwarunkowań i ich wpływu na proces przemieszczania, zjawisk i algorytmów postępowania w procesie planistyczno-organizacyjnym procesu przemieszczania oraz warunków symulacji stanowiących podstawę wyjściową do opracowania koncepcji modelu symulacyjnego przemieszczania wojsk.

Zarysowany w ten sposób przedmiot badań usytuowany jest w całokształcie wiedzy z obszaru sztuki wojennej, badań operacyjnych, dowodzenia, teorii systemów,

modelowania działań wojsk, informatyki, jak również właściwości prognostycznych operacji. Dodatkowym utrudnieniem w realizacji procesu badawczego jest również fakt, iż dynamika zmian związanych z użyciem wojsk lądowych ich wyposażeniem, środkami walki i organizacją jest niezwykle intensywna, a ich kierunki nie są jeszcze do końca sprecyzowane. Wskazuje to na znaczną złożoność przedmiotu badań. Identyfikacja charakteru przemieszczania wojsk i modelowanie procesów towarzyszących procesowi przemieszczania stanowiąc będzie kanwę dalszych rozważań oraz zasadniczy obszar naukowych dociekań w przyjętym procesie badawczym.

1.2. Problemy badawcze

Naukowe poznanie stanowi podstawę wszelkich dociekań badawczych, warunkowane jest właściwym zorganizowaniem i ścisłym przestrzeganiem procedur badawczych. W każdej procedurze badawczej istotnym elementem jest zidentyfikowanie problemu badawczego. Według większości naukowców inicjuje on rozpoczęcie i przebieg procesu badań naukowych². Twórcze przekształcanie poznanych faktów następuje w wyniku wykorzystania zdolności badacza, który poprzez kreatywne myślenie zmierza do wzbogacenia wiedzy³.

Sytuacja problemowa stanowi zatem punkt wyjścia do logicznego, uporządkowanego procesu badawczego i spełnia inicjującą oraz ukierunkowującą rolę w dalszej procedurze badawczej.

Mając na uwadze zdefiniowany wcześniej przedmiot badań, a także dotychczasowy poziom wiedzy, doświadczenie oraz dorobek autorów, **główny problem** badawczy został wyrażony postaci następującego pytania:

Jakie reguły postępowania umożliwią modelowanie symulacyjne przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych w obecnych i prognostycznych uwarunkowaniach operacyjno - taktycznych?

² S. Nowak, Metodologia badań socjologicznych, Warszawa 1970, s. 214.

³ J. Koziński, Rozwiązywanie problemów, Warszawa 1969, s.16.

Zarysowana sytuacja określa tok przyjętej procedury uwzględniającej zasady metodologii badań naukowych. Główny problem badawczy jest jednak bardzo ogólny, odnoszący się do symulacji przemieszczania, w związku z tym przyjęto, że niezbędne jest bardziej precyzyjne wskazanie wynikających z niego problemów szczegółowych, które wyznaczą kierunek badań i zachowując swoją odrębność stworzą łącznie logicznie uporządkowaną całość. Problemy te ujęte zostały w postaci następujących pytań:

- 1. W jakim zakresie zasady i procedury przemieszczania wojsk determinować będą wymagania wobec modelu symulacyjnego?*
- 2. Jakie założenia powinien spełniać model symulacyjny przemieszczania oraz jaka powinna być jego budowa?*
- 3. Jakie zasoby informacyjne i wskaźniki są niezbędne do odwzorowania w modelu symulacyjnym przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych?*

Potrzeba rozwiązania wyrażonych w postaci problemów szczegółowych pytań wynika z szerokiego spektrum zagadnień składających się na złożony i trudny obszar prac projektowo-analitycznych i koncepcyjnych przyszłego modelu symulacyjnego przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych. W ocenie autorów, obejmuje on zasadnicze kwestie dotyczące przedmiotu badań. Dalszy tok postępowania badawczego, ukierunkowany na rozwiązanie głównego problemu badawczego pozwoli uzyskać wiarygodne rezultaty badań w formie opracowania teoretycznego.

1.3. Cele badań i hipotezy badawcze

Uświadomienie i wyartykułowanie wątpliwości w postaci problemów badawczych przyczyniło się do powstania potrzeby przekształcenia wyników badań w nową rzeczywistość, zmierzającą do ulepszenia obecnego stanu rzeczy, którym przyświeca cel będący podstawą wszystkich racjonalnych działań.

Współczesne działania w operacjach charakteryzują się dużą dynamiką, złożonością i zróżnicowanym wpływem na przemieszczanie wojsk. Wymaga to od modelu symulacyjnego ich uwzględnienia w stwarzaniu warunków realizacji zadań zbliżonych do rzeczywistości i dużego realizmu w ich generowaniu.

W naukach wojskowych, wyraźnie eksponowane są cele poznawcze precyzujące oczekiwania w rezultatach badań oraz cele pragmatyczne, które mają charakter użyteczny, wskazujący możliwości wykorzystania uzyskanych wyników badań w praktyce. W tym ujęciu szczególnie pożądane są rozwiązania teoretyczne pozwalające modyfikować funkcjonujące w praktyce rozwiązania, aby sprostać perspektywnym wymaganiom i potrzebom działań w przyszłości. Dlatego też cele prowadzonych badań zostały określone w sposób poznawczy, jak i utylitarny.

Potrzeba poszukiwania rozwiązań umożliwiających skuteczne modelowanie zjawisk i procesów w modelu symulacyjnym, które zapewnią będą odpowiednie warunki do symulacji przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych w uwarunkowaniach prowadzenia przez wojska lądowe działań w zróżnicowanych środowiskach (fizyczno-geograficznych) oraz w tzw. „burzliwym otoczeniu” w świetle dotychczasowych refleksji dotyczących obszaru badawczego przyczyniła się do określenia celu badań, którym jest: *Identyfikacja i określenie reguł postępowania w procesie przemieszczania wojsk oraz określenie zbiorów wskaźników i zasobów informacyjnych, a także odwzorowania wyników symulacji w projektowanym modelu symulacyjnym przemieszczania wojsk lądowych.*

Z kolei w znaczeniu praktycznym, wyniki poszukiwań badawczych powinny w formie stosownych wskazówek i zaleceń odnosić się do racjonalnego przygotowania wojsk lądowych do efektywniejszej realizacji zadań w czasie prowadzenia działań oraz wprowadzenia stosownych zmian w ogólnej teorii tego problemu. Dlatego też, jako cel pragmatyczny przyjęto: *wykorzystać uzyskane rezultaty badawcze w procesie tworzenia narzędzi wspierających procesy planistyczno-organizacyjne i decyzyjne w obszarze przemieszczania wojsk na potrzeby szkolenia i doskonalenia dowództw wojsk lądowych, a także w procesie dydaktycznym uczelni wojskowych.*

Projektując postępowanie badawcze przyjęto, że będzie ono przebiegało w dwóch płaszczyznach: empirycznej i teoretycznej. Takie podejście pozwoliło uzyskać materiał faktograficzny w zakresie interesującej problematyki oraz przetworzyć go z wykorzystaniem odpowiednich metod badawczych. W konsekwencji wykreować nowe fakty naukowe wyrażone w postaci pojęć, twierdzeń i hipotez. Podstawę do tego stworzył materiał faktograficzny uzyskany w badaniach

empirycznych, gdzie ze względu na specyfikę tematu główną rolę odgrywali eksperci oraz obserwacja uczestnicząca.

Wstępne czynności procedury badawczej, w etapie konceptualizacji, pozwoliły sformułować ogólny zarys oczekiwanych rezultatów badań, które stanowią przypuszczenia wysunięte w celu objaśnienia badanych zjawisk oraz założeń opartych na prawdopodobieństwie, które wymaga weryfikacji.

Wysunięta w procesie badawczym hipoteza stała się więc swoistym faktem, którego istnienie należy udokumentować, w zgodzie z zasadami obowiązującymi w badaniach naukowych.

Przedstawione powyżej założenia stanowiły zasadniczy czynnik sprawczy przy generowaniu rozwiązania w postaci następujących **hipotez roboczych**:

- *Duże zróżnicowanie działań taktyczno-operacyjnych możliwych do prowadzenia przez wojska lądowe w prognozowanych operacjach generuje nowe warunki i wymogi wobec zasad organizacji sposobów przygotowania i prowadzenia przemieszczania przez zgrupowania wojsk lądowych. Warunki te związane są z przekształceniami w charakterze, przebiegu i rodzaju samych operacji, a uzależnione są od stanu funkcjonowania państwa (pokój, kryzys, wojna), udziału sojuszniczych lub koalicyjnych sił, potencjalnego przeciwnika (często trudnego do określenia), obszaru działań operacyjnych, klimatu, wielkości zgrupowań wojsk lądowych uczestniczących w operacji oraz charakteru prowadzonych działań.*

- *Projektując model symulacyjny przemieszczania wojsk należy uwzględnić prognozowane warunki i systemowe powiązania współczesnych działań. Przy tym, przyjęte rozwiązania powinny zapewnić możliwość generowania i odwzorowania zdarzeń w każdych z możliwych do zidentyfikowania sytuacjach zarówno w czasie pokoju, kryzysu i wojny, a generowane w trakcie symulacji wynikowe zobrazowanie powinno zapewniać realizm sytuacyjny warunków działania i przyczynowo-skutkowy rozwój oraz odwzorowanie zjawisk i zdarzeń procesu przemieszczania wojsk. Głównym przeznaczeniem modelu symulacyjnego jest bowiem bieżąca symulacja ruchu wojsk oraz możliwość ciągłego zobrazowania aktualnego położenia zgrupowań. Narzędzie o takich możliwościach będzie miało zastosowanie przede wszystkim*

podczas prowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych. Pozwoli bowiem weryfikować podjęte decyzje dotyczące nie tylko manewru wojsk.

- *Struktura organizacyjno – funkcjonalna modelu powinna składać się z następujących modułów: jednostki sterującej (centralnej), modułu nadzoru (kierownictwa ćwiczenia) oraz n – liczby modułów dowództw (ćwiczących zespołów).*

- *W modelu symulacyjnym powinny zostać zidentyfikowane i określone kryteria oceny, zbiory wskaźników, autonomiczne zbiory danych obejmujących normatywne możliwości manewrowe obiektów, których określone parametry. Stanowiąc powinny jądro wirtualnego odwzorowania symulacji przemieszczania wojsk.*

Zaprojektowany zakres zadań badawczych i stan zaawansowania projektowania symulacyjnego modelu jest jeszcze w stadium początkowym, które jest niezwykle pracochłonne czasochłonne. Wieloetapowość procesu realizacyjnego ma w zamyśle doprowadzić do opracowania spójnego algorytmu budującego warunki do symulacyjnego odwzorowania przemieszczania wojsk. Wyniki dotychczasowych doświadczeń wskazują, że generuje to szereg potrzeb operacyjnych, które oddziałują bezpośrednio lub pośrednio na prace projektowe, w tym również w zróżnicowanym stopniu na jego poszczególne rozwiązania cząstkowe.

1.4. Koncepcja i przebieg badań

W badaniach przyjęto, że wojskowe badania naukowe, jak każde inne charakteryzowane są jako „...proces, tzn. celowo, logicznie uporządkowany ciąg czynności badawczych prowadzących do uzyskania zamierzonego wyniku naukowego”⁴. W bogatej literaturze dotyczącej zagadnień problematyki metodologii badań można znaleźć różne warianty podziału procesu badań na etapy. Często są one bardzo rozdrobnione.⁵ Mając na uwadze potrzebę jasnego, a przede wszystkim

⁴ E. Wiśniewski, *Metodyka ...*, wyd. cyt., s. 27.

⁵ T. Majewski, *Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych*, AON, Warszawa 2003, s. 38-39.

precyzyjnego ukazania procedury badawczej, jej realizację przeprowadzono w trzech zasadniczych etapach:⁶

- etap pierwszy – konceptualizacji,
- etap drugi – realizacji badań,
- etap trzeci – finalizacji.

W etapie **konceptualizacji**, który zainicjował proces badawczy dokonano wstępnego rozpoznania i sformułowania problemu poznawczego, zbierano i sprawdzano niezbędne informacje wyjściowe, określono przedmiot badań, a następnie doprecyzowano główny problem badawczy i problemy szczegółowe, zdefiniowano cel badań oraz wygenerowano i weryfikowano założenia wstępnej hipotezy roboczej. Jednocześnie dokonano wyboru metod i technik badawczych oraz opracowano niezbędne narzędzia badawcze. Znaczącą częścią prac tego etapu było badanie rozwoju teorii i praktyki oraz charakteru operacji prowadzonych we współczesnych uwarunkowaniach, teorii modelowania i analiz systemowych oraz badań operacyjnych. Następną czynnością tego etapu było określenie terenu badań, którym była: Akademia Obrony Narodowej, Sztab Generalny WP, Wojska Lądowe, w tym 12 DZ i 16DZ wraz z oddziałami i pododdziałami podległymi, 1WDZ, a także Dowództwo Wojsk Lądowych.

W etapie drugim – **realizacji badań**, będącym w istocie zasadniczą częścią realizowanej procedury badawczej, przygotowano i przeprowadzono badania, w których dążono do potwierdzenia bądź odrzucenia poszczególnych elementów hipotezy roboczej. Fundamentalnego znaczenia w tym etapie nabrała spójność rozwiązań dotyczących roli, znaczenia i wpływu operacji na przemieszczanie wojsk i odwzorowanie tych warunków w modelu symulacyjnym, jak i całokształt zagadnień związanych z procesami planistyczno-organizacyjnymi przemieszczania.

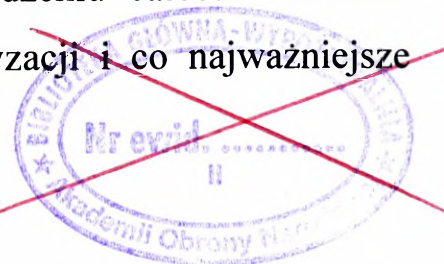
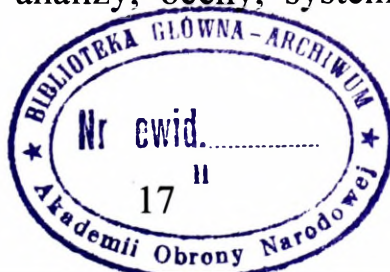
Wyodrębniono również szereg wyróżników, determinantów, czynników, związków, zależności oraz powiązań występujących w modelowaniu zjawisk przemieszczania, a wynikających z założeń współczesnych operacji. Warunkowało to kontynuację i przebieg dalszych badań.

⁶ Por. M. Cieślarczyk (red. nauk.), *Metody, techniki oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, AON, Warszawa 2006, s. 22 i 44.

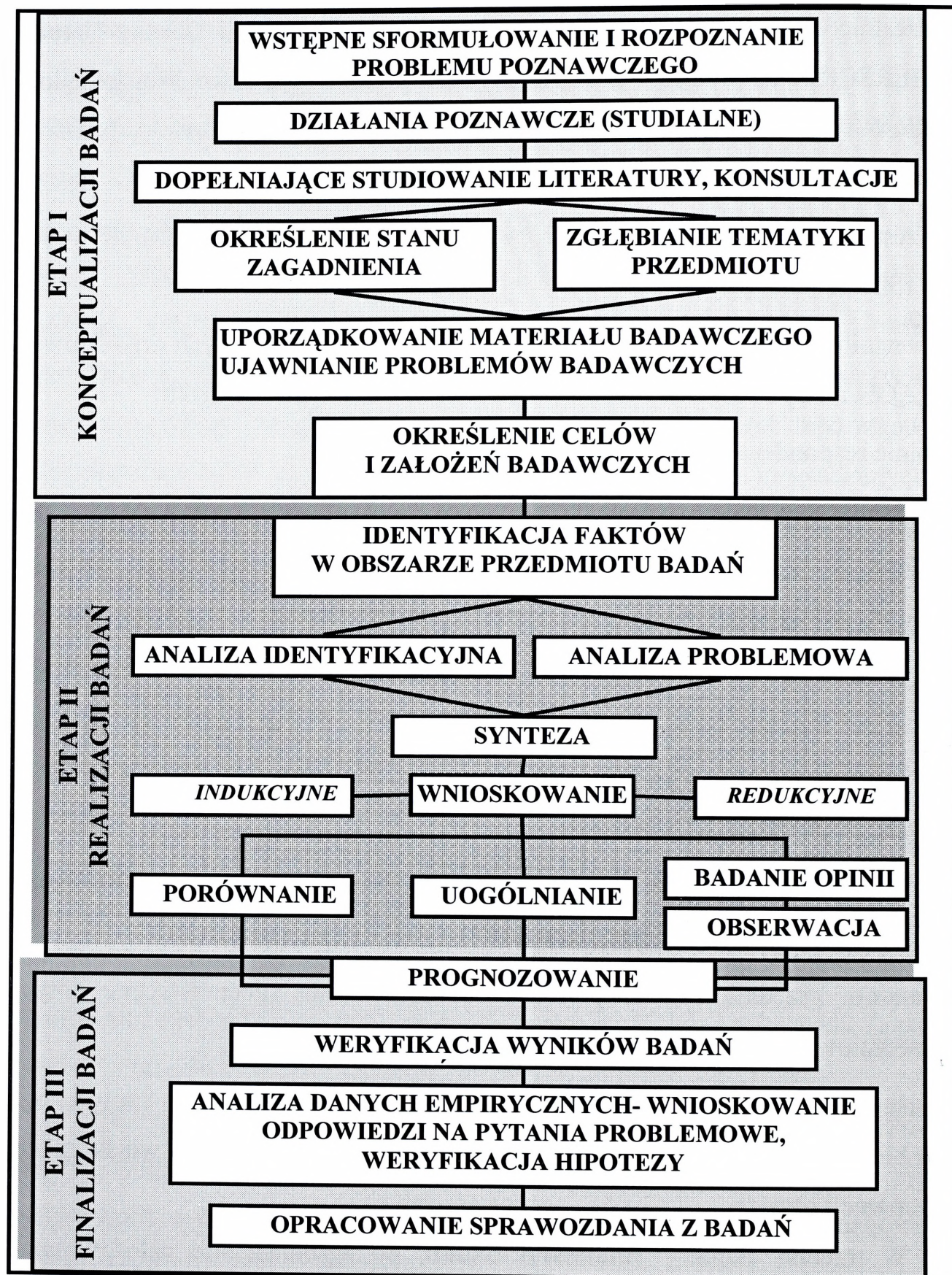
Po stosownej weryfikacji teoretycznej, część hipotezy poddano badaniom empiryczno-teoretycznym. Źródłem do uzyskania niezbędnych materiałów empiryczno-teoretycznych było przede wszystkim:

- uczestnictwo i badanie ćwiczeń prowadzonych w Akademii Obrony Narodowej (PIERŚCIEN 2006, 2007, 2008, 2009) oraz przez Dowództwo Wojsk Lądowych (GRANICA 06, DRAGON 07), przy czym najwięcej materiału badawczego dostarczyło ćwiczenie DRAGON 07;
- uczestnictwo i badanie ćwiczeń prowadzonych w 16DZ (TUMAK 07) oraz w 15BZ (DZIK 06, DZIK 07);
- uczestnictwo i analiza treści seminarium, konferencji naukowych organizowanych w AON i innych ośrodkach naukowo-badawczych i dydaktycznych;
- opinie respondentów wywiadów eksperckich;
- uczestnictwo i analiza prac naukowo-badawczych prowadzonych w AON;
- dokumenty normatywne, regulaminy i instrukcje wydawane przez dowództwa sojuszu północnoatlantyckiego, kraje członkowskie NATO i innych państw;
- opublikowane wyniki badań i dociekań oraz prac koncepcyjnych prowadzonych w MON, Sztabie Generalnym WP, Dowództwie Wojsk Lądowych i Akademii Obrony Narodowej, poświęcone różnym aspektom prowadzenia przyszłych operacji i przemieszczania wojsk;
- materiały informacyjne i publikacje naukowe zawierające doświadczenia z przeprowadzonych ćwiczeń i szkoleń;
- literatura przedmiotu oraz periodyki i opracowania specjalistyczne dotyczące przedmiotu badań;
- opracowania własne, poprzedzające niniejsze, traktujące w sposób ogólny problemy działań wojsk lądowych, modelowania przemieszczania wojsk, manewru w operacji i walce.

W trzecim etapie – **finalizacji badań**, po zgromadzeniu całości materiału faktograficznego dokonano jego analizy, oceny, systematyzacji i co najważniejsze



weryfikacji. Zdobyte w ten sposób nowe fakty umożliwiły opracowanie wyników badań, których opis został zamieszczony w niniejszej pracy.



Rys. 1. Etapy i elementy procesu badawczego.

Źródło: Opracowanie na podstawie: M. Cieślarczyk (red. nauk.), *Metody, techniki oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, AON, Warszawa 2006.

1.5. Metody, techniki i narzędzia badawcze

Wyznaczony celem poznawczym wysiłek badawczy oraz charakter przyjętego postępowania metodologicznego (rys.1.) wyrażone w dążeniu do rozwiązania zidentyfikowanych problemów badawczych, determinowało i implikowało dobór określonych metod badawczych. Istotnym wyznacznikiem były również niewątpliwie założenia i ograniczenia pracy, jak też warunki materiałowo-techniczne i organizacyjne. W procesie badawczym stosowano różnorodne metody badawcze zarówno teoretyczne jak i empiryczne.

Należy podkreślić, że ze względu na charakter pracy i znaczące trudności w empirycznej weryfikacji rozwiązań stosowanych w przemieszczaniu zgrupowań wojsk lądowych wynikające z nielicznych prób ich wyrażania w praktyce, w szerokim zakresie wykorzystywane były metody teoretyczne. Niezbędnym w tej sytuacji było prowadzenie analiz porównawczych między zidentyfikowanym obecnym stanem wiedzy obejmującej problematykę przemieszczania i systemowego modelowania zjawisk w operacji i działaniach wojsk, a możliwymi kierunkami ich rozwoju. Istotnych porównań wymagały też ustalenia i rozwiązania funkcjonujące w innych armiach, zwłaszcza państw NATO, które funkcjonują w przedmiocie badań.

W niniejszej pracy przy doborze metod badawczych uwzględniono dwie podstawowe zasady metodologiczne:

- pierwsza – dokonano analizy, czy wybór i zastosowanie określonych metod zapewni rzeczywiście w maksymalnym stopniu udzielenie odpowiedzi na pytania ustalonej problematyki;
- druga – wybór metod podporządkowano przede wszystkim problematyce badań⁷.

Uwzględniając powyższe założenia i kryteria stosownie do sprecyzowanych problemów badawczych zastosowano wyszczególnione poniżej metody, techniki i narzędzia badawcze. Metody te, w trakcie badań systematycznie wzajemnie się uzupełniały, dostarczając wielu interesujących danych i informacji w przedmiocie badań.

⁷ S. Nowak, Metodologia ..., wyd. cyt., s. 46-47.

Analiza – zastosowana metoda badań, jaką była analiza materiałów źródłowych i opracowań dotyczących przedmiotu pracy, umożliwiła uporządkowanie, przetworzenie, a także wyeksponowanie i wyjaśnienie prawidłowości oraz istoty przemieszczania wojsk i współczesnych operacji. Analiza jako zdolność umysłu do operacyjnego rozdzielania na części interesującego nas zjawiska legła u podstaw sprecyzowania problemów naukowych i sprecyzowania hipotez badawczych. Pogłębiła również wiedzę autorów w obszarze złożonej problematyki przemieszczania i jego odwzorowania w modelu symulacyjnym w kontekście działań prowadzonych przez wojska lądowe w operacjach, ale co najważniejsze pozwoliła na wykreowanie teoretycznej podbudowy dociekań badawczych.

Synteza – jako metoda badawcza z wielości faktów, stwierdzeń z pozoru odosobnionych pozwoliła utworzyć spójną całość, dającą odpowiedź na postawione zasadnicze pytania dotyczące przemieszczania, a zwłaszcza istoty, charakteru, związków i zależności z charakterem operacji i modelowaniem symulacyjnym. Powiązanie faktów szczegółowych z eliminacją części z nich i uogólnieniem innych, pozwoliło uzyskać pogłębioną, bardziej istotną wiedzę o przedmiocie badań, czyli zjawiskach, powiązaniach, sprzężeniach i zależnościach zachodzących w ustalaniu reguł postępowania w procesie przemieszczania zgrupowań wojsk w uwarunkowaniach współczesnych operacji i rozwoju technologicznego.

Modelowanie – zastosowana metoda badań, jaką była modelowanie posłużyła do opisu zjawisk, sprzężeń i zachowania układu dynamicznego, jakim jest proces przemieszczanie wojsk. Metoda ta umożliwiła hipotetyczne zbudowanie podstawowych założeń układu symulacji przemieszczania zgrupowań wojsk i warunków odwzorowania w systemie symulacyjnym. Pogłębiła również wiedzę autorów w obszarze złożonej problematyki systemu dowodzenia w kontekście działań prowadzonych przez wojska lądowe w operacjach, ale co najważniejsze pozwoliła na wykreowanie podbudowy dociekań badawczych.

Porównanie – jest logiczną metodą badawczą polegającą na ustaleniu podobieństw i różnic między badanymi przedmiotami i zjawiskami. Zastosowanie tej metody pozwoliło na wykrycie podobieństw i odmienności w przedmiocie badań. Wykorzystano ją również do interpretacji nowych faktów dotyczących modelowania

i symulacji zjawisk i zdarzeń wynikających z dowodzenia i teorii sztuki wojennej w obszarze operacji poprzez konfrontację wiedzy nowej (powstałej z empirii) z wiedzą istniejącą.

Uogólnienie – ta metoda posłużyła do łączenia (syntezy) faktów empirycznych na zasadzie stwierdzenia ich podobieństwa pod jakimś względem. Umożliwiła wykrywanie przyczyn stwierdzonych cech i zjawisk powtarzalnych, a także pozwoliła na tworzenie praw empirycznych i dokonania klasyfikacji zjawisk występujących w założonym obszarze badawczym.

Indukcja i redukcja – metoda indukcyjna pozwoliła na wyprowadzenie uogólnień z faktów jednostkowych (od szczegółu do ogółu). Stanowiła podstawę przy formułowaniu i weryfikacji hipotez roboczych, a w rezultacie umożliwiła tworzenie nowych twierdzeń i wniosków, zwłaszcza zaproponowania rozwiązań zastosowanych w modelowaniu symulacyjnym w całokształcie zjawisk przemieszczania wojsk lądowych w operacjach.

Badanie opinii – metoda ta została sprowadzona do formy wywiadu eksperckiego. Uzyskany materiał faktograficzny dotyczący szerokiego spektrum uwarunkowań i wpływu na system dowodzenia, zjawisk, stanów i procesów związanych z operacjami stanowił jedno z podstawowych źródeł informacji, których przetworzenie i weryfikacja pozwoliło określić najistotniejsze właściwości przedmiotu badań. Dostarczyło również szeregu cennych informacji wykorzystanych w realizacji dalszego postępowania badawczego.

Obserwacja – metoda ta pozwoliła uzyskać interesujący materiał w wyniku bezpośredniego udziału w ćwiczeniach, w których praktycznie realizowane było planowanie i realizacja zadań związanych z przemieszaniem zgrupowań wojsk i prowadzone były działania wojsk. Należały do nich między innymi: dwuszczeblowe ćwiczenie szkieletowe „PIERŚCIEN 07”, „PIERŚCIEN 08”, „PIERŚCIEN 09” nt. *Działanie wojsk w stanie kryzysu i wojny*, wieloszczeblowe ćwiczenie wojsk lądowych „DRAGON-07”.

2. PRZEMIESZCZANIE WOJSK W UWARUNKOWANIACH PRZYSZŁYCH DZIAŁAŃ OPERACYJNO-TAKTYCZNYCH

W systemie wiedzy z obszaru walki zbrojnej używane są pojęcia: przemieszczanie, przegrupowanie, manewr. Interpretacja tych pojęć w opracowaniach jest różna. Wyszczególnione pojęcia zostały zwyczajowo przypisane do różnych poziomów prowadzenia działań bez bliżej określonego kryterium⁸. Stąd zasadna jest ich analiza i określenie ich znaczenia na użytek niniejszego rozdziału. Jest to tym bardziej istotne, że efektywne wykorzystanie potencjału bojowego będzie zależało przede wszystkim od sprawnie zorganizowanego i terminowo przeprowadzonego *przegrupowania* wszystkich sił i środków na kierunki zagrożenia. *Przegrupowanie* to zmiana istniejącego rozmieszczenia sił i środków. Może ono nastąpić drogą *przemieszczeń* wojsk z jednego rejonu (rubieży) do drugiego w celu stworzenia nowego ugrupowania, adekwatnego do zaistniałej sytuacji lub potrzeb pola walki⁹.

Przemieszczenie jest pojęciem typowo taktycznym i oznacza wszelką działalność sił zbrojnych, której celem jest zmiana lokalizacji całych jednostek wojskowych, grup lub pojedynczych żołnierzy, a także uzbrojenia i sprzętu wojskowego oraz zapasów. To innymi słowy wszelkie zmiany położenia wojsk w formie marszu, przewozów lub przerzutów. Zmiany te dokonuje się z jednego rejonu do drugiego w celu utworzenia zamierzonego ugrupowania bojowego lub dokonania koncentracji sił i środków.

Przemieszczenie obejmuje marsze i przewozy: transportem kolejowym, powietrznym i morskim¹⁰.

Jak zauważył prof. M. Huzarski w książce „Zagadnienia taktyki wojsk lądowych” marsz podporządkowany jest tworzeniu w odpowiednim miejscu i czasie przewagi, uzyskaniu zaskoczenia i przejęciu inicjatywy¹¹.

Obecnie obowiązujący regulamin definiuje natomiast marsz jako zorganizowane przemieszczanie wojsk na własnych środkach transportu do wyznaczonego rejonu lub

⁸ Na poziomie strategicznym i operacyjnym wyróżnia się przegrupowanie, natomiast na poziomie taktycznym mówi się o przemieszczaniu wojsk przypisując temu zjawisku cechy przegrupowania.

⁹ Regulamin działań wojsk lądowych, DWLąd, Warszawa 2008, s. 129.

¹⁰ Tamże, s. 129.

¹¹ M. Huzarski, Zagadnienia taktyki wojsk lądowych, wyd. A. Marszałek, Toruń 1999, s. 49.

na rubież walki, z zachowaniem zdolności do wykonywania zadań bojowych. Celem marszu jest osiągnięcie przez wojska nakazanego rejonu lub rubieży w odpowiednim czasie i pełnej gotowości do prowadzenia walki¹².

Wykonuje się go w kolumnach, najczęściej po istniejących drogach. Niekiedy marsz wykonywany jest także po doraźnie przygotowanych drogach na przełaj. Niezależnie jednak od stanu i charakteru drożni marsz jest takim rodzajem ruchu wojsk, podczas którego wojska zachowują zdolność bojową; są stale w gotowości do podjęcia natychmiastowej walki.

Dzięki nowoczesnym systemom oraz środkom rozpoznania i rażenia, a także ze względu na przewidywany charakter działań powietrzno-łądowych, możliwe będzie oddziaływanie przeciwnika na dużą głębokość i wykonywanie precyzyjnych uderzeń zarówno na maszerujące wojska, jak i newralgiczne elementy systemu komunikacyjnego. Oprócz nowoczesnych systemów uzbrojenia, potencjalny agresor dysponował będzie siłami zdolnymi do działania w głębi naszego terytorium, przez co zagrożone będą ciągle drogi marszu, jak i rejony ześrodkowania.

W związku z powyższym nasuwa się pytanie: Czy dotychczasowy stan wiedzy dotyczącej przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych jest wystarczający? Należy sądzić, że nie. Fakt ten w zasadzie nie powinien dziwić, jako że rozwój technologii informatycznych oraz wprowadzanie coraz to nowszego wyposażenia do struktur jednostek wojsk lądowych wymusza konieczność nowego spojrzenia na problematykę przemieszczania, a głównie marszu. Wyniki uzyskane w toku badań stanowią treść niniejszego rozdziału, która wyraża się w próbie odpowiedzi na następujące **pytania problemowe:**

- 1. Jakie zasady i sposoby przemieszczania warunkują skuteczność i terminowość realizacji zadań przez zgrupowania wojsk lądowych?**
- 2. Jakie czynniki determinują algorytmizację marszu?**

Jak wcześniej wskazano celem marszu jest osiągnięcie przez wojska nakazanego rejonu lub rubieży w odpowiednim czasie i pełnej gotowości do prowadzenia walki. Marsz podporządkowany jest stworzeniu w odpowiednim miejscu i czasie przewagi, uzyskaniu zaskoczenia i przejęciu inicjatywy.

¹² Regulamin ..., wyd. cyt., s. 129.

2.1. Zasady przemieszania zgrupowań wojsk

Na podstawie wniosków z konfliktów zbrojnych i praktyki ćwiczebnej należy stwierdzić, że działania bojowe będą rozpoczynały się od przemieszczenia na założoną (nakazaną) odległość z rejonu rozmieszczenia do innego rejonu lub bezpośrednio do rejonu działań bojowych. Takie reguły postępowania wynikają z rozśrodkowania i rozmieszczenia pododdziałów i oddziałów wojsk lądowych, które w ramach realizacji dotychczasowych zadań przebywają w nich. Biorąc zatem pod uwagę kryterium czasu w jakim marsze będą realizowane możemy wyodrębnić ich wykonywanie:

- a) w czasie pokoju,
- b) w okresie zagrożenia wojennego,
- c) w początkowym okresie wojny (konfliktu),
- d) w toku trwania działań wojennych.

Uwzględniając środki transportu, które wykorzystywane są podczas marszu, wówczas dzielimy go na:

- a) piesze,
- b) na środkach transportu (kołowe, gąsienicowe, mieszane),
- c) kombinowane (piesze i na środkach transportu).

Kolejnym kryterium podziału, którym jest kierunek przemieszczania, w stosunku do rubieży styczności z przeciwnikiem, marsze dzielimy na:

- a) dofrontowe (czołowe) - wykonywane w kierunku linii styczności,
- b) rokadowe (boczne) - wykonywane wzdłuż linii styczności,
- c) odfrontowe - wykonywane w kierunku przeciwnym do linii styczności.

Najdogodniejsze warunki istnieć będą do *wykonania marszu w czasie pokoju*. Ruch wojsk skoordynowany będzie wówczas zgodnie z centralnym planem przegrupowania operacyjnego sił zbrojnych. Do zabezpieczenia marszu zaangażowane zostaną zarówno siły układu militarnego m.in.: środki obrony terytorialnej, jak i układu pozamilitarnego (policji, straży pożarnej, straży miejskiej). Wykonywane będą także przedsięwzięcia w ramach świadczeń osobowych i rzeczowych. W tych warunkach marsz przebiegać powinien bez większych zakłóceń i zgodnie z planem.

Dużo bardziej skomplikowane będą warunki marszu w okresie *zagrożenia wojennego*. Jednak maszerujące wojska będą miały tak jak i w czasie pokoju możliwość wykorzystania całego systemu zabezpieczającego przemieszczenie, jak i w pełni wykorzystają infrastrukturę cywilną i wojskową przeznaczoną do sprawnego i planowego przemieszczenia się wojsk. Maszerujące wojska wkomponowane zostaną w plan przedsięwzięć zmierzających do wzmocnienia lub poprawy bezpieczeństwa na określonym kierunku operacyjnym lub granicy z danym państwem. Marsz wykonywany w ramach maskowania operacyjnego może być ukierunkowany na przeciwdziałanie niekorzystnemu rozwojowi sytuacji.

W warunkach *zagrożenia wojennego* oddziały mogą wykonywać marsz, z Miejsc Stałej Dyslokacji (MSD) lub z ośrodków szkolenia poligonowego, a także z rejonów alarmowych oraz rejonów koncentracji.

Najtrudniejsze będą marsze wykonywane w *początkowym okresie konfliktu zbrojnego* i w *czasie działań wojennych*. Istnieć tu będą przede wszystkim zagrożenia spowodowane oddziaływaniem przeciwnika. Przeciwnik dążyć będzie do odkrycia celu marszu, jak też do opóźnienia i paraliżowania przemieszczających się wojsk. Oddziaływanie szczególnie groźne to rażenie bronią precyzyjną, w szczególności na centra dowodzenia oraz uderzenia z powietrza na maszerujące wojska, w miejscach kanalizujących ruch wojsk. Ponadto przeciwnik może oddziaływać na maszerujące wojska lotnictwem, grupami dywersyjno-rozpoznawczymi, pododdziałami desantowo-szturmowymi, a w miarę zbliżania się do linii styczności wzrasta zagrożenie oddziaływaniem desantów powietrznych i lądowych zgrupowań uderzeniowych (rajdy powietrzno-lądowe).

Jak wskazują wnioski z analizy konfliktów zbrojnych i koncepcyjnych założeń oraz wielu ćwiczeń¹³, w toku działań wojennych przeciwnik dążyć będzie do opóźnienia tempa marszu wojsk lub jego całkowitego sparaliżowania wszelkimi sposobami m.in. poprzez systematyczne oddziaływanie lotnictwa, środków walki elektronicznej i innych środków rażenia w wyniku, których mogą powstawać trudności w utrzymywaniu nakazanego harmonogramu marszu. Intensywność oraz charakter oddziaływania przeciwnika na maszerujące kolumny będzie wzrastać

¹³ Por. dokumentacja ćwiczeń dowódczo-sztabowych: Dragon 07, Pierścień 09.

w czasie przekraczania przeszkód wodnych, pokonywania dużych kompleksów leśnych, terenów górzystych, ciałnin oraz węzłów dróg.

Marsz dofrontowy jest to przemieszczenie w kierunku przeciwnika. Może być realizowany w celu wykonania uderzenia na przeciwnika, rozwinięcia powodzenia w natarciu, zajęcia określonego rejonu lub rubieży, organizowania ugrupowania bojowego, luzowania wojsk będących w styczności z przeciwnikiem lub koncentracji sił i środków, a także w wielu innych sytuacjach.

Marsz odfrontowy to przemieszczenie w kierunku od przeciwnika. Może być wykonywane w czasie wycofania, działań obronnych i opóźniających, a także w celu zerwania kontaktu z przeciwnikiem (wychodzenia z walki) aby uzupełnić straty i odtworzyć zdolność bojową.

Natomiast marsz rokadowy (wzdłuż frontu) to przede wszystkim przemieszczenie równoległe do zajmowanej przez przeciwnika linii (rubieży) i może być wykonywane w czasie manewru wojsk na inny kierunek lub podczas walki w celu przeniesienia punktu ciężkości z jednego kierunku na inny, najczęściej w ramach przegrupowania (zmiany ugrupowania) związku taktycznego (oddziału).

Przy przedsięwzięciach związanych z organizowaniem marszu musimy w pierwszej kolejności ocenić *możliwości marszowe* związku taktycznego (oddziału, pododdziału). **Możliwości marszowe** definiowane są jako zdolność do pokonania odległości na własnych środkach transportowych w ściśle określonym czasie i przy zachowaniu gotowości bojowej¹⁴. Regulaminowy zapis można poszerzyć o doświadczenia praktyczne zdobyte podczas wykonywania marszu i może ona brzmieć: *możliwości marszowe to zdolność do pokonania określonej odległości na etatowych własnych środkach transportu, w ściśle określonym czasie i przy zachowaniu gotowości bojowej do wykonywania kolejnych, planowych i nieplanowych zadań.*

Do głównych czynników wpływających na możliwości marszowe należą¹⁵:

a) stopień (intensywność) i środki oddziaływania przeciwnika;

¹⁴ M. Huzarski, Zagadnienia..., wyd. cyt., s. 131.

¹⁵ Por. Regulamin ..., wyd. cyt. s. 131.

b) właściwości manewrowe i eksploatacyjne sprzętu bojowego i środków transportowych oraz ich stan techniczny;

c) stan dróg, warunki terenowe i meteorologiczne;

d) przygotowanie wojsk do marszu, kondycja fizyczna, wyszkolenie kierowców;

e) zabezpieczenie marszu.

Związkowi taktycznemu do wykonania marszu wyznacza się drogi lub pas marszu, którego szerokość powinna umożliwiać wybór, co najmniej 2-3 dróg oraz zapewniać wykonanie manewru w celu pokonania stref skażeń, rejonów zniszczeń, zatopień i zapór inżynierskich. Odległość między drogami marszu powinna uniemożliwić jednoczesne rażenie wojsk (pododdziałów), a także gwarantować możliwość wykonania manewru. Znaczący wpływ przy wyborze i ustalaniu ilości dróg dla maszerujących wojsk mają możliwości usamodzielnienia poszczególnych zgrupowań siłami środkami zabezpieczającymi ruch w postaci oddziałów zabezpieczenia ruchu (OZR) lub oddziałów torujących (OTor). Dlatego w przewidywaniu wejścia związku taktycznego (ZT) do walki powinno się wyznaczyć nie mniej niż dwie drogi główne, natomiast w marszu na dużą odległość, trwającym ponad jedną dobę bez zagrożenia zetknięcia się z naziemnym przeciwnikiem, jedną lub dwie drogi. Ponadto można wyznaczyć również drogi zapasowe i rokadowe, które przygotowuje się jednocześnie z głównymi i wykorzystuje w czasie marszu zgodnie z koncepcją dowódcy związku taktycznego.

Oddział zazwyczaj wykonuje marsz w składzie związku taktycznego, jednak szczególnie przed wybuchem lub w początkowym okresie konfliktu może maszerować samodzielnie. W pierwszym przypadku może maszerować w siłach głównych lub działać jako oddział wydzielony. Miejsce oddziału w ugrupowaniu marszowym ZT określa jego dowódca, a zależy ono m.in. od:

a) terenu,

b) liczby dróg,

c) stanu drożni,

d) przewidywanego zadania w wypadku zetknięcia się przeciwnikiem.

Z zasady wyznacza się dla niego jedną drogę marszu. Jeśli zostanie wzmocniony i marsz wykonuje na czele sił głównych ZT, wskazane jest, aby otrzymał dwie drogi.

Oddziałowi natomiast, który w toku marszu działa, jako oddział wydzielony wyznacza się kierunek działania.

Przed rozpoczęciem marszu powinno dążyć się do przeprowadzenia rekonesansu dróg (pasa) marszu dla ustalenia stanu drożni, mostów, dogodnych miejsc dla przepraw oraz wytyczenia kierunków budowy obejść czy dróg na przełaj. W ramach rekonesansu należy również rozpoznać miejsca czy obszary zapór, rejonów niszczeń, pożarów, zatopień oraz stref prawdopodobnych skażeń toksycznymi środkami przemysłowymi (TŚP).

Na etapie planowania marszu, oprócz przeprowadzonego rekonesansu, jednostka organizuje współdziałanie z organami Transportu i Ruchu Wojsk (TiRW) tj. Wojskowymi Komendami Transportu w celu uzgodnienia tras przejazdu, uzyskania informacji o aktualnym stanie infrastruktury komunikacyjnej i możliwości uzyskania wsparcia w zakresie wykorzystania pododdziałów regulacji ruchu.

W celu koordynacji i uniknięcia kolizji z innymi kolumnami marszowymi i efektywnego wykorzystania potencjału infrastruktury komunikacyjnej należy również zapewnić obieg informacji w ramach podsystemu transportu i ruchu wojsk.

Do celów kierowania marszem wyznacza się następujące elementy koordynacji marszu:

- a) linię wyjściową (punkt wyjściowy)¹⁶;
- b) linię wyrównania (punkt wyrównania);
- c) linię zejścia (punkt zejścia);
- d) punkty wejścia;

oraz ustala się czas przejścia przez nie czoła kolumn¹⁷.

Linie wyjściowe określa się wówczas, gdy związki taktyczne (oddziały) wykonują marsz po więcej niż jednej drodze. Punkt wyjściowy wyznacza się dla

¹⁶ Przy organizowaniu marszu spotykamy się ze zjawiskiem, iż dla mniejszych pododdziałów będzie wyznaczany punkt wyjściowy, który w ramach związku taktycznego będzie tworzył ich zbiór - linię wyjściową.

¹⁷ W praktyce dużym ułatwieniem dla kierowania marszem jest również ustalenie czasu przejścia przez poszczególne punkty (linie) ogona kolumny marszowej.

pododdziałów, oddziałów, a wyjątkowo dla związku taktycznego, gdy marsz wykonywany będzie po jednej drodze.

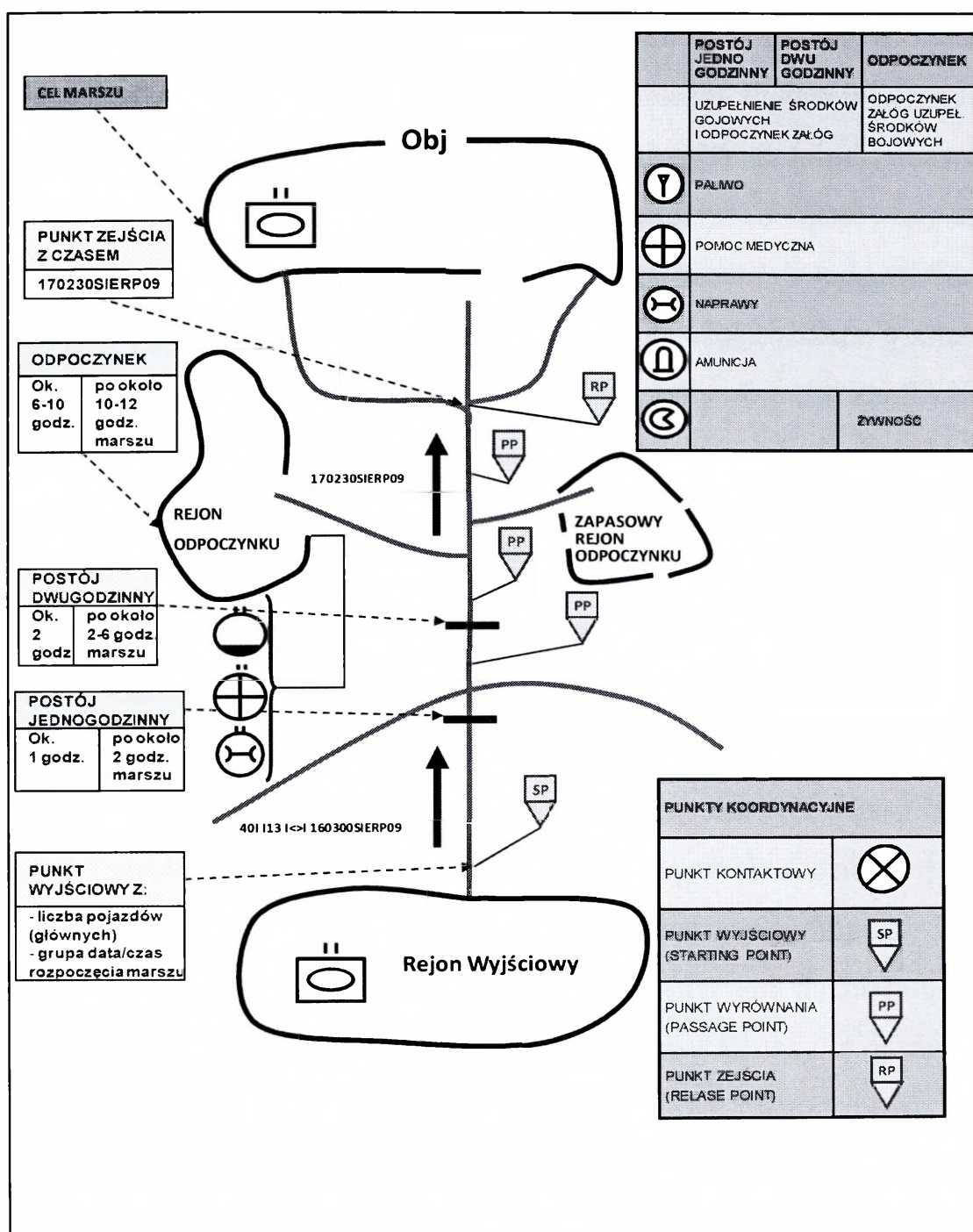
Odległość linii wyjściowej (punktu wyjściowego) od rejonu rozmieszczenia powinna umożliwić sformowanie kolumny marszowej¹⁸ wzmocnionego batalionu i gwarantować uzyskanie zakładanego tempa marszu i będzie uzależniona od długości kolumny marszowej, średnio odległość ta będzie wynosić około 7 km. W przypadku rozpoczęcia marszu bezpośrednio z garnizonów linię wyjściową (punkt wyjściowy) wyznacza się w odległości gwarantującej sformowanie kolumny organicznie dyslokowanemu pododdziałowi lub oddziałowi i może wówczas wynosić około 20-30 km. Wielkość ta może ulec zmniejszeniu, jeśli marsz zostanie poprzedzony wykonaniem czynności związanych z przemieszczaniem w ramach poprawy położenia, realizując przedsięwzięcia osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej.

Linie wyrównania wyznacza się w celu sprawnego regulowania tempa marszu wojsk przemieszczających się po kilku równoległych drogach. Ich liczba i położenie powinny być ściśle związane z planowanymi postojami, a także charakterystycznymi rubieżami (obiektami) terenowymi, przebiegającymi prostopadle do osi marszu. Linie wyrównania wyznacza się w odstępach kilku godzin marszu, średnio nie częściej niż 2-4 godziny. Należy je planować w odległości umożliwiającej sprawne wyjście kolumny marszowej z rejonu postoju (odpoczynku), w taki sposób, aby odległości między nimi na poszczególnych drogach były jednakowe. Należy unikać wyznaczania ich na rzekach, przełęczach i w miejscowościach.

Punkty zejścia wyznacza się na drodze marszu w celu sprawnego i bezkolizyjnego opuszczenia drogi marszu przez pododdziały (kolumny marszowe). W momencie osiągnięcia punktu zejścia pododdział wychodzi z podporządkowania dowódcy kolumny marszowej i samodzielnie przemieszcza się do nakazanego rejonu.

Punkty wejścia wyznacza się na drodze marszu w celu sprawnego i bezkolizyjnego włączenia innych pododdziałów w ugrupowanie marszowe wojsk przemieszczających się drogą marszu.

¹⁸ Kolumna marszowa to – ugrupowanie wykonujące marsz na jednej drodze, w jednym kierunku i pod jednym dowództwem.



Rys. 2. Marsz – elementy koordynacyjne

Źródło: opracowanie własne.

Regulamin Działań Wojsk Lądowych nie nakazuje wyznaczanie innych punktów koordynacyjnych marszu, jednak z doświadczeń wyniesionych ze szkoleń i ćwiczeń poligonowych oraz na podstawie doświadczeń uzyskanych w ramach PKW w Republice Iraku, pomocne jest w organizacji i prowadzeniu marszu (szczególnie na długich dystansach) wyznaczenie punktów meldunkowych w celu kontroli marszu i regulacji.

W celu zachowania zdolności fizycznej ludzi, sprawdzenia stanu technicznego pojazdów mechanicznych i usunięcia uszkodzeń, uzupełnienia materiałowego oraz uporządkowania kolumn organizuje się odpoczynki i postoje. Organizuje się je w rejonach (na drogach marszu) spełniających warunki obrony przed środkami rażenia, zapewniających maskowanie wojsk, mających wystarczającą liczbę ujęć wody oraz - w miarę możliwości - będących w strefie osłanianej przez wojska obrony powietrznej. Ponadto, powinno się je planować w miejscach, gdzie możliwe jest wykorzystanie infrastruktury cywilnej.

Pierwszy postój organizuje się po około dwóch godzinach marszu. Kolejne organizuje się według potrzeb (zwykle, co 2-4 godziny). W czasie postoju jednogodzinnego wojska zatrzymują się po prawej stronie drogi, zachowując ustalone na czas marszu odległości pomiędzy pojazdami, plutonami, kompaniami, batalionami¹⁹. Miejsca na postój wyznacza się w rejonach zapewniających maskowanie, swobodę manewru, obronę przed oddziaływaniem przeciwnika. Czas tego postoju przeznaczają się na przegląd techniczny pojazdów.

Postój dwugodzinny organizuje się w drugiej połowie marszu dobowego (czyli po około 5-godzinach marszu). Na ten postój maszerujące wojska mogą zjeżdżać z głównych dróg marszu i rozmieszczać się kolumnami pododdziałowymi wzdłuż bocznych i rozpoznanych wcześniej dróg. Muszą jednak zachować gotowość do natychmiastowego i sprawnego wejścia na wyznaczone drogi marszu. W czasie tego postoju powinno się uzupełnić mps, dokonać przeglądu technicznego pojazdów i uzbrojenia, usunięcie wykrytych niesprawności a także poświęcić czas na odpoczynek i spożycie posiłku przez żołnierzy.

Po 10-12 godzinach marszu (po wykonaniu marszu dobowego) planuje się organizację odpoczynku dziennego (nocnego). Odpoczynek ten odbywa się po zejściu wojsk do rejonu odpoczynku. Czas odpoczynku należy poświęcić przede wszystkim na regenerację sił żołnierzy (w tym – w miarę możliwości – gorącego), a także na uzupełnienie środków materiałowych i kontrolę techniczną pojazdów. Średnio czas trwania tego odpoczynku może wynosić od 6 do 10 godzin.

¹⁹ Między grupami marszowymi ustala się odległości czasowe, a między pojazdami w metrach. Odległość między grupami marszowymi, przy średniej prędkości 30 km/h, nie powinna być większa niż 5 min, a między pojazdami 50 m.

Czas i rodzaj postojów (odpoczynków) ustalają dowódcy w zależności od sytuacji oraz zadań, jakie oczekują wojska po wykonaniu marszu. Rejony dziennych (nocnych), ewentualnie dobowych odpoczynków rozpoznaje się zawczasu pod względem inżynieryjnym, skażeń i epidemiologicznym. Wprowadzane wojska rozmieszczają się według zasad obowiązujących w rejonach ześrodkowania.

Przy obecnych założeniach organizowania i prowadzenia ewentualnych operacji na obszarze kraju można wnioskować, że marsz nie powinien trwać dłużej niż 2-3 doby. Tym samym postoje jednogodzinne, dwugodzinne i odpoczynki gwarantują w pełni realizację przedsięwzięć w nich zaplanowanych. Mogą być jednak przypadki, gdy ze względów organizacyjnych marsz przekroczy ciągłość trwania trzech dób, wtedy wskazanym byłoby zaplanować odpoczynek dobowy, w którym powinna zostać przywrócona zdolność bojowa wojsk. Umiejętne współdziałanie z siłami układu pozamilitarnego pozwoli należycie wykorzystać bazę szpitalną (lecniczą), miejsca zbiorowego żywienia, (ośrodki wczasowo-wypoczynkowe) itp. Wykorzystanie świadczeń rzeczowych i osobowych podczas marszu pozwala wydłużyć czas posiadania własnych zapasów materiałowych przez związek taktyczny (oddział), co pozwala na utrzymanie zdolności bojowej.

Rozmieszczenie kolumn na drogach, zapewniające najlepsze wykonanie zadania, przy szybkim i sprawnym ich przemieszczaniu do nowych rejonów (rubieży) z zachowaniem gotowości bojowej nazywamy *ugrupowaniem marszowym*.

Powinno ono zapewnić wykonanie marszu w wyznaczonym czasie, rozwinięcie wojsk w ugrupowanie przedbojowe i bojowe, równoczesne wprowadzenie do walki planowanej liczby środków ogniowych, zachowanie zdolności bojowej w razie wykonania przez przeciwnika uderzeń, dokonanie manewru na inne drogi marszu i utrzymanie ciągłości dowodzenia (por. zał. 1 – 4).

Jego ostateczna postać jest uzależniona od następujących determinantów:

- 1) w jakim okresie wykonywany jest marsz (przed wybuchem, w jego początkowej fazie, czy w toku trwania wojny);
- 2) rozmieszczenia oddziałów, pododdziałów w rejonie, z którego rozpoczyna się marsz;
- 3) rodzaj (charakter) zadania czekającego wojska po wykonaniu marszu;

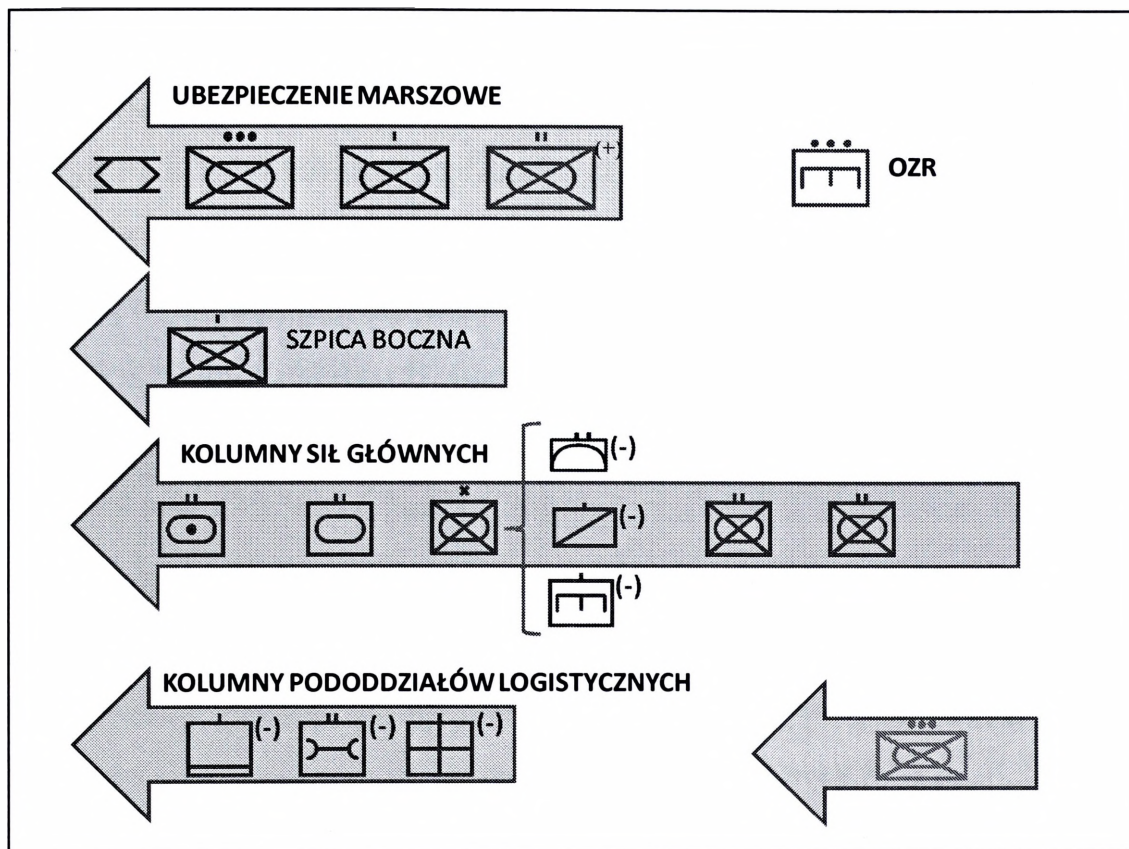
- 4) odległość do linii styczności walczących stron i charakteru działania przeciwnika;
- 5) działania sąsiadów i oddalenia od jego pododdziałów;
- 6) liczby dróg marszu pory roku i czasu trwania oraz warunków atmosferycznych.

Podczas marszu przed wybuchem konfliktu ugrupowanie marszowe powinno zapewnić przede wszystkim utrzymanie maksymalnej prędkości marszu, swobodę ruchu oraz bezpośrednio ubezpieczenie kolumn. Na ogół w siłach głównych wszystkie oddziały (pododdziały) maszerują całością organizacyjną. Mogą być jednak tworzone kolumny – zgrupowania taktyczne, przewidziane do realizacji określonych zadań bezpośrednio po wykonaniu marszu. W celu zapewnienia wyższego tempa marszu można też sprzęt o mniejszych prędkościach trakcyjnych przewozić na przyczepach niskopodwoziowych i z nich tworzyć oddzielną kolumnę.

Podczas marszu, po wybuchu konfliktu, ugrupowanie marszowe powinno zapewnić warunki do nawiązania walki, która często może mieć charakter boju spotkaniowego. Dlatego oddziały (pododdziały) powinny maszerować z przewidzianymi dla nich środkami wzmocnienia. W pierwszorzutowych oddziałach część artylerii należy wydzielać do elementów ubezpieczenia, a pozostałą rozmieścić na czele sił głównych. Środki przeciwpancerne celowo jest przemieszczać między awangardą, a siłami głównymi. Poszczególne kolumny powinny mieć zapewnioną obronę przeciwlotniczą etatowymi środkami.

Ugrupowanie marszowe tworzą:

- elementy rozpoznawcze,
- ubezpieczenia marszowe,
- oddziały zabezpieczenia ruchu,
- kolumny sił głównych,
- kolumny oddziałów (pododdziałów) logistycznych.



Rys. 3. Ugrupowanie marszowe brygady (wariant)

Źródło: opracowanie własne.

Ubezpieczenia marszowe powinny zapewnić ciągły ruch kolumny sił głównych, uniemożliwić przenikanie elementów rozpoznawczych przeciwnika i stwarzać dogodne warunki wejścia do walki. Dzieli się je na:

- a) ubezpieczenia czołowe (awangardy, szpice czołowe),
- b) ubezpieczenia boczne (szpice boczne),
- c) ubezpieczenia tylne (ariergardy, szpice tylne).

Ubezpieczenia marszowe powinny również zapewnić czas na uaktualnienie (powzięcie) decyzji do dalszych działań, stworzenie siłom głównym warunków do bezkolizyjnego przyjęcia ugrupowania bojowego i realizacji zadania przy pełnym wsparciu ogniowym. Adekwatnie do stopnia zagrożenia ze strony przeciwnika naziemnego i powietrznego oraz prawdopodobieństwa spotkania się z nim, maszerujące wojska ubezpieczają się *awangardą* w marszu dofrontowym, *ariergardą* w marszu odfrontowym, *szpicą boczną* w marszu rokadowym.

Awangarda (ariergarda) - na ogół w sile wzmocnionego batalionu - działa na odległości około połowę mniejszej niż oddział wydzielony, średnio 20-30 km od

ubezpieczanych wojsk. Najczęściej rdzeniem zasadniczym awangardy będzie batalion czołgów z kompanią zmechanizowaną (zmotoryzowaną) lub batalion zmechanizowany (zmotoryzowany) z kompanią czołgów. Wzmocniona pododdziałami: wojsk inżynierskich, chemicznych, artylerii do ognia pośredniego, artylerii przeciwlotniczej będzie w pełni samodzielna w zakresie prowadzenia walki. Jeśli oddział maszeruje na czele sił głównych związku taktycznego po dwóch drogach, na jednej ubezpiecza się awangardą, a na drugiej szpicą czołową. Po drodze ubezpieczonej przez awangardę, która także wysyła szpicę czołową, maszerują siły główne.

W wypadku, gdy jest wysłany oddział wydzielony, siły główne ubezpieczają się od czoła szpicą czołową. Szpica czołowa, jest to ubezpieczenie, w sile około kompanii, wysyłane z batalionu, który maszeruje na czele sił głównych brygady oraz działającego jako Oddział Wydzielony (OW) lub awangarda. Wysyła się szpicę czołową na odległość około 3-5 km od czoła sił głównych. Do jej zadań należy ubezpieczenie batalionu od czoła, zapewnienie ciągłości ruchu kolumny sił głównych, a w przypadku napotkania drobnych grup przeciwnika rozbicie ich z marszu. W sytuacji, gdy szpica czołowa napotka większe siły przeciwnika, szpica zajmuje dogodną rubież terenową i zabezpiecza wprowadzenie do walki sił głównych ubezpieczonego batalionu (grupy marszowej) Szpica czołowa ubezpiecza się od czoła zazwyczaj Patrolem Czołowym.

Patrol czołowy jest wysyłany ze składu szpicy czołowej lub maszerującego batalionu na odległość 2-3 km zwykle w sile plutonu. Do jego zadań należy rozpoznanie drogi marszu i zabezpieczenie pododdziału (elementu ubezpieczenia), który go wysłał, przed niespodziewanym napadem przeciwnika. Patrol czołowy ubezpiecza się najczęściej Załogą (drużyną) Patrolową.

Załoga (drużyna) patrolowa jest zwykle wysyłana przez patrol czołowy na odległość wzrokową. Niekiedy może stanowić element ubezpieczenia bezpośredniego batalionu maszerującego w składzie sił głównych brygady.

Szpica boczna jest ubezpieczeniem przeważnie w sile około kompanii. Jest ona wysyłana przede wszystkim z batalionu maszerującego w składzie sił głównych brygady, zwłaszcza w wypadku braku sąsiadów. W takiej sytuacji może stanowić

element ubezpieczenia marszowego brygady. Wysyła się ją na odległość około 5 km od ubezpieczonych sił. Do jej zadań należy ubezpieczenie sił głównych przed niespodziewanym napadem przeciwnika. Wykonuje zadania maszerując po wyznaczonych drogach, przebiegających równolegle do osi marszu sił głównych. Zazwyczaj ubezpiecza się Patrolem Bocznym.

W określonych sytuacjach taktycznych, zwłaszcza podczas przekraczania łątkwych do zablokowania przez przeciwnika miejsc kanalizujących ruch, szpica boczna może ubezpieczać przemarsz całości sił brygady. W takim wypadku zajmuje wygodne stanowiska w terenie i osłania newralgiczną rubież z miejsca. Po pokonaniu przez oddział rubieży kontynuuje realizację wcześniej postawionego zadania.

Patrol boczny to ubezpieczenie zwykle w sile około plutonu. Jest wysyłany ze szpicy bocznej oraz batalionu działającego jako OW, awangarda lub ariergarda. Niekiedy może być wysłany bezpośrednio z batalionu maszerującego w składzie sił głównych brygady. Wówczas Patrol boczny prowadzi działania w odległości, która nie powinna przekraczać 3 km. Z kolei Patrol boczny może ubezpieczać się Załogą (drużyną) Patrolową.

Załoga (drużyna) patrolowa może być wysłana ze składu patrolu bocznego, szpicy bocznej, bądź sił głównych batalionu. Prowadzi działania w odległości wzrokowej od ubezpieczanego pododdziału (elementu ugrupowania marszowego).

Do ubezpieczeń tylnych zalicza się:

- ariergardę,
- szpice tylne;
- patrole tylne;
- drużyny (załogi) patrolowe.

Prowadzą one działania w podobny sposób i w podobnej odległości jak ubezpieczenia czołowe, lecz są wysyłane przede wszystkim przez batalion stanowiący awangardę. Niekiedy mogą być organizowane w celu ubezpieczenia pododdziałów logistycznych maszerujących za kolumną sił głównych batalionu.

Ubezpieczenia marszowe w czasie postojów i odpoczynków zajmują dogodną rubież terenową i realizują zadania typowe dla ubezpieczeń bezpośrednich lub ubezpieczeń postoju, ale mogą być także zamienione lub wzmocnione.

Dla zapewnienia przejezdności dróg marszu, a w wypadkach koniecznych wykonania objazdów, czy przygotowania dróg na przełaj, tworzy się *oddziały zabezpieczenia ruchu (OZR)*.

Oddział zabezpieczenia ruchu, którego cel działania jest jednoznacznie określony w nazwie, nie należy jednak traktować jako jedyny element ugrupowania marszowego zajmujący się zapewnieniem swobody ruchu. Marsz wykonywany na obszarze kraju będzie również zabezpieczony przez siły układu pozamilitarnego. Właśnie one w głębi kraju będą odgrywały priorytetową rolę. Natomiast w sytuacjach wykluczających ich działanie i zaistnienie komplikacji drogowych w bliskim kontakcie z przeciwnikiem zadania zabezpieczenia ruchu powinny przejąć maszerujące wojska.

Niezależnie od sił inżynierskich obowiązek utrzymania przejezdności dróg mają pozostałe pododdziały, zwłaszcza ogólnowojskowe. Wykorzystują do tego czołgi z urządzeniami spycharkowymi, samobieżne mosty towarzyszące oraz inny sprzęt będący na ich wyposażeniu.

Należy się liczyć z tym, że w razie dużych uszkodzeń dróg, siły główne będą coraz bardziej zbliżać się do oddziałów zabezpieczenia ruchu. Dlatego, aby nie spowodować zatrzymania lub dezorganizacji marszu, powinny one działać nawet w czasie postoju lub odpoczynku sił głównych związku taktycznego (oddziału).

Kolumny marszowe sił głównych (por. zał. 5) rozczłonkowuje się w głąb, tworząc kolumny pododdziałów (grup marszowych). Odległości między kolumnami mają zapewnić swobodę manewru i rozśrodkowanie wzdłuż drogi marszu. Na czele kolumn sił głównych rozmieszcza się oddziały zabezpieczenia ruchu z zadaniem zapewnienia technicznej przekraczalności dróg marszu. Odległości między oddziałami mogą wynosić do 5 km, między pododdziałami (batalion, dywizjon) do 3 km, a między pojazdami do 50 m.

Oddziały (pododdziały) logistyczne maszerują samodzielnie plutonami za siłami głównymi w gotowości do udzielenia pomocy medycznej, remontu i ewakuacji sprzętu oraz zaopatrywania wojsk.

W pododdziałach wszystkie kolumny logistyki znajdują się w jego ugrupowaniu. Jeśli istnieje zagrożenie ze strony przeciwnika naziemnego i może dojść

do walki (boju) właściwym rozwiązaniem jest włączenie do czołowych oddziałów elementów wzmocnienia logistycznego. Charakter zadań oraz stan sił i środków do walki zawsze będzie czynił pododdziały logistyczne opłacalnymi obiektami dla przeciwnika, dlatego obowiązkiem każdego dowódcy jest tworzenie im elementów ubezpieczeń najczęściej z pododdziałów zmotoryzowanych czy zmechanizowanych.

2.2. Prowadzenie marszu przez zgrupowania wojsk

Za początek marszu uważa się moment przekroczenia czołem kolumny sił głównych linii (punktu) wyjściowej. Wojska powinny przekraczać ją bez zatrzymywania się, aby niknąć zatorów i nadmiernej koncentracji.

Jej terminowe pokonanie zapewnia płynność ruchu oraz gwarantuje sprawne formowanie ugrupowania marszowego na poszczególnych drogach.

Kolumny pododdziałowe formuje się w rejonach rozmieszczenia. Stopniowo wyprowadza się je na drogi marszu z takim wyliczeniem czasowym, aby każda z kolumn po przekroczeniu punktu wyjściowego, mogła się oddalić na odległość równą ustalonym odstępom między poszczególnymi kolumnami marszowymi.

Na odcinki trudne, kieruje się pododdziały techniczne oraz inżynieryjne z niezbędnym sprzętem. Na drogach podejścia do linii (punktu) wyjściowej, w rejonach ześrodkowania i odpoczynku oraz na drogach podejścia i liniach rozwinięcia w ugrupowanie bojowe rozwija się posterunki kontrolne. Na linii wyjściowej, punktach wyrównania oraz przeprawach, przełęczach górskich, w wąskich przejściach i na węzłach drogowych wystawia się wzmocnione posterunki kontrolne. W działaniach tych wojska operacyjne mogą być wspierane przez Żandarmerie Wojskową i siły układu pozamilitarnego.

W czasie marszu wojska zobowiązane są ściśle przestrzegać ustalonego porządku i dyscypliny, nakazanej prędkości i odległości, zasad bezpieczeństwa i maskowania.

Kolumny maszerują prawą stroną drogi pozostawiając lewą do ruchu z przeciwnego kierunku i ewentualnego wyprzedzania oraz dla ruchu łączników. Wyprzedzanie jednej kolumny przez drugą dopuszczalne jest tylko za zgodą

przełożonego, podczas przeprowadzania takiego manewru, wyprzedzana kolumna zatrzymuje się na poboczu, aby nie utrudniać ruchu maszerujących wojsk.

Rozpoznanie przepraw i dróg domarszu do obiektów newralgicznych i kanalizujących ruch powinno być organizowane zawczasu. Do wyznaczonych przepraw wyznacza się pododdziały wojsk inżynieryjnych ze środkami przeprawowymi, naprawczo-ewakuacyjnymi i środki obrony przeciwlotniczej. Wyznacza się także miejsca punktów dowodzenia oraz ustala organizację regulacji ruchu. Rejony zatopień, skażeń i pożarów oraz uszkodzone odcinki dróg, a także różnego rodzaju przeszkody terenowe rozpoznaje się przed wkroczeniem wojsk. Jeśli są możliwości to rejony te obchodzi się. Gdy jest to niemożliwe należy szybko podjąć czynności w celu przywrócenia po drodze płynnego ruchu.

Przekraczanie ciałnin i mostów (przepustów, wiaduktów) odbywać się powinno bez zatrzymywania wojsk i ze zwiększoną prędkością. Podobnie należy postępować podczas pokonywania miejscowości. W razie zatrzymania kolumny w wąskim miejscu, następne kolumny zatrzymuje się w rejonie zapewniającym maskowanie.

W celu zapewnienia osłony wojsk przed uderzeniami środków napadu powietrznego wysyła się wcześniej do rejonów ciałnin i mostów (innych miejsc kanalizujących ruch) wyznaczone pododdziały (środki) przeciwlotnicze, które rozwijają się wzdłuż dróg. W razie napadu powietrznego kolumny nie przerywają marszu i w ruchu lub z krótkich przystanków niszczą przeciwnika środkami przeciwlotniczymi rozmieszczonymi w kolumnach.

W czasie marszu walkę z grupami dywersyjno-rozpoznawczymi lub innymi elementami przeciwnika prowadzą wydzielone siły, a także siły układu pozamilitarnego. Siły i środki związku taktycznego (oddziału) mogą być również użyte do walki z przeciwnikiem według planu sztabu nadrzędnego. Samodzielnie maszerujący ZT (oddział) będzie walczył z grupami dywersyjno-rozpoznawczymi tylko wówczas, gdy zaatakują one kolumny lub opanują odcinki dróg marszu. Do walki w takiej sytuacji należy jednak angażować tylko niezbędne siły i środki, a pozostałe oddziały (pododdziały) powinny kontynuować marsz.

W sytuacji wykonania przez przeciwnika uderzenia minowego lub napotkania przez kolumnę maszerujących wojsk narzutowych pól minowych lub zawał dowódca

oddziału (pododdziału) przeprowadza rozpoznanie inżynieryjne w celu ustalenia wielkości i charakteru zapory oraz wyszukania możliwych obejść lub przejść. Pododdziały, które znalazły się w zaminowanym rejonie niezwłocznie opuszczają najkrótszą drogą zagrożony teren metodą samoprzekraczania. Rejony zapór oznakowuje się widocznymi znakami, a jeśli jej obejście jest niemożliwe, grupy torujące przystępują do wykonania przejść. Z reguły wykonuje się je wzdłuż osi drogi marszu, sposobem mechanicznym lub wybuchowym.

W przypadku nagłej zmiany kierunku marszu dowódca związku taktycznego (oddziału) określa sposób dalszego działania. Na nowy kierunek (drogę marszu) wysyła się natychmiast elementy rozpoznania, ubezpieczenie, oddziały zabezpieczenia ruchu i regulację ruchu. Na nowy kierunek marszu kolumny sił głównych wprowadza się najkrótszymi i najdogodniejszymi drogami w dotychczasowym ugrupowaniu lub po dokonaniu tylko niezbędnych zmian.

Oddziały (pododdziały), które się znalazły w strefie (rejonie) skażeń zwiększają prędkość i niezwłocznie opuszczają ten obszar w środkach ochronnych. Natomiast pozostałe kolumny są kierowane na drogi obejścia i doprowadzane do punktów łączenia kolumny marszowej związku taktycznego (oddziału).

Zapasy ruchome w marszu uzupełnia się z reguły w rejonach odpoczynków, natomiast paliwo w pojazdach dotankowuje się również na postojach. Zasadnym jest przydzielanie do poszczególnych elementów ugrupowania marszowego cystern z paliwem, które po uzupełnieniu braków paliwa można łączyć w kolumny i w wyznaczonych rejonach odtworzyć zapasy ruchome.

Każde zboczenie z ustalonych dróg marszu i nieprzestrzeganie czasów może utrudniać ruch innych wojsk i mieć nieobliczalne skutki. Jeżeli wymusza to sytuacja, należy zameldować o tym przełożonemu.

Marsz, jako zorganizowane przemieszczenie wojsk kończy się z chwilą wejścia związku taktycznego (oddziału), zgrupowania do nakazanego rejonu lub osiągnięcia określonej rubieży.

2.3. Dowodzenie zgrupowaniami w czasie ich przemieszczania

Celem badań, których wyniki zaprezentowano w niniejszym podrozdziale, było przedstawienie pewnych warunków normujących proces przemieszczania wojsk jak również problematykę dowodzenia zgrupowaniami wojsk lądowych w czasie ich przemieszczania na obszarze i poza granicami kraju. Aby zakładany cel osiągnąć w etapie wstępnym, wnikliwej analizie poddano wyselekcjonowaną literaturę sojuszniczą i narodową dotyczącą tej problematyki. Zbadano m.in.²⁰:

- AJP-01 (B) Allied joint doctrine (Sojusznicza doktryna działań połączonych);
- AJP-3 Allied joint operations (Sojusznicze działania połączone);
- ATP-3.2 Land operations (Działania wojsk lądowych);
- SCs GOP Strategic commanders guidelines for operational planning (Wytyczne dowódców strategicznych do planowania działań NATO);
- ATP-3.2.1 Command and control of land forces (Dowodzenie w Wojskach Lądowych);
- OP/OJ Doktryna narodowa operacje połączone;
- Regulamin działań wojsk lądowych;
- Zasady przemieszczania sił zbrojnych i przekraczania granic państwowych - Podręcznik;
- Taktyka ogólna wojsk lądowych - Podręcznik.

Analiza powyższych publikacji pozwoliła skonstatować, że dowodzenie to proces, poprzez który dowódca narzuca swoją wolę i zamiar podwładnym oraz w ramach, którego wspomagany przez swój sztab planuje, organizuje, koordynuje i ukierunkowuje działania podległych mu sił przez użycie standardowych procedur działania i wszelkich dostępnych środków przekazywania informacji.

W literaturze przedmiotu dowodzenie określa się także jako złożoną i wielofunkcyjną działalność dowództw, występujących na różnych poziomach dowodzenia i w różnych rodzajach sił zbrojnych, ukierunkowaną w czasie pokoju na właściwe przygotowanie sił zbrojnych do przewidywanych zadań, a w czasie kryzysu

²⁰ Przemieszczanie w planowaniu operacyjnym, AON, Warszawa 2004, s.59.

lub wojny na ich efektywne użycie w operacjach²¹. W celu sprawnego dowodzenia organizuje się hierarchiczny system dowodzenia, który obejmuje:

- Organizację dowodzenia - obejmującą zadania dowództw i relacje pomiędzy nimi, ich strukturę organizacyjno – funkcjonalną, zakresy władzy i odpowiedzialności poszczególnych osób i komórek organizacyjnych;
- Środki dowodzenia - tj. stanowiska dowodzenia jako miejsca pracy dowództw, systemy automatyzacji dowodzenia oraz systemy łączności;
- Proces dowodzenia - obejmujący proces decyzyjny, procedury i dokumenty dowodzenia oraz techniki działania, stosowane podczas pracy przez dowództwa, w celu oceny sytuacji, podjęcia decyzji, postawienia zadań i nadzorowania ich wykonania.

W związku z tak szerokim znaczeniem pojęcia dowodzenie dalsze badania zostały zawężone i ukierunkowane na uwypuklenie specyfiki dowodzenia w czasie przemieszczania wojsk na obszarze i poza granicami kraju.

Analiza literatury przedmiotu pozwala stwierdzić, że przemieszczanie wojsk lądowych jest rodzajem działań pomocniczych, które obok działań rozstrzygających i pokojowych, wchodzi w skład operacji. Dlatego założono, że procedury dowodzenia w przemieszczaniu nie będą różniły się od stosowanych w działaniach obronnych czy zaczepnych. Inne natomiast będą rozpatrywane problemy, sporządzane analizy i oceny. Prowadzone będą także charakterystyczne dla przemieszczania wojsk kalkulacje, wykonywane specyficzne dokumenty oraz podejmowane nietypowe dla innych działań przedsięwzięcia.

Ponadto założono, że działania lądowe będą stanowić integralny element operacji połączonych: narodowych, sojuszniczych lub wielonarodowych. Stąd też w aspekcie dowodzenia uznano, że dowództwo komponentu lądowego musi funkcjonować zgodnie z procedurami dowodzenia szczebla nadrzędnego dowództwa sił połączonych.

²¹ J. Michniak, Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych, AON, Warszawa 2003, s. 4.

2.4. Procedury determinujące algorytmizację przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych

System planowania i transportu wojsk NATO ze względu na swój charakter, posiada scentralizowany system planowania i kierowania, a zdecentralizowany system realizacji przemieszczeń wojsk, oparty na narodowych możliwościach uczestników operacji. Podobnie problemy postrzegane są w systemie transportu i ruchu wojsk w wielonarodowych siłach zadaniowych.

Poszczególne ogniwa systemu dowodzenia NATO mają swój udział w systemie kierowania transportem i ruchem wojsk. Na podstawie wspomnianych dokumentów normatywnych można określić podstawowe zadania w tym zakresie, zarówno w odniesieniu do ogniw systemu dowodzenia sojuszu, jak i państw biorących udział w operacji.

Przeprowadzona analiza literatury przedmiotu²² opisującej problem przemieszczania pozwala na sformułowanie trzech tez:

1. Występują znaczne różnice zarówno w definiowaniu czynników determinujących przemieszczanie wojsk, jak i w określaniu skali ich wpływu na proces planowania i realizacji tych działań;
2. Szybkość zmian, jakie zachodzą w międzynarodowym środowisku bezpieczeństwa w połączeniu z rewolucją technologiczną oraz zmianami w koncepcjach wykorzystania wojsk, wyklucza możliwość jednoznacznego i całościowego zdefiniowania wszystkich determinantów przemieszczania wojsk;
3. Do najczęściej wymienianych czynników determinujących współczesne przemieszczanie wojsk należą: sytuacja polityczno-militarna; zdolności manewrowe wojsk, charakter przegrupowania (narodowy, sojuszniczy, wielonarodowy) oraz warunki geograficzno-klimatyczne.

Determinantom tym nadano różną rangę nie pozwalającą na jednoznaczne określenie znaczenie poszczególnego czynnika w procesie przygotowania

²² Np. AJP-4.4 – Allied joint movement and transportation doctrine, (STANAG 2506), NATO 2001; Unit movement operations, (FM 4-01.011), Washington 2002; A. Czupryński, Wybrane problemy ruchu wojsk na obszarze kraju, AON, Warszawa 2002.

i realizacji przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych.

Pierwszą grupę tworzą czynniki wynikające z ogólnej sytuacji polityczno – militarnej, w jakiej realizowane jest przemieszczanie. W tej grupie funkcjonuje również charakter przegrupowania (narodowy czy też sojuszniczy) oraz obszar jego realizacji.

Do kolejnej grupy zaliczamy czynniki determinujące organizację przemieszczania, do której zaliczamy: stopień gotowości bojowej wojsk, skalę i rodzaj potencjalnego zagrożenia, warunki geograficzno – klimatyczne, możliwość zabezpieczenia przemieszczenia, uwarunkowania prawne, międzynarodowe jak i poszczególnych państw, jakość techniczną środków w dyspozycji, jak również rodzaj przemieszczenia z uwzględnieniem użytych środków transportu itp.²³.

Ostatnia grupa dotyczy czynników determinujących proces przemieszczenia wpływające na osiągnięcie jego celu. Zaliczyć do tej grupy można planowanie i organizowanie przemieszczenia, stopień zabezpieczenia przemieszczenia przez kolejne państwa w ramach HNS, zdolności manewrowe wojsk i przygotowanie wojsk do realizacji tego typu zadań²⁴.

Należy w tym miejscu podkreślić, że w obecnej dobie procedur podział poszczególnych czynników determinujących przemieszczanie wojsk, ich wzajemne powiązania i zależności oraz możliwości występowania wielu kombinacji poszczególnych determinantów, w zależności od specyfiki powstałej sytuacji polityczno – militarnej, powodować będą zacieranie wzajemnych podziałów.

Sytuacja ogólna, w której organizowane jest przemieszczanie wojsk będzie miała bezpośredni wpływ na cel, sposób i czas tego przemieszczenia. Sytuacja ta wynika ze stanu stosunków międzynarodowych i wyraża się określonym stanem funkcjonowania państwa.

Problem ruchu wojsk występuje we wszystkich okresach funkcjonowania państwa, począwszy od pokojowego funkcjonowania sił zbrojnych, przez prewencyjne reagowanie kryzysowe a skończywszy na użyciu sił zbrojnych w walce. Jak wynika z wcześniejszych analiz, wszelkie działania dotyczące tych zdarzeń poprzedzone będą

²³ Kierowanie przemieszczaniem jednostek wojskowych na obszarze RP, AON, Warszawa 2003, s.51.

²⁴ Tamże, s.52.

przemieszczaniem wojsk.

W czasie pokoju przemieszczanie związane będzie z uczestnictwem wojsk w ćwiczeniach lub zabezpieczeniem logistycznym jednostek wojskowych. Wszystkie te działania realizowane będą zgodnie z regułami przemieszczania administracyjnego. Podobne podejście będzie obowiązywać w sytuacji przemieszczania wojsk poza obszar kraju w celu uczestnictwa w strukturach międzynarodowych. W związku z tym należy uwzględnić przy przemieszczaniu dodatkowo wszelkie uwarunkowania prawne państwa przez obszar, którego odbywa się ruch wojsk.

W przypadku państwa członka sojuszu należy przestrzegać wcześniej zawartych porozumień sojuszniczych i ustaleń sformułowanych przez dowództwo sojusznicze. Jeżeli ruch wojsk realizowany będzie na obszarze państwa niebędącego członkiem Sojuszu, zamierzenie takie wymaga zgody rządu lub parlamentu tego państwa. Źródła powstających zagrożeń bezpieczeństwa światowego w ostatnich latach znajdują się w znacznych odległościach od Polski. Jak już wcześniej zostało wspomniane, podstawowym sposobem ruchu wojsk w obrębie kontynentu będzie przemieszczenie na autonomicznych środkach transportu uzupełnione przewozami transportem kolejowym i lotniczym. W sytuacji przemieszczenia wojsk priorytetem przerzutu w rejon konfliktu będą siły z lekkim wyposażeniem transportem lotniczym, natomiast sprzęt ciężki z zaopatrzeniem przemieści się transportem lądowym. W sytuacji zagrożenia w innych rejonach świata, dodatkowo użyty będzie transport morski. Stąd będą to przemieszczenia determinowane aktualną sytuacją i jej rozwojem. Wiązać się to będzie z wydłużonym czasem przybycia w rejon konfliktu, znacznymi kosztami oraz wyczerpanym procesem planowania.

Głównym sposobem przemieszczania wojsk na obszarze kraju pozostanie marsz na własnych środkach lub przewóz. Natomiast w warunkach realizacji zadań sojuszniczych poza obszarem kraju najlepszym sposobem są przerzuty wojsk przy użyciu transportu lotniczego. Przemieszczanie drogą powietrzną zdecydowanie skraca czas uzyskania gotowości przez wojska w rejonie operacji, zwłaszcza w sytuacji dużego oddalenia tego rejonu. Jednocześnie występują pewne ograniczenia w posiadaniu odpowiedniej infrastruktury lotniczej oraz dostatecznej ilości i jakości środków transportowych.

Jednym z elementów środowiska działań, który powinien być uwzględniany w procesie algorytmizacji procesu przemieszczania wojsk jest infrastruktura wraz z jej zasobami. Wpływa ona w istotny sposób na warunki ruchu wojsk oraz możliwości jego wsparcia. Stan oraz jakość sieci dróg stanowi coraz większy problem. Z definicji wiadomo, że droga – to pas zieleni, zwykle utwardzony, łączący oddalone od siebie miejsca, przeznaczony do poruszania się ludzi i pojazdów²⁵. Z kolei pod pojęciem sieci drogowej należy rozumieć wszystkie drogi występujące w danym pasie lub obszarze terenu²⁶.

Oceniając istniejącą sieć drogową należy określić drogi w danym obszarze dostępne do prowadzenia działań sił militarnych i ich stan techniczny. Na wybór dróg w celu przemieszczenia sił wojskowych mogą mieć wpływ takie cechy, jak: ukształtowanie sieci drogowej, gęstość sieci drogowej, charakterystyka techniczna korony drogi i jej podatność na zniszczenie²⁷.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w Polsce na sieć dróg składają się drogi publiczne następujących kategorii²⁸:

- drogi krajowe:
 - autostrady – oznaczone literą A i liczbą jedno - lub dwucyfrową;
 - drogi ekspresowe – oznaczone literą S i liczbą jedno – lub dwucyfrową;
 - pozostałe drogi krajowe – oznaczone liczbą jedno – lub dwucyfrową;
- drogi wojewódzkie – oznaczone liczbą trzycyfrową;
- drogi powiatowe – oznaczone liczbą trzycyfrową;
- drogi gminne – oznaczone liczbą czterocyfrową;
- inne.

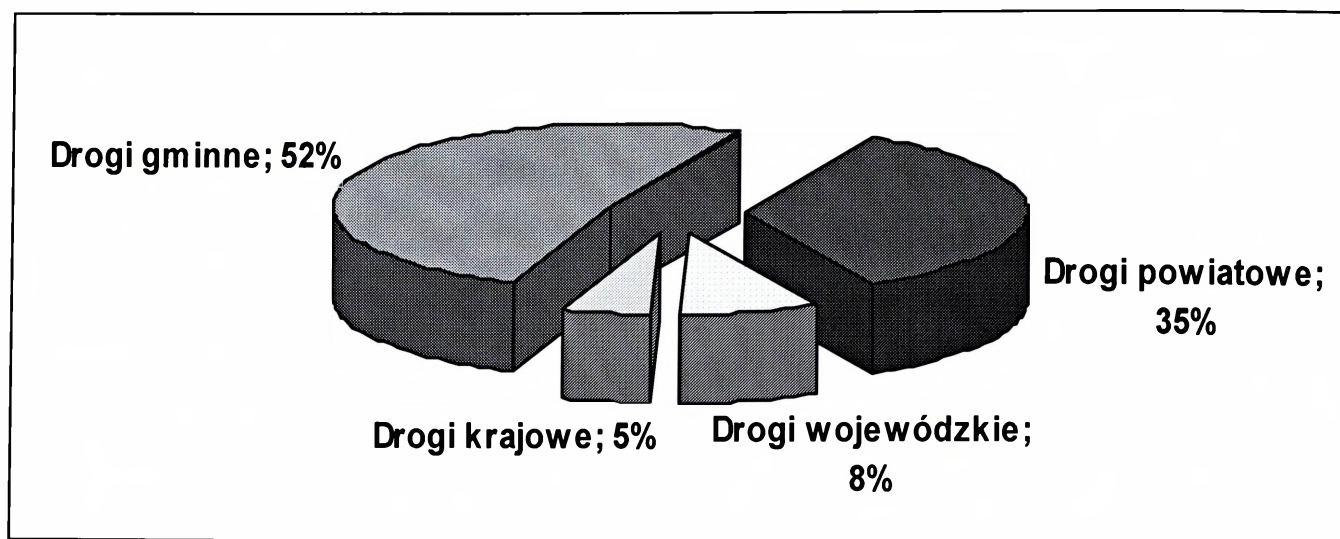
Na rysunku poniżej zobrazowano procentowy udział poszczególnych kategorii w całości sieci dróg na obszarze Polski.

²⁵ Por. Leksykon ..., wyd. cyt., s. 93.

²⁶ Zob. R. H. Bochenek, 1000 słów o inżynierii i fortyfikacji, MON, Warszawa 1989, s. 249.

²⁷ Por. S. Kowalkowski, Kierowanie ruchem wojsk lądowych w operacyjnej strefie działań, AON, Warszawa 2009, s. 176.

²⁸ Kategorie dróg publicznych i wojskowych, ich zarządców oraz zasady wykorzystania przez siły wojskowe opracowano na podstawie: Instrukcja regulacji ruchu dla etatowych i nieetatowych pododdziałów regulacji ruchu, MON/SG WP, Warszawa 2004, s. 36-38.



Rys. 4. Procentowy udział poszczególnych dróg w całości sieci dróg publicznych Polski
 Źródło: Dane Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad z 2007 roku.

W odpowiedzi na rosnące znaczenie wobec problematyki przemieszczania wojsk i transportu, w sojuszu wypracowano Allied Joint Publication (AJP 4) oraz Allied Joint Logistic Doctrine, gdzie skoncentrowano się na logistyce, przemieszczeniu wojsk i transporcie. Dokumenty te zawierają cele, zadania, zakres odpowiedzialności i procedury w zakresie przemieszczenia transportu wojsk zarówno w operacjach organizowanych w myśl artykułu 5 jak i w operacjach spoza artykułu 5 mają one służyć oficerom sztabów NATO i poszczególnych państw w przypadku organizowania połączonych i międzynarodowych operacjach wymagających przemieszczenia i transportu sił i środków²⁹.

W dokumentach tych zawarto szereg istotnych kwestii związanych z procesem przemieszczania wojsk, jak również szereg zapisów jednoznacznie determinujących to działanie. Do szczególnie istotnych należy zaliczyć dwie sprawy. „...Państwo wysyłające (Sending Nation – SN) jest odpowiedzialne za pozyskanie środków transportowych do przemieszczania, utrzymania i kolejnego przemieszczania swoich sił. Dane państwo jest także odpowiedzialne za planowanie i kierowanie ruchem narodowych sił, narodowych komponentów sił wielonarodowych...³⁰”.

Marsz wymaga starannego zaplanowania, a zwłaszcza bardzo dokładnych kalkulacji czasowych. Na kalkulacje czasowe rzutuje wiele kwestii związanych

²⁹ Kierowanie przemieszczaniem ..., wyd. cyt., s. 56.

³⁰ Tamże, s.56.

z wykonywanym marszem. Do najistotniejszych możemy zaliczyć:

- średnią prędkość marszu,
- odległość (zasięg) marszu dziennego (dobowego),
- ogólny czas marszu.

Wielkość wskaźnika prędkości marszu godzinnego umożliwia przeprowadzenie kalkulacji w większym przedziale czasowym. Do planowania przyjmuje się, że kolumna mieszana w ciągu doby pokona odległość rzędu 200-300 km. U podstaw takiej kalkulacji leży fakt, iż oddział maszeruje efektywnie ok. 10-12 godzin.

Tabela 1.

Charakterystyka marszu dobowego

Lp.	PRZEDSIĘWZIĘCIE	CZAS (w godz.)
1.	MARSZ (EFEKTYWNY CZAS MARSZU)	10 -12
2.	DWA-CZTERY POSTOJE JEDNOGODZINNE	2-4
3.	JEDEN POSTÓJ DWUGODZINNY	2
4.	ODPOCZYNEK DZIENNY (NOCNY)	6-10

Opracowano na podstawie: *Taktyka ogólna wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2001, s. 98.

Natomiast za normatywne przyjmuje się prędkości przedstawione w następujący sposób:

Tabela 2.

Prędkość marszu (km/h)

Lp.	KOLUMNA	PRĘDKOŚĆ km/h	
		warunki normalne	warunki niekorzystne*
1.	Gąsienicowa	do 30	10 – 20
2.	Kołowa	do 40	10 – 20
3.	Mieszana	do 30	10 – 20
4.	Piesza	do 5	0,3 - 2
Prędkość kolumn marszowych w nocy jest mniejsza o około 20 – 30% niż w dzień (podobny wpływ jest śniegu i oblodzenia dróg).			
* W górach, terenie lesisto – jeziornym, zimie, itp.			

Opracowano na podstawie: *Taktyka ogólna wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2001, s. 97.

We wszelkich kalkulacjach marszowych przyjmuje się zawsze tempo marszu środków najwolniejszych. W górach, lesie, terenie lesisto-jeziornym, w zimie oraz innych niekorzystnych warunkach utrudniających marsz jego średnia prędkość ulegnie poważnemu obniżeniu, co ilustruje powyższa tabela. Planując marsz uwzględniać należy wszystkie czynniki rzutujące na jego możliwości wykonania.

Na podstawie doświadczeń bojowych, praktyki szkoleniowej i wniosków z przeprowadzonych analiz przyjmuje się, że prędkości kolumn w nocy są z reguły do 20-30% mniejsze niż w dzień. W podobnym stopniu na prędkość marszu wpływa zima, zwłaszcza śnieg lub oblodzenie dróg. Mniejsza jest też prędkość na odcinkach dróg w obszarach zurbanizowanych, pagórkowatych. W tym drugim przypadku niejednokrotnie pojawi się problem utrzymania dyscypliny marszu (por. zał. 6).

Przemieszczenia pojazdów (kolumn) wojskowych po drogach pod względem uwarunkowań administracyjnych można rozdzielić na dwa rodzaje:

- 1) nie wymagające specjalnego zezwolenia;
- 2) wymagające oddzielnych zezwoleń w postaci „Pozwolenia na marsz drogowy”³¹.

W rozdziale tym³² przedstawiono niektóre wskaźniki i dane, które mogą służyć do planowania przemieszczania i transportu wojsk (przewozu personelu, sprzętu, wyposażenia i zapasów) zarówno w ruchu krajowym jak i zagranicznym.

Dla celów kalkulacyjnych należy przyjąć następujące założenia:

- 1) zestawienie kolumn:
 - a) małych grup pojazdów, 6 – 20 pojazdów,
 - b) pododdziałów, 50 – 200 pojazdów,
 - c) oddziałów, 600 – 900 pojazdów;
- 2) przerwy pomiędzy kolumnami:
 - a) małych grup pojazdów, 1 - 2 min,
 - b) pododdziałów, 2 - 5 min,
 - c) oddziałów, 10 - 30 min;
- 3) postoje (czas po rozpoczęciu marszu):

³¹ Zasady i procedury wojskowego ruchu drogowego (DD/4.4.4), MON SG WP, Warszawa 2005, s. 36.

³² Podstawa: Przepisy i procedury przemieszczania (transportu) drogowego oraz agencje i personel kierowania ruchem AMovP-1, rozdział 3, 5 oraz Regulamin Działań Wojsk Lądowych.

- a) pierwszy postój po 2 h, wynosi 1 h,
- b) co 5 - 6 h, wynosi 2 h,
- c) po 10 – 12 h, wynosi 8 h. (dzienny / nocny);
- 4) średnia prędkość:
 - a) pojazdy kołowe, 40 km/h,
 - b) pojazdy gąsienicowe, 30 km/h,
 - c) kolumny mieszane, 30 km/h;
- 5) odstępy pomiędzy pojazdami: 50 - 100 m;
- 6) średnia długość pojazdu: 7 m.

Podczas planowania marszu należy również uwzględnić możliwość zmiany kierunku marszu, kolejność grup marszowych lub konieczność przerwania marszu. W tym celu wzdłuż trasy marszu koniecznym jest ustalenie - na podstawie mapy, odpowiednich rejonów, które wymagają w razie potrzeby wcześniejszego rozpoznania i ewentualnego zaadaptowania.

Czynnikami determinującymi planowanie marszu będą również:

- a) otrzymane zadanie i zamiar przełożonego,
- b) odległość przemieszczenia oraz dostępny okres czasu,
- c) organizacja przemieszczenia uwzględniająca zasady kierowania i kontroli ruchu,
- d) zadanie dalsze,
- e) ocenę przeciwnika (w tym zagrożenie BMR),
- f) stopień mobilności wojsk,
- g) ilość dostępnych dróg lub pasów przemieszczenia, przepustowość drożni itd,
- h) warunki terenowe i pogodowe,
- i) dodatkowe środki transportowe (w tym cywilne),
- j) możliwości utrzymania i odbudowy sieci transportowej.

Kalkulując marsz istotne jest wykorzystywanie odpowiednich narzędzi operacyjno-taktycznych. Z praktyki dowódczej i sztabowej najczęściej wykorzystywane wzory to:

- a) ogólny czas marszu,

- b) czas rozpoczęcia marszu z rejonu przy nakazanym czasie przekroczenia linii (punktu) wyjściowej,
- c) czas przekroczenia pierwszej i kolejnych linii (punktów) wyrównania czołem kolumny marszowej w stosunku do „S”,
- d) czas potrzebny na wejście kolumny marszowej do rejonu.

Poniżej zaprezentowane zostaną najpotrzebniejsze wzory i przykłady ich zastosowania w algorytmizacji marszu.

1. Ogólny czas marszu

$$T_m = \sum \frac{D_n}{V_n} + T_p + T_o + T_z$$

gdzie:

T_m – ogólny czas marszu, w godz;

D_n – liczba odcinków drogi;

N – długość n-tego odcinka drogi, w km;

V_n – prędkość marszu na n-tym odcinku drogi, w km/h;

T_o – czas potrzebny na pokonanie przeszkody, w godz;

T_p – czas wydzielony na postoje (odpoczynki), w godz;

T_z – czas ześrodkowania się w rejonie, w godz.

Przykład

Obliczyć czas marszu kolumny czołgów na odległość 140 km, jeżeli długość odcinków drogi określanych według prędkości marszu wynosi 45 km, 60 km, 35 km. Zakładana na nich prędkość marszu wynosi odpowiednio: 20 km/h, 25 km/h, 10 km/h. Czas potrzebny na pokonanie przeszkody 30 min. Czas wydzielony na postoje 60 min. Czas ześrodkowywania się w rejonie 30 min.

Rozwiązanie

$T_m = \frac{45}{20} + \frac{60}{25} + \frac{35}{10} + 0,5 + 1 + 0,5 = 2,25 + 2,4 + 3,5 + 0,5 + 1 + 0,5 = 10,15$ <p>godz. = 10 godz. 9 minut</p>
--

Obliczając ogólny czas marszu należy ustalić liczbę i długość odcinków drogi pozwalających na przemarsz kolumn z określoną dla nich prędkością marszu, czas potrzebny na pokonanie przeszkody, czas wydzielony na postoje (odpoczynki) oraz czas ześrodkowywania się w rejonie.

2. Czas rozpoczęcia marszu z rejonu przy nakazanym czasie przekroczenia linii (punktu) wyjściowej.

$$T_r = T_w \frac{D_1}{V} \times 60; \quad V = \frac{D_1}{T_w - T_r} \times 60$$

gdzie:

T_r – czas rozpoczęcia marszu, godz. i min.;

T_w – czas przekroczenia linii (punktu) wyjściowej czołem kolumny marszowej, godz. i min.;

D_1 – odległość linii (punktu) wyjściowej od rejonu, w km;

V – prędkość marszu kolumny podczas wychodzenia z rejonu, w km/h;

60 – współczynnik zamiany godzin na minuty.

Przykład

Obliczyć, o której godzinie powinna rozpocząć marsz z rejonu kolumna marszowa, aby punkt wyjściowy odległy o 5 km przekroczyć o 21.00. Prędkość marszu podczas wychodzenia z rejonu 15 km/h.

Rozwiązanie

$$T_r = 21.00 - \frac{5}{15} \times 60 = 21.00 - 0,33 \times 60 = 21.00 - 20 = 20.40$$

3. Czas potrzebny na wejście kolumny marszowej do rejonu.

$$T_z = \frac{D_k - G_r}{V} \times 60$$

gdzie:

T_z – czas potrzebny na wejście kolumny marszowej do rejonu, w min.

D_k – długość kolumny marszowej, w km;

G_r – głębokość rejonu, w km;

V – prędkość marszu kolumny podczas wchodzenia do rejonu (przyjmować prędkość równą 0,5 lub 0,75 prędkości marszowej), w km/h;

60 – współczynnik zamiany godzin na minuty.

Przykład

Obliczyć czas potrzebny na wejście kolumny marszowej do rejonu, jeżeli jej długość wynosi 5 km, głębokość rejonu 2 km, prędkość marszu podczas wchodzenia do rejonu 15 km/h.

Rozwiązanie

$$T_z = \frac{5 - 2}{15} \times 60 = \frac{3}{15} \times 60 = 0,2 \times 60 = 12 \text{ min.}$$

4. Czas przekroczenia pierwszej i kolejnych linii (punktów) wyrównania czołem kolumny marszowej w stosunku do godziny „H”

$$T_1 = T_w + \frac{D_1 \times 60}{V} + T_o$$

gdzie:

T_1 – czas przekroczenia linii (punktu) wyrównania nr 1 czołem kolumny marszowej, godz. i min.;

T_w – czas przekroczenia linii (punktu) wyjściowej czołem kolumny marszowej, godz. i min.;

D_1 – odległość od linii (punktu) wyjściowej do linii (punktu) wyrównania nr 1, w km;

V – prędkość marszu, w km/h;

T_o – czas postoju (odpoczynku), w min.

60 – współczynnik zamiany godzin na minuty.

Przykład

Oblicz czas przekroczenia punktu wyrównania nr 1 czołem kolumny marszowej, jeżeli punkt wyjściowy kolumny przekroczy o godzinie 14.35, odległość od punktu wyjściowego do punktu wyrównania nr 1 – 65 km, prędkość marszu 25 km/h. W czasie marszu zaplanowany jest jednogodzinny postój.

Rozwiązanie

$$T_1 = 14.35 + \frac{65 \times 60}{25} + 60 = 14.35 + \frac{3900}{25} + 60 =$$

$$14.35+156+60=14.35+216=14.35+3.36=18.11$$

Planowanie ruchu wojsk jest częścią procesu planowania operacyjnego (OPP). Wypracowanie planów przemieszczenia (ruchu) wojsk w zabezpieczeniu operacji NATO będzie procesem polegającym na sukcesywnym uściśleniu tych planów w czasie kolejnych konferencji planowania transportu i może rozpocząć się przy ograniczonych wytycznych militarnych, czy politycznym przyzwoleniu³³.

Należy też zauważyć, iż w zakresie przemieszczania i transportu sił i środków zastosowanie mają następujące uwarunkowania³⁴:

1. Wspólna odpowiedzialność za wsparcie przemieszczania i transportu wojsk;
2. Kooperacja pomiędzy dowódcami NATO i poszczególnych państw;
3. Koordynacja przemieszczania i transportu między władzami wojskowymi i cywilnymi NATO oraz władzami innych państw na szczeblu odpowiednim do zadań i potrzeb;
4. Ekonomia wykorzystania środków przemieszczania i transportu wojsk;
5. Skuteczność wyrażająca się optymalizacją wykorzystania dostępnych środków transportu;
6. Elastyczność w planowaniu i wykonywaniu przemieszczania i transportu polegająca na reagowaniu na zmiany w sytuacji operacyjnej i potrzeby wojsk;
7. Priorytety operacyjne pozwalające na dopasowanie planowania i wykonania przemieszczania i transportu odpowiednio do wymagań operacyjnych NATO;
8. Prostota wyrażająca się w przygotowaniu przemieszczania i transportu w sposób możliwie prosty;
9. Standaryzacja pozwalająca na organizowanie przemieszczania i transportu wojsk wspólnie przez różne państwa.

³³ Zasady i procedury ... wyd. cyt., s. 37-39.

³⁴ Tamże, s. 57.

Dowódcy NATO są odpowiedzialni za ustalenie priorytetów, koordynację i zabezpieczanie przemieszczania wyznaczonych sił do rejonu odpowiedzialności, za transport ich zaopatrzenia i przemieszczania z powrotem do rejonów dyslokacji. Z kolei w zakresie odpowiedzialności poszczególnych państw, tzw. państw wysyłających (Sending Nation – SN), pozostają problemy związane z pozyskaniem i przygotowaniem środków do przemieszczania własnych sił do rejonu odpowiedzialności. Ponadto spoczywa na nich obowiązek zaopatrywania tych sił w obszarze działań, jak i przemieszczania z powrotem do kraju po zakończeniu misji. Państwa są także odpowiedzialne za planowanie i monitorowanie przemieszczania własnych jednostek wchodzących w skład sił wielonarodowych. Zasady te są uwarunkowane potrzebą kooperacji, koordynacji i ekonomii przemieszczeń wojsk.

Planowanie przemieszczania i transportu wojsk w ramach operacji wojskowych musi być realizowane i koordynowane na bazie połączonego wysiłku służb i przy wykorzystaniu wszelkich możliwych środków i sposobów transportu³⁵. Planowanie powinno być skoordynowane pomiędzy rodzajami sił zbrojnych i obejmować przemieszczenie wojsk oraz materiałów drogą morską, lądową i powietrzną. Zapewni to efektywne wykorzystanie możliwości różnych środków transportu. Podczas planowania i realizacji przemieszczenia wojsk konieczne jest stosowanie standardowych procedur. Ma to szczególne znaczenie, gdy kontyngenty wojskowe przekraczają granice różnych państw i tworzone jest zgrupowanie wielonarodowe.

Wojska podczas przemieszczania na duże odległości zwłaszcza w ramach współdziałania sojuszniczego, mogą być przewożone transportem kolejowym, wodnym (morskim lub śródlądowym), powietrznym oraz innymi środkami transportu np. ciągnikami samochodowymi z przyczepami niskopodwoziowymi. Oznacza to, że *przewóz wojsk jest zorganizowanym przemieszczaniem sił i środków za pomocą innych rodzajów transportu niż własne*.

Przewóz wojsk wraz z uzbrojeniem, posiadanym sprzętem i środkami materiałowymi nazywamy *przewozem operacyjnym*. Przewozy operacyjne mogą być realizowane transportem: kolejowym, samolotowym (śmigłowcowym), wodnym (śródlądowym, morskim). Analiza możliwości i warunków występujących w naszym

³⁵ AJP-4.4, Allied Joint Movement and Transportation Doctrine, Bruksela 2001, s. 1-3.

kraju wskazuje, że najczęściej stosowany będzie transport kolejowy, w ograniczonym zakresie transport samolotowy lub śmigłowcowy a w bardzo ograniczonym transport wodny.

Przewozy transportem samolotowym lub śmigłowcowym wojsk operacyjnych w większej skali mogą być realizowane przy udziale środków transportowych NATO i to głównie w przypadku wykonywania wspólnych zadań w odległych obszarach zainteresowania. Samodzielnie i z wykorzystaniem tylko własnych środków transportu powietrznego wojska mogą być transportowane wg zasad dotyczących desantów powietrznych. Ze względu na ograniczone możliwości przewozowe transportem samolotowym lub śmigłowcowym mogą być przewożone pododdziały z wyposażeniem indywidualnym żołnierzy lub lekkim uzbrojeniem zbiorowym. Przewozy transportem wodnym wewnątrz RP są mało racjonalne. Natomiast infrastruktura komunikacji morskiej może być przydatna głównie do wyładowania lub załadowania wojsk koalicyjnych.

Transport kolejowy wojsk na duże odległości (powyżej 500km), jest skutecznym sposobem przemieszczania wojsk w okresie pokoju oraz podczas łagodnego rozwoju sytuacji kryzysowej. Zaletą transportu kolejowego jest: oszczędność zużycia paliwa oraz przebiegu kilometrów przed kolejnym remontem, (co ma duże znaczenie zwłaszcza podczas przewozów w okresie pokoju do rejonu ćwiczeń lub podczas pokojowej zmiany rejonu dyslokacji).

Kolejowy transport operacyjny charakteryzuje się: dużym nasileniem w stosunkowo krótkim czasie, dużym zapotrzebowaniem na tabor kolejowy oraz urządzenia do zorganizowania załadowania i rozładowania, koniecznością współdziałania służb komunikacji wojskowej i cywilnej z dowództwem przewożonych oddziałów, potrzebą zachowania skrytości.

Wojskowy transport operacyjny składa się z nie więcej niż 30 wagonów o łącznej długości do 120 osi obliczeniowych (oś obliczeniowa równa jest 5 mb) oraz masie brutto do 1200 ton (bez lokomotywy). Wyszczególnia się transporty operacyjne: całopociągowe (60-120 osi obliczeniowych, ciężar brutto 800-1200 ton, a w przypadku przewozu sprzętu tylko gąsienicowego dopuszczalne jest 78 osi

obliczeniowych); niecałopociągowe (poniżej 60 osi obliczeniowych i ciężaru do 800 ton brutto).

Najmniejsze odległości planowane do przewozów operacyjnych transportem kolejowym w okresie pokoju wynoszą 200-250 km (dla pojazdów gąsienicowych oraz zaopatrzenia przyjmuje się 100 km). Doba przewozowa trwa 24 godziny i rozpoczyna się od określonego terminu tj. dnia i godziny przedstawionej w zadaniu do przewozu wojsk. Przewozy operacyjne planuje się w dobach przewozowych. Transport całopociągowy obowiązują specjalnie opracowane rozkłady jazdy, natomiast transport niecałopociągowy wykonuje ruch wg rozkładu jazdy pociągów kursowych. Do przewozów operacyjnych przyjmuje się średnie prędkości:

- 500 km/dobę – transporty całopociągowe;
- 300 km/dobę – transport niecałopociągowy;
- 580 km/dobę – transport ludzi przewożonych pociągami pasażerskimi.

Podczas planowania przewozów operacyjnych należy przyjmować najwyższe tempo, w którym można przewieźć związek taktyczny lub oddział. Dla dywizji przyjmuje się 12-24 a dla brygady ogólnowojskowej 8-12 transportów na dobę z rejonu załadowania. Przyjmuje się, że zdolności załadowcze z punktu całopociągowego wynoszą 4, a z półpociągowego 2-3 transporty na dobę.

Planowanie przewozów operacyjnych transportem kolejowym obejmuje: określenie liczby przewożonych żołnierzy, sprzętu i środków materiałowych; określenie ilości transportów operacyjnych i ich składu; wybór rejonów głównych i zapasowych ładowania i rozładowania; określenie możliwości stacji w zakresie ładowania i rozładowania; określenie czasu trwania przewozu.

Związek taktyczny i oddział przed przystąpieniem do przygotowania przewozu otrzymują główne i zapasowe rejonu załadowania i rozładowania. Ponadto, dowódca przewożonego oddziału może otrzymać rejonu wyjściowe i wyczekiwania do załadowania i po wyładowaniu lub określa je samodzielnie. Odległość rejonu wyjściowego przed i po wyładowaniu określa się w odległości nie mniejszej niż 10 km od rejonu załadowania i rozładowania. W przypadku, kiedy przewożone wojska są rozmieszczone (lub będą) w odległości nie większej niż 20-30 km to rejonu załadowania (wyładowania), to rejonu wyjściowego nie wyznacza się. Wyznacza się

rejon wyczekiwania położony w odległości 3-5 km od stacji załadowania (wyładowania). Jeżeli rejon wyjściowy znajduje się w odległości nie większej niż 10 km od rejonu ładowania (rozładowania) to nie wyznacza się rejonu wyczekiwania przed lub po załadowaniu, a wojska w składzie transportu maszerują bezpośrednio do stacji załadowania lub rejonu wyjściowego.

Jeden transport „zabiera” z reguły bcz lub bz w pełnym składzie podstawowego sprzętu bojowego. Skład pociągu podstawia się na stacji załadowniczej nie później niż 30 minut przed planowanym rozpoczęciem załadunku.

Bezpośrednio przed załadowaniem skład mający wyruszyć transportem, przemieszcza się do rejonu wyczekiwania, a po wyładunku do rejonu zbiórki. Rejony takie oddalone są nie więcej niż 3-4 km od stacji załadowania lub wyładowania.

Ujemną stroną korzystania z transportu kolejowego jest duża wrażliwość na oddziaływanie przeciwnika. Likwidacja zaś skutków uderzeń jest trudna i wymaga dużych nakładów sił i środków. Ocenia się, że po wykonaniu uderzeń przez przeciwnika środkami konwencjonalnymi lub przy doprowadzeniu do wykolejenia transportu przez grupy dywersyjno-rozpoznawcze wznowienie ruchu na linii kolejowej może nastąpić po 1-2 dobach.

Oddział nie zawsze będzie przewożony transportem kolejowym, albowiem stopień zaangażowania stanu osobowego i elementów zabezpieczenia (liczba stacji i zestawów pociągów) może uczynić powyższe przedsięwzięcie nieopłacalnym. Dlatego w warunkach bojowych transport kolejowy będzie w zasadzie uzupełniał etatowe środki transportu oddziału, często część sił i środków będzie przewożona, a pozostałość wykonywać marsz.

2.5. Wnioski

Integralnym elementem każdej szeroko pojętej współczesnej operacji będzie wyselekcjonowanie i przygotowanie określonych kontyngentów rodzajów sił zbrojnych oraz przemieszczenie ich w obszar operacji i utworzenie tam stosownego zgrupowania, adekwatnego do celu operacji i przewidywanych zadań. W tej sytuacji szczególnie, nowe wyzwania pojawiają się przed siłami zbrojnymi w przypadku

konieczności udziału w operacjach wielonarodowych (sojuszniczych) daleko poza granicami kraju. Należy bowiem podkreślić, że odpowiedzialność za przemieszczenie wydzielonych sił w obszar operacji pozostaje wówczas w kompetencjach narodowych. Jednocześnie rodzi to wiele problemów natury prawnej, organizacyjnej i technicznej, które muszą być rozwiązane przez sztaby i kompetentne ogniwa MON.

Wspomniane problemy nie znalazły jeszcze pełnych rozwiązań w literaturze wojskowej o charakterze dydaktycznym. Źródłem wiedzy niezbędnej do opracowania takiej literatury mogą być jedynie wybrane, najnowsze sojusznicze dokumenty normatywne oraz doświadczenia uzyskane podczas organizowania takich operacji w ostatnich latach. Z tych też powodów w niniejszym opracowaniu dokonano jedynie identyfikacji głównych problemów związanych z przemieszczaniem wojsk w obecnych uwarunkowaniach. Zdefiniowano możliwe warianty przemieszczania zgrupowań, wskazano czynniki determinujące te zadania, określono rolę i zadania sektora cywilnego w tych przedsięwzięciach oraz sformułowano ogólne zasady kierowania nimi. Takie szerokie naświetlenie problemu przemieszczania wojsk pozwoliło dostrzec jego złożoność a także wyodrębnić problemy szczegółowe, wymagające dalszych analiz i jednoznacznych rozwiązań.

Przeprowadzona analiza literatury przedmiotu opisującej problem przemieszczania pozwala na wyodrębnienie następujących zasad i czynników determinujących algorytmizację marszu:

1. Występują znaczne różnice zarówno w definiowaniu czynników determinujących przemieszczanie wojsk, jak i w określaniu skali ich wpływu na proces planowania i realizacji tych działań;
2. Szybkość zmian, jakie zachodzą w międzynarodowym środowisku bezpieczeństwa w połączeniu z rewolucją technologiczną oraz zmianami w koncepcjach wykorzystania wojsk, wyklucza możliwość jednoznacznego i całościowego zdefiniowania wszystkich determinantów przemieszczania wojsk;
3. Do najczęściej wymienianych czynników determinujących współczesne przemieszczanie wojsk należą: sytuacja polityczno-militarna; zdolności manewrowe wojsk, charakter przegrupowania (narodowy, sojuszniczy, wielonarodowy) oraz warunki geograficzno-klimatyczne.

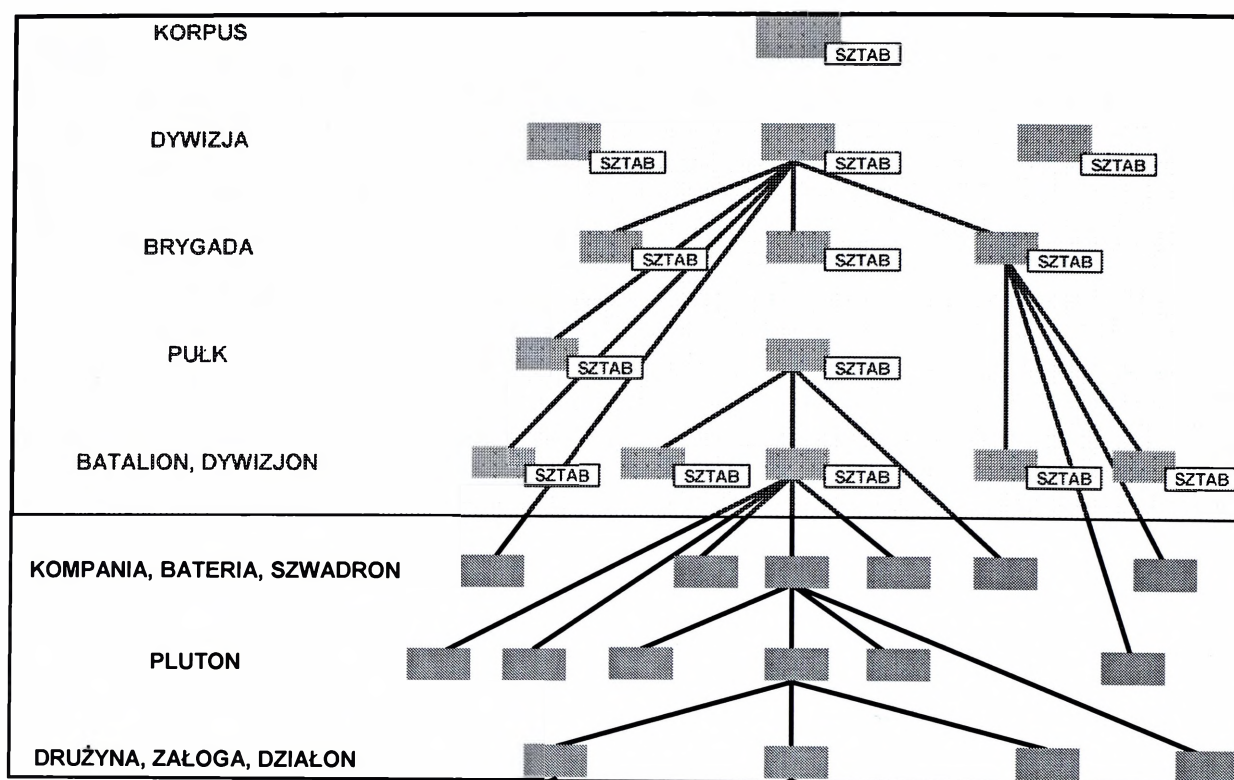
3. PRZEZNACZENIE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MODELU NA POTRZEBY PRZEMIESZCZANIA WOJSK

Wojska lądowe stanowią jeden z największych rodzajów sił zbrojnych, są również wykonawcami głównych zadań, zróżnicowanych zarówno w treści, rodzaju, jak i w sposobach wykonania. Pozostają w stałej gotowości do prowadzenia działań na obszarze RP, jak również poza jej granicami w ramach zobowiązań wynikających z porozumień międzynarodowych, sojuszniczych lub koalicyjnych. Wynika to ze „Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej” zatwierdzonej przez Prezydenta RP 13 listopada 2007 r., w której stwierdza się, że podstawowym zadaniem Sił Zbrojnych RP, a w tym przede wszystkim wojsk lądowych ... *jest zapewnienie zdolności do obrony oraz utrzymania gotowości do przeciwstawienia się agresji w ramach zobowiązań sojuszniczych. ... skutecznej obrony i ochrony polskich granic w ramach działań prowadzonych samodzielnie oraz w ramach obrony kolektywnej, jak również poza jej granicami, zgodnie z artykułem V Traktatu Waszyngtońskiego. Siły Zbrojne RP będą utrzymywały gotowość do udziału w działaniach o charakterze asymetrycznym, w tym wielonarodowych połączonych operacji antyterrorystycznych. ...współuczestniczą w stabilizowaniu sytuacji międzynarodowej. Pozostają w gotowości do udziału w wielonarodowych połączonych operacjach stabilizacyjnych, pokojowych oraz humanitarnych poza terytorium kraju ... w ramach operacji NATO, UE, doraźnych koalicji państw, a także ONZ.*³⁶

W organizacji wojskowej ważnym elementem algorytmizacji procesu przemieszczania wojsk staje się struktura organizacyjna o charakterze liniowo-sztabowym por. rys. 5. Powoduje to, iż proces algorytmizacji obejmuje każdy ze szczebli poziomu taktycznego dowodzenia wojsk lądowych. W procesach planistyczno-decyzyjnych we współczesnych uwarunkowaniach występują związki przyczynowo-skutkowe, informacyjnie w określonym układzie poziomym i pionowym, który w znaczącym stopniu determinuje przebieg symulacji działań

³⁶ Por. Strategia Bezpieczeństwa Narodowego RP, Warszawa 13 listopad 2007, s. 23-24.

w trakcie przygotowania i organizacji przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych. operacjach, w których angażowane będą wojska lądowe. Schemat struktury organizacyjnej wojsk lądowych przedstawia rys. 5.



Rys. 5. Ogólny schemat struktury organizacyjnej wojsk lądowych

W ocenie ekspertów dynamiczne zmiany we wszystkich aspektach wykorzystania siły militarnej we współczesnym świecie przyczyniają się do zmiany sposobów rozwiązywania wszelkiego rodzaju sporów i sytuacji kryzysowych. Generuje to potrzeby stworzenia **modelu operacji**, w której użycie sił zbrojnych nie zawsze oznaczać musi destrukcyjne oddziaływanie na przeciwnika. Zagrożenie, jego charakter i skala powinno być niwelowane do poziomu bezpiecznego adekwatnymi metodami³⁷. Taki kształt operacji wpływa w znaczącym stopniu na charakter i zakres modelowania warunków przemieszczania zgrupowań wojsk, a wytworzone sprzężenia przyczynowo-skutkowe determinują odwzorowanie takiego obszaru. Ponadto wykorzystanie zbiorów informacji wejściowych, których atrybuty uwzględniają stosowne założenia opisujące symulowane warunki w modelu symulacyjnym powinno być dostosowane do struktury organizacji i wyposażenia wojsk.

³⁷ Zob., A., Czupryński (red. nauk.), Przedmiot badań i system pojęć współczesnej sztuki wojennej. Materiały z konferencji naukowej, AON, Warszawa 2006.

3.1. Algorytmy, kryteria oceny procesu przemieszczania wojsk

Projektowanie założeń i proces budowy konkretnego algorytmu, dotyczącego w rzeczywistości złożonych działań i przedsięwzięć organizacyjnych procesu przemieszczania wojsk związane jest z ustaleniem stosownego zbioru określonych reguł postępowania, które stosowane w ustalonym porządku prowadzą do rozwiązania zadań przemieszczania. Najistotniejszą algorytmu jest możliwość wykorzystania tych samych reguł postępowania do rozwiązywania podobnych, względnie bliskoznacznych zadań. Co w przypadku symulacji procesu przemieszczania wojsk ma kapitalne znaczenie w tworzeniu określonych modeli przemieszczania.

Wychodząc z tego założenia możemy stwierdzić, że jest to sformalizowany sposób prezentacji lub zapisu działań, jakie należy podjąć dla osiągnięcia określonego celu. Z pojęciem algorytmizacji procesu przemieszczania wojsk na potrzeby symulacji i budowy modelu symulacyjnego związane są ściśle **trzy podstawowe zasady**³⁸:

1. Liczba operacji w każdym algorytmie musi być wielkością skończoną (policzalną)

Stopień skomplikowania i złożoność procesów przemieszczania, uwarunkowania zewnętrzne jak i wewnętrzne determinują wielkości operacji, których liczba rośnie wraz z ze wzrostem możliwych czynników i wskaźników uwzględnianych w algorytmizacji procesu przemieszczania. Skończona liczba operacji, jaką musi charakteryzować się każdy algorytm związana jest z tym, że w trakcie realizacji zadania przy jego użyciu w modelu symulacyjnym musi nastąpić pomyślne sfinalizowanie po wykonaniu odpowiedniej liczby czynności. Liczba ta będzie zróżnicowana w poszczególnych fragmentach modelowania, ale również różna w zależności od stopnia złożoności algorytmizowanego elementu procesu przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych.

2. Każda operacja musi być zrozumiała i wykonalna dla realizatora algorytmu.

Zasada ta wiąże się ściśle z odwzorowaniem w modelu symulacyjnym, który w rzeczywistości postępuje według założonych przez projektantów reguł.

³⁸ Por.: A. Barczak, *Komputerowe gry wojenne*, Bellona, Warszawa 1996; E. Kłodziński, *Struktury danych i oprogramowania systemu GIS*, Instytut Automatyzacji Dowodzenia WAT, Warszawa 1998.

Zrozumiałość i wykonywalność operacji wiąże się z wykonawcą zadania przedstawionego w formie algorytmu. W projektowaniu modelu symulacyjnego najważniejsze staje się rozpoznanie potencjalnych możliwości wszystkich przyszłych wykonawców, gdyż każdy z nich posiada ograniczony, skończony zasób elementarnych operacji, które są dla niego zrozumiałe i wykonywalne.

Zasada ta dla zespołu autorskiego stanowiła podstawę identyfikacji i opisu zjawisk i sposobów postępowania w projektowaniu rozwiązań modelu symulacyjnego.

3. Istotna jest w algorytmie kolejność wykonywania poszczególnych operacji.

Poprawność odwzorowania i tworzenia warunków symulacji odgrywa znaczącą rolę w modelowaniu zjawisk. Kolejność wykonywanych operacji w algorytmie wynika z jego istoty i wyraża się w powiązaniach i zależnościach przyczynowo-skutkowych procesu przemieszczania zgrupowań wojsk oraz oddziaływania na ten proces. Podyktowane jest to logiką odwzorowywanego i wynikowości procesu przemieszczania. W teorii tworzone algorytmy mogą mieć różny stopień złożoności. W praktyce projektowania i budowy modelu symulacyjnego działań złożonych organizacyjnie zespołów i uwarunkowanych przyczynowo-skutkowo działań algorytmy są niezwykle rozbudowane i często skomplikowane.

Ze względu na konstrukcję algorytmy można podzielić na cztery rodzaje:

1. Algorytmy proste

takie algorytmy, w których poszczególne instrukcje realizowane są w sposób sekwencyjny (jedna po drugiej) i każda z tychże instrukcji wykonywana jest dokładnie jeden raz.

2. Algorytmy złożone (rozgałęzione)

To algorytmy dopuszczające alternatywność rozwiązań danego zagadnienia w zależności od spełnienia określonego warunku, który determinuje dalsze postępowanie.

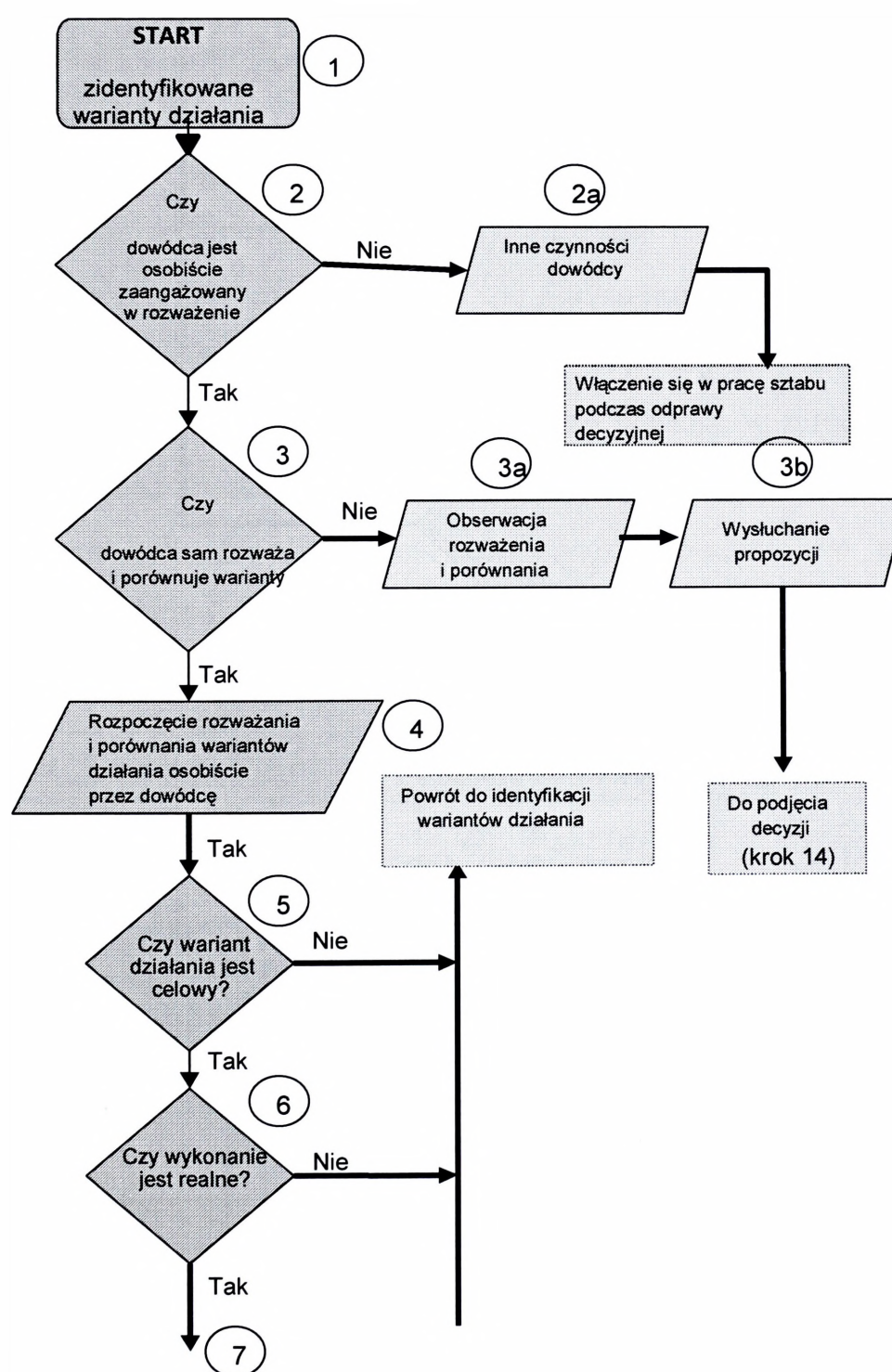
3. Algorytmy cykliczne/rekurencyjne

To takie algorytmy, w których może następować wielokrotna realizacja tych samych sekwencji operacji. Mogą one następować w określonych okolicznościach spełniających założenia czynnościowe postępowania.

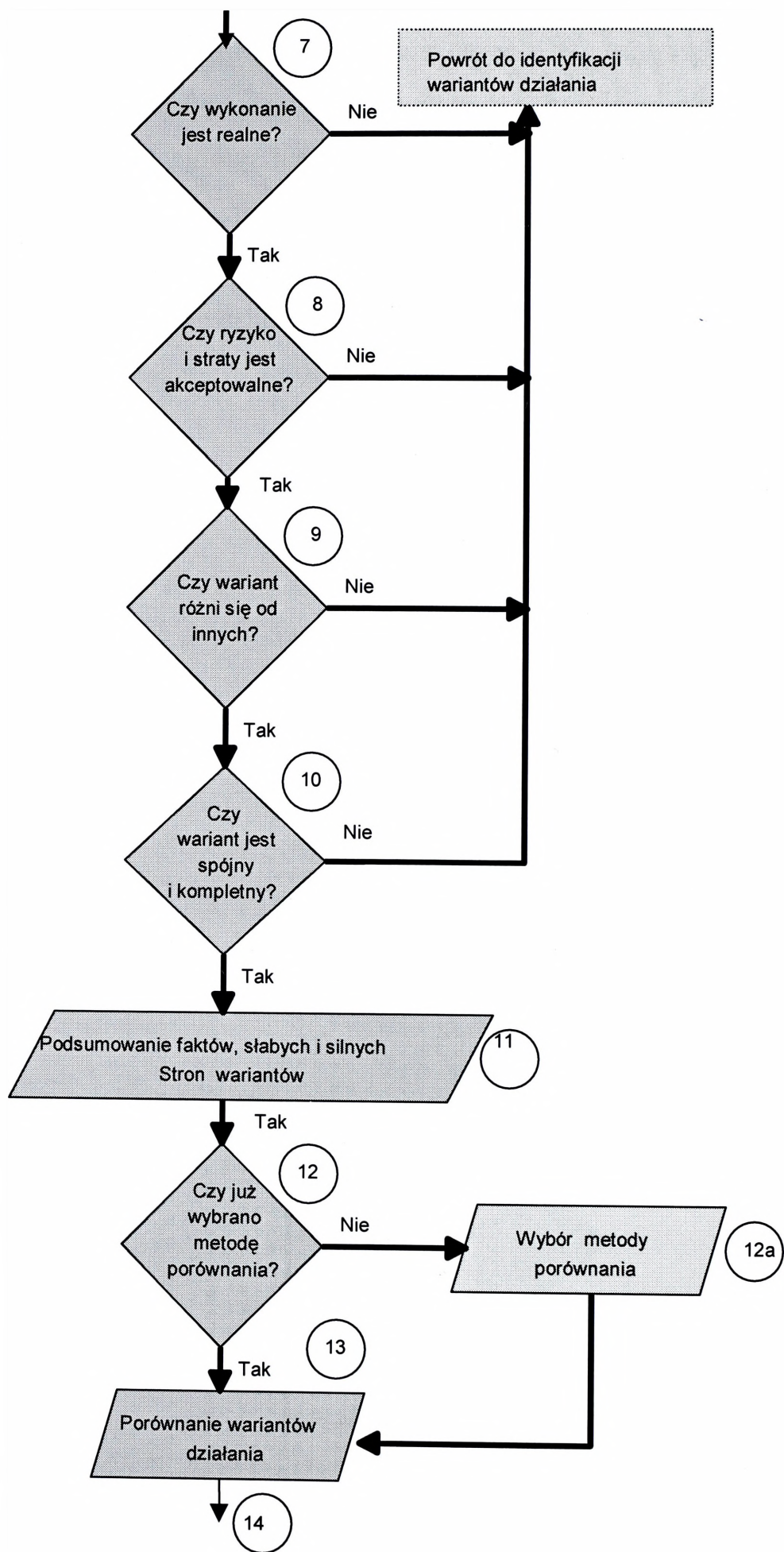
4. Algorytmy mieszane

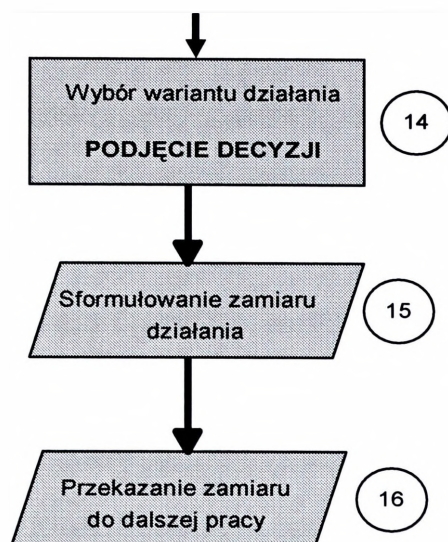
To takie algorytmy, w których może wystąpić alternatywność dróg rozwiązań danego zadania, jak i wielokrotne powtórzenie danej sekwencji.

W praktyce projektowania i budowy modelu symulacyjnego działań złożonych organizacyjnie zespołów i uwarunkowanych przyczynowo-skutkowo działań algorytmy są niezwykle rozbudowane i często skomplikowane czego przykładem jest wariant algorytmu pracy dowódcy w trakcie osobistego rozważania i porównania wariantów działania³⁹, przedstawiony na rys.



³⁹ J. W. Michniak, Zarządzanie w sztabach wojskowych, AON Warszawa 2008, s. 238.

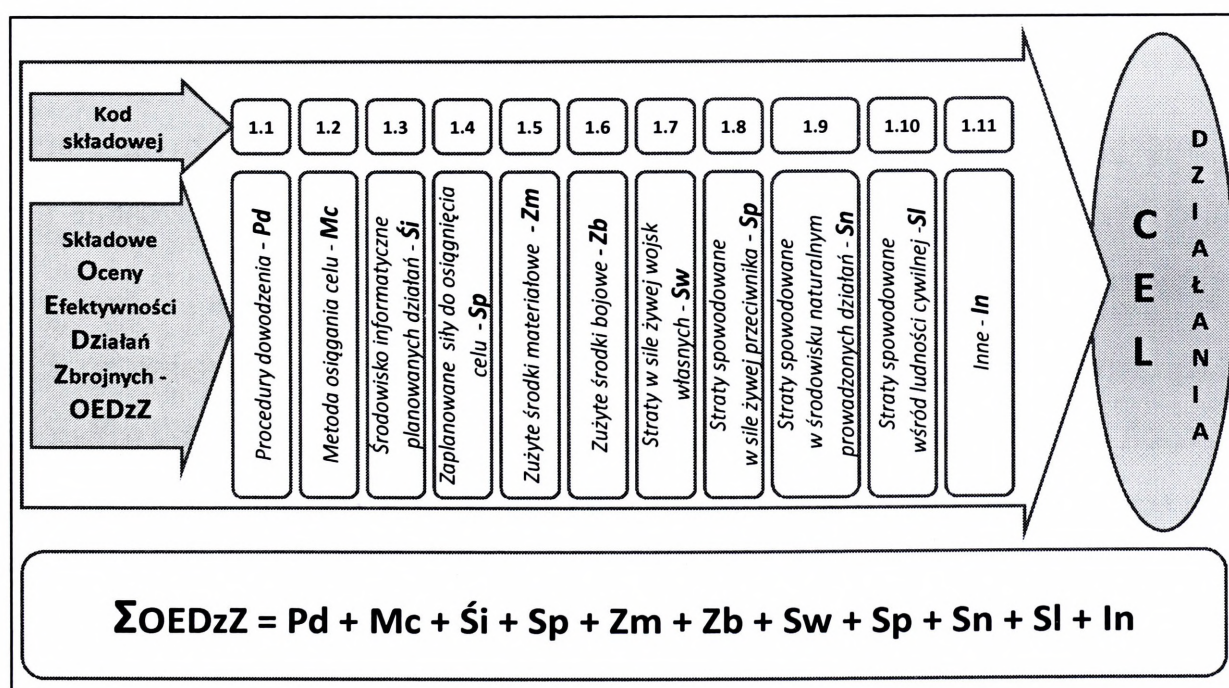




Rys. 6. Algorytm pracy dowódcy w trakcie osobistego rozważenia i porównania wariantów działania

Źródło: J. W. Michniak, Zarządzanie w sztabach wojskowych, AON Warszawa 2008, s. 238.

Działania prowadzone przez wydzielone zgrupowania wojsk lądowych sił zbrojnych, w modelu symulacyjnym odwzorowywać powinny i oceniać poprawność rozwiązań wynikających z wprowadzanych do systemu zbiorów danych przygotowywanych przez ćwiczące zespoły dowództw. Stąd kryteria efektywności powinny uwzględniać założenia wielu zmiennych, których wartość w relacji do celu posiada za każdym razem inne znaczenie. Pomimo zróżnicowanej wartości zmiennych w relacji do osiąganego celu zasadnym jest ich wyszczególnienie do pomiaru efektywności przemieszczania wojsk (rys. 7).



Rys. 7. Kryteria oceny efektywności działań dla potrzeb przemieszczania

Źródło: Wymagania operacyjne dla symulatorów heterogenicznego środowiska symulacyjnego, Zadanie nr 3, AON, Warszawa 2008.

W systemie symulacyjnym osiągnięcia danego celu należy określić jego stan końca w ujęciu przedmiotowym, podmiotowym i sytuacyjnym. W ujęciu przedmiotowym cel przemieszczania możemy określić między innymi jako zajęcie danego rejonu, obiektu. W ujęciu podmiotowym oznacza to pokonanie danego odcinka drogi. W ujęciu sytuacyjnym osiągamy stan, który jest warunkiem zakończenia działań przez dany podmiot. Stąd przypisanie wartości do poszczególnych składowych oceny efektywności posiada charakter szacunkowy. Analiza składowych efektywności działań wskazuje, że każdy z wyszczególnionych elementów oceny musi być właściwie zaprogramowany i wówczas kreuje właściwe relacje w stosunku do innych.

Kryteria efektywności nie można traktować jako stałą wartość wyrażoną w liczbach, ponieważ każda sytuacja operacyjno-taktyczna wytwarza inną wartość dla każdego z czynników. Stąd kryteria wartości oceny są relatywne, a wartość ich jest określana szacunkowo.

3.2. Podstawowe założenia modelu

Mówiąc o przeznaczeniu komputerowego modelu manewru w operacji i walce należy widzieć zarówno jego autonomiczne wykorzystanie, jak i zastosowanie w przyszłości w komputerowym systemie symulacji działań operacyjno-taktycznych.

Projektowany model manewru docelowo ma być bowiem ważnym elementem komputerowej gry wojennej, w której odwzorowane będą również pozostałe procesy działań operacyjnych: rażenie, zabezpieczenie działań, rozpoznanie.

Projektowanie i budowa komputerowego systemu symulacji działań operacyjno-taktycznych jest problemem wyjątkowo złożonym, wymagającym olbrzymiego wysiłku specjalistów i dużych nakładów finansowych. W tej sytuacji, uwzględniając ogólną koncepcję takiego systemu, wskazanym będzie etapowe działanie polegające na rozwiązywaniu cząstkowych problemów (odwzorowywaniu poszczególnych procesów zachodzących w operacji i walce). W ten sposób, w czasie kilku lat mogą powstać projekty technologiczne modeli podstawowych procesów działań, które zarazem będą modelami cząstkowymi do celowej gry wojennej.

Jak wynika z analiz zawartych we wcześniejszych opracowaniach, manewr w operacji i walce stanowi swoistą osnowę dla wszystkich innych procesów (ognia, zabezpieczenia działań, itp.). Nie jest zatem przypadkiem, że ten problem rozwiązywany jest w pierwszej kolejności. W wyniku manewru wojska osiągają bowiem określone położenie, które umożliwia im realizację innych zadań bojowych lub zabezpieczających te działania. Można wręcz stwierdzić, że manewr jest warunkiem wykonania innych zadań w działaniach bojowych, choć niekiedy także te inne zadania będą konieczne, by mógł być sprawnie wykonany manewr. Wynika to z systemowego charakteru zjawiska walki i z wzajemnych sprzężeń istniejących między jej podstawowymi procesami⁴⁰.

W praktyce operacyjne rozwinięcie wojsk, tworzenie zgrupowań obronnych lub zaczepnych, przenoszenie wysiłku na zagrożone kierunki i w inne rejony wymaga wykonania manewru przez określone siły. Manewr ten powinien być zaplanowany (muszą być określone jego parametry czasowo-przestrzenne), w odpowiednim czasie uruchomiony (postawione zadania wojskom) i kierowany (kontrolowany jego przebieg). Przy tym należy zauważyć, że taki manewr zwykle będzie realizowany równoległe lub w krótkim czasie przez wiele różnych struktur (elementów ugrupowania bojowego). Ponadto, zadania te będą wykonywane w szybko i radykalnie zmieniających się warunkach pola walki, co niewątpliwie będzie miało wpływ na czas ich wykonania oraz stopień zachowania zdolności bojowej przez wojska.

Mając na uwadze powyższą sytuację, komputerowy system powinien być zdolny planować manewr związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów oraz elementów ugrupowania operacyjnego (bojowego), a także aktualizować wyniki takiego planowania w miarę zmiany warunków pola walki. Zatem jego ważnym zadaniem będzie wspomaganie procesów decyzyjnych w zakresie manewru wojsk. Taka funkcja czyni system przydatnym w każdym dowództwie związku operacyjnego i taktycznego w działaniach bojowych i podczas ćwiczeń.

W tym miejscu warto również podkreślić, że tradycyjne (ręczne) sposoby planowania manewru są wyjątkowo pracochłonne i zabierają dowództwom sporo

⁴⁰ A. Tomaszewski, Teoretyczne podstawy wsparcia ogniowego wojsk w działaniach bojowych, AON, 1994.

czasu. Ponadto nie zapewniają wymaganej dokładności, gdyż nie uwzględniają w planowaniu wszystkich warunków wykonania marszu. Nie sprzyjają również bieżącej aktualizacji planu manewru w przypadku częstych zmian tych warunków. Są to dostatecznie ważne powody by wyposażyć dowództwa związków operacyjnych i taktycznych, a także uczelnie wojskowe i ośrodki szkoleniowe w stosowne narzędzia wspomagające procesy decyzyjne. Projektowany system powinien eliminować powyższe utrudnienia pozostawiając dowództwom więcej czasu na rzeczywiste kierowanie działaniami wojsk.

Jednakże planowanie manewru w działaniach operacyjno-taktycznych nie jest najważniejszym zadaniem projektowanego modelu. Głównym jego przeznaczeniem jest bowiem bieżąca symulacja ruchu wojsk oraz możliwość ciągłego zobrazowania aktualnego położenia zgrupowań. Narzędzie o takich możliwościach będzie miało zastosowanie przede wszystkim podczas prowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych. Pozwoli bowiem weryfikować podjęte decyzje dotyczące nie tylko manewru wojsk, ale także związane z innymi zadaniami realizowanymi w wyniku manewru.

Mimo, iż oczekiwane rozwiązanie problemu ma dotyczyć manewru wojsk w skali operacyjnej to w rzeczywistości chodzi o bieżącą sytuację zgrupowania operacyjnego. Manewr jest tu bowiem rozumiany w szerokim znaczeniu. Wszelki ruch wojsk w obszarze operacyjnym jest ściśle powiązany ze stanem i czynnościami tych wojsk przed ich przemieszczeniem i po jego zakończeniu. Zatem projektowany system ma na bieżąco odwzorować nie tylko te elementy zgrupowania, które będą w ruchu, ale całe zgrupowanie, w tym obiekty przebywające w rejonach rozmieszczenia w marszu, w ugrupowaniu bojowym, itp. Nie zależnie od tego, w projektowanym modelu zamierza się odwzorować uderzenia przeciwnika wykonywane na obiekty w taktycznej i operacyjnej strefie ugrupowania. Uderzenia te będą determinować zarówno stopień manewrowości obiektów, jak i ich stopień ukompletowania w poszczególnych etapach operacji.

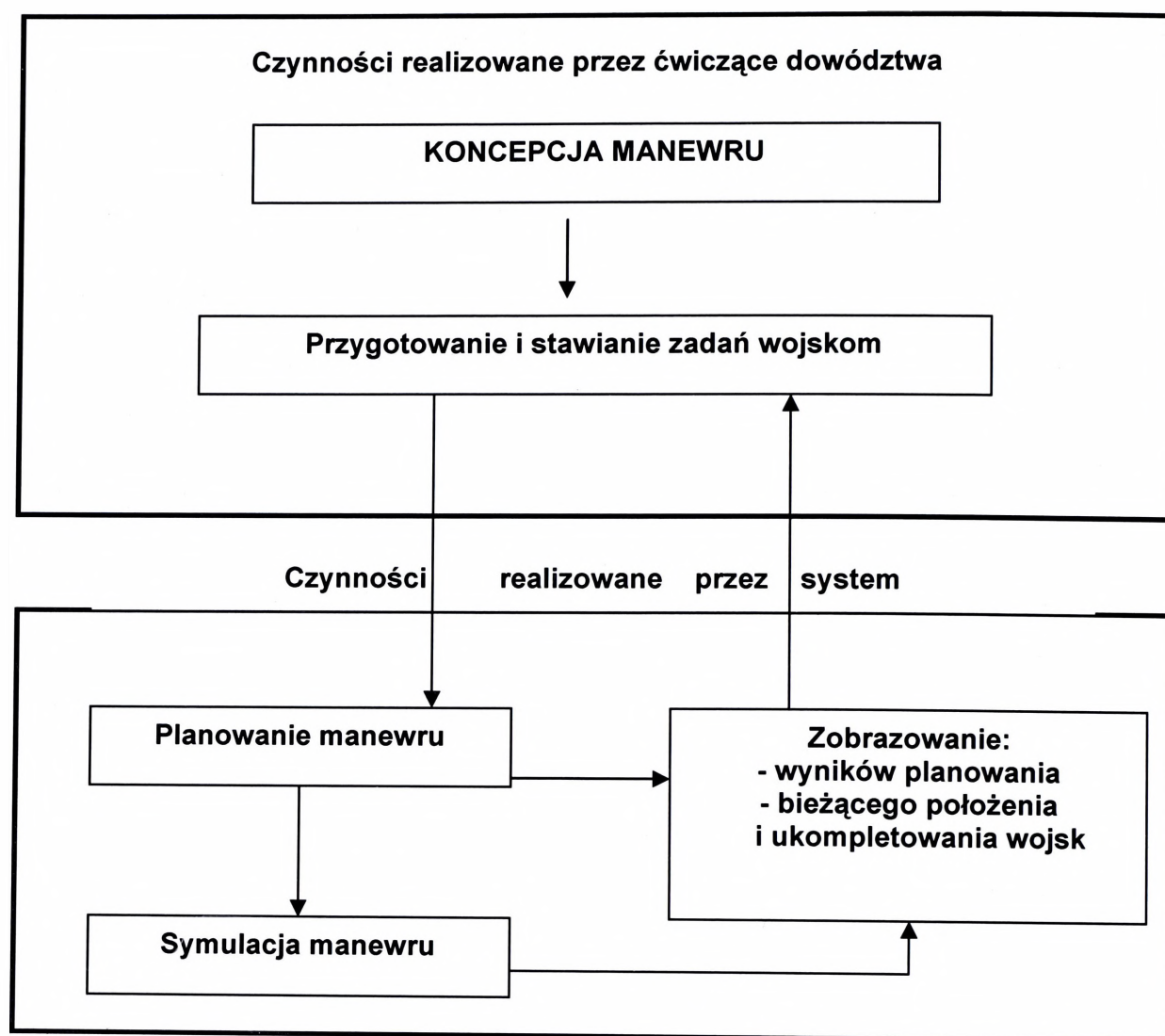
Zwykle w trakcie ćwiczeń przyjmuje się, że manewr wojsk odbywa się w takich warunkach jakie przyjęto podczas jego planowania. W rzeczywistości w czasie realizacji manewru mogą wystąpić z różnych powodów istotne zmiany terminów

osiągania gotowości przez zgrupowania wojsk. Będzie to miało istotny wpływ na sposób wykonania zadań bojowych. Symulacja manewru dokonywana w czasie rzeczywistym zapewni zatem większy realizm ćwiczeń i zaktywizuje pracę dowództw podczas kierowania tym manewrem.

Istotne znaczenie w ćwiczeniach będzie odgrywała także możliwość zobrazowania wyników planowania oraz bieżącego stanu i położenia wojsk, w tym również w czasie manewru. Pozwoli to kierownictwu ćwiczenia oraz ćwiczącym dowództwom dysponować rzeczywistymi informacjami o położeniu, czynnościach i ukończeniu wojsk, zgodnymi z postawionymi zadaniami i aktualnymi warunkami ich wykonania. Jednocześnie wykluczy możliwość użycia wojsk na określonych kierunkach (rubieżach), jeżeli odpowiednio wcześniej nie otrzymają one zadań zapewniających im właściwe położenie lub jeżeli te zadania w warunkach ćwiczenia okażą się nierealne. W takich przypadkach system będzie spełniał rolę swoistego weryfikatora decyzji podejmowanych przez ćwiczące dowództwa.

W ćwiczeniach dowództwa i projektowany system tworzyć będą określony układ, który wspólnie będzie realizował cały zbiór różnych zadań. Oczywiście, w układzie tym podmiotową rolę spełniać będą dowództwa, natomiast system postrzegać należy jako narzędzie w ich dyspozycji. Niemniej jednak, można określić które z tych zadań, w tak rozumianym układzie, mogą być realizowane przez wymienione jego ogniwa (rys. 8).

Otóż ćwiczące dowództwa, podobnie jak w realnych warunkach działań operacyjno-taktycznych, będą odpowiedzialne za wypracowanie koncepcji manewru w operacji (walce) oraz przygotowanie i postawienie stosownych zadań podległym wojskom (elementom ugrupowań). Zarówno koncepcja manewru, jak i wynikające z niej zadania powinny oczywiście zmierzać do realizacji zamiaru operacji (walki).



Rys. 8. Miejsce i funkcje komputerowego systemu w procesie odwzorowania manewru w operacji i walce

Projektowany system ma natomiast do spełnienia trzy podstawowe funkcje:

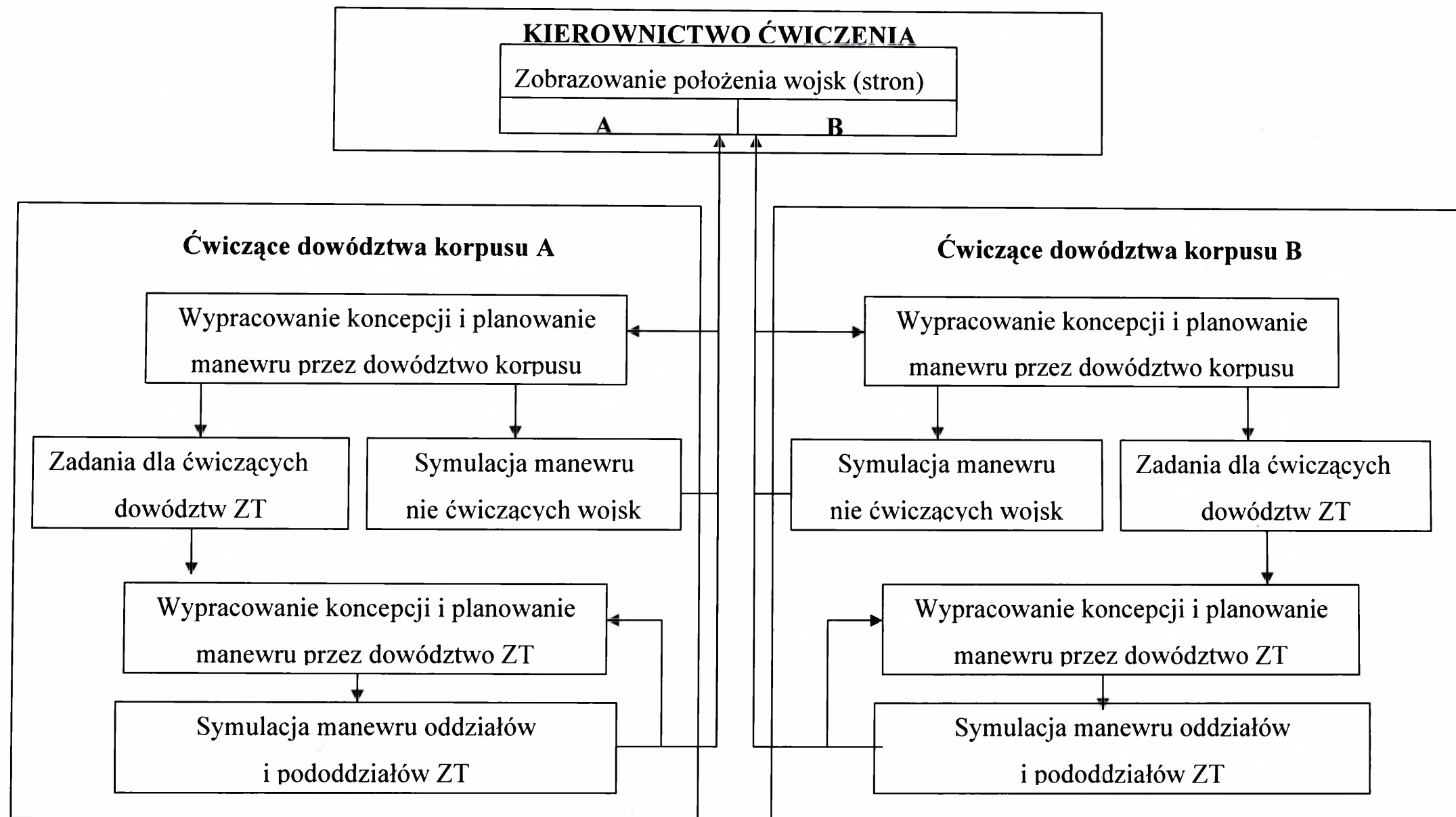
- wspomagać pracę dowództw w planowaniu manewru wojsk;
- symulować (odwzorować) manewr tych wojsk w przestrzeni i czasie uwzględniając warunki jego wykonania;
- zobrazować bieżące położenie i stan zgrupowania.

Ponadto, dodatkowym zadaniem systemu będzie gromadzenie i wydawanie wyników, zarówno planowania jak i symulacji (bieżącego położenia i ukończenia wojsk) na użytek ćwiczących dowództw i kierownictwa ćwiczenia.

Ocenia się, że może być szczególnie przydatny podczas ćwiczeń, których treścią będzie operacyjne rozwinięcie wojsk, tworzenie operacyjnego ugrupowania obronnego, tworzenie zgrupowania do przeciwuderzenia, manewr wojsk oraz inne kierunki (w inne obszary), itp.

System o takich możliwościach może być wykorzystywany w różnego rodzaju ćwiczeniach ogólnowojskowych i rodzajów wojsk. Mogą to być ćwiczenia jedno i dwustronne oraz jedno i wieloszczeblowe (rys. 9). Należy przy tym pamiętać, że w ćwiczeniach wieloszczeblowych problemy planowania i symulacji manewru muszą być rozłożone na wszystkie ćwiczące szczeble dowodzenia. Zatem symulacja manewru na wyższych szczeblach dowodzenia będzie dotyczyła jedynie podległych wojsk nie biorących udziału w ćwiczeniu. Natomiast podległe dowództwa biorące udział w nim będą planowały i organizowały (symulowały) manewr dla swoich wojsk. Praktyczne rozwiązanie problemu symulacji manewru w ćwiczeniach wieloszczeblowych ma charakter bardziej organizacyjny niż merytoryczny i może być rozpatrywane w dalszej perspektywie. Ogólne założenia projektowanego modelu sygnalizowane były już we wstępie do opracowania.

Mówiąc o podstawowych założeniach komputerowego modelu manewru w operacji i walce należy mieć na uwadze zarówno złożoność przedmiotu modelowania, jak i możliwości techniki komputerowej możliwej do wykorzystania na obecnym etapie. Ponadto trzeba uwzględnić cel, jakiemu ma służyć model oraz warunki jego wykorzystania.



Rys. 9. Możliwy sposób wykorzystania projektowanego modelu manewru w dwustronnym, dwuszczeblowym ćwiczeniu dowódczo-sztabowym

Przedmiotem modelowania, najogólniej rzecz biorąc, będzie manewr elementów zgrupowania operacyjnego realizowany w obszarze operacyjnym, w wymiarze lądowym i powietrznym oraz ich stopień ukończenia w wyniku uderzeń przeciwnika. Biorąc pod uwagę, że najmniejszym elementem zgrupowania rozpatrywanym w procesie symulacji będzie batalion (dywizjon, eskadra), to zbiór obiektów manewru może obejmować do 200 takich obiektów. Zatem projektując system należy zapewnić mu możliwość obsługi takiej ilości podmiotów manewru.

W modelu szczebla operacyjno-taktycznego nie przewiduje się odwzorowywania manewru pododdziałów mniejszych niż batalion (dywizjon, eskadra). Manewr tych elementów może być przedmiotem zainteresowania dowództw szczebla taktycznego (brygada, pułk, batalion).

Przyjmuje się, że w modelu podstawowymi obiektami manewru będą struktury (elementy ugrupowania operacyjnego lub bojowego) występujące na szczeblu korpusu, dywizji i brygady. Będą nimi zatem dywizje, brygady (pułki), bataliony (dywizjony) oraz elementy ugrupowania tworzone z tych struktur na czas operacji (walki). Dla przykładu, w strukturze dywizji występuje dowództwo dywizji i batalion dowodzenia, ale w ugrupowaniu bojowym struktury te będą zwykle tworzyć stanowiska dowodzenia dywizji i mogą one być podmiotem manewru w czasie działań operacyjnych.

W czasie rozwinięcia operacyjnego wojsk, ale także w toku działań operacyjno-taktycznych, zwłaszcza prowadzonych w formie manewrowej, manewr może realizować jednocześnie część lub większość elementów zgrupowania. W tej sytuacji projektując model należy przyjąć określone reguły postępowania podczas planowania i symulacji manewru jednocześnie dla wielu obiektów, występujących na różnych szczeblach dowodzenia. Przede wszystkim należy przyjąć zasadę, że każdy szczebel (dowództwo) musi dysponować swoim, względnie autonomicznym systemem wspomagającym proces planowania i symulującym manewr – przynajmniej bezpośrednio podległych obiektów⁴¹. Wszystkie te systemy będą jednak musiały być powiązane informacyjnie z jednym zbiorem danych o położeniu i stanie wszystkich

⁴¹ W ćwiczeniach, zwłaszcza jednoszczeblowych wskazanym jest by system wykorzystywany przez określony szczebel dowodzenia miał możliwość symulacji manewru obiektów bezpośrednio podległych i o 1 – 2 szczeble niżej.

elementów zgrupowania wojsk występujących na wszystkich szczeblach dowodzenia (rys. 10).



Rys. 10. Ogólna idea planowania i symulacji manewru w skali operacyjno-taktycznej

Wynika z tego, że do wspomnianego zbioru należy zapewnić dostęp kilku użytkowników i ustalić zasady tego dostępu, którego celem będzie:

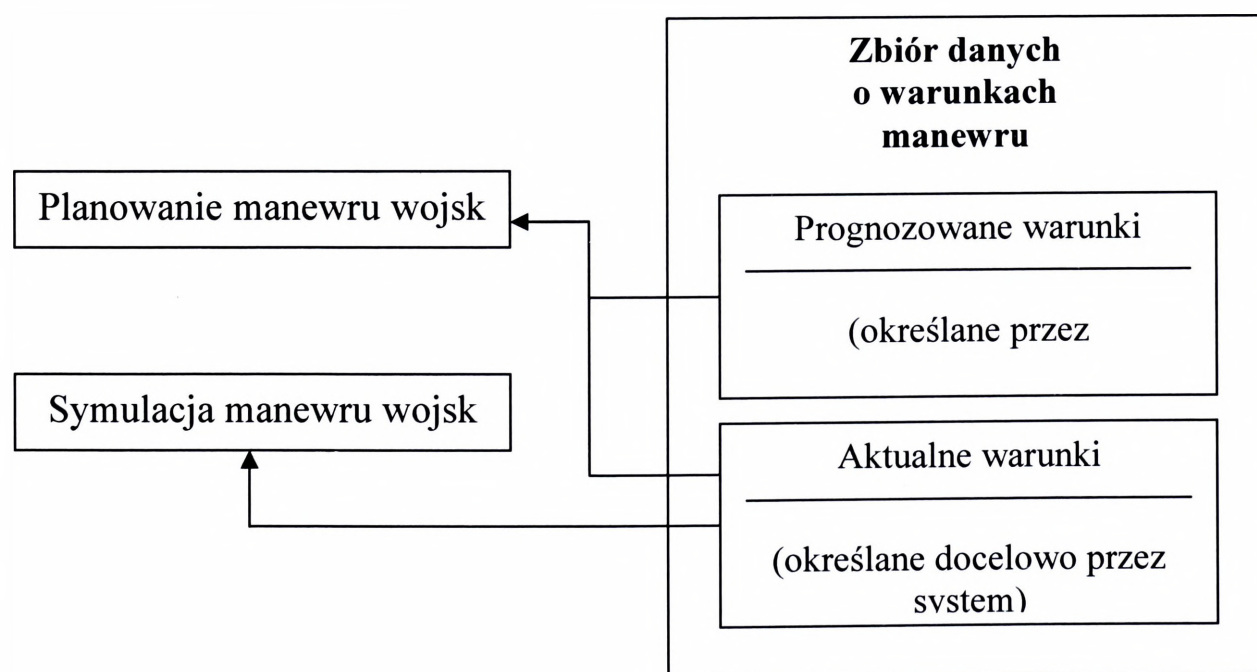
- uzyskanie na użytek planowania lub symulacji danych o rzeczywistym położeniu i stanie obiektów podległych określonym szczeblom oraz charakterze zadań realizowanych przez te obiekty,
- przekazanie danych o aktualnym położeniu i stanie obiektów w czasie ich manewru i po jego zakończeniu, czyli bieżąca aktualizacja ich położenia i ukończenia,
- uzyskanie informacji przez ćwiczące dowództwa i kierownictwo o położeniu i stanie elementów zgrupowania.

Każdy z użytkowników powinien mieć dostęp do grupy obiektów bezpośrednio jemu podległych oraz o jeden szczebel niżej. Oznacza to, że np. dowództwo korpusu powinno uzyskać informacje o wszystkich związkach taktycznych i oddziałach jemu

bezpośrednio podległych oraz oddziałach (pododdziałach) wchodzących w skład tych związków taktycznych (oddziałów). Znacznym ułatwieniem w tym względzie powinno być wyróżnienie w zbiorze poziomów występowania obiektów. Problem ten obrazuje tabela 3.

Planowanie manewru poszczególnych obiektów powinno odbywać się na podstawie zadań stawianych przez dowództwa i w kolejności postawienia tych zadań. Przewiduje się, że czas realizacji tego rodzaju zadań przez system będzie dość krótki, co umożliwi „obsługę” wielu obiektów w każdej sytuacji operacyjno-taktycznej. Planowanie manewru musi być ściśle powiązane z jego symulacją, która powinna być następstwem wyników tego planowania.

Dodać jednak tu należy, że ważnym czynnikiem decydującym o sprawności manewru będą warunki jego wykonania. Zatem docelowo model powinien umożliwiać planowanie manewru dla warunków aktualnych (wartości czynników przechowywanych w zbiorach) oraz zakładanych (przewidywanych) przez dowództwo (użytkownika). W drugiej sytuacji postawienie zadania do planowania manewru powinno być poprzedzone wprowadzeniem do zbiorów warunków pola walki wartości czynników określających prognozowane warunki manewru. Warunki prognozowane mogą być tworzone w odrębnych, równoległych zbiorach, co wykluczy zakłócenia w symulacji manewru, prowadzonej w oparciu o aktualne warunki (rys. 11.).



Rys. 11. Możliwe warianty zasilania informacyjnego systemu danymi o warunkach manewru

W zadaniu do planowania manewru użytkownik powinien określić, jakie warunki (prognozowane, czy aktualne) przyjąć podczas planowania.

Tabela 3.

**Zbiór podstawowych obiektów manewru
(wariant)**

Lp.	Poziom występowania			Rodzaj obiektu
	I	II	III	
1.	11/100			1 dywizja zmechanizowana
2.		21/110		1 brygada zmechanizowana
3.			31/111	1 batalion
4.			31/112	2 batalion
5.			31/113	3 batalion
6.			32/114	4 dywizjon artylerii
7.		21/120		2 brygada zmechanizowana
8.			31/121	1 batalion
9.			31/122	2 batalion
10.			31/123	3 batalion
11.			32/124	4 dywizjon artylerii
12.		21/130		3 brygada zmechanizowana
13.			31/131	1 batalion
14.			31/132	2 batalion
15.			31/133	3 batalion
16.			32/134	4 dywizjon artylerii
17.		22/140		4 pułk artylerii
18.			32/141	1 dywizjon
19.			32/142	2 dywizjon
20.		23/150		5 pułk przeciwlotniczy
21.			33/151	1 bateria
22.			33/152	2 bateria
23.			33/153	3 bateria
24.			33/154	4 bateria
25.		24/160		6 batalion inżynieryjny
26.		21/170		7 batalion dowodzenia
27.		25/180		8 batalion rozpoznania
28.	11/200			2 dywizja zmechanizowana
29.		21/210		1 brygada
30.		21/220		2 brygada
31.		22/240		4 pułk artylerii
32.	12/100			1 brygada artylerii
33.	13/100			1 pułk przeciwlotniczy
34.	15/200			2 pułk rozpoznania
35.	16/500			5 pułk śmigłowców
36.		26/501		1 eskadra

Znacznie bardziej złożonym problemem będzie symulacja manewru wojsk w działaniach operacyjno-taktycznych. Rozważając ten problem można przyjąć różne rozwiązania, zwłaszcza w przypadku, gdy dotyczą one manewru pojedynczych obiektów. W literaturze i w praktycznych rozwiązaniach można dostrzec wiele podejść i metod sugerowanych lub zastosowanych w tym celu⁴².

Jednakże chcąc rozwiązać problem w skali operacyjno-taktycznej, w sposób w miarę prosty i w odniesieniu do wielu podmiotów manewru, należy szukać rozwiązania uniwersalnego, a jednocześnie zapewniającego względnie wysoki realizm symulowanych zjawisk. Manewr wojsk w działaniach odbywa się w przestrzeni i w czasie, a jego sprawność uzależniona jest od rzeczywistych możliwości manewrowych wojsk, które z wielu powodów mogą być różne w kolejnych etapach tego manewru. Problemy te zostały szeroko omówione we wcześniejszym opracowaniu – „Identyfikacja manewru wojsk ...”.

Zatem jednym z możliwych i racjonalnych sposobów rozwiązania problemu symulacji manewru na użytek zgrupowań operacyjno-taktycznych może być systematyczne badanie (określanie) rzeczywistych (opartych na aktualnych warunkach) możliwościach manewrowych poszczególnych obiektów wykonujących manewr i porównanie ich z założonymi możliwościami podczas planowania tego manewru. Takie podejście wymaga by system ciągle śledził zmiany zachodzące w informacjach określających szeroko rozumiane warunki manewru i permanentnie (np. co 5, 10, 15 minut) aktualizował rzeczywiste możliwości manewrowe dla każdego obiektu wykonującego manewr. Aktualizacja ta nie musi dotyczyć całości manewru lecz tylko tej części, którą obiekt w jego ramach w tym czasie wykonuje (np. zwijanie ugrupowania, marsz, rozwijanie, itp.). Porównanie aktualnego czasu niezbędnego na wykonanie tej czynności z czasem planowym pozwoli zaktualizować ogólny czas manewru.

⁴² A. Barczak, Komputerowa gra wojenna ogólnowojskowego związku taktycznego, ASG WP, Warszawa 1984.

W tej sytuacji rzeczywisty czas zakończenia manewru można określić wg prostego wzoru:

$$T_z = T_p - (t_p - t_{rz})$$

gdzie:

T_z – rzeczywisty czas zakończenia manewru,

T_p – planowany czas zakończenia manewru,

t_p – planowany czas trwania określonej czynności,

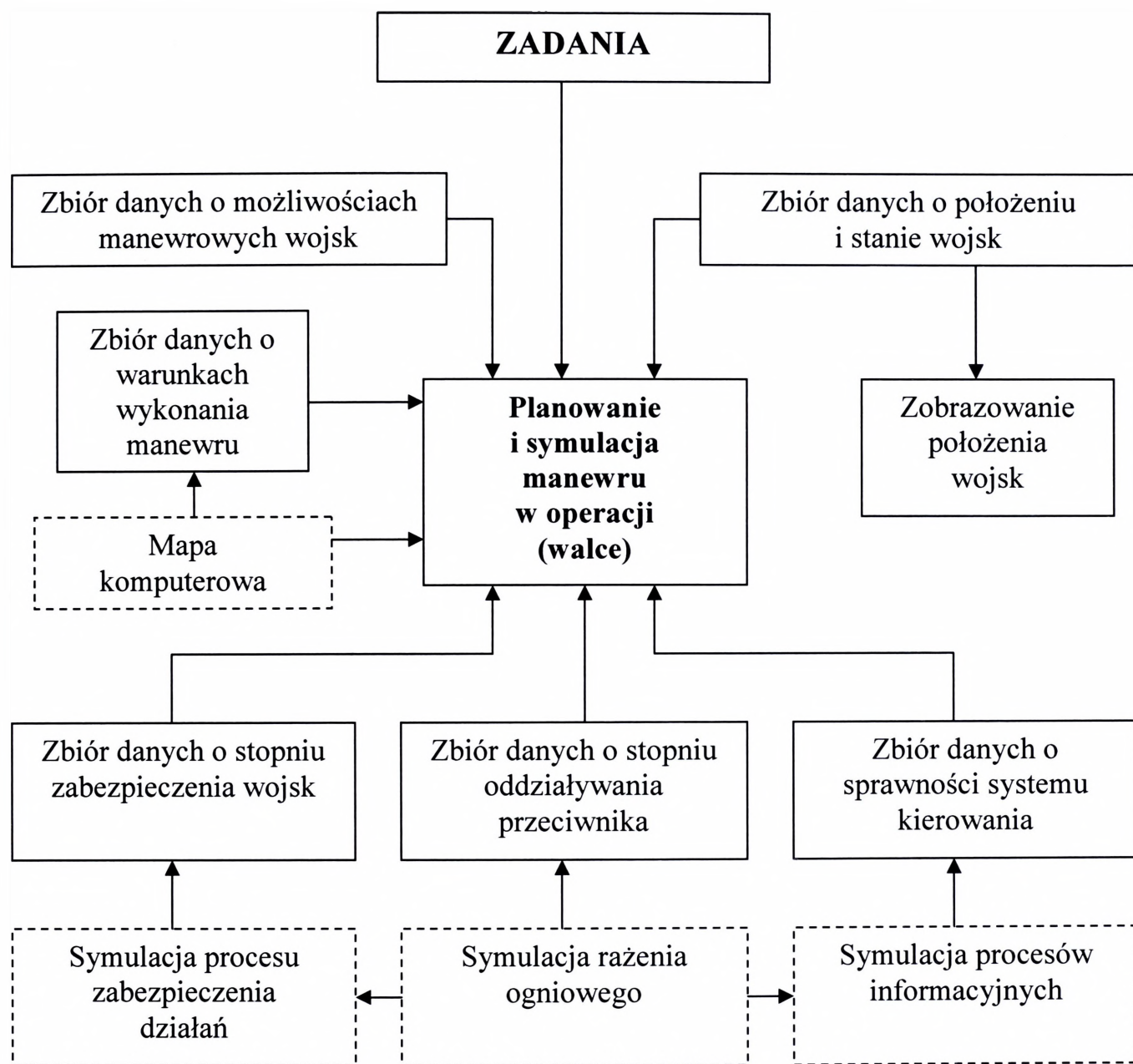
t_{rz} – rzeczywisty czas trwania tej czynności ustalony w czasie symulacji.

Kolejność aktualizacji parametrów czasowo-przestrzennych dla poszczególnych elementów zgrupowania będących w trakcie manewru może być zgodna z ich kolejnością we wspomnianym już zbiorze aktualnego położenia. Jednocześnie by system mógł ustalić, jaką czynność realizuje obiekt w czasie kolejnych aktualizacji jego manewru, niezbędne będzie śledzenie bieżącego czasu i porównywanie go z czasem trwania określonych czynności ustalonych podczas planowania.

Ważnym zadaniem systemu będzie możliwość zobrazowania aktualnego położenia wojsk w dowolnym czasie. Zobrazowanie to powinno mieć postać tekstową (tabelaryczną) oraz graficzną – przy pomocy ustalonych znaków taktycznych na podkładzie komputerowej mapy obszaru działań. Z możliwości takiej będą korzystać bezpośredni użytkownicy systemu, a więc ogniwa ćwiczących dowództw oraz kierownictwo ćwiczenia.

Mówiąc o założeniach projektowanego systemu należy mieć na uwadze również jego najbliższe i docelowe przeznaczenie. Jak to już podkreślano, w pierwszym etapie ma on funkcjonować autonomicznie. Zatem zasilanie informacyjne procesów planowania i symulacji manewru w dane o warunkach pola walki, stopniu zabezpieczenia manewru oraz sprawności systemu kierowania i stopniu oddziaływania przeciwnika musi mieć charakter lokalny i odbywać się ono może ze zbiorów przygotowanych i w trakcie operacji aktualizowanych przez użytkownika. Przewiduje się, że docelowo, w modelu operacji (walki) zbiory te będą na bieżąco zasilane i aktualizowane przez odpowiednie symulatory, których zadaniem będzie symulacja

podstawowych procesów i warunków działań. Z tych względów model manewru wojsk powinien być tak projektowany, by możliwy był jego dalszy rozwój zmierzający docelowo do modelu działań operacyjno-taktycznych (rys. 12.).



Rys. 12. Ogólna koncepcja struktury modelu manewru i zamysł jego rozwinięcia do modelu działań operacyjno-taktycznych

Godnym rozważenia jest również problem powiązania projektowanego systemu z ogniwami ćwiczących dowództw ogólnowojskowych. Struktura dowództw i obowiązujący podział obowiązków między jego poszczególne ogniwa będą bowiem wpływać na ostateczne rozwiązania strukturalne i funkcjonalne systemu.

Jak wiadomo, w strukturze stanowisk dowodzenia związków operacyjnych i taktycznych można wyróżnić kilka podstawowych ogniw, które w procesie

organizacji i prowadzenia działań operacyjnych (taktycznych) realizują określone zadania związane z użyciem rodzajów wojsk. Nie wnikając w szczegóły, na użytek rozpatrywanego problemu można przyjąć, że takimi podstawowymi ogniwami, niezależnie od szczebla dowodzenia mogą być⁴³:

- centrum dowodzenia, które między innymi jest odpowiedzialne za bezpośrednie kierowanie manewrem podległych struktur ogólnowojskowych,
- centrum kierowania naziemnym wsparciem ogniowym odpowiedzialne za kierowanie wojskami raketowymi i artylerią,
- centrum kierowania obroną przeciwlotniczą odpowiedzialne za kierowanie manewrem wojsk obrony przeciwlotniczej,
- centrum kierowania zabezpieczeniem logistycznym, które planuje i kieruje manewrem pododdziałów logistycznych,
- centrum kierowania zabezpieczeniem bojowym działań, odpowiedzialne za kierowanie manewrem oddziałów i pododdziałów wojsk inżynierskich i przeciwchemicznych⁴⁴.

Na szczeblu korpusu należy dodatkowo przewidywać potrzebę tworzenia centrum kierowania wsparciem lotniczym, które będzie kierować również manewrem naziemnych i powietrznych rzutów lotnictwa wojsk lądowych.

Jak z powyższego wynika, system symulacji manewru wojsk powinien zapewnić dostęp 5 – 6 użytkowników. Powinni oni mieć możliwość postawienia zadań wojskom oraz uzyskać informacje o ich położeniu i stanie w dowolnym czasie działań.

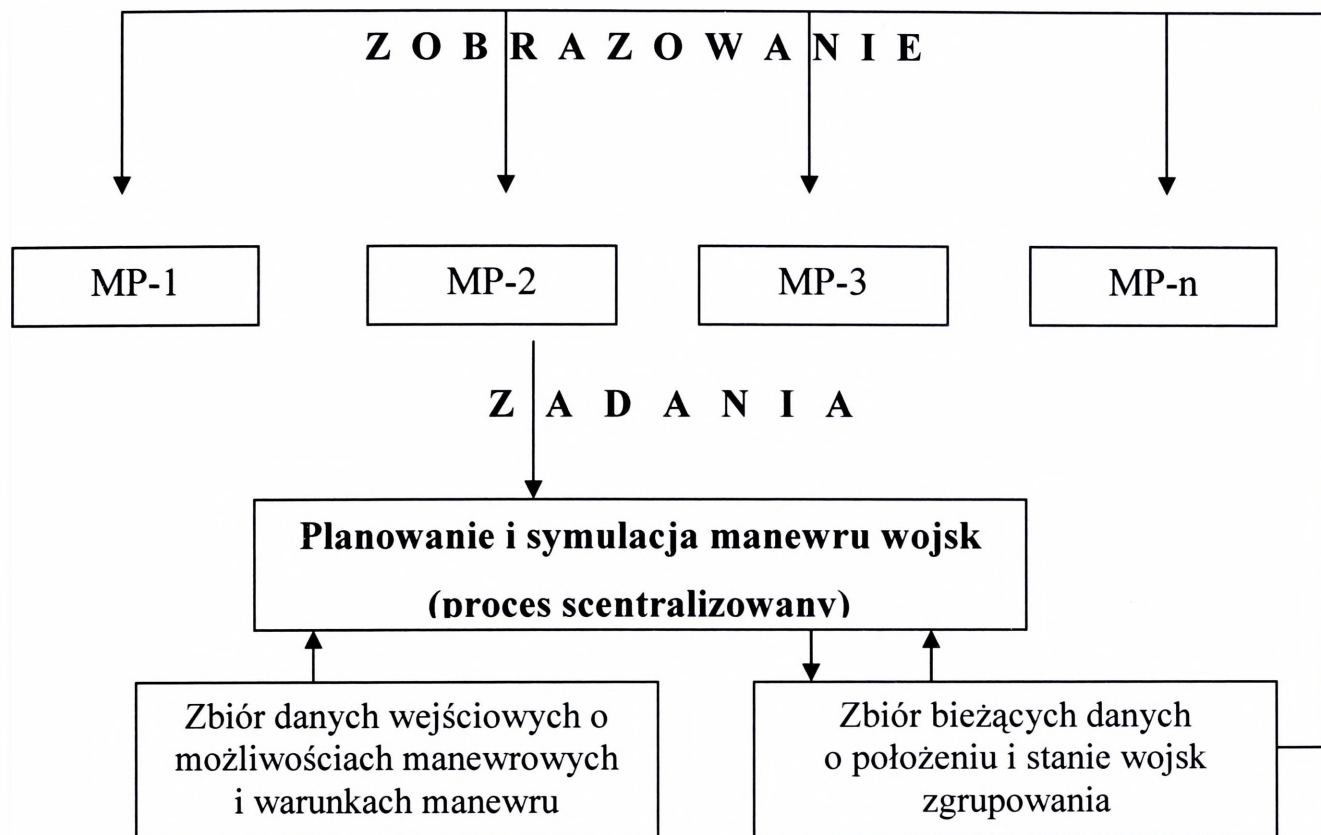
Możliwe warianty rozwiązania w powyższym względzie przedstawiono na rysunku 13. i 14.

Wariant pierwszy (rys. 13.) przewiduje scentralizowany w skali dowództwa proces planowania i symulacji manewru. Oznacza to, że w miejscach pracy ogniw dowództwa powinny znajdować się komputery spełniające rolę urządzeń peryferyjnych (wejścia – wyjścia). Muszą one zapewnić użytkownikowi możliwość sformułowania zadania do manewru i jego przekazanie do systemu. Ponadto powinny

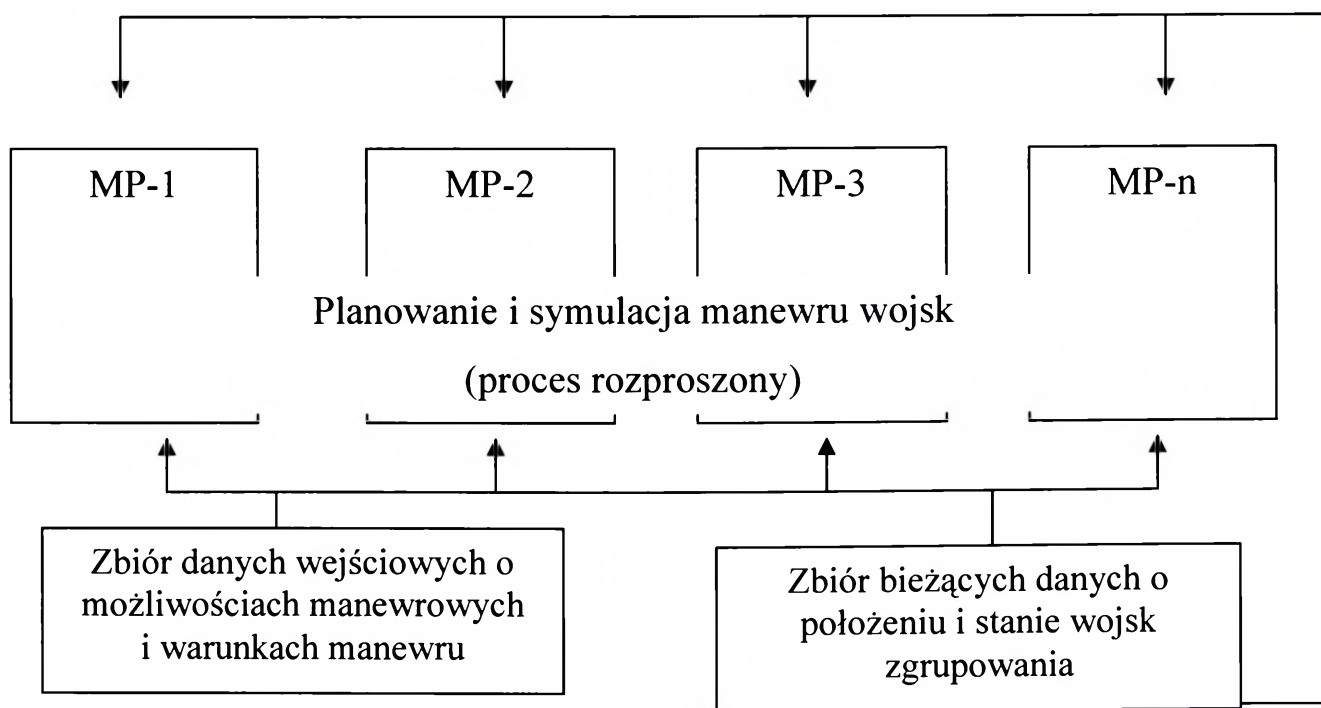
⁴³ Rażenie ogniowe i radioelektroniczne w operacji i walce – praca zespołowa, AON, Warszawa 1995.

⁴⁴ Rozwiązanie takie można przyjąć na użytek modelu.

umożliwić przesłanie zapotrzebowania na informacje o położeniu określonych wojsk oraz zapewnić zobrazowanie tych informacji w postaci tekstowej (tabelarycznej) i graficznej.



Rys. 13. Powiązanie systemu z ogniwami dowództwa w wariacie scentralizowanego procesu planowania i symulacji



MP – miejsce pracy określonego ogniw dowództwa

Rys. 14. Powiązanie systemu z ogniwami dowództwa w wariacie rozproszonego procesu planowania i symulacji manewru

Sam proces planowania i symulacji manewru wojsk w takim wariantcie będzie się odbywał w jednym komputerze zapewniającym wielodostęp użytkowników.

Dokonanie analizy takiego rozwiązania wskazuje jednak, że może ono być stosowane w modelach szczebla taktycznego przy niewielkiej liczbie obiektów wykonujących manewr jednocześnie. Najprawdopodobniej nie spełni ono zakładanych oczekiwań w modelach szczebla operacyjnego.

Z tych względów podczas projektowania omawianego systemu korzystniejszym rozwiązaniem będzie zastosowanie wariantu drugiego (rys. 14.).

Zakłada on rozproszony proces planowania i symulacji manewru w operacji (walce). Polega ogólnie rzecz biorąc na tym, że wspólne są jedynie zbiory danych wejściowych o warunkach manewru oraz zbiory bieżących danych o położeniu i stanie wojsk zgrupowania. Sam proces planowania i symulacji manewru będzie się natomiast odbywał w oparciu o komputery wykorzystywane w poszczególnych miejscach pracy ogniw dowództw (modułach użytkownika) i będzie się odnosił do rodzajów wojsk kierowanych przez te ogniwa. Komputery te będą wówczas spełniały główną rolę w systemie i muszą posiadać duże możliwości w zakresie przetwarzania danych. W tym wariantcie, niezależnie od potrzeby utrzymywania centralnego zbioru bieżących danych o położeniu wojsk – można organizować podobne zbiory w miejscach pracy ogniw dowództw, odnoszące się do wszystkich obiektów lub tylko kierowanych przez te ogniwa. Znacznie zmniejszy to zakres obiegu informacji w systemie (sieci komputerowej) oraz przyspieszy dostęp użytkowników do tych informacji. W tej sytuacji lokalne (rozproszone) mogą być również zbiory o możliwościach manewrowych poszczególnych rodzajów wojsk.

Wariant ten w wersji autonomicznej modelu zapewnia przede wszystkim minimalny obieg informacji w sieci komputerowej, wyklucza nakładanie się dużej ilości zadań w jednym czasie i miejscu. Jednocześnie umożliwia realizację kilku zadań równoległe oraz przyspiesza dostęp użytkownika do informacji. Zalety te trzeba będzie jednak okupić większą ilością techniki komputerowej wysokiej klasy⁴⁵.

⁴⁵ W dalszej części opracowania w omawianych rozwiązaniach koncepcyjnych uwzględnia się wariant drugi (rys. 14).

Rozwiązanie zawarte w wariantcie drugim budziło pewne obawy ze względu na wersję docelową wykorzystania modelu manewru jako elementu systemu symulacji działań operacyjno-taktycznych. Taki rozproszony proces symulacji może bowiem utrudnić procesy informacyjne w tak złożonym systemie. Jednakże głębsza analiza tego problemu wskazuje, że można będzie uniknąć takiego zagrożenia poprzez właściwą organizację systemu symulacji walki. Trzeba będzie w tym celu przywiązać symulację pozostałych procesów zachodzących w działaniach operacyjnych do omawianych już ogniw dowództw kierujących tymi procesami i realizować ją w oparciu o te same środki techniki komputerowej. Oznacza to, że np. odwzorowanie procesu wsparcia ogniowego wojsk powinno być realizowane w oparciu o technikę komputerową wykorzystywaną do symulacji manewru artylerii i lotnictwa, itd.

Powyższe ustalenia wskazują, że projektowany system symulacji manewru wojsk w operacji powinien być oparty na sieci komputerowej. Uwzględniając potrzeby ćwiczącego dowództwa, kierownictwa ćwiczenia oraz sterowania siecią można ocenić, że w celu zabezpieczenia jednostronnego, jednoszczeblowego ćwiczenia niezbędne będzie około 15 komputerów średniej i wysokiej klasy oraz serwer lub nawet dwa. W przyszłości należy przewidywać, że w systemie powinno pracować około 8 stacji graficznych.

3.3. Jednostka centralna

Szczególny charakter użytkownika projektowanego systemu (kilka różnych zespołów oficerów wchodzących w skład dowództwa) jak również wymienione wyżej jego funkcje stanowią określone wymagania wobec tego systemu i implikują jego strukturę. Wieloosobowy charakter użytkownika, potrzeba wymiany informacji między ogniwami dowództw i konieczność sumowania tych informacji na użytek kierownictwa i ćwiczącego dowódcy wskazuje, że projektowany system powinien być oparty na sieci komputerowej. W sieci tej należy wyróżnić jednostkę centralną zdolną do sterowania obiegiem informacji oraz moduły przywiązane do poszczególnych użytkowników (kierownictwa i ćwiczących zespołów dowództw).

Jak już sygnalizowano wcześniej oraz w opracowaniu poprzednim „Identyfikacja manewru wojsk w operacji i walce” – planowanie i symulacja manewru wojsk powinna mieć charakter rozproszony. Zatem poszczególne moduły systemu przypisane ćwiczącym zespołom nie mogą spełniać jedynie roli urządzeń peryferyjnych służących do wprowadzania i wyprowadzania informacji. Muszą one zapewnić autonomiczne planowanie i symulację manewru dla tych obiektów (wojsk), które będą w gestii określonego zespołu (ogniwa) dowództwa wykorzystującego dany moduł. Przy tym powinny mieć możliwość wykorzystywania informacji wytworzonej w innych modułach.

Uwzględniając powyższe wymagania w ogólnej strukturze projektowanego modelu manewru należałoby przewidzieć (rys. 15.):

- jednostkę centralną,
- moduł kierownictwa ćwiczenia,
- moduły przywiązane do ćwiczących ogniw dowództw.

Jednostka centralna systemu (serwer) powinna być przygotowana do:

- sterowania obiegiem informacji w całym systemie,
- symulacji zintegrowanych wskaźników warunków manewru,
- tworzenia zbioru położenia wyjściowego (początkowego) obiektów,
- bieżącego zbierania informacji o położeniu wszystkich obiektów i aktualizowania zbioru ich aktualnego położenia i stanu,
- gromadzenia, przechowywania i wydawania informacji o położeniu oraz stanie obiektów,
- dokumentacji położenia i stanu wojsk zgrupowania w nakazanych przedziałach czasu,
- przyjmowania i przesyłania do modułów ćwiczących ogniw dowództwa informacji o uderzeniach przeciwnika.

Sterowanie obiegiem informacji na poziomie systemu będzie obejmować informacje o położeniu i stanie (czynnościach) wszystkich obiektów zgrupowania, uderzeniach przeciwnika oraz warunkach manewru tych obiektów.

Źródłem pierwotnym danych o obiektach zgrupowania powinna być baza danych powiązana informacyjnie z jednostką centralną. Wykorzystując jej zbiory przed ćwiczeniem trzeba będzie określić skład zgrupowania operacyjnego i założyć zbiór obejmujący związki taktyczne, oddziały i pododdziały biorące udział w ćwiczeniu.

Ponadto trzeba będzie „rozmieścić je w terenie” – wprowadzić dla każdego z nich, jego aktualne położenie, stopień ukończenia oraz stan (czynność jaką wykonuje). Zbiór taki będzie swoistym położeniem wyjściowym zgrupowania do ćwiczenia, które może być zobrazowane na mapie komputerowej. W strukturze systemu będzie on spełniał funkcję wewnętrznej roboczej bazy danych. Pozwoli to w czasie planowania i symulacji manewru operować na mniejszych zbiorach, bez udziału zewnętrznej bazy danych. Zewnętrzna baza może być potrzebna wówczas jedynie w przypadku konieczności dokonania zmian w składzie bojowym zgrupowania operacyjnego.

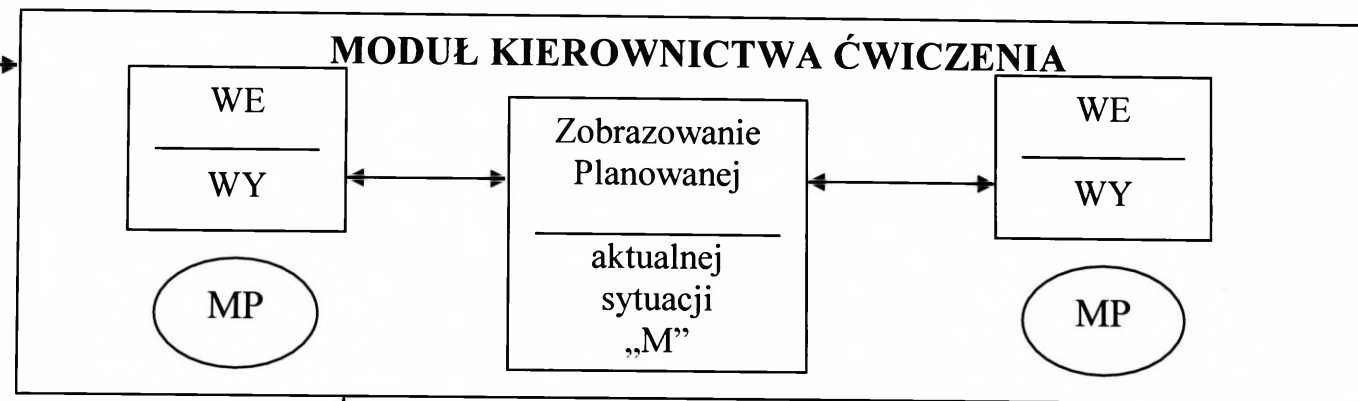
Utworzony zbiór położenia wyjściowego obiektów powinien stanowić dla systemu podstawę do utworzenia stosownych podzbiorów rodzajów wojsk i przesłania ich do właściwych modułów ćwiczącego dowództwa. Zasady tworzenia takich podzbiorów omówiono w opracowaniu „Identyfikacja manewru ...”. Obrazuje to również tabela 3. niniejszego opracowania, a szerzej będzie o tym mowa w dalszej jego części.

W poprzednim opracowaniu zasygnalizowano także ogólną koncepcję przygotowania i wykorzystania w systemie wskaźników charakteryzujących warunki manewru. Wynika z niej, że w systemie należałoby przewidzieć dwa podstawowe zbiory związane ze wskaźnikami warunków manewru. Pierwszy z nich powinien zawierać wskaźniki opisujące rzeczywiste warunki manewru obejmujące: teren, klimat, stopień oddziaływania przeciwnika i stopień zabezpieczenia działań bojowych. Dane do tego zbioru w wersji autonomicznej modelu będzie wprowadzał użytkownik systemu w czasie przygotowania systemu do użycia i aktualizował je w trakcie ćwiczenia. Informacje z tego zbioru będą wykorzystywane przez wszystkie ogniwa dowództwa (moduły) a zatem jego miejsce należy widzieć w jednostce centralnej systemu. Przygotowanie zbioru do pracy i jego aktualizacja powinny być w gestii grupy operacyjnej przy kierownictwie ćwiczenia.

Funkcje modułu kierownictwa

1. Przygotowanie systemu do ćwiczenia (wprowadzenie położenia początkowego wojsk do zbioru aktualnego położenia).
2. Przygotowanie i aktualizacja zbioru wartości wskaźników warunków manewru.
3. Przygotowanie i aktualizacja zbioru uderzeń przeciwnika.
4. Zobrazowanie położenia wojsk.
5. Przechowywanie i wydawanie informacji o położeniu i stanie wojsk.

MODUŁ KIEROWNICTWA ĆWICZENIA



Jednostka centralna

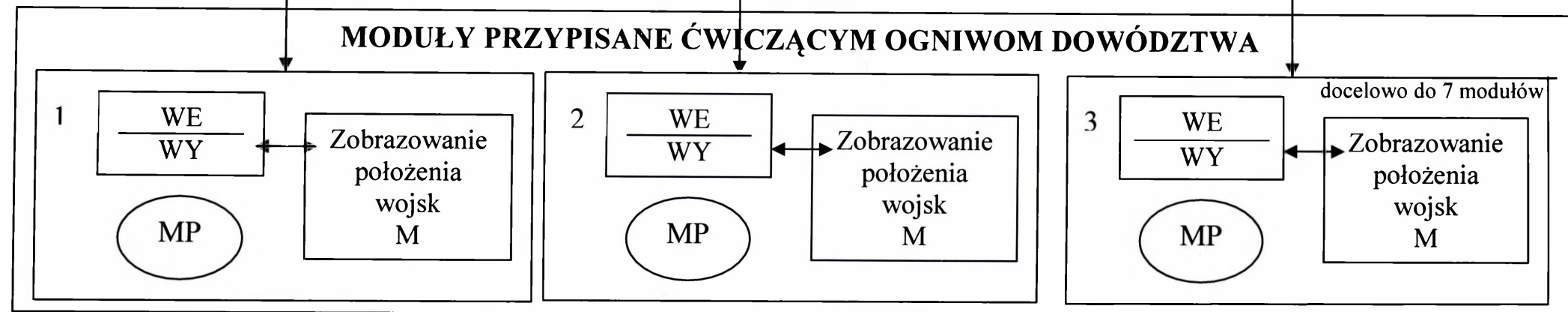
- sterowanie obiegiem informacji
- symulacja warunków
- zbieranie i wydawanie informacji o położeniu
- zasilanie modułów w informacje o warunkach i uderzeniach

BD

Funkcje modułów dowództw

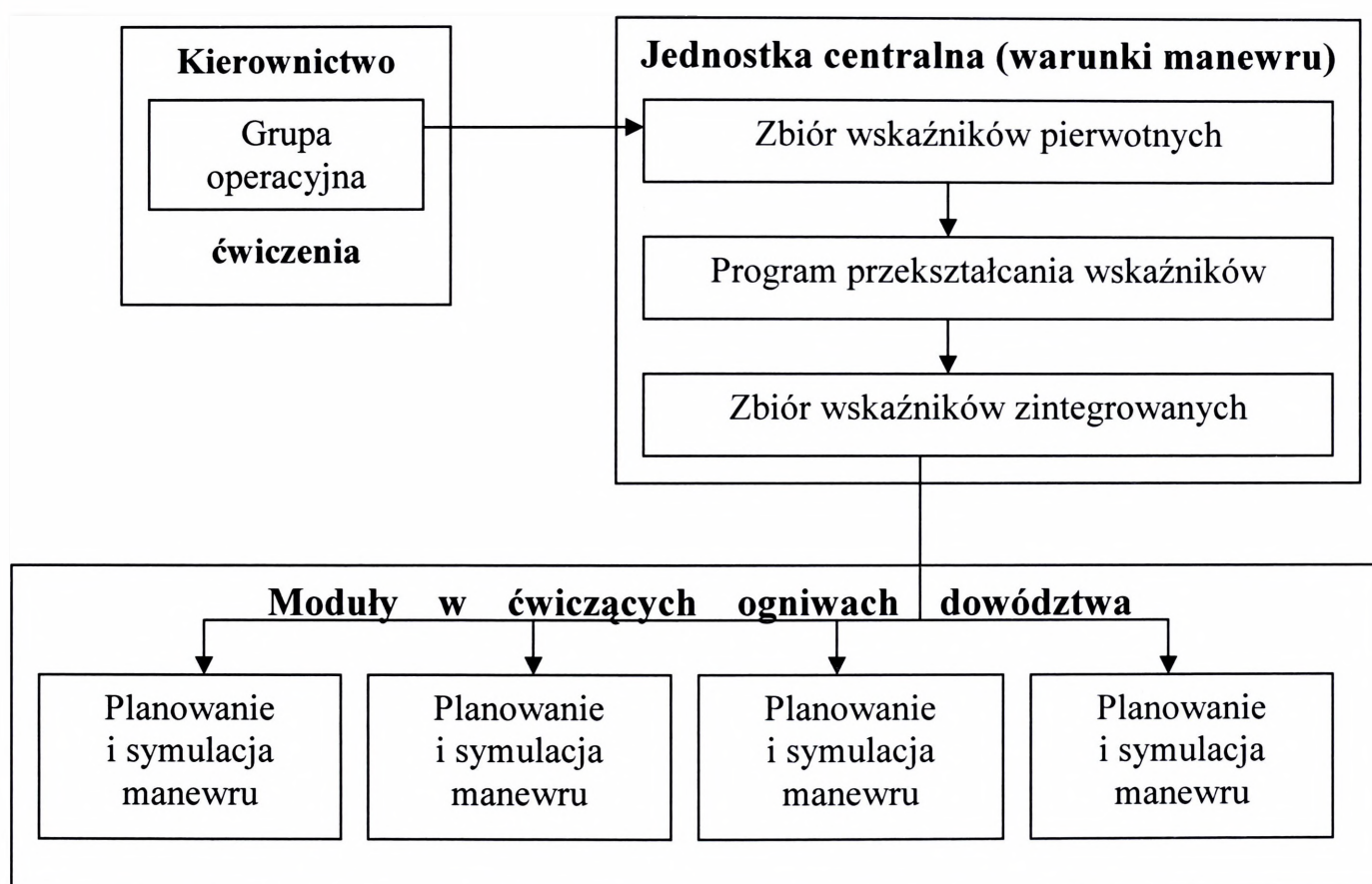
1. Wprowadzenie zadań dla podległych wojsk.
2. Planowanie manewru.
3. Symulacja manewru i aktualizacja położenia grupy wojsk.
4. Zobrazowanie aktualnego (planowanego) położenia wojsk.
5. Wydawanie informacji o położeniu i stanie wojsk.

MODUŁY PRZYPISANE ĆWICZĄCYM OGNIWOM DOWÓDZTWA



Rys. 15. Ogólna struktura modelu manewru

W procesie planowania i symulacji manewru obiektów zgrupowania niezbędne będą zintegrowane wskaźniki warunków manewru uwzględniające zależności występujące między naturalnymi warunkami obszaru działań, stopniem oddziaływania przeciwnika oraz stopniem zabezpieczenia działań bojowych. Z tych względów system na podstawie wyżej omówionego zbioru (pierwotnego) powinien dokonać przekształcenia wskaźników pierwotnych w zintegrowane, przechowywać je w stosownym zbiorze i wydawać na użytek poszczególnych modułów wykorzystywanych w ćwiczącym dowództwie (rys. 16.).

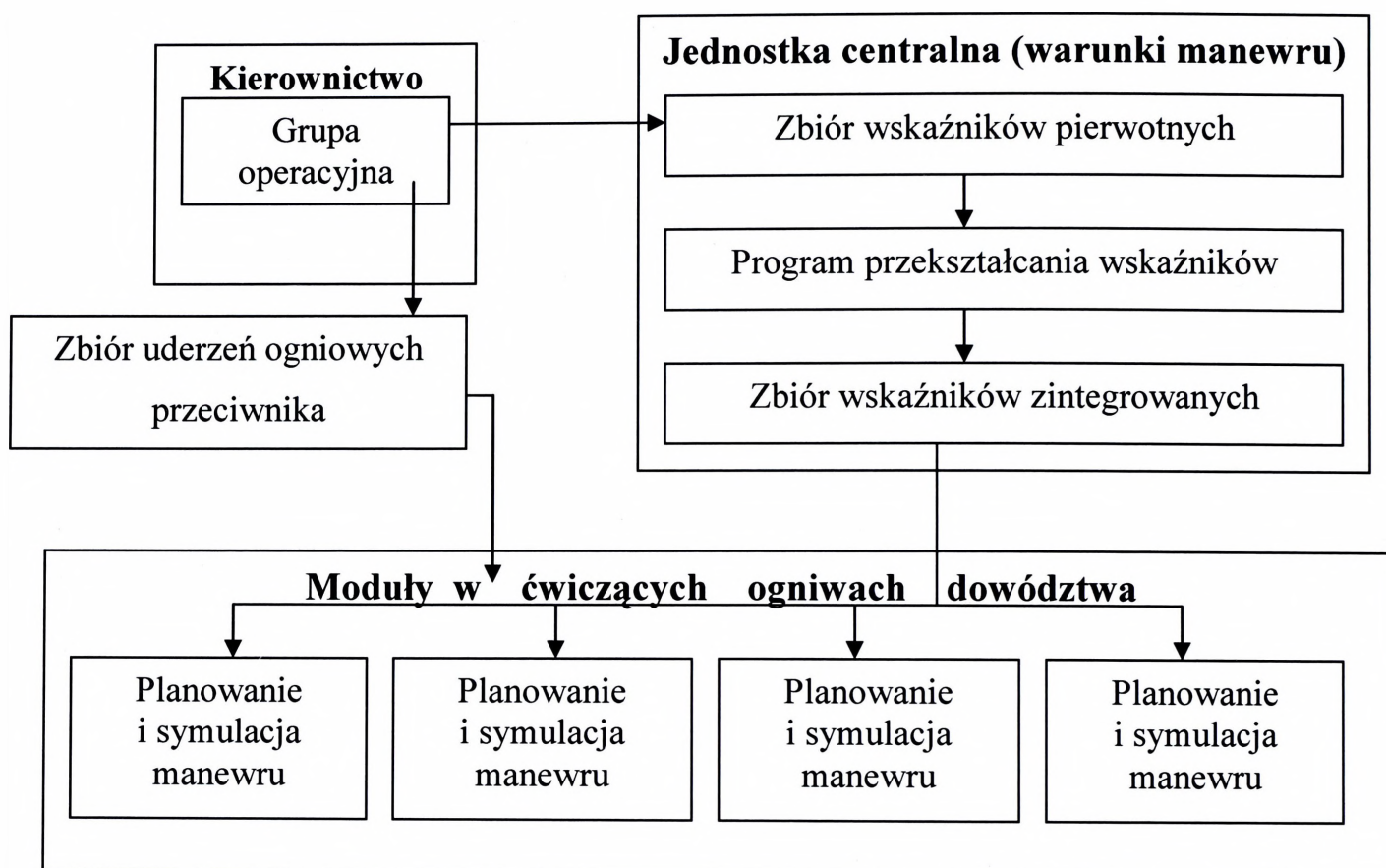


Rys. 16. Proces tworzenia, przekształcania i wykorzystania wskaźników warunków manewru w systemie

Innym rozwiązaniem może być wyłączenie z szeroko rozumianych warunków manewru uderzeń przeciwnika, przywiązanie ich do konkretnych obiektów w czasie i przestrzeni i potraktowanie, jako niezależnego czynnika decydującego o stopniu manewrowości i ukończenia wojsk zgrupowania (rys. 16).

Obydwa te warianty zostaną omówione szczegółowo w dalszej części opracowania.

W celu określenia wartości wskaźników zintegrowanych i utworzenia ich zbioru, system należy wyposażyć w stosowne oprogramowanie służące do przekształcania wskaźników pierwotnych w zintegrowane. Oprogramowanie to powinno być uruchamiane automatycznie w przypadku wprowadzenia (aktualizacji) wartości dowolnego wskaźnika warunków manewru w zbiorze pierwotnym.

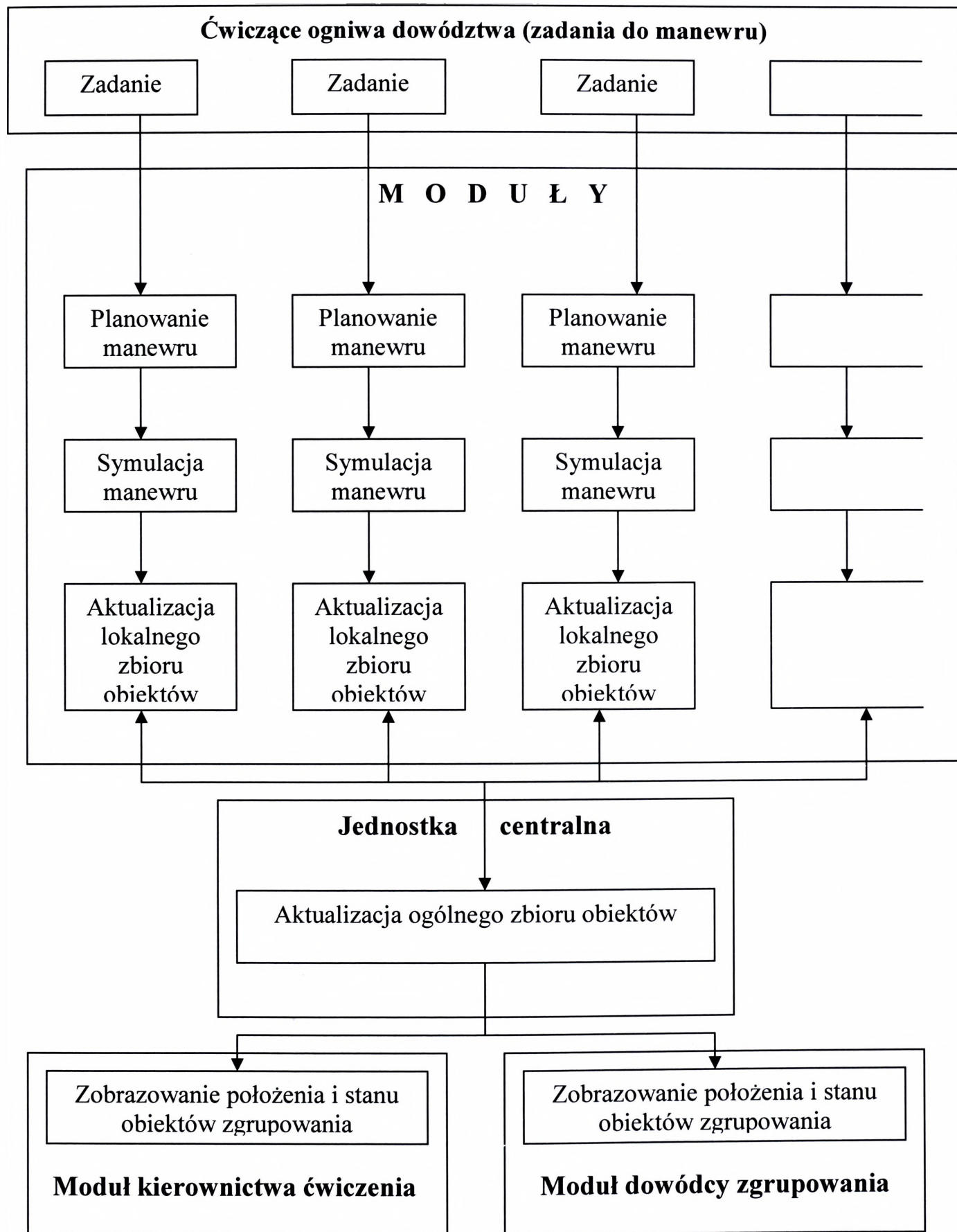


Rys. 17. Proces tworzenia, przekształcania i wykorzystania wskaźników manewru z wyłączeniem z nich oddziaływania ogniowego przeciwnika

W każdym takim przypadku należy na nowo przeliczyć wszystkie wartości wskaźników zintegrowanych. Po wykonaniu tej czynności zaktualizowane wartości wskaźników powinny być przesłane do wszystkich modułów.

W procesie symulacji manewru prowadzonej, w poszczególnych modułach modelu, zmieniać się będzie położenie i stan różnych obiektów. Tym samym będą się dezaktualizować informacje zawarte we wcześniej omawianym zbiorze obiektów zgrupowania operacyjnego przechowywane w jednostce centralnej. Oznacza to, że po każdym „kroku” nowe dane o położeniu i stanie obiektów powinny być przesyłane nie tylko do zbiorów wewnętrznych modułu, ale także do centralnego zbioru aktualnego położenia wojsk (rys. 18.).

Ważnym zadaniem zbioru aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania będzie przechowywanie bieżących danych o tych obiektach i wydawanie ich w celu zobrazowania położenia zgrupowania na mapie komputerowej w kierownictwie ćwiczenia i w ćwiczących ogniwach dowództwa.



Rys. 18. Proces aktualizacji położenia i stanu obiektów zgrupowania w wyniku symulacji

Ponadto, dane te będą stanowić podstawę do sporządzenia wielu różnych dokumentów w formie tabelarycznej niezbędnych w pracy ogniw dowództw. Dostęp do omawianego zbioru zawierającego dane o położeniu i stanie obiektów całego zgrupowania powinno mieć kierownictwo ćwiczenia oraz dowódca-i oddział (wydział) operacyjny ćwiczącego składu. Pozostałe ogniwa dowództwa mogą mieć ograniczony lub pełny dostęp.

W świetle powyższych ustaleń program sterujący obiegiem informacji powinien zapewnić inicjację procesów i automatyczny obieg informacji w odniesieniu do przygotowania wskaźników warunków manewru oraz symulacji manewru obiektów i aktualizacji ich położenia i stanu. Podstawę do zainicjowania i prowadzenia tych procesów będą stanowiły dane wprowadzone przez użytkownika systemu, a konkretnie wartości pierwotnych wskaźników warunku manewru i zadania do manewru dla poszczególnych obiektów.

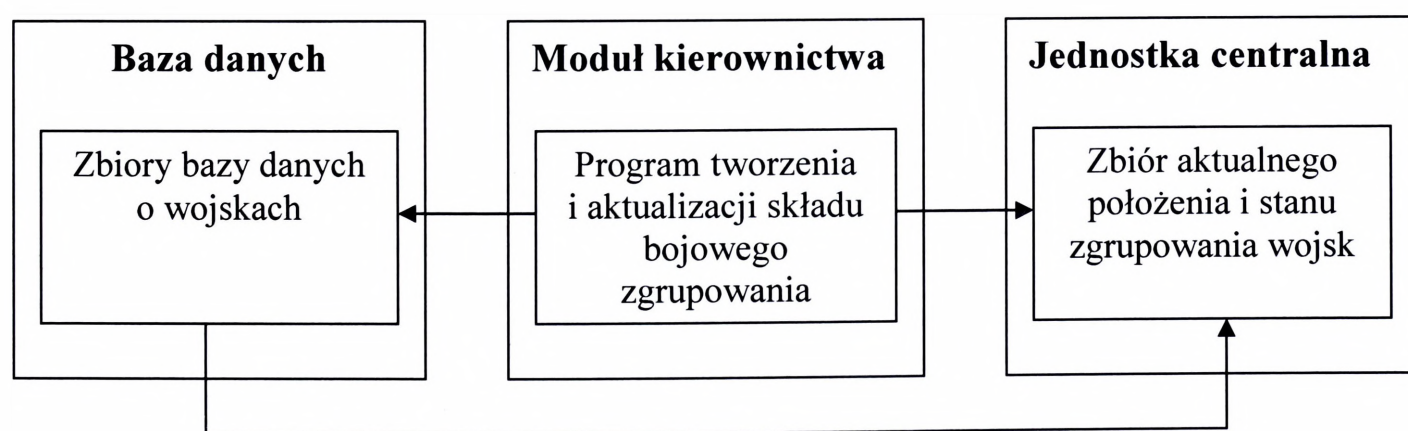
3.4. Moduł kierownictwa ćwiczenia

Moduł kierownictwa ćwiczenia nie ma być tym elementem projektowanego systemu, który umożliwi kierownictwu i grupie operacyjnej obserwować wyniki pracy ćwiczącego dowództwa, przygotowywać i korygować skład zgrupowania operacyjnego oraz kształtować warunki realizacji zadań przez wojska. Zakłada się, że moduł kierownictwa zapewni realizację następujących funkcji (zadań):

- wprowadzenie położenia początkowego (wyjściowego) wojsk do zbioru aktualnego położenia zgrupowania,
- przygotowanie i aktualizację zbioru wartości wskaźników obrazujących warunki manewru,
- aktualizację składu bojowego zgrupowania,
- zobrazowanie bieżącego położenia wojsk zgrupowania,
- przechowywanie i wydawanie informacji o położeniu i stanie wojsk,
- wprowadzanie danych o uderzeniach przeciwnika.

Sygnalizowano już wcześniej, że w ramach przygotowania systemu do wykorzystania w ćwiczeniu trzeba będzie określić skład zgrupowania wojsk oraz ustalić położenie i stan jego elementów (związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów). Informacje te powinny być wprowadzone do zbioru „aktualnego położenia i stanu zgrupowania”, który szczegółowo będzie omówiony w dalszej części opracowania. Wprowadzanie tych danych do zbioru powinno być w gestii zespołu autorskiego ćwiczenia, a ich aktualizacji (zmian w składzie bojowym) w czasie ćwiczenia może dokonywać grupa operacyjna.

Pierwotnym źródłem zasilania informacyjnego dla omawianego zbioru w okresie przygotowania systemu i korekty składu bojowego zgrupowania w czasie ćwiczenia powinna być baza danych o wojskach. Tworzenie zgrupowania (wprowadzenie informacji o składzie zgrupowania do zbioru) może się odbywać poprzez wskazanie w zbiorach bazy danych tych struktur, które znajdują się w podporządkowaniu ćwiczącego dowództwa (rys. 19.). Zatem tworzenie zbioru aktualnego (początkowego) składu zgrupowania będzie założeniem swoistej roboczej bazy danych, w której każdy obiekt (struktura) opisana zostanie dodatkowymi informacjami o jego położeniu i stanie wyjściowym. Treść tych dodatkowych informacji w czasie ćwiczenia będzie się zmieniała w wyniku stawianych zadań i symulacji manewru oraz stopnia ukończenia.



Rys. 19. Ogólna idea przygotowania roboczej bazy danych składu bojowego zgrupowania

Te same zasady odnoszą się do zadania związanego z aktualizacją (korektą) składu bojowego zgrupowania. W czasie ćwiczenia jego kierownictwo musi bowiem

mieć możliwość wyprowadzania (wprowadzania) określonych struktur ze (do) składu bojowego zgrupowania.

W tym miejscu należy dodać, że w czasie ćwiczenia może zaistnieć potrzeba zmiany podporządkowania określonych struktur wewnątrz zgrupowania. Kompetencje w tym zakresie posiadać będzie ćwiczący dowódca. Zatem z jego modułu trzeba będzie zapewnić dostęp do zbioru aktualnego położenia i umożliwić wykonanie takich operacji. Można to uczynić poprzez zmianę kodu struktury (obiektu) zmieniającego podporządkowanie (tabela 1). Szerzej ten problem będzie omówiony w dalszej części opracowania.

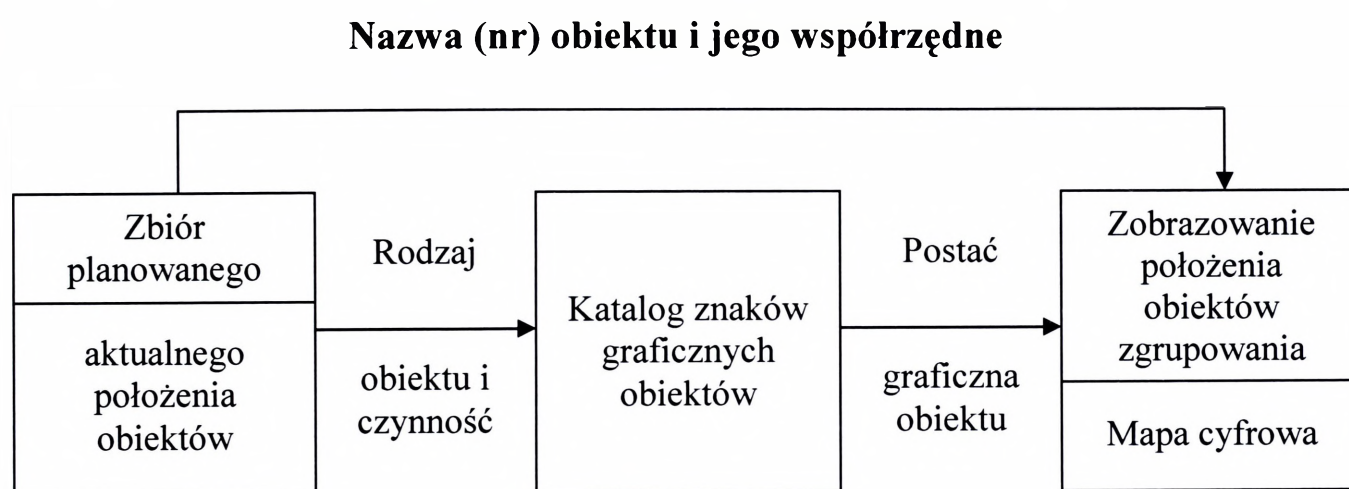
Ważnym zadaniem grupy operacyjnej przy kierownictwie ćwiczenia (zespołu autorskiego) będzie przygotowanie i aktualizacja zbioru wartości pierwotnych wskaźników obrazujących warunki manewru. Jak to już podkreślano w poprzednich opracowaniach będą to wartości wskaźników charakteryzujących warunki naturalne (terenowe, klimatyczne) i sztuczne, wynikające z działalności ogniowej przeciwnika oraz przedsięwzięć zabezpieczenia działań realizowanych przez wojska własne. Docelowo w modelu działań operacyjnych, wiele z tych wskaźników będzie określone przez system. Jednakże na obecnym etapie ich wartości będą musiały być określone i wprowadzone przez użytkownika. Wypełnienie zbioru wskaźników stosownymi wartościami będzie miało miejsce w czasie przygotowania systemu do użycia, a w trakcie ćwiczenia wystąpi potrzeba ich aktualizacji. Aktualizacji będą wymagały zwłaszcza wartości wskaźników charakteryzujących działalność ogniową przeciwnika i stopień zabezpieczenia działań bojowych.

Jeżeli ze zbioru warunków manewru zostanie wyłączona działalność ogniowa przeciwnika, to równie ważnym zadaniem grupy operacyjnej będzie przygotowanie i bieżące zasilanie zbioru wykonywanych uderzeń na obiekty zgrupowania.

Jedną z podstawowych funkcji projektowanego systemu jest zobrazowanie bieżącego położenia wojsk zgrupowania na podkładzie mapy komputerowej. W module kierownictwa niezbędne będzie zobrazowanie położenia całego zgrupowania z uwzględnieniem obiektów wszystkich rodzajów wojsk. Podstawą do umiejscowienia tych obiektów na podkładzie mapy cyfrowej będzie wspomniany już zbiór aktualnego położenia wojsk zgrupowania aktualizowany po każdym „kroku”

symulacji i przechowywany w jednostce centralnej systemu. Powinien on dostarczyć w tym celu informacji zawierających współrzędne położenia obiektu i jego stan (czynność). Jednakże zobrazowanie obiektu na mapie będzie wymagało jeszcze informacji w postaci graficznej określającej sposób przedstawienia tego obiektu.

Z tych względów omawiany moduł powinien zawierać zbiór obejmujący swoisty katalog znaków graficznych podstawowych rodzajów obiektu realizujących różne czynności⁴⁶, a obieg informacji w systemie w celu zobrazowania położenia zgrupowania przedstawia rysunek 20.



Rys. 20. Obieg informacji w systemie w celu zobrazowania położenia wojsk

W praktyce można przyjąć rozwiązanie, że po każdym „kroku” symulacji do modułu przesyłany jest cały zaktualizowany zbiór obiektów zgrupowania i cały proces zobrazowania odbywa się w jednostce zainstalowanej w tym module. Takie rozwiązanie powinno uprościć i znacznie zmniejszyć ilość relacji wymiany informacji między elementami systemu (jednostką centralną i modułami).

Kolejną funkcją modułu powinno być przechowywanie i wydawanie wszelkich innych informacji tekstowych głównie w postaci zestawień tabelarycznych, o planowanym i bieżącym położeniu i stanie wojsk zgrupowania. W tym celu moduł należy wyposażyć w niezbędne oprogramowanie pozwalające uzyskiwać informacje w postaci sformalizowanej. Źródłem tych informacji będzie również omawiany zbiór aktualnego położenia wojsk.

⁴⁶ Zbiór zostanie szerzej omówiony w dalszej części opracowania.

Niekiedy w kierownictwie ćwiczenia niezbędne będą również informacje o planowanym położeniu wojsk. W tym celu niezbędne będą dane z planowania manewru, które mogą być przechowywane w innym zbiorze. Jednakże wydaje się, że znacznie prostszym i praktyczniejszym rozwiązaniem będzie umieścić te dane również w zbiorze aktualnego położenia wojsk. Takie rozszerzenie omawianego zbioru pozwoli również w prosty sposób uzyskać zobrazowanie planowanego położenia tych wojsk. Będzie ono realizowane na tych samych zasadach jak położenie aktualne lecz źródłem informacji w tym przypadku będzie inny obszar zbioru (wyniki planowania manewru). Powyższe funkcje nałożone na moduł kierownictwa ćwiczenia sugerują, że w jego strukturze powinny być wykorzystywane przynajmniej trzy komputery, a najlepiej stacja graficzna i dwa komputery. Stacja graficzna może wówczas być wykorzystana do obrazowania bieżącego (planowanego) położenia wojsk, a komputery:

- jeden, do wprowadzania i wyprowadzania wszelkich innych informacji bieżących niezbędnych dla kierownictwa:
 - wprowadzania zmian w składzie zgrupowania,
 - aktualizacji wartości wskaźników warunków manewru,
 - żądania informacji o położeniu i stanie wojsk,
- drugi, wykorzystywany przez grupę operacyjną do wprowadzania uderzeń przeciwnika na obiekty zgrupowania.

Niektóre z wymienionych zadań (wprowadzanie zmian w składzie zgrupowania i uderzeń przeciwnika) będą wymagały powiązania informacyjnego komputerów modułu. Między innymi trzeba będzie bowiem wskazać na mapie położenie wprowadzonego do zgrupowania obiektu oraz wykonywanego uderzenia.

3.5. Moduły ćwiczących ogniw dowództwa

W modelu symulacyjnym poszczególne moduły ćwiczących ogniw dowództwa powinny zapewnić realizację następujących funkcji (zadań):

- wprowadzanie zadań dotyczących manewru dla wojsk (obiektów) bezpośrednio podległych do dwóch szczebli niżej,

- planowanie manewru na podstawie postawionych zadań,
- symulacja manewru,
- symulacja uderzeń przeciwnika na obiekty określonej grupy wojsk zgrupowania,
- aktualizacja zbiorów położenia i stanu wojsk,
- zobrazowanie aktualnego (planowanego) położenia wojsk,
- wydanie innych informacji o położeniu i stanie podległych wojsk.

Przy tym należy zauważyć, że pierwsze pięć funkcji (zadań) będą dotyczyły jedynie tej grupy obiektów zgrupowania, które będą w gestii danego ogniwa dowództwa. Natomiast pozostałe dwie funkcje będą dotyczyły całego zgrupowania wojsk.

Wielość i różnorodność funkcji realizowanych w modułach ćwiczących ogniwa dowództwa powoduje, że i w tym przypadku należy przewidywać w ich strukturze przynajmniej dwa komputery, w tym docelowo jedną stację graficzną. Jeden z nich (stacja graficzna) będzie służyć do bieżącego zobrazowania sytuacji pola walki na podkładzie mapy i pracy na tej mapie. Drugi komputer będzie wykorzystany do formułowania i wprowadzania zadań do systemu oraz uzyskiwania różnego rodzaju informacji o położeniu i stanie wojsk i wynikach planowania ich manewru.

Zadania dla obiektów w celu zaplanowania i wykonania manewru muszą być przygotowywane w postaci sformalizowanej. W tym celu każdy moduł powinien zawierać zbiór stosownych blankietów, które użytkownik będzie mógł wprowadzić na monitor i wypełnić stosownymi danymi określającymi zadanie dla obiektu⁴⁷. Ważnym elementem w treści zadania do manewru obiektów jest ich docelowe położenie i drogi po których ten manewr ma być wykonany. Wprowadzając te dane użytkownik powinien mieć możliwość wskazania określonych punktów na mapie, a ich współrzędne automatycznie powinny być wniesione w miejsce wskazane kursorem na blankiecie. W tym celu niezbędne jest powiązanie informacyjne komputerów wykorzystywanych w module.

W celu uproszczenia procedur wprowadzania pozostałych danych użytkownik powinien mieć możliwość korzystania z katalogów zawierających: wykaz obiektów

⁴⁷ Postać takich blankietów omówiona zostanie szczegółowo w podrozdziale opisującym postać zbiorów.

zgrupowania (trzy poziomy⁴⁸), wykaz możliwych czynności tych obiektów w czasie manewru, wykaz rodzajów zadań, itp. Stosowane katalogi powinny być udostępniane użytkownikowi przez system automatycznie w chwili wprowadzenia kursora w określone pole blankietu, gdzie ma być wpisana treść zadania.

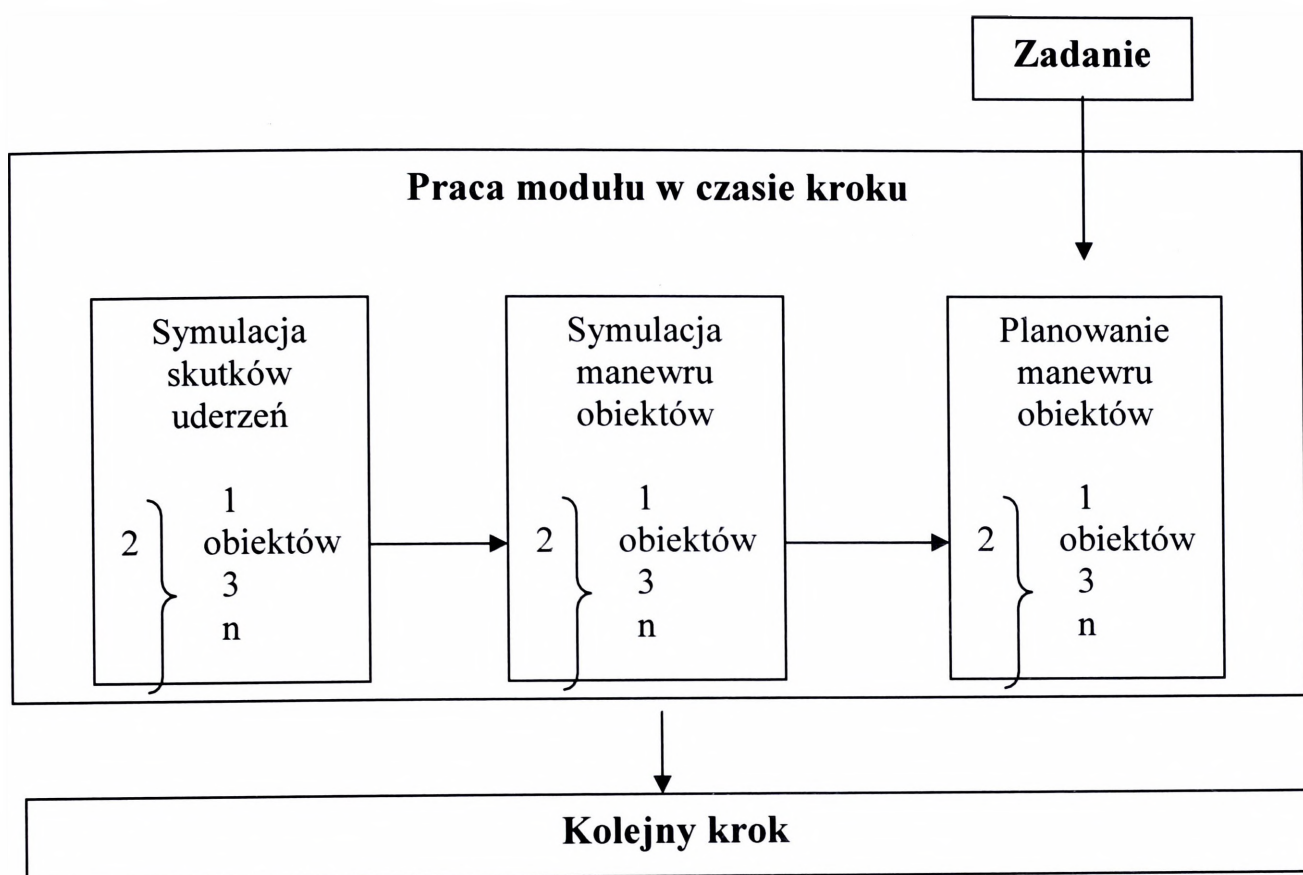
Zadania postawione przez użytkownika określonego modułu mogą dotyczyć wyłącznie tych obiektów, które bezpośrednio lub pośrednio jemu podlegają (zawartych w stosownym katalogu w tym module). Postawienie zadania do manewru dla określonego obiektu (wypełnienie i wprowadzenie blankietu) dla systemu powinno być równoznaczne z uruchomieniem procesu planowania tego manewru. Przy założeniu, że planowanie i symulacja manewru prowadzone są w sposób rozproszony, procesy te powinny być realizowane lokalnie w poszczególnych modułach.

Biorąc pod uwagę, że wymienione procesy (planowania i symulacji) w odniesieniu do różnych obiektów mogą się zbiegać w czasie, zatem należy przyjąć określoną kolejność ich realizacji przez system. Przy założeniu, że symulacja manewru będzie prowadzona metodą krokową, planowanie manewru obiektów może mieć miejsce w czasie każdego kroku (jeżeli w tym czasie do systemu wpłynie takie zadanie) po zakończeniu kalkulacji związanych z symulacją (rys. 21.).

Symulacja manewru może mieć miejsce jedynie w odniesieniu do tych obiektów, dla których postawione zostało zadanie i zrealizowane zostało planowanie tego manewru. W wyniku planowania powinien być określony również czas rozpoczęcia manewru i odnotowany w zbiorze wyników planowania. Projektując system, należy zapewnić mu możliwość pracy w czasie realnym i operacyjnym.

W czasie ćwiczenia system powinien śledzić czasy rozpoczęcia manewru przez obiekty umieszczone w zbiorze wyników planowania i automatycznie uruchamiać proces symulacji ich manewru, jeżeli czas ten jest zbieżny z czasem operacyjnym. Wynika z tego, że użytkownik systemu nie będzie zmuszony do stawiania dodatkowych zadań w celu uruchomienia symulacji. Postawienie zadania do manewru jest tu równoznaczne z uruchomieniem procesu planowania tego manewru, a w zaplanowanym czasie również jego symulacji.

⁴⁸ Obiekty bezpośrednio podległe (pierwszy poziom) i o dwa poziomy w dół – np.: dywizja, brygada, batalion.



Rys. 21. Główne zadania realizowane przez moduły ćwiczących ogniów dowództwa w czasie „kroku”

Proces planowania i symulacji manewru musi być zasilany informacyjnie z kilku różnych źródeł. Będą nimi:

- blankiet zadania (zbiór wyników planowania),
- zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości manewrowych obiektów,
- zbiór wartości wskaźników obrazujących warunki manewru,
- zbiór danych określających bieżące położenie i stan obiektów zgrupowania.

Ponadto, w procesie symulacji wykorzystywany będzie również zbiór planowanych uderzeń przeciwnika oraz zbiór normatywnych skutków tych uderzeń.

Każdy z tych zbiorów zostanie szczegółowo omówiony w dalszej części opracowania.

Zakłada się, że proces planowania i symulacji manewru będzie się odbywał cyklicznie, w kolejnych, następujących po sobie odcinkach czasu (krokach). W każdym takim kroku, którego czas trwania może być ustalony przez użytkownika (dla całego systemu) i wynosić 5-15 minut, w module powinny być realizowane trzy główne procesy, w kolejności:

- symulacja manewru wszystkich obiektów, które w tym czasie zgodnie z planem powinny realizować taki manewr,
- symulacja skutków uderzeń przeciwnika, jeżeli takie miały miejsce w odniesieniu do grupy obiektów,
- planowanie manewru dla wszystkich tych obiektów, dla których w czasie poprzedniego kroku postawione zostało zadanie.
- Wynika z tego, że na użytek wewnętrzny systemu, każdy jego moduł powinien zawierać następujące zbiory robocze:
 - zbiór obiektów będących w stanie manewru,
 - zbiór zadań do planowania manewru.

Śledzenie zawartości tych zbiorów przez system będzie warunkowało przebieg procesu symulacji i planowania manewru. Innym rozwiązaniem tej kwestii może być wyróżnienie w zbiorze aktualnego położenia tych obiektów, które są w trakcie manewru lub postawiono dla nich takie zadanie. Wówczas rolę wspomnianych zbiorów roboczych spełni zbiór bieżącego położenia obiektów.

Wyniki symulacji i planowania manewru każdego obiektu, w czasie każdego kroku powinny być kierowane do zbioru wyników planowania i bieżącego położenia obiektów w celu jego aktualizacji. Z kolei zbiór ten będzie podstawą do zobrazowania nowego położenia obiektów na podkładzie mapy oraz aktualizowania danych w zbiorze głównym w jednostce centralnej systemu. Oznacza to, że finalnym efektem symulacji manewru w każdym kroku powinno być nowe położenie (stan) tych obiektów, które w czasie jego trwania realizowały manewr. Wielkość przesunięcia każdego obiektu w czasie kroku będzie uzależniona od czasu trwania tego kroku, możliwości manewrowych obiektu oraz warunków w których to przesunięcie się odbywało.

Zobrazowanie położenia wojsk na podkładzie mapy będzie odnosiło się zawsze do położenia z poprzedniego kroku i będzie uwzględniało stan (czynności) poszczególnych związków taktycznych (oddziałów, pododdziałów). Niezależnie od tego użytkownik powinien być obligatoryjnie informowany o wynikach planowania manewru dla obiektów w czasie trwania ostatniego kroku. Szerszy zakres informacji

o planowanym manewrze oraz o położeniu i stanie obiektów system powinien udostępnić w postaci sformalizowanych meldunków na zapotrzebowanie użytkownika.

3.6. Wnioski

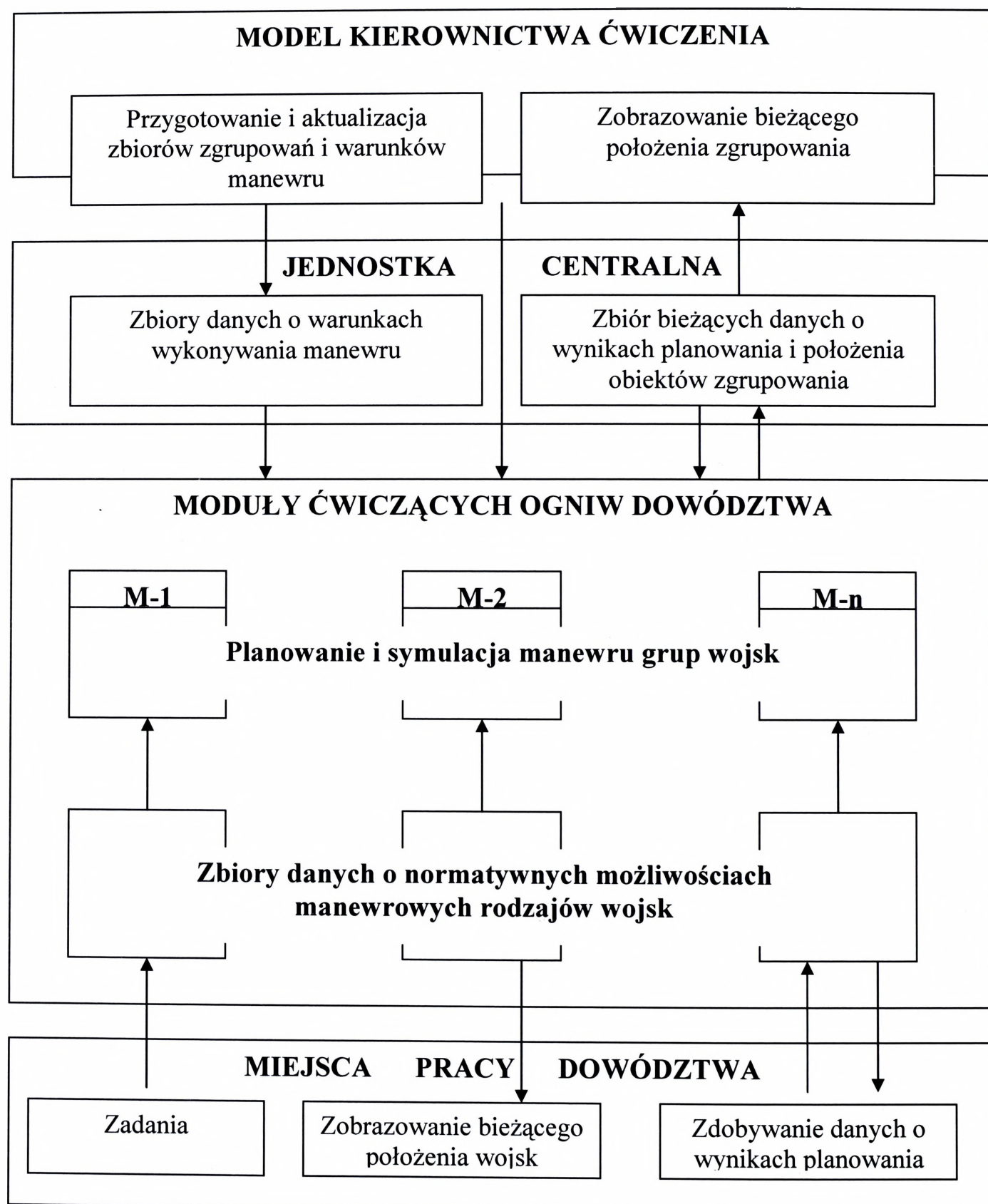
Wyniki przedstawionych badań wskazują, że mówiąc o strukturze funkcjonalnej projektowanego systemu należy dostrzegać jego powiązanie z elementami dowództw oraz procesy informacyjne zachodzące między tymi elementami a systemem oraz wewnątrz samego systemu. Wnioski z ćwiczeń i praktycznej działalności dowództw wskazują, że użytkownikami systemu będą osoby funkcyjne poszczególnych ogniw dowództw. Ich rola wobec systemu w czasie ćwiczenia będzie sprowadzała się do aktualizacji danych o warunkach manewru oraz do stawiania zadań. Zadania te będą dotyczyły planowania manewru elementów zgrupowania oraz zapotrzebowania na informacje o wynikach planowania, położeniu i stanie obiektów zgrupowania.

Ponadto, w czasie ćwiczenia może zaistnieć potrzeba zmiany podporządkowania określonych obiektów (struktur). Wynikają z tego podstawowe opcje użytkowe w dialogu użytkownika z systemem, co należy uwzględnić podczas projektowania dostępu.

Będą one inne w modułach ćwiczących ogniw dowództw i inne w module kierownictwa ćwiczenia.

Głównymi elementami systemu będzie technika komputerowa zainstalowana w miejscach pracy poszczególnych ogniw (organów) dowodzenia (oddziałów, wydziałów, szefostw) dowództw ogólnowojskowych i kierownictwa ćwiczenia oraz jednostka centralna. W autonomicznym trybie pracy systemu, komputery te powinny być wyposażone w oprogramowanie pozwalające planować manewr podległych obiektów zarządzanych przez dane ogniwo dowództwa, prowadzić symulację tego manewru z uwzględnieniem uderzeń przeciwnika oraz zobrazować aktualne położenie i stan tych obiektów. Ponadto powinny one posiadać autonomiczne zbiory danych obejmujących normatywne możliwości manewrowe obiektów, których planowanie i symulację manewru przewiduje się realizować w tym ogniwie dowództwa (rys. 22.).

Można zauważyć, że każde miejsce pracy w dowództwie będzie dysponować tym samym oprogramowaniem lecz dostosowanym do specyfiki rodzaju wojsk będących przedmiotem symulacji. W podobny sposób będą również zorganizowane zbiory danych o normatywnych możliwościach manewrowych, ale i one muszą zawierać informacje dotyczące wyłącznie tego rodzaju wojsk.



Rys. 22. Ogólna idea funkcjonowania systemu w czasie ćwiczenia

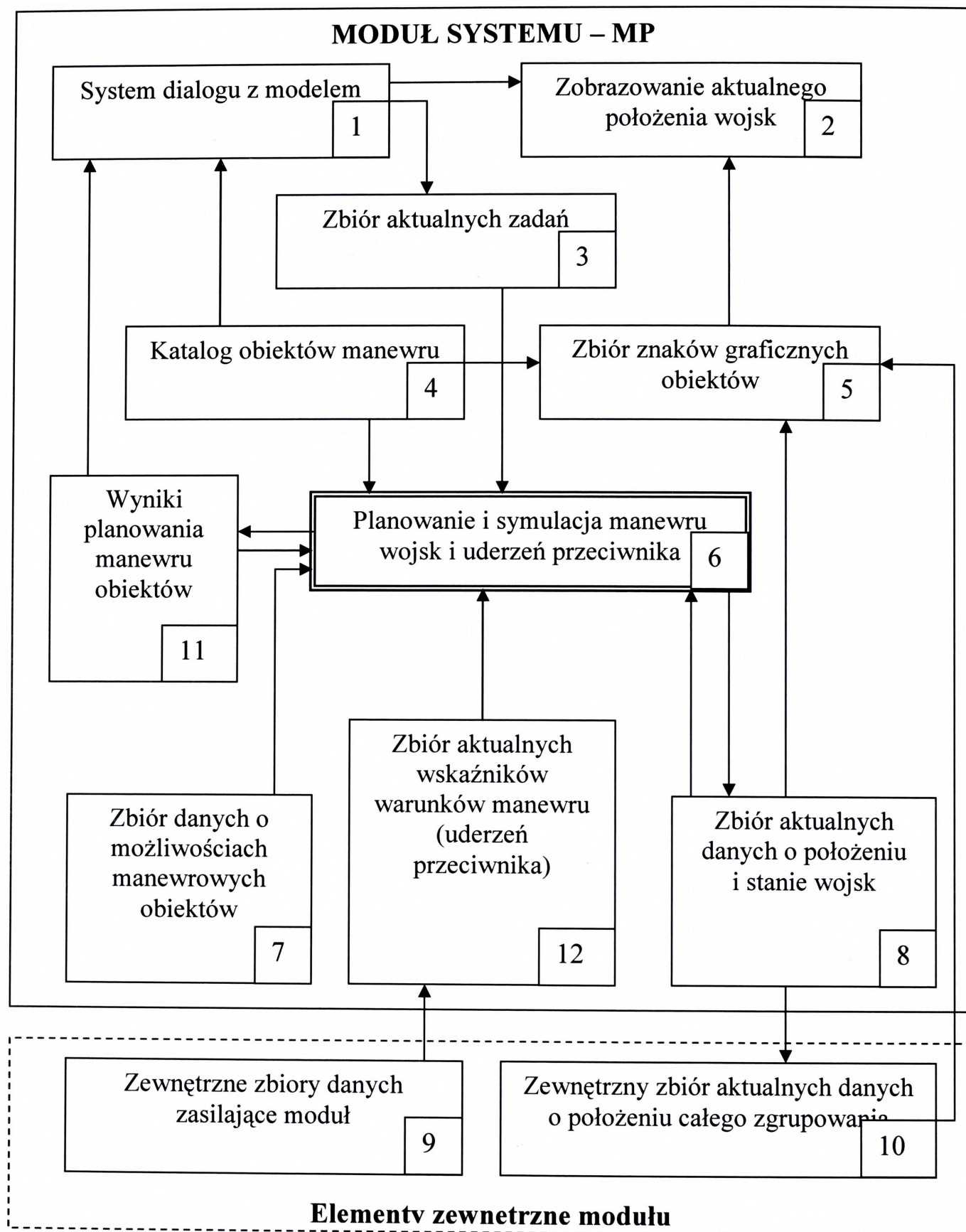
Celowym będzie w każdym takim podsystemie (module) przywiązany do określonego miejsca pracy w dowództwie, umieścić zbiór (katalog) obiektów, dla których w tym module będzie realizowane planowanie i symulacja manewru. Katalog ten będzie obejmował wszystkie obiekty jednego rodzaju wojsk obecne w zbiorze podstawowym (aktualnego stanu zgrupowania). Dla przykładu, dla modułu wykorzystywanego przez oddział operacyjny będą to wszystkie ogólnowojskowe związki taktyczne, oddziały i pododdziały oraz oddziały i pododdziały dowodzenia.

Zbiór taki może być także wykorzystany w procesie dialogu użytkownika z systemem w celu wskazania obiektu (obiektów) których dotyczy zadanie.

Ze względów praktycznych w każdym module ćwiczących ogniw dowództw wskazanym jest posiadać całą kopię zbioru bieżących danych o położeniu i stanie wszystkich elementów zgrupowania (obiektów) przechowywaną w jednostce centralnej i na bieżąco aktualizowaną. Usprawni to dostęp do tych informacji w celu zobrazowania położenia zgrupowania i dowodzonego rodzaju wojsk oraz ułatwi aktualizację głównego zbioru bieżących danych o położeniu całego zgrupowania. Jest to niezbędne, gdyż z każdego miejsca pracy musi być zapewniony dostęp do informacji o położeniu obiektów innych rodzajów wojsk. Dla przykładu, oddział operacyjny korpusu będzie w swoim podsystemie planował i symulował manewr struktur (obiektów) ogólnowojskowych, ale do planowania działań musi posiadać również informacje o położeniu obiektów rodzajów wojsk.

System powinien umożliwić również zobrazowanie położenia wybranego rodzaju wojsk i wojsk określonego szczebla dowodzenia. Ponadto musi zapewnić wyłączenie dostępu określonych ogniw dowództw do wybranych grup obiektów. Oznacza to, że pewne grupy obiektów będą mogły być zobrazowane tylko w wybranych elementach funkcjonalnych i ogniwach dowództw.

Potrzeba zobrazowania tekstowego i graficznego informacji o położeniu określonych lub wszystkich grup obiektów wojsk na każdym punkcie pracy dowództw wskazuje, że każdy z omawianych modułów powinien posiadać zbiór stosownych znaków graficznych. Graficzne zobrazowanie położenia, powinno mieć miejsce na mapie komputerowej i uwzględniać czynność (stan) realizowaną przez obiekt.



Rys. 23. Struktura funkcjonalna podstawowych modułów systemu przywiązanych do miejsc pracy (ogniw dowództwa)

Z powyższych ustaleń wynika, że z każdym miejscem pracy (ogniwem dowództwa) związany będzie określony moduł systemu spełniający określone

(podobne) funkcje ale charakteryzujący się dość dużą autonomicznością w procesie planowania i symulacji manewru (rys. 23.).

Moduły te powinny być powiązane informacyjnie z zewnętrznymi zbiorami aktualnych danych o warunkach manewru uwzględniających:

- stopień zabezpieczenia manewru wojsk ustalonych w obszarach działań,
- stopień oddziaływania przeciwnika na obiekty manewru oraz wojska zabezpieczające ten manewr,
- stopień sprawności systemu kierowania manewrem.

Zadaniem tych zbiorów będzie bieżące zasilanie modułów w informacje o aktualnych, szeroko rozumianych warunkach manewru w ustalonych obszarach działań operacyjno-taktycznych.

Wszystkie zbiory zewnętrzne muszą jednocześnie współpracować z kilkoma modułami przywiązanymi do miejsc pracy (ogniw) ćwiczących dowództw oraz kierownictwa ćwiczenia. Zatem powinny one mieć zapewniony wielodostęp.

4. ZBIORY INFORMACYJNE ZASILAJĄCE MODEL MANEWRU – PARAMETRYZUJĄCE OBIEKTY PRZEMIESZCZANIA

4.1. Planowanie przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych - uwarunkowania symulacji

Proces planowania, symulacji manewru i zobrazowania położenia wojsk w operacji, zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami ma się odbywać w modułach systemu będących w dyspozycji poszczególnych ogniw dowództwa. Ustalono również, że procesy te będą zasilane informacyjnie z następujących podstawowych źródeł: - rys. 25.

A. Proces planowania manewru:

- ⇒ zbiór aktualnych zadań wstawianych przez użytkownika;
- ⇒ zbiór normatywnych możliwości manewrowych obiektów;
- ⇒ zbiór wskaźników warunków manewru;
- ⇒ zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania.

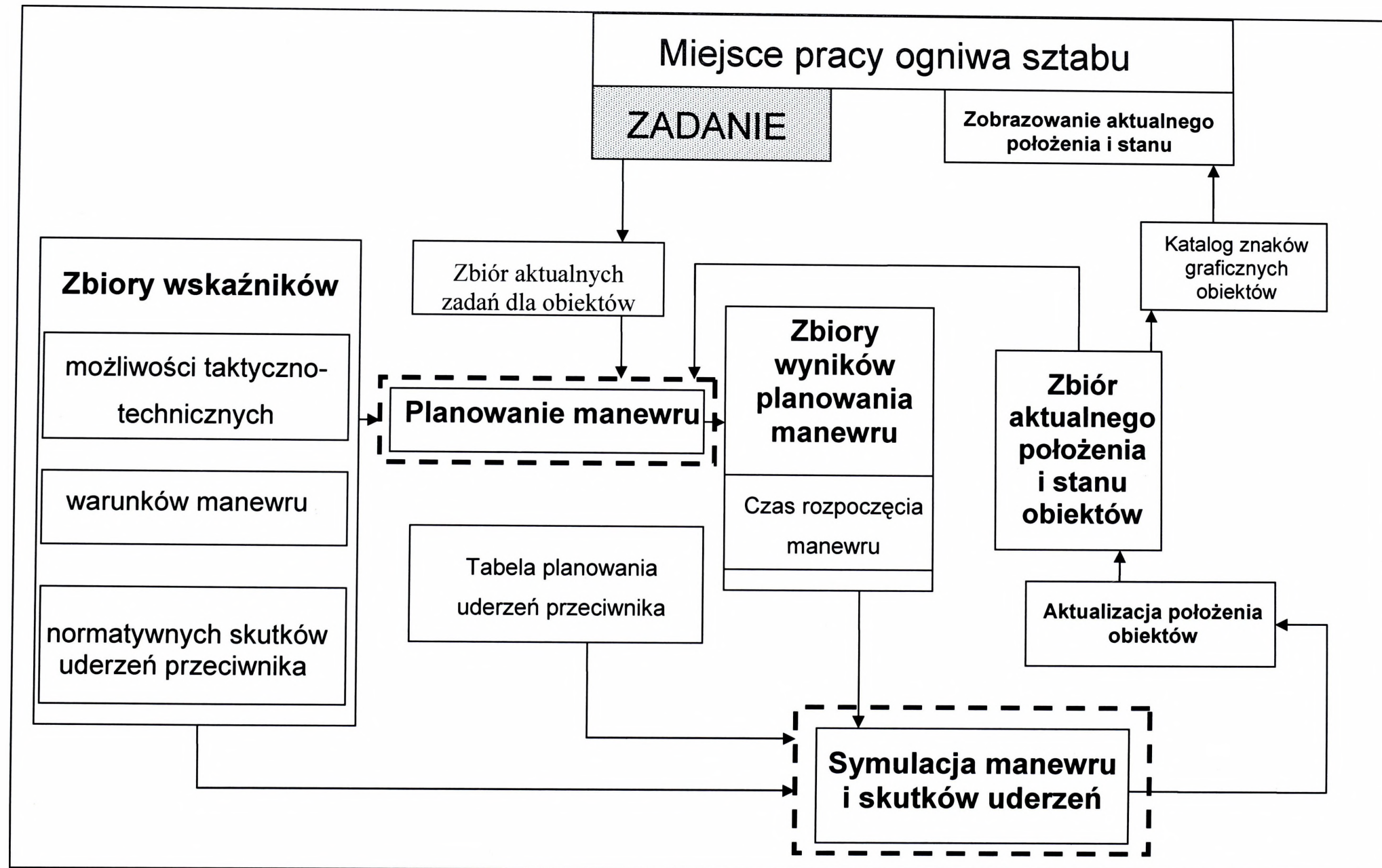
B. Proces symulacji manewru i skutków uderzeń:

- ⇒ zbiór wyników planowania manewru;
- ⇒ zbiór normatywnych możliwości manewrowych obiektów;
- ⇒ zbiór wskaźników warunków manewru;
- ⇒ zbiór uderzeń przeciwnika na obiekty manewru;
- ⇒ zbiór normatywnych skutków uderzeń przeciwnika;
- ⇒ zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania.

C. Proces zobrazowania położenia obiektów (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 stanu obiektów zgrupowania, który jest wykorzystywany we wszystkich procesach. Ponadto wiele innych zbiorów będzie niezbędne zarówno w procesie planowania, jak i symulacji manewru wojsk.



Rys. 24. Ogólna idea zasilania informacyjnego procesu planowania i symulacji manewru w modułach podczas ćwiczeń

4.2. Zadania do manewru

Zadania do manewru dla poszczególnych rodzajów obiektów przygotowują i stawiają oficerowie ogniów sztabu, którym podporządkowane są te rodzaje obiektów w tym celu jak to już sygnalizowano, wykorzystują elektroniczne 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 obrazuje tabela 4.

W tym miejscu wato będzie przybliżyć strukturę i treść zadania oraz określić sposób jego przygotowania przez użytkownika. Znaczną rolę powinien odgrywać w tym sam system.

W pozycji nazwa obiektu należy wprowadzać stosowany w praktyce skrót nazwy obiektu wraz z jego numeru oraz skróconą nazwą jego struktur nadrzędnych. W praktyce system po wprowadzeniu kursora w pole „nazwa obiektu” powinien wyświetlić katalog obiektów zgrupowania dla których dany użytkownik ma prawo stawiać zadania. Wskazanie wybranego obiektu 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 w niej zrezygnować. Należy ją jednak zachować w zbiorze zadań, gdyż wspomniany kod obiektu może być użyteczny 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 trzeciej system powinien wyświetlić katalog możliwych czynności (stanów) obiektów, z których użytkownik wybierze właściwy i wprowadzi do zadania.

Tabela 4.

Zadania dla obiektu w celu wykonania manewru

Lp.	Treść stała	Treść zmienna
1.	Nazwa obiektu	3 BZ/1DZ
2.	Kod obiektu	21/130(tab.1)
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) manewru	A(O) 5.00,10,03 (R(Z))
6.	Droga marszu	P ₁ -x - 42300 y - 48200
		P ₂ -x - y -
7.	Czynności realizowane w czasie manewru	1.WRW 2.M 3.PUO 4.
8.	Warunki manewru	A lub P
9.	Strefa manewru	22, 12

Objaśnienia

1. poz.2 – kod obiektu system wstawiania sam po wprowadzeniu przez użytkownika nazwy obiektu
2. poz.2 – UBO – obiekt w wyniku manewru przechodzi w ugrupowanie bojowe – obronne.
3. poz.4 – L(P) – lewy (prawy) skraj ugrupowania obronnego.
4. poz.5 – A(O) – astronomiczny (operacyjny)
5. poz.6 – P₁, P₂ ... - kolejne punkty na drodze marszu
6. poz.7 – WRW – wyjście z rejonu wyjściowego
M – marsz
PUO – przejście w ugrupowanie bojowe
7. poz.8 – A(P) – aktualne (prognozowane)
8. poz.9 – manewr będzie się odbywał w strefie nr 22 i 12
(można przyjąć rozwiązanie, w którym system sam określi te dane).

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 wykorzystywanym przez szefostwo artylerii mogą być 2 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 uzależnione głównie od jego rodzaju docelowej czynności (stanu). Jeżeli obiektem będzie pododdział czołgów, piechoty, przeciwpancerny, a jego zadanie w wyniku wykonania manewru będzie przejście w ugrupowanie bojowe, to w zadaniu znajdzie 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 dowolny z tych pól system powinien oczekiwać, że użytkownik wskaże na drugim 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).

Jak to już podkreślono w opracowaniu „Identyfikacja manewru wojsk...”, obiekty w czasie manewru 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 nakazanego manewru. 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 artylerii do ognia pośredniego wykaz tych czynności może być następujących:

⇒ 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 obiektów wykaz tych czynności będzie podobny lecz musi uwzględniać ich specyfikę działania w operacji.

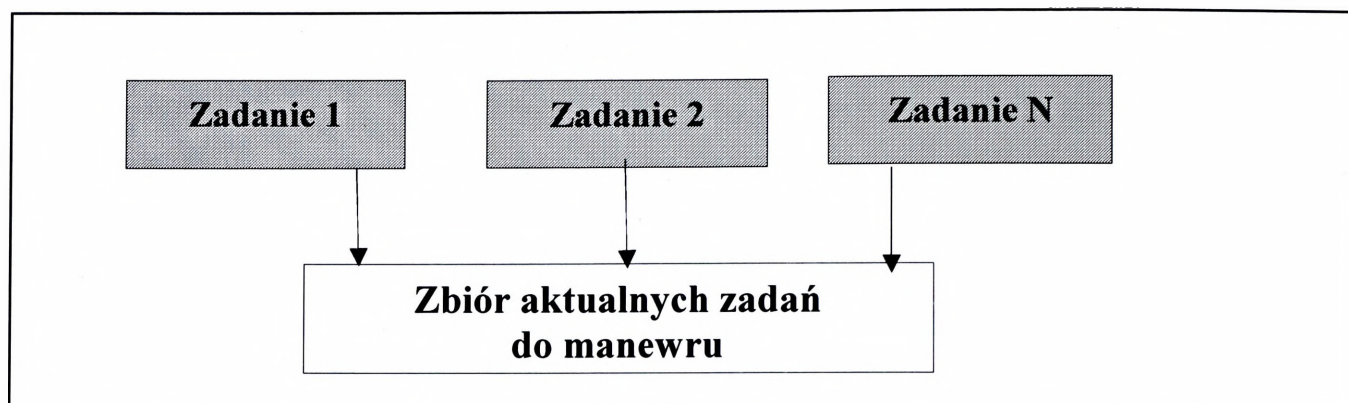
Należy zapewnić wprowadzenie do blankietu do 5-ciu czynności obiektu wybranych z katalogu. Kolejność wyboru powinna być zgodna z kolejnością ich realizacji w czasie manewru.

W zadaniu należy również określić, jakie warunki manewru należy przyjąć podczas jego planowania – aktualny (zbiór aktualnych warunków manewru), czy prognozowane (zakładane przez użytkownika). Jeżeli będą to prognozowane warunki, to użytkownik powinien je wprowadzić do stosownego zbioru w czasie przygotowania systemu i aktualizować w trakcie ćwiczenia.

Wcześniej ustalono, że manewr może się odbywać w strefach obszaru działań operacyjnych charakteryzujących się zróżnicowanymi, a dla każdej z tych stref będą zawarte w zbiorach inne wartości wskaźników tych warunków. Zatem w zadaniu trzeba będzie wskazać w każdej lub w których strefach będzie miał miejsce manewr tego obiektu. Innym rozwiązaniem może być naniesienie tych stref na mapę komputerową i zobowiązanie systemu do samodzielnego określenia tych danych na podstawie wskazanej drogi marszu obiektu.

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 formułowanych przez użytkownika i wprowadzanych przy pomocy blankietów – rys. 25.



Rys. 25. Rys.16. Sposób tworzenia zbioru aktualnych zadań dla obiektów manewru.

Z powyższego wynika, że rzeczywistym, bezpośrednim źródłem zasilania informacyjnego procesu planowania manewru będzie zbiór aktualnych zadań, który zaprezentowany jest w tabeli 5.

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 zakończenia manewru treść zadania należy usunąć ze zbioru, a podstawowe dane przenieść do zbioru dokumentującego pracę ćwiczącego ogniwa sztabu: nazwa obiektu, czas rozpoczęcia manewru, docelowa czynność (stan) obiektu, czas zakończenia manewru. Dokument taki tworzony przez system w czasie ćwiczenia może być przydatny do oceny pracy ćwiczącego sztabu.

Tabela 5.

Zbiór aktualnych zadań dla obiektów

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

4.3. Zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości manewrowych wojsk

Kolejnym ważnym zbiorem informacyjnym zasilającym proces planowania i symulacji manewru w projektowanych systemie będzie zbiór wartości wskaźników normatywnych możliwości manewrowych obiektów. Możliwości te są związane z rodzajami obiektów oraz czynnościami wykonywanymi w czasie manewru. Zatem zbiory wskaźników tych możliwości powinny być przywiązane do poszczególnych modułów i obejmować te rodzaje obiektów, które są w ich gestii – tabela 4.

Normatywne możliwości manewrowe wojsk są ściśle przywiązane do określonych zadań taktycznych realizowanych w czasie działań w ramach manewru wojska będą wykonywały wiele różnych czynności o charakterze taktycznym lub technicznym. Jak już wspomniano można do nich zaliczyć:

- ◆ Opuszczanie rejonów dyslokacji;
- ◆ Wykonanie marszu;
- ◆ Zajmowanie rejonów alarmowych;
- ◆ Zajmowanie rejonów ześrodkowania;
- ◆ Wychodzenie z rejonów ześrodkowania;
- ◆ Przechodzenie do obrony;
- ◆ Przechodzenie do natarcia;
- ◆ Zajmowanie ugrupowania bojowego;
- ◆ Wychodzenie z walki;
- ◆ Odtwarzanie zdolności bojowej;
- ◆ Zajmowanie kolejnej rubieży obronnej;
- ◆ Uzupełnianie zapasów MPS (amunicji).

Niektóre z wymienionych czynności będą dotyczyły wszystkich obiektów, a inne tylko ich określonej części.

W zdecydowanej większości podstawowym wskaźnikiem manewrowości w odniesieniu do wymienionych wyżej czynności będzie czas ich wykonania. W przypadku marszu będzie nim prędkość przemieszczania obiektu.

Tabela 6.

**Zawartość zbiorów normatywnych możliwości manewrowych obiektów
Podległych różnym ogniwom sztabu**

Lp.	Ogniwa sztabu	Zawartość zbioru
1	Oddział (wydział) operacyjny	- ogólnowojskowe związki taktyczne, oddziały i pododdziały; - stanowiska dowodzenia (pododdziały dowodzenia); - pododdziały powietrzno-desantowe.
2	Oddział (wydział) rozpoznania	- oddziały (pododdziały) rozpoznania; - pododdziały walki radioelektronicznej.
3	Szefostwo WRiA	- związki taktyczne, oddziały i pododdziały rakiet i artylerii; - odwody przeciwpancerne.
4	Szefostwo WL	- oddziały i pododdziały śmigłowców
5	Szefostwo wojsk inżynieryjnych i przeciwchemicznych	- oddziały i pododdziały wojsk inżynieryjnych; - oddziały i pododdziały wojsk przeciwchemicznych.
6	Szefostwo logistyki	oddziały i pododdziały logistyczne
7	Inne ogniwa	- podległe im obiekty

Ponadto w procesie planowania i symulacji manewru, jak to sygnalizowano już w poprzednich opracowaniach, będą potrzebne również inne charakterystyki obiektów, jak:

- ◆ zdolność pokonywania terenu;
- ◆ zdolność pokonywania przeszkód wodnych;
- ◆ odporność na oddziaływanie ogniowe przeciwnika;
- ◆ normatywne zużycie paliwa;
- ◆ liczba dróg manewru (normatywna).

Zdolność pokonywania terenu, przeszkód wodnych oraz odporność na oddziaływanie ogniowe może być wyrażone ułamkiem dziesiątym, przy pomocy

wartości z przedziału 0-1. Przy tym oceniając odporność obiektu na oddziaływanie ogniowe, należy wyróżnić zagrożenie ze strony klasycznych środków ogniowych i broni precyzyjnego rażenia. Charakterystyki te w procesie symulacji manewru i skutków uderzeń przeciwnika wykorzystywane będą wspólnie z charakterystykami warunków manewru w celu określenia zintegrowanych wskaźników tych warunków lub oddzielnie. W drugim przypadku na użytek symulacji skutków uderzeń niezbędny będzie dodatkowy zbiór normatywnych skutków uderzeń uwzględniający standardowe środki rażenia. Może on występować również jako element (rozwińcie) zbioru charakterystyk i normatywnych możliwości manewrowych obiektów – tabela 7. Szerzej przedstawione zostało w załączniku .

Podkreślono już, że zawartość zbioru wartości wskaźników normatywnych możliwości manewrowych powinna być zastosowana do potrzeb określonego modułu i obejmować te rodzaje obiektów, które będą przedmiotem jego zainteresowania. W tej sytuacji, przykładowo zbiór informacji o możliwościach manewrowych obiektów wykorzystywany w module zainstalowanym przy centrum kierowania wsparciem ogniowym w sztabie korpusu 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 raket taktycznych).

Jeżeli wspomniane centrum będzie wspólne dla artylerii śmigłowców, to w zbiorach tych należy zapisać również:

- ⇒ pułk lotnictwa wojsk lądowych;
- ⇒ eskadry wchodzące w skład powyższego pułku;
- ⇒ eskadry śmigłowców ze składu związków taktycznych.

Tabela 7.

**Zbiór charakterystyk i normatywnych możliwości
manewrowych wybranych obiektów¹⁰**

Lp.	Rodzaje charakterystyk obiektu	Nazwa obiektu							
		DZ	Bpanc	BZ	bz	bcz	SD KZ	SD DZ	SD BZ
1	Prędkość marszu	30	30	35	40	35	30	35	35
2	Liczba dróg manewru	2	1	1	1	1	2	1	1
3	Długość kolumny								
4	Czas wyjścia z:								
	- rejonu dyslokacji								
	- rejonu ześrodkowania								
5	- ugrupowania bojowego								
	Czas zajęcia:								
	- rejonu ześrodkowania								
6	- ugrupowania bojowego								
	- rubieży ogniowej								
	Zużycie paliwa:								
7	- marsz								
	- działania bojowe								
	Przechodzenie do:								
8	Odtwarzanie zdolności bojowej								
9	Uzupełnianie zapasów MPS								
10	Zdolność pokonywania terenu	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,40	0,5	0,6
11	Zdolność pokonywania przeszkód wodnych								
12	Odporność na ogień								
	- środków klasycznych	0,5	0,8	0,6	0,7	0,9	0,4	0,4	0,5
13	- środków precyzyjnego rażenia								
	Odporność technicznych środków kierowania								
14	oddziaływanie przeciwnika								
	Stopień przygotowania wojsk do wykonania zadań	0,9		0,95			0,7	0,8	0,7

Z analizy dokonanej w tym względzie, w odniesieniu do różnych modułów wynika, że omawiane zbiory powinny być zdolne pomieścić do 50 rodzajów obiektów manewru wobec niektórych będą formułowane zadania.

¹⁰ W tabeli podano przykładowe, szacunkowe wartości wskaźników. Ustalenie rzeczywistych wskaźników będzie odrębnym zadaniem zespołu.

Każdy rodzaj obiektu manewru musi posiadać w zbiorze opis jego podstawowych charakterystyk manewrowych. Odnoszą się one do czynności powiązanych z przemieszczeniem obiektów oraz do samego manewru. Przykładowe charakterystyki możliwości manewrowych wybranych obiektów zawiera wspomniana już – tabela 5.

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

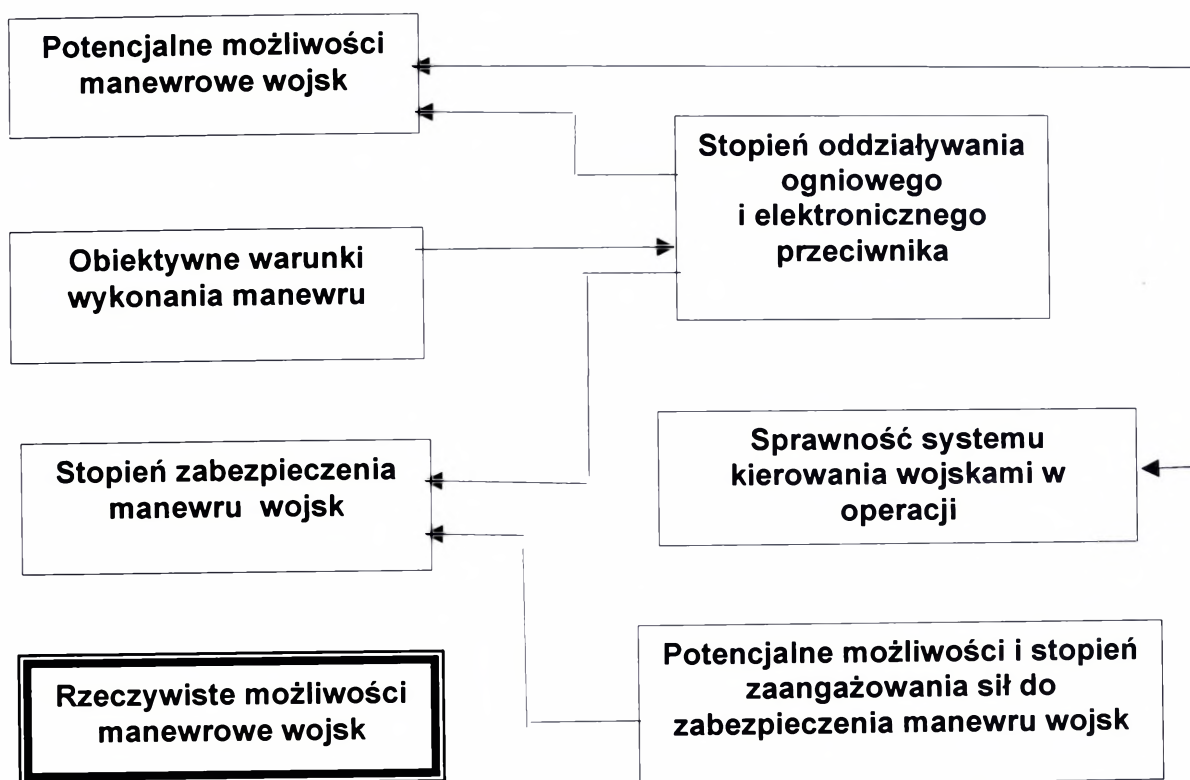
Wartości charakterystyk zawarte w zbiorze będą miały charakter względnie stały. Aktualizacja tych wartości może mieć miejsce w przypadku zmiany uzbrojenia pododdziałów lub zmiany zasad ich użycia.

4.4. Zbiory wartości wskaźników warunków manewru i zasady ich tworzenia

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

W trakcie dotychczasowych badań ustalono, że w procesie projektowania modelu manewru należałoby – wychodząc z potencjalnych możliwości manewrowych

wojsk – zmierzać do określenia ich rzeczywistych możliwości w tym zakresie, uwzględniając: obiektywne warunki manewru, stopień oddziaływania przeciwnika, stopień zabezpieczenia manewru oraz sprawności systemu kierowania wojskami w operacji – rys.26.



Rys. 26. Ogólny algorytm ustalania rzeczywistych wartości i możliwości manewrowych wojsk w operacji (walce).

Zatem zbiory wartości wskaźników warunków manewru 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. Zbiory obejmujące wskaźniki warunków manewru na etapie projektowania modelu oraz w pierwszym etapie jego eksploatacji będą musiały być przygotowywane i aktualizowane przez użytkownika systemu (zespół autorski, grupę operacyjną ćwiczenia).

Jak już wcześniej sygnalizowano, w zbiorach tych powinny być zawarte cztery podstawowe grupy informacji określające:

- ⇒ warunki terenowe, atmosferyczne i klimatyczne w rejonie manewru zgrupowania;
- ⇒ stopień zabezpieczenia manewru przez własne siły;
- ⇒ stopień oddziaływania przeciwnika na obiekty manewru, siły zabezpieczające manewr 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.

W takiej skali nie ma potrzeby rozpatrywania warunków oddzielnie dla każdego obiektu manewru¹¹. Jest to bowiem rozwiązanie odpowiednie dla symulatorów szczebla taktycznego (pododdział, oddział).

W dalszej perspektywie (w modelu operacji) przewiduje się, że większość informacji o warunkach działań wojsk będzie napływać do zbioru w wyniku modelowania (symulacji) wymienionych zjawisk. Jednakże symulacja ta powinna zmierzać do dokładnego ustalenia wartości wskaźników charakterystyk ustalonych w zbiorze, by nie trzeba było ingerować w algorytm symulacji manewru w wyniku włączenia projektowanego modelu do modelu operacji. Takie rozwiązanie zapewni także możliwość wykorzystania narzędzia w trybie indywidualnym i w charakterze podmodelu operacji (walki).

Na użytek projektowanego modelu manewru przewiduje się dwa możliwe warianty odwzorowania warunków manewru wojsk. Pierwszy z nich traktuje kompleksowo wszystkie wymienione wcześniej czynniki decydujące o sprawności manewru. W drugim wariantcie wyłączono z tych czynników uderzenia przeciwnika

¹¹ Nie dotyczy to oddziaływania ogniowego przeciwnika, które zwykle będzie ukierunkowane na wybrane obiekty.

wykonywane w głębi taktycznej strefy i w operacyjnej strefie działań. Ten wariant zostanie omówiony w dalszej części opracowania.

Jednakże przyjmując nawet wariant pierwszy trzeba zauważyć, że wartości wskaźników charakteryzujące warunki manewru, mogą być różne dla strefy taktycznej i operacyjnej i inne dla każdego kierunku działań operacyjnych. Będzie to zależało od wielu czynników:

- ◆ charakteru agresji i koncepcji rozegrania operacji i przyjętej przez przeciwnika;
- ◆ rodzaju użytych środków rażenia i skali stosowania desantów taktycznych;
- ◆ rejonu skupienia głównego wysiłku wojsk własnych przewidzianych do realizacji zadań zabezpieczenia działań bojowych i wielu innych;
- ◆ właściwości terenowych w różnych rejonach obszaru działań operacyjnych.

Wynika z tego, że zbiorów charakteryzujących warunki manewru w obszarze działań może być kilka (2-6), a każdy z nich będzie opisywał warunki manewru w innym rejonie tego obszaru – rys.27.

STREFA (21) Kierunek 1	OPERACYJNA (2) (22) Kierunek2
(11) STREFA	(12) TAKTYCZNA (1)

Rys. 27. 11,12,21,22 – kody stref (rejonów) dla których określone są warunki

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 manewru na każdym kierunku: w strefie taktycznej, a także w strefie operacyjnej obszaru działań – tabela 8.

Tabela 8.

Wskaźniki charakteryzujące podstawowe warunki manewru wojsk w operacji

Lp.	Rodzaj charakterystyki	Wartość wskaźnika dla strefy			
		taktycznej		operacyjnej	
		K-1	K-2	K-1	K-2
1.	Rodzaj (jakość) drożni	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
2.	Ukształtowanie terenu	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1
3.	Gęstość przeszkód wodnych	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
4.	Gęstość dróg w rejonie	1 – 2	1 – 2	1 – 2	1 – 2
5.	Widoczność (pora doby, warunki atmosferyczne)	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
6.	Temperatura	0,5- 1	0,5- 1	0,5- 1	0,5- 1
7.	Odporność technicznych środków kierowania na oddziaływanie przeciwnika	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
8.	Stopień przygotowania sztabów	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
9.	Stopień oddziaływania p/ka na wojska w marszu	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
10.	Stopień oddziaływania p/ka na system kierowania	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
11.	Stopień oddziaływania p/ka na infrastrukturę	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
12.	Stopień stosowania przez p/ka narzutowych zapór minowych	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
13.	Zdolność wojsk do pokonywania zapór minowych	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
14.	Zdolność do organizowania i utrzymywania przepraw	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
15.	Zdolność do utrzymywania dróg manewru	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
16.	Odporność wojsk w marszu na oddziaływanie przeciwnika ^{*)}	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1
17.	Stopień przeciwdziałania ogniowego ze strony wojsk własnych	0 – 1	0 – 1	0 – 1	0 – 1

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.

^{*)} Wartość tego wskaźnika w procesie symulacji będzie pobierana ze zbioru możliwości manewrowych

Przynajmniej ogólnego omówienia wymagają także wymienione rodzaje charakterystyk zawarte w tabeli 5. szczegółowa analiza wartości tych charakterystyk będzie miała miejsce w przypadku przystąpienia do opracowania roboczych zbiorów warunków manewru.

Rodzaj (jakość) drożni w rejonie działań będzie miała istotny wpływ na rzeczywistą manewrowość wojsk, niezależnie od ich rodzaju i charakteru prowadzonych działań. Wskaźnik powinien zatem uwzględnić gęstość i jakość dróg w rejonie działań i być opisany wartością zawartą w przedziale 0 – 1. Przy tym należy założyć, że wartość 0 określa stan drożni uniemożliwiającej ruch (w praktyce nie występuje) a wartość 1, że drożnia pozwala realizować manewr zgodnie z przyjętymi normami w zbiorze normatywnych możliwości manewrowych wojsk (tabela 5). Czynniki te będą warunkowały tempo marszu, a tym samym i czas manewru.

Podobny wpływ na możliwości manewrowe wojsk będzie miał kolejny czynnik – ukształtowanie terenu. W warunkach równinnych jego wartość powinna być bliska 1, a w terenie górzystym – w granicach 0,5.

Można zauważyć, że wpływ wymienionych wyżej czynników nie będzie jednakowy w przypadku wszystkich obiektów manewru. Będzie on dodatkowo uzależniony od stopnia uzależnienia manewrowości poszczególnych obiektów od warunków terenowych (tabela 7). Natomiast stopień ten będzie związany głównie z rodzajem środków walki będących w wyposażeniu wojsk i jak wynika z analizy problemu, jego wartość może być w przedziale 0,5 – 1.

W procesie planowania i symulacji manewru wymienione czynniki można zatem potraktować łącznie wykorzystując wzór:

$$W_1 = \frac{DxU}{M} \quad \text{przy założeniu, że } W_1 \leq 1$$

gdzie:

W_1 - zintegrowany wskaźnik wpływu warunków terenowych na możliwości manewrowe rodzajów wojsk;

D – wskaźnik jakości drożni (tab. 6);

U – wskaźnik ukształtowania terenu (tab. 6);

M – stopień uzależnienia manewrowości obiektu (tab. 5)

Kolejna charakterystyka warunków manewru – widoczność – będzie również wpływać na tempo i czas manewru. O wartości jej wskaźnika będą w rzeczywistości decydować takie czynniki jak pora doby, gęstość mgły, opady deszczu lub śniegu itp. Zatem czynniki te będą wpływać również na wydłużenie czasu trwania innych czynności związanych bezpośrednio z ruchem wojsk (zwijanie i rozwijanie ugrupowania, wychodzenia z rejonu, itp.). W odniesieniu do manewru powietrznego może on być całkowicie niemożliwy w warunkach braku dostatecznej widoczności. Należy tu przyjąć zasadę, iż wartość wskaźnika widoczności równa 1 wyklucza negatywny wpływ tego czynnika na manewrowość wojska a każda niższa wartość – obniża tą manewrowość. Można też przyjąć, że wskaźnik o wartości 0,5 i mniejszy wyklucza możliwość manewru powietrznego.

Zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura w rejonie działań będzie wpływać ujemnie głównie na czas wykonania określonych czynności. Z tych względów wskaźnik o wartości 1 należy przyjmować dla zakresu temperatur np. +5 do +15 °C. Temperatry wyższe i niższe od podanego przedziału wartości będą obniżać wartość wskaźnika, a tym samym wpływać ujemnie na ogólny czas wykonania manewru.

Gęstość przeszkód wodnych w strefie działań bojowych musi być w procesie symulacji manewru ściśle powiązania ze stopniem oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę terenu. Powiązanie tych dwóch elementów dopiero wspólnie będzie obniżało rzeczywiste możliwości manewrowe wojsk. Przeciwdziałać temu niekorzystnemu zjawisku będzie inny czynnik – określany w zbiorze jako zdolność wojsk do organizowania i utrzymania przepraw. W praktyce różne mogą być wartości wymienionych czynników i tym samym różny ich wypadkowy wpływ na możliwości manewrowe.

Jeżeli w strefie działań taktycznych i operacyjnych brak jest istotnych przeszkód wodnych, które przeciwnik może wykorzystać do dezorganizacji manewru,

albo gdy przeszkody te nie będą na drogach manewru, wówczas gęstość tych przeszkód należy opisać wartością 0. duża przeszkoda wodna w znaczeniu operacyjnym lub kilku mniejszych w znaczeniu taktycznym na drogach manewru – upoważnia do przyjęcia wartości z zakresu 0,5-1.

Jeżeli w ocenie kierownictwa lub autorów ćwiczenia przeciwnik będzie chciał wykorzystać przeszkody wodne do realizacji swojego zamiaru i wykorzysta w tym celu desanty taktyczne, grupy dywersyjno-rozpoznawcze oraz użyje powietrzne i naziemne środki wsparcia ogniowego, wówczas wskaźnik – stopień oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę może przyjąć wartość 1. Oczywiście, im mniej środków i działań w tym celu będzie angażował, tym wskaźnik ten będzie posiadał mniejszą wartość.

Wartość wskaźnika – zdolność to organizowania i utrzymania przepraw - będzie uzależniona głównie od wielkości wysiłku wojsk inżynieryjnych skierowanego do wykonania takiego zadania na określonym kierunku albo w określonej strefie (taktycznej lub operacyjnej) i ich możliwości. Stąd wprowadzając (aktualizując) wartość tego wskaźnika, należy uwzględnić także decyzję ćwiczących w omawianym zakresie. Skupienie wysiłku wojsk inżynieryjnych w określonej strefie, a także skuteczna osłona przepraw upoważni, by wartość omawianego wskaźnika była bliska 1. W pozostałych przypadkach będzie jej wartość malała. Biorąc jednak pod uwagę organiczne możliwości, przynajmniej niektórych rodzajów wojsk, w zakresie pokonywania przeszkód wodnych, wartość ta nigdy nie powinna osiągnąć 0.

W odniesieniu do obiektów manewru (pododdziałów) posiadających w swym uzbrojeniu środki pływające należy dodatkowo uwzględnić w stosowny wskaźnik zawarty w tabeli 7. Jego wartość może być sumowana z wartością wskaźnika – zdolność wojsk – (tabela 8.). Jednakże sumaryczna wartość nie może przekroczyć 1.

W procesie symulacji niezbędna będzie wypadkowa wymienionych wyżej trzech czynników, która powinna wskazać właściwy wskaźnik spadku normatywnych możliwości manewrowych wojsk. Przy tym można zauważyć, że pierwsze dwa czynniki – gęstość przeszkód wodnych i stopień oddziaływania przeciwnika – będą

zawsze obniżać możliwości manewrowe wojsk, a wielkość tego obniżenia będzie można wyrazić iloczynem wartości tych czynników.

Z kolei wartość wskaźnika – zdolność wojsk do organizowania i utrzymania przepraw – będzie obniżała wpływ poprzednich dwóch czynników. Im większy będzie stopień zabezpieczenia manewru, tym wpływ tych czynników będzie mniejszych. biorąc pod uwagę powyższej zależności, przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika spadku manewrowości wojsk w omawianej kwestii zawiera tabela 9.

Tabela 9.

Przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika spadku manewrowości wojsk uwzględniającego gęstość przeszkód wodnych, stopień oddziaływania przeciwnika i stopień zabezpieczenia działań bojowych

Z \ GxP	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0	1,0	0,82	0,65	0,50	0,33	0,25
0,2	1,0	0,85	0,70	0,62	0,44	0,28
0,4	1,0	0,88	0,77	0,65	0,53	0,42
0,6	1,0	0,90	0,80	0,70	0,63	0,57
0,8	1,0	0,92	0,84	0,76	0,72	0,68
1,0	1,0	0,95	0,90	0,84	0,78	0,75

Objaśnienia:

G – stopień gęstości przeszkód wodnych w obszarze działań

P – stopień oddziaływania ogniowego przeciwnika

Z – stopień zabezpieczenia działań bojowych

W projektowanym systemie wartości sumarycznego wskaźnika spadku manewrowości (W_4) można będzie uzyskać stosując wzór:

$$W_4 = Z + \left(\frac{1-GP}{10}\right) \times ((1-Z) \times 10) + \left(\frac{0,5-Z}{2}\right) \times GP$$

przy założeniu, że wartości wskaźników pierwotnych (Z oraz G x P) będą się zawierały w przedziale 0 – 1.

Podobny problem wystąpi w przypadku kolejnych dwóch czynników określający warunki manewru: odpornością technicznych środków kierowania manewrem na oddziaływanie przeciwnika oraz stopniem tego oddziaływania. Jednakże w tym przypadku odporność technicznych środków będzie miała wartość względnie stałą. Jeżeli dla bardzo wysokiej odporności przyjmimy wartość wskaźnikową równą 1, to w procesie symulacji czynnik ten może uzyskać wartość z przedziału 0 - 1, jednakże głębsza analiza tego problemu wskazuje, że w praktyce powinny być stosowane wartości z przedziału 0,3 – 0,7. Uwzględniają one bowiem rzeczywistą odporność środków na intensywne oddziaływanie ogniowe i elektroniczne przeciwnika.

Jeżeli w tej sytuacji dla czynnika – stopień oddziaływania przeciwnika - przyjmimy wskaźnik wartości zawartej również w przedziale 0-1, to przybliżone wartości łącznego (sumarycznego) określającego sprawność kierowania manewrem będą takie, jak w tabeli 10.

Tabela 10.

Przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika sprawności kierowania manewrem uwzględniającego stopień oddziaływania przeciwnika i odporność technicznych środków kierowania

Z \ P	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,2	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95
0,4	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
0,6	0,57	0,64	0,70	0,77	0,84
0,8	0,44	0,52	0,60	0,68	0,77
1,0	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70

Objaśnienia:

P – stopień oddziaływania przeciwnika (tab.6)

Z – wskaźnik odporności technicznych środków kierowania (tab.5)

W projektowanym systemie wartość sumarycznego wskaźnika określającego sprawność kierowania manewrem (W_8), można będzie uzyskać stosując wzór:

$$W_8 = Z + \left(\frac{1-Z}{10}\right) \times ((1-P) \times 10)$$

przy założeniu:

$$-Z \geq 0,3 \quad \text{i} \quad Z \leq 0,7$$

$$-P \geq 0 \quad \text{i} \quad P \leq 1,0$$

Zmierzając do ustalenia pełnego wskaźnika obrazującego sprawność systemu kierowania manewrem trzeba będzie jeszcze uwzględnić stopień przygotowania sztabów i ich odporność na oddziaływanie przeciwnika. W tym przypadku będzie chodziło o oddziaływanie ogniowe i dywersyjne na elementy sztabów. Wpływ obu tych czynników może być wyrażony również stosownymi wartościami z przedziału 0-1. Przy tym ocena stopnia przygotowania sztabów powinna wyrażać się wskaźnikiem z przedziału 0,5 – 1. Stosując podobne podejście jak w przypadku odporności technicznych środków dowodzenia, wartość sumarycznych wskaźników stopnia dezorganizacji pracy sztabów mogą być w przybliżeniu takie, jak w tabeli 11.

W projektowanym systemie wartość sumarycznego wskaźnika stopnia dezorganizacji pracy systemu dowodzenia (W_{10}) będzie można określić przy pomocy prostego wzoru:

$$W_{10} = S - (0,25 \times P)$$

przy założeniu, że:

$$S \geq 0,5 \quad \text{i} \quad S \leq 1,0$$

$$P \geq 0 \quad \text{i} \quad P \leq 1,0$$

Tabela 11.

Przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika stopnia dezorganizacji pracy dowództw uwzględniające stopień przygotowania tych dowództw i stopień oddziaływania przeciwnika

Z \ P	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0,5	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25
0,6	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35
0,7	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45
0,8	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55
0,9	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65
1,0	1,0	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75

Objaśnienia:

P – stopień oddziaływania przeciwnika na system dowodzenia (tab.6)

S – stopień przygotowania sztabów do realizacji zadań (tab.5)

Na manewrowość wojsk operacji i walce istotny wpływ będą miały również kolejne dwa czynniki zawarte w zbiorze, a mianowicie: stopień stosowania przez przeciwnika narzutowych zapór minowych oraz zdolność wojsk wykonujących manewr do pokonywania tych zapór minowych. Im większy będzie zakres stosowania środków minowych przez przeciwnika, tym trudniejsze będą warunki manewru. Z kolei duże możliwości własnych wojsk w zakresie pokonywania narzutowych zapór minowych będą obniżały skuteczność oddziaływania przeciwnika.

I w tym przypadku, tak stopień stosowania narzutowych zapór, jak i zdolność wojsk do ich pokonywania mogą przyjmować wartości zawarte w przedziale 0-1. Przy tym wartość 0 będzie oznaczała, że przeciwnik nie stosuje w działaniach narzutowych zapór minowych, a wojska własne nie są przygotowane do pokonywania

tych zapór. Z kolei wartość 1 oznacza, że przeciwnik intensywnie (powszechnie stosuje takie zapory, a wojska własne posiadają wysoki stopień ich pokonywania¹². W praktyce, wartość tych czynników będą zwykle różne, a stopień przygotowania wojsk do pokonywania zapór (jak wskazują wstępne oceny) będzie najczęściej oscylował w przedziale 0,5-1,0. W tej sytuacji, zmierzając do ustalenia rzeczywistego wskaźnika obniżenia manewru w wyniku narzutowych zapór minowych będzie można zastosować podobne podejście, jak podczas oceny sprawności kierowania. Wówczas wartości tego wskaźnika będą zbliżone do tych, które zawarto w tabeli 12.

Tabela 12.

Przybliżone wartości wskaźnika obrazującego obniżenie manewrowości wojsk w wyniku minowania narzutowego

Z \ P	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0,5	1,0	0,8	0,65	0,50	0,35	0,2
0,6	1,0	0,83	0,73	0,60	0,45	0,3
0,7	1,0	0,86	0,77	0,65	0,52	0,4
0,8	1,0	0,9	0,80	0,70	0,60	0,5
0,9	1,0	0,92	0,85	0,77	0,68	0,6
1,0	1,0	0,94	0,88	0,84	0,77	0,7

Objaśnienia:

P – stopień stosowania min narzutowych przez przeciwnika (tab.8)

Z – stopień przygotowania wojsk do pokonywania zapór (tab.7)

¹² Stopień przygotowania wojsk do pokonywania narzutowych zapór minowych w praktyce będzie zależał głównie od rodzaju środków rozminowania wojska, stopnia przygotowania tych wojsk oraz przyjętego zamiaru użycia pododdziałów specjalistycznych.

W procesie planowania i symulacji manewru wartości powyższego wskaźnika (W_s) mogą być określone przy pomocy wzoru:

$$W_s = 1 ((1 - (Z - 0,3)) \times P$$

przy założeniu:

$$- Z \leq 1 \quad \text{i} \quad Z \geq 0,5$$

$$- P \leq 1 \quad \text{i} \quad P \geq 0$$

Wzajemnie uzależnione od siebie będą także czynniki: stopień oddziaływania przeciwnika na strukturę (wykorzystywany już wcześniej) oraz zdolność wojsk do utrzymania dróg manewru. Jeżeli i w tym przypadku wartości tych czynników będą zawarte w przedziale 0-1, (0,5 – 1), a w sposób podejścia do ustalenia wskaźnika manewru pozostanie taki sam, to podczas projektowania systemu można będzie wykorzystać wielkości wskaźników sumarycznych zawarte w tabeli 13.

Tabela 13.

Przybliżone wartości wskaźnika sumarycznego obrazującego stopień obniżenia manewrowości wyniku oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę obszaru działania

U \ P _i	P _i					
	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0,5	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
0,6	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
0,7	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
0,8	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55
0,9	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65
1,0	1,0	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Objaśnienia:

P_i - stopień oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę (tabela 8)

U - stopień zdolności wojsk do utrzymania dróg manewru (tab.68).

W praktyce wartość wskaźnika obniżenia manewrowości wojsk w wyniku oddziaływania na infrastrukturę obszaru działań (W_6) można uzyskać ze wzoru:

$$W_6 = U - (0,25 \times P_i)$$

przy założeniu:

$$- U \geq 0,5 \quad \text{i} \quad U \leq 1,0$$

$$- P_i \geq 0 \quad \text{i} \quad P_i \leq 1,0$$

Warto w tym miejscu zwrócić jednak uwagę, że zdolność wojsk do utrzymania dróg manewru powinna być zachowana zawsze.

Zadania związane z zapewnieniem warunków manewru wojska będą musiały bowiem realizować nawet w przypadku braku oddziaływania przeciwnika. Zatem wartość wskaźnika odzwierciedlającego ten czynnik nie powinna być niższa niż 0,5.

Nie mniej istotne zależności, wymagające odwzorowania w projektowym modelu, wystąpią między: stopniem oddziaływania ogniowego przeciwnika na wojska w marszu (obiekty manewru), stopniem przeciwdziałania ogniowego ze strony wojsk własnych oraz stopniem odporności obiektów manewru na ogień przeciwnika. Należy przy tym zauważyć, że stopień odporności obiektów manewrem na ogień przeciwnika będzie uzależniony głównie od rodzaju uzbrojenia występującego w tych obiektach (pododdziałach) i jego charakterystyka powinna być opisana w zbiorze charakteryzującym możliwości manewrowe (tabela 7). Z kolei stopień przeciwdziałania ogniowego będzie uzależniony głównie od decyzji ćwiczących i będzie proporcjonalne do wysiłku lotnictwa i artylerii wydzielonego do rażenia środków rozpoznania i wsparcia ogniowego przeciwnika.

Jeżeli założymy, że każdy z wymienionych czynników może przyjmować wartość z przedziału 0-1, to ich wypadkowa wartość może być taka, jak w tabeli 14.

Tabela 14.

Wartości wskaźników obrazujące stopień rzeczywistego oddziaływania przeciwnika uwzględniający własne przeciwdziałanie ogniowe

P_p \ P_w	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0,2	0	0,18	0,36	0,54	0,72	0,9
0,4	0	0,16	0,32	0,48	0,64	0,8
0,6	0	0,14	0,28	0,42	0,56	0,7
0,8	0	0,12	0,24	0,36	0,48	0,6
1,0	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Objaśnienia:

P_p - stopień oddziaływania przeciwnika (tabela 6)

P_w - stopień przeciwdziałania ogniowego wojsk własnych (tabela 6).

Sposób uzyskania wartości zawartych w tabeli 14 jest dość prosty.

Można w tym celu wykorzystać wzór:

$$W_{rz} = P_p - 0,5 P_w \times P_p$$

Wynika z tego, że w pierwszej kolejności, biorąc pod uwagę stopień przeciwdziałania ogniowego wojsk własnych, należy określić rzeczywisty stopień oddziaływania ogniowego przeciwnika na wojska w marszu. Nie wnikając w głębsze uzasadnienia, jego wartość zawsze będzie się zmniejszała wraz ze wzrostem stopnia przeciwdziałania, choć nie wprost proporcjonalnie.

W drugiej kolejności, biorąc pod uwagę rzeczywisty stopień oddziaływania przeciwnika oraz stopień odporności obiektów manewru można określić wpływ

omawianych czynników na sprawność manewru tych obiektów (tabela 15). Warto zauważyć, że w sytuacji braku skutecznego przeciwdziałania oraz niskiej odporności obiektów (obiekty nieopancerzone) sprawność manewru może być znacznie ograniczona.

Tabela 15.

Przybliżone wartości wskaźników sprawności manewru uwzględniające rzeczywisty stopień oddziaływania przeciwnika i odporność obiektu manewru

$S_o \backslash S_{rz}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0	1,0	0,80	0,60	0,40	0,20	0,0
0,2	1,0	0,83	0,60	0,42	0,28	0,10
0,4	1,0	0,85	0,70	0,55	0,40	0,25
0,6	1,0	0,90	0,82	0,64	0,52	0,40
0,8	1,0	0,92	0,85	0,77	0,70	0,65
1,0	1,0	0,94	0,88	0,84	0,77	0,70

Objaśnienia:

S_{rz} - stopień rzeczywistego oddziaływania przeciwnika (tabela 12)

S_o - stopień odporności obiektów na oddziaływanie przeciwnika (tabela 5).

W procesie planowania i symulacji manewru powyższe wartości wskaźnika sprawności manewru (W_7) można uzyskać ze wzoru

$$W_7 = (1 - S_{rz}) + (0,7 \times S_o \times S_{rz})$$

Powyższa analiza charakterystyk warunków manewru wojsk operacji i walce oraz zależności zachodzących między nimi wskazuje, że w procesie planowania i symulacji manewru wystąpią praktycznie dwa rodzaje wskaźników określających warunki tego manewru. Będą to wskaźniki podstawowe i zintegrowane – tabela 16.

Tabela 16.

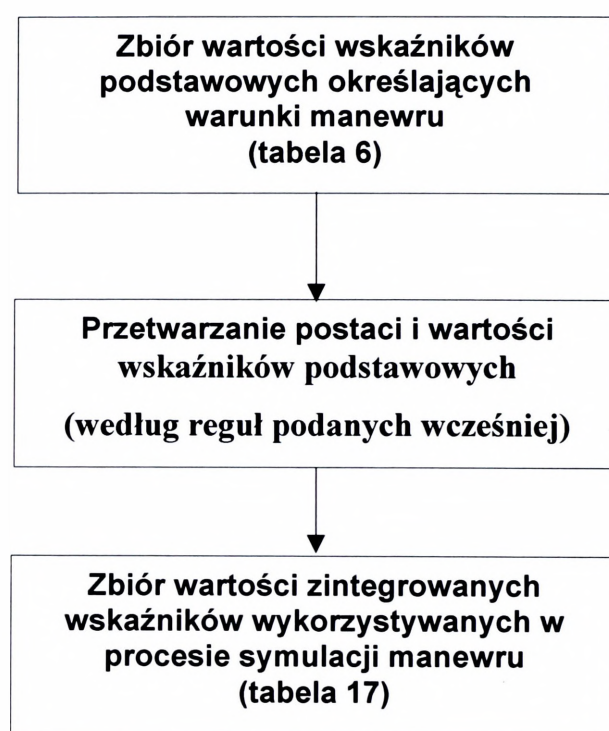
**Konwersja wskaźników warunków podstawowych na wskaźniki zintegrowane
w procesie planowania i symulacji manewru**

Przy tym wskaźniki podstawowe będą wprowadzane przez użytkownika (zbiory - tabela 8 i 7), a wskaźniki zintegrowane, uwzględniające zależności między

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	Rzeczywista zdolność pokonywania narzutowych zapór minowych (W_5)
9	Stopień stosowania przez przeciwnika narzutowych zapór minowych	
10	Zdolność wojsk do pokonywania zapór minowych	Stopień utrzymania dróg manewru (W_6)
11	Stopień oddziaływania p/ka na infrastrukturę	
12	Zdolność wojsk do utrzymania dróg manewru	Rzeczywisty stopień obniżenia manewrowości wojsk w wyniku oddziaływania ogniowego przeciwnika (W_7)
13	Stopień oddziaływania p/ka na wojska w marszu	
14	Stopień przeciwdziałania ogniowego wojsk własnych	
15	Stopień odporności o obiektów manewru na ogień	Stopień dezorganizacji procesu kierowania manewrem przez przeciwnika (W_8)
16	Odporność technicznych środków kierowania na oddziaływanie przeciwnika	
17	Stopień oddziaływania przeciwnika na system kierowania	
18	Stopień przygotowania (odporność) elementów sztabów na oddziaływanie przeciwnika	Gęstość dróg w rejonie działań (W_9)
19	Gęstość dróg w rejonie działań	

charakterystykami podstawowymi, powinny być określone przez system wg zasad wcześniej omówionych.

Zatem spożytkowanie tych informacji w procesie symulacji musi być poprzedzone przetworzeniem ich postaci i wartości oraz utworzeniem zbioru wskaźników zintegrowanych uwzględniających zależności zachodzące między wskaźnikami podstawowymi. Proces pozyskania wartości do zbiorów wskaźników zintegrowanych przedstawia poniższy schemat, a postać takiego zbioru tabela 17.



Rys. 28. Proces pozyskania wartości do zbiorów wskaźników zintegrowanych

Tabela 17.

Zbiór zintegrowanych wskaźników charakteryzujących warunki manewru

Lp.	Rodzaj wskaźnika	Oznaczenie	Wartości wskaźników			
			strefa operacyjna		strefa taktyczna	
			K1	K2	K1	K2
1	Warunki terenowe	W_1				
2	Widoczność	W_2				
3	Temperatura	W_3				
4	Rzeczywista zdolność pokonywania przeszkód wodnych przez wojska	W_4				
5	Rzeczywista zdolność pokonywania naturalnych zapór minowych przez wojska	W_5				
6	Stopień utrzymania dróg manewru	W_6				
7	Rzeczywisty stopień obniżenia manewrowości wojsk w wyniku oddziaływania ogniowego przeciwnika	W_7				
8	Stopień dezorganizacji procesu kierowania przez przeciwnika	W_8				
9	Gęstość dróg w rejonie działań	W_9				
10	Stopień sprawności kierowania manewrem wojsk	W_{10}				
11	Stopień oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę	W_{11}				

Przetwarzanie postaci wskaźników oraz tworzenie zbiorów 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 manewrowe różnych rodzajów obiektów (tabela 5).

W procesie przetwarzania danych o warunkach manewru wojsk należy przygotować kilkanaście głównych wskaźników, które będą uwzględnione w algorytmie symulacji manewru. Obejmują one:

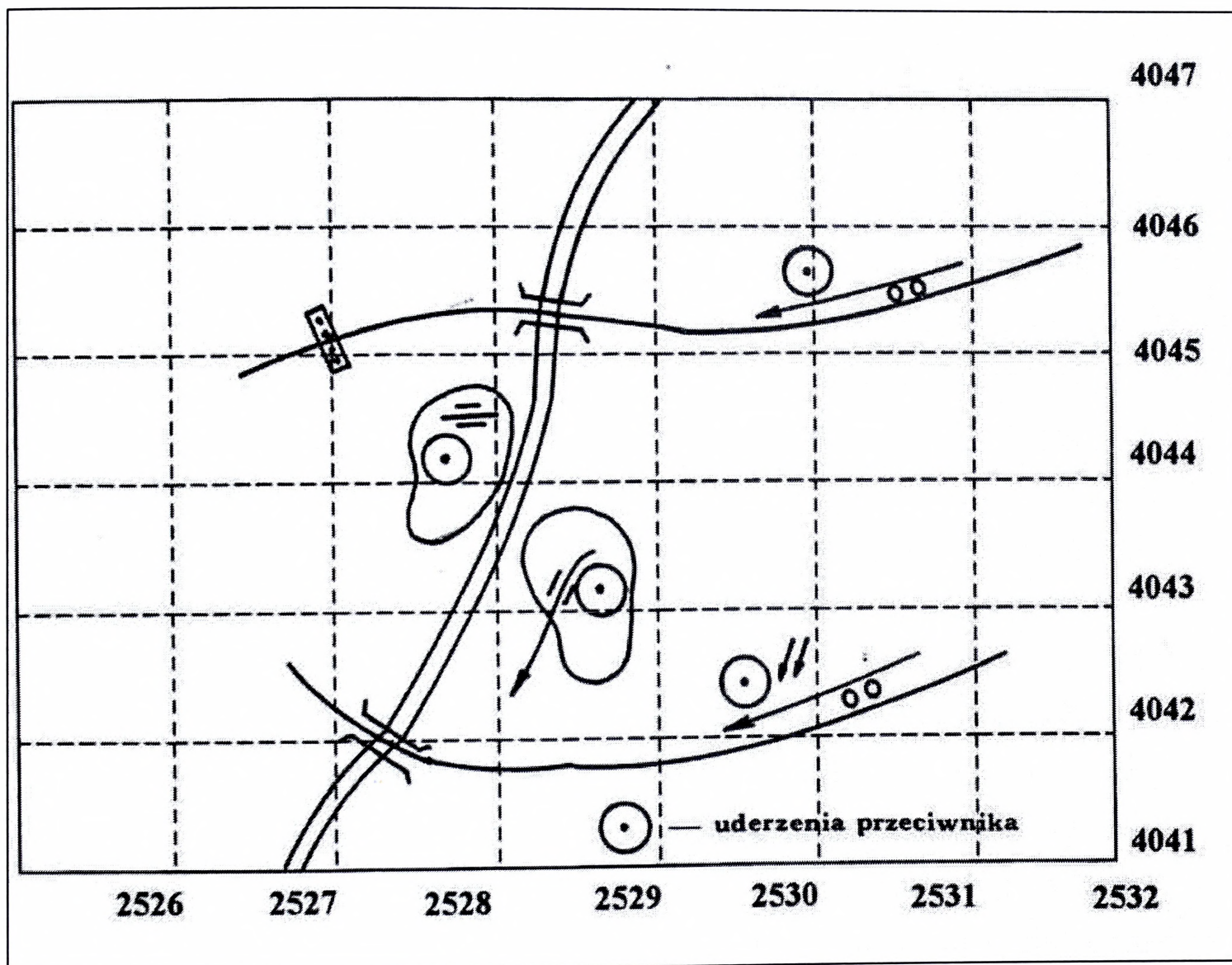
- ⇒ warunki terenowe (ukształtowanie terenu i jakość drożni);
- ⇒ widoczność (pora doby, warunki atmosferyczne);
- ⇒ temperatura otoczenia;
- ⇒ rzeczywista zdolność pokonywania przeszkód wodnych przez wojska;
- ⇒ rzeczywista zdolność wojsk do pokonywania zapór minowych;
- ⇒ stopień utrzymania dróg manewru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

4.5. Sposób odwzorowania w modelu manewru uderzeń ogniowych przeciwnika

W poprzednim podrozdziale opracowania omawiając sposób odwzorowania warunków manewru uwzględniono w nich również oddziaływanie ogniowe przeciwnika. Jednakże przyjęty tak sposób podejścia nie przywiązywał uderzeń ogniowych do konkretnych obiektów manewru w czasie i przestrzeni. Uwzględniał jedynie średni stopień natężenia ognia rozłożony równomiernie w całej strefie w odniesieniu do wszystkich rodzajów obiektów. Dogłębna analiza problemów wskazuje, że takie podejście może być zbyt ogólne i będzie mocno zniekształcać symulowany obraz pola walki. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji w głębi operacyjnej gdzie wybrane obiekty będą narażone na intensywne oddziaływanie powietrznych i lądowych – raketowych środków precyzyjnego rażenia. Uderzenia te będą

wymierzone w konkretne obiekty i wykonane z konkretnym celem operacyjnym w odpowiednim czasie.

W tej sytuacji projektowany model powinien zapewnić odwzorowanie tych uderzeń, a ich skutki muszą dotyczyć wyłącznie elementów ugrupowania operacyjnego, które będą znajdowały się w miejscu i czasie wykonanych uderzeń – rys. 29.



Rys. 29. Obiekty rażone przez przeciwnika w obszarze działań operacyjnych

Prowadzona analiza tego problemu w kontekście możliwości odwzorowania omawianego zjawiska wskazuje możliwe rozwiązania. Wynika z niej, że problem

odwzorowania warunków manewru w operacji może być rozwiązywany nadal w sposób podany w pkt. 2.3. opracowania, ale warunki te nie powinny uwzględniać oddziaływania ogniowego przeciwnika na obiekty manewru. Ta działalność ogniowa musi być odwzorowana oddzielnie i niezależnie wpływać bezpośrednio na manewrowość konkretnych obiektów. Jednocześnie system powinien określać możliwe straty, jakie obiekty te poniosą w wyniku oddziaływania ogniowego przeciwnika.

W tym celu niezbędne będzie skatalogowanie możliwych wariantów uderzeń ogniowych wykonywanych przez przeciwnika przy użyciu różnych środków rażenia (powietrznych i lądowych). Do takiego katalogu mogą być włączone także uderzenia grup dywersyjnych oraz działalność desantów taktycznych. W procesie symulacji skutków uderzeń przeciwnika na elementy ugrupowania operacyjnego 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 obiektu manewru.

Przy tym skutki uderzeń powinny mieć dwójaki wymiar. Powinny one zawierać zawsze przewidywaną wielkość strat, jaką poniesie obiekt w wyniku uderzenia oraz w przypadku wykonywania manewru – czas o jaki wydłuży się manewr obiektu 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 możliwości rażenia obiektów trzeba będzie zawrzeć wszystkie możliwe warianty skutków w odniesieniu do możliwych rodzajów uderzeń przeciwnika.

Z powyższej analizy problemu wynika, że projektowany system, a dokładnie jego moduły wykorzystywane przez ćwiczące ogniwa sztabu, trzeba będzie wyposażyc w zbiory danych określających normatywne możliwości (skutki) standardowych uderzeń. Pod tym pojęciem standardowych uderzeń należy rozumieć najczęściej stosowane uderzenia wykonywane przy użyciu określonej (normatywnej) liczby środków. rzeczywiste skutki uderzeń będzie mógł określić system w czasie symulacji uwzględniając rzeczywistą liczbę użytych środków określonego rodzaju. Zawartość takiego zbioru przedstawia tabela 18.

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

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

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 manewrowych obiektów. W praktyce może on być integralnym elementem tego zbioru i występować w nim jako swoisty podzbiór.

Tabela 18.

Zbiór danych określających normatywne skutki uderzeń przeciwnika

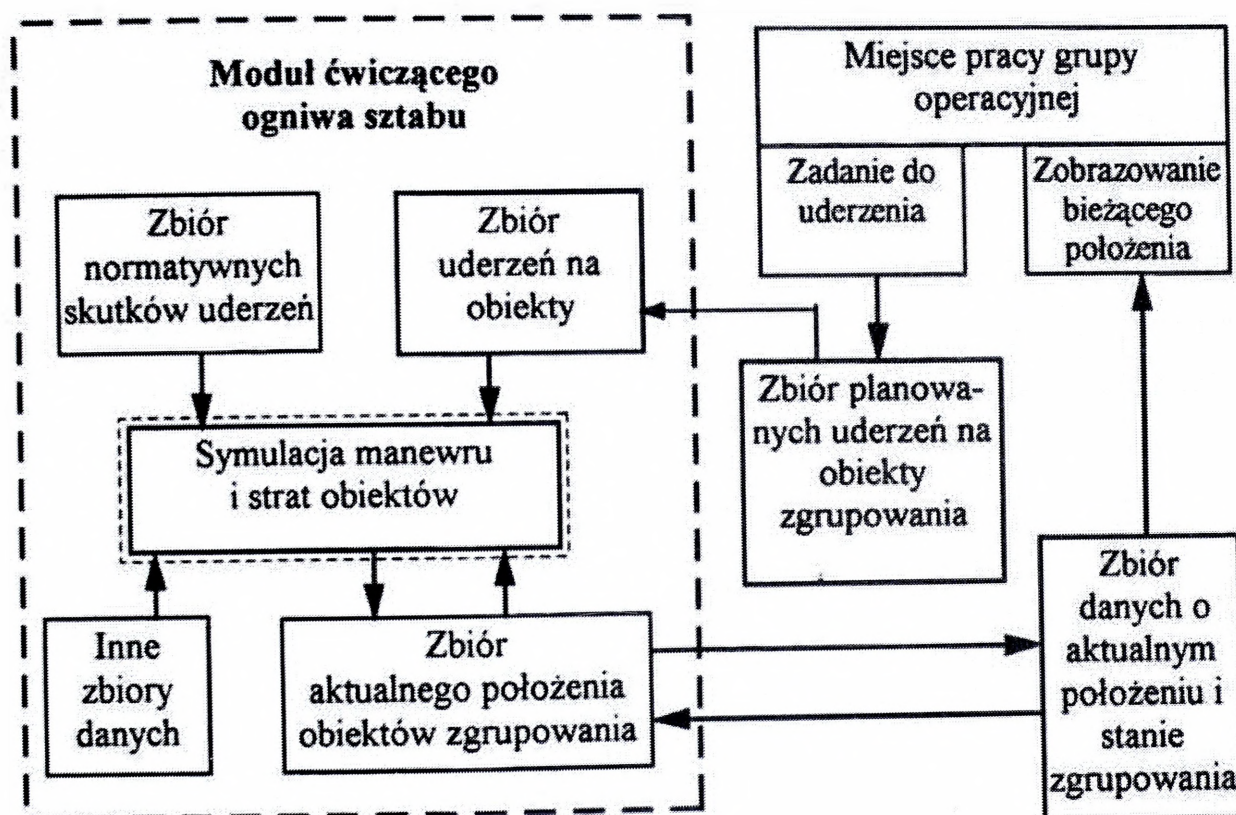
Dane określające normatywne skutki uderzeń przeciwnika

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			
1	batalion zmechanizowany	01	10	10	10	100	100	10	10	10	10	10	10	1	1	1	Norma uzbrojenia
2	batalion czołgów	02	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11				Kod uderzenia
3	brygada zmechanizowana	03	0,1	0,2	0,3	0,02	0,04	0,06	0,1	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,04	S – straty
4	dywizja zmechanizowana	04	30	40	60	5	7	10	30	5	5	60	120				Cz – czas w minutach
5	dywizjon artylerii ciężkiej	05															S
	Kolejne obiekty																CZ

B – bomby M – minowanie narzutowe R – rakiety K – rakiety klasyczne
 Ś – śmigłowce PR – precyzyjnego rażenia W zbiorze umieszczono dane przykładowe.

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

Zakłada się, że w ćwiczeniu prowadzonym przy wykorzystaniu projektowanego systemu 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.30.



Rys. 30. Zasilanie informacyjne procesu symulacji w dane o uderzeniach

Jak to zaznaczono na powyższym rysunku, Ścieżka informacyjna danych o uderzeniach przeciwnikach 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).

W celu sformułowania takiego zadania użytkownik powinien mieć możliwość wprowadzenia na monitor blankietu sformalizowanego – tab. 19.

Tabela 19.

Tabela planowanych uderzeń przeciwnika

Lp.	Czas wykonania	Rodzaj środków rażenia	Rodzaj środków rażenia	Rodzaj uzbrojenia	Liczba uzbrojenia	Nazwa obiektu uderzenia
1	8.10.12	x- y-	Artyleria	R	80	wprowadza system
2	8.15.12	x- y-	Lotnictwo	Ś	5	w czasie symulacji
3	8.40.12	x- y-	GDR	-	1	
	kolejne	uderzenia				

Wprowadzanie danych do takiego blankietu powinno być wspomagane przez system. Możliwe rodzaje środków rażenia i uzbrojenia użytkownik powinien mieć możliwości wybrać z oferowanego katalogu, a miejsce uderzenia wskazać na mapie komputerowej. W przypadku grup dywersyjnych i desantów do tabeli nie należy wprowadzać rodzaju uzbrojenia, nad czym powinien czuwać system.

W kolumnie „liczba uzbrojenia” należy w odniesieniu do środków rażenia wprowadzać liczbę rakiet, pocisków, bomb użytych do wykonania zadania, a w przypadku desantów i GDR – liczbę tych elementów bojowych.

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 trwania „kroku”. 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. Nie powinna być ona wyświetlana na monitorze. 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 system uzna 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 znajdują się w rejonie i w czasie wykonania tych uderzeń. Zdaniem systemu będzie bowiem identyfikacja takich przypadków w całym obszarze działań.

Identyfikacja ta może przebiegać według następującego algorytmu:

1. sprawdzić, czy w czasie trwania „kroku” były wykonywane uderzenia na zgrupowanie (tabela planowanych uderzeń)

$$\mathbf{T}_u \geq \mathbf{T}_k$$

2. Czy uderzenie było wykonane w rejonie obiektu Nr 1, 2, 3...n.(Kolejno w odniesieniu do wszystkich obiektów będących w obszarze zainteresowania określonego modułu).

- czy jest spełniony warunek:

$$\mathbf{x}_o < \mathbf{x}_u + 500 \text{ i } \mathbf{x}_o > \mathbf{x}_u - 500$$

- czy jest spełniony warunek:

$$\mathbf{y}_o < \mathbf{y}_u + 500 \text{ i } \mathbf{y}_o > \mathbf{y}_u - 500$$

gdzie:

x_o, y_o - współrzędne położenia obiektu

x_u, y_u - współrzędne uderzenia

500 – wielkość w metrach wyrażająca maksymalną odległość uderzenia od obiektu.

3. Jeżeli spełnione obydwa warunki, określić prawdopodobne skutki uderzenia wykorzystując zbiór danych normatywnych – tab. 16.

3a) obniżyć ukończenie obiektu:

$$U_p = U_a \times S \times W_s \times \frac{L}{N}$$

gdzie:

U_p - ukończenie po wykonaniu uderzenia

U_a - ukończenie przed uderzeniem

S – normatywna wielkość strat

W_s - współczynnik wielkości strat w zależności od stanu

(czynności) obiektu:

- marsz – 1,2

- ugrupowanie obronne – 0,8

- pozostałe stany – 1,0

L – liczba uzbrojenia (tab. 17)

N – norma uzbrojenia (tab. 16)

3b) Opóźnić manewr obiektu (tylko w odniesieniu do obiektów realizujących manewr):

Wskazując to zadanie system powinien przerwać kontynuację manewru obiektu na czas określony w tab. 16. Czas ten obiekt przeznaczy na likwidację skutków uderzenia i odtwarzanie zdolności bojowej. Tak również powinien być oznaczony jego stan (czynność) w zbiorze aktualnego położenia zgrupowania do czasu wznowienia manewru.

4.6. Zbiory wynikowe

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

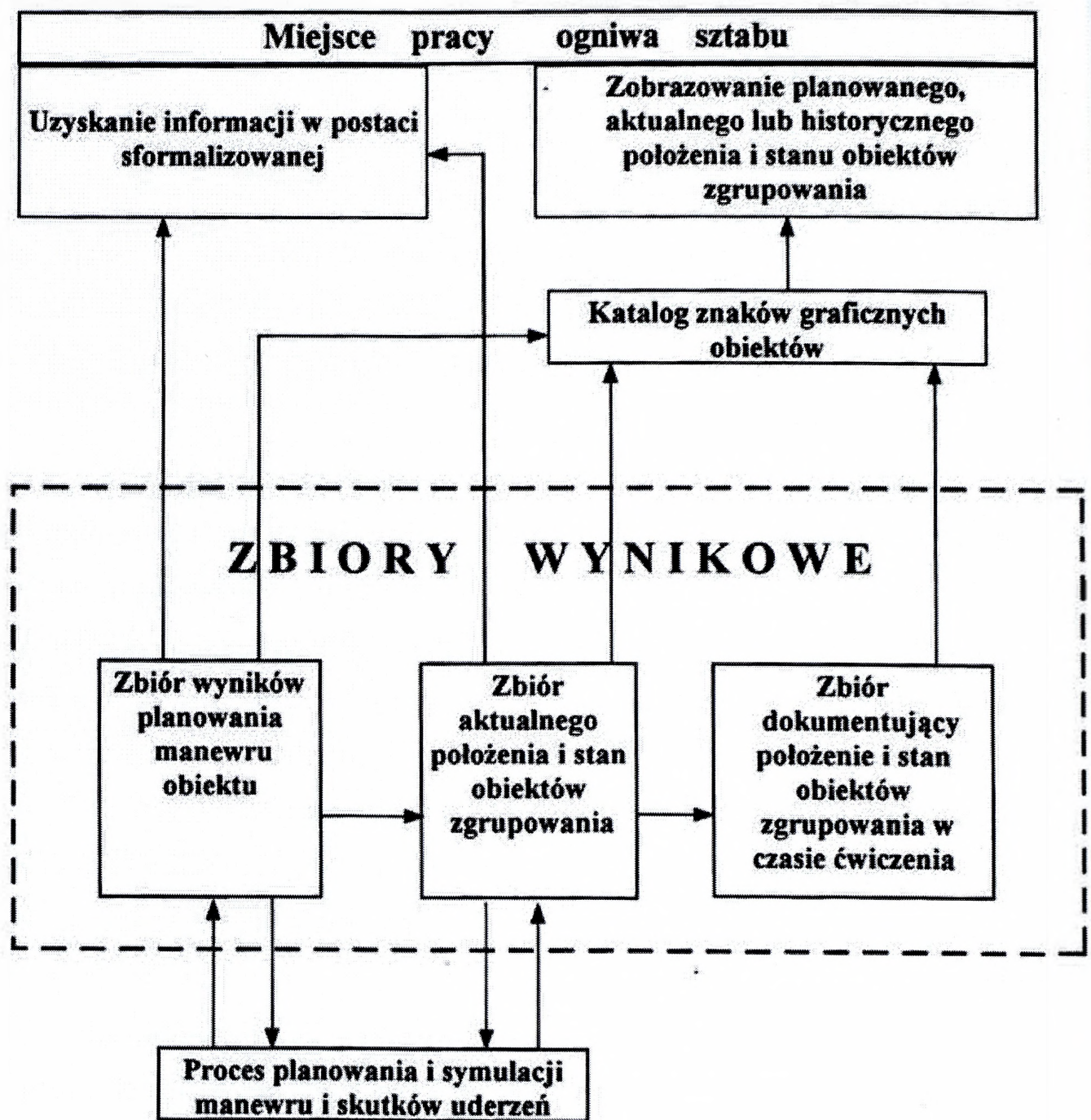
Zbiory zasilające stanowią w procesie planowania i symulacji początkowe ogniwo tych procesów, a zbiory wynikowe są ich końcowych ogniwem. Zasilanie zbiorów wynikowych powinno odbywać się w sposób automatyczny, bez oddziały użytkownika. Zakończenie każdego z wymienionych procesów, w każdym kolejnym „kroku” 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)¹³.

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 wprowadzania tych informacji na monitor i zobrazowania jej na przykładzie mapy – rys. 31.

Uwzględniając powyższe potrzeby pełny katalog zbiorów wynikowych powinien obejmować:

- ⇒ Zbiór wyników planowania manewru obiektów;
- ⇒ Zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania;
- ⇒ Zbiór dokumentujący położenie i stan obiektów zgrupowania w określonych godzinach.

¹³ Nie dotyczy to zbiorów dokumentujących sytuację w toku ćwiczenia.



Rys. 31. Miejsce i rola zbiorów wynikowych w projektowanym systemie

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.

4.6.1. Zbiór wyników planowania manewru

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

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

W zbiorze powinny być przechowywane wyniki planowania manewru dla tych obiektów, dla których postawione zostały zadania i utrzymywane do czasu zakończenia tego manewru 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 manewru – tab. 20.

Należy przy tym zauważyć, że w treści zbioru wystąpią informacje zawarte w zbiorze aktualnych zadań dla obiektów (pkt. 3.1. opracowania) wprowadzone przez użytkownika, informacje ze zbioru aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania oraz dane uzyskane podczas planowania (pozycje 9 i 10 oraz 14 – 19).

Zadanie do manewru mogą otrzymywać związki taktyczne (oddziały) lub wchodzące w ich skład pojedyncze oddziały (pododdziały). Może również mieć miejsce sytuacja, gdy jeden z podległych elementów otrzyma inne zadanie niż cała struktura. W takim przypadku system planując manewr całej struktury, powinien uwzględnić wyłączenie z niej tych elementów, które otrzymały inne (samodzielne) zadanie.

Jak sygnalizowano, wyniki planowania manewru dla konkretnego obiektu powinny być przechowywane w zbiorze od chwili ich wytworzenia przez system do czasu wykonania zadania przez obiekt lub do czasu wykonania tego zadania.

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

Tabela 20.

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					
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

Użytkownik przy pomocy stosownych programów użytkowych powiązanych ze zbiorem wyników planowania powinien mieć możliwość uzyskania stosownych danych dotyczących pojedynczych obiektów i grup obiektów. Rodzaj takich zadań dla systemu może być określany i zaprojektowany w terminie późniejszym, gdy będą funkcjonowały główne elementy systemu.

Zbiór wyników planowania powinien być projektowany 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 odbywać ze zbiorów wyników planowania umieszczonych w poszczególnych modułach. Na użytek symulacji będą wykorzystywane dane określające podstawowe czynności obiektu, droga manewru, tempo marszu oraz planowany czas rozpoczęcia kolejnych czynności. W przypadku symulacji manewru obiektów zbiór wyników planowania będzie zatem spełniał funkcję zbioru zasilającego informacyjnie ten proces. Jednocześnie **czas rozpoczęcie manewru zawarty w tym zbiorze w powiązaniu z czasem operacyjnym śledzonym przez system powinien być elementem uruchamiającym proces symulacji manewru obiektów.**

4.6.2. Zbiór aktualnego położenia i stanu obiektów zgrupowania

Niezwykle ważnym elementem projektowanego systemu będą zbiory, informacji o aktualnym stanie i położeniu elementów zgrupowania (obiektów manewru). zbiory takie przewiduje się 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.

Docelowo zbiory te będą musiały zawierać wiele różnych informacji na użytek całego modelu operacji (walki)¹⁴. jednakże na użytek modelu manewru powinny obowiązkowo zawierać w odniesieniu do każdego obiektu:

- ◆ jego nazwę oraz kod;
- ◆ podległość obiektu (poziom występowania);
- ◆ kod modułu w którym symulowany będzie manewr obiektu;
- ◆ położenie obiektu (współrzędne x, y);
- ◆ stopień ukończenia obiektu;
- ◆ realizowaną czynność lub stan obiektu;
- ◆ czas rozpoczęcia czynności (stanu);
- ◆ stan zapasów MPS;
- ◆ inne dane niezbędne w procesie symulacji manewru obiektu.

Szczegółowiej ten problem przedstawia tabela 23.

Warto zwrócić uwagę, że w zależności od rodzaju obiektu i czynności przez niego realizowanych będzie on w obszarze działań zajmował określony rejon. Może również wystąpić w postaci kolumny o określonej długości. Nie będzie to jednak miało dosłownego odzwierciedlenia w zbiorze, gdzie przewiduje się umieścić jedynie współrzędne położenia środka obiektu. Wyjątek mogą stanowić obiekty złożone (duże) oraz podstawowe obiekty ogólnowojskowe i odwody przeciwpancerne rozwinięte w ugrupowanie bojowe, za których wskazanych będzie podać w zbiorze ich rejony rozmieszczenia lub współrzędne prawego i lewego skraju obrony (pozycji, rubieży ogniowej, itd.). problem ten omówiony został już w opracowaniu.

¹⁴ A. Tomaszewski – Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej – cz. II, AON, 1994r.

Tabela 21.

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

Lp.	Informacje o położeniu i stanie Obiektów zgrupowania	Kolejne obiekty zgrupowania		
		1	2	n
1	Kod obiektu	21/130	32/142	
2	Nazwa obiektu	3 BZ	2 da	
3	Podległość obiektu	1DZ	1BZ	
4	Poziom występowania obiektu	2	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- Rozwinięty w ugrupow. bojowym	
9	Czas rozpoczęcia czynności (stanu)	4.00.10	7.00.10	
10	Przewidywany czas zakończenia czynności	Tylko podczas manewru		
11	Przewidywany czas zakończenia zadania	Tylko podczas manewru		
12	Aktualne tempo marszu	Tylko podczas manewru		
13	Stan zapasów MPS	0,8	0,6	

UWAGA: Dane w pozycjach 6 – 13 będą aktualizowane po każdym kroku symulacji manewru

Informacje zawarte w pozycjach 1 – 5 będą miały charakter informacji względnie stałych. Dane w pozostałych pozycjach zbioru będą aktualizowane po każdym „kroku” symulacji manewru. Przy tym dane w pozycjach 8 – 12 wystąpią tylko w przypadku wykonywania manewru przez obiekt.

Aktualne położenie obiektu będzie wykorzystywane głównie w celu określenia długości drogi manewru podczas jego planowania 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 manewrem

(zwijanie ugrupowania, wychodzenie z rejonu, itp.) lub wynikać ze stanu obiektu, realizowanych zadań bojowych (pobyt w rejonie ześrodkowania, prowadzenie działań bojowych w określonym ugrupowaniu, itp.). 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 manewru lub do których będą przechodzić w wyniku wykonania manewru. Zatem manewr będzie tym elementem działań, który pozwala zmieniać nie tylko położenie obiektu ale również umożliwi jego przechodzenie z jednego stanu do innego. wykonanie manewru będzie zatem równoznaczne ze zmianą położenia i stanu obiektu. Uderzenia przeciwnika będą wpływały na zmianę stopnia ukompletowania obiektów. Wszystko to powinno znaleźć swoje odzwierciedlenie w procesie aktualizacji omawianego zbioru.

Ponad to w ramach manewru 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:

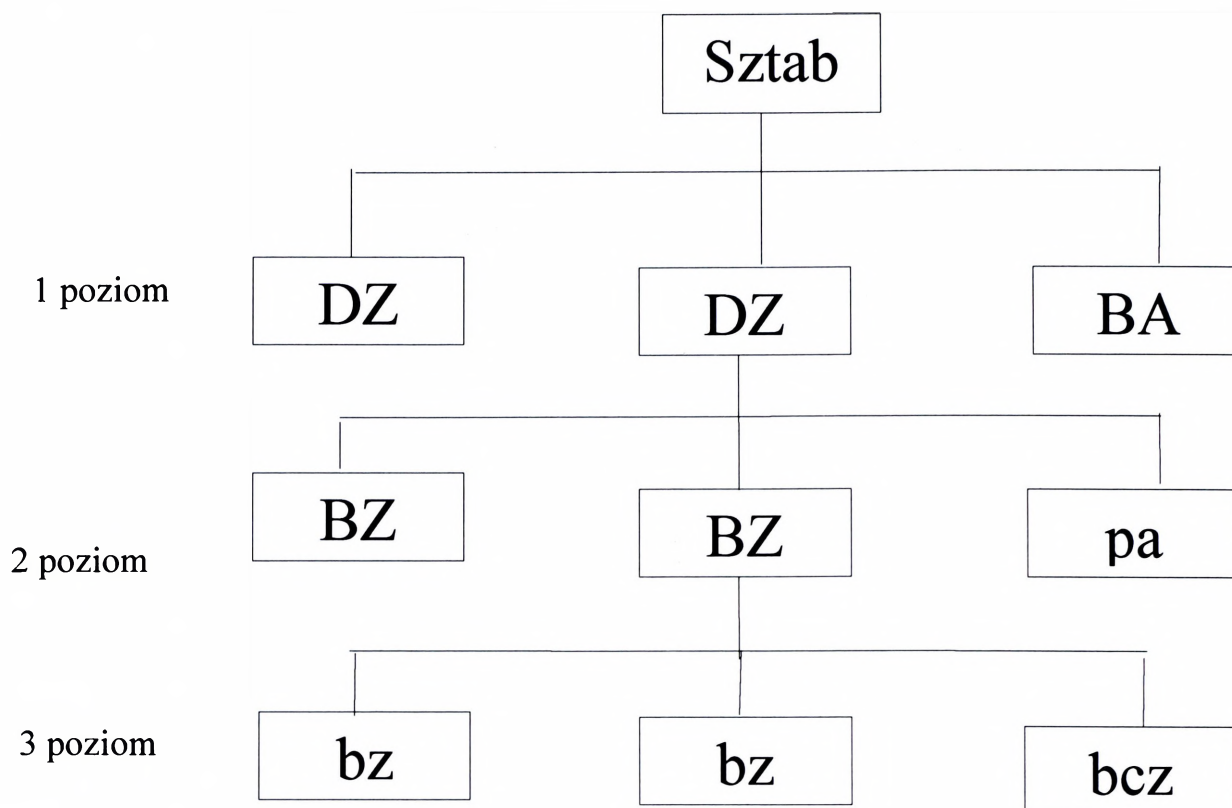
- ◆ obronnego (PUO);
- ◆ zaczepnego (PUZ);
- ◆ rozwinięcie w celu wykonania zadania (RWZ).

Wymienione czynności, w odniesieniu do obiektów manewru, nie będą zmieniały ich położenia lecz będą trwałe 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 manewru obiektów będzie spełniało bieżące śledzenie stanu zapasów NPS w tych obiektach. Chodzi tu głównie stan zapasów w podstawowych środkach walki będących w wyposażeniu obiektów. Niski stan zapasów NPS oraz brak w stosownym czasie decyzji ćwiczących w celu ich odtworzenia powinny powodować przerwanie manewru obiektu.

W zbiorze wskazanym jest również określić poziom występowania ujętych obiektów. Pozwoli to szybciej wyszukać określony obiekt oraz umożliwi zobrazowanie grup obiektów wchodzących w skład wybranych struktur. Cyfrą 1 celowo będzie oznaczyć obiekty bezpośredniego podporządkowania i cyfrą 2, 3 obiekty kolejnego (niższego) szczebla – (patrz schemat).



Rys. 32. Grupy obiektów i poziomy wchodzące w skład wybranych struktur

Przygotowując system (model) 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 manewru realizowanej przez system. aktualizacja danych o położeniu i stanie obiektów musi być dokonywana automatycznie po każdym cyklu obliczeń. Z danych tych będą korzystać:

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

W procesie symulacji manewru powinien być zachowany realny czas wykonania zadań. 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 pożądany. Pozwala dyscyplinować sztaby i ukazuje realizm pola walki. Wyklucza pozorną realizację zadań przez nie ćwiczące wojska.

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

- ⇒ tworzenia zbioru dokumentującego położenie zgrupowania w czasie przebiegu ćwiczenia;
- ⇒ zobrazowania bieżącego położenia zgrupowania;
- ⇒ zasilania procesu planowania i symulacji manewru;
- ⇒ informowania użytkownika o sytuacji pola walki.

W jego zmiennej treści powinna się wyrażać dynamika działań operacyjnych.

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

Omawiane dotychczas zbiory wynikowe mają charakter zbiorów, w których informacje wciąż będą aktualizowane i będą zmieniać się ich wartości. W odniesieniu do obiektów, które otrzymały zadanie do manewru, zmiany wartości danych w zbiorach będą następowały po każdym „kroku” lub po zrealizowaniu zadania (wyniki planowania manewru). 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 projektowany

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 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 20.

W strukturze informacyjnej takiego zbioru można wyróżnić informacje stałe (pozycje 1 – 5) i informacje o kolejnych położeniach i stanach obiektów (powtarzające się pozycje 6 – 9). Pozycje stałe powinny obejmować kod i nazwę obiektu, jego odległość i poziom występowania oraz kod modułu, w którym miało miejsce planowanie i symulacja manewru obiektu.

W pozycjach określających kolejne sytuacje obiektu w oznaczonym czasie ćwiczenia należy zawrzeć informacje o jego położeniu, stanie (realizowanej czynności) oraz stanie NPS, jakim w tym czasie obiekt dysponował. Położenie obiektu można określić za pomocą współrzędnych. Trzeba jednak przy tym zachować reguły omówione w pkt. 4.2. opracowania. Oznacza to, że 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 skazuje, 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 22.

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

Lp.	Informacje o położeniu i stanie obiektów	Wykaz obiektów		
		1	2	n
1	Kod obiektu	21/130	32/142	
2	Nazwa obiektu	3 BZ	2 da	
3	Podległość obiektu	1DZ	4pa	
4	Poziom występowania	2	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	
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	070	0,60	
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	
	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 napełnienia 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 zobrazowanie położenia zgrupowania

z dowolnej godziny (położenia historycznego) na podkładzie mapy komputerowej w kierownictwie ćwiczenia. Ponad to informacje z tego zbioru muszą być dostępne dla użytkownika (kierownika ćwiczenia) i wyprowadzane na jego stanowisku pracy w postaci tekstowej (tabelarycznej). 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.

W tej sytuacji istotnym elementem systemu, rezydującym w jednostce centralnej, powinien być zbiór dokumentujący wszystkie kolejne zadania stawiane obiektom. Zbiór ten może być zasilany z omawianego wcześniej (pkt. 2. 1.) zbioru aktualnych zadań dla obiektów. Może również przyjąć jego postać i treść, ale musi obejmować wszystkie zadania jakie obiekt może otrzymać w czasie ćwiczenia. Przewiduje się, że zadań takich dla pojedynczego obiektu nie będzie więcej niż 20. każde kolejne zadanie będzie wymagało zarezerwowania w zbiorze przynajmniej 5-ciu pozycji (pozycje 2-5, tabela 22).

4.7. Wnioski

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 zmienne. Oznacza to, że w projektowanym systemie może każdy z tych zbiorów wystąpić w 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 manewru – 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.

Jeżeli omawiany zbiór ma być w przyszłości wykorzystywany w modelu operacji gdzie będą symulowane także inne procesy działań to jego pojemność powinna być przynajmniej dwa razy większa. Każdy obiekt będzie musiał być opisany znacznie większą ilością informacji. Kalkulacje te dotyczą zbioru w jednostce centralnej systemu. 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 ogniwo sztabu zbiory te będą posiadały około 150 pozycji.

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

Jednakże dla większej jasności sugerowanych rozwiązań w dalszej części opracowania każdy z wymienionych zbiorów będzie traktowany oddzielnie.

Niezależnie od omówionych wcześniej zbiorów o charakterze zasilającym proces planowania i symulacji oraz wynikowy, 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.

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

Katalog obiektów manewru powinien zawierać wykaz wszystkich obiektów dla których zadania dotyczące manewru będą stawiane przez ogniwa sztabu w których zainstalowany jest dany moduł. Obok nazwy każdego obiektu w katalogu wskazany 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 (patrz tabela 3).

Zbiór obiektów umieszczonych w katalogu może być wykorzystany w procesie dialogu użytkownika z systemem. Stawianie zadania może rozpoczynać się od wyprowadzenia zbiorów 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 w pkt. 3.2. opracowania. 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 – tabela 23.

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;
- ◆ stan (czynność obiektu).

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 kroku 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.

Tabela 23.

Zbiór znaków graficznych obiektów manewru

	Nazwa (rodzaj obiektu)	Realizowane czynności (stany)				
		Pobyt w rejonach	Wychodzenie z rejonów	Marsz	Wchodzenie do rejonu	Ugrupowanie bojowe
1	Kod czynności	1	2	3	4	5
	dywizja brygada, batalion					
2	brygada (pułk, dywizjon) artylerii					
3	pułk (dywizjon) przeciwpancerne					
4		Inne objekty		i czynności		

W celu uzyskania możliwości zobrazowania różnych obiektów na mapie będących w różnych stanach, w trakcie projektowania systemu trzeba będzie przyjąć określone reguły. Mogą one być następujące:

- 1) W przypadku gdy obiekt jest w marszu (w tym wchodzi do rejonu lub

wychodzi z niego) to jego położenie oznacza się jednym punktem (P_1) o znanych współrzędnych. Punkt ten określa położenie czoła kolumny. Długość kolumny jest wówczas pobierana ze zbioru charakterystyk obiektu i zobrazowana w skali mapy znakiem graficznym zawartym w zbiorze. Skrót nazwy obiektu należy umieścić nad środkową częścią znaku.

- 2) W przypadku pojedynczych obiektów (występujących w zbiorze na ostatnim poziomie) rozmieszczonych w rejonach lub na stanowiskach ogniowych, ich położenie również określone będzie jednym punktem o znanych współrzędnych. Punkt ten będzie wówczas wskazywał środek położenia obiektu, a jego wielkość na mapie może być zakreślona w postaci koła promieniem w skali mapy, którego wielkość powinna być zawarta w zbiorze charakterystyk obiektu. Skrót nazwy obiektu należy również umieścić w centralnej części znaku graficznego.
- 3) W odniesieniu do obiektów złożonych (typu dywizja, brygada, pułk) rozmieszczonych w rejonach alarmowych, ześrodkowania i wyjściowych – ich położenie powinno być w zadaniu określone kilkoma punktami o znanych współrzędnych. Połączenie tych punktów (P_1, P_2, \dots, P_5) na mapie będzie obrazowało położenie obiektu. Można przyjąć zasadę, że skrót nazwy obiektu i jego manewr będzie umieszczony przy pierwszym punkcie (P_1).
- 4) Podczas tworzenia ugrupowania bojowego (zaczepnego i obronnego) ogólnowojskowych związków taktycznych i oddziałów oraz rozwijania odwodów przeciwpancernych użytkownik systemu powinien rozmieszczać w terenie pojedyncze elementy (pułki, bataliony, dywizjony) tych związków taktycznych i oddziałów – wskazując punktami o znanych współrzędnych prawy i lewy skraj ich ugrupowania. Połączenie tych punktów na mapie będzie wskazywać przedni skraj ugrupowania lub rubież ogniową pododdziałów. Numer i skrót ich nazwy może być umieszczony z boku linii jej centralnej części.

W tym przypadku w zadaniu celowym będzie rozróżniać punkty, jako lewy i prawy skraj ugrupowania. Tym samym określony zostanie ogólny kierunek działań 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. współrzędne punktów wskazanych na mapie powinny automatycznie być wprowadzane do blankietów przygotowywanych zadań, a położenie obiektów wypracowane przez system musi być zobrazowane na mapie.

ZAKOŃCZENIE

Uzyskane w procesie badawczym wyniki badań, związane z algorytmizacją procesu przemieszczania zgrupowań wojsk lądowych potwierdzają, że przemieszczanie wojsk stanowi jedno z najbardziej wymagających przedsięwzięć związanych z przygotowaniem i prowadzeniem działań.

Wobec dynamicznych zmian uwarunkowań i zasad charakteryzujących współczesne operacje, wojska lądowe jako podstawowy i najważniejszy komponent SZ RP powinny prognostycznie osiągać zdolność do wykonywania zadań związanych z planowaniem i prowadzeniem przemieszczania z uwzględnieniem nowych zagrożeń i wyzwań. Rozwój nowoczesnych technologii informatycznych może wydatnie wspierać w tym względzie zespoły sztabowe w procesie przygotowania przemieszczania. Informatyczne aplikacje symulacyjne, pozwalają przyspieszać procesy informacyjno-decyzyjne na każdym szczeblu i poziomie dowodzenia, a także dostarczają narzędzi do doskonalenia umiejętności dowództw i wojsk w trakcie ćwiczeń. Tylko kompleksowe rozpatrywanie zjawisk zachodzących obecnie jeszcze głównie w teorii, ale często już i w praktyce powinno stanowić solidny fundament do osiągania wysokich zdolności wojsk lądowych do przemieszczania wojsk, w każdych z możliwych do prognozowania rodzajach i uwarunkowaniach operacyjnych.

Szeroko zakrojone prace badawcze, dotyczące modelowania działań wojsk, wynikają z rosnących potrzeb doskonalenia narzędzi naukowo-badawczych i dydaktycznych, które wykorzystywane są do odwzorowania rzeczywistych warunków i procesów działań wojsk z zachowaniem realizmu sytuacyjnego.

Modele symulacyjne powinny być zasilane zbiorami danych i informacji oraz wskaźników, które powinny być zidentyfikowane i opracowane z maksymalną dokładnością oraz rzetelnością. Problematyka modelowania symulacyjnego przemieszczania zgrupowań wojsk wymusza, bowiem na zespołach badawczo-naukowych, (projektowych) opracowanie bardzo szczegółowych rozwiązań, które odtwarzałyby taką rzeczywistość z uwzględnieniem jej oraz wszelkich możliwych do

zaistnienia sytuacji operacyjno-taktycznych w systemie symulacyjnym. Ponadto wymusza potrzebę określenia niezwykle skomplikowanych, zróżnicowanych, złożonych i uwarunkowanych wieloma czynnikami reguł postępowania. Jest to niezwykle trudne zadanie, do którego zespoły autorskie modelujące sytuację powinny być przygotowane.

Znaczące spektrum problemów w kontekście przeprowadzonych badań i zaprezentowanych w opracowaniu wyników, wykazało potrzebę weryfikacji i nowej interpretacji szeregu zagadnień związanych z modelowaniem przemieszania wojsk na potrzeby projektowania i tworzenia symulacji.

Osiągnięcie założonego przez autorów celu pracy oraz złożona sytuacja problemowa postawiły trudne zadanie przed zespołem autorskim. Przyczynowo-skutkowy charakter identyfikacji algorytmów niezbędnych do symulacji działań – przemieszczania wojsk wymagało przeprowadzenia badań nad założeniami i funkcjonującymi rozwiązaniami w teorii oraz praktyce przemieszczania. Ponadto dokonaniem opisu ściśle określonych elementów, reguł postępowania, modelowania charakteru i zjawisk związanych z manewrem wojsk, prognozowaniem rozwoju warunków i sytuacji w każdych z możliwych do zidentyfikowania sytuacjach, a także powiązaniach.

Przedstawione w poszczególnych rozdziałach opracowania wyniki badań stanowią rozwiązanie problemów określonych w części metodologicznej. Potwierdzone zostały również wstępne założenia hipotetyczne.

Ustalono i zagregowano zbiory danych i informacji, będące w rzeczywistości wskaźnikami pozwalającymi zbudować model i zasilić informacyjnie system symulacyjny, które w kontekście wpływu uwarunkowań wynikających z działań operacyjno-taktycznych powinny pozwolić odwzorowywać w miarę wiernie warunki przemieszczania i determinować proces symulacji jego przebiegu w wirtualnej rzeczywistości.

W ocenie autorów przeprowadzone badania pozwoliły częściowo wzbogacić i uporządkować wiedzę teoretyczną dotyczącą identyfikacji i określenia reguł postępowania w procesie przemieszczania wojsk oraz określić zbiorów wskaźników

i zasobów informacyjnych, (cel poznawczy), jak również pozwoliły wypracować treści mogące zostać wykorzystane w procesie tworzenia narzędzi wspierających procesy planistyczno-organizacyjne i decyzyjne w obszarze przemieszczania wojsk na potrzeby szkolenia i doskonalenia dowództw wojsk lądowych, a także w procesie dydaktycznym uczelni wojskowych (cel pragmatyczny).

Badania wykazały dużą złożoność problematyki algorytmizacji procesu przemieszczania i choć przyczyniły się do przybliżenia i rozszerzenia wiedzy o przedmiocie badań, to nie wyczerpują one potrzeb w tym zakresie. Zdaniem autorów dalszych, szczegółowych badań wymaga problematyka symulowania przemieszczania w wymiarze organizacyjno-funkcjonalnym i strukturalnym modelu symulacyjnego w celu zwiększania stopnia odwzorowywania warunków przemieszczania oraz determinantów procesu symulacji i jej przebiegu w wirtualnej rzeczywistości.

Autorzy wyrażają przy tym przekonanie, że przedstawione wyniki badań stanowiąc będą źródło inspiracji do dalszych, szczegółowych badań oraz empirycznej weryfikacji przedstawionych w pracy propozycji rozwiązań.

BIBLIOGRAFIA

- AJP-01 (B) *Allied joint doctrine* (Sojusznicza doktryna działań połączonych), Bruksela 2007.
- AJP-4.4, *Allied Joint Movement and Transportation Doctrine*, Bruksela 2001.
- Allied Joint Operations Doctrine* AJP-O1 (B)
- Barczak A., *Komputerowa gra wojenna ogólnowojskowego związku taktycznego*, ASG WP, Warszawa 1984.
- Barczak A., *Komputerowe gry wojenne*, Bellona, Warszawa 1996.
- Bochenek R. H., *1000 słów o inżynierii i fortyfikacji*, MON, Warszawa 1989.
- Cieślarczyk M. (red. nauk.), *Metody, techniki oraz elementy statystyki stosowane w pracach magisterskich i doktorskich*, AON, Warszawa 2006.
- Command and Control of Land Forces* AJP 3.2.1 .
- Command and staff decision proces*, Student text 101-5, Kansas, Fort Leavenworth 1995.
- Czupryński A., (red. nauk.), *Przedmiot badań i system pojęć współczesnej sztuki wojennej. Materiały z konferencji naukowej*, AON, Warszawa 2006.
- Czupryński A., *Wybrane problemy ruchu wojsk na obszarze kraju*, AON, Warszawa 2002.
- Dokumentacja ćwiczeń dowódczo-sztabowych: Dragon 07, Pierścień 09.*
- Huzarski M., *Zagadnienia taktyki wojsk lądowych*, wyd. A. Marszałek, Toruń 1999.
- Instrukcja regulacji ruchu dla etatowych i nieetatowych pododdziałów regulacji ruchu*, MON/SG WP, Warszawa 2004.
- Kierowanie przemieszczaniem jednostek wojskowych na obszarze RP*, AON, Warszawa 2003.
- Kłodziński E., *Struktury danych i oprogramowania systemu GIS*, Instytut Automatyzacji Dowodzenia WAT, Warszawa 1998.
- Kowalkowski S., *Kierowanie ruchem wojsk lądowych w operacyjnej strefie działań*, AON, Warszawa 2009.
- Kozielecki J., *Rozwiązywanie problemów*, Warszawa 1969.
- Kręcikij J., *Przygotowanie działań taktycznych NATO*, AON, Warszawa 1996.
- Kręcikij J., Wolejszo J., *Rozważanie wariantów działania metodą symulacji*, Warszawa, AON 1999.
- Kręcikij J., *Współczesny proces dowodzenia w wojskach lądowych*, AON, Warszawa 2003.
- Land Forces Tactical Doctrine* ATP 3.2.
- Leksykon wiedzy wojskowej*, Warszawa, MON 1979.
- Majewski T., *Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych*, AON, Warszawa 2003.
- Martyna J., *Dowodzenie brygadą podczas przemieszczania i rozmieszczania*, Warszawa, AON 1996.
- Michniak J. W., *Zarządzanie w sztabach wojskowych*, AON Warszawa 2008.
- Michniak J., *Dowodzenie w teorii i praktyce wojsk*, AON Warszawa 2003.

- Michniak J., i inni, *Koncepcja automatyzacji procesu dowodzenia na szczeblu brygady (BZ, BK Panc) i dywizji (DZ, DK Panc)*, Warszawa, PIT/AON 1999.
- Michniak J., *Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych*, AON, Warszawa 2003.
- Michniak J., *Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych*, AON Warszawa 2003.
- Miszczak K., *Battle Groups/ Grupy Bojowe – Europejskie Siły Szybkiego Reagowania*, Przegląd Środkowo Europejski, nr 40 lipiec 2005.
- Nowak S., *Metodologia badań socjologicznych*, Warszawa 1970.
- Podstawowe kalkulacje operacyjno-taktyczne*, Warszawa, MON 1988.
- Przemieszczanie w planowaniu operacyjnym*, AON, Warszawa 2004.
- Przepisy i procedury przemieszczania (transportu) drogowego oraz agencje i personel kierowania ruchem AMovP-1*.
- Rażenie ogniowe i radioelektroniczne w operacji i walce – praca zespołowa*, AON, Warszawa 1995.
- Regulamin działań wojsk lądowych*, DWLąd, Warszawa 2008.
- SCs GOP Strategic commanders guidelines for operational planning (Wytyczne dowódców strategicznych do planowania działań NATO).
- Strategia Bezpieczeństwa Narodowego RP*, Warszawa 13 listopad 2007.
- Strzoda M, Trembecki J., *Ocena wariantów działania*, Warszawa, AON 1999.
- Strzoda M., *Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych Cz. IV. Opracowanie wariantów działania*, Warszawa, AON 2001.
- Taktyka ogólna wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2000.
- Tomaszewski A., *Podstawowe założenia i ogólna koncepcja komputerowej gry wojennej – cz. II*, AON, 1994r.
- Tomaszewski A., Wołęjszo J., Posobiec J., *Materiały pomocnicze do projektowania zbiorów charakterystyk obiektów manewru 3/IIE*, Warszawa 1998.
- Tomaszewski, *Teoretyczne podstawy wsparcia ogniowego wojsk w działaniach bojowych*, AON, 1994.
- Unit movement operations, (FM 4-01.011), Washington 2002.
- Unit movement operations, (FM 4-01.011)*, Washington 2002.
- Wołęjszo J., Fiołna Z., *Dowodzenie brygadą zmechanizowaną w marszu*, Warszawa, AON 2002.
- Wołęjszo J., *Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych Cz. IV. Rozważanie wariantów działania*, Warszawa, AON 2001.
- Wołęjszo J., Posobiec J., Dela P., *Parametryzacja charakterystyk obiektów manewru na użytek symulacji*, Warszawa 1997.
- Wołęjszo J., *Przemieszczanie stanowisk dowodzenia wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2000.
- Wróblewski R., *Przygotowanie i prowadzenie strategicznej operacji obronnej*, Warszawa 1995.
- Zasady i procedury wojskowego ruchu drogowego (DD/4.4.4)*, MON SG WP, Warszawa 2005.
- Zweryfikowany projekt automatyzacji dowodzenia pododdziałami wojsk zmechanizowanych i wojsk pancernych*, Warszawa, AON 1999.

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1.	Etapy i elementy procesu badawczego.....	18
Rys. 2.	Marsz – elementy koordynacyjne.....	31
Rys. 3.	Ugrupowanie marszowe brygady (wariant)	35
Rys. 4.	Procentowy udział poszczególnych dróg w całości sieci dróg publicznych Polski	48
Rys. 5.	Ogólny schemat struktury organizacyjnej wojsk lądowych.....	62
Rys. 6.	Algorytm pracy dowódcy w trakcie osobistego rozważenia i porównania wariantów działania.....	67
Rys. 7.	Kryteria oceny efektywności działań dla potrzeb przemieszczania	67
Rys. 8.	Miejsce i funkcje komputerowego systemu w procesie odwzorowania manewru w operacji i walce	72
Rys. 9.	Możliwy sposób wykorzystania projektowanego modelu manewru w dwustronnym, dwuszczeblowym ćwiczeniu dowódczo-sztabowym	74
Rys. 10.	Ogólna idea planowania i symulacji manewru w skali operacyjno-taktycznej.....	76
Rys. 11.	Możliwe warianty zasilania informacyjnego systemu danymi o warunkach manewru	77
Rys. 12.	Ogólna koncepcja struktury modelu manewru i zamysł jego rozwinięcia do modelu działań operacyjno-taktycznych	81
Rys. 13.	Powiązanie systemu z ogniwami dowództwa w wariacie scentralizowanego procesu planowania i symulacji.....	83
Rys. 14.	Powiązanie systemu z ogniwami dowództwa w wariacie rozproszonego procesu planowania i symulacji manewru.....	83
Rys. 15.	Ogólna struktura modelu manewru	88
Rys. 16.	Proces tworzenia, przekształcania i wykorzystania wskaźników warunków manewru w systemie	89
Rys. 17.	Proces tworzenia, przekształcania i wykorzystania wskaźników manewru z wyłączeniem z nich oddziaływania ogniowego przeciwnika.....	90
Rys. 18.	Proces aktualizacji położenia i stanu obiektów zgrupowania w wyniku symulacji.....	91
Rys. 19.	Ogólna idea przygotowania roboczego zbioru składu bojowego zgrupowania	93
Rys. 20.	Obieg informacji w systemie w celu zobrazowania położenia wojsk.....	95
Rys. 21.	Główne zadania realizowane przez moduły ćwiczących ogniw dowództwa w czasie „kroku”	99
Rys. 22.	Ogólna idea funkcjonowania systemu w czasie ćwiczenia	102
Rys. 23.	Struktura funkcjonalna podstawowych modułów systemu przywiązanych do miejsc pracy (ogniw dowództwa).....	104
Rys. 24.	Ogólna idea zasilania informacyjnego procesu planowania i symulacji manewru w modułach podczas ćwiczeń.....	108
Rys. 1.	. Możliwy sposób wykorzystania projektowanego modelu manewru w dwustronnym, dwuszczeblowym ćwiczeniu dowódczo-sztabowym	1
Rys. 25.	Rys.16. Sposób tworzenia zbioru aktualnych zadań dla obiektów manewru.....	114
Rys. 26.	Ogólny algorytm ustalania rzeczywistych wartości i możliwości manewrowych wojsk w operacji (walce).	121

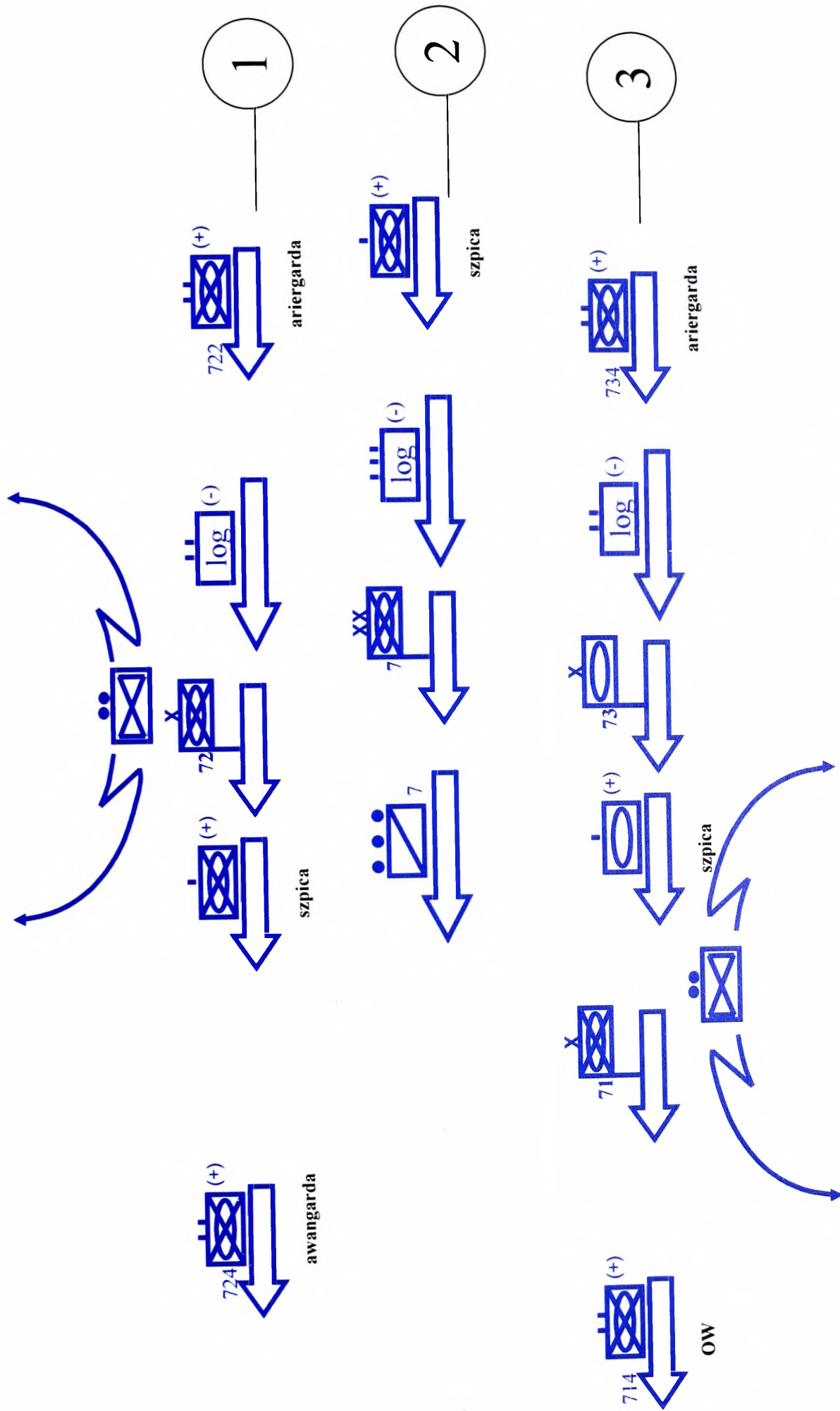
Rys. 27.	11,12,21,22 – kody stref (rejonów) dla których określone są warunki.....	123
Rys. 28.	Proces pozyskania wartości do zbiorów wskaźników zintegrowanych.....	138
Rys. 29.	Obiekty rażone przez przeciwnika w obszarze działań operacyjnych.....	141
Rys. 30.	Zasilanie informacyjne procesu symulacji w dane o uderzeniach.....	145
Rys. 31.	Miejsce i rola zbiorów wynikowych w projektowanym systemie.....	150
Rys. 32.	Grupy obiektów i poziomy wchodzące w skład wybranych struktur.....	158

WYKAZ TABEL

Tabela 1.	Charakterystyka marszu dobowego.....	49
Tabela 2.	Prędkość marszu (km/h)	49
Tabela 3.	Zbiór podstawowych obiektów manewru.....	78
	(wariant).....	78
Tabela 4.	Zadania dla obiektu w celu wykonania manewru	110
Tabela 5.	Zbiór aktualnych zadań dla obiektów.....	115
Tabela 6.	Zawartość zbiorów normatywnych możliwości manewrowych obiektów.....	117
Tabela 7.	Podległych różnym ogniom sztabu.....	117
Tabela 8.	Zbiór charakterystyk i normatywnych możliwości	119
	manewrowych wybranych obiektów	119
Tabela 9.	Przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika spadku manewrowości wojsk uwzględniającego gęstość przeszkód wodnych, stopień oddziaływania przeciwnika i stopień zabezpieczenia działań bojowych	128
Tabela 10.	Przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika sprawności.....	129
	kierowania manewrem uwzględniającego stopień oddziaływania przeciwnika i odporność technicznych środków kierowania	129
Tabela 11.	Przybliżone wartości sumarycznego wskaźnika stopnia dezorganizacji pracy dowództw uwzględniające stopień przygotowania tych dowództw i stopień oddziaływania przeciwnika.....	131
Tabela 12.	Przybliżone wartości wskaźnika obrazującego obniżenie manewrowości wojsk w wyniku minowania narzutowego	132
Tabela 13.	Przybliżone wartości wskaźnika sumarycznego obrazującego stopień obniżenia manewrowości wyniku oddziaływania przeciwnika na infrastrukturę obszaru działania.....	133
Tabela 14.	Wartości wskaźników obrazujące stopień rzeczywistego oddziaływania przeciwnika uwzględniający własne przeciwdziałanie ogniowe.....	135
Tabela 15.	Przybliżone wartości wskaźników sprawności manewru uwzględniające rzeczywisty stopień oddziaływania przeciwnika i odporność obiektu manewru	136
Tabela 16.	Konwersja wskaźników warunków podstawowych na wskaźniki zintegrowane w procesie planowania i symulacji manewru	137
Tabela 17.	Zbiór zintegrowanych wskaźników charakteryzujących warunki manewru.....	138
Tabela 18.	Zbiór danych określających normatywne skutki uderzeń przeciwnika.....	143
Tabela 19.	Tabela planowanych uderzeń przeciwnika.....	146
Tabela 20.	Zbiór wyników planowania manewru obiektów	152
Tabela 21.	Wykaz informacji przechowywanych i aktualizowanych w zbiorze na użytek symulacji manewru wojsk i zobrazowania sytuacji.....	155
Tabela 22.	Informacje przechowywane w zbiorze dokumentującym położenie i stan obiektów w czasie ćwiczenia.....	161

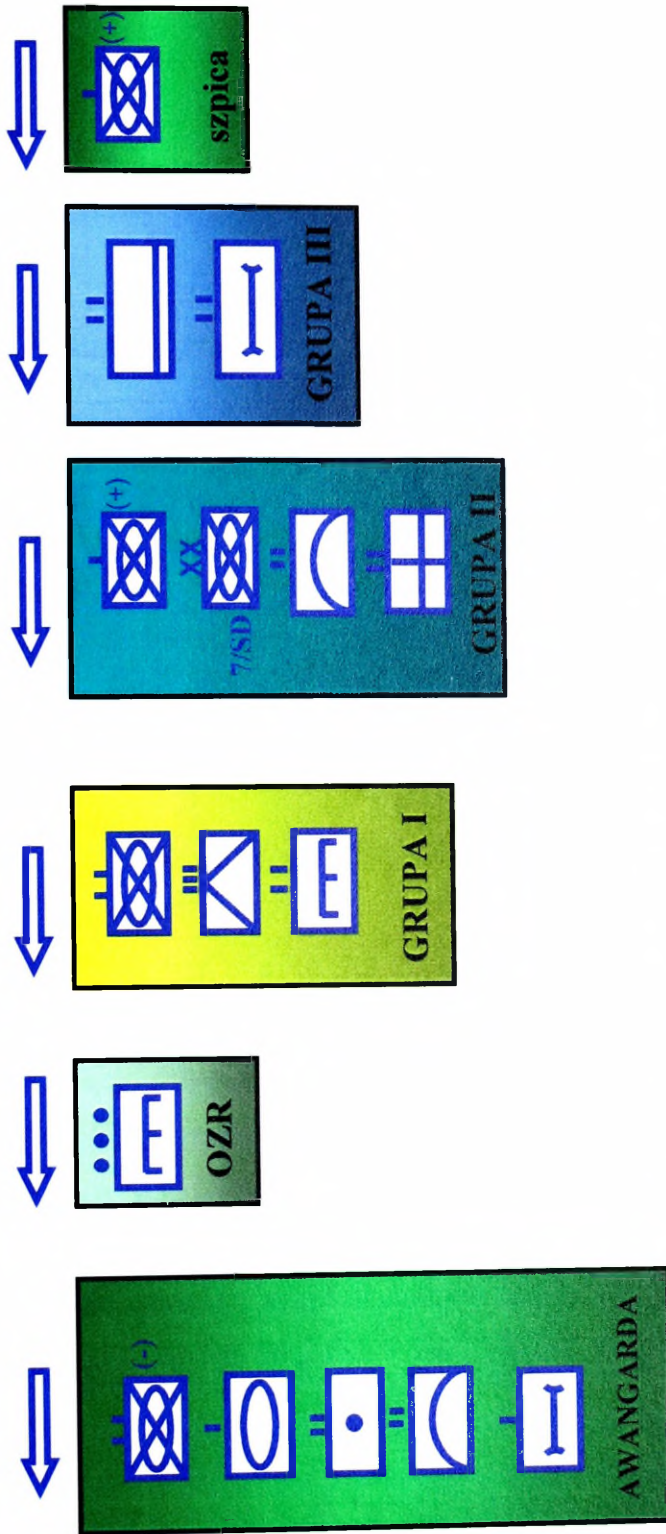
ZAŁĄCZNIKI

- Zał. 1. Ugrupowanie marszowe dywizji zmechanizowanej
- Zał. 2. Ugrupowanie marszowe elementów dywizyjnych
- Zał. 3. Ugrupowanie marszowe brygady zmechanizowanej
- Zał. 4. Ugrupowanie marszowe brygady pancerniej
- Zał. 5. Średnie długości kolumn marszowych
- Zał. 6. Czasy wyjścia z rejonu ześrodkowania i zajmowania określonej rubieży przez brygadę i batalion
- Zał. 7. Plan marszu brygady (wariant)
- Zał. 8. Przemieszczanie stanowiska dowodzenia brygady /BZ, BPanc/ przy wykorzystaniu PDO– wariant
- Zał. 9. Zbiór charakterystyk i normatywnych możliwości manewrowych podstawowych obiektów



Ugrupowanie marszowe dywizji zmechanizowanej
 Źródło: Dokumentacja ćwiczenia pk. Pierścień 07

Elementy dywizyjne maszerują po 1 drodze tworząc kolumnę marszową.
 W skład kolumny marszowej wchodzi: awangarda, OZR trzy grupy marszowe i szpica tylna
 Każda grupa marszowa to ok. 100 poj.
 • 100 x 50 = 5000m (5km)
 • odległość między grupami odpowiada 5'



Ugrupowanie marszowe elementów dywizyjnych
 Źródło: Dokumentacja ćwiczenia pk. Pierścień 07

71 bdow	57	71 daplot	36
714 bz	83	71 ksap	57
715 bz	83	71 kzaop	185
713bz	83	71 krem	67
711 bcz	66	71 med.	19
71 das	52	71 krozp	19
71 dappanc	47		

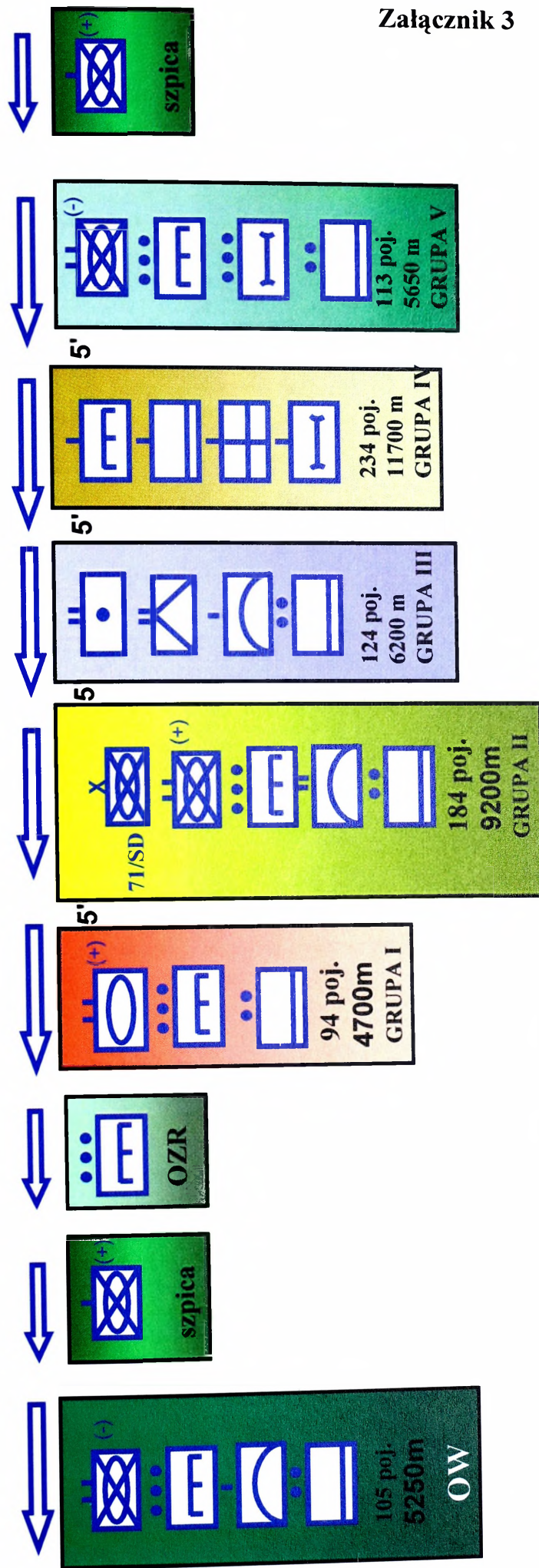
71 Brygada Zmechanizowana maszeruje po 1 drodze tworząc kolumnę marszową.

W skład kolumny marszowej wchodzi: OW, szpica czołowa, OZR, pięć grup marszowych i szpica tylna

Każda grupa marszowa to ok.100 poj.

•100 x 50 = 5000m (5km)

•odległość między grupami odpowiada 5'



Ugrupowanie marszowe brygady zmechanizowanej
 Źródło: Dokumentacja ćwiczenia pk. Pierścień 07

73 bdow	57	73 daplot	36
735 bz	83	73 ksap	57
731 bcz	66	73 kzaop	185
732bcz	66	73 krem	67
733 bcz	66	73 med.	19
73 das	52	73 krozp	19
73 dappanc	47		

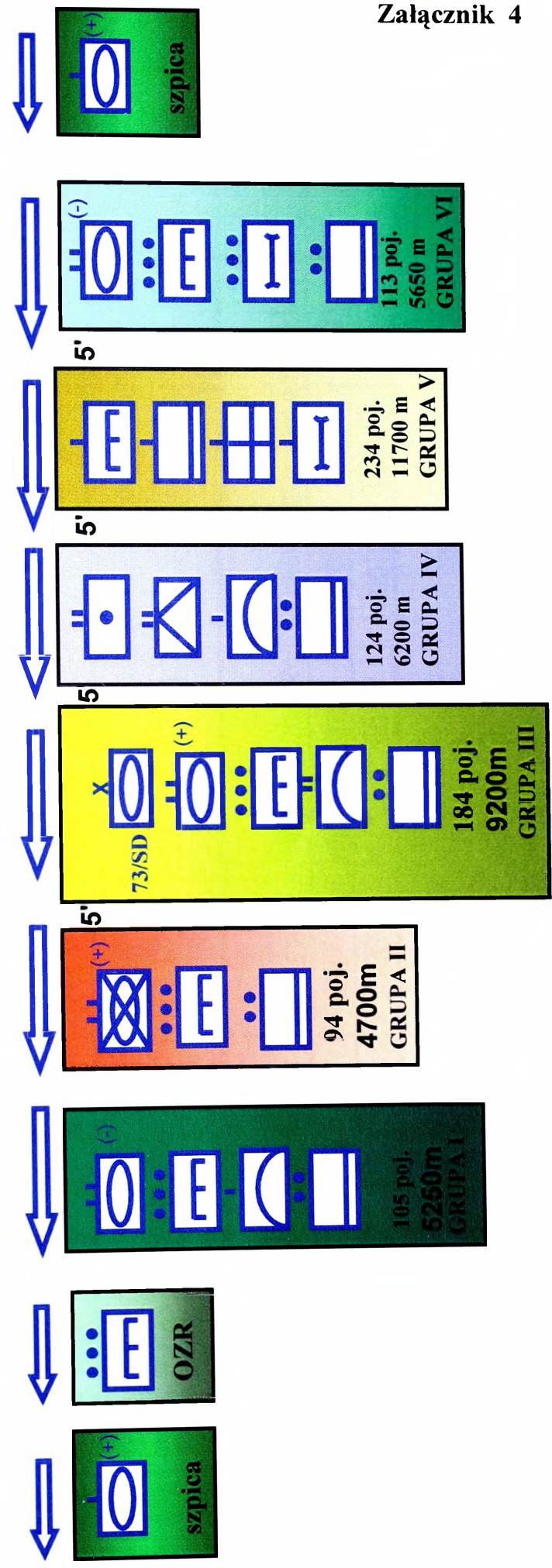
73 Brygada Pancerna maszeruje po 1 drodze tworząc kolumnę marszową.

W skład kolumny marszowej wchodzi: szpica czołowa, OZR sześć grup marszowych i szpica tylna

Każda grupa marszowa to ok.100 poj.

•100 x 50 = 5000m (5km)

•odległość między grupami odpowiada 5'



Załącznik 4

Ugrupowanie marszowe brygady pancerniej
 Źródło: Dokumentacja ćwiczenia pk. Pierścień 07

ŚREDNIE DŁUGOŚCI KOLUMN MARSZOWYCH

	dł. kol. (km)		dł. kol. (km)
BZ	60-80	da	2do3
bz	4do5	dplot	2do3
kz	0,5-0,8	kmed	0,8-1
bcz	3do4	kzaop	5
kcZ	0,8-1	krem	0,8-1

ŚREDNIE PRĘDKOŚCI KOLUMN MARSZOWYCH (w km)

	liczba drógrodz.kol.	twarda nawierzchnia		suche drogi gruntowe		Inne (jak poprzednio)		
		dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc	
Brygada	1do2	mieszana	20-30	14-20	15-20	12do15	10do12	8do12

Średnie długości kolumn marszowych

Źródło: Dokumentacja ćwiczenia pk. Pierścień 07

CZAS OPUSZCZANIA REJONU I ZAJMOWANIA OKREŚLONEJ RUBIEŻY

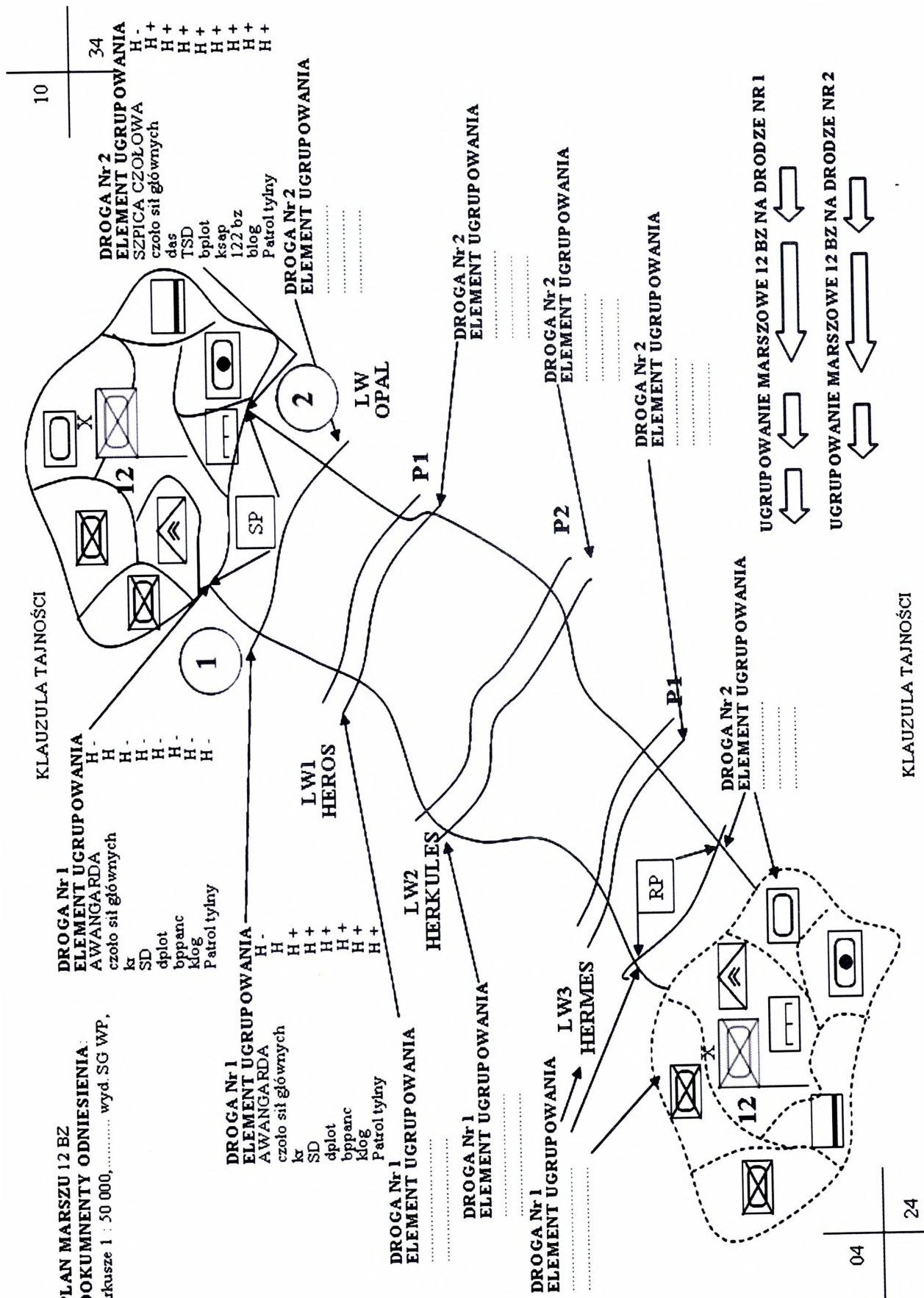
Ta	Dr	V1	Tr	To	Tz
	5,00	30,00	-30,00	10,00	10,00
	10	30	-70,00	30,00	20,00

	Dr	V1	Tr	To	Tz	Dr*60	Dr*60/V1	Ta
batalion	5	15	40	10	10	300	20	40
	10	15	40	10	10	600	40	60
	15	15	40	10	10	900	60	80
	20	15	40	10	10	1200	80	100
	25	15	40	10	10	1500	100	120

	Dr	V1	Tr	To	Tz	Dr*60	Dr*60/V1	Ta
brygada	5	15	90	30	20	300	20	70
	10	15	90	30	20	600	40	90
	15	15	90	30	20	900	60	110
	20	15	90	30	20	1200	80	130
	30	15	90	30	20	1800	120	170
	35	15	90	30	20	2100	140	190
	40	15	90	30	20	2400	160	210
	45	15	90	30	20	2700	180	230
	50	15	90	30	20	3000	200	250
	55	15	90	30	20	3300	220	270
	60	15	90	30	20	3600	240	290
65	15	90	30	20	3900	260	310	

**Czasy wyjścia z rejonu ześrodkowania i zajmowania
określonej rubieży przez brygadę i batalion**

Źródło: Dokumentacja ćwiczenia pk. Pierścień 07

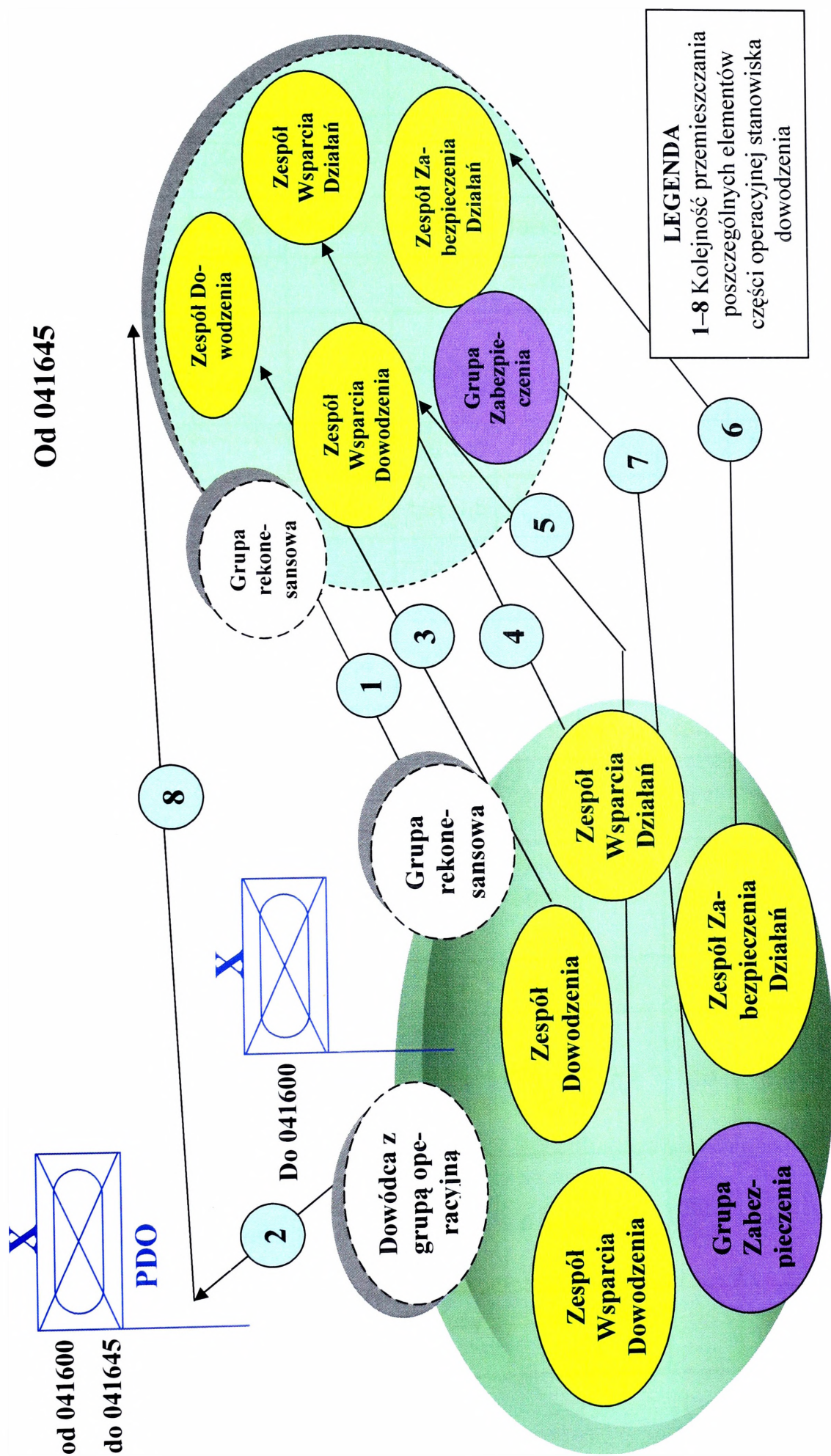


PLAN MARSZU 12 BZ
 DOKUMENTY ODNIESIENIA:
 arkusze 1 : 50 000, wyd. SG WP,

KLAUZULA TAJNOŚCI

KLAUZULA TAJNOŚCI

Plan marszu brygady (wariant)



Przemieszczanie stanowiska dowodzenia brygady /BZ, BPanc/ przy wykorzystaniu PDO– wariant

ZBIÓR CHARAKTERYSTYK I NORMATYWNYCH MOŻLIWOŚCI MANEWROWYCH PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		DZ	DKPanc	DKPow rzut ład.	BZ	BDSz	BPG	baza lot pkp	SD K	SD DZ	SD Bryg
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30	30	30	35	30	30	30	30	30-35	35
2	LICZBA DRÓG	2-3	2-3	2-3	1-2	1-2	1-2	1-2	2	1-2	1
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	100-130 250*	100-130 250*	3x5-6*	40-60	40-60	35-40	4-5	10-12	5-6	3
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	10	10	10	10-15	15	10-15	10	10	10	10-15
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	10	10	10	10-15	15	10-15	10	10	10	10-15
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE			240-360				300- 360	490- 600	120- 180	60- 120
	i ODWROTNIE (min.)			180-240				240- 300	300- 500	90- 120	60-90
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,25-1,5	1,5	1,25-1,5	1,25- 1,6	1,25	1,25- 1,5	1,25	1,25	1,25	1,25
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	12-14	12-14	10-12	4-8	4-6	4-6	2-4	2-4	2-3	2-3
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	12-14	12-14	12-14	4-6	4-6	4-6	2-3	2-3	4-6	2-3
	C.U.Z.B (godz.)	24	24	24	10-12	10-12	10-12	4-6	4-6	10-12	4-6
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,6	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7	0,4	0,4	0,5	0,6
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,5	0,6	0,3	0,7	0,6	0,7	0,3	0,4	0,4	0,5
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEŃ (0-1)	0,7	0,8	0,4	0,7	0,6	0,7	0,4	0,5	0,5	0,5
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIA (0-1)	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,4	0,7	0,7	0,6
14	STOPIEN PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,9	0,9	0,6-0,8	0,8-1	0,9	0,8- 0,9	0,6	0,7- 0,8	0,7- 0,9	0,7- 0,9
UWAGI		* po jednej drodze		* trzy kolumny							

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU								
		11	12	13	14	15	16	17	18	19
		bcz	bz	bpz	bpg	bdsz	bpd	szkpow	prel	grupa działań psychol.
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30	35	40	30	30-40	30-40	*	30-40	40
2	LICZBA DRÓG	1	1	1	1	1	1		2-3	1
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	3-4	4-5	4	3-4	6-8	6-8		20-25	0,7-1
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	10	10-15	15	10-15	10-15	10-15		10	10
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	10-15	10-15	10	10-15	10-15	10-15		10	10
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE								300	
	I ODWROTNIE (min.)								200	
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,5	1,5	1,25	1,25	1,25	1,25	0,35-0,7	1,25	1,25
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	2-5	2-5	2-3	2-3	2-4	2-4	2-4	4-6	2-3
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	4-6	2-3
	C.U.Z.B (godz.)	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	10-12	4-6
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8		0,4	0,6
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,7	0,8	0,5	0,6	0,7	0,7		0,5	0,4
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEN (0-1)	0,8	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIA (0-1)	0,4	0,4	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
14	STOPIEN PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,8	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9	0,9-1	0,6-0,8	0,6-0,8
UWAGI								* na śmigłowca ch		

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU								
		20	21	22	23	24	25	26	27	28
		br	kr	BA	pRt	pa	pappanc	dar	bam	do
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30	40	30	25	25-30	25-30	30	30	30
2	LICZBA DRÓG	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1	1	1
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	4-5	0,7-1	30-37	15-17	15-17	15-17	2-3	2-3	3-4
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	10-15	15	40*	60*	18*	15*	7*		11*
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	10-15	15	60*	60*	35*	30*	17-23*		11*
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE									
	i ODWROTNI (min.)									
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,25-1,5	1,25	1,25-1,5	1,25	1,25- 1,5	1,25	1,25	1,25	1,25
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	2-4	1-3	8-10	4-6	4-6	4-6	2-3	1-3	1-2
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	2-3	2-3	12-14	4-6	4-6	4-6	2-3	2-3	2-3
	C.U.Z.B (godz.)	4-6	4-6	24	10-12	10-12	10-12	4-6	4-6	4-6
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,8	0,9	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,7	0,9	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEN (0-1)	0,6	0,7	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIA (0-1)	0,7	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
14	STOPIEN PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,7-0,9	0,8-0,9	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9	0,7- 0,9	0,6- 0,8
UWAGI				* czas zajęcia lub opuszczenia stanowisk, rubieży ogniowych						

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU									
		29	30	31	32	33	34	35	36	37	
		das	dah	dra	brdż	dappanc	pplot	btech	brplot	daplot/ S-60	
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30	20	30	30	30	30	30	30	30	
2	LICZBA DRÓG	1	1	1	1	1	1-2	1	1	1	
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	1-2	1-2	2	0,5-1	1,5-2	15-20	1	0,8	2-3	
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	9*	14*			9*	10	10	10	10	
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	12-29*	20-24*			9-13*	10	10	10	10	
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE						60"K" 30-40 "O"	40-100	7-11	40	
	i ODWROTNIE (min.)						30-60	40-60	5-6	45	
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,5	1,25-1,5	1,25	1,25	1,25	1,5	1,25- 1,5	1,5	1,5	
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	2-3	2-3	1-3	1-2	2-3	6-8	2-3	1-3	2-3	
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	4-6	2-3	2-3	2-3	
	C.U.Z.B (godz.)	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	10-12	4-6	4-6	4-6	
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,4	0,7	0,6	
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,6	0,5	
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEŃ (0-1)	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIA (0-1)	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	
14	STOPIEŃ PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,7-0,9	0,6-0,8	0,6-0,7	0,6-0,7	0,7-0,9	0,7- 0,9	0,6-0,8	0,7-0,8	0,6-0,7	
UWAGI		* czas zajęcia lub opuszczenia stanowisk, rubieży ogniowych					K- KUB O- OSA				

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU									
		38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
		bplot	daplot/Br yg	BSap	pdm	bsap	bmin	kmask	kinzra t	bdm	bpont
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30	35	20-30	30	30	30	30	30	30	30
2	LICZBA DRÓG	1	1	1-2	1-2	1	1	1	1	1	1
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	0,5-0,8	2-3	110	28	13	6	1,5	2	10	9,5
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	10-15	10	150	120	90	90	40		90	90
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	10-15	10	200	180	120	120	60		120	120
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE	3-5	3-5								
	i ODWROTNI (min.)	3	3								
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,25	1,5	1,25-1,5	1,25- 1,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,5	1,25
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	1-2	3-4	6-10	5-6	2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	2-3	2-3	4-6	4-6	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
	C.U.Z.B (godz.)	4-6	4-6	10-12	10-12	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEŃ (0-1)	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIKA (0-1)	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
14	STOPIEŃ PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,6-0,7	0,7-0,8	0,7-0,9	0,6-0,8	0,7-0,8	0,8- 0,9	0,6-0,8	0,6- 0,8	0,7- 0,8	0,6- 0,8
UWAGI											

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU								
		48	49	50	51	52	53	54	55	56
		ksap BZ, BPanc	bopchem	pśw	eśb	eśwb	baza lotnicza	bzaop	brem	btr
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30-40	30-40				30-40	30-40	30	30
2	LICZBA DRÓG	1	1				1-2	1-2	1-2	1-2
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	1,3-1,7	5-6				4-5	25-30	3	25-30
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	40	10				10	10	10	10
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	60	10				10	10	10	10
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE						300-360	60	120	
	i ODWROTNIE (min.)						240-300	40	90	
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,25	1,25	0,35-0,7	0,35- 0,7	0,35- 0,7	1,25-1,5	1,25	1,5	1,25
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	1-2	3-6				2-4	2-3	2-3	2-3
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	2-3	2-3				2-3	2-3	2-3	2-3
	C.U.Z.B (godz.)	4-6	4-6				4-6	4-6	4-6	4-6
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,7	0,6				0,5	0,5	0,6	0,5
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,7	0,5				0,4	0,5	0,6	0,4
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEŃ (0-1)	0,5	0,5				0,4	0,4	0,5	0,4
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIKA (0-1)	0,4	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
14	STOPIEŃ PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,7-0,8	0,6-0,8	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9	0,6-0,8	0,6- 0,7	0,7- 0,8
UWAGI										

Lp	RODZAJE CHARAKTERYSTYK OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU				
		57	58	59	60	61
		bwm	kzaop	krem	kmed	bmed
1	PRĘDKOŚĆ MARSZU (km/godz)	30-40	30-40	35	35	30-40
2	LICZBA DRÓG	1-2	1	1	1	1-2
3	DŁUGOŚĆ KOLUMNY (km)	5	5	1-1,5	1	3
4	CZAS WYJŚCIA Z REJONU (w km/h)	10	10	10	10	10
5	CZAS ZAJĘCIA REJONU	10	10	10	10	10
6	PRZEJŚCIE Z UGRUPOWANIA MARSZOWEGO W BOJOWE	120	40	60	15	120
	i ODWROTNIE (min.)	120	30	45	30	120
7	ZUŻYCIE PALIWA (marsz) jn/100 km	1,25	1,25	1,25-1,5	1,25	1,25
8	UZUPEŁNIANIE ZAPASÓW MPS (w godz.)	2-3	1-2	1-2	1-2	2-3
9	ODTWARZANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PO Cz.U.Z.B	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
	C.U.Z.B (godz.)	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6
10	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA TERENU (0-1)	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5
11	ZDOLNOŚĆ POKONYWANIA PRZESZKÓD WODNYCH (0-1)	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
12	ODPORNOŚĆ NA OGIEN (0-1)	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4
13	ODPORNOŚĆ TECHNICZNYCH ŚR. KIEROWANIA NA ODDZIAŁYWANIE PRZECIWNIA (0-1)	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5
14	STOPIEN PRZYGOTOWANIA WOJSK DO WYKONYWANIA ZADAŃ (0-1)	0,7-0,9	0,7-0,9	0,6-0,8	0,6-0,8	0,7-0,8
UWAGI						

