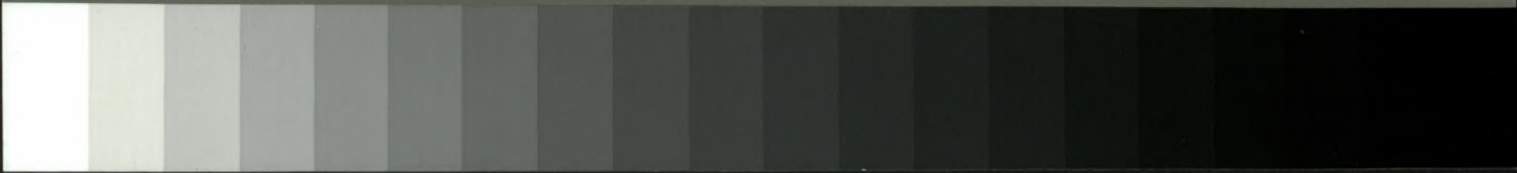


Grey Scale #13



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



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

~~XXXXXXXXXXXX~~

Egz. Nr 2

Płk dypl. inż. Waclaw BAWEJ

## MODEL SYSTEMU KOMPUTEROWEGO

### WSPOMAGANIA DOWODZENIA W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH NA OBSZARZE POLSKI

Rozprawa doktorska

# 58006



Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej

~~S/3693~~



05-003693-002-0

Biblioteka Główna  
Akademii Sztuki Wojennej

58006



09-058006-000-0



**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**  
**WYDZIAŁ STRATEGICZNO-OBRONNY**



Egz. nr 2



plk dypl. inż. Waclaw BAWEJ

**MODEL**

**SYSTEMU KOMPUTEROWEGO**

**WSPOMAGANIA DOWODZENIA W OBRONIE**

**PRZESZKÓD WODNYCH NA OBSZARZE POLSKI**

Rozprawa doktorska

Opracowana pod kierownictwem naukowym  
plk prof. dr hab. inż. Piotra SIENKIEWICZA

**WARSZAWA**  
**1998**



## SPIS TREŚCI

	<b>Strona</b>
<b>WSTĘP .....</b>	<b>6</b>
<b>1. WSPOMAGANIE DOWODZENIA W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH</b>	
<b>JAKO PROBLEM BADAWCZY .....</b>	<b>13</b>
1.1. Potrzeba prowadzenia badań nad wykorzystaniem przeszkód wodnych w świetle nowej doktryny obronnej .....	14
1.2. Charakterystyka aktualnego stanu badań nad dowodzeniem w obronie przeszkód wodnych .....	19
1.3. Charakterystyka aktualnego stanu badań nad systemami komputerowymi wspomagania dowodzenia .....	27
1.4. Zastosowanie symulacji oraz mapy komputerowej w systemach wspomagania dowodzenia .....	65
1.5. Charakterystyka problemu wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych (główne zagadnienia metodologiczne) .....	80
1.6. Zakres badań i podstawy metodologiczne .....	89
<b>2. ANALIZA I OCENA PRZESZKÓD WODNYCH JAKO NATURALNYCH</b>	
<b>RUBIEŻY OBRONNYCH .....</b>	<b>96</b>
2.1. Wpływ przeszkód wodnych i terenu do nich przyległego na obronę .....	97
2.2. Ocena głównych przeszkód wodnych na obszarze Polski w aspekcie wykorzystania do obrony .....	101
2.3. Sposoby zwiększenia stopnia trudności pokonania rubieży wodnych .....	128

2.4. Sposoby wykorzystania przeszkód wodnych w obronie .....	133
2.5. Wpływ sytuacji operacyjno-taktycznej na dowodzenie obroną przeszkód wodnych .....	137
2.6. Zależność ugrupowania bojowego od sytuacji operacyjno-taktycznej i właściwości przeszkody wodnej .....	169
2.7. Wnioski .....	179
<b>3. KONCEPCJA SYSTEMU KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA</b>	
<b>DOWODZENIA W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH .....</b>	<b>186</b>
3.1. Ogólny model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia (Model-2000) ..	189
3.2. Koncepcja banku danych o przeszkodach wodnych .....	192
3.3. Koncepcja banku metod analizy i oceny elementów .....	200
3.4. Zastosowanie komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych .....	214
3.5. Symulacyjny model prognozowania działań przeciwnika pokonującego przeszkodę wodną .....	227
3.6. Metodyka prowadzenia eksperymentów symulacyjnych .....	230
3.7. Metodyka wykorzystania symulacji komputerowej .....	237
3.8. Miejsce i rola systemu komputerowego wspomaganie w systemie dowodzenia .....	247
3.9. Ocena przewidywanych efektów zastosowania systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych .....	269
3.10. Synteza wyników badań .....	275
<b>ZAKOŃCZENIE .....</b>	<b>278</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>283</b>

**ZAŁĄCZNIKI ..... 291**

1. Rozmieszczenie przeszkód wodnych na obszarze Polski .....
2. Schemat lokalnej sieci komputerowej
3. Schemat hierarchicznej sieci komputerowej (komunikacyjnej)
4. Algorytm procesu badawczego
5. Podział badanych przeszkód wodnych na odcinki
6. Wykres wyników badań wartości obronnej poszczególnych odcinków głównych rzek polskich
7. Znaczenie obronne główne przeszkód wodnych na obszarze Polski
8. Normy taktyczno-operacyjne wybranych państw w obronie przeszkód wodnych
9. Schemat działania systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych
10. Model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych („MODEL-2000”)
11. Obrona przed przeszkodą wodną
12. Obrona przeszkody wodnej
13. Obrona za przeszkodą wodną
14. Koncepcja baz danych wykorzystywanych w systemie komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych
15. Model planowania i organizowania działań taktycznych (wariant)
16. Schemat analizy sytuacji decyzyjnej
17. Modułowa budowa struktury informacyjnej w warunkach polowych
18. Schemat dowodzenia jako procesu informacyjnego
19. Schemat procesu przetwarzania informacji
20. Schemat łącza transmisji danych

## PODZIĘKOWANIA

*Autor pracy serdecznie dziękuje promotorowi – zastępcy szefa Departamentu Kadr i Szkolnictwa Wojskowego MON Panu płk prof. dr hab. inż. Piotrowi SIENKIEWICZOWI za opiekę naukową, kierownictwo merytoryczne, wyrozumiałość oraz rozbudzenie zainteresowań problematyką modelowania pola walki. Praca ta nie powstałaby gdyby nie inspiracja i daleko idąca pomoc promotora w zrozumieniu istoty modelowania symulacyjnego pola walki oraz serdeczna i konstruktywna krytyka opisywanej problematyki badań.*

*Dużej pomocy w postaci krytycznych uwag w zakresie problematyki geograficznej udzielił szef Katedry Geografii Wojennej AON Pan płk dr hab. Stanisław STAŃCZUK, dzięki czemu praca stała się poprawniejsza pod względem naukowym i bogatsza pod względem merytorycznym. Za powyższy wkład oraz okazaną dużą życzliwość autor składa serdeczne podziękowanie.*

## WSTEP

Obronny charakter doktryny wojennej Rzeczypospolitej Polskiej sprawił, że zasadniczym zadaniem sił zbrojnych naszego państwa jest - poprzez planowanie i prowadzenie działań obronnych - nie dopuszczenie do wtargnięcia wojsk przeciwnika w głąb terytorium kraju.

Skuteczność działań obronnych będzie uzależniona od bardzo wielu czynników, z których najważniejsze to: stopień przygotowania sił zbrojnych do prowadzenia działań, prowadzenie działań obronnych z dużym natężeniem już od samej granicy oraz stopień i umiejętność wykorzystania właściwości terenu.

**Potrzeba umiejętnego wykorzystania w obronie Polski wszystkich dogodnych do obrony rubieży terenowych (wodnych) w celu zrekompensowania niedoboru sił i środków do prowadzenia walki stanowiła podstawowe źródło motywacji do podjęcia się opracowania rozprawy doktorskiej na temat „Model systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych na obszarze Polski”.**

Korzyści płynące z obrony organizowanej i prowadzonej z wykorzystaniem przeszkód wodnych, pomimo powietrzno-lądowego charakteru współczesnych działań są niezaprzeczalne. Dobitnie świadczą o tym wnioski z działań wojennych i konfliktów lokalnych po 1945 roku.

Rozwiązywanie problemów taktyczno-operacyjnych od początku istnienia konfliktów zbrojnych było bardzo cenioną umiejętnością. Do dnia dzisiejszego historia wojen odwołuje

się do takich wodzów jak: Hannibal, Aleksander Wielki czy Napoleon Bonaparte. Wodzowie ci potrafili w swoim czasie wykazać się umiejętnością nieszablonowego myślenia, potrafili przeciwnikom narzucić swoją wolę, zdobyć nad nim szeroko rozumianą przewagę.

Czas nie stoi w miejscu a wraz z nim zmieniają się techniki prowadzenia walki. Współczesne technologie umożliwiają konstruowanie nowoczesnych środków walki, które charakteryzują się: donośnością, celnością (precyzją trafienia), szybkostrzelnością, mobilnością, krótkim czasem reakcji ogniowej itp. Wspomniane cechy i uzyskiwana efektywność współczesnego uzbrojenia powodują, że walka zbrojna prowadzona we współczesnych warunkach niczym nie przypomina walki prowadzonej przez wspomnianych wodzów.

Istotą działań zbrojnych jest zawsze rażenie przeciwnika lub doprowadzenie do takich, nie budzących wątpliwości okoliczności, w których przeciwnik w obawie przed konsekwencjami zagrażającego mu niebezpieczeństwa – myśląc o uniknięciu bądź pomniejszeniu strat – podporządkuje się woli ich sprawcy, rezygnując ze stawiania oporu czy też prowadzenia agresji.

Tak było w najdawniejszej przeszłości, tak jest obecnie i tak też będzie w przyszłości. Wynika z tego, że w całym potencjale militarnym zasadniczą rolę odgrywają środki rażenia. Wszystko pozostałe, a więc reszta uzbrojenia, wraz z obsługami i szeroko rozumianymi przedsięwzięciami organizacyjno-zabezpieczającymi, spełniają tylko funkcje usługowe w stosunku do rażenia. Służą do tego, aby środki rażenia, w stosownym czasie, przemieszczać w takie rejony i miejsca, z których możliwe będzie najskuteczniejsze ich użycie przeciw agresorowi. Dotyczy to, zarówno broni strzeleckiej, pokładowej, artylerii, środków raketowych, jak i wszystkich innych, które z danym czasie znajdować się będą w wojskach. Temu właśnie służy całe planowanie działań zbrojnych, cały ruch wojsk i wszystkie inne działania, które bardziej lub mniej bezpośrednio, ale zawsze do tego nawiązują.

Warunkami osiągnięcia sukcesu są zawsze: **precyzja rażenia i czas reakcji ogniowej**. Przy porównywalnych ilościowo i jakościowo stanach zwycięstwo będzie po tej stronie, która szybciej i skuteczniej razi przeciwnika. Z tego też względu racjonalne doskonalenie i rozwijanie sił zbrojnych winno obejmować przedsięwzięcia prowadzące do maksymalnego zwiększenia dokładności rażenia wraz z maksymalnym skróceniem czasu reakcji ogniowej. Są to dwa podstawowe kryteria wynikające z istoty działań zbrojnych, sformułowane na podstawie obiektywnie istniejących fundamentalnych praw rządzących procesem każdej konfrontacji zbrojnej. Nie stosowanie się do nich prowadzi zawsze do maksymalizacji kosztów utrzymywania sił zbrojnych, ponieważ niedoskonałości jakościowe muszą być rekompensowane masą ognia oraz posiadaniem większej ilości sił i środków walki.

W narodowych i połączonych siłach zbrojnych Sojuszu Atlantyckiego modelowanie wojsk determinowane jest dwoma generalnymi kryteriami, wynikającymi z amerykańskich haseł: „*odpal i zapomnij*” oraz „*zwyciężaj wcześniej*”. Oznacza to, że szanse wdrożeniowe uzyskują tylko te rozwiązania, które – w myśl hasła „*odpal i zapomnij*” – gwarantują osiągnięcie większej niż dotychczas precyzji rażenia oraz – w myśl hasła „*zwyciężaj wcześniej*” – zapewniają skracanie czasu reakcji ogniowej. Jak widać, bardzo jednoznacznie eksponują sedno wysiłków i bardzo komunikatywnie kanalizują je wokół istoty walki zbrojnej, czyli rażenia. Znajduje to odzwierciedlenie w sferach kształtowania struktur organizacyjnych i uzbrojenia wojsk, logistyki, przemysłu zbrojeniowego, rezerw i zapasów, a nade wszystko – w programach naukowo-badawczych i rozwojowych. Wśród tych ostatnich szczególne miejsce zajmuje problematyka doskonalenia procedur kierowania działaniami zbrojnymi, w których mieści się również dowodzenie. Tak więc natowskie procedury doskonalenia dowodzenia ukierunkowane są na poszukiwanie i stwarzanie takich rozwiązań, które w maksymalnym zakresie gwarantować będą skracanie wszelkich procesów decyzyjnych i jednocześnie powodować jak najbardziej trafne kierowanie ruchem wojsk, przyczyniając się

tym samym do wyprzedzenia przeciwnika w użyciu precyzyjnego ognia. Zatem **minimalizacja czasu i maksymalizacja precyzji** wyznaczają współczesne kierunki doskonalenia procedur dowodzenia.

W warunkach wysokiej efektywności współczesnych środków walki oraz dużej dynamiki prowadzonych działań bojowych, uwidocznił się znaczny wpływ jakości podejmowanych decyzji na skuteczność tych działań. Wśród zadań, które muszą rozwiązywać dzisiejsi dowódcy i oficerowie sztabów wszystkich szczebli dowodzenia, szczególne miejsce zajmuje przygotowanie i podejmowanie decyzji o użyciu, rozmieszczeniu sił i środków oraz wyborze sposobu działań bojowych. Gwałtownie zmieniająca się sytuacja bojowa, brak pełnych danych, a przede wszystkim ograniczony czas wypracowania decyzji powoduje to, że decydowanie jest zadaniem szczególnie odpowiedzialnym, wymagającym dużego wysiłku intelektualnego i znakomitego przygotowania fachowego.

Jednym ze sposobów wspomagania dowódcy w procesie dowodzenia (kierowania) podległymi wojskami i środkami walki jest automatyzacja funkcji składowych tego procesu. Sprawność dowodzenia - uwarunkowana automatyzacją poszczególnych jego funkcji - jest jednym z zasadniczych czynników, decydujących o efektywności wykorzystania potencjału bojowego wojsk i ich gotowości do wykonania zadań.

Pogląd ten, wyrażany przez specjalistów armii rozwiniętych państw zachodnich, pojawia się coraz częściej w Siłach Zbrojnych RP. Stanowi on wyraz uświadomionej roli nowoczesnych metod i środków technicznych w zapewnieniu skuteczności systemu dowodzenia.

Spektakularnym przykładem uzasadniającym słuszność tego poglądu był przebieg i wynik wojny w Zatoce Perskiej.

Przygotowanie i kształcenie kadr dowódczo-sztabowych do działania w warunkach ewentualnej przyszłej wojny jest procesem niezwykle złożonym. W przypadku oficerów prowadzących działalność dowódczo-sztabową bezpośrednia praktyka w części dotyczącej działania w okresie walki zbrojnej, jest przed nimi zamknięta. Praktyką taką może być tylko wojna.

Bardzo pomocnym w takiej sytuacji staje się symulacyjny model walki dzięki, któremu w dowolnej chwili możemy obserwować prawdopodobne skutki podjętych decyzji. Po przeprowadzeniu kilku eksperymentów symulacyjnych wariantów decyzji należy tylko dokonać oceny wariantów i wybrać wariant najlepszy.

**Zasadniczym celem rozprawy jest opracowanie modelu systemu komputerowego wspomagania dowodzenia wykorzystującego symulacyjny model walki oraz komputerowa mapę terenu w obronie przeszkód wodnych.**

**Główny problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jak efektywnie wykorzystać metodę symulacji komputerowej oraz komputerowa mapę terenu w procesie dowodzenia obroną przeszkód wodnych oraz jaki będzie wpływ metod i środków informatyki na organizację i technologie dowodzenia tą obroną?”**

Aby osiągnąć zasadniczy cel rozprawy należy rozwiązując problemy pochodne osiągnąć następujące cele pośrednie:

- **określenie wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych jako problemu badawczego,**
- **analiza i ocena przeszkód wodnych na obszarze Polski jako naturalnych рубеży obronnych,**
- **opracowanie koncepcji systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.**

Walka a w szczególności walka zbrojna jest działaniem. Działaniem co najmniej dwóch podmiotów (systemów działania - stron w walce) pozbawiających się nawzajem zdolności do przeciwdziałania (niszczących się wzajemnie) dla osiągnięcia określonego celu (niszczenie celowe). Pomiędzy tymi systemami działania (systemami militarnymi) zachodzi relacja kooperacji negatywnej czyli przypadek wzajemnego obiektywnego i świadomego przeszkadzania sobie w którym obie strony zmuszają się wzajemnie do pokonywania trudności, a tym samym do usprawnienia techniki działania. **Działanie to można badać, stosując symulacyjny model walki.**

**W celu rozwiązania przedstawionych problemów badawczych zastosowałem podejście systemowe postrzegając walkę zbrojną jako system działania.**

We wstępnym etapie badań przeanalizowałem literaturę przedmiotu, ugruntowałem wiedzę w zakresie instrumentarium poznawczego, które następnie zastosowałem do analizy i opisu przedmiotu badań. Badając literaturę, prowadząc wywiady z ekspertami starałem się wyciągnąć wnioski pozwalające określić jakimi aktualnie metodami są podejmowane decyzje o walce. Myślę, że zastosowane elementy analizy systemowej pozwoliły mi zbadać strukturę problemów występujących w walce zbrojnej i określić, jakie wymagania powinny spełniać metody umożliwiające ich rozwiązanie. Na tej podstawie zaproponowałem w pracy metodę wyboru rozwiązań najlepszych - optymalnych.

**Praca zawiera trzy rozdziały ze wstępem i zakończeniem.**

W pierwszym rozdziale przedstawiłem analizę aktualnego stanu wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych ustawiając jednocześnie stan ten jako problem badawczy.

Rozdział drugi stanowi ocenę przeszkód wodnych jako naturalnych rubieży obronnych oraz zawiera analizę warunków i właściwości mających wpływ na znaczenie w systemie obrony a także na sposób organizowania i prowadzenia obrony z ich wykorzystaniem.

Rozdział trzeci zawiera koncepcję systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych. Przedstawia możliwości jego zastosowania oraz metodykę prowadzenia i wykorzystania symulacji komputerowej do wyboru optymalnego wariantu działania (decyzji) a także spodziewane efekty jego zastosowania. Rozdział kończy synteza wyników badań.

## **1. WSPOMAGANIE DOWODZENIA W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH JAKO PROBLEM BADAWCZY**

Brak teorii ujmującej w sposób kompleksowy problematykę przygotowania i prowadzenia obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych na obszarze kraju, złożoność problematyki i niecodziennosc jej stosowania a także nieprzystosowanie technicznych środków wspomaganie dowodzenia do jej rozwiązywania powoduje, że wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych stanowi ważny problem naukowy.

**Pierwszym celem pośrednim jest określenie wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych jako problemu badawczego.**

W celu określenia wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych jako problemu badawczego należy:

- 1) uzasadnić potrzebę wykorzystania przeszkód wodnych w obronie w świetle wymagań nowej doktryny wojennej oraz konieczność prowadzenia badań w tym zakresie,
- 2) przeanalizować i ocenić aktualny stan badań nad dowodzeniem w obronie przeszkód wodnych,
- 3) przeanalizować i ocenić aktualny stan badań nad systemami komputerowymi wspomaganie dowodzenia,
- 4) określić miejsce i rolę oraz możliwości zastosowania symulacji i mapy komputerowej w systemach wspomaganie dowodzenia,

5) scharakteryzować problem wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych oraz określić główne zagadnienia metodologiczne,

6) określić zakres i obszar badań oraz ustalić podstawy metodologiczne ich prowadzenia.

### **1.1. POTRZEBA PROWADZENIA BADAŃ NAD WYKORZYSTANIEM PRZESZKÓD WODNYCH W ŚWIETLE NOWEJ DOKTRYNY OBRONNEJ**

#### **Zadanie badawcze**

Uzasadnić potrzebę wykorzystania przeszkód wodnych w obronie w świetle wymagań nowej doktryny obronnej oraz konieczność prowadzenia badań w tym zakresie.

Istotą nowej doktryny obronnej Rzeczypospolitej Polskiej jest jej ściśle obronny charakter. Koniecznością staje się uwzględnienie geograficzno-strategicznego położenia Polski mającego istotny wpływ na przygotowania obronne kraju. Wojskowo-techniczna strona doktryny powinna opierać się na następujących głównych założeniach:

- utrzymywania sił zbrojnych na poziomie wystarczającym do skutecznej obrony w przypadku agresji,
- prowadzenia w początkowym okresie ewentualnej wojny zasadniczych działań zbrojnych o charakterze aktywnej obrony w celu odparcia uderzeń przeciwnika,
- wykorzystania w maksymalnym stopniu naturalnych rubieży dogodnych do obrony granic w celu nie dopuszczenia do szybkiego opanowania rejonów w głębi kraju, grożącego

sparalizowaniem gospodarki wojennej oraz zakłóceniami w mobilizacyjnym i operacyjnym rozwinięciu wojsk,

- ścisłego współdziałania dowództw z organami i siłami pozamilitarnymi w czasie organizowania i prowadzenia działań obronnych na obszarach (w pasach, rejonach) odpowiedzialności.

Na podstawie analizy doświadczeń wojennych Polski można stwierdzić, że wszystkie sukcesy w walce z przeważającymi siłami przeciwnika związane są z oparciem obrony na zawczasu, a niekiedy również doraźnie przygotowanych umocnieniach. Główne uderzenia przeciwnika na Polskę wykonywane były na kierunkach gdzie nie było przygotowanych umocnień obronnych.

Właściwe wykorzystanie walorów obronnych Polski stwarza szansę przeciwstawienia się nawet wielokrotnej przewadze agresora. Szczególne walory obronne posiadają przeszkody wodne na obszarze kraju, w tym również rzeki graniczne (*załącznik 1*).

Na kierunku zachodnim przebieg granicy w pobliżu Zalewu Szczecińskiego, wzdłuż dolnego biegu Odry, wzdłuż Nysy Łużyckiej, przez wielkie, słabo zaludnione obszary leśno-jeziorne, stwarza naturalną rubież o dużych walorach obronnych. Teren ten kanalizuje i utrudnia ruch wojsk lądowych, stwarza dogodne warunki do skutecznego wykorzystania zapór i niszczeń w paralizowaniu ruchu oraz uniemożliwia wykorzystanie przewagi technicznej w zakresie ognia i manewru. Obrona tej rubieży może być prowadzona przez pododdziały piechoty zmotoryzowanej wzmocnionej czołgami i nasyconej środkami przeciwpancernymi oraz środkami minowania i niszczeń. Duże znaczenie będzie miało przygotowanie zawczasu do obrony przygranicznych miejscowości oraz przepraw na Odrze i Nysie Łużyckiej.

W głębi kierunku dogodną rubież obronną stanowią: środkowy odcinek Odry, teren lesisto-jeziorny na linii: Sulechów, Zbąszyń, Międzyrzecz, Gorzów Wielkopolski, Wałcz, Szczecinek, Miastko i Słupsk. Te dwie naturalne rubieże obronne łączy szereg dogodnych rubieży ryglowych, takich jak: dolny odcinek Warty, Odra na odcinku równoleżnikowym, Bory Dolnośląskie oraz pasmo Sudetów. Pomędzy wymienionymi rubieżami wartościową rubież obrony stanowi również teren lesisto-jeziorny od Gorzowa Wielkopolskiego poprzez Pojezierza: Myśliborskie, Choszczeńskie, Ińskie, Drawskie i Bytowskie aż do Kołobrzegu.<sup>1</sup>

Na kierunku wschodnim teren wzdłuż granicy jest mniej korzystny do obrony niż na zachodzie Polski. Jednak graniczny odcinek Bugu oraz znajdujące się w pasie przygranicznym obszary leśne i lesisto-jeziorne: Bieszczad Zachodnich, Roztocza (Zachodniego, Środkowego i Wschodniego), Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, Puszczy Białowieskiej, Knyszyńskiej i Augustowskiej, a także Pojezierza Suwalskiego i Pojezierza Ełckiego oraz Krainy Wielkich Jezior Mazurskich stanowią naturalną rubież obronną, znacznie utrudniającą manewr zgrupowań pancerno-zmechanizowanych, a ułatwiającą prowadzenie obrony - zwłaszcza przy zastosowaniu zapór, niszczeń i działań nieregularnych.

Drugą od wschodu naturalną rubież obronną stanowi dolny odcinek Narwi, Pisa oraz Wielkie Jeziora Mazurskie połączone kanałami w jeden system wodny sięgający aż do Węgorzewa.

W głębi kierunku wschodniego naturalną rubieżą obronną jest dolny i środkowy odcinek Wisły przedłużony na południu Dunajcem.

Dwie ostatnie rubieże łączy dolny odcinek Bugu, stanowiąc jednocześnie naturalną rubież ryglową, a w przypadku uderzenia w kierunku Białostok, Warszawa - również rubież

---

<sup>1</sup> Patrz. Podział obszaru Polski na mezoregiony, Geografia wojenna. Polska i kraje sąsiednie. Część I. Wyd. AON, 1993

obroną. W środkowej części rubież ryglową stanowi dolny odcinek Wieprza (Pradolina Wieprza) i Zakłęśłość Sosnowicka. Na południu rubieżami ryglowymi są: dolny odcinek Sanu (Dolina Dolnego Sanu) wraz z przyległymi obszarami leśnymi oraz pasmo Bieszczad Zachodnich i Beskidu Niskiego.<sup>2</sup>

W centralnej części Polski również występuje szereg przeszkód wodnych znakomicie nadających się do obrony taktycznej, jednak ich znaczenie strategiczno-operacyjne jest mniejsze.

Dogodne do organizowania obrony obszary przygraniczne naszego państwa, a przede wszystkim graniczne przeszkody wodne - głównie rzeki - wraz z przylegającym do nich obszarem są bezcennym walorem obronnym ograniczającym manewr przeciwnika i osłaniającym manewr wojsk obrońcy.

Obrona w pasach przygranicznych powinna być planowa i prowadzona w sposób zamierzony w celu odparcia agresji przeciwnika z każdej strony. Szczególnie dogodne rubieże do przygotowania trwałej obrony na stosunkowo szerokim froncie stanowią graniczne i przygraniczne przeszkody wodne.

Możliwości wykorzystania przeszkód wodnych w systemie obrony kraju są duże. Gęstość występowania rzek, kanałów i jezior jest zróżnicowana. Zróżnicowane są także ich podstawowe charakterystyki. Wody powierzchniowe Polski zajmują obszar około 8000 km<sup>2</sup>, co stanowi około 2,5% powierzchni kraju. Długość wszystkich cieków wodnych szacuje się na ponad 100000 km. Najgęstsza sieć rzeczna występuje w górach i na pojezierzach gdzie miejscami przypada 0,8-1 km biegu rzeki na 1 km<sup>2</sup> powierzchni. Polskie rzeki (zwłaszcza górskie) odznaczają się dużą nieregularnością odpływu co ma wpływ na prędkość przepływu (prądu).

---

<sup>2</sup> Tamże ... s. 10

Ukształtowanie powierzchni kraju wpłynęło na asymetryczny rozwój sieci dopływów głównych rzek polskich (Wisły i Odry) z prawej i z lewej strony. Przeważają dopływy prawobrzeżne (7 : 3). Ogólny kierunek biegu rzek jest różny co sprzyja wykorzystaniu ich w systemie obrony kraju. Najczęściej - jak na przykład Wisły i Odry - jest on południkowy.

Sieć kanałów na terenie Polski jest słabo rozwinięta. Ich znaczenie dla wykorzystania do obrony jest niewielkie. Tylko niektóre kanały żeglowne stanowiące wąskie przeszkody wodne ze względu na swoją głębokość (1,5 do 3 m) oraz piaszczyste, często zamulone dno i strome, umocnione brzegi mogą stanowić przeszkodę trudną do pokonania przez nacierającego przeciwnika.

Jeziora o łącznej powierzchni około 317000 ha stanowią ponad 1% powierzchni kraju. Najwięcej bo ponad 90% występuje w północnej Polsce na pojezierzach. Polskie jeziora - głównie pochodzenia polodowcowego - mają charakter rynnowy, są wąskie i długie. Przypominają kształtem doliny rzeczne o stromych brzegach i nierównym dnie z zagłębieniami i płyciznami. Wydłużenie jezior (najczęściej w kierunku południkowym) powoduje układanie się ich w charakterystyczne ciągi (pasma). Część jezior pochodzenia morenowego, posiada płaskie, łagodne brzegi, zróżnicowaną linię brzegową i nierówne dno o nieznacznej głębokości. W pasie nadmorskim występują płytkie, wąskie, zabagnione jeziora - pozostałości odciętych od morza zatok.

Na terenie całego kraju znajduje się około 150 sztucznych zbiorników wodnych położonych najczęściej w górnych i środkowych biegach rzek.

Znaczenie przeszkód wodnych w systemie obronnym Polski wynika z ich dużej ilości, właściwości obronnych (trudności w pokonaniu przez przeciwnika) oraz korzystnego przebiegu i rozmieszczenia (zwłaszcza rzek granicznych).

Przeszkody wodne powinny być w ramach operacyjnego przygotowania terenu już w okresie pokoju odpowiednio przygotowane do obrony. Natomiast poszczególnym związkom taktycznym i oddziałom powinno się przydzielić pasy (rejony) odpowiedzialności obronnej, obejmujące ich odcinki.

Przewidywany charakter ewentualnej wojny powoduje, że efektywność pokojowych przygotowań może stać się elementem rozstrzygającym o końcowych rezultatach wojny.

Przeszkody wodne są jednym z najważniejszych elementów środowiska geograficznego, wpływających korzystnie na organizowanie i prowadzenie obronnych działań bojowych podnosząc trwałość systemu obronnego Polski.

**Z założeń doktryny obronnej Rzeczypospolitej Polskiej oraz ze znaczenia przeszkód wodnych dla obronności Polski jako dogodnych rubieży obronnych i zarazem naturalnych przeszkód terenowych wynika potrzeba prowadzenia badań nad ich wykorzystaniem w ewentualnej wojnie obronnej.**

## **1.2. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU BADAŃ NAD DOWODZENIEM W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH**

### **Zadanie badawcze**

**Przeanalizować i ocenić aktualny stan badań nad dowodzeniem w obronie przeszkód wodnych.**

W koncepcjach prowadzenia walki zawsze duże znaczenie przypisywano wykorzystaniu przeszkód wodnych do obrony.

Dostępna szerszemu gronu literatura przedmiotu jest bardzo skromna a przedstawiane treści stanowią najczęściej przeniesienie wniosków z okresu drugiej wojny światowej bez uwzględnienia realiów współczesnego pola walki.

W minionym okresie problematykę przeszkód wodnych najczęściej poruszano pod kątem ich szybkiego pokonania, a o obronie wspomniano jedynie w związku z zagrożeniem przepraw. Odzwierciedleniem takiego poglądu była również jednostronnie realizowana praktyka szkoleniowa wojsk. Zmiany zachodzące w technice wojskowej oraz przeobrażenia strukturalno-organizacyjne w siłach zbrojnych są dodatkową przyczyną dezaktualizacji obecnego stanu wiedzy związanej z wykorzystaniem przeszkód wodnych w obronie.

Literatura przedmiotu dotycząca obrony przeszkód wodnych nie jest zbyt bogata. Dotyczy to zarówno opracowań współczesnych jak i historycznych. Opisując szeroko sposoby forsowania przeszkód wodnych z reguły pomijano organizację systemu obrony sił uniemożliwiających forsowanie. Istniejącą literaturę przedmiotu można podzielić na trzy grupy.

Pierwsza grupa - to opracowania bezpośrednio nawiązujące do okresu drugiej wojny światowej. Proponowane w tej grupie rozwiązania mogą jedynie służyć jako materiał wyjściowy, pozwalający szerzej spojrzeć na ten problem i dostrzec zmiany w obronie przeszkód wodnych w okresie późniejszym. Studiowanie tej literatury pozwala na zapoznanie się z wieloma sposobami obrony przeszkód wodnych jak to ma miejsce w przypadku artykułu M. Berezowskiego – „Obrona rubieży wodnych w głębi operacyjnej obrony”.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> M. Berezowski, Obrona rubieży wodnych w głębi operacyjnej obrony, Myśl Wojskowa 1954, nr 9

Uzmysławia ona jednocześnie znaczenie samej przeszkody wodnej dla możliwości prowadzenia skutecznej obrony. Przykładem takiej publikacji jest opracowanie M. Matikaszwili – „Obrona rzeki na szerokim froncie na tle działań 19 pp w 1939 roku”.<sup>4</sup>

Zasadnicze prawidłowości obrony przeszkód wodnych, jak na przykład dużą rolę zabezpieczenia inżynierskiego, przedstawiono w artykule J. Gogola – „Uwagi o inżynierskim zabezpieczeniu obrony rzeki”.<sup>5</sup>

W wyniku zmian zachodzących w wyposażeniu wojsk w okresie powojennym zaczynają być przedstawiane nowe poglądy i specyfika działań wojsk w obronie przeszkód wodnych. Przykładem jest artykuł P. Kryszko – „Uwagi o użyciu artylerii w obronie rzeki i przyczółka”.<sup>6</sup>

Prezentacją poglądów amerykańskich z tego okresu na obronę rzeki są przedruki z prasy zachodniej, w których eksponowane jest użycie broni jądrowej.

Duże zmiany jakie nastąpiły w uzbrojeniu i technice wojskowej a zwłaszcza poglądach nie pozwalają na bezpośrednie korzystanie z tych materiałów.

Druuga grupa - to opracowania poświęcone analizie wojen i konfliktów lokalnych po 1945 roku, gdzie problematyka obrony przeszkód wodnych traktowana jest znacznie szerzej. Została ona przedstawiona w kilkunastu publikacjach, z których do najbardziej przydatnych można zaliczyć: A. Adan, *On the Banks of the Suez*,<sup>7</sup> A. H. Cordesman, A. R. Wagner, *The Lessons of Modern War*,<sup>8</sup>

---

<sup>4</sup> M. Matikaszwili, *Obrona rzeki na szerokim froncie na tle działań 19 pp w 1939r.*, *Przegląd Piechoty* 1947

<sup>5</sup> J. Gogol, *Uwagi o inżynierskim zabezpieczeniu obrony rzeki*, *Myśl Wojskowa* 1954, nr 10, s. 62

<sup>6</sup> P. Kryszko, *Uwagi o użyciu artylerii w obronie rzeki i przyczółka*, *Myśl Wojskowa* 1955, nr 2

<sup>7</sup> A. Adan, *On the Banks of the Suez*, Presidio Press, Nowato (Izrael) 1991

<sup>8</sup> A. H. Cordesman, A. R. Wagner, *The Lessons of Modern War*, Mansell Publishing Limited, London 1991

S. El Shazly, *The Crossing of Suez*<sup>9</sup> oraz kilka mniejszych publikacji w periodykach wojskowych. Również w tym przypadku obronę przeszkód wodnych opisywano najczęściej przez pryzmat forsowania. Wydaje się, że przyczyną takiego stanu rzeczy były obowiązujące do niedawna ustalenia doktrynalne.

Na szczególną uwagę - dzięki kompleksowemu opracowaniu - zasługuje opis zmagania o Kanał Sueski w 1973 r.

Publikacje teoretyczne opisujące obronę przeszkód wodnych, zamieszczone w tym okresie podkreślały jej tymczasowość. Często spotykany problem w literaturze tego okresu to pytanie czy przeszkody wodne nadal stanowią przeszkody dla nacierających wojsk, czego dobitnym przykładem jest artykuł T. Fuchsa - „Czy rzeki nadal stanowią przeszkody?”<sup>10</sup>

Trzecia grupa - to opracowania dotyczące współczesnych zasad obrony przeszkód wodnych. Zmienia się w nich jakby sposób podejścia do obrony przeszkód wodnych. W Siłach Zbrojnych RP należy łączyć go z ukazaniem się w 1986 r. artykułu Z. Ścibiorka „Obrona przeszkód wodnych”<sup>11</sup>. Autor w swoim artykule eksponuje rangę przeszkód wodnych oraz specyficzne cechy ich obrony, zwracając jednocześnie uwagę na konieczność posiadania określonych umiejętności umożliwiających pełne wykorzystanie ich cech obronnych. Swoje myśli na temat obrony przeszkód wodnych rozwija w kilku następnych publikacjach, między innymi w artykule na temat obrony rzek granicznych.<sup>12</sup>

Niekiedy informacje na temat obrony przeszkód wodnych są fragmentami innych, obszerniejszych opracowań. Są to wyodrębnione podrozdziały w regulaminach,

---

<sup>9</sup> S. El Shazly, *The Crossing of Suez*, Third World Center, Londyn 1980, s. 157

<sup>10</sup> T. Fuchs, *Czy rzeki nadal stanowią przeszkody?*, *Wojskowy Przegląd Zagraniczny* 1964, nr 1

<sup>11</sup> Z. Ścibiorek, *Obrona przeszkód wodnych*. *Myśl Wojskowa* 1986, nr 12

<sup>12</sup> Z. Ścibiorek, *Właściwości obrony rzek granicznych*. *AON, Zeszyty Naukowe* 1993, nr 1 (10)

podręcznikach i instrukcjach dotyczących działań taktycznych. Fragmentaryczne kwestie są też często poruszane przy prezentowaniu innych problemów.

Ze względu jednak na to, że charakteryzują się one wysokim stopniem ogólności, ich przydatność do czynionych rozważań jest niewielka.

Pewną zmianę podejścia do obrony przeszkód wodnych można zaobserwować w publikacjach zachodnich. Autorzy publikowanych artykułów duży nacisk kładą na manewrowość działań oraz zasięg i skuteczność prowadzonego ognia. Sukces w obronie przeszkód wodnych łączą z prowadzeniem jej na obu brzegach.

Jak wynika z przedstawionych powyżej danych, problematyka obrony przeszkód wodnych jest prezentowana w periodykach wojskowych zarówno polskojęzycznych, jak i obcych. Materiały te zazwyczaj mają charakter cząstkowy, wybiórczy, dotyczący przeważnie tylko pewnych drobnych kwestii i wybranych fragmentów wiedzy. Częstym zjawiskiem są powtórzenia raz już podjętych problemów, co jeszcze bardziej uszczupla zasób zgromadzonych materiałów.

Osobną grupą literatury przedmiotu, która w znaczący sposób wpłynęła na kształt dysertacji były sprawozdania z ćwiczeń.

Fragmety działań w rejonach przeszkód wodnych były bardzo często uwzględniane w prowadzonych ćwiczeniach, najczęściej pod kątem szybkiego pokonania przeszkody. Niewiele było jednak ćwiczeń, które w sposób kompleksowy przedstawiały tą problematykę. Wyjątkiem jest ćwiczenie „Alladyn – 90” prowadzone w POW, gdzie w szerszym zakresie ćwiczone warianty działania dywizji w obronie Odry oraz „Grab I – 92”, podczas którego rozpatrywano problematykę organizacji obrony w okresie przed wybuchem konfliktu.

Doświadczenia z ćwiczeń serii „Czerwiec - ...” i „Wrzesień - ...” pozwoliły urealnić współdziałanie z siłami układu pozamilitarnego oraz zweryfikować niektóre wcześniejsze zasady prowadzenia obrony, w tym z wykorzystaniem przeszkód wodnych.

Pod kątem prowadzonych przez autora badań zostały przez niego opracowane i wydrukowane materiały do ćwiczeń ze słuchaczami AON, w tym kursów podyplomowych. Jednym z celów ich opracowania oprócz typowo szkoleniowych było zainicjowanie szerszej dyskusji na temat obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych przez dywizję zmechanizowaną i konfrontacja poglądów teoretycznych z praktyką prowadzonych ćwiczeń, możliwościami wojsk oraz poznanie szerszego poglądu kadry (dydaktyczno-naukowej i słuchaczy AON) na organizowanie i prowadzenie obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych.

Zasadniczy wpływ na ostateczny wynik prowadzonych rozważań miała możliwość prezentowania wyników badań na forum Katedry Taktyki Ogólnej, Katedry Wojsk Obrony Przeciwchemicznej i Centrum Informatyki ASG a następnie AON w ramach szkolenia doskonalącego kadry i sympozjów naukowych. W trakcie prezentowania wyników audytorium nie wносиło zasadniczych uwag, co autor uznał za potwierdzenie słuszności proponowanych koncepcji organizowania i prowadzenia obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych przez dywizję zmechanizowaną.

W toku prowadzonych badań autor korzystał ze zbiorów bibliotecznych AON (również archiwalnych), Sztabu Generalnego WP i Centralnej Biblioteki Wojskowej. Studiował również wszelkie dostępne wydawnictwa, których treść związana była z tematem rozprawy. W trakcie prowadzonych badań autor starał się korzystać z literatury obcojęzycznej, porównując poglądy teoretyków wojskowych innych państw.

Współcześnie również uważa się, że obrona organizowana z wykorzystaniem przeszkód wodnych może zwielokrotnić jej efektywność i pozwala zyskać na czasie poprzez znaczne opóźnienie tempa natarcia przeciwnika, połączonego z ich forsowaniem.

Rangę tego problemu podnosi fakt, że taka obrona jest jednym z istotnych elementów, który może przyczynić się do stworzenia sprawnego i efektywnego systemu obronnego państwa.

Powoduje to, że bardzo istotne stają się też prace, zwłaszcza naukowo-badawcze, nad doskonaleniem taktyki obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych, w tym nad dowodzeniem w obronie przeszkód wodnych.

**Przygotowanie obrony przeszkody wodnej** rozpoczyna się z chwilą otrzymania zadania bojowego od przełożonego i **obejmuje:**

- **planowanie walki** - ustalenie zamiaru walki, zadań dla podległych wojsk, zadań rozpoznania i walki radioelektronicznej oraz działań psychologicznych, głównych problemów współdziałania, zabezpieczenia bojowego i logistycznego oraz podjęcie decyzji i opracowanie dokumentów bojowych;

- **organizowanie walki** - postawienie zadań bojowych, utworzenie ugrupowania bojowego, zorganizowanie systemu dowodzenia, rozpoznania, walki radioelektronicznej i działań psychologicznych, ognia, obrony przeciwlotniczej, współdziałania, zabezpieczenia bojowego oraz logistycznego;<sup>13</sup>

- **przygotowanie wojsk do wykonania zadania;**

- **przygotowanie terenu (pasa, rejonu obrony) do działań bojowych.**

**Celem planowania walki** jest określenie kolejności, sposobów i terminów wykonania zadań bojowych przez oddziały i pododdziały, rozwiązanie problemów współdziałania i

---

<sup>13</sup> Regulamin działań taktycznych ..., op. cit., pkt. 331

zabezpieczenia walki oraz organizacji dowodzenia. Może być realizowane przed lub po wybuchu konfliktu zbrojnego.

W każdej sytuacji przyjęta organizacja i metoda pracy powinna zapewnić: niezawodne i ciągle dowodzenie wojskami, podjęcie we właściwym czasie przez dowódcę decyzji, pełne zrealizowanie zaplanowanych przedsięwzięć organizacyjnych, pozostawienie wojskom wystarczającej ilości czasu na przygotowanie się do walki obronnej i operatywne reagowanie na zmiany sytuacji.<sup>14</sup>

Planowanie walki powinno być dostosowane do realnych możliwości i rzeczywistych potrzeb. W stosowanym dotychczas modelu planowania wiele kontrowersji budzi zakres tych procesów i jego szczegółowość oraz liczba sporządzanych dokumentów. Najwięcej kontrowersji budzi daleko posunięta ingerencja w kompetencje podwładnego.<sup>15</sup> W przygotowaniu pierwszej operacji obronnej zakłada się, że działanie od szczebla brygady wzwyż zostanie zaplanowane przez Sztab Generalny WP.<sup>16</sup> Świadczy to o nie docenianiu wiedzy i umiejętności podwładnych, jednocześnie taka sytuacja powoduje znaczne zmniejszenie odpowiedzialności podwładnego za wprowadzanie w życie i pełną realizację planów walki, zwłaszcza w razie opracowania ich zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi przełożonego, wytrącając z rąk podwładnego inicjatywę.

Trzeba więc wypracować styl i model dowodzenia, umożliwiający uzyskanie przewagi nad przeciwnikiem w czynniku, który współcześnie uważany jest za jeden z głównych i decydujących o sile armii oraz jej możliwościach bojowych.<sup>17</sup> Gen. Patton twierdził: „*Nigdy*

---

<sup>14</sup> B. Tarasiuk: Działanie sztabu ..., op. cit., s. 14

<sup>15</sup> S. Piotrowski: Dowodzenie w operacji i walce, AON, Zeszyt Naukowy 1992, nr 3 (dodatek), s. 48

<sup>16</sup> L. Komornicki, A. Tyszkiewicz, M. Słowiński: Przygotowanie pierwszych ..., op. cit., s. 11

<sup>17</sup> S. Piotrowski: Dowodzenie w operacji ..., op. Cit., s. 50

*nie mów ludziom jak mają się zabrać do rzeczy. Powiedz im co mają zrobić a zobaczysz, że zaskoczą cię swoją pomysłowością*".<sup>18</sup> Pozostawienie wykonawcom swobody sposobu użycia sił i środków a zatem decyzji o prowadzeniu działań będzie jednym z warunków ich powodzenia.

Poczynione zastrzeżenia i określone refleksje odnoszą się także do procesu przygotowania obrony przeszkód wodnych.

Podczas tworzenia systemu obrony przeszkody wodnej należy uwzględnić wnioski z oceny sytuacji, poświęcając wiele uwagi kształtowi koryta rzeki oraz brzegów doliny. Należy określić ich wzajemną zależność, między innymi poprzez uzyskanie odpowiedzi na pytanie: **w jaki sposób i jakie czynniki określające charakterystykę przeszkody wodnej będą wpływać na elementy składowe systemu obrony?** Zewnętrznym wyrazem tych dociekań będzie wybór przedniego skraju obrony, ilość sił i środków oraz głębokość ich rozmieszczenia na poszczególnych odcinkach, ugrupowanie bojowe, zakres rozbudowy inżynieryjnej i inne.

### **1.3. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU BADAŃ NAD SYSTEMAMI KOMPUTEROWYMI WSPOMAGANIA DOWODZENIA**

#### **Zadanie badawcze**

**Przeanalizować i ocenić aktualny stan badań nad systemami komputerowymi wspomaganiami dowodzenia.**

---

<sup>18</sup> G. S. Patton: *Wojna jaką poznałem*. MON, Warszawa 1991 (wyd. II), s. 378

### Pierwsza hipoteza robocza

Zastosowanie systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia obejmującego symulacyjny model walki i komputerową mapę terenu, wpłyną w istotny sposób na wzrost efektywności dowodzenia obroną przeszkód wodnych.

komputerowej w systemach wspomaganie dowodzenia.

### Druga hipoteza robocza

Istniejący model symulacyjny działań bojowych (MODEL-5) może być wykorzystany do komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

### Trzecia hipoteza robocza

Komputerowa mapa terenu może wpłynąć w istotny sposób na zmianę organizacji i technologii planowania obrony przeszkód wodnych.

Ze względu na trudności w stworzeniu podczas pokoju takich warunków, z jakimi można się spotkać podczas rzeczywistych działań bojowych, istnieje potrzeba stworzenia narzędzi (modeli komputerowych), które symulowałyby warunki zbliżone do pola walki i zmuszałyby - poprzez uczestniczenie w symulacjach komputerowych - ich użytkowników do zachowań wymaganych podczas organizowania i kierowania walką w rzeczywistości.

Systemy automatycznego (zautomatyzowanego) dowodzenia i komputerowego wspomaganie stanowiąc będą podstawę sprawnego i szybkiego działania na przewidywanym polu walki. Tylko komputery są w stanie szybko przeanalizować dużą liczbę różnorodnych danych jakie należy uwzględnić przy podejmowaniu decyzji. Po wprowadzeniu do komputera

danych, rola dowódcy polega na wybraniu wariantu działania z kilku zaproponowanych przez system komputerowy i ewentualnym jego zmodyfikowaniu. Podstawą uzyskiwania dobrych efektów przy wspomaganie techniką komputerową jest właściwe oprogramowanie użyteczne.

**W procesie wypracowywania decyzji do obrony przeszkód wodnych wykorzystanie techniki komputerowej można podzielić na trzy etapy.**

W pierwszym należałoby szybko wprowadzić do pamięci komputera dane (zmienne) o samej przeszkodzie wodnej i przyległym do niej terenie poprzez wykorzystanie na przykład **KOMPUTEROWEJ MAPY TERENU**.

W drugim etapie następuje wspomaganie procesu wypracowywania decyzji i sprawdzenie trafności jej wyboru za pomocą modeli symulacyjnych (na przykład **MODELU-5**).

W trzecim etapie podjęta decyzja powinna być szybko opracowana w formie zadań dla wojsk i natychmiast przekazana wykonawcom (podwładnym). Znajdują tu zastosowanie, między innymi, programy komputerowe **DOKUMENT** i **LEGENDA**.

W procesie wypracowywania decyzji do obrony przeszkody wodnej można również w pewnym zakresie wykorzystać programy: **MIKROOP**, **MWINŻ**, **RZEKA** i **STOSUNEK-89**.

Wymienione programy można wykorzystać tylko częściowo, gdyż nie uwzględniają one znaczenia i roli przeszkody wodnej w prowadzonej obronie oraz specyfiki przygotowania i prowadzenia tej obrony. Korzystanie z nich pozwala jednak wyręczyć człowieka w żmudnych i skomplikowanych obliczeniach (na przykład **MIKROOP**) oraz pracach pisarskich (na przykład **LEGENDA**).

Ograniczona możliwość wykorzystania ich w procesie decyzyjnym wynika również z:

- nielicznej bazy sprzętowej, która nie jest przystosowana do pracy w warunkach polowych,

- reorganizacji sił zbrojnych powodującej dezaktualizację baz danych o wojskach,
- braku umiejętności i wyrobionych nawyków do wykorzystywania przez kadre programów już istniejących.

System dowodzenia w pojęciu ogólnym - jak każdy inny system - jest zbiorem wyróżnionych elementów i uporządkowanych ze względu na zachodzące między nimi stosunki.

Szczególne miejsce zajmuje w nim podsystem informacyjny. Najogólniej można powiedzieć, że jest to formalny zespół jednostek ludzkich i materialnych oraz programów, których funkcjonowanie przejawia się w zbieraniu, kodowaniu i magazynowaniu, przetwarzaniu, odnajdywaniu, komunikowaniu, dekodowaniu i użytkowaniu danych dla potrzeb kierowania, w tym podejmowania decyzji.

Zasadnicze cechy systemu informacyjnego to:

- formalizacja i strukturalizacja,
- zaangażowanie środków materialnych i ludzi pełniących określone role organizacyjne,
- przepustowość systemu, drożność, wydolność i ciągłość,
- służebność roli w stosunku do dynamicznego procesu decyzyjnego.

Systemy informacyjne w dowództwach (sztabach) mogą być bardzo różnie skonstruowane a ich działanie można opisać za pomocą szeregu parametrów, które przybierają różne wartości przy różnych rozwiązaniach. Wśród tych parametrów systemów informacyjnych najważniejszymi wydają się być:

- wielkość, ilość sfer działania i członków dowództwa (sztabu) objętych systemem, ilość etapów w procesie przetwarzania danych, a także horyzont czasowy, którego te dane dotyczą,

- struktura mechanizmu decyzyjnego, czyli sposób w jaki informacje dostarczane przez system są wykorzystywane przy podejmowaniu decyzji i rozdział informacji między poszczególne ośrodki decyzyjne w ramach organizacji,
- wzorzec powiązań informacyjnych, czyli dostępność osób do określonych informacji (kanałów),
- hierarchia systemu, czyli podział na bloki, elementy, szczeble itp.,
- metody i środki techniczne,
- transmisja informacji, forma danych, częstotliwość przekazu,
- przechowywanie, magazynowanie i pobieranie informacji,
- przetwarzanie informacji na postać użyteczną do podjęcia decyzji (agregowanie, korelacje, interpretacje, poszukiwanie związków przyczynowo-skutkowych).

Zarówno badanie oraz ocena, jak i projektowanie systemów informacyjnych polega przede wszystkim na porównywaniu systemów o różnych parametrach technicznych.

Przez system informacyjny rozumiemy także każdy złożony obiekt wyróżniony w badanej rzeczywistości, stanowiący całość tworzoną przez zbiór obiektów elementarnych i powiązań (relacji) między nimi.

Dla uporządkowania należy dokonać rozróżnienia systemu informacyjnego od informatycznego. Otóż system informacyjny, to taki, który realizowany jest na bazie środków tradycyjnych. Natomiast system informatyczny, to również system informacyjny ale wspomagany środkami komputerowymi.

System informatyczny charakteryzuje się:

- podstawowymi cechami i własnościami struktury funkcjonowania,
- zakresem i formą wspomagania procesu dowodzenia,

- różnorodnością realizacji i powiązań z otoczeniem,
- złożonością informacji.

Wśród różnych systemów informatycznych - jak na przykład doradcze i ekspertowe (eksperckie), scalone (kompleksowe), informacyjno-decyzyjne - należy wyróżnić **systemy informatycznego (komputerowego) wspomagania dowodzenia, w tym zwłaszcza wspomagania decyzji.**

Informatyczny system kierowania (dowodzenia), to metoda służąca optymalizacji procesu decyzyjnego w zakresie zbierania, przechowywania, przygotowania, przetwarzania i użytkowania informacji, niezbędnych przy podejmowaniu decyzji i kontrolowaniu jej wyników. Informatyczne systemy wspomagania kierowania (dowodzenia) zyskały rangę systemów wyodrębnionych i ukierunkowanych na zaspokajanie potrzeb kierowniczej kadry (dowódczo-sztabowej), która może bezpośrednio uczestniczyć zarówno w projektowaniu odpowiednich programów, jak też w ich wykorzystywaniu. Bardzo istotną cechą jest również to, że informatyczne systemy kierowania (dowodzenia) - w ramach układów hierarchicznych - mogą wiązać się z innymi systemami, to znaczy wchodzić w skład odpowiednich subsystemów (nadsystemów) lub je stanowić w stosunku do innych podsystemów. Ponadto stają się one środkiem do korzystania z centralnych banków danych.<sup>19</sup>

W procesach kierowania (dowodzenia) można wyróżnić trzy ściśle ze sobą związane płaszczyzny działania: twórczą, organizatorską i wykonawczą. Przejawiają się one we wszystkich fazach procesu kierowania (dowodzenia) w postaci funkcji kierowniczych spełnianych przez poszczególne organy i występują zarówno w procesie przygotowania i organizowania określonej działalności lub walki, jak i w toku jej prowadzenia.

---

<sup>19</sup> Z. Uszyński: Współczesne koncepcje kierowania w dowodzeniu i zarządzaniu, Wyd.SG WP 1987, s.14

Wydaje się celowym wyróżnić płaszczyznę wykonawczą, w której zakres wchodzi wykonywanie określonych czynności związanych z procesem przygotowywania danych do podejmowania i opracowywania decyzji stanowiących największy zakres zadań informatycznych. Kwestia doprowadzenia w krótkim czasie decyzji do wykonawców, a także kontroli jej wykonania, wiąże się z koniecznością zautomatyzowania tych czynności.

W znacznym stopniu udało się wykorzystać techniczne środki informatycznego wspomaganie płaszczyzny organizatorskiej, obejmującej organizowanie szkolenia i zabezpieczenie działalności wojsk oraz innych, jak logistyczne, ewidencyjne, organizacyjno-mobilizacyjne itp.

Obecnie brak jest programowych mechanizmów tworzenia ze zbiorów danych eksploatowanych systemów informatycznych baz danych dla potrzeb dowodzenia.

Ze względu na metody stosowane w wykonywaniu zadań przez technikę komputerową - niezależnie od zastosowania - można wyróżnić trzy grupy zadań:

- obliczeniowe,
- informacyjne,
- logiczne.

W zadaniach obliczeniowych wykonywane są duże ilości operacji matematyczno-logicznych złożonych kalkulacji i obliczeń.

W zadaniach informacyjnych technika komputerowa wykorzystywana jest do gromadzenia, aktualizowania, segregowania, wyszukiwania i wyprowadzania informacji w żądanych formach i przekrojach, z użyciem prostych algorytmów, ale dużych zbiorów danych.

W zadaniach logicznych uwzględnia się oprócz czynników ilościowych również jakościowe wskaźniki. Wynikiem zadań logicznych jest wybór najlepszej metody postępowania w sytuacji opisanej za pomocą danych.

Z punktu widzenia sposobu organizacji rozwiązywania zadań przez komputery, można wyróżnić zadania:

1) autonomiczne, w których rozwiązywane są jednorodne zagadnienia operacyjno-taktyczne, sztabowo-organizacyjne lub techniczno-technologiczne odnoszące się do konkretnej sytuacji i danego rodzaju szczebla dowodzenia; każdorazowo przygotowuje się dane dotyczące konkretnej sytuacji i po ich przetworzeniu wyniki dostarcza użytkownikowi, a przykładem może tu być program obliczania stosunków sił podczas symulacji komputerowej przeciwnika i wojsk własnych;

2) systemowe, w których wykorzystywane są systemy programów oraz zbiory informacji założone i aktualizowane przez te programy; służą one opracowywaniu ocen, analiz, planów i informacji decyzyjnych w pionach funkcjonalnych dowództw, sztabów i służb;

3) kompleksowe, do których realizacji wykorzystuje się systemy programów oraz pełne zbiory informacji podstawowych, zorganizowanych w wielodostępne bazy danych; służą one rozwiązywaniu problemów dotyczących wielu pionów funkcjonalnych na jednym lub na kilku szczeblach dowodzenia.

Zastosowanie informatyki wspomagające pracowników w wykonywaniu pracochłonnych i często powtarzanych czynności, jak kodowanie i rozkodowanie informacji (utajnione telefony, telefaksy, automatyczne urządzenia łączności kodujące i szyfrujące), graficzne nanoszenie sytuacji na mapy (programy graficzne AUTO CAD), ewidencja (bazy danych), sporządzanie meldunków i sprawozdań oraz rozkazów, wyszukiwanie określonych informacji (bazy i programy zarządzania bazami danych), wreszcie wykonywanie wszelkiego

rodzaju obliczeń - przynosi już obecnie bardzo znaczne korzyści w pracach sztabowo-biurowych dowództw i sztabów. Korzyści te wynikają ze znacznego zwiększenia wydajności i efektywności pracy personelu oraz dają możliwości ograniczenia jego liczby i znacznego podniesienia jakości tych prac.

Miarą sprawności i efektywności działania systemów kierowania jest między innymi tzw. „czas reakcji kierowania”. Najkrócej rzecz ujmując, jest to czas liczony od chwili, w której na układ kierowania zaczęły oddziaływać bodźce (informacje), do chwili, w której zarządzenia wykonawcze zostaną dostarczone do układu wykonawczego i rozpocznie się działanie (reakcja) układu kierowania. Jest to więc czas potrzebny na zebranie informacji sytuacyjnych, przetworzenie ich na informacje decyzyjne oraz przekazanie decyzji wykonawcom.

Skrócenie poszczególnych faz procesu informacyjno-decyzyjnego, a więc zmniejszenie czasu reakcji systemu kierowania, w najprostszy sposób można uzyskać:

1) w fazie zbierania i przekazywania informacji pierwotnych przez wyposażenie użytkowników w odpowiedni sprzęt transmisji, zapisu i zobrazowania informacji, a także pracy w systemach wielodostępnych, na poszczególnych szczeblach organizacyjnych, umożliwiających szybkie przetwarzanie dużych ilości informacji (z wykorzystaniem technologii baz danych) oraz uzyskiwanie wyników w wymaganej formie;

2) w fazie przetwarzania informacji przez stosowanie wysokowydajnych komputerów osobistych i stacji roboczych (tekstowych i graficznych);

3) w fazie przekazywania informacji przez stosowanie szybkich odpornych na dekryptaż i zakłócenia, urządzeń transmisji danych, szyfrujących i deszyfrujących oraz urządzeń do szybkiego odtwarzania i zobrazowania informacji wynikowej, a także sprzętu do reprodukcji dokumentów decyzyjnych przekazywanych wykonawcom.

Współczesne koncepcje kierowania (dowodzenia) oparte na założeniu możliwości kwantyfikacji i algorytmizacji procesów decyzyjnych, wspomaganą techniką informatyczną (komputerową), mogą dotyczyć problemów dobrze „ustrukturalizowanych”, stosunkowo prostych i o niezbyt odległym horyzoncie czasowym. **Obecnie brak jest jeszcze rozbudowanych, mocno zintegrowanych komputerowych systemów kierowania (dowodzenia).**

Proces informacyjny spełnia funkcję służebną w stosunku do procesu podejmowania decyzji, co oznacza, że bez informacji brak jest możliwości podejmowania decyzji. Człowiek od zarania bytu i zorganizowanego działania poszukiwał i nadal poszukuje optymalnych rozwiązań czyli w danej sytuacji najlepszych decyzji i metod postępowania.

Obecnie koncepcja optymalizacji rozumiana jest jako poszukiwanie ekstremum funkcji celu wykonywanych działań, określane z uwzględnieniem wszystkich ograniczeń oraz przy użyciu metod matematycznych i narzędzi informatyki.

**W związku z tym , że zmiany organizacyjne i metodyczne w dowodzeniu zbliżają się do granic racjonalności i prawdopodobnie w najbliższym czasie nie wpłyną na wzrost efektywności organizowania i kierowania walką, duże nadzieje na optymalizację rozwiązań wiąże się z szeroko pojętą komputeryzacją.**

Komputery funkcjonują jednak z odpowiednim oprogramowaniem, które umownie można podzielić na narzędziowe (edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne, bazy danych itp.) oraz użytkowe - specyficzne dla danego sztabu, jego komórki organizacyjnej a nawet etapu pracy czy rodzaju wykonywanego zadania.

System (program) MIKRO OS zawierający bazy danych o wojskach własnych i przeciwnika służy do:

- utworzenia i modyfikacji zbiorów bazy danych,

- wykonania obliczeń taktyczno-operacyjnych,
- dystrybucji zbiorów danych do użytkowników.

Program DOKUMENT służy do formalizacji dokumentów bojowych składających się z części stałej oraz części zmiennej. Znacznie ułatwia ich opracowanie usprawniając pracę sztabów. Jest on jednak trudny w obsłudze, gdy zachodzi potrzeba zmiany części stałej, wymagając od użytkownika dobrego wyszkolenia w obsłudze komputera.

Program MIKRO INŻ ułatwia planowanie i wykonanie najważniejszych kalkulacji związanych z:

- rozbudową fortyfikacyjną,
- rozbudową zapór minowych,
- torowaniem przejść,
- budowaniem i utrzymaniem dróg,
- **informacją o przeszkodach wodnych,**
- informacją o własnych wojskach inżynieryjnych.

Program RZEKA jest pomocny przy planowaniu przepraw i forsowania przeszkód wodnych pozwalając między innymi na:

- przechowywanie danych o wojskach własnych,
- kalkulacje związane z urządzaniem przepraw promowych, desantowych, mostowych i czołgów pod wodą,
- opracowanie harmonogramu przeprawy (forsowania) w postaci graficznej i opisowej.

Ułatwia on znacznie prace sztabowe przy planowaniu forsowania lub pokonywania przeszkód wodnych ale skomplikowany sposób wprowadzania danych wejściowych ogranicza efektywność jego wykorzystania.

**Program symulacyjny działań bojowych MODEL-5 jest najbardziej przydatny** w pracy ogólnowojskowych dowódców, szefów sztabów oraz komórek operacyjnych gdyż za pomocą symulowania działań dwóch przeciwstawnych stron generuje następujące informacje:

- procentowe straty,
- aktualny stan ukończenia,
- ilościowe i jakościowe stosunki potencjałów,
- przesunięcie linii styczności.

Uwzględnia następujące dane:

- potencjał bojowy,
- rodzaj prowadzonych działań (natarcie, bój spotkaniowy, pościg, obrona, wycofanie, artyleria na stanowiskach ogniowych, marsz, rejon ześrodkowania),
- warunki terenowe w jakich prowadzone są działania,
- stopień rozpoznania wojsk przeciwnika,
- oddziaływanie lotnictwa, śmigłowców (w tym również broni precyzyjnej),
- doświadczenie, wyszkolenie, stan moralno-bojowy,
- położenie wojsk wyrażone przy zastosowaniu współrzędnych topograficznych.

Ponadto pozwala na:

- zmianę w każdej chwili danych będących w bazie, na przykład przenoszenie jednostek lub ich części z jednego kierunku na inny, ewentualnie ich wzmacnianie lub przydzielanie im nowych oddziałów (pododdziałów) itp.,
- zmianę w każdej chwili procentu ukończenia pomimo, że program automatycznie uwzględnia procentową wielkość strat podczas działań,
- możliwość wariantowania sytuacji taktycznej i dużą szybkość zobrazowania skutków podjętych decyzji, co pozwala z kilku wariantów rozwiązań wybrać najlepszy (optymalny),

- możliwość udokumentowania każdego rozwiązania kalkulacjami wydrukowanymi w postaci tabel lub wykresów.

Niestety MODEL-5 nie uwzględnia między innymi:

- wpływu na przebieg działań jednostek innego rodzaju niż ogólnowojskowe, artyleria i lotnictwo,

- procesów logistycznego zasilania walczących stron,

- specyfiki działań w warunkach tzw. szczególnych, między innymi pokonywania i

**obrony przeszkód wodnych,**

- działania desantów, sił dywersyjnych itp.,

- efektów działania środków obrony przeciwlotniczej w zwalczaniu samolotów i śmigłowców,

- wpływu współdziałania z sąsiadami i rozwoju sytuacji na innych kierunkach działania,

- sytuacji skażeń i zakażeń,

- oddziaływania środków minerskich,

- oddziaływania radioelektronicznego,

- wielu istotnych elementów ukształtowania i pokrycia terenu w postaci dokładnie opisanych przeszkód terenowych (naturalnych i sztucznych) oraz ich wpływu na działanie wojsk itp.

MODEL-5 jest programem symulacyjnym pola walki do wykorzystania gier symulacyjnych w procesie planowania walki i operacji. Jest tym narzędziem w rękach dowódców, które w sposób całkowicie odmienny od stosowanych dotychczas daje prawdopodobny obraz i wynik przyszłej walki zbrojnej.

Podjęcie decyzji, rozumiane jako akt wyboru jednego z wariantów działań bojowych, należy do obowiązków dowódcy. Do ułatwienia mu tego wyboru może właśnie służyć

program MODEL-5. Umożliwia on nie tylko symulację pola walki ale także ocenę podjętej przez dowódcę decyzji oraz wykonanie następujących zadań użytkowych:

- ustalenie składu bojowego sił własnych i przeciwnika,
- określenie kierunków działania,
- porównywanie sił na poszczególnych kierunkach,
- aktualizację danych o stronach eksperymentu,
- przeprowadzenie eksperymentu z udziałem wcześniej ustalonych sił,
- przechowywanie i odtwarzanie wyników eksperymentu,
- wykonywanie sprawozdań z eksperymentu i uderzeń lotnictwa,
- zmianę warunków terenowych,
- tworzenie i wycofywanie kierunków podczas eksperymentu,
- graficzne przedstawianie wyników symulacji.

Program może być wykorzystywany na każdym szczeblu dowodzenia, ponieważ korzysta z bazy danych, przystosowanej do potrzeb użytkownika. Składa się on z trzech zasadniczych części umożliwiających:

- przeprowadzenie eksperymentu symulacyjnego,
- archiwizację danych,
- wykonanie sprawozdań.

Wykonanie eksperymentu symulacyjnego pozwala na zweryfikowanie podjętej przez dowódcę decyzji w czasie znacznie skróconym, poprzez wykonanie obliczeń w ciągu kilku sekund, co odpowiada w rzeczywistości jednej godzinie walki. Po każdym cyklu otrzymuje się zestawienie wyników eksperymentu przedstawiające:

- straty stron od początku zadania i w czasie ostatniego cyklu,
- aktualne zestawienie stron,
- przesunięcie całkowite frontu (linii styczności walczących wojsk),

- średnie tempo działań,
- potencjały względne i bezwzględne.

Wymienione wyniki pozwalają na szybką ocenę przyjętego sposobu działania i na wprowadzenie ewentualnych poprawek.

Program dopuszcza ingerencję w przebieg eksperymentu poprzez zmianę zestawienia stron, kierunków działań, charakteru obrony i sposobu natarcia, a także poprzez wprowadzenie uderzeń śmigłowców i samolotów na określone obiekty. Jest on ponadto bardzo elastyczny gdyż pozwala na wykonanie wielu cykli eksperymentu. Pod pojęciem kierunku w tym programie rozumie się wyodrębnione ugrupowanie wojsk własnych i przeciwnika, walczące ze sobą.

Ułatwia on sztabowi określenie propozycji ugrupowania bojowego i sposobu użycia sił własnych a przy dostatecznej ilości czasu daje możliwość przeprowadzenia gry wojennej z udziałem całego dowództwa w celu opracowania wariantów użycia sił własnych i przeciwnika.

Chcąc zachować wyniki eksperymentu przechowuje się wszystkie informacje wejściowe i wyniki w jednym zbiorze. Z tych danych można korzystać w następnych symulacjach, a tym samym tworzą one podstawę do opracowania sprawozdań w formie pisemnej i graficznej. Stosować go można w okresie opracowania zamiaru i wypracowania decyzji.

**W celu usprawnienia MODELU-5 wydaje się celowym:**

- uwzględnić i usunąć wyżej wymienione niedociągnięcia,
- wprowadzić możliwość zakładania rzeczywistych baz danych danej jednostki oraz potencjalnego przeciwnika i ich ciągłego uaktualniania z wykorzystaniem programów EXCEL i ACCESS,

- wykorzystać komputer do samodzielnego prognozowania i wariantowania sytuacji, zwłaszcza w zakresie wyboru optymalnych decyzji do określonego działania a także podpowiadania, co w zakresie posiadanych możliwości należy zrobić aby zmienić niekorzystny przebieg walki,

- przywiązania symulacji działań do komputerowej mapy terenu poprzez sprzężenie tych programów,

- wprowadzenie możliwości modelowania długości - trwania cyklu (zwiększania lub zmniejszania w stosunku do godzinowego).

Aby oprogramowanie spełniało swoją rolę użytkową i w pełni tego słowa znaczeniu wspomagało dowodzenie musi ono być modyfikowane wraz ze zmianami jakie zachodzą w organizowaniu i prowadzeniu działań bojowych, zwłaszcza w ich planowaniu i kierowaniu nimi.

W celu stworzenia możliwości komputerowego wspomagania powyższych funkcji konieczne jest zaprojektowanie odpowiednich baz danych, zawierających obok danych o wojskach również dane o terenie, w tym o przeszkodach wodnych. Prowadzone obecnie prace, obejmujące opracowanie technologii komputerowego przechowywania danych o terenie tzw. mapy numerycznej (komputerowej) zmierzają w tym właśnie kierunku. Ich rezultaty stanowią szansę do kolejnych, nowych zastosowań technik i metod informatyki w złożonych funkcjach dowodzenia. W celu zaprojektowania odpowiednich narzędzi programowych, wspomagających realizację tych funkcji, konieczne jest określenie potrzeb sztabów w tym zakresie. Jednocześnie istnieje konieczność określenia wymagań na operacyjną grafikę komputerową, która dzięki integracji danych o wojskach z danymi o terenie stwarza możliwość między innymi komputerowego sporządzania graficznych dokumentów bojowych.

**MAPA NUMERYCZNA (KOMPUTEROWA)** - to reprezentacja mapy topograficznej oznaczająca cyfrowe formy reprezentowania informacji o terenie, przystosowane do przetwarzania komputerowego. W praktyce oznacza ona ustaloną rodzinę konkretnych produktów dystrybucyjnych, spełniających określone standardy i autoryzowanych przez wojskowe służby topograficzne.

Program MIKRO GRAF przeznaczony jest do wspomagania pracy sztabu na wszystkich stanowiskach i punktach dowodzenia, ponieważ umożliwia:

- zobrazowanie sytuacji bojowej na ekranie monitora,
- utrzymywanie bazy map komputerowych tzw. tła,
- dystrybucję sytuacji taktycznej przy użyciu sieci transmisji danych,
- wprowadzanie i modyfikację sytuacji taktycznej,
- składowanie i odtwarzanie sytuacji,
- zobrazowanie tabelaryczne informacji opisowej.

Przy pomocy tego programu na danym arkuszu mapy można wykonać dowolny rysunek a następnie go powiększać lub zmniejszać, co pozwala na oglądanie kilku arkuszy map jednocześnie lub części jednego arkusza. Program wymaga jednak zastosowania bardzo drogich urządzeń do rysowania (plotera) i przetwarzania obrazu (dygityzera).

**Z analizy możliwości dostępnych programów, które w pewnym zakresie można wykorzystać do komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych wynika, że programem bazowym powinien być MODEL-5 osadzony w środowisku WINDOWS, udoskonalony i sprzężony z komputerową mapą terenu oraz przystosowany do współpracy w sieci z innymi programami wykorzystywanymi przez siły zbrojne. Programy specjalistyczne powinny zostać zmodyfikowane, głównie pod kątem przystosowania ich do współpracy w sieci komputerowej lub bezpośrednio na**

**lokalnym (autonomicznym) komputerze z zainstalowanym MODELEM-5 oraz możliwości ich ciągłego doskonalenia.**

Wszystkie stanowiska dowodzenia powinny mieć lokalne sieci komputerowe, natomiast punkty dowodzenia i kierowania środkami walki autonomiczne komputery a także dodatkowo być wyposażone w przenośne komputery (laptopy) przystosowane do pracy w warunkach polowych dzięki posiadaniu własnego zasilania z baterii.

Lokalne sieci komputerowe wszystkich stanowisk dowodzenia powinny być następnie połączone w jeden hierarchiczny system zwany Zautomatyzowanym Systemem Dowodzenia Siłami Zbrojnymi RP (ZSyD SZ RP).

Proponuje się aby centralny komputer sieci hierarchicznej został umieszczony na SD Naczelnego Dowódcy (w Zarządzie Dowodzenia SG WP) natomiast komputery centralne sieci lokalnych na SD (głównych) odpowiedniego szczebla dowodzenia (w komórkach operacyjnych sztabów).

Do czasu zbudowania ZSyD SZ RP, lokalne sieci komputerowe mogą być doskonałymi narzędziami w rękach dowódców i sztabów, a przede wszystkim umożliwią wykształcenie takiej kadry dowódczej i sztabowej, która w przyszłości łatwo może zaangażować się w eksploatacji nowych, bardziej rozbudowanych sieci komputerowych wchodzących w skład ZSyD SZ RP.

## **PROJEKT KONCEPCYJNY ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU DOWODZENIA WOJSKAMI LĄDOWYMI „KOLORADO”**

Zautomatyzowany System Dowodzenia WŁąd ma wieloszczeblową (wielopoziomową) hierarchiczną organizację, adekwatną do struktury organizacyjnej wojsk. System będzie funkcjonował w dwóch trybach: stacjonarnym (w czasie pokoju) i polowym (obejmującym ćwiczenia, stany kryzysowe i wojnę). Celem budowy systemu jest

usprawnienie realizacji zadań w poszczególnych komórkach stanowisk dowodzenia (SD) szczebla operacyjno-strategicznego, operacyjnego i taktycznego.

Zautomatyzowany System Dowodzenia Operacyjno-Dowódczy tworzyć będą następujące hierarchicznie zależne systemy:

1) Zautomatyzowany System Dowodzenia Operacyjno-Dowódczy Szczebla Operacyjno-Strategicznego (ZSyD O-D SO-S Wład);

2) Zautomatyzowany System Dowodzenia Operacyjno-Dowódczy Szczebla Taktycznego (ZSyD O-D ST Wład):

a) Związku Taktycznego (ZSyD ST ZT),

b) Oddziału (ZSyD Oddz.).

Poszczególne zautomatyzowane systemy pozostają we wzajemnych związkach funkcjonalnych i informacyjnych, zapewniających zwiększenie operatywności dowodzenia i kierowania w celu spełnienia wymagań wynikających z rozmachu i dynamiki prowadzonych działań operacyjnych oraz taktycznych, a także utrzymania wojsk w stałej zdolności bojowej. Warunkiem niezbędnym do pełnej realizacji postawionego zadania jest ściśle współdziałanie ZSyD Wład z otoczeniem.

Zautomatyzowany System Dowodzenia Wojsk Lądowych stanowi integralną część istniejącego systemu dowodzenia wojskami przy następujących założeniach:

- system dowodzenia musi poprawnie działać nawet przy całkowitym wyłączeniu zautomatyzowanego systemu dowodzenia;

- zautomatyzowany system dowodzenia stanowi jednolity i zamknięty system zapewniający wszystkie potrzeby dowodzenia, przez co wykorzystywanie jakichkolwiek elementów tradycyjnego systemu dowodzenia jest zbędne i niecelowe;

- jeżeli zautomatyzowany system dowodzenia nie jest w pełni sprawny (na przykład

wskutek działań przeciwnika), to możliwe jest wykorzystywanie tylko niektórych jego elementów tak, by zapewnić właściwe działanie całego systemu dowodzenia.

System planowania działań wojsk i dowodzenia wojskami zwany Operacyjno-Dowódczym integruje wszystkie inne systemy „specjalistyczne”, które pracują na jego korzyść.

W systemie operacyjno-dowódczym wyróżnia się dwie grupy osób w nim pracujących:

- administrator systemu,
- użytkownik systemu.

Poszczególni użytkownicy ZSyD WŁąd wyposażeni zostaną w Zautomatyzowane Stanowiska Pracy (ZSP). Na danym szczeblu dowodzenia wszyscy będą używać jednolitej platformy użytkowej. Oznacza to taki sposób pracy, który zapewni każdej osobie funkcyjnej danego stanowiska dowodzenia pracę na dowolnym ZSP i uruchomienie swojego własnego środowiska pracy ze wszystkimi zadaniami użytkowymi, wspomagającymi realizowane przez nie zadania. Zasada ta oznacza też znaczną elastyczność w konfigurowaniu fizycznych miejsc pracy. Przykładowo użytkownik na co dzień pracujący na Centrum Dowodzenia może pracować na Skomputeryzowanym Miejscu Pracy będącym fizycznie na Centrum Planowania. Nie oznacza to jednak, że system przydzieli mu uprawnienia odpowiadające fizycznemu miejscu pracy. System sprawdzi automatycznie uprawnienia użytkownika na podstawie podanego hasła i identyfikatora i na tej podstawie przydzieli mu takie same zasoby jakie miał na ZSP w Centrum Dowodzenia.

Głównym celem budowy Zautomatyzowanego Systemu Dowodzenia jest wzmocnienie potencjału bojowego sił zbrojnych poprzez usprawnienie systemu dowodzenia realizowane za pomocą:

- zwiększenia szybkości przepływu informacji między komórkami stanowiska dowodzenia oraz pomiędzy stanowiskami dowodzenia;
- zwiększenia zakresu informacyjnego danych wykorzystywanych w procesie dowodzenia;
- przyspieszenia procesów planowania;
- znaczne skrócenie czasu opracowywania dokumentów dowodzenia;
- pełne wykorzystanie wyników symulacji komputerowych w procesie podejmowania decyzji;
- wyeliminowanie znacznej części czasochłonnych prac sprawozdawczo-administracyjnych.

Zautomatyzowany system operacyjno-dowódczy umożliwi:

1) tworzenie i utrzymywanie aktualnych baz danych:

- o wojskach własnych, przeciwnika i sąsiadów,
- o terenie,
- o obiektach operacyjnego przygotowania terenu,
- wzorów dokumentów dowodzenia,
- o normach, standardach i parametrach sprzętu;

2) opracowywanie wszystkich dokumentów dowodzenia (zarządzeń, rozkazów itp.), także graficznych;

3) tworzenie i utrzymywanie planów:

- mobilizacyjnego rozwinięcia wojsk,
- operacyjnego rozwinięcia wojsk,
- szkolenia wojsk;

4) przeprowadzanie ćwiczeń, treningów sztabowych, gier wojennych itp.;

5) wykonywanie kalkulacji, obliczeń operacyjno-taktycznych oraz symulacji

niezbędnych do wypracowania decyzji dowódcy i planowania operacji (walki);

6) zobrazowanie aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej na mapach numerycznych;

7) szybkie przetwarzanie posiadanych danych i wydawanie informacji na użytek wojsk;

8) przekazywanie informacji w formie znormalizowanej (rozkazy, meldunki, sprawozdania, zarządzenia, dyrektywy) i nieznormalizowanej (komunikaty itp.).

Do zapewnienia wymiany informacji w ramach systemu operacyjno-dowódczego funkcjonował będzie system wymiany danych, który zapewni:

- informacyjne, organizacyjne i technologiczne sprzężenie elementów zautomatyzowanego systemu dowodzenia w zakresie wymiany danych;

- organizowanie wymiany informacji wewnątrz sztabów i pomiędzy sztabami przy wykorzystaniu technicznych środków łączności, transmisji danych i informatyki;

- porządkowanie, ewidencję i utrzymywanie jednolitości informacji niezbędnych do planowania i prowadzenia działań bojowych, a także do przeprowadzania gier wojennych, treningów sztabowych, ćwiczeń itp.;

- selektywną dystrybucję wiadomości;

- archiwizowanie wiadomości.

ZSyD WLąd przeznaczony jest do wspomagania dowództw i sztabów w trakcie realizacji procesów dowodzenia i kierowania wojskami.

Podstawowym zadaniem zautomatyzowanego systemu dowodzenia będzie wspomaganie realizacji podstawowego modelu pracy realizowanego na stanowisku dowodzenia. Jednak ze względu na specyfikę warunków pracy na stanowisku dowodzenia system będzie na tyle elastyczny by wspomagać wykonywanie wszystkich innych czynności wykonywanych na stanowisku dowodzenia, niezbędnych z punktu widzenia wymagań

stawianych przez współczesne pole walki. System usprawni realizację przedsięwzięć we wszystkich etapach cyklu przygotowania działań operacyjnych (taktycznych).

Na każdym szczeblu dowodzenia operacyjno-dowódczy system wspomagania dowodzenia będzie składał się z dwóch podsystemów funkcjonalnych:

- podsystemu planowania,
- podsystemu dowodzenia.

Podsystem dowodzenia będzie wspomagał prace osób funkcyjnych odpowiedzialnych za wykonywanie specjalistycznych analiz, kalkulacji, wykonywania planów i dokumentów dowodzenia. Podsystem planowania będzie spełniał funkcje usługowe w stosunku do podsystemu dowodzenia.

Funkcjonalnie podsystemy zostały podzielone na moduły, które z kolei zawierają zasadnicze grupy funkcji realizowane w procesie dowodzenia.

Podsystem dowodzenia funkcjonalnie odpowiada działalności Centrum Dowodzenia a podsystem planowania działalności Centrum Planowania. Bazą danych podsystemu dowodzenia będzie Centralna Baza Danych Stanowiska Dowodzenia. Baza zawierać będzie dane rzeczywiste o aktualnym stanie i położeniu wojsk, wykonywanych zadaniach itp. Baza danych podsystemu planowania będzie spełniała rolę bazy chwilowej, gdzie znajdować się będą dane pochodzące z różnego rodzaju kalkulacji i analiz, symulacji oraz różne warianty działań wojsk.

Obsługę funkcjonalną każdego z podsystemów będą realizowały specjalizowane Pakiety Zadań Informatycznych instalowane przez administratora systemu na poszczególnych stanowiskach roboczych. Rodzaj pakietów będzie zależał od potrzeb i funkcji użytkownika pracującego na danym stanowisku. Klamrą integrującą pracę pakietów będzie baza danych

podsystemu. Każdy z pakietów będzie składał się z kilku aplikacji (programów) realizujących zadania osób funkcyjnych.

Pakiety Zadań Informatycznych realizowanych w systemie to:

- Pakiet Zarządzania Bazą Danych Dowodzenia;
- Pakiet Monitorowania Sytuacji Bieżącej;
- Pakiet Terminarza Przedsięwzięć i kontroli ich realizacji;
- Pakiet Zobrazowania;
- Pakiet Edytora Sytuacji Operacyjno-Taktycznej;
- Pakiet Analiz Specjalistycznych;
- Pakiet Symulacji Działań;
- Pakiet Wymiany Danych;
- Pakiet Edytora Dokumentów Dowodzenia;
- Pakiet Dziennika Systemu;
- Pakiet Administratora Systemu.<sup>20</sup>

Realizacja koncepcji systemów otwartych rozkłada się w równej mierze na architekturę i oprogramowanie systemowe. Od strony architektury najłatwiej jest otwartość techniczną zapewnić budując infrastrukturę techniczną z centralnie opracowywanych, powielarnych, modułowych rozwiązań wzorcowych, funkcjonujących później jako standard na wszystkich szczeblach organizacyjnych wojska.

Takim standardem jest referencyjny moduł instytucjonalny.

---

<sup>20</sup> Por. M. JAŁOWICKI, J. KRĘCIKIJ, Z. ŁUKASZEWICZ, J. URBANOWICZ, Projekt koncepcyjny zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami lądowymi „KOLORADO”. Część XVI – Modelowanie wspomagania planowania i podejmowania decyzji, Wyd. CISGWP/WAT, Warszawa 1997

Pod pojęciem instytucji należy tu rozumieć względnie niezależną strukturę organizacyjno-funkcjonalną odpowiadającą istniejącym komórkom (Centrum Dowodzenia i Centrum Planowania) lub komórkom G3 ze struktur NATO. Poziomem podstawowym, na którym odbywa się praca użytkowników, jest poziom komórek funkcjonalnych. Z punktu widzenia klarowności zakresów odpowiedzialności za informacje i ich przepływ, zakres sieci musi odpowiadać dokładnie komórkom lub pionom organizacyjnym. W praktyce nie zawsze jest to ekonomicznie racjonalne i wówczas tworzy się domeny obejmujące grupy komórek funkcjonalnych. Poziom stanowiska dowodzenia jest tworzony międzysieciową magistralą z osadzoną na niej grupą serwerów. Spełnia on rolę dwojaką: integracyjną w sensie informacyjnym i dekompozycyjną w sensie filtrowania strumieni danych z magistrali. Rola integracyjna polega na tym, że umożliwia, na serwerach dołączonych do magistrali międzysieciowej, tworzenie zasobów informacyjnych wspólnych dla wszystkich użytkowników. Rola dekompozycyjna polega na tym, że z pomocą routerów lub koncentratorów filtruje się ruch danych w ten sposób, aby strumienie między abonentami nie wychodziły poza jej zakres (nie obciążały magistrali międzysieciowej, a poprzez nią magistral innych sieci lokalnych).

Ponieważ w systemie występuje duże obciążenie ruchem na magistrali międzysieciowej i potrzebne jest szczególne zabezpieczenie przed ucieczką informacji oraz włamaniem, zastosowane zostaną trakty światłowodowe. Sama natura ich działania stwarza lepsze zabezpieczenia przed włamaniem do traktu niż tradycyjne orurowanie z podciśnieniem.

Przy projektowaniu systemu wzięto pod uwagę ochronę przed ucieczką informacji przez promieniowanie. W szczególności należy dodatkowo uwzględnić szczególne warunki użytkowania takie jak: ekranujące właściwości współczesnych wozów dowodzenia, zaszumienie środowiska w strefie taktycznej, wielkość sfer chronionych przed dostępem osób nieupoważnionych, możliwość stosowania komputerów w specjalnych obudowach i urządzeń

monitorowych o niewielkim promieniowaniu ekranu, a także indywidualnych urządzeń szyfrujących.

Elementami bezpośredniej obsługi użytkowników są terminale, stacje robocze i zestawy graficzne zautomatyzowanych miejsc pracy.

W efekcie prowadzonych w SZ RP prac analitycznych zidentyfikowano szeroką gamę ograniczeń dotyczących budowy zautomatyzowanego systemu dowodzenia. Ograniczenia te w całej rozciągłości dotyczą procesów projektowania i budowy narzędzi komputerowego wspomagania planowania i podejmowania decyzji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia. Wynikają one z różnych przesłanek natury ekonomicznej, technicznej, organizacyjnej i kompetencyjnej.

Znaczne utrudnienia budowy ZSyD powoduje trwający od wielu lat proces restrukturyzacji SZ RP. W jego wyniku struktura organizacyjno-funkcjonalna systemu dowodzenia WP podlega ciągłym, niekiedy bardzo głębokim i gwałtownym zmianom. Kierunku tych zmian nie sposób przewidzieć, nawet wówczas gdy ich inicjatorzy uzasadniają je potrzebą osiągnięcia interoperacyjności z NATO. Stąd też przy budowie ZSyD przyjęto zasadę automatyzacji raczej funkcji realizowanych w systemie dowodzenia, niż jego struktury.

Nie bez wpływu na proces automatyzacji pozostaje rozległość i złożoność systemu dowodzenia, sprawiająca, że jest to przedsięwzięcie na skalę dotąd nie notowaną w Wojsku Polskim. Dążenie do zbudowania jednolitego systemu zautomatyzowanego wymusza wypracowanie skutecznej strategii w dziedzinie standaryzacji stosowanych rozwiązań.

Negatywny wpływ na proces budowy ZSyD wojsk lądowych mają dysproporcje w rozwoju systemów zautomatyzowanych występujące pomiędzy rodzajami sił zbrojnych. Powodują one wzrost wymagań w stosunku do ZSyD WLąd, który w sposób niejako

naturalny ma do spełnienia funkcję integrującą w stosunku do systemów dowodzenia WLOP (ŚP) i MW.

Istotnym ograniczeniem budowy narzędzi do komputerowego wspomagania planowania i podejmowania decyzji jest aktualny stan infrastruktury telekomunikacyjnej SZ RP. Jest to o tyle ważne, że nie istnieją obecnie żadne przesłanki wskazujące na możliwość poprawy tego stanu, nawet w odległej perspektywie czasowej. W szczególnie złym stanie technicznym znajduje się sprzęt łączności radiowej i radioliniowej. W przeważającej większości jest to sprzęt analogowy zaliczany do tzw. „starego parku”. Resursy techniczne większości radiostacji i radiolinii są w całości wyczerpane (pomimo kilkakrotnego ich wydłużenia w trybie administracyjnym). Stąd też, stan łącz zestawianych z użyciem tego sprzętu uniemożliwia automatyczną wymianę danych na zadowalającym poziomie (szybkość, sprzętowa stopa błędów itp.). Znaczny stopień zużycia wykazuje również sprzęt polowej łączności przewodowej. Pewną poprawę odnotowano w stacjonarnych systemach łączności. Wiąże to się z wprowadzeniem do eksploatacji podsystemu cyfrowej łączności utajnionej (PCLU) budowanego pod kryptonimem „STORCZYK”. Liczba elementów systemu dowodzenia SZ RP, które wykorzystują PCLU jest jednak nieznaczna, a jego rozwój (z uwagi na ograniczenia finansowe) postępuje bardzo wolno. Należy tu również zaznaczyć, że możliwość zabezpieczenia potrzeb teletransmisyjnych wojennego systemu dowodzenia za pomocą PCLU jest dyskusyjna, nawet przy założeniu stacjonarności tegoż systemu. Reasumując, parametry i stan techniczny sprzętu łączności będącego w dyspozycji WP nie pozwalają na tworzenie nowoczesnych systemów łączności, odpornych na destrukcyjne oddziaływanie przeciwnika, świadczących szeroką gamę zintegrowanych usług, niezbędnych w aspekcie automatyzacji dowodzenia.

Z racji przetwarzania w systemach dowodzenia (szczególnie wyższych szczebli) informacji mających kapitalne znaczenie dla bezpieczeństwa państwa, narzędzia

komputerowego wspomaganie planowania i podejmowania decyzji powinny gwarantować wysoki poziom bezpieczeństwa przetwarzanych informacji.

Budowa zautomatyzowanego systemu wspomaganie dowodzenia powinna być prowadzona z uwzględnieniem prawdopodobnej integracji SZ RP ze strukturami zachodnioeuropejskimi. W przypadku Wojska Polskiego oznacza to potrzebę osiągnięcia zdolności do świadczenia i przyjmowania usług informacyjnych, odpowiednio na rzecz i od zautomatyzowanych systemów dowodzenia NATO odpowiednich szczebli. Osiągnięcie interoperacyjności jest równoznaczne z prowadzeniem prac projektowych i technologicznych zgodnie z natowskimi dokumentami standaryzacyjnymi. Zdecydowana większość tych dokumentów jest obecnie dostępna w Polsce lub może być pozyskana w stosunkowo krótkim czasie. Jednakże dokumenty najistotniejsze – niejawnie – nie zostaną udostępnione (jak twierdzą kompetentni przedstawiciele NATO) do chwili wstąpienia Polski do sojuszu.

W trybie wyprzedzającym budowę ZSyD realizowano prace nad bazą danych o wojskach, mapą numeryczną oraz pakietem grafiki operacyjnej. Realizacja wymienionych obiektów znajduje się obecnie w fazie eksploatacji próbnej. W ramach prowadzonych prac przyjęto wiele ustaleń odnoszących się do struktury sprzętowej i programowej ZSyD. W celu zapewnienia jednolitości rozwiązań ustalenia te w zasadzie powinny być respektowane przy tworzeniu narzędzi komputerowego wspomaganie planowania i podejmowania decyzji w ZSyD. Ustalenia te dotyczą:

- architektury sprzętu mikrokomputerowego;
- systemów operacyjnych;
- metod ochrony informacji;
- interfejsu użytkownika.

W celu uporządkowania procesu informatyzacji SZ RP, opracowano i wprowadzono w życie dokumenty normatywne. Ustalenia w nich zawarte powinny być przestrzegane przy

projektowaniu i budowie narzędzi komputerowego wspomagania planowania i procesów decyzyjnych.

**Jakie korzyści może nieść ze sobą sieć komputerowa w porównaniu z autonomicznie pracującymi komputerami?**

Włączenie autonomicznie pracujących komputerów do wspólnej sieci w ramach danego stanowiska dowodzenia zwiększa możliwości wszystkich miejsc pracy wyposażonych w komputery i umożliwia ich integrację w jeden spójny system komunikacji i przetwarzania danych. Zwiększa to ich moc obliczeniową poprzez umożliwienie im korzystania z zasobów innych komputerów pracujących w sieci. Możliwa jest także efektywniejsza organizacja przetwarzania, charakteryzująca się rozproszeniem zasobów pamięci dyskowych (rozproszona baza danych) i programów użytkowych.

Sposób połączenia komputerów wybiera się stosownie do warunków pracy użytkowników i zadań przewidzianych do realizacji przy zastosowaniu sieci komputerowych.

Do czasu utworzenia sieci komputerowej - obejmującej wszystkie szczeble dowodzenia - centralne komputery sieci lokalnych mogą być połączone ze sobą za pomocą urządzeń transmisji danych, co zapewniłoby wymianę danych między przełożonym a podwładnymi w uzgodnionych okresach.

Techniczne podstawy do rozbudowy takiego systemu komputerowego już istnieją. Posiadane komputery klasy IBM PC o dużej mocy obliczeniowej i o masowych pamięciach zewnętrznych, programy zarządzające sieciami lokalnymi, MODEM-y do przesyłania informacji na większe odległości za pomocą linii telefonicznych i telegraficznych dają taką możliwość.

Z analizy przepływu informacji i z zapotrzebowań na nią wynika, że zbiory danych poszczególnych użytkowników opierają się na wspólnej bazie danych, a także zawierają

szczegółowe informacje dotyczące danego rodzaju wojsk i służb. Sugeruje to utworzenie lokalnej sieci komputerowej z rozproszoną bazą danych. Jest to taka forma przechowywania informacji, gdzie zbiory bazy danych nie są przechowywane w pamięciach zewnętrznych jednego komputera, tylko są podzielone między komputery sieci. Jednym ze sposobów rozproszenia tych zbiorów jest podział według zapotrzebowań na informację. Oznacza to, że badając intensywność zapotrzebowań na dany rodzaj informacji (dany zbiór) rozmieszcza się go w tym komputerze, gdzie intensywność jest największa. W praktyce oznacza to na przykład, że dane szczegółowe dotyczące przeciwnika należy przechowywać w pamięciach zewnętrznych komputera komórki organizacyjnej rozpoznania. Jednocześnie nie oznacza to, że dostęp do tych informacji dla innych komórek jest ograniczony.

Takie rozwiązanie wymaga przede wszystkim dobrego oprogramowania systemowego, jak zarządzanie bazą danych i siecią komputerową. Rozproszona baza danych wymaga bardzo dobrej organizacji aktualizacji danych. Ponieważ informacje pochodzą z różnych źródeł i z różnych szczebli, najprostszym rozwiązaniem byłaby okresowa aktualizacja bazy centralnej, po czym następowałyby aktualizacja zbiorów rozproszonych. Wymaga to utworzenia organu lub osoby odpowiadającej za eksploatację sieci komputerowej.

Proponując budowę sieci komputerowej do wspomagania pracy dowództw chodzi przede wszystkim o takie rozwiązanie, które umożliwiłoby korzystanie z niej w okresie pokoju i w warunkach wojennych, uwzględniając jak najniższe koszty jej rozbudowy. Użytkowanie takiej sieci w warunkach pokoju pozwoliłoby na szkolenie kadry w dziedzinie jej obsługi a także wykonanie zadań związanych z dowodzeniem wojskami w miejscach stałej dyslokacji.

Sz szczególnie celowym wydaje się wyposażenie w sieci komputerowe terytorialnych organów kierowania (dowodzenia) obroną terytorialną od najwyższego szczebla do szczebla podstawowego (Rejonowych Komend Obrony Terytorialnej lub Dowództw Garnizonu)

włącznie.<sup>21</sup> Utrzymywanie i aktualizowanie baz danych o wojskach obszaru odpowiedzialności oraz walorach obronnych terenu, w tym przeszkodach wodnych i jego infrastrukturze obronnej (operacyjnym przygotowaniu) a także zasobach obronnych i logistycznych układu pozamilitarnego będzie mieć kluczowe znaczenie dla zasilania walczących wojsk.

W celu usystematyzowania i uporządkowania dotychczasowego procesu zastosowań informatyki w obszarze automatyzacji dowodzenia SZ RP - opracowano w Sztabie Generalnym WP „Ogólną koncepcję automatyzacji dowodzenia SZ RP”. Generalnym jej założeniem było podporządkowanie zastosowań informatyki w Siłach Zbrojnych RP potrzebom dowodzenia.

Przy projektowaniu zautomatyzowanych systemów dowodzenia istotniejsze są funkcje dowodzenia realizowane w strukturze stanowisk dowodzenia niż sama ich struktura. W związku z tym, pod względem architektonicznym system wspomagania dowodzenia poszczególnych stanowisk dowodzenia będzie posiadał strukturę dwuwarstwową, obejmującą warstwę usług lokalnych i sieciowych.

Poszczególni użytkownicy systemu będą pracować w oparciu o Skomputeryzowane Miejsca Pracy lub Zautomatyzowane Stanowiska Pracy - funkcjonujące w czasie „P” oraz w okresie „W” - będące elementami sieci teleinformatycznej danego stanowiska dowodzenia.

Skomputeryzowane Miejsce Pracy (SMP) to system wielokomputerowy, którego elementy składowe (Zautomatyzowane Stanowiska Pracy, serwery itp.) są rozlokowane na niewielkim obszarze i połączone lokalną siecią szybkiej wymiany danych. Z funkcjonalnego

---

<sup>21</sup> Por. BAWEJ W.: *Dowodzenie obroną terytorialną*, Myśl Wojskowa (jawna) 1997, nr 1

punktu widzenia struktury organizacyjnej stanowiska dowodzenia dowolnego szczebla SMP będzie stanowiło autonomiczny element składowy systemu wspomaganie dowodzenia.

Zautomatyzowane Stanowisko Pracy (ZSP) to komputer lub terminal przeznaczony do bezpośredniej obsługi użytkowników. Komputer powinien posiadać minimalną moc obliczeniową klasy IBM 486 DX lub PENTIUM, urządzenia wewnętrzne, zewnętrzne i odpowiednio rozbudowane możliwości funkcjonalne (np. graficzne). Terminal to urządzenie wyposażone w monitor ekranowy, klawiaturę i ewentualnie drukarkę, korzystające z mocy obliczeniowych i zasobów informacyjnych serwerów.

System wspomaganie dowodzenia każdego stanowiska dowodzenia będzie się składał z określonej liczby SMP, ZSP i automatycznych elementów (stacje radiolokacyjne, komputery przetwarzające informacje, serwery baz danych, systemy wymiany danych itp.).

SMP w zależności od przeznaczenia, potrzeb i szczebla systemu dowodzenia składało się będzie z różnej liczby stanowisk pracy, o różnej mocy obliczeniowej oraz możliwościach zobrazowania graficznego, każde zaś posiadało będzie dostęp do usług infrastruktury telekomunikacyjnej. Osoby funkcyjne wykorzystujące dane SMP będą realizować określone zadania korzystając z zasobów informacyjnych zgromadzonych w ogólnowojskowej (centralnej) bazie danych, bazie danych o terenie i obiektach operacyjnego przygotowania terenu oraz lokalnych zasobów informacyjnych.

Skomputeryzowane Miejsce Pracy tworzy lokalną sieć komputerową (*załącznik 2 i 3*). Połączenia między komputerami zostaną wykonane (w zakresie połączeń fizycznych) na światłowodach. Poprzez tą sieć odbywać się będzie wymiana informacji z wykorzystaniem protokołów TCP/IP. Elementami tej sieci będą:

- serwer wspólnych zasobów,

- urządzenie typu ROUTER,
- zautomatyzowane stanowiska pracy osób funkcyjnych.

Serwer spełniać będzie rolę komputera przetwarzającego i komputera bazy danych oraz oprogramowania użytkowego. Urządzenie typu ROUTER będzie pełniło rolę elementu sprzęgającego sieć lokalną z otoczeniem. Urządzenie to powinno posiadać możliwość pracy w ramach sieci lokalnej oraz zabezpieczać wymianę informacji z otoczeniem poprzez kanały cyfrowe i analogowe wykorzystując systemy komutacji kanałów i systemy komutacji pakietów oraz system radiowej transmisji danych.

ZSP będzie przeznaczone dla jednej osoby funkcyjnej. Ze względu na przeznaczenie, sposób wykonania i sposób ich wykorzystywania, ZSP można podzielić na następujące typy:

a) ze względu na sposób wykonania:

- stałe,
- przenośne,
- przewoźne;

b) ze względu na przeznaczenie:

- grafiki operacyjnej,
- do wykonywania kalkulacji, analiz, ocen i różnego typu dokumentów bojowych,
- stanowisko zbierania i przekazywania danych.

Wszystkie wyżej wymienione elementy SMP, ZSP oraz inne automatyczne elementy systemu wchodzi w skład lokalnego systemu wymiany danych.

Przedstawione propozycje nie stanowią w pełnym znaczeniu projektu rozwiązania problemu ani koncepcji a są jedynie osobistymi poglądami autora na przedstawiony temat, ukształtowanymi na podstawie prowadzonych prac badawczych i doświadczenia wynikającego z realizacji zadań określonych dla zajmowanego stanowiska służbowego.

Wspomaganie dowodzenia komputerami a w późniejszym okresie tworzenie zautomatyzowanych systemów dowodzenia jest koniecznością ze względu na osiągnięty poziom automatyzacji dowodzenia w najnowocześniejszych armiach świata, do integracji z którymi dążymy.

Ze względu na duży koszt opracowania i wyprodukowania takich systemów, należy szukać tańszych rozwiązań, które mogłyby w istotny sposób wpłynąć na skrócenie procesu decyzyjnego a także na zmniejszenie obciążenia oficerów sztabów.

**Analizując prace sztabów można stwierdzić, że mikrokomputery z odpowiednim oprogramowaniem użytkowym wspomagające ich prace największe zastosowanie mogą znaleźć w etapie planowania walki skracając czasochłonność procesu decyzyjnego i pozwalając wnikliwiej ocenić sytuację oraz wariantować propozycje decyzji, wybierając z nich optymalną a także na szybsze opracowanie dokumentów bojowych.**

W obecnym etapie rozwoju automatyzacji dowodzenia główny wysiłek i ciężar odpowiedzialności za podejmowane decyzje i ich realizację spoczywa na ludziach. Systemy informatyczne tylko wspomagają ich działalność, wyręczając z konieczności analizy ogromnej ilości różnych danych w bardzo ograniczonym czasie oraz w wykonywaniu różnych kalkulacji. Automatyzacja może usprawnić przede wszystkim zbieranie, przechowywanie i przetwarzanie danych, ocenę sytuacji i planowanie walki oraz kierowanie nią.

Pomimo przedstawionych trudności należy dążyć do ich eliminowania poprzez popularyzację wśród kadry możliwości wykorzystania posiadanego oprogramowania i kształtowanie umiejętności jego praktycznego zastosowania.

**W procesie podejmowania decyzji do obrony przeszkody wodnej istniejące programy można wykorzystać następująco.**

Przy pomocy **KOMPUTEROWEJ MAPY TERENU** można szybko przeanalizować i ocenić przeszkodę wodną oraz teren do niej przyległy pod względem miejsc występowania i ogólnego procentu terenu bagnistego, zalesionego, zabudowanego i stanowiącego wody powierzchniowe. Wskutek zobrazowania wyniosłości terenu można poprzez wybór dowolnych punktów uzyskać dane dotyczące widoczności bezpośredniej, możliwości prowadzenia ognia na wprost (pola martwe i zakryte) oraz możliwości nawiązania łączności radiowej.

Szczególnie przydatna jest możliwość zobrazowania sytuacji po zalaniu terenu wskutek wykorzystania lub zniszczenia istniejących urządzeń hydrotechnicznych (zapór, tam itp.).

Możliwość określenia (sprawdzenia) za pomocą mapy komputerowej pola ostrzału z dowolnie wybranego punktu na niej dla poszczególnych rodzajów broni umożliwia wcześniejsze zorganizowanie systemu ognia i optymalizację użycia sprzętu bojowego.

Wadą tego programu jest brak możliwości uzyskania danych o każdej przeszkodzie wodnej i o wszystkich urządzeniach hydrotechnicznych oraz konieczność ciągłej ich aktualizacji. Z biegiem czasu dane te będą stopniowo uzupełniane i aktualizowane rozszerzając możliwość ich wykorzystania.

W mniejszym zakresie podobne zadania może spełniać **BAZA DANYCH O RZEKACH z pakietu programów MW INŻ.** Korzystając z niego można uzyskać dane o interesującym nas punkcie terenowym lub kilku punktach wybranego odcinka przeszkody wodnej. Ograniczoność jego wykorzystania wynika z tego, że został on opracowany pod kątem zastosowania w forsowaniu przeszkód wodnych a nie w ich obronie.

W pakiecie programów **MW INŻ.** znajdują się również inne programy umożliwiające przyspieszenie prac związanych z planowaniem rozbudowy fortyfikacyjnej i minowania oraz kalkulacją budowy systemu zapór i przygotowania dróg a także projektowaniem niszczeń.

Wykorzystując program **MIKRO OP** można uzyskać dane o organizacji wojsk przeciwnika i własnych oraz ogólny i jakościowo-ilościowy stosunek sił a także nasycenie środkami walki i wojskami na 1 km frontu.

Z aktualnie dostępnych programów najbardziej przydatny jest **MODEL-5**, którego istotą jest możliwość sprawdzenia za pomocą symulacji różnych wariantów działania. Przyjmując określone siły własne i przeciwnika pozwala on szybko określić globalny stosunek ilościowy i jakościowy sił walczących stron a poprzez utworzenie z nich wybranych kierunków działania i wprowadzenie na nich danych dotyczących rodzaju działań, rzeźby terenu i jego charakteru - dokładniejsze stosunki na tych wybranych kierunkach działania. W wyniku przeprowadzonej symulacji można uzyskać prawdopodobne wyniki walki - globalne lub na wybranych kierunkach. Program ten pozwala zmieniać: procent ukończenia wojsk; wprowadzać lub wycofywać ZT, oddziały, pododdziały; warunki prowadzenia walki (użycie lotnictwa, śmigłowców, zmiana rodzaju działań bojowych itp.). Zmiany te można wprowadzać w dowolnej godzinie walki a symulację prowadzić w cyklach godzinnych lub będących ich wielokrotnością (na przykład co 2 lub 3 godziny). Otrzymane wyniki można zobrazować graficznie.

Wadą tego programu jest nieuwzględnienie znaczenia i roli przeszkody wodnej oraz charakterystyki jej i terenu przyległego na przebieg działań bojowych. Jedynie poprzez manipulowanie rodzajem terenu, rzeźbą, procentem ukończenia i rozpoznania obiektów przeciwnika można w ograniczonym zakresie powyższe niedostatki zniwelować. Wynik takiej symulacji będzie jednak obarczony dużym błędem.

Programy **DOKUMENT i LEGENDA** mogą być wykorzystane podczas opracowania decyzji przyspieszając wykonanie dokumentów bojowych i umożliwiając powielenie ich w dowolnej ilości. Aby móc się nimi swobodnie posługiwać należy się wcześniej zapoznać z ich układem i możliwościami dostosowania do potrzeb tworzonych dokumentów bojowych co w sumie sprowadza się do wybrania odpowiedniego formularza i wypełnienia go właściwą treścią. Finalnym produktem jest wydruk - przy pomocy sprzężonej z komputerem drukarki - dokumentu w niezbędnej ilości egzemplarzy. Główną zaletą korzystania z powyższych programów jest możliwość wprowadzania różnych zmian do opracowanego dokumentu oczywiście przed jego wydrukowaniem.

Program **STOSUNEK-89** obejmuje problematykę obrony przeciwlotniczej. Umożliwia tworzenie systemu obrony przeciwlotniczej o jak największej skuteczności.

Oprócz wymienionych programów jest jeszcze kilka innych, które w mniejszym stopniu są przydatne w procesie wypracowywania decyzji do obrony przeszkody wodnej.

**Żaden ze znanych programów komputerowych nie uwzględnia znaczenia i roli oraz charakterystyki przeszkody wodnej i terenu do niej przyległego a także zasad i zależności występujących w obronie przeszkód wodnych, co bardzo zmniejsza ich przydatność.** Wynika to z trudności ujęcia w model matematyczny poszczególnych właściwości obronnych przeszkody wodnej oraz określenia ich procentowego udziału w znaczeniu i roli przeszkody wodnej dla wysokości strat ponoszonych przez przeciwnika a także wpływu na jego działanie. Sprawę dodatkowo komplikuje fakt, że właściwości obronne przeszkody wodnej zmieniają się w zależności od wielu czynników wymienionych w **podrozdziale 2.3.**

**Druga hipoteza robocza tylko częściowo okazała się trafna, natomiast pierwsza i trzecia potwierdziły postawione przypuszczenia.**

**Istnieje potrzeba szybkiego stworzenia takiego systemu wspomagania procesu decyzyjnego, w tym również odpowiedniego oprogramowania, który automatycznie zbierałby dane i je aktualizował, wypracowywał możliwe (najlepsze) warianty decyzji pozostawiając dowódcy jedynie wybór jego zdaniem najefektywniejszego z proponowanych rozwiązań dotyczących obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych.**

Podstawowym wymogiem w procesie organizowania obrony w ograniczonym czasie i na szerszym niż zwykle froncie będzie przyspieszenie tempa wypracowywania decyzji.

Do szybkiej analizy i aktualizacji tak dużej ilości danych o charakterze zmiennym niezbędne będzie wprowadzenie sprzętu wyższej klasy.

Dowódca będzie musiał szybciej podjąć decyzję, podczas gdy zakres rozpatrywania problemów będzie szerszy, gdyż będzie trzeba uwzględnić podczas oceny sytuacji więcej czynników i warunków mających duży wpływ na przebieg walki obronnej i osiągnięcie jej celu. Aby sprostać tym wymaganiom należy w procesie podejmowania decyzji wykorzystywać technikę komputerową oraz systemy automatycznego dowodzenia i komputerowego wspomagania.

W przypadku obrony przeszkód wodnych gdzie mnogość możliwych scenariuszy w porównaniu do oczekiwanego czasu reakcji przekracza często możliwości ich prawidłowego zinterpretowania przez sztab, do podjęcia decyzji i wydania odpowiednich poleceń automatyczne systemy będą wręcz konieczne. W procesie organizowania tej obrony wykorzystanie techniki komputerowej można podzielić na trzy fazy (etapy). Pierwszy z nich polegać będzie na szybkim dostarczeniu danych o przeszkodzie wodnej i przyległym terenie (np. mapa komputerowa). Drugi etap - na wspomaganie podjęcia decyzji i sprawdzeniu jej przy pomocy modeli symulacyjnych (np. Model-5). Zadaniem trzeciego etapu byłoby szybkie

opracowanie podjętej decyzji i dostarczenie zadań do wojsk (np. program Dokument, Legenda).

Dostępne programy pomimo pewnych trudności i niedostatków należy wykorzystywać. Przy pomocy części z nich można przetestować niektóre warianty działania sił określonego szczebla dowodzenia.

#### **1.4. ZASTOSOWANIE SYMULACJI ORAZ MAPY KOMPUTEROWEJ W SYSTEMACH WSPOMAGANIA DOWODZENIA**

##### **Zadanie badawcze**

##### **Określić miejsce i rolę oraz możliwości zastosowania symulacji i mapy**

W warunkach wysokiej efektywności współczesnych środków walki oraz dużej dynamiki prowadzonych działań bojowych, uwidocznił się znaczny wpływ jakości podejmowanych decyzji na skuteczność tych działań. Wśród zadań, które muszą rozwiązywać dzisiejsi dowódcy i oficerowie sztabów wszystkich szczebli dowodzenia, szczególne miejsce zajmuje przygotowanie i podejmowanie decyzji o użyciu, rozmieszczeniu sił i środków oraz wyborze sposobu działań bojowych. Gwałtownie zmieniająca się sytuacja bojowa, brak pełnych danych, a przede wszystkim ograniczony czas wypracowania decyzji powoduje to, że decydowanie jest zadaniem szczególnie odpowiedzialnym, wymagającym dużego wysiłku intelektualnego i znakomitego przygotowania fachowego.

Przyspieszenie procesu przetwarzania informacji w systemie kierowania (dowodzenia) oraz zastosowanie nowoczesnej techniki komputerowej, przede wszystkim zaś odpowiednie oprogramowanie, umożliwiło - bardzo pomocne w dowodzeniu - modelowanie walki metodą symulacji komputerowej, w autonomicznym jak dotąd stanowisku mikrokomputerowym.

Symulacja to metoda badania układów fizycznych, technicznych, biologicznych, systemów organizacyjnych i innych, polegająca na opracowaniu formalnego modelu, czyli wzorca badanego obiektu (problemu), a następnie określenie modelu wtórnego (odpowiadającego modelowi formalnemu) i dalszym badaniu jego właściwości. Jest to więc metoda badania cech obiektu przez naśladowanie rzeczywistych procesów w porównaniu z odpowiednio skonstruowanym modelem. Najczęściej opracowanie modelu formalnego ma postać układu równań lub nierówności matematycznych, zależności logicznych itp. wiążących podstawowe parametry charakteryzujące stan danego obiektu, co określane jest również jako eksperymentowanie za pomocą technik numerycznych na modelach matematycznych. Do formułowania modeli stosuje się specjalne języki symulacyjne, które pozwalają zdefiniować elementy modelowe i powiązania między tymi elementami oraz określić zachodzące zdarzenia i procesy.

### **MODELOWANIE WSPOMAGANIA PLANOWANIA I PODEJMOWANIA DECYZJI**

Modelowanie etapów planowania i podejmowania decyzji w procesach dowodzenia wojskami ma stosunkowo niedługą tradycję. Początki zastosowań sięgają, tak jak teoria badań operacyjnych, końca lat trzydziestych bieżącego stulecia. Ówczesna wiedza w zakresie metod formułowania zagadnień optymalizacyjnych i ich rozwiązywania sprawiały, że złożoność modeli walki nie była duża. Wkrótce jednak powstały formalne podstawy dla modelowania procesów związanych ściśle z prowadzeniem działań bojowych, w szczególności z procesami planowania i podejmowania decyzji. Rozwinęły się metody optymalizacji, modelowanie matematyczne, teoria gier, teoria grafów oraz sieci itd., co pozwoliło w prostszy już sposób opisywać złożone zjawiska decyzyjne.

Okazało się wtedy, że formułowane zadania są zbyt złożone. Do tego, aby uzyskać ich rozwiązania w rozsądnym czasie trzeba było posiadać technikę obliczeniową o takiej mocy, której jeszcze przez wiele lat nie można było uzyskać. Obecnie problem ten wydaje się być

już nie tak istotnym. Moc obliczeniowa komputerów jest zadowalająco duża. Ich dostępność jest powszechna. Można łączyć pojedyncze komputery w sieci osiągając złożoną moc obliczeniową praktycznie spełniającą wymagania stawiane przez złożone zadania obliczeniowe związane z modelowaniem procesu planowania i podejmowania decyzji.

Kolejnym jednak problemem stała się, wraz z rozwojem technik multimedialnych, grafiki komputerowej, symulacji cyfrowej, systemów baz danych, rozproszonych systemów komputerowych itd., potrzeba stworzenia specjalnego środowiska sieciowego dla realizacji całego kompleksu zagadnień decyzyjnych pojawiających się w trakcie procesów planowania i podejmowania decyzji w dowodzeniu wojskami. Proces dowodzenia jest zdekomponowany na wiele podprocesów związanych nie tylko z dowódcą, ale także z poszczególnymi jego zastępcami, szefami służb, dowódcami szczebla podrzędnego itd. Oni również specyfikują swoje zadania do komputeryzacji i wspomagania decyzyjnego.

Zaczyna jawić się zatem potrzeba budowy środowiska sieciowego o rozproszonych zadaniach obliczeniowych. W środowisku tym powinny znajdować się podstawowe narzędzia z zakresu grafiki komputerowej, arkuszy kalkulacyjnych, baz danych, metod numerycznych, oprogramowania sieciowego itd. Przedsięwzięcie, które ma dać możliwość wspomagania procesu planowania i podejmowania decyzji w dowodzeniu wojskami ma zatem dać efekt nie tylko w zakresie wspomagania decyzji dowódcy. Ma ono również charakter złożonego przedsięwzięcia informatycznego wraz z koniecznością, jak często bywa w takich przypadkach, zmiany organizacji pracy zespołów czy osób uczestniczących w procesie dowodzenia. Ponadto, wszelkie zmiany zachodzą będą w ramach istniejącego i stale pracującego systemu dowodzenia wojskami. Stawia to szczególne wymagania przed projektantami systemu informatycznego automatyzacji wojsk lądowych współpracującego z innymi, istniejącymi już systemami. Uzyskać należy akceptację ogólnej koncepcji budowy takiego systemu. Wszelkie większe zmiany powinny być zatem wprowadzane stopniowo z

uwzględnieniem ich ocen i opinii uzyskanych od członków zespołu w systemie dowodzenia wojskami. Kolejne zmiany muszą być poprzedzone pozytywną opinią o wcześniej dokonanych.

Mając powyższe na uwadze należy pamiętać, że proces budowy środowiska komputerowego do wspomagania procesu planowania i podejmowania decyzji w dowodzeniu wojskami musi mieć, siłą rzeczy, charakter postępowania z kolejnymi modyfikacjami wcześniejszych ustaleń, o ile będzie oczywiście zachodzić taka konieczność. Stąd opracowanie modelu wspomagania procesu planowania i podejmowania decyzji w dowodzeniu wojskami jest więc pierwszym przybliżeniem modelu docelowego. Można nawet stwierdzić, że brak wielu jeszcze ustaleń niezbędnych do formułowania kompletnego i spójnego zestawu wymagań i założeń modelowych powoduje to, iż niniejsze opracowanie jest raczej próbą identyfikacji problemów decyzyjnych występujących w procesie planowania i podejmowania decyzji dowódczych i ogólną propozycją ich formalnego przedstawienia. Poza przedstawieniem owej ogólnej propozycji rozprawa zawiera również pewne sugestie odnoszące się do modelowania problemów cząstkowych.

Metody symulacyjne stosowane są w przypadku, gdy zastosowanie metod analitycznych, typowych na przykład dla badań operacyjnych jest utrudnione lub niemożliwe. Z tego też względu metody symulacyjne stanowią ogniwo uzupełniające między badaniami operacyjnymi i informatyką lub zastępują badania operacyjne gdy rozwiązanie problemu za ich pomocą nie daje optymalnych wyników.

Osadzone w narzędziach informatyki zostały zastosowane w podejmowaniu decyzji, grach decyzyjnych lub kierowniczych.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Z. Uszyński: Współczesne koncepcje kierowania w dowodzeniu i zarządzaniu. Wyd. SG WP 1987, s. 15

Użytkowany obecnie pasywny mikrokomputerowy system wspomagania dowodzenia MIKRO OS, służy usprawnianiu przygotowania danych, między innymi w zakresie następujących zadań:

- konstruowania oraz diagnozowania kreowanych zamiarów operacyjnych i taktycznych w tworzeniu realistycznych położenia wyjściowych stron do ćwiczeń,
- opracowywania wniosków z oceny i rozwoju sytuacji przez dokonanie obliczeń stosunków sił stron oraz modelowania dynamiki działań, podczas oceny sytuacji,
- opracowywania możliwych wariantów działania w ramach składanych propozycji użycia sił i środków,
- sporządzania dokumentacji wynikowej poszczególnych wariantów działań na wybranych (utworzonych) kierunkach lub w rejonach, w różnorodnej postaci (wielo cyklowe wyniki symulacji, wykresy dynamiki potencjałów i strat),
- opracowywania zasadniczej części legendy do decyzji dowódcy.

Wydaje się, że budowa kompletnego modelu systemu komputerowego wspomagania dowodzenia dowódcy danego szczebla stanie się niedługo faktem.

Jednakże komputerowe wspomaganie decyzji włączane w doraźnie tworzone namiastki zautomatyzowanych systemów dowodzenia jeszcze nie tworzy systemu dowodzenia w ujęciu modelowym.

W walce zbrojnej występują różne zjawiska o zróżnicowanym stopniu złożoności, ale podstawowymi, wyrażającymi fizyczną istotę działań bojowych są dwa: wzajemne niszczenie stron walczących (ogień) oraz przemieszczanie wojsk (ruch). Wszystkie pozostałe są pochodnymi lub zabezpieczającymi czynnościami (zjawiskami). Charakterystyczną cechą walki jest występowanie w niej zmian jakościowych i ilościowych, przy czym pierwsze z nich są mało rozpoznane a ich nieokreśloność dominuje.

Do typowych właściwości utrudniających analizę działań bojowych można zaliczyć:

- różnorodność sytuacji bojowych dającą możliwość wielu alternatywnych rozwiązań kompleksowego stosowania posiadanych sił i środków,
- fakt, że podejmowane decyzje o prowadzeniu walki odnoszą się do przyszłości,
- elementy ryzyka zawarte w podejmowanych decyzjach, wywołane trudnym do określenia przeciwdziałaniem przeciwnika oraz losowym rozwojem sytuacji na polu walki, w czasie i przestrzeni,
- niepewność niezmiennie towarzyszącą działaniom bojowym i podejmowaniu decyzji związanych z kierowaniem walką, stanowiącą jeden z głównych czynników komplikujących proces podejmowania decyzji.

Ażeby można było przeprowadzić badania tak skomplikowanego procesu (określić jego charakterystyczne cechy) należy zbudować model walki.

Model to taki dający się pomyśleć lub materialnie zrealizować układ, który odzwierciedlając lub odtwarzając przedmiot badania, zdolny jest zastępować go tak, że jego badanie dostarcza nowej informacji o badanym przedmiocie.<sup>23</sup>

Najbardziej istotne są trzy klasyfikacje modeli. Pierwsza dzieli modele na analogowe (ciągłe) i cyfrowe (dyskretne). Druga rozróżnia modele abstrakcyjne i fizyczne. Wreszcie trzecia rozgranicza modele deterministyczne i niedeterministyczne (stochastyczne).

Filozoficzną podstawą modelowania matematycznego jest izomorfizm, który oznacza podobieństwo formy przy jakościowej różnicy zjawisk. Dzięki temu w ściśle określonych granicach i warunkach można zastąpić badanie jednego zjawiska badaniem innego o podobnej

---

<sup>23</sup> W. Stoff: Modelowanie i filozofia. PWN, Warszawa 1971

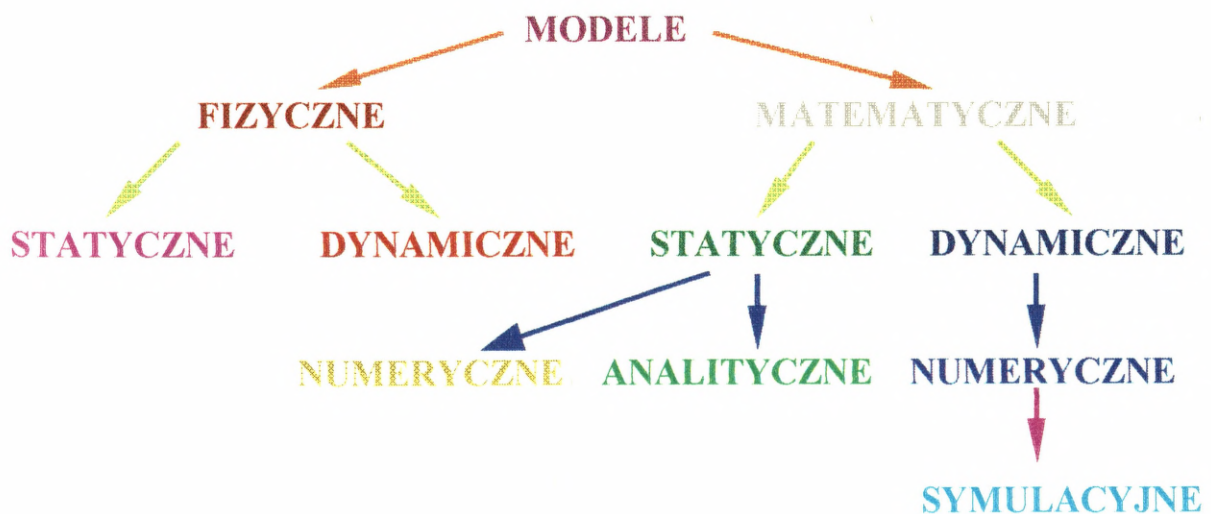
formie i strukturze. Przy modelowaniu matematycznym, zamiast studiowania i badania oryginału (na przykład walki), bada się zależności matematyczne opisujące zjawiska.

Do najpopularniejszych modeli walki, dobrze znanych w literaturze przedmiotu, należy zaliczyć:

- modele matematyczne działań bojowych o charakterze pojedynku, w którym przeciwnicy mają do dyspozycji po jednym środku rażenia,
- modele matematyczne walki grupowej (ugrupowań jednorodnych i niejednorodnych).

Klasycznymi modelami opisującymi dynamikę walki są modele Lanchestera<sup>24</sup> (równania dynamiki średnich), statystyczne modele działań bojowych czy też programowanie dynamiczne (zasada maksimum L. Pontriagina).

Przekładając język matematyki na języki programowania, uzyskujemy modele symulacyjne. Ich schemat ideowy przedstawiony został poniżej.



<sup>24</sup> J. Gordon: Modele symulacyjne. PWN, Warszawa 1986

W modelach symulacyjnych odtwarza się (imituje) w języku techniki obliczeniowej bieżące funkcjonowanie obiektu w przyjętej (ustalonej przez badacza) skali czasu. W tych modelach odtwarza się bieżące mechanizmy i charakterystyki obiektu w konkretnych warunkach. Współczesna technika komputerowa pozwala w ograniczonym czasie dokonać szerokiego przeglądu procesów modelu przy różnych założonych warunkach. Umożliwia to wyciągnięcie wniosków dotyczących właściwości badanego modelu, podobnie jak przy metodach analitycznych.

Metody symulacyjne mogą być stosowane również w przypadkach, gdy metody analityczne są trudne lub w ogóle nie istnieją (nie da się ich zastosować). Badanie obiektów o złożonym funkcjonowaniu, (na przykład obrona przeszkód wodnych) praktycznie jest możliwe tylko za pomocą komputerowej symulacji, imitując procesy w nich przebiegające.

Modelowanie symulacyjne przypomina eksperyment fizyczny, ale realizowany w obszarze opisów abstrakcyjnych poszczególnych fragmentów funkcjonowania obiektu. Pozwala to obserwować zjawiska zachodzące w obiekcie, które normalnie nie są dostępne dla obserwatora. W modelu symulacyjnym stosunkowo prosto można uwzględnić wpływ dużej liczby powiązań i oddziaływań opisanych w sposób zdeterminowany lub stochastyczny.

Najistotniejszą klasyfikację przedmiotów (w ujęciu gnoseologicznym) dla metod symulacji stanowi ich podział na procesy i obiekty. Przez proces należy rozumieć jakikolwiek ciąg (pasma, łańcuch) zmian zachodzących w bezpośrednio po sobie następujących lub zachodzących na siebie chwilach  $t_0, t_1, t_2, \dots, t_n$ , wyrażony intencjonalnie pod jakimś względem jako pewna całość.<sup>25</sup> Obiekty są w takiej klasyfikacji rozumiane jako przedmioty

---

<sup>25</sup> L. Krzyżanowski: Podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu. PWL, Warszawa 1992

wyróżniające się stabilnością cech istotnych, procesy są natomiast przedmiotami o zmieniających się cechach. Przy czym cechą przedmiotu nazywamy to, co orzeka się o przedmiocie odpowiadając na pytanie, jaki on jest.<sup>26</sup>

Często obiekt jest przedmiotem materialnym a proces energetycznym. Pojęcia procesu i obiektu są elastyczne. Ten sam przedmiot może mieć cechy obiektu i procesu, na przykład walka dla walczącego żołnierza i dowódcy jest procesem, natomiast dla naukowca opracowującego projekty nowych systemów broni jest obiektem. Podobnie walka w toku jest procesem, natomiast walka już zakończona jest obiektem podobnie jak zbiór walk (operacja).

W niektórych analizach procesów traktuje się proces jako zbiór stanów i przejść między nimi, gdzie przez stan, jakiegokolwiek przedmiotu w chwili  $t$  rozumiemy zbiór przysługujących mu w tejże chwili pewnych badanych cech.<sup>27</sup> Wówczas stan procesu jest rozumiany jako obiekt. W takich kategoriach należy rozpatrywać proces walki jako zbiór następujących po sobie stanów (sytuacji taktyczno-operacyjnych). Stany te są subiektywnie postrzegane przez strony uwikłane w walkę i stanowią przyczynę ich działań. W czasie działań bojowych nikt nikomu nie określa, w którym momencie należy podjąć kolejną decyzję. O tym, że w danej chwili ma ona zostać podjęta musi zdecydować sam dowódca (decydent), ocenić zaistniałą sytuację i stwierdzić, że jest to „zadanie wymagające rozwiązania”,<sup>28</sup> w tym przypadku będzie to problem taktyczno-operacyjny. Uchwycenie właściwego momentu podjęcia decyzji jest nieraz trudniejsze niż wypracowanie jej samej.

---

<sup>26</sup> T. Pszczołowski: Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978, s. 31

<sup>27</sup> L. Krzyżanowski: Podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu, PWN, Warszawa 1992

<sup>28</sup> Słownik języka polskiego, PWN. Warszawa 1978

Informatyka dysponuje różnymi metodami zapisu procesów, wśród których znajduje się symulacja komputerowa. Metoda symulacji jest stosowana w badaniach wtedy, gdy brak jest odpowiednich metod algorytmicznych lub skuteczność ich jest mała. Symulacja komputerowa jest również metodą poznawania przebiegu i wyników procesu przy niepełnej informacji o procesie. Znane dotychczas modele pozwalają między innymi, na prowadzenie ilościowych badań takich, jak na przykład:

- ilościowa analiza porównawcza i ocena różnych rodzajów uzbrojenia,
- określenie optymalnej odległości otwarcia ognia w wyniku badania wpływu tej odległości na wynik walki,
- badanie wpływu odległości pomiędzy środkami rażenia na wynik walki,
- badanie wpływu sposobów strzelania na wynik walki,
- wybór optymalnej prędkości przesunięcia środków walki,
- ocena wpływu warunków terenowych na wynik walki,
- ocena efektywności środków wykrywania,
- określenie racjonalnych wielkości jednostek ognia dla środków rażenia,
- określenie optymalnego typu (kalibru) amunicji w sensie na przykład minimalnych kosztów wykonania zadania bojowego,
- określenie optymalnego stosunku kosztów systemów techniki wojskowej (uzbrojenia) do kosztów systemów dowodzenia,
- określenie optymalnego stosunku sił niezbędnego dla wykonania zadania bojowego itp.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> P. Sienkiewicz: Inżynieria systemów. Wyd. MON, Warszawa 1983

Idea zastosowania modelu symulacyjnego polega na tym, że przyjmujemy określoną sytuację początkową  $S(t_0)$  oraz określone potencjały początkowe stron walczących  $Q_1(t_0)$  i  $Q_2(t_0)$  charakterystyczne dla danej sytuacji.

Potencjałem systemu w określonej chwili nazywać będziemy całokształt możliwości działania systemu zgodnie z jego przeznaczeniem. Do czynników kształtujących potencjał systemu zaliczać będziemy potencjały: ludzki, techniczny, energomateriałowy i sterowniczy (kierowanie, dowodzenie).

Przeprowadzenie eksperymentu symulacyjnego pozwala przewidzieć prawdopodobny rozwój wydarzeń i ustalić prawdopodobne położenie zarówno wojsk własnych jak i przeciwnika oraz ich możliwości bojowe po upływie określonego czasu. Rozpatrując kilka różnych wariantów działania stron uzyskujemy zwykle różne wyniki wyrażające skutki tych działań. Aby dokonać wyboru najbardziej prawdopodobnego rozwoju sytuacji należy warianty działania stron poddać wszechstronnej ocenie uwzględniając wiele czynników, przy czym ocenę tą należy przeprowadzić względem różnych kryteriów. Jest to zatem ocena wielokryterialna, na którą składa się wiele ocen cząstkowych.

Analiza prawdopodobnego rozwoju sytuacji przy zastosowaniu modelu symulacyjnego powinna dać odpowiedź na następujące pytania:

- jaką rubież (linię styczności) osiągnąć (utrzymać) mogą wojska własne i wojska przeciwnika po upływie określonego czasu?

- jaki będzie stan sił i środków własnych wojsk i wojsk przeciwnika po upływie określonego czasu?

- jakie mogą być dalsze działania przeciwnika?

- jak kształtować się będzie ilościowy i jakościowy stosunek sił na poszczególnych kierunkach działania.<sup>30</sup>

Wykorzystanie komputerowego modelu symulacyjnego pozwala z większą dokładnością przewidywać prawdopodobny rozwój sytuacji, stosować jednakową miarę w ocenie skutków realizacji poszczególnych alternatyw rozwiązań oraz w krótkim czasie dostarczyć danych niezbędnych do podjęcia racjonalnej decyzji.

Zasadniczym, nadrzędnym celem zastosowań informatyki w dowodzeniu jest komputerowe wspomaganie wszystkich, a przynajmniej najistotniejszych funkcji realizowanych przez osoby funkcyjne dowództw i sztabów w procesie dowodzenia. Wykorzystywane w dowodzeniu informacje można umownie podzielić na dwie grupy:

- o wojskach, w tym o położeniu jednostek i charakterze ich działań,
- o warunkach prowadzenia działań, w tym przede wszystkim o terenie.

Informacje te stanowią podstawę większości wykonywanych analiz, ocen i kalkulacji, niezbędnych do podejmowania decyzji. Są też - odpowiednio przetworzone - treścią dokumentów bojowych, w tym najistotniejszych - bojowych dokumentów graficznych.

Ogromne znaczenie dla oceny terenu w przygotowaniu obrony przeszkód wodnych ma wykorzystanie nowoczesnej techniki obliczeniowej. Zastosowanie w dziedzinie geodezji, topografii i fotogrametrii techniki komputerowej spowodowało potrzebę przedstawiania powierzchni terenowej w sposób numeryczny w postaci tzw. numerycznych modeli terenu.

Numeryczny model terenu jest zbiorem punktów niezbędnych do zdefiniowania kształtu powierzchni terenu na określonym obszarze, umożliwiającym wyznaczenie

---

<sup>30</sup> W. Filar: Symulacja komputerowa w procesie taktyczno-operacyjnego przygotowania kadr dowódczo-sztabowych. ASG WP, Warszawa 1988

pozostałych punktów tej powierzchni z określoną szczegółowością i dokładnością. Ma on zastosowanie między innymi przy wyborze lotnisk i lądowisk, określeniu stref martwych w rozprzestrzenianiu się fal radiowych oraz w obliczeniach objętości gruntu do usunięcia podczas prac ziemnych. Model numeryczny posiada bardzo ważną zaletę - raz utworzony dla danego obszaru może być łatwo przechowywany i wykorzystywany wielokrotnie do różnych celów po wyselekcjonowaniu z całości materiału wyciągu danych o interesującym nas obszarze. Końcowym efektem numerycznego modelu terenu może być mapa numeryczna.

Wykorzystanie komputerowej mapy terenu może bardzo usprawnić proces organizacji systemu dowodzenia i łączności.

Mapa numeryczna będzie jednym z zasadniczych elementów struktury informacyjnej zautomatyzowanego procesu dowodzenia, którą ponadto tworzyć będzie baza danych o wojskach oraz grafika operacyjna jako czynnik integrujący.

Zakres informacyjny mapy umożliwi realizację następujących zadań:

- sporządzanie dokumentów bojowych w trybie zautomatyzowanym z graficznym zobrazowaniem zadań i położenia wojsk,
- opracowanie danych na temat operacyjnego przygotowania terenu,
- ocena stanu wykonania zadań,
- ocena możliwości wykonania zadań,
- dostarczanie osobom funkcyjnym danych niezbędnych w procesie oceny sytuacji oraz planowania działań bojowych.

System ma zapewnić zdecydowaną poprawę jakości procesów dowodzenia w zakresie organizacji i planowania działań bojowych a przede wszystkim umożliwić skrócenie czasu na:

- korzystanie z dostępu do mapy terenu,

- nanoszenie sytuacji operacyjno-taktycznej,
- przekazywanie informacji.

Wykorzystywane w procesie dowodzenia informacje składają się z dwóch zasadniczych grup:

- danych o wojskach,
- danych o warunkach prowadzenia działań, z których zdecydowana większość to informacje o terenie.

Informacje o wojskach można z kolei podzielić na następujące dalsze grupy, przyjmując jako kryterium sposób ich przedstawienia w procesie dowodzenia:

- liczbowe i tekstowe, opisujące stan i strukturę organizacyjną wojsk,
- graficzne, opisujące szeroko rozumiane działanie wojsk.

W teorii i praktyce dowodzenia informacje o działaniach wojsk są przedstawiane graficznie na mapach topograficznych za pomocą umownych znaków taktycznych. Jedną z istotniejszych cech informacji graficznej jest ściśle powiązanie stosowanych znaków taktycznych z operacyjno-taktycznym przeznaczeniem wojsk. Stąd też w dotychczasowej praktyce stosuje się odrębne zbiory znaków taktycznych w poszczególnych pionach funkcjonalnych sił zbrojnych. Jest to okoliczność znacznie utrudniająca zastosowanie technik komputerowych do przetwarzania informacji o działaniu wojsk, szczególnie w obszarach dotyczących przechowywania danych, jak też ich zobrazowania i przesyłania między różnymi pionami funkcjonalnymi.

Stosowane znaki taktyczne są w swej istocie odzwierciedleniem pewnych informacji, natomiast one same jako takie nie są przetwarzane. Stąd też, określając wymagania w zakresie metod i technik zastosowania środków automatyzacji do przetwarzania danych o położeniu i charakterze działań wojsk należy brać pod uwagę informacje a nie formy ich zobrazowania.

Istotą bowiem dowodzenia są informacje obiektywnie występujące w procesie dowodzenia, natomiast formy ich przedstawienia mogą być praktycznie dowolnie zmieniane, jako, że stanowią jedynie pewną umowę między osobami funkcyjnymi.

W przypadku projektowania komputerowego przetwarzania informacji opisujących działanie wojsk, jednym z najistotniejszych problemów jest określenie pewnych danych elementarnych, występujących w opisie (graficznym zobrazowaniu) wszystkich możliwych działań. Łącząc wzajemnie ze sobą dane elementarne według określonych zasad można stworzyć odpowiednio dużo konstrukcji opisujących w sposób zwięzły i wyczerpujący działanie wojsk.

Do graficznego zobrazowania działań wojsk niezbędne są następujące informacje:

- miejsce jednostki w ugrupowaniu bojowym,
- położenie jednostki w terenie,
- charakter planowanych i prowadzonych działań bojowych,
- rubieże,
- kierunki działania,
- linie rozgraniczenia i inne konstrukcje o charakterze liniowym (drogi, granice np. stref, rzeki i kanały, osie przesunięcia itp.).

**1.5. CHARAKTERYSTYKA PROBLEMU WSPOMAGANIA DOWODZENIA W  
OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH  
(GŁÓWNE ZAGADNIENIA METODOLOGICZNE)**

**Zadanie badawcze**

Scharakteryzować problem wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych oraz określić główne zagadnienia metodologiczne.

**Czwarta hipoteza robocza**

System komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych pozwoli dokonywać kompleksowej i obiektywnej oceny przeszkód wodnych jako naturalnych rubieży obronnych oraz zapewni pełniejsze spełnienie wymagań operacyjno-taktycznych obrony przeszkód wodnych.

Zewnętrznymi objawami problemów dowodzenia jawią się:

- rosnący wzrost ilości danych niezbędnych do podjęcia decyzji,
- niepełna informacja, szczególnie o przeciwniku i warunkach prowadzenia walki a często również o wojskach własnych,
- szybka dezaktualizacja uzyskiwanych informacji.

Z powyższych powodów często powstaje zjawisko tzw. „luki (pustki) informacyjnej” z którym wiąże się ryzyko podjęcia błędnej decyzji. Dowódca często podejmuje decyzje w ograniczonym czasie, nie dysponując pełnymi informacjami decyzyjnymi. Decyzja jego będzie tym lepsza, im większą ilością informacji będzie dysponował. Informacji tych dostarczą mu podległe organy dowodzenia.

Mówimy zatem o informacji jako o jednym z cenniejszych zasobów (źródeł wiedzy), o charakterze strategicznym dla procesu decyzyjnego. Postać i zakres informacji jest wynikiem procesów: gromadzenia, selekcionowania i opracowywania informacji realizowanych przez organ dowodzenia. Najczęściej różne ograniczenia nie pozwalają na pełne opracowanie zbioru danych wymagających przetworzenia i zagregowania. Istnieje wówczas konieczność przyjmowania założeń upraszczających, pozwalających dostarczyć na czas niezbędne informacje dowódcy podejmującemu decyzje. Przez przyjęcie tych założeń zmniejszy się wartość informacji, natomiast wzrośnie ryzyko podjęcia błędnej decyzji. Konsekwencją tak widzianego zjawiska jest dążenie do przyspieszania budowy oraz wzbogacania środowiska i atrybutów procesu informacyjno-decyzyjnego, co w ograniczonym zakresie można uzyskać przez doskonalenie organizacji pracy i pogłębianie wiedzy fachowej personelu, przede wszystkim zaś przez zastosowanie metod i środków szeroko pojętej informatyzacji.

Złożoność i komunikatywność zjawisk zachodzących w procesach kierowania (dowodzenia), szczególnie w okresie konfliktu i wojny, najczęściej wykracza poza możliwości kierownicze człowieka (ludzi) czy dowódcy (sztabu) nie posługującego się odpowiednimi metodami naukowymi i środkami technicznymi.

**Zasadniczym przedmiotem badań nauki o kierowaniu jest zjawisko kierowania,** rozpatrywane jako proces celowego oddziaływania na przebieg określonych działań, zmierzający do osiągnięcia stanów pożądanych (z określonego punktu widzenia) lub przeciwdziałania stanom niepożądanym.

Istotą kierowania (dowodzenia), jako złożonego procesu społecznego, jest podejmowanie decyzji, czyli dokonywanie wyborów racjonalnych celów, sposobów i środków działania oraz stwarzanie warunków do ich realizacji w konkretnym organizacyjnym, ekonomicznym, technicznym lub innym środowisku.

Przez dowodzenie rozumie się celową działalność dowódcy, sztabu i innych organów dowodzenia w zakresie przygotowania działań bojowych i kierowania wysiłków wojsk na pomyślne wykonanie zadania bojowego w toku walki, podejmowanie decyzji stosownie do zaistniałej sytuacji oraz przekazywanie zadań wykonawcom.<sup>31</sup>

Dowodzenie jest procesem informacyjnym stanowiącym ciąg operacji na zbiorach informacji o wojskach własnych, przeciwnika i warunkach działania. Istotą jego jest podejmowanie decyzji do walki (operacji), a więc działanie oparte na rezultatach myślenia twórczego, stanowiące ciąg rozwiązań określonych sytuacji decyzyjnych.<sup>32</sup>

Uwzględniając złożony, wielowymiarowy charakter współczesnej walki zbrojnej celowe jest przyjęcie do rozpatrzenia powyższego problemu - podejścia systemowego.<sup>33</sup>

Podejście to pozwala w sposób racjonalny rozpatrzyć wymagania<sup>34</sup> stawiane współczesnym systemom<sup>35</sup> dowodzenia, określić cele jego funkcjonowania, a w konsekwencji poprzez całościową analizę problemu przedstawić jego strukturę organizacyjną, zapewniając zaproponowanym rozwiązaniom warunki do optymalizacji działań w procesie kierowania walką.

---

<sup>31</sup> Regulamin walki wojsk lądowych SZ RP (dywizja, brygada, pułk). Wyd. ISz. SG WP, Warszawa 1993

<sup>32</sup> P. Sienkiewicz, M. Szczepaniak, W. Więckowski: Dowodzenie z komputerem. Wyd. MON, Warszawa 1984

<sup>33</sup> Ujęcie (podejście) systemowe (według: Elementy teorii systemów i analizy systemowej. Akademia Ekonomiczna, Wrocław 1993, s. 10 i dalsze)

<sup>34</sup> Wymagania stawiane systemowi dowodzenia (według: Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych RP, Cz. I, MON, Warszawa 1985, s. 42) - to trwałość, ciągłość, operatywność i skrytość

<sup>35</sup> System - (według: Elementy ..., s. 19) jest to wyodrębniony zbiór elementów (materialnych lub abstrakcyjnych) wzajemnie powiązanych, rozważany jako całość z określonego punktu widzenia, mający przy tym takie właściwości, których nie posiadają jego elementy

System dowodzenia to taki system działania, który realizuje procesy informacyjno-decyzyjne, niezbędne do zapewnienia zamierzonych celów działania (walki, bitwy, operacji) przez walczące wojska.<sup>36</sup>

System dowodzenia, jak każdy system funkcjonujący w warunkach rzeczywistych, podlega pewnym określonym uwarunkowaniom, które determinują wiele parametrów niezbędnych do sprawnego działania systemu. Biorąc pod uwagę przyjętą metodę badań należy stwierdzić, że określenie uwarunkowań funkcjonowania systemu dowodzenia będzie miało zasadnicze znaczenie dla określenia rzeczywistego modelu systemu dowodzenia.

Zgodnie z aktualnymi poglądami teoretyków zachodnich<sup>37</sup> na problem uwarunkowań funkcjonowania systemów dowodzenia, najważniejszymi czynnikami warunkującymi sprawność i jakość dowodzenia są przestrzeń, czas i stosunek sił.

Przestrzeń w przypadku obrony oznacza przewagę przeciwnika w zakresie swobody wyboru miejsca starcia, także pod względem dogodności warunków dowodzenia, co zmusza aby nasz system dowodzenia był przygotowany do sprawnego funkcjonowania w warunkach skrajnie niedogodnych, narzuconych przez przeciwnika oraz przy dużym, ciągle wzrastającym i wielowymiarowym rozmachu przestrzennym procesie.

Czas zyskuje na znaczeniu w warunkach współczesnej wojny w związku ze wzrostem manewrowości wojsk i środków walki oraz związanym z tym wzrostem dynamiki zmian sytuacji, za którymi musi nadążyć system dowodzenia.

---

<sup>36</sup> P. Sienkiewicz: Inżynieria systemów. Wyd. MON, Warszawa 1983, s. 237

<sup>37</sup> J. Sochaczewski: Systemy dowodzenia NATO, Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 1/90, s. 79

Stosunek sił wynika z faktu, iż potencjalny przeciwnik jako strona posiadająca inicjatywę (przynajmniej w początkowym okresie wojny), posiada najczęściej przewagę liczebną, a w związku z tym także większą swobodę działania.

Takie podejście do problemu uwarunkowań funkcjonowania systemów dowodzenia wydaje się prawidłowe, aczkolwiek nie w pełni i w sposób mało precyzyjny oddaje złożoność warunków w jakich odbywa się współcześnie proces kierowania walką.

Nieco odmienne podejście do problemu - oparte na zasadach analizy systemowej - prezentuje P. Sienkiewicz. Dzieli on uwarunkowania funkcjonowania systemów kierowania na dwie grupy:<sup>38</sup>

„- uwarunkowań zewnętrznych - wynikających stąd, iż nieprzyjaciel ciągle doskonali swój system dowodzenia,

- uwarunkowań wewnętrznych - gdyż postępuje ciągły rozwój środków walki, do których możliwości bojowych trzeba dostosowywać procesy dowodzenia.”

Dostrzega w tym zakresie grupę problemów do których zalicza następujące elementy:

- optymalizacja struktur systemów dowodzenia,
- wybór racjonalnych technicznych środków dowodzenia (łączności i informatyki),
- doskonalenie metod organizacji pracy organów dowodzenia i podniesienia efektywności realizacji zadań bojowych,
- doskonalenie metod szkolenia dowództw i sztabów,
- racjonalizacja dokumentacji bojowej,
- określenie kryteriów i metod oceny efektywności systemów dowodzenia.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> P. Sienkiewicz: Inżynieria systemów. Wyd. MON, Warszawa 1983, s. 235-238

<sup>39</sup> Tamże ..., s. 236

Na pierwszym podrzędnym poziomie organizacyjnym systemu dowodzenia możemy wyróżnić podsystemy składowe:

- organów dowodzenia,
- infrastruktury dowodzenia.

Pojęcie organów dowodzenia można rozumieć tak, jak ujęte jest w „Leksykonie wiedzy wojskowej”, to znaczy jako „... kierownictwo instytucji wojskowej o charakterze dowódczo-sztabowym, której podlegają organizacyjnie jednostki wojskowe”.<sup>40</sup> Natomiast pojęcie infrastruktury dowodzenia jako „... podsystem złożony, składający się z szeregu podsystemów składowych niższego rzędu, który spełniając rolę wspomagającą podsystem organów dowodzenia zapewnia mu techniczne warunki funkcjonowania”.<sup>41</sup>

Podsystem organów dowodzenia po uwzględnieniu liniowo-sztabowej<sup>42</sup> struktury organizacyjnej wojsk obejmuje następujące podsystemy składowe niższego rzędu:

- podsystem dowództwa,
- podsystem sztabu.

Natomiast podsystem infrastruktury dowodzenia obejmuje swym zakresem kolejne podsystemy składowe niższego rzędu. Jednak różnią się one zdecydowanie od poprzednio wymienionych, gdyż obejmują wszystkie urządzenia i narzędzia umożliwiające funkcjonowanie systemu, spełniając w nim funkcję wspomagania technicznego i materiałowego procesu dowodzenia.

---

<sup>40</sup> Leksykon wiedzy wojskowej, s. 287

<sup>41</sup> Słownik wyrazów obcych, PWN, Warszawa 1980, s. 305

<sup>42</sup> P. Sienkiewicz: Inżynieria systemów. Wyd. MON, Warszawa 1983, s. 238

W takim ujęciu podsystem ten, zawierając w sobie środki dowodzenia, powinien składać się z:

- podsystemu stanowisk dowodzenia,
- podsystemu łączności,
- podsystemu automatyzacji dowodzenia.

Kolejnym etapem prowadzonej analizy powinno być określenie celów funkcjonowania ostatniego z podsystemów składowych podsystemu infrastruktury dowodzenia. Jest to podsystem automatyzacji dowodzenia. Podsystem ten spełnia funkcje technicznego wspomagania procesu dowodzenia w zakresie:

- przyspieszenia uzyskiwania, zbierania, przetwarzania i przekazywania kompleksowej informacji o sytuacji (bojowej, logistycznej, warunkach prowadzenia działań bojowych itp.),

- uproszczenia i ułatwienia przygotowania wielowariantowych danych do decyzji,
- podejmowania optymalnych decyzji,
- symulowania przyjętych rozwiązań,
- skrócenia czasu obiegu informacji decyzyjnych.<sup>43</sup>

W świetle zaprezentowanych możliwości zautomatyzowanych systemów dowodzenia za cel ogólny funkcjonowania podsystemu możemy uznać **komputerowe wspomaganie procesu dowodzenia**.

Z tak sformułowanego celu ogólnego dla podsystemu drugiego rzędu, jakim jest podsystem automatyzacji dowodzenia, wykorzystując określone powyżej możliwości zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz stosowane poprzednio ujęcie cyklu działania

---

<sup>43</sup> B. Tarasiuk: Zautomatyzowane systemy dowodzenia wojsk lądowych. AON 1992, s.8

zorganizowanego,<sup>44</sup> można sformułować następujące **cele szczegółowe funkcjonowania** tego podsystemu w pierwszej i drugiej warstwie szczegółowości jako **wspomaganie środkami komputerowymi procesu:**

- **przygotowania działań,**
- **realizacji działań,**
- **kontroli działań.**

Z tak określonych celów funkcjonowania podsystemu automatyzacji dowodzenia w pierwszej warstwie szczegółowości możemy określić ich postać w drugiej warstwie. W takim ujęciu cele szczegółowe podsystemu automatyzacji dowodzenia w drugiej warstwie szczegółowości przyjmą następującą postać:

- skrócenie procesu opracowywania i dystrybucji informacji podczas przygotowania działań,
- wariantowanie decyzji do działań i symulacyjne sprawdzenie ich racjonalności,
- usprawnienie procesu obiegu informacji sytuacyjnych i dyrektywnych w fazie działania,
- odciążenie dowództwa i sztabu od mechanicznych czynności fazy realizacji (działania),
- skrócenie czasu obiegu oraz opracowywania informacji sytuacyjnych i dyrektywnych w procesie kontroli,
- skrócenie procesu realizowania korekty decyzji.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> W ujęciu J. Kurnala

<sup>45</sup> Por. B. Tarasiuk: Zautomatyzowane systemy dowodzenia wojsk lądowych, AON 1992, s. 8

Cele szczegółowe funkcjonowania podsystemu automatyzacji dowodzenia, w drugiej warstwie szczególności, w przedstawionym ujęciu posiadają cechy dalszej niepodzielności. Wynika to z faktu, iż próba dalszego ich podziału w zaproponowanym ujęciu spowoduje przejście z poziomu celów szczegółowych na poziom zadań ogólnych.

Zaprezentowane poglądy nie wyczerpują w pełni wszystkich aspektów problemu, jednak dają wystarczające wyobrażenie o przedmiocie rozważań, przynajmniej w zakresie objętym tematem niniejszej rozprawy. Całkowicie i świadomie pominięto na przykład uwarunkowania historyczne i psychospołeczne.

\*

\*      \*

**W świetle powyższych rozważań głównymi zagadnieniami metodologicznymi jawią się:**

**1) przedsięwzięcia oraz czynności w procesie planowania, organizowania i prowadzenia obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych wymagające wspomaganie komputerowego;**

**2) możliwości wykorzystania do wspomaganie dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych istniejących programów użytkowych, w tym zwłaszcza symulacyjnego (MODELU-5) i komputerowej mapy terenu;**

**3) opracowanie modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych (MODELU-2000);**

**4) zastosowanie i wykorzystanie modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych na obszarze Polski.**

Ponadto w metodologii opracowania systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych należy uwzględnić:

- 1) koncepcję banku danych o przeszkodach wodnych;
- 2) koncepcję banku metod analizy i oceny elementów;
- 3) zastosowanie komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych;
- 4) symulacyjny model prognozowania działań przeciwnika pokonującego przeszkodę wodną;
- 5) metodykę prowadzenia eksperymentów symulacyjnych;
- 6) metodykę wykorzystania symulacji komputerowej;
- 7) miejsce i rolę systemu komputerowego wspomagania w systemie dowodzenia;
- 8) ocenę przewidywanych efektów zastosowania systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

## **1.6. ZAKRES BADAŃ I PODSTAWY METODOLOGICZNE**

### **Zadanie badawcze**

**Określić zakres i obszar badań oraz ustalić podstawy metodologiczne ich prowadzenia.**

### **Aby osiągnąć zasadniczy cel rozprawy należy:**

**a) w wymiarze poznawczym:** uporządkować dorobek teorii i praktyki obrony przeszkód wodnych oraz wzbogacić go o specyficzne cechy organizowania i prowadzenia walki z ich wykorzystaniem;

**b) w wymiarze praktycznym:** określić koncepcję modelu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

Główny problem badawczy podjęty do rozwiązania w dysertacji został wyrażony w formie pytania: „**Jak efektywnie wykorzystać metode symulacji komputerowej oraz komputerowa mape terenu w procesie dowodzenia obrona przeszkód wodnych oraz jaki bedzie wpływ metod i środków informatyki na organizacje i technologie dowodzenia ta obrona?**”

Rozwiązanie tak określonego problemu głównego wymagało zbadania wielu problemów szczegółowych, które rozważane oddzielnie charakteryzowały się pewną odrębnością, a ujmowane razem stanowiły racjonalnie i logicznie uporządkowaną całość, umożliwiającą opracowanie pisarskie wyników przeprowadzonych badań.

Aby rozwiązać główny problem naukowy należało zrealizować następujące zadania badawcze:

- 1) uzasadnić potrzebę wykorzystania przeszkód wodnych w obronie w świetle wymagań nowej doktryny wojennej (obronnej) oraz konieczność prowadzenia badań w tym zakresie,
- 2) przeanalizować i ocenić aktualny stan badań nad dowodzeniem w obronie przeszkód wodnych,
- 3) przeanalizować i ocenić aktualny stan badań nad systemami komputerowymi wspomagania dowodzenia,
- 4) określić miejsce i rolę oraz możliwości zastosowania symulacji i mapy komputerowej w systemach wspomagania dowodzenia,
- 5) scharakteryzować problem wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych oraz określić główne zagadnienia metodologiczne,
- 6) określić zakres i obszar badań oraz ustalić podstawy metodologiczne ich prowadzenia,
- 7) zbadać wpływ przeszkód wodnych i terenu do nich przyległego na obronę,

- 8) ocenić, które przeszkody wodne na obszarze Polski, w jaki sposób i w jakim zakresie, mogą być wykorzystane w działaniach obronnych,
- 9) określić sposoby zwiększenia walorów obronnych przeszkód wodnych,
- 10) zbadać rolę przeszkody wodnej w strukturze obrony,
- 11) określić miejsce przeszkody wodnej w strukturze obrony,
- 12) określić możliwe sposoby obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych,
- 13) zbadać wpływ sytuacji operacyjno-taktycznej na dowodzenie obroną przeszkód wodnych,
- 14) określić zależności ugrupowania bojowego od sytuacji operacyjno-taktycznej i właściwości przeszkody wodnej,
- 15) określić jakie wymagania powinien spełniać model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia,
- 16) określić, które dane charakteryzujące przeszkodę wodną mają wpływ i jaki na prawidłowe funkcjonowanie modelu,
- 17) zbadać, które metody analizy i oceny elementów badanego zbioru są najefektywniejsze,
- 18) określić możliwe warianty zastosowania komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych,
- 19) określić sposób wykorzystania symulacyjnego modelu prognozowania działań przeciwnika pokonującego przeszkodę wodną w systemie komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych,
- 20) określić sposób prowadzenia eksperymentów symulacyjnych,
- 21) określić zastosowania praktyczne i sposób właściwej interpretacji uzyskanych wyników symulacji komputerowej,
- 22) określić miejsce systemu komputerowego wspomaganie w systemie dowodzenia

oraz zbadać jaką rolę w nim odgrywa,

23) zbadać jakie wymierne efekty może przynieść zastosowanie w praktyce modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

Złożona struktura przedstawionych problemów naukowych i konieczność sprawdzenia słuszności założeń hipotetycznych wymagała zastosowania zróżnicowanych metod badawczych ujętych w następujące etapy procedury badawczej (*załącznik 4*):

- 1) wstępny - określenie stanu wiedzy dotychczasowej;
- 2) teoretyczny - poświęcony sformułowaniu hipotez roboczych (wstępnych) a następnie w wyniku badań teoretycznych przekształceniu ich w hipotezę naukową;
- 3) praktyczny - polegający na weryfikacji przyjętej hipotezy naukowej;
- 4) końcowy - zawierający syntezę wyników badań;
- 5) kontynuacyjny - wytyczający kierunki dalszych badań.

Wybór oraz zastosowanie metod badawczych uwarunkowane było charakterem badanych problemów, skromnością literatury przedmiotu, koniecznością prowadzenia badań na podstawie prognoz zmian w sposobach prowadzenia działań bojowych z uwzględnieniem etapów badań oraz istniejących warunków i możliwości.

Jako podstawową metodę - sposób podejścia - przyjęto podejście systemowe. Oznacza to, że problem badawczy postrzegano jako system w którym wyróżniono poszczególne podsystemy i elementy dostrzegając równocześnie ich wzajemne powiązania. Podejście to zostało wzbogacone o podejście historyczne, podejście strukturalne i funkcjonalne. Metody te stanowiły ogólnonaukowe podstawy metodologiczne formułowania poglądów autora.

W celu bezpośredniego rozwiązania pozostałych problemów stosowano metody - sposoby działania, a wśród nich zarówno metody empiryczne jak i teoretyczne.

Z metod empirycznych stosowano głównie badanie wniosków z przeprowadzonych ćwiczeń, badanie sądów (opinii) w wywiadach z ekspertami oraz obserwację naukową. Obserwacja naukowa i metody zbierania sądów (opinii) umożliwiły uzyskanie bogatego materiału badawczego. Konsultacje i wywiady prowadzono z oficerami Akademii Obrony Narodowej, Sztabu Generalnego Wojska Polskiego, Dowództwa Wojsk Lądowych i okręgów wojskowych oraz innych wybranych jednostek organizacyjnych Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

Metody teoretyczne były stosowane we wszystkich etapach badań. Umożliwiały przetworzenie zebranego materiału empirycznego. Najczęściej stosowano analizę, syntezę, uogólnienie, porównanie, abstrahowanie i analogię. Za pomocą tych metod, na podstawie literatury dotyczącej organizowania i prowadzenia obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych, starano się ustalić kierunki przeobrażeń w rozważanym obszarze.

Badania były prowadzone zgodnie z następującymi założeniami i ograniczeniami:

1) badania prowadzić w odniesieniu do wszystkich ważniejszych przeszkód wodnych na obszarze Polski;

2) w rozprawie przedstawić tylko wyniki badań odnoszące się do tych przeszkód wodnych, które mogą (powinny) być wykorzystywane w obronie Polski;

3) w wyniku opracowanej rozprawy zostanie określona koncepcja modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych nie zaś sam program użytkowy.

**We wstępnym etapie badań** zostanie przeanalizowana literatura przedmiotu badań, wyodrębnione będą pozycje przydatne do badań i poddane krytycznej ocenie. Główna uwaga skupiona zostanie na dokumentacji ćwiczeń taktycznych, ich analizie i syntezie wniosków.

**W kolejnym etapie badań** skierowanym na uzyskanie nowej wiedzy w badanej problematyce, będą obserwowane i wykorzystywane do celów badawczych ćwiczenia taktyczne prowadzone z wykorzystaniem techniki komputerowej. W tym etapie będą stosował takie metody-sposoby działania jak: obserwacja, eksperyment, badania poligonowe, wywiad i ankietowanie.

Natomiast **w końcowym etapie badań** ukierunkowanym na przetworzenie uzyskanego materiału badawczego w teorię naukową, zamierza się zastosować metody-sposoby podejścia ogólnonaukowe: analizę, syntezę, abstrahowanie, porównywanie, uogólnienie, indukcję, dedukcję i analogię.

## HIPOTEZA NAUKOWA

Autor, opierając się na dotychczasowej wiedzy o obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych i uwzględniając współczesne uwarunkowania, przyjął - na podstawie wstępnych ocen - następującą hipotezę naukową.

**Przeszkody wodne występujące na obszarze Polski jako naturalne przeszkody terenowe umożliwiają organizowanie obrony - na taktycznych szczeblach dowodzenia - w krótkim czasie i na szerokim froncie oraz zapewniają jej skuteczne prowadzenie - również w warunkach znacznej przewagi przeciwnika - stwarzając siłom głównym szczebla operacyjnego dogodne warunki do przygotowania i prowadzenia aktywnych i rozstrzygających działań.**

Stosownie do powyższego założył, że osiągnięcie celów obrony z wykorzystaniem przeszkody wodnej będzie możliwe jedynie w przypadku umiejętnego wykorzystania naturalnych właściwości terenu w konstruowaniu trwałej, a jednocześnie aktywnej obrony,

przy zachowaniu jej dużej żywotności. Uwzględnienie specyficznych cech przygotowania i prowadzenia tej obrony będzie warunkować skuteczność jej prowadzenia.

Problem taktyczno-operacyjny to rodzaj zadania występującego w procesie walki, zidentyfikowanego na odpowiednim szczeblu dowodzenia, którego nie można rozwiązać za pomocą wiedzy posiadanej przez podmiot decydujący ze względu na jego ograniczone możliwości działania. Rozwiązanie jego wymaga odpowiednich narzędzi wspomaganie dowodzenia.

**Model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia to taki dający się pomyśleć lub materialnie zrealizować układ, który odzwierciedlając lub odtwarzając przedmiot badania, zdolny jest zastępować go tak, że jego badanie dostarcza nowej informacji o badanym przedmiocie.** Układ taki możemy opisać językiem matematyki a następnie przekładając go na język programowania uzyskać komputerowy model symulacyjny. **Modele symulacyjne służą lepszemu poznaniu badanego przedmiotu.**

Określenie, które z rozwiązań jest najlepsze wymaga wyznaczenia kryteriów oceny np.: potencjał bojowy, wskaźnik efektywności niszczenia, wskaźnik ukończenia wojsk, stosunek sił itp. a następnie dokonania wyboru (na przykład metodą redukcji zbioru rozwiązań).

## **2. ANALIZA I OCENA PRZESZKÓD WODNYCH JAKO NATURALNYCH RUBIEŻY OBRONNYCH**

**Konieczność określenia przydatności przeszkód wodnych występujących w Polsce do ich wykorzystania w obronie jako naturalnych rubieży obronnych i swoistych zapór przeciwko nacierającym wojskom lądowym wynika z założeń doktryny obronnej Rzeczypospolitej Polskiej oraz znaczenia przeszkód wodnych dla obronności.**

Ustalenie istniejącego stanu wiedzy na ten temat, z uwzględnieniem najnowszych tendencji prowadzenia działań bojowych w rejonie przeszkód wodnych, będzie podstawą do prowadzenia dalszych badań, związanych ze specyfiką obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych warunkującą budowę modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w ich obronie.

**Drugim celem pośrednim jest analiza i ocena przeszkód wodnych na obszarze Polski jako naturalnych rubieży obronnych.**

**W celu przeanalizowania i oceny przeszkód wodnych na obszarze Polski należy:**

- 1) zbadać wpływ przeszkód wodnych i terenu do nich przyległego na obronę,**
- 2) ocenić, które przeszkody wodne na obszarze Polski, w jaki sposób i w jakim zakresie, mogą być wykorzystane w działaniach obronnych,**
- 3) określić sposoby zwiększenia walorów obronnych przeszkód wodnych,**
- 4) zbadać rolę przeszkody wodnej w strukturze obrony,**
- 5) określić miejsce przeszkody wodnej w strukturze obrony,**

- 6) określić możliwe sposoby obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych,
- 7) zbadać wpływ sytuacji operacyjno-taktycznej na dowodzenie obroną przeszkód wodnych,
- 8) określić zależności ugrupowania bojowego od sytuacji operacyjno-taktycznej i właściwości przeszkody wodnej.

## **2.1. WPŁYW PRZESZKÓD WODNYCH I TERENU DO NICH PRZYLEGŁEGO NA OBRONĘ**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie są naturalne walory obronne przeszkód wodnych?”

### **Zadanie badawcze**

**Zbadać wpływ przeszkód wodnych i terenu do nich przyległego na obronę.**

Z opinią, że przeszkody wodne mają duży wpływ na działanie wojsk zgadzają się wszyscy. Jednak wiele trudności lub rozbieżności budzi sprecyzowanie, która z właściwości przeszkody wodnej ma zasadniczy wpływ na działanie wojsk. Brak też opracowań, które w zwartej formie przedstawiałyby problematykę obrony przeszkód wodnych i ich forsowanie.

Teren wpływał zawsze znacząco na działanie wojsk, zmieniał się jedynie sposób i zakres jego wykorzystania. Szczególnie ważną rolę odgrywa on w działaniach obronnych, gdy strona atakująca ma przewagę. Wykorzystanie naturalnych cech terenu może stać się potężnym atutem w rękach obrońcy, niwelującym w dużym stopniu przewagę agresora.

Trzeba jednak dokładnie poznać teren w rejonie prowadzonych działań, umieć wykorzystać jego naturalne właściwości obronne, włączając umiejętnie wszystkie przeszkody terenowe w system obrony.

W wydawnictwach encyklopedycznych **przeszkody terenowe** to naturalne lub sztuczne elementy terenowe utrudniające działanie bojowe na określonym obszarze lub całkowicie uniemożliwiające ruch wojsk i sprzętu technicznego. Do przeszkód naturalnych zalicza się: bagna, strome zbocza, wąwozy, masywy leśne, rzeki, jeziora i inne naturalne przedmioty (obiekty terenowe); do przeszkód sztucznych: budowle, wały, kanały, nasypy, zabudowę (osiedla). Przeszkody naturalne w powiązaniu z zaporami inżynieryjnymi i systemem ognia stanowić mogą niekiedy przeszkody nie do przebycia dla wojsk.<sup>46</sup>

Z kolei **przeszkoda wodna** to naturalna lub sztuczna przeszkoda (rzeka, jezioro, przesmyk, kanał, zalew itp.) wywierająca istotny wpływ na prowadzenie działań bojowych (operacji, walki) wojsk lądowych.<sup>47</sup>

Przeszkoda wodna to nie tylko naturalny rów przeciwpancerny wypełniony wodą ale również teren przyległy, który niekiedy ma większe właściwości obronne niż samo lustro wody.

Ukształtowanie terenu przyległego do przeszkód wodnych może nie pozwolić na forsowanie wielu ich odcinków. Na przykład Wisła na odcinku od Puław do Bydgoszczy na ogólną długość doliny - 370 km, ma około 160 km odcinków o długości 8 do 55 km każdy, wysokiego i stromego prawego (wschodniego) brzegu.<sup>48</sup>

---

<sup>46</sup> Leksykon wiedzy wojskowej, Warszawa 1979, s. 344

<sup>47</sup> Słownik podstawowych terminów wojskowych, Warszawa 1977, s. 30

<sup>48</sup> Patrz. Warunki terenowe i klimatyczne Polski. Część I. Wyd. Szt. Gen. 1981.

Strome i wysokie stoki dolin opadające ku równemu przedpolu stanowią dogodne naturalne rubieże obronne. Są trudno dostępne oraz umożliwiają daleką obserwację i bezpośredni ostrzał przedpola doliny. Przeszkody wodne poprzez wyrównywanie frontu walki mogą go też znacznie skrócić.

Charakterystyczne cechy przeszkody wodnej, które wpływają na działanie wojsk to głównie parametry samej przeszkody, takie jak:

- szerokość i głębokość,
- szybkość prądu,

a ponadto:

- charakter dna,
- charakter brzegów,
- istnienie wysp,
- dopływy,
- brody,
- wahania poziomu wody.

Duże znaczenie ma także szerokość i stromość stoków doliny rzeki oraz taktyczna pojemność poszczególnych kierunków po obu stronach przeszkody wodnej.

Rzeki pod względem szerokości umownie dzielą się na:

- a) wąskie - do 50 m;
- b) średnie - 50 do 150 m;
- c) szerokie - 150 do 300 m;
- d) bardzo szerokie - ponad 300 m.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> Warunki terenowe i klimatyczne Polski. Część III. Sztab. Gen. Warszawa 1991, s. 6

Przeprowadzone badania potwierdziły, że przeszkody wodne wywierają duży wpływ na działanie zarówno nacierającego, jak i obrońcy. Uogólniając należy stwierdzić, że w przypadku nacierającego:

- wpływają one na zwolnienie tempa natarcia,
- utrudniają manewr wojsk,
- kanalizują ruch nacierających wojsk,
- uniemożliwiają wykonanie uderzenia całością ugrupowania bojowego,
- wykluczają użycie większej liczby czołgów w składzie forsujących wojsk.<sup>50</sup>

Z kolei strona broniąca się może:

- szybciej zorganizować skuteczną obronę,
- bronić się mniejszymi siłami na szerszym froncie,
- skoncentrować większość sił i środków na zagrożonych kierunkach,
- wykonać w większym zakresie manewr siłami i środkami.

Jak dotąd nie ma narzędzi badawczych określających wpływ przeszkody wodnej na możliwości obrońcy. W metodach prognostycznych określa się za to jej wpływ na działanie nacierającego. W programie symulacyjnym „A TACTICAL WARFARE SIMULATION PROGRAM”<sup>51</sup> założono, że przeszkody wodne powstrzymują całkowicie ruch wojsk, a przejezdne są bez opóźnienia tylko po mostach. W metodzie T. N. Dupuy „Ilościowo-jakościowej metodzie oceny zdolności bojowej i prognoz wyników walki”<sup>52</sup> określono

---

<sup>50</sup> W. Kasprzycki: Komputerowe wspomaganie planowania i organizacji pokonania przeszkód wodnych w działaniach bojowych. Rozprawa doktorska. AON, Warszawa 1994, s. 53

<sup>51</sup> W. FAIN, B. FAIN, W. KARR, A tactical warfare simulation program, Naval-Research Logistics Quartely 1966, vol. 13, nr 4

<sup>52</sup> T. N. DUPUY, Liczby, prognozy i wojna, część I, ASG WP, Warszawa 1984

średnie tempo działań, które następnie jest modyfikowane przez współczynniki warunków terenowych. Dla przeszkód wodnych wynoszą one:

Szerokość rzeki	20m	50m	100m	500m
Do przebycia w bród	0,9	0,85	0,8	0,7
Nie do przebycia w bród	0,85	0,8	0,7	0,5

## 2.2. OCENA GŁÓWNYCH PRZESZKÓD WODNYCH NA OBSZARZE POLSKI W ASPEKTCIE WYKORZYSTANIA DO OBRONY

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Które przeszkody wodne na obszarze kraju powinny być przygotowane i wykorzystywane do obrony?”

### Zadanie badawcze

Ocenić, które przeszkody wodne na obszarze Polski, w jaki sposób i w jakim zakresie, mogą być wykorzystane w działaniach obronnych.

Teren w walce stanowi jeden z najważniejszych elementów oceny sytuacji i musi być uwzględniany w procesie podejmowania decyzji. Może on ułatwić lub utrudnić prowadzenie walki, dlatego też nieodzowne jest dokonanie jego wszechstronnej analizy i oceny właściwości taktycznych.

W taktycznej ocenie terenu należy poddać szczegółowej analizie walory i wady jego rzeźby, pokrycia, charakteru i wszystkiego tego, co dla wykonania zadania jest istotne zarówno z punktu widzenia oceny możliwego działania przeciwnika jak również własnych potrzeb. Szczególną uwagę należy poświęcić charakterowi terenu, możliwości jego wykorzystania przez przeciwnika, możliwości działania w nim wojsk własnych oraz warunkom klimatycznym występującym na tym obszarze.

Występujące licznie na obszarze Polski przeszkody wodne (rzeki, kanały i jeziora) posiadają większe lub mniejsze walory obronne, to znaczy mogą być skutecznie bronione mniejszymi lub większymi siłami przed forsującym je przeciwnikiem o określonym potencjale bojowym.

**Wśród przeszkód wodnych obszaru Polski największe znaczenie obronne będą miały rzeki.** Ich gęsta sieć, położenie oraz wzajemne powiązanie (połączenie w jeden system wodny) powodują, że należy je wyróżnić spośród innych przeszkód wodnych (*załącznik 1*).

Nie gorsze właściwości obronne posiadają **kanały**, zwłaszcza żeglowne. Muszą one bowiem spełniać określone parametry techniczne (na przykład szerokość i głębokość) zależne od klasy kanału podnosząc jednocześnie ich walory obronne. Ponadto wszystkie one są włączone we wspólną z rzekami sieć śródlądowych dróg wodnych. Niejako więc wydłużają ich rubieże obronne.

Do kanałów o dużych walorach obronnych należy zaliczyć: Augustowski, Bydgoski, Elbląski, Gliwicki, Łączański, Notecki, Ślesiński, Wieprz-Krzna i Żerański.

**Jeziora**, również rynnowe o wydłużonym kształcie, mimo nawet znacznej powierzchni, szerokości i głębokości nie stanowią dogodnej rubieży do obrony ze względu na łatwość ich obejścia.

Jedynie ciągi jezior połączone kanałami i odcinkami naturalnych cieków wodnych (rzek) stanowią dogodne rubieże obronne o znaczeniu taktycznym. Można do nich zaliczyć następujące ciągi jezior:

- wzdłuż Obry,
- wzdłuż górnej Noteci,
- na Pojezierzu Pomorskim wzdłuż wododziału dorzeczy Wisły i Odry oraz bezpośredniego zlewiska Morza Bałtyckiego,
- na Pojezierzu Mazurskim wzdłuż wododziału dorzecza Wisły i zlewiska Zalewu Wiślanego.

**Bagna** zdaniem autora nie stanowią przeszkód wodnych ale ich występowanie jest najczęściej związane z nimi stanowiąc teren bezpośrednio do nich przyległy, który musi być uwzględniany przy organizowaniu i prowadzeniu działań z wykorzystaniem przeszkód wodnych.

**Z powyższych rozważań wynika, że najbardziej dogodnymi do obrony przeszkodami wodnymi są rzeki.** Dlatego szczegółowym badaniem przydatności przeszkód wodnych do obrony na obszarze Polski poddano tylko rzeki, które posiadają przynajmniej jeden dopływ w postaci większej rzeki.<sup>53</sup>

Dla usprawnienia badań autor podzielił rzeki na odcinki, od jednego dopływu w postaci większej rzeki do kolejnego, a dla ich potrzeb określił dwanaście kryteriów oceny punktowej ich przydatności do obrony jako naturalnych rubieży terenowych (wodnych).

---

<sup>53</sup> Za większe rzeki autor przyjął rzeki wymienione i scharakteryzowane w tabl. 10 „Większe rzeki”, Części I „Rocznika statystycznego 1995” (Źródło: dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej)

**Specyfikę obrony przeszkody wodnej głównie determinują następujące dwa**

**czynniki:**

1) właściwości samej przeszkody wodnej i terenu bezpośrednio do niej przyległego oraz możliwości wykorzystania urządzeń hydrotechnicznych do ich zmiany;

2) możliwości przeciwnika w forsowaniu przeszkody wodnej i sposób jego prowadzenia.

**Przeszkody wodne (rzeki) można scharakteryzować za pomocą następujących**

**właściwości:**

**1) samej przeszkody wodnej (koryta rzeki):**

- szerokość,
- głębokość,
- prędkość prądu wody,
- charakter dna (grunt, kąty nachylenia, naturalne przeszkody podwodne),
- charakter brzegów,
- wyspy (półwyspy),
- brody,
- wahania poziomu wody,
- ilość i stan techniczny przepraw stałych,
- występowanie urządzeń hydrotechnicznych;

**2) doliny rzecznej:**

- szerokość doliny,
- grunt,
- kąty nachylenia stoków,
- dopływy,
- możliwość zatopienia,

- głębokość wód powierzchniowych,
- pokrycie i drożnia.

Wyżej wymienione atrybuty przeszkód wodnych mają bezpośredni wpływ na obronę przeszkody wodnej i jej walory (właściwości) obronne. Duży wpływ na ich kształtowanie mają: pora roku, doby i warunki atmosferyczne, występujące niezależnie od istnienia przeszkód wodnych. Mogą one jednak wpłynąć na całkowitą zmianę właściwości przeszkody wodnej oraz charakteru terenu bezpośrednio do niej przyległego powodując między innymi:

- okresy powodziowe,
- występowanie pokrywy lodowej,
- spływ kry,
- zarastanie (w okresie letnim) dna i brzegów roślinnością.

Właściwości przeszkód wodnych stanowiły podstawę opracowania kryteriów według których dokonano analizy i oceny przeszkód wodnych występujących na obszarze Polski pod kątem ich przydatności do obrony jako dogodnych, o dużych walorach obronnych naturalnych przeszkód terenowych (wodnych).

Długość, średnia szerokość, maksymalna głębokość koryta rzeki wypełnionego wodą oraz średnia szybkość prądu wody (kryteria: IV, V, VI i VII) danego odcinka rzeki określono na podstawie „Mapy Operacyjnej Oceny Terenu Polski” 1: 200000, wyd. SG WP 1985.

### **KRYTERIA OCENY PRZYDATNOŚCI RZEK NA OBSZARZE POLSKI DO ICH OBRONY**

KRYTERIUM I - Ilość dopływów

KRYTERIUM II - Średni przepływ w m<sup>3</sup>/s

KRYTERIUM III - Powierzchnia dorzecza zasilającego dany odcinek rzeki w wodę w km<sup>2</sup>

KRYTERIUM IV - Długość odcinka rzeki w km

KRYTERIUM V - Średnia szerokość odcinka rzeki w m

KRYTERIUM VI - Średnia maksymalna głębokość koryta odcinka rzeki wypełnionego wodą  
w m

KRYTERIUM VII - Średnia szybkość prądu wody na danym odcinku rzeki w m/s

KRYTERIUM VIII - Możliwość przygotowania do obrony obydwóch brzegów (odcinek  
graniczny czy w głębi kraju)

KRYTERIUM IX - Położenie w stosunku do przewidywanych kierunków zagrożeń  
(prostopadłe czy równoległe)

KRYTERIUM X - Możliwość wykorzystania do zatopienia terenu przyległego do danego  
odcinka rzeki istniejących na jej górnym odcinku lub dopływie zbiorników  
wodnych i urządzeń hydrotechnicznych

KRYTERIUM XI - Możliwość zatopienia odcinka rzeki w procentach jego całkowitej  
długości

KRYTERIUM XII - Zabezpieczenie końców odcinka rzeki ujściem do morza (zalewu,  
jeziora) lub przejściem w inny odcinek rzeki o dużych walorach obronnych

## **KRYTERIUM I**

### **Ilość dopływów**

Ilość dopływów, zwłaszcza znacznych (większych rzek) wpływa na podniesienie walorów obronnych rzeki. Wynika to z ilości wody jaką do niej odprowadzają a ta z kolei wiąże się z innymi parametrami jak na przykład średni przepływ, szerokość, głębokość i szybkość prądu wody. Wymienione wielkości wzajemnie od siebie zależą i na odcinkach rzeki pomiędzy kolejnymi dopływami stanowią następującą zależność matematyczną:

$$S = a \cdot b \cdot v = \text{const}$$

gdzie: S - średni przepływ w m<sup>3</sup>/s,

a - średnia szerokość rzeki,

h - średnia głębokość rzeki,

v - średnia szybkość prądu wody.

Średni przepływ zwiększa się wraz z ilością kolejnych dopływów doprowadzających dodatkowe ilości wody. Pomiedzy kolejnymi dopływami ma on wartość w przybliżeniu stałą, co powoduje że według powyższej zależności matematycznej zwiększenie jednego lub dwóch parametrów powoduje zmniejszenie pozostałego (pozostałych dwóch) parametrów. Na przykład jeżeli rzeka się zwęża to przy stałym przepływie zwiększa się jej głębokość i szybkość prądu. Jeżeli natomiast rozlewa się szeroko (tworząc bród) jest płytsza oraz szybkość prądu wody jest mniejsza itp.

Można więc przyjąć, że wyżej wymienione parametry od których zależą bezpośrednie walory obronne rzeki powodują, że wartość przepływu jest stała pomiędzy dopływami gdyż woda spływa z tej samej zlewni a więc również walory obronne rzeki powinny być niezmiennie. Inne kryteria (parametry) pośrednio również są uzależnione od średniego przepływu i możliwości jego zwiększenia (zrzut wody ze zbiorników) lub też utrzymania jego wartości na stałym poziomie.

Z powyższej analizy wynika, że ilość dopływów i ilość odprowadzanej do rzeki wody (jakość dopływów) ma decydujące znaczenie dla jej walorów obronnych.

Ponadto dopływy po stronie obrońcy stanowią naturalne linie rozgraniczenia pomiędzy broniącymi się wojskami a także zabezpieczają skrzydła w przypadku braku sąsiada lub zagrożenia w pasie jego obrony.

Po stronie przeciwnika (na przeciwległym brzegu) dopływy kanalizują ruch jego wojsk umożliwiając obrońcy dokładniejsze określenie kierunku jego głównego uderzenia (forsowania).

W przyjętym kryterium wartość obronna odcinka rzeki wzrasta o 1 punkt jeżeli przyjmuje on na swoim początku dopływ o średnim przepływie przy ujściu do recypientu<sup>54</sup> od  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  wzwyż. Przy czym górny odcinek rzeki przyjmującej dopływ w postaci większej rzeki liczony jest również jako dopływ o wartości obronnej odpowiadającej 1 punktowi.

Tak więc pierwszy badany odcinek każdej rzeki (z wyjątkiem Noteci gdzie pierwszy badany odcinek rozpoczyna się od Kanału Bydgoskiego i jego wartość obronna wynosi 1 punkt) posiada wartość obronną najmniej 2 punkty.

Badane rzeki podzielone zostały w ten sposób na odcinki:

- pomiędzy pierwszym dopływem w postaci większej rzeki i kolejnym dopływem,
- pomiędzy kolejnymi dopływami w postaci większych rzek,
- pomiędzy ostatnim dopływem w postaci większej rzeki a ujściem do recypientu

(załącznik 5).

## KRYTERIUM II

### Średni przepływ w $\text{m}^3/\text{s}$

Średni przepływ poza zależnościami wymienionymi w kryterium I głównie decyduje o zasobności rzeki w wodę.

---

<sup>54</sup> Rzeka lub inny zbiornik wodny do którego uchodzi dopływ

**TABELA 1. KRYTERIUM ILOŚCI DOPŁYWÓW I ŚREDNIEGO PRZEPIYU**

Numer odcinka rzeki	Odcinek rzeki (od ujścia dopływu) w porządku hydrograficznym	Ilość dopływów (ilość punktów)		Suma punktów za obydwie kryteria
		KRYTERIUM I	Średni przepływ w m <sup>3</sup> /s (ilość punktów) KRYTERIUM II	
1.	<b>Bug od:</b>			
	- Krzny	2 (z górnym odcinkiem Bugu)	63 / 1	3
2.	- Nurca	3	95 / 1	4
3.	- Liwca	4	126 / 1	5
4.	<b>Dunajec od:</b>			
	- Popradu	2 (z górnym odcinkiem Dunajca)	57 / 1	3
5.	<b>Narew od:</b>			
	- Biebrzy	2 (z górnym odcinkiem Narwi)	36 / -	2
6.	- Pisy	3	75 / 1	4
7.	- Omulewu	4	104 / 1	5
8.	- Orzycu	5	133 / 1	6
9.	- Bugu (z Jez. Zegrzyńskim)	9 (z dopływami Bugu)	291 / 3	12
10.	- Wkry	10	320 / 3	13
11.	<b>Noteć od:</b>			
	- Kan. Bydgoskiego	1 (z górnym odcinkiem Noteci)	29 / -	1
12.	- Gwdy	2	57 / 1	3
13.	- Drawy	3	79 / 1	4
14.	<b>Odra od:</b>			
	- Kan. Gliwickiego	2 (Opawa i górny odcinek Odry)	60 / 1	3
15.	- Malej Panwi	3	91 / 1	4
16.	- Nysy Kłodzkiej	4	131 / 1	5
17.	- Kaczawy	5	142 / 1	6
18.	- Baryczy	6	163 / 2	8
19.	- Bobru	7	210 / 2	9
20.	- Nysy Łużyckiej	8	242 / 2	10
21.	- Warty	17	515 / 5	22
22.	- Iny	18	545 / 5	23
23.	<b>San od:</b>			
	- Wisłoka	2 (z górnym odcinkiem Sanu)	63 / 1	3
24.	- Tanwi	3	95 / 1	4
25.	<b>Warta od:</b>			
	- Widawki	2 (z górnym odcinkiem Warty)	44 / -	2
26.	- Proсны	3	66 / 1	4
27.	- Kan. Mosińskiego	4	87 / 1	5
28.	- Welny	5	109 / 1	6
29.	- Obry	6	132 / 1	7
30.	- Noteci	9	215 / 2	11
31.	<b>Wieprz od:</b>			
	- Tyśmienicy	2 (z górnym odcinkiem Wieprza)	25 / -	2
32.	<b>Wisła od:</b>			
	- Przemszy	2 (z górnym odcinkiem Wisły)	68 / 1	3
33.	- Dunajca	4 (z Popradem)	154 / 2	6
34.	- Nidy	5	192 / 2	7
35.	- Wisłoki	6	217 / 2	8
36.	- Sanu	9 (z dopływami Sanu)	346 / 3	12
37.	- Kamiennej	10	385 / 4	14
38.	- Wieprza	12 (z Tyśmienicą)	443 / 4	16
39.	- Pilicy	13	501 / 5	18
40.	- Narwi	23 (z dopływami Narwi)	887 / 9	32
41.	- Bzury	24	926 / 9	33
42.	- Drwęcy	25	964 / 10	35
43.	- Brdy	26	1003 / 10	36
44.	- Wdy	27	1041 / 10	37

**KRYTERIUM III**

**Powierzchnia dorzecza zasilającego dany odcinek rzeki w wodę w km<sup>2</sup>**

**TABELA 2. KRYTERIUM POWIERZCHNI DORZECZA ZASILAJĄCEGO DANY ODCINEK RZEKI W WODĘ**

Numer odcinka rzeki	Średnia powierzchnia obszaru zasilającego bezpośrednio (bez wyodrębnionych dopływów) dany odcinek rzeki w wodę w km <sup>2</sup> (N)	Kolejność odcinka danej rzeki w porządku hydrograficznym (X)	Suma całkowitych wyodrębnionych dopływów danej rzeki do miejsca z którego rozpoczyna się dany odcinek (w porządku hydrograficznym) w km <sup>2</sup> (M)	Całkowita powierzchnia obszaru zasilającego w wodę dany odcinek rzeki w km <sup>2</sup> (P)	Ilość punktów według kryterium	
B	1.	7797	1	3353	~18947	2
U	2.	7797	2	5436	~28827	3
G	3.	7797	3	8234	39420	4
	4.	3402	1	2077	6804	1
N	5.	2107	1	7057	~11271	1
A	6.	2107	2	11557	~17271	2
R	7.	2107	3	13610	~22038	2
E	8.	2107	4	15684	~26219	3
W	9.	2107	5	55104	~67743	7
	10.	2107	6	60426	75175	8
NO-	11.	2273	1	-	~4546	-
	12.	2273	2	4943	~11762	1
TEĆ	13.	2273	3	8239	17330	2
	14.	3539	1	2083	~9161	1
O	15.	3539	2	4215	~14832	1
	16.	3539	3	8781	~22937	2
D	17.	3539	4	11042	~28737	3
	18.	3539	5	16576	~37810	4
R	19.	3539	6	22452	~47225	5
	20.	3539	7	26749	~55061	6
A	21.	3539	8	81278	~113129	11
	22.	3539	9	83467	118861	12
SAN	23.	3665	1	3528	~10858	1
	24.	3665	2	5867	16861	2
W	25.	3145	1	2385	~8675	1
A	26.	3145	2	7310	~16745	2
R	27.	3145	3	9805	~22385	2
T	28.	3145	4	12426	~28151	3
A	29.	3145	5	15184	~34054	3
	30.	3145	6	32514	54529	5
	31.	5208	1	2689	10415	1
	32.	3122	1	2122	~8366	1
	33.	3122	2	8926	~18292	2
W	34.	3122	3	12791	~25279	3
	35.	3122	4	16901	~32511	3
I	36.	3122	5	33762	~52494	5
	37.	3122	6	35770	~57624	6
S	38.	3122	7	46185	~71161	7
	39.	3122	8	55458	~83556	8
L	40.	3122	9	130633	~161853	16
	41.	3122	10	138421	~172763	17
A	42.	3122	11	143765	~181229	18
	43.	3122	12	148392	~188 978	19
	44.	3122	13	150 717	194424	19

**LEGENDA DO TABELI 2**

$$P = N(X + 1) + M \quad (1)$$

We wzorze (1) symbole literowe oznaczają odpowiednio:

**P** - całkowitą powierzchnię obszaru zasilającego w wodę dany odcinek rzeki;

**N** - średnią powierzchnię obszaru zasilającego bezpośrednio (bez wyodrębnionych dopływów) dany odcinek rzeki w wodę;

**X** - kolejność odcinka danej rzeki w porządku hydrograficznym;

**M** - sumę całkowitych powierzchni dorzeczy wyodrębnionych dopływów danej rzeki do miejsca z którego rozpoczyna się dany odcinek (w porządku hydrograficznym).

$$N = \frac{S - T}{I + 1} = \text{const (dla danej rzeki)} \quad (2)$$

We wzorze (2) odpowiednie symbole literowe oznaczają:

**S** - całkowita powierzchnia dorzecza rzeki z której wyodrębniono odcinki;

**T** - suma całkowitych powierzchni dorzeczy wyodrębnionych dopływów danej rzeki;

**I** - ilość wyodrębnionych odcinków danej rzeki;

**I + 1** - ilość wyodrębnionych odcinków danej rzeki i jej górny odcinek (nie wyodrębniany);

**1, 2, 3, ... 44** - numery odcinków rzecznych o znacznych walorach obronnych podlegających badaniom.

## KRYTERIUM IV

### Długość odcinka rzeki w km

Pomiaru długości odcinka dokonano krzywomierzem bezpośrednio na „Mapie Operacyjnej Oceny Terenu Polski” o skali 1: 200000. W rubryce „Kryterium IV” tabeli 3, długości podano w setkach kilometrów z jednoczesnym podaniem o ile według przyjętej punktacji wzrastają walory obronne (wartość obronna) w zależności od długości badanego odcinka rzeki.

Określono, że wartość obronna danego odcinka rzeki wzrasta o:

- 1 punkt w przypadku jego długości zawierającej się w przedziale 21 do 50 kilometrów (szerokość ugrupowania bojowego brygady w obronie przeszkody wodnej),
- 2 punkty w przypadku długości 51 do 100 kilometrów (szerokość ugrupowania bojowego dywizji w obronie przeszkody wodnej),
- 3 punkty jeśli są one o długości ponad 100 km.

## KRYTERIUM V

### Średnia szerokość odcinka rzeki w m

Wraz ze wzrostem szerokości przeszkody wodnej przeciwnik traci możliwość organizowania niektórych rodzajów przepraw, zwiększa się czas forsowania, liczba niezbędnych środków przeprawowych i czas oddziaływania ogniem i uderzeniami na wojska przeciwnika będące na lustrze wody.

Szerokość przeszkody wodnej, ze względu na konieczność stosowania odpowiednich zabiegów organizacyjnych oraz wykorzystywania do jej pokonania odpowiednich środków przeprawowych lub przygotowań technicznych, może poważnie obniżyć tempo natarcia. Ponadto duże przestrzenie wodne w warunkach ograniczonej widoczności mogą powodować

utrata orientacji przez wojska przeciwnika a tym samym niepożądaną zmianę kierunku forsowania.

Różne źródła podają różny podział przeszkód wodnych pod względem szerokości. Autor dla potrzeb badań przyjął następujący ich podział z jednoczesnym określeniem punktacji za ich walory obronne:

- do 20 m - bardzo wąskie (0 punktów),
- 21 do 100 m - wąskie (1 punkt),
- 101 do 300 m - średnie (2 punkty),
- 301 do 600 m - szerokie (3 punkty),
- powyżej 600 m - bardzo szerokie (4 punkty).

#### **KRYTERIUM VI**

##### **Średnia maksymalna głębokość koryta odcinka rzeki wypełnionego wodą w m**

Głębokość przeszkody wodnej, do wielkości określonej warunkami konstrukcyjnymi sprzętu technicznego i sposobem jego przygotowania lub możliwościami ludzi, umożliwia przeciwnikowi pokonywanie jej w bród. Natomiast głębokość większa od określonej technicznymi możliwościami brodzenia stwarza przeciwnikowi potrzebę organizowania przepraw desantowych, promowych, mostowych lub pod wodą. Zarówno przeprawy pod wodą (na przykład czołgów) jak i mostowe na podporach stałych możliwe są do głębokości określonej cechami konstrukcyjnymi przeprawianego pod wodą sprzętu lub podpór mostowych.

Wzdłuż odcinka przeszkody wodnej oraz w przekroju poprzecznym głębokość ta będzie zróżnicowana co znacznie utrudni przygotowanie przepraw, a tym samym forsowanie. Na przykład płycizny mogą utrudnić lub uniemożliwić wykorzystanie promów a nadmierne

głębokości (ponad 5 m) przeprawę czołgów pod wodą. Autor w tymże kryterium podzielił przeszkody wodne pod względem maksymalnej głębokości średniej (średnia głębokość na długości odcinka mierzonych maksymalnych głębokości w przekroju poprzecznym przeszkody wodnej) z jednoczesnym określeniem następującej punktacji za ich walory obronne:

- płytkie - do 1,50 m (0 punktów),
- średnie - 1,51 - 3,00 m (1 punkt),
- głębokie - 3,01 - 5,00 m (2 punkty),
- bardzo głębokie - powyżej 5,00 m (3 punkty).

## KRYTERIUM VII

### Średnia szybkość prądu wody na danym odcinku rzeki w m/s

Prąd wody utrudnia prowadzenie pływających wozów bojowych, manewr pływającym sprzętem inżynieryjnym, prowadzenie czołgów pod wodą oraz utrzymywanie sprzętu przeprawowego i wozów bojowych forsującego przeciwnika na właściwym kierunku.

Szybkość prądu wody wpływa na przedłużenie czasu przeprawy środkami pływającymi (desantowymi) i pod wodą, utrudnia i przedłuża czas przygotowania i eksploatacji przepraw promowych i mostowych a także prowadzenia prac ratunkowo-ewakuacyjnych.

Znoszenie sprzętu pływającego przez prąd wody i konieczność nakierowywania go w pożądanym kierunku utrudnia naprowadzanie broni na cel obniżając skuteczność ognia z broni pokładowej środków bojowych znajdujących się na wodzie.

Przy lekkim gruncie dna koryta przeszkody wodnej, na przykład piaszczystym, zmienny i silny prąd wody powoduje zmiany kształtu dna, a tym samym tworzenie się lub zanikanie płycizn, mielizn, głębin itp.

Dokonany przez autora podział przeszkód wodnych według średnich szybkości prądu wody na danym odcinku rzeki i określona dla nich punktacja za związane z tą właściwością walory obronne są następujące:

- do 1,5 m/s - o bardzo małej szybkości prądu (0 punktów),
- 1,5 do 2,0 m/s - o małej szybkości prądu (1 punkt),
- 2,1 do 3,5 m/s - o średniej szybkości prądu (2 punkty),
- 3,6 do 5,0 m/s - o dużej szybkości prądu (3 punkty),
- ponad 5,0 m/s - o bardzo dużej szybkości prądu (4 punkty).

Bardzo mała szybkość prądu wody umożliwia przeciwnikowi organizowanie wszystkich rodzajów przepraw. Mała (powyżej 1,5 m/s) uniemożliwia już przeprawę czołgów pod wodą, średnia przeprawę po mostach pontonowych jednowstęgowych, zmuszając przeciwnika do budowy dwu i więcej wstęgowych, duża uniemożliwia przeciąganie czołgów pod wodą a bardzo duża praktycznie uniemożliwia zorganizowanie jakichkolwiek przepraw.

## KRYTERIUM VIII

### **Możliwość przygotowania do obrony obydwóch brzegów (odcinek graniczny czy w głębi kraju)**

Trwałość obrony przeszkody wodnej wzrasta jeżeli są do niej przygotowane obydwa brzegi (zapory inżynieryjne, ubezpieczenia bojowe na przeciwległym brzegu itp.). Możliwość taka istnieje przed wybuchem wojny (konfliktu) w stosunku do wszystkich przeszkód wodnych położonych w głębi kraju a w stosunku do granicznych w porozumieniu z państwem

nie będącym stroną przeciwną w konflikcie lecz znajdującym się na kierunku możliwego zagrożenia. W okresie wojny możliwość ta istnieje w stosunku do wszystkich przeszkód wodnych położonych w głębi kraju których przeciwległy brzeg nie został jeszcze opanowany przez przeciwnika oraz w stosunku do granicznych na zasadach podobnych jak w czasie pokoju. Dla potrzeb zbadania przydatności do obrony poszczególnych (wybranych) przeszkód wodnych o znacznych walorach obronnych przyjęto, że jeżeli dany odcinek rzeki nie stanowi w ponad 50% swej długości granicy państwowej istnieje możliwość wykorzystania w jego obronie również brzegu przeciwległego i tym samym zwiększenia jego walorów obronnych (trwałości obrony) o 1 punkt.

### KRYTERIUM IX

#### **Położenie w stosunku do przewidywanych kierunków zagrożeń (prostopadłe czy równoległe)**

W czasie pokoju i przy w miarę stabilnej sytuacji polityczno-militarnej w krajach sąsiadujących trudno jest przewidzieć kierunki możliwych zagrożeń. Przed wybuchem wojny w sytuacji narastającego zagrożenia konfliktem zbrojnym możliwości takie już zaistnieją. Będzie to jednak zbyt późno na wykonywanie wszystkich prac planistycznych związanych z obroną przeszkód wodnych. Wskazaniem wydaje się aby hipotetycznie kierunek zagrożenia przyjąć jako od sąsiada, prostopadły do granicy państwa i skierowany ku jego centrum. Zważywszy zasady działań zbrojnych wysoce manewrowych i przemyślanych (obejście, oskrzydlenie, manewr pionowy itp.) jest to oczywiście duże uproszczenie ale zarazem konieczność dla prowadzenia tego rodzaju rozważań. Przeszkody wodne mimo linearnego kształtu również nie są liniami prostymi. Często meandrują lub zmieniają kierunek swego

biegu. W przypadku tegoż kryterium umowność musi być nie tylko w stosunku do kierunku zagrożenia ale i położenia przeszkody wodnej.

Przyjmijmy zatem, że jeżeli jest ona położona w przeważającej części w kierunku zbliżonym do prostopadłego lub pod kątem nie mniejszym od  $45^{\circ}$  w stosunku do kierunku hipotetycznego zagrożenia stanowi ona rubież obronną tzw. czołową (główną, pośrednią itp.), jeżeli natomiast w kierunku zbliżonym do równoległego lub mniejszym od  $45^{\circ}$  w stosunku do kierunku hipotetycznego zagrożenia to stanowi ona rubież tzw. ryglową. Oczywiście zasady i sposoby przygotowania i wykorzystania zarówno czołowej jak i ryglowej rubieży wodnej do obrony będą takie same. Inne natomiast będzie jej znaczenie taktyczno-operacyjne w systemie obrony.

Ważnym jest również aby obrony rubieży ryglowej opartej na przeszkodzie wodnej nie utożsamiać z zabezpieczeniem odsłoniętego skrzydła opartego o nią lub styku z sąsiadem. To zagadnienie uwzględnia kryterium XII.

Dla oceny przydatności danego odcinka rzeki do obrony przyjęto, że jeżeli położony jest on w kierunku prostopadłym lub zbliżonym do niego w stosunku do kierunku hipotetycznego zagrożenia to jego wartość obronna wzrasta o 1 punkt.

## KRYTERIUM X

### **Możliwość wykorzystania do zatopienia terenu przyległego do danego odcinka rzeki istniejących na jej górnym odcinku lub dopływie zbiorników wodnych i urządzeń hydrotechnicznych**

Niewielkie zasoby wodne Polski, a także duże wahania przepływu w naszych rzekach, powinny dać asumpt do tworzenia jezior zaporowych magazynujących wodę, którą można wykorzystywać głównie do potrzeb pokojowych (energetyka, nawadnianie, zaopatrzenie

ludności i przemysłu, wykorzystanie jako ośrodków rekreacji, wspomaganie żeglugi śródlądowej oraz zapobieganie niebezpieczeństwu powodzi itp.) ale również obronnych (utrzymanie wysokiego stanu wód podczas forsowania przez przeciwnika, ochrona umocnień brzegowych oraz rozbudowy inżynieryjnej i wojsk rozmieszczonych na pozycjach obronnych w sąsiedztwie rzek przed powodzią, celowe zatopienie terenu dla uczynienia go niedostępnym w pewnym zamierzonym okresie czasu itp.)

Jeziora zaporowe (sztuczne zbiorniki wodne) to sztuczne jeziora, utworzone przez budowę obiektów piętrzących (zapór) wody rzeki.

Najważniejszym parametrem jeziora zaporowego jest jego pojemność a dokładniej jego pojemność użytkowa to jest taka, która może być wykorzystana do określonego celu.

Ich wykorzystanie do celów wojennych znane było już w starożytności.<sup>55</sup>

Zdobycie Niniwy (stolicy Mezopotamii) w 61 r. p. n. e. przez Persów i Babilończyków ułatwione zostało zniszczeniem zapory Adzila, wskutek czego uległa zatopieniu większa część miasta. Nieco wcześniej w podobny sposób udało się zdobyć Asyryjczykom Babilon. Król Sanherib rozkazał wybudować prowizoryczną zapórę, usytuowaną na Eufracie, powyżej Babilonu. Tym sposobem spiętrzone wody rzeki, a następnie, przez zniszczenie zapory, została wywołana sztuczna powódź, która zatopiła Babilon, zmuszając obrońców do ucieczki.

Przykładów wykorzystania katastrof zapór wywoływanych z rozmysłem w celach wojennych w czasach nowożytnych też nie brakuje.<sup>56</sup> Przykładem może być chociażby uszkodzenie trzech zapór w Zagłębiu Ruhry w 1942 r. przez lotnictwo brytyjskie. Były to

---

<sup>55</sup> Juliusz Głodek: Jeziora zaporowe świata, PWN, Warszawa 1985, s.51 - 52

<sup>56</sup> Tamże ... s. 66 - 67

obiekty: Mohne, Sorpe i Edertal. Największe zniszczenia wywołane zostały atakiem na zaporę Mohne. Był to obiekt murowany o wysokości 46 m, w którym kilka dwutonowych torped spowodowało powstanie dużej, o szerokości 75 m, wyrwy w korpusie. Ogromna fala, która runęła w dół rzeki miała wysokość około 10 m. Wywołała ona duże zniszczenia w budynkach mieszkalnych i zabudowaniach fabrycznych miasta Gelsenkirchen. Śmierć poniosło wiele osób, ale ich liczby nie podano do wiadomości.

W czasie inwazji Japończyków na Chiny w okresie drugiej wojny światowej, w celu zatrzymania ich natarcia, wysadzono w powietrze wielką zaporę na rzece Huang-ho. Podobno zginęło wówczas aż 400 tys. ludzi. Była to więc prawdopodobnie najstraszniejsza hekatomba wywołana umyślnym zniszczeniem zapory.

Również w czasie inwazji hitlerowskiej na Związek Radziecki w 1941 r. wojska radzieckie uszkodziły poważnie zaporę Dnieproges na Dnieprze. Położono tam 90 t materiału wybuchowego, który spowodował powstanie w korpusie wyrwy o długości 200 m. Spłynęło nią około 3/4 pojemności jeziora. Nikt jednak nie poniósł śmierci.

Próba wysadzenia w powietrze zapory w Rożnowie w 1944 r. przez Niemców została udaremniona przez polską partyzantkę.<sup>57</sup>

Powyższe fakty dowodzą wagi problemu wykorzystania sztucznych zbiorników wodnych (jezior zaporowych) w obronie przeszkód wodnych. Jednocześnie wykazują, że jest to „broń obosieczna”.

Użycie (najczęściej zniszczenie) zapór wodnych może mieć tragiczne skutki zarówno dla forsującego jak i obrońcy. Nie bez znaczenia jest więc kto trzyma pieczę nad nimi i posiada możliwość jej odpowiedniego wykorzystania. Wyjaśnia to również fakt, że o

---

<sup>57</sup> Tamże ... s. 136 - 137

ewentualnym zniszczeniu zapory wodnej lub innego urządzenia technicznego decyduje położony od szczebla dowódcy dywizji wzwyż.

Przy obecnych możliwościach wykonywania przez przeciwnika zdalnych uderzeń, w tym również na obiekty hydrotechniczne brak jest gwarancji odpowiedniego do potrzeb obrony ich wykorzystania. Niemniej jednak zakłada się, że większe możliwości wykorzystania ich ma obrońca i to niekoniecznie poprzez bezpośrednie zniszczenie (wysadzenie) obiektu.

W utrzymaniu i ewentualnym wykorzystaniu obiektów hydrotechnicznych znajdujących się w naszym posiadaniu duże znaczenie przypisuje się właściwie zorganizowanym i prowadzonym działaniom przeciwdywersyjnym a na terytorium opanowanym przez przeciwnika działaniom nieregularnym. Jest to jeszcze jeden dowód na to, że zarówno działania przeciwdywersyjne jak i nieregularne powinny być już w czasie pokoju zaplanowane i przygotowane a w okresie wojny koordynowane.

Obrońca odcinka rzeki w której górnym biegu lub dopływie znajduje się jezioro zaporowe powinien znać skutki katastrofalnego zalania w wypadku jej zniszczenia przez przeciwnika (szybkość i wysokość rozprzestrzeniania się fali powodziowej oraz zasięg i czas dojścia jej do odpowiedniego miejsca przeszkody wodnej) i odpowiednio do nich planować ugrupowanie bojowe, inżynierską rozbudowę a zwłaszcza wybór przedniego skraju obrony. Ponieważ jednak możliwości wykorzystania ani jego skutków nie da się precyzyjnie określić w kryterium X założono, że każdy obiekt hydrotechniczny typu jezioro zaporowe znajdujący się bezpośrednio na danym odcinku rzeki może zwiększyć jej trwałość o 5 punktów, natomiast znajdujący się w górę od niego na tejże rzece lub jej dopływie (z możliwością pośredniego wykorzystania) o 1 punkt.

## KRYTERIUM XI

### Możliwość zatopienia odcinka rzeki w procentach jego całkowitej długości (TABELA 3)

W czasie spływu fali zrzutowej funkcjonowanie przepraw nie jest możliwe. Również po jej przejściu i powrocie rzeki do normalnego stanu wody grunt doliny długo jeszcze będzie rozmiękczony i tym samym nieprzydatny do prowadzenia natarcia połączonego z forsowaniem. Gwałtowny, zwłaszcza niekontrolowany zrzut wody może także doprowadzić do całkowitego zniszczenia sprzętu przeprowowego znajdującego się w zasięgu fali zrzutowej (w granicach zatopienia) a niekiedy zniszczyć również wojska przygotowujące się do forsowania.

W zasięgu możliwego zatopienia odcinka rzeki i terenu bezpośrednio do niego przyległego nie powinno się planować ani organizować stałych umocnień obronnych, stanowisk ogniowych, przebiegu przedniego skraju obrony, rozbudowy inżynierskiej itp. Na tym obszarze mogą być organizowane ubezpieczenia bojowe, pozycje przednie, tymczasowe stanowiska ogniowe oraz bezwzględnie musi być na nie zaplanowany i zorganizowany system ognia i minowania narzutowego.

W razie rzeczywistego zatopienia części odcinka rzeki i terenu do niego przyległego obrońca znaczną część sił może przegrupować na część nie zatopioną tworząc silne ugrupowanie tam gdzie przeciwnik nadal będzie miał możliwość forsowania i rozwijania natarcia.

Zasięg fali zrzutowej (powodziowej) autor określił w stosunku do badanych odcinków rzek według „Mapy Operacyjnej Oceny Terenu Polski” w procentach długości części badanego odcinka możliwej do zatopienia w stosunku do całej jego długości.

Wraz ze wzrostem długości części odcinka zatapianego (możliwego do zatopienia) wzrasta wartość obronna badanego odcinka. Jeżeli stosunek długości części odcinka rzeki możliwej do zatopienia w stosunku do całej jego długości wynosi odpowiednią wartość wyrażoną w procentach, to określono dla niej następującą ilość punktów o które wzrastają jego walory obronne:

- do 25% o 1 punkt,
- 26 do 50% o 2 punkty,
- 51 do 75 o 3 punkty,
- ponad 75% o 4 punkty.

## KRYTERIUM XII

### Zabezpieczenie końców odcinka rzeki ujściem do morza (zalewu, jeziora) lub przejściem w inny odcinek rzeki o dużych walorach obronnych (TABELA 3)

Zabezpieczenie skrzydeł ugrupowania bojowego i styków z sąsiadami w obronie nabiera szczególnego znaczenia. Każde wejście wojsk przeciwnika w głąb ugrupowania obrońcy powoduje sytuację w której w sposób niemalże lawinowy zaczyna on tracić wszystkie korzyści jakie dawała mu zawczasu i dobrze przygotowana obrona niwelująca jego potencjalną przewagę i czasową inicjatywę.

Najczęściej skrzydła są zabezpieczane wspólnym wysiłkiem sąsiadujących wojsk. Nie jest więc bez znaczenia czy sąsiad ma dobrze zorganizowaną trwałą obronę. Czy jest on w stanie zatrzymać natarcie przeciwnika nie dopuszczając do jego wyjścia na tyły broniących się wojsk.

Koniecznym więc warunkiem powodzenia w obronie przeszkody wodnej jest nie tylko posiadanie sąsiadów na skrzydłach ugrupowania i zabezpieczenie styków z nimi ale również aby obrona sąsiadów była tak samo trwała jak nasza, aby na przykład była również oparta o dogodną do obrony naturalną rubież terenową (wodną).

Zdaniem autora w przypadku obrony przeszkód wodnych dobrze byłoby gdyby obrona sąsiednich wojsk na obydwóch skrzydłach ugrupowania również była oparta o przeszkodę wodną lub jednym skrzydłem o akwen morski, zalew lub duże jezioro, stanowiące ujście tejże przeszkody wodnej (rzeki).

Walory obronne tak zorganizowanej obrony rzeki znacznie wzrastają. Ich wartość wyrażona w punktach powinna być uzależniona nie tylko od ilości skrzydeł zabezpieczonych obroną opartą również o przeszkodę wodną lecz także od charakteru tej przeszkody.

W badaniach przyjęto, że każde skrzydło zabezpieczone obroną organizowaną w oparciu o odcinek rzeki o znacznych walorach obronnych (za taki można przyjąć każdy z badanych odcinków) podnosi jej wartość obronną o 1 punkt a w przypadku oparcia o recipient w rodzaju morza, zalewu lub dużego jeziora - 2 punkty.

**TABELA 3. OCENA PRZYDATNOŚCI WYBRANYCH ODCINKÓW PRZESZKÓD  
WODNYCH NA OBSZARZE POLSKI DO ICH OBRONY WEDŁUG  
OKREŚLONYCH KRYTERIÓW**

Numer odcinka rzeki	Kryterium IV	Kryterium V	Kryterium VI	Kryterium VII	Kryterium VIII	Kryterium IX	Kryterium X	Kryterium XI	Kryterium XII	Suma punktów z tabel 1 i 2	Ogółem suma punktów	Znaczenie odcinka rzeki
B 1.	1,00/2	138/2	2,70/1	0,65/-	1	-	-	-	1	5	12	
U 2.	0,80/2	162/2	2,60/1	0,50/-	1	-	-	-	2	7	15	
G 3.	0,42/1	170/2	2,10/1	0,50/-	1	-	-	-	3	9	17	
4.	1,23/3	70/1	2,75/1	0,75/-	1	-	11	4	1	4	26	
N 5.	0,60/2	84/1	2,75/1	0,30/-	1	-	2	-	1	3	11	
A 6.	0,34/1	106/2	3,85/2	0,65/-	1	-	2	-	2	6	16	
R 7.	0,63/2	110/2	3,50/2	0,55/-	1	-	2	-	2	7	18	
E 8.	0,45/1	268/2	4,00/2	0,35/-	1	-	2	-	3	9	20	
W 9.	0,35/1	203/2	2,25/1	0,25/-	1	-	7	4	3	19	38	S
10.	0,04/-	240/2	2,00/1	0,20/-	1	-	3	4	2	21	34	
NO- 11.	0,85/2	37/1	3,00/1	0,25/-	1	-	-	-	2	1	8	
12.	0,80/2	35/1	2,75/1	0,55/-	1	-	-	-	2	4	11	
TEĆ 13.	0,45/1	44/1	3,00/1	0,70/-	1	-	-	-	2	6	12	
14.	0,60/2	90/1	3,90/2	0,30/-	1	1	1	-	1	4	13	
O 15.	0,20/-	126/2	4,75/2	0,40/-	1	1	2	1	2	5	16	
16.	1,40/3	240/2	3,50/2	0,50/-	1	1	4	2	2	7	24	
D 17.	0,65/2	205/2	3,20/2	0,80/-	1	1	6	-	2	9	25	
18.	1,35/3	170/2	2,90/1	1,10/-	1	-	8	-	2	12	29	
R 19.	0,28/1	240/2	2,15/1	0,80/-	1	-	12	-	2	14	33	
20.	0,74/2	198/2	3,70/2	0,85/-	-	1	13	-	2	16	38	S
A 21.	1,45/3	215/2	3,50/2	0,90/-	-	1	15	-	2	33	58	S
22.	0,45/1	323/3	16,5/3	0,10/-	-	1	15	-	3	35	61	S
SAN 23.	0,60/2	156/2	2,95/1	0,50/-	1	-	3	2	1	4	16	
24.	0,58/2	189/2	1,70/1	0,60/-	1	-	3	-	2	6	17	
W 25.	1,95/3	80/1	1,80/1	0,65/-	1	1	6	3	1	3	20	
A 26.	0,78/2	65/1	2,10/1	0,50/-	1	-	2	-	2	6	15	
R 27.	0,52/2	68/1	3,75/2	0,65/-	1	1	2	-	2	7	18	
T 28.	1,03/3	88/1	3,00/1	0,50/-	1	-	2	-	2	9	19	
A 29.	0,20/-	85/1	2,25/1	0,70/-	1	1	2	-	2	10	18	
30.	0,59/2	105/2	4,20/2	0,65/-	1	-	2	-	2	16	27	
31.	0,57/2	70/1	1,40/-	0,50/-	1	1	1	-	1	3	10	
32.	1,88/3	78/1	3,05/2	0,60/-	1	1	7	1-	1	4	21	
33.	0,15/-	226/2	4,00/2	0,65/-	1	1	11	-	2	8	27	
W 34.	0,52/2	249/2	3,50/2	0,60/-	1	1	11	-	2	10	31	
35.	0,63/2	282/2	2,75/1	0,75/-	1	1	13	-	2	11	33	
I 36.	0,45/1	530/3	4,50/2	0,65/-	1	1	15	-	2	17	42	S
37.	0,60/2	540/3	2,75/1	0,50/-	1	1	16	-	2	20	46	S
S 38.	0,57/2	535/3	3,50/2	0,60/-	1	1	17	-	2	23	51	S
39.	1,18/3	712/4	3,65/2	0,45/-	1	1	18	-	2	26	57	S
Ł 40.	0,44/1	440/3	3,00/1	0,55/-	1	1	21	-	2	48	78	S
41.	1,98/3	779/4	7,50/3	0,55/-	1	1	31	2	2	50	97	S
A 42.	0,46/1	416/3	3,55/2	0,65/-	1	1	31	-	2	53	94	S
43.	0,51/2	425/3	4,00/2	0,70/-	1	1	33	-	2	55	99	S
44.	1,63/3	353/3	5,25/3	0,50/-	1	-	35	-	3	56	104	S

W wyniku przeprowadzonej oceny według dwunastu kryteriów, badane odcinki rzek zakwalifikowano jako o znaczeniu:

- strategicznym o wartości obronnej określonej na ponad 34 punkty,
- operacyjnym o wartości obronnej minimum 8 punktów,
- taktycznym pozostałe (*załącznik 6*).

Autor na podstawie badań przeprowadzonych w latach 1989-1991<sup>58</sup> przyjął, że batalion zmechanizowany wzmocniony kompanią czołgów może efektywnie bronić przeszkody wodnej o znaczeniu taktycznym na odcinku o długości 10 km. Wartość obronna przeszkód wodnych o znaczeniu operacyjnym i strategicznym jest większa o wartość punktową określoną w badaniach opisanych w tym podrozdziale, którą należy zamienić na wartość procentową. Można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że długość odcinka przeszkody wodnej bronionej efektywnie przez wyżej wymieniony wzmocniony batalion wzrośnie o tyle procent, ile wynosi jego punktowa wartość obronna określona na podstawie przeprowadzonych badań. Tezę powyższą potwierdzają wyniki badań dokumentacji z ćwiczeń prowadzonych z wykorzystaniem niektórych odcinków rozpatrywanych rzek.

### PRZYKŁAD

**Ile trzeba rozmieścić batalionów zmechanizowanych wzmocnionych kompaniami czołgów na pierwszej pozycji obrony brygady zmechanizowanej broniącej odcinka Wisły od ujścia Narwi do ujścia Bzury?**

Z tabeli 1 odczytujemy numer badanego odcinka (40). Następnie z tabeli 3 w rubryce dotyczącej kryterium długości (kryterium IV) odczytujemy rzeczywistą długość odcinka

---

<sup>58</sup> Patrz, W.BAWEJ: Maszynopis rozprawy doktorskiej na temat „Dywizja zmechanizowana w obronie przeszkód wodnych” oraz wyniki badań (rozprawa nie oceniana i nie broniona)

nr 40, która jest tam podana w setkach kilometrów (0,44), czyli 44 km. Całkowitą wartość obronną tego odcinka odczytujemy z rubryki (w tej samej tabeli) „Ogółem suma punktów”. Wynosi ona 78 punktów. Długość odcinka bronionego efektywnie przez wzmocniony batalion zmechanizowany wzrośnie o 78% czyli o 7,8 km i wyniesie w sumie 17,8 km.

**Do efektywnej obrony odcinka Wisły od ujścia Narwi do ujścia Bzury o długości 44 km potrzeba więc około dwóch i pół batalionów zmechanizowanych wzmocnionych kompaniami czołgów.** Brygada zmechanizowana może w obronie tegoż odcinka przyjąć ugrupowanie w dwa rzuty z odwodem lub bronić innego odcinka o tej samej wartości obronnej – długości około 70 km ugrupowując siły w jeden rzut z dwoma lub trzema odwodami rozmieszczonymi wzdłuż przeszkody wodnej.<sup>59</sup>

Analizując wykres wyników badań (*załącznik 6*) wyraźnie widać, że krzywa - przedstawiająca przyrost wartości obronnej w stosunku do odcinka (odcinków) o bezpośrednio mniejszej wartości – do wartości 34 punktów posiada charakter poziomy, natomiast powyżej tej wartości charakter krzywej zmienia się na prawie pionowy. Autor przyjął tę wartość jako graniczną, oddzielającą odcinki badanych przeszkód wodnych o znaczeniu operacyjnym (do 34 punktów włącznie) i o znaczeniu strategicznym (powyżej 34 punktów). Odcinki rzek o wartości poniżej 8 punktów autor uznał za przeszkody wodne o znaczeniu taktycznym, gdyż ich parametry i właściwości podlegające ocenie nie spełniały przyjętych kryteriów oceny punktowej (0 punktów).

Znaczenie obronne główne przeszkód wodnych na obszarze Polski pokazano na mapce (*załącznik 7*).

Wymienione na początku podrozdziału kanały żeglowne mają znaczenie taktyczne.

---

<sup>59</sup> Tamże ...

Kanał Bydgoski po przebudowie i modernizacji może mieć znaczenie operacyjne głównie ze względu na swoje usytuowanie. Autor ocenia, że również znaczenie operacyjne będą mieć planowane do budowy kanały:

- Centralny,
- Wisła - Odra,
- Odra - Dunaj.

Przydatność do obrony kanałów odwadniająco-nawadniających (melioracyjnych) jest niewielka.

Zdaniem autora z jezior (ciągów jezior) znaczenie operacyjne przy odpowiednim (zachodnim lub wschodnim) kierunku zagrożenia mogą mieć tylko Wielkie Jeziora Mazurskie połączone kanałami żeglownymi i przechodzące na południu i północy w naturalne ciek wodne odpowiednio Pisy i Węgorapy.

Utrzymywanie baz danych – dotyczących odcinków rzek, których znaczenie obronne oceniono jako strategiczne - i ich aktualizowanie oraz przygotowanie do obrony (zwiększenie walorów obronnych ) powinno zdaniem autora należeć do zakresu odpowiedzialności dowództwa okręgu wojskowego. Odnośnie odcinków rzek i innych przeszkód wodnych o znaczeniu operacyjnym do zakresu odpowiedzialności WSzW-RSzW a pozostałych o znaczeniu taktycznym do zakresu odpowiedzialności organów kierowania (dowodzenia) obroną terytorialną szczebla podstawowego.

Autor uważa, że obronę rubieży wodnych należy powierzyć:

- a) o znaczeniu strategicznym - dywizjom zmechanizowanym i samodzielnym brygadam zmechanizowanym oraz brygadam obrony terytorialnej,
- b) o znaczeniu operacyjnym - pułkom obrony terytorialnej z oddziałami straży granicznej (odcinki graniczne),

c) o znaczeniu taktycznym - batalionom obrony terytorialnej i oddziałom straży granicznej (odcinki graniczne).

Do oceny przeszkody wodnej jako rubieży nie bronionej w danym czasie można wykorzystać również kryterium nieprzekraczalności według którego może ona być:

- łatwo przekraczalna;
- trudno przekraczalna;
- bardzo trudno przekraczalna.

**Przyjmując średnie warunki terenowe – na przykład bez nagłych zmian warunków klimatycznych - i średnie możliwości techniczne sprzętu, można scharakteryzować następująco nieprzekraczalność rubieży przez wojska:**

**a) rubież łatwo przekraczalna:**

- stanowi ją wąska lub średniej szerokości przeszkoda wodna o małej głębokości do 1,5 m i szybkości prądu do 0,5 m/s oraz twardym dnie,
- nachylenie brzegów (koryta rzeki) nie przekracza 12 stopni po obu stronach i na odcinkach długości 1-3 km,
- dolina przeszkody wodnej jest sucha a jej szerokość wynosi 3-5 km,
- występują drogi dojazdowe o twardej nawierzchni o długości około 60 km na 100 km<sup>2</sup> powierzchni,
- lasy występujące przy rubieży stwarzają dogodne możliwości maskowania i skrytego manewru,
- stałe przeprawy występują średnio w ilości 5-7 na 10 km długości rubieży wodnej;

**b) rubież trudno przekraczalna:**

- przeszkoda wodna jest średniej szerokości lub wąska ale głęboka do 5 m, o średniej stromości brzegów ponad 20 stopni i szybkości prądu 1-2 m/s oraz mulistym dnie,
- dolina przeszkody jest miejscami podmokła a jej szerokość wynosi 1-2 km,

- drogi dojazdowe występują częściowo na nasypie, co ogranicza możliwość przejazdu na przełaj,

- stałe przeprawy występują w granicach do 5 przepraw na 10 km długości rubieży wodnej;

**c) rubież bardzo trudno przekraczalna:**

- przeszkoda wodna jest bardzo szeroka, o zmiennym stanie wód i głęboka ponad 5 m, o szybkości prądu większej niż 2 m/s,

- przyległy teren jest często zalewany po obu stronach brzegów i na dużej szerokości,

- występuje głęboka dolina, miejscami o stromych zboczach wynoszących ponad 30 stopni, zalesionych często do samego lustra wody lub pionowych ścianach wysokości od kilkunastu do kilkudziesięciu a nawet kilkuset metrów,

- stałe przeprawy występują średnio w ilości 1-2 na 10 km długości rubieży.

**Przedstawione przykładowe warunki nieprzekraczalności rubieży wodnych określają charakter obronny i znaczenie taktyczno-operacyjne danej rubieży oraz jej wpływ na możliwości prowadzenia walki obronnej.**

Podporządkowując każdemu z wymienionych elementów powtarzające się – stałe we wszystkich przypadkach – dane liczbowe na przykład od 2 do 8, można ocenić daną rubież metodą liczbową. Przy czym liczba 2 odnosi się do najniekorzystniejszych warunków nieprzekraczalności, natomiast liczba 8 do najbardziej korzystnych. Oznacza to, że im większa liczba, tym przeszkoda wodna ma korzystniejsze warunki obronne i wymaga mniej sił i środków do jej obrony.

**Jeżeli otrzymaną liczbę zamienimy na procenty to dalszy tok postępowania może być analogiczny jak w poprzednio rozpatrywanym przykładzie ponieważ liczba punktów stanowi % wzrostu walorów obronnych danego odcinka przeszkody wodnej (nieprzekraczalności).**

Omówione kryterium nieprzekraczalności rubieży wodnej można przedstawić w postaci następującej tabeli.<sup>60</sup>

KRYTERIUM	Szerokość i głębokość przeskody wodnej; liczba punktów	Szybkość prądu; liczba punktów	Nachylenie brzegów; liczba punktów	Szerokość doliny i terenu przyległego do przeskody wodnej; liczba punktów	Liczba stałych przepraw na 10 km długości rubieży; liczba punktów	Sieć dróg na 100 km <sup>2</sup> ; liczba punktów	Suma punktów za poszczególne elementy nieprzekraczalności	Uwagi
<b>LATWO PRZEKRACZALNA</b>	50-15- m; 1,5 m; 2	0,5 m/s; 2	Do 12 stopni; 2	3-5 km; 2	5-7; 2	Dobra (60 km); 2	12 (6-18)	Punktacja w granicach 1-3
<b>TRUDNO PRZEKRACZALNA</b>	150-300 m; 3,5 m; 5	1-2 m/s; 5	20 stopni; 4	1-2 km; 5	Do 5; 5	Średnia (30 km); 5	28 (24-36)	Punktacja w granicach 4-6
<b>BARDZO TRUDNO PRZEKRACZALNA</b>	Ponad 300 m; 5-8 m; 8	2,0 m/s; 8	30-90 stopni; 8	Do 1 km; 8	1-2; 8	Słaba (poniżej 30 km); 8	48 (42-48)	Punktacja w granicach 7-8

<sup>60</sup> Por., R. SOBIERAJSKI, Rubieże obronne, PWL nr 7 1991

Przedstawione kryterium nieprzekraczalności rubieży wodnych charakteryzuje dość dokładnie dowolną przeszkodę wodną jako rubież. Przyporządkowana poszczególnym elementom niedostępności wartość liczbowa (punkty) charakteryzuje bowiem rubież pod względem nieprzekraczalności zarówno od strony jakościowej jak i fizycznej. Oznacza to, że dogodniejsze warunki obronne ma rubież, którą charakteryzuje największa liczba punktów czyli 48 lub zawierająca się w przedziale liczb 42-48. Natomiast dla rubieży wodnej o mniejszej wartości obronnej liczba punktów wynosi 12 lub zawiera się w przedziale liczb 6-18.

Do obliczeń można wprowadzać dopuszczalną zmianę wartości każdego elementu (kryterium) w granicach 1-2 punktów w przypadku występowania czynników terenowych lub klimatycznych zwiększających lub zmniejszających stopień pokonania danej rubieży wodnej.

**Należy pamiętać, że przedstawione rozważania i kryteria odnoszą się tylko do fizycznych właściwości (warunków) przeszkody wodnej bez uwzględnienia sił i środków obrony.**

### **2.3. SPOSOBY ZWIEKSZENIA STOPNIA TRUDNOŚCI POKONANIA RUBIEŻY WODNYCH**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „W jaki sposób zwiększyć stopień trudności pokonania przeszkody wodnej?”

#### **Zadanie badawcze**

**Określić sposoby zwiększania walorów obronnych przeszkód wodnych.**

Umiejętność przygotowania i wykorzystania terenu w obronie była i jest jednym z podstawowych, a często głównym źródłem zwycięstw nad przeważającymi siłami przeciwnika.

Teren z racji swej naturalnej, urozmaiconej rzeźby oraz pokrycia roślinnością i różnorodnymi budowlami jest statycznym, stałym elementem walki zbrojnej warunkującym prowadzenie ognia i wykonywanie ruchu czyli funkcjonowanie dwóch głównych, dynamicznych elementów walki. Wpływ naturalnych właściwości terenu na ogień i ruch kształtuje się od pełnego wykorzystania technicznych możliwości środków ogniowych i ruchu pojazdów kołowych do całkowitego uniemożliwienia prowadzenia ognia i wykonywania ruchu. Warunki klimatyczne powodują, że cechy terenu w niektórych okresach nabierają właściwości dynamicznych polegających często na bardzo istotnych zmianach.

Każdy wycinek terenu jest niepowtarzalny pod względem rzeźby i pokrycia stanowiąc sobą przypadkową kombinację walorów sprzyjających i utrudniających prowadzenie ognia i wykonywanie ruchu, stwarzając dowódcom walczących wojsk możliwość wyboru i wykorzystania do realizacji swoich celów sprzyjających cech terenu. Możliwości te są różne dla obydwu walczących stron. Dowódca nacierających wojsk posiada inicjatywę i ma swobodę wyboru kierunku, miejsca i czasu uderzenia pozwalających mu na stworzenie przewagi sił i ognia. Natomiast dowódca broniących się wojsk posiada teren przyszłej walki, który może przygotować i wykorzystać do obrony.

Teren oprócz naturalnych walorów obronnych ma tę zaletę, że poprzez prace w nim wykonane obrońca może wzmocnić istniejące lub stworzyć nowe walory obronne. Poprzez wykonanie prac inżynierskich w terenie można stworzyć swoistą - polową twierdzę - chroniącą własne wojska przed ogniem przeciwnika a zarazem śmiertelny tor przeszkód dla

przeciwnika paralizujący jego ruch. Teren i jego rozbudowa pozwalają zwielokrotnić siłę obrońcy jednocześnie zmniejszając przewagę nacierającego.

Ograniczone możliwości ruchu zgrupowań pancerno-zmechanizowanych stwarzają dla obrońcy przy dużych jego możliwościach ogniowych i wykorzystaniu naturalnych warunków terenu oraz rozbudowy inżynieryjnej szansę zatrzymania ruchu przeciwnika co jest równoznaczne z załamaniem jego natarcia i niemożliwością wykorzystania skutków przeprowadzonego porażenia ogniowego.

Istotny wpływ na znaczenie terenu w obronie mają możliwości prowadzenia w nim rozbudowy fortyfikacyjnej i budowy systemu zapór inżynieryjnych. Dzięki wzrastającemu nasyceniu wojsk maszynami inżynieryjnymi i doczeptym osprzętem spycharkowym wozów bojowych, mają one możliwość wykonania podstawowych okopów i ukryć dla żołnierzy i środków ogniowych w czasie kilku do kilkunastu godzin a pełnej rozbudowy fortyfikacyjnej w ciągu tygodnia.

Możliwość szybkiego i masowego minowania (mechanicznie, lotnictwem i artylerią raketową), nie tylko własnego terenu ale także zajmowanego przez przeciwnika, zwiększa możliwości paralizowania jego ruchu w terenie, zwiększając tym samym zdolność do trwałej obrony.

**Aby teren mógł zwielokrotnić siły obrony, należy go:**

- rozpoznać i ocenić, określając jego wpływ na działanie przeciwnika i wojsk własnych,
- odpowiednio wykorzystać - zwłaszcza naturalne walory obronne - do tworzenia właściwej struktury obrony,
- przygotować do obrony wykonując w nim prace inżynieryjne.

**Przeszkoda naturalna to teren o właściwościach ograniczających lub**

**uniemożliwiających ruch pojazdów bojowych**. Jest ona obok ognia najważniejszym czynnikiem przeciwdziałania natarciu przeciwnika. Podczas rozpoznania terenu należy ocenić wartość zaporową poszczególnych przeszkód terenowych w celu określenia potrzeby wzmocnienia ich zaporami inżynieryjnymi oraz ogniem obrony.

Podstawowym sposobem wykorzystania przeszkód naturalnych w obronie jest oparcie o nie pozycji obrony (rubieży ogniowych) lub włączenie ich w linię pozycji (rubieży). Oparcie obrony o naturalną przeszkodę terenową dotyczy głównie przeszkód wodnych, stanowiących w warunkach Polski najważniejsze przeszkody naturalne o dużych i bardzo dużych walorach obronnych. Bezценne korzyści bojowe obrony opartej o przeszkodę wodną polegają na możliwości zwalczania przeciwnika ogniem podczas jej forsowania i uniemożliwieniu mu jednoczesnego użycia całości (większości) sił - zwłaszcza broni pancernej. Włączenie w linię obrony takich przeszkód naturalnych jak: przeszkody wodne, nieprzejezdne lasy, zabagnienia, jeziora, gęsto zabudowany teren, strome wzniesienia itp. znacznie skraca odcinek frontu obrony dostępny dla nacierającego, a więc taki, który musi być silnie broniony przez wojska.

Każda przeszkoda naturalna powinna być ufortyfikowana, wzmocniona saperami i broniona ogniem. Nowym wymogiem przy wykonywaniu okopów dla środków ogniowych, w tym czołgów, BWP i innych pojazdów bojowych jest konieczność wykonywania ekranów zabezpieczających przed wykryciem i rażeniem bronią precyzyjną. W tym celu dla pojazdu bojowego przygotowuje się głębokie, zabezpieczone z góry ukrycie, w którym pozostaje on gdy brak jest celów na przedpolu. Z chwilą ataku przeciwnika i pojawienia się celów pojazd bojowy wyjeżdża z ukrycia na stanowisko ogniowe (startowe) odkryte zapewniające mu dobre możliwości prowadzenia obserwacji i ognia. Po wykonaniu zadania bojowego wraca do ukrycia.

Charakter struktury rozbudowy fortyfikacyjnej terenu powinien uwzględniać sposób wykorzystania naturalnych rubieży terenowych do obrony. Jeśli obrona jest na przykład oparta o przeszkodę wodną dogodną (łatwą) do forsowania przez przeciwnika jej rozbudowa powinna być liniowa i ciągła. Gdy w linię obrony włączono przeszkody naturalne to rozbudowa powinna mieć charakter samodzielnych punktów oporu lub rejonów obrony z lukami między nimi, wypełnionymi przez te przeszkody i przestrzeliwanymi ogniem skrzydłowym oraz krzyżowym. W głębi obrony odwody powinny być rozśrodkowane i ufortyfikowane według struktury przestrzenno-punktowej.

Istota łączenia systemu ognia z systemem zapór i warunkami terenowymi polega na takim wspólnym użyciu środków ogniowych i zapór inżynieryjnych na wybranych rubieżach terenowych, które umożliwiają maksymalne wykorzystanie walorów bojowych środków ogniowych, zapór i terenu oraz wzajemne uzupełnianie słabych stron każdego z tych elementów.

Sztuka przygotowania i wykorzystania terenu do obrony jest nadal jednym z głównych źródeł sukcesów w walce z wielokrotnie przeważającymi siłami przeciwnika. Teren oprócz naturalnej wartości obronnej stanowi swego rodzaju tworzywo, które obrońca może ukształtować dla wzmocnienia już istniejących naturalnych i stworzenia nowych walorów obronnych.

Podczas walki teren stanowi obok ognia i ruchu wojsk jeden z głównych atutów obrońcy, zwielokrotniając zdolności bojowe broniących się wojsk oraz osłabiając skuteczność ognia i paralizując ruch nacierających wojsk. Historia wojen dowiodła, że mistrzowskie wykorzystanie terenu oraz zapór i niszczeń było podstawą sukcesów obrony.

W celu właściwego przygotowania i wykorzystania terenu do obrony należy go rozpoznać i ocenić jego właściwości, zwłaszcza pod kątem działania w nim przeciwnika i

wojsk własnych. Wynikiem powinno być określenie: usytuowania i wartości zaporowej przeszkód naturalnych, odcinków (pasów) terenu oraz dróg i przepraw dogodnych dla ruchu zgrupowań przeciwnika, wzniesień i zagłębień terenowych tworzących naturalne warunki maskowania, zasięgu obserwacji i możliwości prowadzenia ognia oraz usytuowania pozycji (rubieży) obronnych.

W ramach inżynierskiego przygotowania pasa (rejonu) obrony na prawdopodobnych kierunkach działania przeciwnika, ustawia się dużą liczbę zapór inżynierskich. Na bronionym brzegu wykonuje się przeciwskarpy i minuje brzeg. Niszczy się istniejące mosty, brody i miejscowe środki przeprawowe, a także przygotowuje do wysadzenia wszelkie obiekty hydrotechniczne. Ponadto w nurcie przeszkody wodnej urządza się system zapór podwodnych i nawodnych (w tym również pływających).<sup>61</sup> Jeżeli jest to możliwe, przygotowuje się mieszankę łatwopalną w celu utworzenia zapory ogniowo-wodnej.<sup>62</sup>

#### **2.4. SPOSOBY WYKORZYSTANIA PRZESZKÓD WODNYCH W OBRONIE**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „W jaki sposób można optymalnie wykorzystać przeszkody wodne w obronie?”

##### **Zadania badawcze:**

##### **1. Ustalić rolę przeszkody wodnej w strukturze obrony.**

<sup>61</sup> J. GARSTKA, Minowanie przeszkód wodnych, *Myśl Wojskowa* 1989, nr 8, s. 74

<sup>62</sup> J. ŁABĘDZKI, Zapory ogniowe i ogniowo-wodne oraz niektóre możliwości ich wykorzystania w działaniach bojowych, *Myśl Wojskowa* 1983, nr 4, s. 29

**2. Określić miejsce przeszkody wodnej w strukturze obrony.**

**3. Określić możliwe sposoby obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych.**

W wyniku restrukturyzacji naszych sił zbrojnych uległ zmniejszeniu potencjał bojowy, który można przeciwstawić ewentualnej agresji. Wynika stąd konieczność poszukiwania dróg jego zrekompensowania. Jedną z możliwości stanowi **wykorzystanie w systemie obrony przeszkód wodnych** mogących zwielokrotnić siłę obrońcy. Od umiejętności ich wykorzystania w dużym stopniu uzależniony będzie wynik walki obronnej. Dlatego obrona nie tylko rzek granicznych i przygranicznych powinna być przygotowana już w czasie pokoju, a wojska nieustannie szkolone w jej przygotowaniu i prowadzeniu.

Ze względu na sposób wykorzystania przeszkody wodnej w systemie obrony rozróżniamy:

- obronę przed przeszkodą wodną,
- **obronę przeszkody wodnej,**
- obronę za przeszkodą wodną.

Wyróżnikiem jest tu cel obrony i usytuowanie samej przeszkody wodnej względem ugrupowania bojowego odpowiedniego szczebla organizacyjnego.

W celu jednoznacznego rozumienia przedstawionych sposobów i związanej z nimi problematyki należy wyjaśnić co trzeba rozumieć przez wyrażenie „za ...” lub „przed przeszkodą wodną”. Otóż, za przeszkodą wodną - znaczy po stronie obrońcy; przed przeszkodą wodną - po stronie przeciwnika lecz nie w jego ugrupowaniu.

Obrona przed przeszkodą wodną, to obrona przyczółka bezpośrednio związana i uwarunkowana istnieniem rubieży wodnej z tyłu walczących na nim wojsk.

W przypadku niemożności utrzymania bronionego przyczółka, obrona ta musi zapewnić zorganizowaną przeprawę wojsk na drugi brzeg, nie dopuścić do przeprowienia się w ślad za nimi wojsk przeciwnika i ostatecznie załamać jego natarcie na rubieży przeszkody wodnej.

Istotą obrony za przeszkodą wodną jest wykorzystanie dogodnej do obrony rubieży terenowej poprzez umiejętne włączenie jej w skład pasa zapór przed przednim skrajem obrony dla podniesienia jego efektywności. W obronie za przeszkodą wodną rubież ta powinna być broniona według zasad obowiązujących w obronie przeszkód wodnych, a pozostała część pasa (rejonu) według zasad ogólnych. Główny wysiłek obrony wojsk broniących się za przeszkodą wodną może być skupiony w głębi ugrupowania bojowego gdzie obrońca zamierza rozbić przeciwnika. Przykładem takiej obrony jest obrona z pasem przesłaniania za przeszkodą wodną. Sposób ten jest mało efektywny i dlatego powinien ograniczać się do przypadków koniecznych, jak na przykład niedogodny do obrony teren na znacznej długości odcinka przeszkody wodnej, którego szerokość przekracza 8 km (minimalna szerokość pasa przesłaniania) przy jednoczesnym dominowaniu brzegu przeciwnego lub dla czasowej osłony sił głównych przechodzących do obrony podczas walki. Może być stosowany w obronie wąskich granicznych przeszkód wodnych.

Z taktycznego punktu widzenia obrona za rubieżą wodną w przypadku gdy obrońca nie posiada możliwości prowadzenia obserwacji bezpośredniej i ognia na wprost na lustro wody oraz teren bezpośrednio do niego przyległy, nie powinno się nazywać obroną za przeszkodą wodną, mimo takiego właśnie położenia pasa (rejonu) obrony względem rubieży wodnej.

Natomiast istotą obrony przeszkody wodnej jest włączenie jej w system obrony dla utrzymania dogodnej do obrony rubieży wodnej potęgującej siły obrońcy przy jednoczesnym dużym utrudnieniu pokonania jej przez forsującego przeciwnika. **Przeszkoda wodna staie**

się wtedy najważniejszym elementem systemu obrony, od którego zależy ugrupowanie bojowe, porażenie ogniowe i rozbudowany pod względem inżynieryjnym pas (rejon) obrony.

Szczególne role w obronie przeszkody wodnej przypada walce o utrzymanie przedniego skraju obrony. Na nim też skupia się główny wysiłek walki obronnej. Celem obrony przeszkody wodnej jest załamanie natarcia przeciwnika na rubieży wodnej poprzez nie dopuszczenie do jej sforsowania i utrzymanie przedniego skraju, którego utrata powoduje zmarnowanie wszystkich korzyści jakie daje ona obrońcy lub zadanie maksymalnych strat i zyskanie na czasie. Ujmując prościej, celem obrony przeszkody wodnej jest maksymalne wykorzystanie jej właściwości obronnych zintensyfikowanych poprzez właściwą rozbudowę inżynieryjną i organizację systemu ognia dla efektywnego prowadzenia walki obronnej i uzyskania w niej optymalnych wyników.

Każdą inną obronę gdzie wojska rozmieszczone są w całości przed lub za rubieżą wodną i nie występuje etap walki o jej utrzymanie nie powinno się nazywać obroną przed lub za przeszkodą wodną i należy organizować oraz prowadzić ją według zasad ogólnych. Będzie to obrona bez wykorzystania przeszkód wodnych.

Wykorzystanie przeszkód wodnych w systemie obrony zwiększa możliwość załamania natarcia przeciwnika i przygotowania skutecznej obrony w krótszym czasie, mniejszymi siłami i na szerszym froncie.

Najefektywniejszym sposobem wykorzystania przeszkód wodnych w systemie obrony jest obrona przeszkód wodnych. Obronę przeszkody wodnej zazwyczaj organizuje się i prowadzi na jednym brzegu, niekiedy na obydwu.

Obrona na obydwu brzegach będzie organizowana głównie w sytuacjach dynamicznych gdy przeszkoda wodna może stanowić dla wycofujących się wojsk dogodną rubież do załamania natarcia przeciwnika, a w wyniku odtworzenia odwodów i możliwości

wprowadzenia do walki nowych sił, zachodzi potrzeba przejścia do natarcia. Część sił utrzymuje wtedy przyczółek albo prowadzi działania w pasie przesłaniania lub na pozycji przedniej przed przeszkodą wodną, nie dopuszczając do jej rozpoznania i forsowania z marszu co zmusi przeciwnika do powtórnego organizowania natarcia zaczynającego się od forsowania i przełamania zawczasu przygotowanej obrony. Rozmieszczenie wojsk broniących przeszkody wodnej na obydwu jej brzegach wynikać więc będzie z sytuacji operacyjno-taktycznej (potrzeby utrzymania przyczółka, kanalizowania i opóźniania ruchu wojsk przeciwnika itp.) i warunków terenowych (dogodna rubież terenowa przed lustrem wody - na przykład wysoki dominujący brzeg).

Podstawowym sposobem obrony przeszkód wodnych, a jedynym w przypadku obrony granicznych przeszkód wodnych jest organizowanie ich obrony na jednym, własnym (bronionym) brzegu.

## **2.5. WPŁYW SYTUACJI OPERACYJNO-TAKTYCZNEJ NA DOWODZENIE**

### **OBRONA PRZESZKÓD WODNYCH**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jaki wpływ na dowodzenie obroną przeszkód wodnych ma sytuacja operacyjno-taktyczna?”

#### **Zadanie badawcze**

Zbadać wpływ sytuacji operacyjno-taktycznej na dowodzenie obroną przeszkód wodnych.

Działanie dowódców i sztabów podczas organizacji walki obronnej w pełni zależy od warunków przejścia do obrony. Dlatego podczas przechodzenia do obrony w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, wobec ciągłego jego oddziaływania dowódca związku taktycznego (oddziału) dąży do opanowania dogodnej rubieży ułatwiającej odparcie uderzeń przeciwnika. Łączy się to bezpośrednio z organizowaniem walki w ograniczonym czasie, ponieważ w okresie organizacji obrony trzeba kontynuować walkę z przeciwnikiem.

Podczas organizacji walki obronnej bez bezpośredniej styczności z przeciwnikiem dowódca związku taktycznego podejmuje decyzję na podstawie mapy i stawia zadania bojowe dowódcom oddziałów, po czym całą pracę związaną z przygotowaniem obrony wykonuje w terenie.<sup>63</sup>

Na sposób organizacji walki w obecnych warunkach większy wpływ mają techniczne środki dowodzenia niż warunki, które autor przedstawił w rozprawie wcześniej. W obecnych warunkach sztab dysponuje cztero-pięciokrotnie większym zakresem informacji wymagających opracowania niż w okresie ostatniej wojny światowej. Ponadto należy uwzględnić również fakt, że praca oficerów sztabu wykonywana sposobem tradycyjnym, w którym dominują czynności manualno-analityczne zajmuje około 55-60% czasu a 40-45% pozostaje na pracę koncepcyjną.<sup>64</sup>

Szansę na zmianę tych niekorzystnych proporcji dają zautomatyzowane systemy dowodzenia, gdzie etap analityczno-informacyjny może być skrócony o 20-40% a w niektórych przypadkach nawet do 60%.

---

<sup>63</sup> RWWL SZ RP, MON 1985

<sup>64</sup> A. F. BULATOW, Wybrane problemy przygotowania i podjęcia decyzji w walce

Konieczne jest zatem wprowadzenie do sztabów techniki obliczeniowej i zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Na poszczególne części składowe organizacji walki obronnej wpływa bardzo dużo warunków. Najbardziej znaczący będzie wpływ tych warunków na wypracowanie decyzji i sposób zabezpieczenia działań bojowych. Dlatego chciałbym zwrócić uwagę na te problemy omawiając tylko niektóre z warunków i ich wpływ.

Ogólne zasady pracy dowódcy i sztabu oraz zastępców dowódcy a także szefów komórek organizacyjnych, szefów rodzajów wojsk i służb oraz innych osób funkcyjnych w zakresie organizacji obrony przeszkody wodnej będą takie same jak w obronie organizowanej w warunkach normalnych. Natomiast w treści pracy wystąpią pewne różnice wynikające z faktu wykorzystania przeszkody wodnej w systemie obrony.

Organizacja walki w obronie przeszkody wodnej obejmuje: podjęcie decyzji, postawienie zadań bojowych, organizację współdziałania, zabezpieczenia działań bojowych i dowodzenia oraz planowanie walki.

Warunki w których związek taktyczny (oddział) może przechodzić do obrony decydują o różnym charakterze wymagań i odmiennej specyfice pracy dowódcy i sztabu w czasie wypracowywania decyzji do obrony.

Czynności składające się na proces wypracowania decyzji noszą cechy metod. Jednak w zależności od rodzaju zadania i sytuacji (warunków) zmieniać się będzie treść rozpatrywanych czynności i kolejność ich realizacji.

Jak wobec tego na proces wypracowania decyzji wpływa warunek styczności wojsk?

Przejście do obrony w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem zmusza do pospiesznego wykonania różnorodnych czynności, często w skrajnie ograniczonym czasie. Konieczne więc staje się stosowanie określonej metody pracy dowódcy oraz kolejności

realizacji czynności pozwalających w maksymalnie krótkim czasie wypracować decyzję i postawić zadania bojowe wykonawcom.

Należy dążyć aby wypracowanie decyzji odbywało się równolegle na kilku szczeblach dowodzenia.

Regulamin walki wojsk lądowych - precyzuje iż dowódca w warunkach bezpośredniej styczności i ciągłego oddziaływania przeciwnika, przede wszystkim dąży do opanowania wskazanej (dogodnej) rubieży ułatwiającej odparcie uderzenia przeciwnika. Jednocześnie określa zamiar walki i przekazuje podwładnym wstępne zarządzenia bojowe, kończy podejmowanie decyzji - najczęściej na podstawie mapy, stawia zadania ... itd. a ponadto intensyfikuje działania mające na celu utworzenie systemu ognia, zapór inżynierskich oraz rozbudowy fortyfikacyjnej pasa (rejonu) obrony.<sup>65</sup>

Praktyka wskazuje, że im krótszym czasem dysponuje dowódca tym skrupulatniej powinien podchodzić do wyboru zagadnień, które ma osobiście rozwiązać.<sup>66</sup>

W związku z tym dużego znaczenia w stylu jego pracy nabierają umiejętności wyszukiwania decydujących zagadnień na których należy skupić wysiłek w warunkach skrajnie ograniczonego czasu. Dowódca może określić tylko te elementy decyzji, które są rzeczywiście bezpośrednio związane z walką. Takimi elementami decyzji są w każdym przypadku: zamiar walki, zadania bojowe i główne problemy współdziałania. Pozostałe zagadnienia związane ze szczegółowym określeniem sposobów działań wojsk, prowadzeniem pracy agitacyjno-wychowawczej, organizacji i realizacji zabezpieczenia walki - rozstrzygają

---

<sup>65</sup> RWWL - część I, MON 1985 s. 264

<sup>66</sup> D. A. Iwanow. Zasady dowodzenia wojskami. MON, s. 86

zgodnie z zamiarem dowódcy - właściwi zastępcy dowódcy oraz szefowie rodzajów wojsk i służb, ponosząc pełną odpowiedzialność za podjęte decyzje.

Stosownie do ilości i zakresu wykonywanych przedsięwzięć zapewniających rozpoczęcie działań w nakazanym czasie dowódca będzie zmuszony do dokonania niezbędnego manewru sił i środków w sztabie dla zapewnienia terminowego wykonania tych przedsięwzięć kosztem innych, które mogą być zrealizowane w późniejszym terminie.

W warunkach dostatecznej ilości czasu celowe jest stosowanie metody kolejnego przygotowania walki.

Wypracowaniu decyzji do obrony w ramach pierwszej strategicznej operacji obronnej początkowego okresu wojny sprzyjają możliwości: dokładnego, wielokrotnego rekonesansu ewentualnego pasa przyszłej obrony; sprecyzowania systemu ognia; wykonania rozbudowy inżynierskiej; przeprowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych a nawet ćwiczeń taktycznych z wojskami, kolejno oddziałami, którym przydziela się rejony rozmieszczenia a niekiedy nawet rzeczywiste rejony obrony lub ćwiczy się wykonywanie kontrataków, zajmowanie rubieży ogniowych, pozycji ryglowych itp. W tym czasie mogą być również realizowane określone przedsięwzięcia operacyjnego przygotowania terenu. Duże znaczenie ma również wcześniejsze zorientowanie określonych osób funkcyjnych co do miejsca i przewidywanego charakteru przyszłych zadań obronnych.

Przejście dywizji do obrony w toku wojny może być zamierzone lub wymuszone a wpływ na wypracowanie decyzji będzie miał cechy obrony bez styczności lub w styczności i w ograniczonym czasie.

Wypracowanie decyzji do działań w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia ze względu na możliwość użycia w dowolnym czasie broni jądrowej wyłania potrzebę jednolitego planowania zarówno z jej użyciem jak i bez oraz ciągłego utrzymywania

oddziału raket taktycznych w takiej gotowości, która zapewni możliwość uzyskania przewagi nad równorzędnym przeciwnikiem.

Już w czasie wypracowania decyzji mogą wystąpić radykalne zmiany w możliwościach wojsk własnych i przeciwnika oraz zmiany w stosunkach sił. Niezwykle trudnym zadaniem będzie zebranie informacji oraz ich ocena w krótkim czasie. W tych warunkach decyzję trzeba podejmować w znacznym stopniu na podstawie wniosków z przewidywań rozwoju sytuacji ustalonych w oparciu o posiadane dane (cząstkowe).

Na treść pracy dowódcy istotny wpływ wywiera charakter terenu, warunki meteorologiczne, pora roku i doby. Uwzględnianie warunków terenowych w obronie sprowadza się do wyboru takich rubieży, rejonów i kierunków, które z jednej strony mogłyby maksymalnie zwiększyć pole walki i ostrzału, z drugiej zaś zapewnić najlepsze warunki maskowania i ukrycia przed ogniem przeciwnika.

Na współczesnym polu walki trudno jest zdefiniować pojęcie normalnych warunków terenowych a tym samym wyodrębnić specyficzne (szczególne).

Może również zaistnieć sytuacja gdy na przykład dywizja prowadziła natarcie w warunkach szczególnych (przykładowo w nocy) a otrzymała zadanie przejścia do obrony w dzień, czy też nacierała w górach a przechodzi do obrony w normalnym terenie. Mogą też zaistnieć o wiele bardziej skomplikowane warunki, na przykład - natarcie w terenie lesisto-bagnistym a konieczność przejścia do obrony w terenie zurbanizowanym itp. czyli przejście z działań bojowych w określonych warunkach szczególnych (teren lesisto-bagnisty) do działania w diametralnie innych warunkach szczególnych (teren zurbanizowany).

Należy przypuszczać, iż przynajmniej w początkowym okresie wojny, w razie konieczności przejścia dywizji do obrony w warunkach szczególnych (obrona: granicy państwa, w górach, wzdłuż przeszkód wodnych, wybrzeża morskiego i wysp oraz rejonów

umocnionych), podstawowym warunkiem organizacji takiej obrony będzie mobilizacyjne rozwinięcie a następnie przemieszczenie dywizji na nakazaną rubież. Natomiast w toku działań bojowych, na przykład podczas prowadzenia natarcia i przejścia do obrony w warunkach szczególnych podstawowym problemem będzie zmiana ugrupowania bojowego, co przykładowo w warunkach górskich może stanowić olbrzymi problem. W obydwu przytoczonych przypadkach sprawą podstawową będzie znajomość zasad prowadzenia działań (przygotowania i prowadzenia obrony) w określonych warunkach szczególnych. Działania bojowe w warunkach szczególnych będą głównie warunkowane przez odpowiednie (właściwe) wykorzystanie terenu.

Należy przyjąć zasadę, iż samo działanie w warunkach szczególnych czy też konieczność przejścia do takich działań (obrony) stwarza określone wymagania (w każdym przypadku inne), które będą miały olbrzymi wpływ na sposób działania związku taktycznego (oddziału). Kto nie uwzględni tych warunków przechodzenia do obrony, może przegrać walkę jeszcze przed jej rozpoczęciem lub nie będzie w stanie na czas zorganizować skutecznej obrony.

Generalnie można stwierdzić, że w terenie łatwo dostępnym ugrupowanie bojowe będzie bardziej rozśrodkowane a warunki pokonywania i prowadzenia obserwacji łatwiejsze. W terenie trudno dostępnym - kanalizującym ruch - ugrupowanie bojowe będzie głęboko urzutowane na poszczególnych kierunkach oraz podzielone na większą ilość tworzonych dodatkowo samodzielnych kierunków i elementów.

**Metoda pracy dowódcy nad wypracowaniem decyzji** do obrony przeszkody wodnej nie różni się od wypracowania decyzji do obrony w warunkach normalnych. Treść pracy będzie jednak nieco inna.

Po otrzymaniu zadania do obrony przeszkody wodnej dowódca analizuje zadanie i ocenia sytuację ze szczególnym uwzględnieniem warunków terenowych. Przeszkodę wodną ocenia z punktu widzenia możliwości jej forsowania przez przeciwnika oraz potrzeb obrony. Określa przede wszystkim odcinki dogodne do forsowania i rejony, których utrzymanie będzie decydowało o trwałości obrony oraz przydatność przyległego terenu do rozwinięcia przez przeciwnika natarcia po forsowaniu. Na tej podstawie ustala przypuszczalne kierunki forsowania oraz natarcia przeciwnika w głębi obrony, a także sposoby przeciwdziałania ze szczególnym uwzględnieniem budowy zapór inżynieryjnych i organizacji ognia zwłaszcza przeciwpancernego na zagrożonych kierunkach.

Oceniając przeciwnika dowódca powinien dodatkowo określić jakim sprzętem przeprawowym może dysponować przeciwnik na poszczególnych kierunkach i jaka jest jego przydatność do forsowania, a także możliwości działania jego desantów powietrznych (rejony wysadzenia, kierunki działania itp.).

Oceniając siły własne powinien dokładnie przeanalizować ich możliwości i przydatność do prowadzenia obrony przeszkody wodnej.

Szczególnie dokładnie powinna być przeprowadzona ocena terenu zarówno po stronie przeciwnika jak i własnej. Oceniając teren dowódca powinien określić:

- dogodne i skryte drogi podejścia do przeszkody wodnej,
- najdogodniejsze rejony do koncentracji wojsk i środków przeprawowych,
- brody i możliwości wykorzystania ich do przeprawy,
- miejsca, czas przygotowania, ilość i rodzaj punktów przeprawowych,
- dokładny przebieg przedniego skraju obrony,
- jak wykorzystać przeszkodę wodną w systemie obrony dywizji,
- jakie są warunki organizacji systemu ognia, a w tym: przeciwpancernego, artylerii, wozów bojowych i piechoty - przygotowywanego na przeciwległy brzeg, lustro wody, własny

brzeg oraz skrzydła i styki,

- rejon i sposób rozmieszczenia ubezpieczeń bojowych,
- rozmieszczenie elementów systemu dowodzenia,
- sposób rozbudowy inżynieryjnej pasa obrony, głównie budowy zapór inżynieryjnych

w wodzie i na bronionym brzegu.

Meldunki danych do decyzji przygotowywane dla dowódcy przez oficerów dowództwa powinny uwzględniać w swej treści wpływ przeszkody wodnej na obronę.

Pracę dowódcy nad wypracowaniem decyzji powinien kończyć rekonesans mający istotne znaczenie i wpływ na ostateczny kształt precyzowanej decyzji. Metody i treść pracy dowódcy podczas rekonesansu będą zależały od czasu jakim dowódca dysponuje na wypracowanie decyzji. W zależności od szerokości pasa obrony a w nim od ilości odcinków dogodnych do forsowania może być organizowanych kilka punktów rekonesansowych, rozmieszczonych zazwyczaj wzdłuż przeszkody wodnej. W treści rozpatrywanych zagadnień należy dodatkowo uwzględnić i dokładnie ustalić w terenie:

- prawdopodobne kierunki natarcia i odcinki dogodne do forsowania,
  - przewidywane rejon wyjściowe do forsowania i koncentracji środków
- przeprawowych oraz punkty (osie) przeprawy przeciwnika,
- możliwe kierunki działania przeciwnika po sforsowaniu przeszkody wodnej,
  - możliwości i sposób obrony przeszkody wodnej,
  - przebieg przedniego skraju obrony,
  - skład, rozmieszczenie i zadania ubezpieczeń bojowych,
  - rozmieszczenie rejonów obrony (w tym pozornych), przebieg pozycji i sposób ich
- rozbudowy,
- sposób rozbudowy systemu zapór na lustrze wody i własnym brzegu,
  - jakie prace inżynieryjne, gdzie i jakimi środkami wykonać w celu umocnienia i

uniedostępnienia brzegów oraz budowy trwałych obiektów obronnych przeznaczonych do obserwacji i ostrzeliwania lustra wody?,

- sposób zorganizowania systemu ognia na przeciwległy brzeg, zwierciadło wody, własny brzeg oraz skrzydła i styki,

- kierunki kontrataków drugiego rzutu lub odwodu (odwodów) oraz rubieże ich rozwinięcia i sposób przygotowania,

- kierunki i rubieże rozwinięcia odwodów specjalnych oraz rubieże ogniowe pododdziałów czołgów i BWP.

Po przeprowadzeniu rekonesansu i ostatecznym sprecyzowaniu decyzji dowódcy grup rekonesansowych powinni uściślić zadania dla wykonawców oraz zameldować dowódcy wyniki rekonesansu.

W bezpośredniej styczności można mówić o względnym bezpieczeństwie pierwszego rzutu przed uderzeniami jądrowymi. Wzmaga się natomiast zagrożenie oddziaływania środkami konwencjonalnymi. Ciągłe i bezpośrednie oddziaływanie przeciwnika wymaga dużej operatywności i maksymalnego wysiłku organizacyjnego dowódcy i sztabu. Wydłuża się czas potrzebny na organizację obrony przede wszystkim związany z wykonywaniem niezbędnych prac inżynierskich. Ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania sprzętu technicznego zwiększa się wysiłek fizyczny ludzi. Powoduje to zmęczenie fizyczne i psychiczne związane z ciągłym zagrożeniem. Wypracowanie decyzji w tych warunkach będzie w wielu przypadkach związane z koniecznością jednoczesnego kierowania walką w celu opanowania rubieży dogodniejszej do obrony. W tym przypadku uwaga dowódcy będzie skupiona nie tylko na obronie ale również na rozwiązaniu całego szeregu dodatkowych zadań wynikających z aktualnej sytuacji. Stopień skomplikowania sytuacji będzie uzależniony od ilości zadań cząstkowych, które muszą być rozwiązane równoległe z wypracowaniem decyzji i przekazaniem jej do wojsk.

Wszystko to powoduje konieczność dokonania określonego podziału sił i środków dowodzenia. Nawet przy założeniu, że zastępca dowódcy-szef szkolenia będzie kierował realizacją części zadań cząstkowych, zasadnicze decyzje w tym zakresie podejmował będzie dowódca.

Zorganizowanie w ramach sztabu odpowiedniego obiegu informacji i ich selekcja może odciążyć dowódcę od napływu szeregu mniej ważnych informacji. Istotne jest również aby w tej sytuacji dowódca zwrócił szczególną uwagę na właściwe wykorzystanie terenu, gdyż ograniczony czas nie pozwoli na rozbudowę fortyfikacyjną i budowę zapór w takim zakresie, który warunkowałby trwałość obrony. Często wybór rubieży będzie wymuszony. Należy podkreślić, że dowódca w sytuacji przejścia do obrony w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem będzie dysponował największym zakresem informacji o nim. Dlatego sposób jego oceny w procesie decyzyjnym będzie również odmienny.<sup>67</sup>

Szczególnie trudne w tych warunkach może okazać się przyjęcie określonego ugrupowania co należy również uwzględnić w procesie decyzyjnym.

Nie bez znaczenia są też takie czynniki jak dotychczas poniesione straty, zużycie środków materiałowych i trudności w ich uzupełnianiu.

Podczas organizowania obrony bez bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, dowódca podejmuje decyzję na podstawie mapy i stawia zadania oddziałom po czym całą pracę związaną z przygotowaniem obrony wykonuje w terenie.<sup>68</sup> Brak styczności oraz zazwyczaj większa ilość czasu niż w innych warunkach stwarza możliwość rozwiązania - bezpośrednio w terenie - zasadniczych problemów przygotowania obrony.

---

<sup>67</sup> Dowodzenie dywizją (pulkim) w działaniach bojowych - część II. ASG WP, 1983. s. 162

<sup>68</sup> RWWL - część I, MON 1985 s. 264

Praca dowódcy w tych warunkach organizowana jest na ogólnie przyjętych zasadach, z tym jednak, że większa ilość czasu pozwala na bardziej szczegółowe planowanie. Istnieją również korzystniejsze warunki do: szczegółowego przestudiowania terenu zarówno w głębi, jak i na podejściach do przedniego skraju; wyboru najdogodniejszych rubieży obrony; tworzenia ugrupowania bojowego zgodnie z wypracowaną decyzją bez niepotrzebnych przegrupowań, organizacji systemu ognia i manewru, wykorzystania maszyn inżynieryjnych nie tylko w głębi lecz i na przednim skraju oraz tworzenia warunków kanalizowania ruchu podchodzącego przeciwnika.

Odmierna będzie ocena przeciwnika na podstawie niepełnych a często znikomych danych. W skrajnych przypadkach opierać się będzie ona jedynie na podstawie znajomości jego organizacji i zasad działania oraz pojemności kierunków na których jest możliwe lub prawdopodobne natarcie. Wymagana jest wtedy jednak ocena terenu na znacznie większą głębokość. Jest to ważne wtedy gdy zachodzi potrzeba utrzymania współdziałania z wojskami działającymi z przodu, których podejście w toku walki jest przewidywane na kierunku obrony dywizji.

Należy również rozpatrzyć jak czynnik (warunek) czasu wpływa na wypracowanie decyzji. Ilość czasu na podejmowanie decyzji na współczesnym polu walki będzie najczęściej ograniczona, co wymaga od organów dowodzenia szczebla taktycznego dużej operatywności. Zmusza do stawiania wojskom zadań „częstkowych” w miarę konkretyzowania się ogólnego zamiaru walki.

Czas będzie podstawowym czynnikiem określającym metodę, kolejność i treść pracy dowódcy. W warunkach ograniczonego czasu na organizację obrony przeszkody wodnej najkorzystniej jest stosować metodę równoległego przygotowania walki.

Związek taktyczny (oddział) zmuszony będzie niekiedy organizować obronę przeszkody wodnej w ograniczonym czasie. Przykładem może być obrona rzek granicznych, którą w przypadku niespodziewanej lub zaskakującej agresji trzeba będzie organizować w bardzo krótkim czasie. Podstawowym wymogiem w procesie organizowania walki będzie przyspieszenie tempa wypracowywania decyzji. Dowódca będzie musiał szybciej podjąć decyzję, podczas gdy zakres rozpatrywania problemów będzie szerszy, gdyż będzie trzeba uwzględnić podczas oceny sytuacji dużo więcej czynników i warunków mających duży wpływ na przebieg walki obronnej i osiągnięcie jej celu. Aby sprostać powyższym wymaganiom należy szeroko wykorzystywać technikę komputerową.

Istnieje potrzeba szybkiego stworzenia takiego systemu wspomagania procesu decyzyjnego, w tym również odpowiedniego oprogramowania, który automatycznie zbierałby dane i je aktualizował, wypracowywał możliwe (najlepsze) warianty decyzji pozostawiając dowódcy jedynie wybór jego zdaniem najefektywniejszego z proponowanych rozwiązań.

**Współdziałanie** dowódca powinien organizować osobiście. Po rekonesansie i uściśleniu zadań w terenie współdziałanie na zasięg widoczności w terenie powinni zorganizować dowódcy grup rekonesansowych. Współdziałanie na całą głębokość zadania organizuje dowódca z udziałem zastępców, szefów rodzajów wojsk i służb oraz wydziałów a także dowódców podległych elementów ugrupowania bojowego i oddziałów po powrocie z rekonesansu. W obronie przeszkody wodnej organizuje się je według prawdopodobnych kierunków natarcia przeciwnika ze szczególnym uwzględnieniem dogodnych odcinków forsowania oraz zadań i kierunków kontrataków wojsk własnych a także według przewidywanych etapów walki obronnej.

W obronie przeszkód wodnych mogą to być następujące etapy:

**I etap** - Walka z przeciwnikiem podchodzącym do przeszkody wodnej, w tym także w pasie przesłaniania - jeśli jest organizowany - w celu wzbronienia przeciwnikowi jednoczesnego podejścia do przeszkody wodnej i sforsowania jej z marszu lub zajęcia rejonów ześrodkowania i wyjściowych do forsowania.

**II etap** - Walka o utrzymanie przeszkody wodnej w celu odparcia natarcia forsującego przeciwnika i o utrzymanie przedniego skraju obrony.

**III etap** - Walka z przeciwnikiem, który włamał się w głąb obrony na jednym lub kilku kierunkach w celu rozbicia go i odtworzenia przedniego skraju obrony lub zatrzymania jego natarcia na dogodnej dla obrońcy rubieży i stworzenia warunków do wykonania przeciwuderzenia siłami przełożonego.

Organizując współdziałanie według kierunków dowódca uzgadnia współdziałanie wszystkich elementów ugrupowania bojowego przewidzianych do działania na każdym kierunku prawdopodobnego natarcia i forsowania oraz podczas zwalczania przewidywanych desantów przeciwnika w świetle wykonania najważniejszych zadań obronnych przez oddziały ogólnowojskowe broniące się na kierunku głównego uderzenia przeciwnika.

Zasady organizacji współdziałania do obrony przeszkody wodnej nie odbiegają zasadniczo od ogólnych. Różnice występują w etapie walki o utrzymanie przeszkody wodnej polegającym na niszczeniu przeciwnika w czasie zejścia na lustro wody (pod wodę) i forsowania w celu nie dopuszczenia do uchwycenia przyczółka niezbędnego dla rozwinięcia natarcia w głąb obrony. Dowódca związku taktycznego powinien w tym etapie przewidzieć wykorzystanie maksymalnej ilości sił i środków własnych oraz określić dodatkowo:

a) oddziałom pierwszego rzutu:

- sposób zwalczania przeciwnika na przeciwległym brzegu podczas zbliżania się do przeszkody oraz w czasie jej forsowania,

- sposób działania w czasie ogniowego przygotowania forsowania przez przeciwnika,
  - sposób wykonania manewru siłami i środkami z odcinków mniej zagrożonych na odcinki głównych przepraw przeciwnika,
  - siły i środki oraz sposób zamknięcia wyłomów, jakie mogą powstać wskutek użycia przez przeciwnika broni jądrowej,
  - sposób wyjścia na rubież oraz działania odwodu przeciwpancerneho i oddziału zaporowego,
  - siły i środki oraz sposób zwalczania desantu taktycznego,
  - kiedy i jak wykorzystać (w jakich przypadkach i w jaki sposób?) ogień części sił drugiego rzutu lub odwodu ogólnowojskowego (odwodów ogólnowojskowych) oraz odwodów specjalnych?,
  - sposób niszczenia przeciwnika na własnym brzegu;
- b) drugiemu rzutowi oraz odwodom ogólnowojskowym i specjalnym:
- jakie siły i środki wydzielić do walki z desantem powietrznym przeciwnika i jak odtworzyć ich gotowość i zdolność bojową do dalszej walki po jego zlikwidowaniu?;
- c) szefowi wojsk raketowych i artylerii związku taktycznego:
- rejony i sposoby zwalczania (obezwładniania) przeciwnika przed jego podejściem do przeszkody wodnej oraz rubieże minowania narzutowego,
  - w jakim czasie i na jakich kierunkach oraz rubieżach przygotować stałe (SOZ) i ruchome ognie zaporowe (ROZ)?,
  - sposób zwalczania przeciwnika na wodzie ogniem pośrednim i dział strzelających na wprost,
  - sposób współdziałania pododdziałów czołgów z pododdziałami piechoty przy zwalczaniu czołgów i piechoty przeciwnika na poszczególnych rodzajach przepraw ze szczególnym uwzględnieniem przepraw promowych,

- jak dokonać manewru ogniem i sprzętem z odcinków niezagrożonych na zagrożone?,
- sposób użycia artylerii do zwalczania desantów powietrznych,
- jak współdziałać z lotnictwem szturmowym jeśli będzie wspierać walkę obronną?;

d) szefowi saperów związku taktycznego:

- jakiego rodzaju zapory inżynieryjne rozbudować na poszczególnych kierunkach na wodzie i brzegu?,

- sposób manewrowego minowania na kierunkach najbardziej zagrożonych przez przeciwnika,

- sposób wykorzystania i działania oddziałów zaporowych,

- sposób wykorzystania w pasie (rejonie) obrony przeszkód wodnych o mniejszym znaczeniu obronnym (wąskich) w celu kanalizowania i hamowania natarcia przeciwnika na kierunkach zagrożonych włamaniem się jego sił,

- sposób utrzymywania dróg manewru w pasie (rejonie) obrony;

e) dowódcom pododdziałów czołgów i odwodów przeciwpancernych:

- sposób wykorzystania czołgów do zwalczania przeciwnika podczas forsowania ogniem na wprost oraz skład, miejsce (rejon), zadanie i czas strzelania ogniem pośrednim a także sposób uzupełnienia jednostki ognia i powrotu do wykonywania zadania zasadniczego,

- jak wykorzystać czołgi do zwalczania desantów powietrznych przeciwnika?,

- działanie w czasie wykonywania kontrataków,

- sposób wykonania manewru pododdziałami z odcinków niezagrożonych na zagrożone,

- sposób użycia odwodów przeciwpancernych do zwalczania środków opancerzonych i przeprawowych przeciwnika podczas forsowania;

f) dowódcy odwodu przeciwdesantowego:

- rejony przypuszczalnego lądowania desantu powietrznego przeciwnika,

- sposób zwalczania desantu w czasie lądowania i po wylądowaniu,
- sposób współdziałania z pozostałymi elementami ugrupowania w czasie zwalczania desantu powietrznego przeciwnika.

Organizacja współdziałania w pozostałych okresach walki nie różni się specjalnie od współdziałania w obronie w warunkach normalnych.

Szczególną uwagę dowódca powinien zwrócić jednak na organizację współdziałania w czasie wykonywania kontrataków. Czas, kierunki oraz rubieże kontrataków powinny być tak wybrane aby odciąć przeciwnika od przepraw i zniszczyć go na własnym brzegu.

Organizując współdziałanie powinien pamiętać, że utrata linii brzegowej jest równoznaczna z utratą wszystkich korzystnych warunków jakie zapewnia broniącemu się przeszkoda wodna.

Jednym z elementów organizacji obrony jest **zabezpieczenie działań bojowych**, które polega na zrealizowaniu organizacyjno-wykonawczych przedsięwzięć w celu zapewnienia wojskom dogodnych warunków do pomyślnej realizacji zadań oraz uniemożliwienia przeciwnikowi wykonania uderzenia przez zaskoczenie. W zabezpieczeniu działań bojowych udział biorą wszystkie rodzaje wojsk. Dzieli się ono na: bojowe, techniczne i tyłowe.

Autor przedstawił jedynie wybrane problemy zabezpieczenia bojowego w aspekcie jego wpływu na przygotowanie obrony przeszkód wodnych.

Organizując zabezpieczenie działań bojowych w obronie przeszkód wodnych należy uwzględniać istnienie rubieży wodnej jako przeszkody dla nacierających wojsk, jednocześnie zabezpieczającej obrońców. W obronie przeszkód wodnych obejmuje ono podobne przedsięwzięcia jak w obronie w warunkach normalnych.

Niektóre z nich mają jednak znaczenie szczególne i organizacja ich jest specyficzna. Posiadają także cechy charakterystyczne, które należy każdorazowo uwzględniać. Do takich przedsięwzięć należy przede wszystkim zaliczyć: rozpoznanie, obronę przed bronią

masowego rażenia, obronę radioelektroniczną, powszechną obronę przeciwlotniczą, zabezpieczenie inżynieryjne, obronę przeciwchemiczną, ubezpieczenie i maskowanie.

Rozpoznanie umożliwia zdobycie danych o przeciwniku i terenie niezbędnych do wszelkich poczynań obronnych i skutecznego przeciwstawienia się jemu. Jednakże w warunkach przechodzenia do obrony w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem, całość wysiłków rozpoznania musi ulec zmianie, zmienia się cel, kierunek i sposób działania rozpoznania. Elementom rozpoznania działającym w ugrupowaniu przeciwnika należy postawić nowe zadania. Z odwodu sił i środków rozpoznania należałoby zorganizować i wysłać nowe elementy. Główny wysiłek rozpoznania w tym okresie celowo jest skupić na zdobyciu brakujących informacji o przeciwniku, szczególnie o zgrupowaniach wojsk w głębi oraz obiektach stanowiących największe zagrożenie.

Podczas przechodzenia do obrony w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem organizacja i prowadzenie rozpoznania będzie trudniejsze. Dotychczas elementy rozpoznawcze były w ruchu, teraz będą zatrzymane i najczęściej będą prowadziły rozpoznanie z miejsca.

Organizowanie i prowadzenie rozpoznania w związku taktycznym (oddziale) przechodzącym do obrony bez styczności z przeciwnikiem będzie łatwiejsze. Czas na organizację i prowadzenie rozpoznania będzie wówczas wystarczający a elementy rozpoznania działać będą w znacznie dogodniejszych warunkach, co decydująco wpłynie na dokładność, wiarygodność i ilość zdobytych informacji.

Jeżeli związek taktyczny (oddział) przechodzi do obrony w warunkach ograniczonej ilości czasu - na przykład w sytuacji kiedy jest do tego zmuszony przez przeciwnika - elementy rozpoznawcze działają w taki sposób, żeby jak najszybciej dostarczyć dowódcy najniezbędniejsze dane o przeciwniku.

Rozpoznanie nabiera w obronie przeszkody wodnej szczególnego znaczenia. Dobrze zorganizowane i prowadzone przyczyni się w znacznym stopniu do właściwej organizacji obrony i przeprowadzenia walki obronnej. Prowadzi się je w ścisłym współdziałaniu z rozpoznaniem powietrznym przy stałej wzajemnej wymianie wiadomości. Główny wysiłek rozpoznania w obronie przeszkód wodnych powinien być skupiony na ustaleniu rejonów wyjściowych do forsowania, rozpoznaniu ugrupowania przeciwnika podczas podchodzenia do forsowania oraz ustaleniu kierunków i odcinków forsowania jego sił głównych. Otrzymanie w porę niezbędnych danych o ruchu wojsk i środków przeprawowych przeciwnika, jego składzie i ugrupowaniu oraz możliwych kierunkach forsowania jest jednym z głównych warunków pomyślnego wykonania zadania przez dywizję.

Rozpoznanie - poza zadaniami jakie wykonuje w obronie w warunkach normalnych - powinno dostarczyć na czas wiadomości o charakterze przeszkody wodnej, drogach podejścia przeciwnika, przewidywanym czasie rozpoczęcia forsowania oraz przygotowaniach do uderzeń jądrowych i chemicznych oraz bronią precyzyjną. Dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na rozpoznanie ugrupowania przeciwnika, ustalenie rejonów wyczekiwania, wyjściowych i koncentracji środków przeprawowych, co pozwoli określić prawdopodobne miejsca przepraw i przypuszczalne rejony uderzeń bronią masowego rażenia. Do podstawowych zadań rozpoznania w obronie przeszkody wodnej należy:

- ustalenie rejonów rozmieszczenia i rodzajów środków napadu bronią masowego i precyzyjnego rażenia,
- określenie składu, sił i rejonów wyjściowych oraz przewidywanych kierunków forsowania,
- wykrycie rejonów wyczekiwania i koncentracji środków przeprawowych, ustalenie ich typu, ilości i przydatności oraz kierunków manewru nimi,
- rozpoznanie ugrupowania w jakim przeciwnik zamierza przejść do natarcia oraz

określenie odcinków przeszkody wodnej, które zamierza wykorzystać do forsowania siłami głównymi,

- ustalenie czasu i miejsca rozpoczęcia forsowania przeszkody wodnej,
- określenie miejsc i czasu załadowania taktycznych desantów powietrznych

przeciwnika, kierunków przelotu i sił oraz rejonów lądowania (wysadzania).

Powyższe zadania będą wykonywane przez lotnictwo, oddziały wydzielone, patrole i grupy rozpoznawcze wysyłane na brzeg utrzymywany przez przeciwnika, grupy wypadowe oraz szeroko rozwiniętą sieć posterunków obserwacyjnych ogólnowojskowych i rodzajów wojsk. Sztab związku taktycznego powinien w odpowiednim czasie wysłać do sztabu wyższego szczebla (np. korpusu) zapotrzebowanie na wiadomości z rozpoznania lotniczego.

System rozpoznania naziemnego opiera się głównie na obserwacji z punktów obserwacyjnych i ruchomych punktów obserwacyjnych oraz działaniu samodzielnych patroli rozpoznawczych, patroli rozpoznawczych, bojowych patroli rozpoznawczych, grup specjalnych i na rozpoznaniu radioelektronicznym. Sektory obserwacji posterunków obserwacyjnych wszystkich rodzajów wojsk powinny się ściśle zająć i uzupełniać zapewniając sobie dwuboczną obserwację lustra wody i brzegu przeciwnika na możliwie maksymalną głębokość. Istniejące wyspy, zakola i zarośla należy wykorzystać do organizacji podsłuchów i zasadzek.

Z chwilą rozpoczęcia forsowania przez przeciwnika, które z zasady odbywać się będzie na szerokim froncie, zasadniczym zadaniem rozpoznania będzie ustalenie, który z kierunków jest główny a który pomocniczy. Następnie należy rozpoznać skład pierwszego rzutu przeciwnika, możliwości narastania sił, ugrupowanie oraz numerację jego pododdziałów, a także rejon rozmieszczenia stanowisk ogniowych artylerii, co pozwoli dowódcy przeprowadzić na czas odpowiedni manewr siłami i środkami w celu zorganizowania silnej obrony na głównym kierunku forsowania przeciwnika i zerwania

forsowania oraz wydzielić odpowiednie siły do walki z przeciwnikiem forsującym na przeprawach (kierunkach, odcinkach) drugorzędnych lub pozornych stwarzając na nich korzystne dla obrońcy nasycenie sił i środków.

Rozpoznanie najlepiej jest prowadzić drobnymi grupami w składzie 10-15 ludzi. Wysyłanie większych pododdziałów jest niecelowe ponieważ mogą być łatwo wykryte przez przeciwnika i ich powrót na własny brzeg będzie trudniejszy. Grupy takie przed przystąpieniem do wykonywania zadania powinny być odpowiednio przeszkolone w skrytym i sprawnym pokonywaniu przeszkody wodnej oraz wyposażone w środki przeprawowe. W ich skład należy obowiązkowo włączać saperów.

W toku dalszej walki obronnej zadania rozpoznania będą podobne do wykonywanych w warunkach normalnych. Do rozpoznania desantów powietrznych przeciwnika należy posiadać silny odwód sił i środków rozpoznania, z których w razie potrzeby tworzy się patrole rozpoznawcze i samodzielne patrole rozpoznawcze. Na odcinkach trudnych do forsowania organizuje się ruchome posterunki obserwacyjne, samodzielne patrole rozpoznawcze i bojowe patrole rozpoznawcze.

Obrona przed bronią masowego rażenia. Na współczesnym polu walki istnieje ciągła groźba użycia przez przeciwnika broni masowego rażenia, w tym broni jądrowej. Skuteczna obrona wojsk przed uderzeniami będzie decydować o trwałości obrony. W związku z tym dowódca tworząc ugrupowanie bojowe powinien mieć na uwadze wymagania rozśrodkowania sił i środków zarówno wzdłuż frontu jak i w głąb oraz okresowej zmiany rejonów ześrodkowania odwodów.

Warunki w jakich związek taktyczny (oddział) przechodzi do obrony przeszkody wodnej wpływają na sposób organizacji i przygotowania obrony przed bronią masowego rażenia. W bezpośredniej styczności z przeciwnikiem ma on mniejsze możliwości wykonania

przedsięwzięć wpływających na obronę wojsk przed bronią masowego rażenia niż wtedy gdy przechodzi do obrony bez styczności z przeciwnikiem. Ponadto ograniczony czas nie pozwala wykonać wszystkich przedsięwzięć rozbudowy fortyfikacyjnej pozycji i rejonów obrony w takim samym zakresie jak wtedy gdy dywizja przechodzi do obrony bez styczności z przeciwnikiem i posiada więcej czasu na rozbudowę fortyfikacyjną.

Ponadto związek taktyczny (oddział) nie może w pełni wykorzystać właściwości obronnych terenu i możliwości sprzętu technicznego. Prowadząc wcześniej natarcie został przecież zmuszony do zatrzymania i nie ma możliwości zajęcia dogodnych rubieży na których mógłby być użyty sprzęt techniczny do prac fortyfikacyjnych.

W przypadku wykonania przez przeciwnika uderzeń należy dążyć do szybkiego rozpoznania sytuacji skażeń w pasie (rejonie) obrony i w razie potrzeby wyprowadzenia z nich wojsk oraz przystąpienia do likwidacji skutków uderzeń. Należy też pamiętać, że bez względu na warunki przejścia do obrony istnieje ciągły obowiązek prognozowania strat przez szefa obrony przeciwchemicznej.

Obrona przed bronią masowego rażenia jest integralną częścią całokształtu działalności bojowej wojsk, zwłaszcza podczas obrony przeszkód wodnych. Obejmuje ona zespół przedsięwzięć realizowanych w celu uniemożliwienia przeciwnikowi rażenia wojsk i obiektów bronią jądrową, środkami chemicznymi i biologicznymi oraz maksymalnego osłabienia skutków ich działania, zapewniając w ten sposób warunki utrzymania zdolności bojowej wojsk do działania. Do podstawowych czynności w tym zakresie należy zaliczyć:

- wykrywanie i niszczenie środków masowego rażenia przeciwnika,
- maskowanie i rozśrodkowanie wojsk,
- organizację powiadamiania wojsk,
- rozpoznanie skażeń chemicznych i promieniotwórczych (w rejonach wybuchów i na osi opadania pyłu promieniotwórczego), środków trujących, zakażeń biologicznych oraz

skażeń toksycznymi środkami przemysłowymi,

- zabezpieczenie wojsk w indywidualne środki ochrony,
- inżynierską rozbudowę terenu w zakresie ochrony przed bronią masowego rażenia,
- likwidację skutków uderzeń bronią masowego rażenia.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że przeciwnik dążąc do ułatwienia sobie forsowania może użyć broni masowego rażenia. Wychodząc ze specyfiki organizacji obrony rubieży wodnej, gdzie przeszkoda nawet o średniej szerokości, ale o bagnistych brzegach może rozdzielać ugrupowanie walczących stron stwarzając między nimi przerwę 500 do 1000 m, (a niekiedy więcej) wynika, że istnieje możliwość wykonania uderzeń już na pierwszej pozycji obrony bez obawy porażenia swoich wojsk. Dowódca powinien więc zwrócić na organizację obrony przed bronią masowego rażenia uwagę wojsk rozmieszczonych na pierwszej pozycji, głównie w pierwszym okresie walki i na kierunkach przewidywanych głównych uderzeń przeciwnika. Z użyciem broni masowego rażenia należy liczyć się we wszystkich okresach walki.

Jako środek obezwładniania pozostający w rękach dowódców wyższych szczebli dowodzenia stosowana bywa zwykle na najważniejszych kierunkach. Jednak podczas forsowania przeszkód wodnych przez przeciwnika może być użyta nawet na mniej ważnych kierunkach. Z uwagi na to, że przeciwnik może dysponować ładunkami jądrowymi małej mocy przenoszonymi głównie przez artylerię, opłacalnymi celami uderzeń mogą być pododdziały szczebli: pluton i kompania - dla uderzeń małej mocy; batalion (dywizjon) - średniej mocy.

W sprzyjających warunkach meteorologicznych przeciwnik może użyć środków trujących i napalmu. Ze względu na większą szerokość a niekiedy również głębokość pasa (rejonu) obrony niż w warunkach normalnych, rozśrodkowanie sił i środków będzie możliwe ale rozpoznanie, rozbudowa inżynierska a szczególnie likwidacja skutków użycia broni

masowego rażenia - będą utrudnione. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizację grup ratunkowo-ewakuacyjnych przy oddziałach zapewniając im możliwość działania na określony sygnał w dowolnym czasie i kierunku w celu likwidacji skutków uderzeń bronią jądrową.

Warunkiem pomyślnego zabezpieczenia przed bronią masowego rażenia będzie zgrane działanie w tym zakresie wszystkich rodzajów wojsk i służb, na co należy zwrócić uwagę w czasie szkolenia. Wymaganiem obrony przed bronią masowego rażenia powinien być uwarunkowany cały proces przygotowania obrony oraz wszystkie elementy zabezpieczenia bojowego działań.

Obrona radioelektroniczna będzie realizowana w każdych warunkach. Nie mniej jednak warunki przechodzenia do obrony bądź ją utrudniają lub sprzyjają jej realizacji.

Związek taktyczny (oddział) przechodząc do obrony będzie obiektem wzmożonego oddziaływania sił i środków rozpoznania i obehwładniania radioelektronicznego (walki radioelektronicznej) przeciwnika. Będzie on dążył do sparaliżowania systemów dowodzenia, kierowania ogniem i obrony przeciwlotniczej. Dlatego też dowódca i sztab powinni przewidzieć przedsięwzięcia z zakresu rozpoznania sił i środków walki radioelektronicznej przeciwnika, sposoby ich natychmiastowego niszczenia, obronę własnych systemów dowodzenia i kierowania ogniem oraz przeciwdziałanie technicznym środkom rozpoznania przeciwnika. Wykonanie tego zadania stanowić będzie dużą trudność ze względu na niewielką ilość sił i środków do prowadzenia rozpoznania środków walki radioelektronicznej przeciwnika, która zdaniem autora jest niewystarczająca. Istnieje konieczność częstej zmiany ugrupowania ze względu na łatwość ich wykrycia, namierzenia i zniszczenia. Trudności te zostaną spotęgowane w sytuacji przechodzenia do obrony w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem czyli jednocześnie w ograniczonym czasie oraz w warunkach szczególnych.

Problemem do rozwiązania jest potrzeba natychmiastowego niszczenia lub obezwładniania wykrytych środków walki radioelektronicznej przeciwnika również w sytuacji gdy związek taktyczny (oddział) dokonuje zmiany ugrupowania.

Powszechna obrona przeciwlotnicza. Zadaniem powszechnej obrony przeciwlotniczej we wszystkich warunkach przechodzenia do obrony będzie zapewnienie osłony wojskom podczas przygotowania i prowadzenia obrony. Nie będzie to sprawa prosta w sytuacji zmiany ugrupowania i działania w warunkach szczególnych, gdzie bardzo często będzie występować konieczność podziału sił na poszczególne kierunki. Należy pamiętać o tym, że bez względu na konieczność zmian w ugrupowaniu, uderzenia wykonane przez przeciwnika, ukształtowanie terenu czy okres wojny, siły główne i najważniejsze elementy ugrupowania muszą być w sposób ciągły osłaniane przez środki obrony przeciwlotniczej i żadne warunki przejścia do obrony nie mogą wpłynąć ujemnie na jakość i możliwości tej osłony.

Do zwalczania wojsk i obiektów w pasie (rejonie) obrony przeciwnik użyje przede wszystkim lotnictwa taktycznego działającego w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego wojsk. Uderzenia będą głównie skierowane na te obiekty, których zwalczanie pociskami raketowymi klasy „ziemia - ziemia” oraz artylerią jest utrudnione.

Istnieje tendencja przybliżania rubieży oddziaływania lotnictwa do linii styczności wojsk.<sup>69</sup> Możliwość taka będzie zwłaszcza w obronie przeszkód wodnych kiedy cele naziemne mogą być rażone już na przednim skraju obrony. Stopień zagrożenia uderzeniami z powietrza zależeć będzie od ilości lotnictwa, które przeciwnik może użyć w pasie (rejonie) obrony. Według poglądów NATO operacyjna gęstość lotnictwa na ważniejszych kierunkach

---

<sup>69</sup> Na przykład w konfliktach zbrojnych w Wietnamie, Egipcie, Syrii i Libanie

może wynosić 75 do 100 samolotów na związek taktyczny a w warunkach stosowania broni jądrowej ilość ta może być zmniejszona do 50 samolotów.

Związek taktyczny (oddział) w obronie przeszkody wodnej może bronić się w szerszym pasie, przy głębszym ugrupowaniu, mając drugi rzut (odwód ogólnowojskowy) rozmieszczony w kilku miejscach, co znacznie zwiększy potrzeby wyspecjalizowanych sił i środków obrony przeciwlotniczej.

Potrzeby te znacznie przerosną możliwości. Dlatego większość zadań powinna być realizowana przez wszystkie wojska w ramach powszechnej obrony przeciwlotniczej. Trudności te będą częściowo złagodzone możliwościami rozśrodkowania zasadniczych sił i środków. Pułkowi rakiet przeciwlotniczych jako zasadniczemu oddziałowi realizującemu obronę przeciwlotniczą dywizji wyznacza się do osłony wojska lub obiekty, od których w danym okresie walki zależy trwałość i aktywność obrony, na przykład: dywizjon rakiet taktycznych lub artyleria dywizyjna, brygada drugiego rzutu podczas przemarszu na rubież rozwinięcia oraz w czasie wykonywania kontrataku, brygada pierwszego rzutu broniąca się na kierunku głównego uderzenia przeciwnika, stanowisko dowodzenia lub tyły dywizji.

O priorytecie zadań oddziału rakiet przeciwlotniczych każdorazowo decydować będzie sytuacja na polu walki. W toku działań może bowiem ulegać zmianie wysiłek obrony na poszczególnych kierunkach, a także znaczenie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego. Na przykład w okresie przygotowania obrony i prowadzenia walki o utrzymanie przeszkody wodnej z reguły oddział rakiet przeciwlotniczych będzie osłaniał oddział rakiet taktycznych lub artylerię związku taktycznego. W razie zaś uzyskania przez przeciwnika powodzenia (włamanie się w głąb obrony) i wykonywania kontrataku siłami drugiego rzutu (odvodu), kolejnym zadaniem będzie osłona oddziału wykonującego kontratak.

Dywizja w obronie przeszkody wodnej nie może liczyć na takie wzmocnienie środkami obrony przeciwlotniczej, które zapewniłoby wymagane nasycenie w całym pasie obrony. Ze względu na szerokość pasa obrony nasycenie środkami obrony przeciwlotniczej na 1 km<sup>2</sup> będzie mniejsze aniżeli w obronie normalnej. Główną zasadą działania będzie zmasowane użycie większości posiadanych środków na głównym kierunku zagrożenia działaniem lotnictwa przeciwnika. Należy dążyć do uzyskania na nim nasycenia co najmniej 2-3 środków na 1 km<sup>2</sup>. Osiągnąć je można przez racjonalne rozmieszczenie stanowisk startowych i ogniowych oraz manewr środkami obrony przeciwlotniczej. W przypadku zmasowania większości środków na głównym kierunku, należy na drugorzędnych kierunkach zorganizować obronę przeciwlotniczą środkami ogólnowojskowych pododdziałów.

Przeszkoda wodna stwarza przeciwnikowi możliwość atakowania naszego przedniego skraju swoim lotnictwem działającym na małych wysokościach bez obawy porażenia własnych wojsk. Należy zatem wydzielić większą ilość środków ogniowych pododdziałów ogólnowojskowych do walki z samolotami i śmigłowcami przeciwnika działającymi na niskich pułapach.

W zwalczaniu śmigłowców szczególna rola przypada pododdziałom czołgów strzelającym z armat amunicją rozpryskową.<sup>70</sup>

Zabezpieczenie inżynieryjne. Celem zabezpieczenia inżynieryjnego obrony przeszkód wodnych jest stworzenie jak najdogodniejszych warunków prowadzenia walki i manewru przy jednoczesnym dążeniu do zapewnienia ochrony własnym wojskom i technice bojowej przed skutkami rażenia bronią jądrową. Zabezpieczenie inżynieryjne obrony przeszkód wodnych polega na:

---

<sup>70</sup> Amunicja rozpryskowa to taka, której pociski rozrywają się na wcześniej ustawionej odległości strzelania

- fortyfikacyjnej rozbudowie pasa (rejonu) obrony,
- rozbudowie systemu zapór przeciwdesantowych,
- zapewnieniu manewrowości wojsk w głębi obrony przez przygotowanie sieci dróg i mostów,
- realizacji przedsięwzięć inżynierskich w zakresie maskowania.

Ponadto podczas forsowania i lądowania desantów przeciwnika oraz jego działania na naszym brzegu zadania zabezpieczenia inżynierskiego będą polegały na:

- odtworzeniu zapór zniszczonych przez przeciwnika,
- stosowaniu manewru zaporami na wodzie i własnym brzegu,
- zabezpieczeniu manewru drugiego rzutu lub odwodu (odwodów) podczas wykonywania kontrataku.

Wykonanie zadań zabezpieczenia inżynierskiego możliwe będzie tylko w wyniku połączonego wysiłku wszystkich rodzajów wojsk zaangażowanych w obronie przeszkody wodnej. Najbardziej skomplikowane zadania wymagające specjalnego przygotowania oraz użycia specjalistycznego sprzętu i techniki inżynierskiej będą wykonywały wojska inżynierskie.

Dowódca podejmując decyzję określa zakres niezbędnych prac i sposób wykorzystania wojsk inżynierskich. W wytycznych do zabezpieczenia inżynierskiego obrony przeszkody wodnej dowódca związku taktycznego podaje:

- zakres i sposób urządzenia pozycji obronnych (w tym zapasowych rejonów obrony),
- sposób rozbudowy głównych i zapasowych stanowisk ogniowych dla artylerii i stanowisk startowych dla oddziału rakiet taktycznych,
- kolejność i sposób rozbudowy zapór na przeszkodzie wodnej oraz w głębi obrony,
- sposób przygotowania i wykorzystania dróg manewru
- sposób i kolejność rozbudowy rubieży rozwinięcia odwodu przeciwpancernej,

- zakres prac związanych z przygotowaniem rubieży rozwinięcia drugiego rzutu lub odwodu (odwodów) ogólnowojskowego do kontrataku,

- sposób i kolejność minowania manewrowego na przeszkodzie wodnej i w głębi obrony,

- sposób zabezpieczenia inżynieryjnego sił i środków działających za przeszkodą wodną (na przykład w pasie przesłaniania, jeśli jest organizowany),

- sposób rozbudowy stanowisk dowodzenia.

W tych wytycznych dowódca powinien określić kolejność i zakres wykonywanych prac oraz czas ich zakończenia.

Organizując zabezpieczenie inżynieryjne obrony przeszkód wodnych należy mieć na uwadze przede wszystkim minowanie przeszkód wodnych przy wykorzystaniu środków kompanii desantowo-przeprawowej oraz śmigłowców.<sup>71</sup>

Obrona przeciwchemiczna. Przy organizacji obrony przeciwchemicznej należy wziąć pod uwagę to, że przeciwnik może użyć bojowych środków trujących w celu porażenia siły żywej broniącego się. Może je przenosić za pomocą pocisków artyleryjskich, min moździerzowych, rakiet, bomb oraz lotniczych przyrządów wylewczych. Bojowych środków trujących może użyć tam, gdzie nie zamierza forsować i nacierać, zwłaszcza na ważne obiekty w głębi obrony, odwody, węzły komunikacyjne itp. w celu sparalizowania manewru sił i środków na zagrożony kierunek. Należy pamiętać, że środki trujące i dymy bojowe w dolinie przeszkody wodnej utrzymują się dłużej. Do odkazania rejonów zastoju trwałych

---

<sup>71</sup> Sposoby minowania przeszkód wodnych, techniczna strona wykonania tych przedsięwzięć opisana jest w Myśli Wojskowej nr 3 (1964 r. str.211 oraz 1/1965 r. str.221)

bojowych środków trujących należy zawczasu wydzielić pododdziały obrony przeciwchemicznej, wyposażając je w odpowiedni sprzęt i środki odkażające.

Maskowanie ze względu na szerszy pas (rejon) obrony w obronie przeszkód wodnych ma szczególne znaczenie. Przeciwnik będzie się starał zniszczyć i obezwładnić środki ogniowe strzelające na zwierciadło wody oraz przeciwdziałać kontratakowi odwodów. Dlatego czołgi, bojowe wozy piechoty, haubice strzelające ogniem na wprost i armaty przeciwpancerne, przeznaczone do zwalczania siły żywej i środków technicznych na lustrze wody należy dokładnie zamaskować. Drogi marszu dla drugiego rzutu lub odwodu (odwodów) należy zawczasu rozpoznać, przygotować i zamaskować.

Aby wprowadzić przeciwnika w błąd i utrudnić mu wybór obiektów do niszczenia bronią masowego i precyzyjnego rażenia oraz lotnictwem, należy zgodnie z zamiarem rozegrania walki obronnej zmieniać co pewien czas rejony rozmieszczenia wojsk, stanowisk ogniowych, startowych i dowodzenia zwracając szczególną uwagę na maskowanie drugiego rzutu lub odwodu (odwodów) ogólnowojskowego. Należy ponadto przestrzegać dyscypliny ruchu oraz organizować pozorne batalionowe rejony obrony i kompanijne punkty oporu. Przedsięwzięcia dotyczące maskowania powinny utrudniać przeciwnikowi rozpoznanie zamiarów oraz możliwości broniącego się.

Ubezpieczenie. Organizacja ubezpieczenia wojsk przed niespodziewanym napadem przeciwnika w obronie przeszkód wodnych posiada szczególne znaczenie. Ponieważ obrona organizowana będzie najczęściej na szerokim froncie, istnieje możliwość przenikania przeciwnika przez ugrupowanie obrońcy. Dowódcy wszystkich szczebli dowodzenia mają w związku z tym obowiązek organizacji ubezpieczenia na całą głębokość ugrupowania z tyłami włącznie. Szczególną uwagę należy zwracać na styki między oddziałami i pododdziałami oraz odcinki nie obsadzone wojskami pomiędzy rejonami obrony batalionów które mogą łatwo przeniknąć grupy rozpoznawcze przeciwnika. Również dużo uwagi należy poświęcić

organizacji ubezpieczenia samej przeszkody wodnej i w zależności od oddalenia przedniego skraju obrony, zorganizować na brzegu podsłuchy i placówki, a w przypadku istnienia wysp, również plutonowe punkty oporu.

Wymienione przedsięwzięcia przy dobrym zorganizowaniu służby a w nocy systemie oświetlenia zwierciadła wody, powinny wykluczyć możliwość zaskoczenia obrońcy przez przeciwnika.

W organizacji ubezpieczenia bardzo ważny jest dobrze zorganizowany system alarmowania, zapewniający szybką reakcję na wszystkie próby niespodziewanego napadu przeciwnika.

**Reasumując należy stwierdzić, że dowódca i sztab organizując obronę w różnych warunkach powinni skupić główny wysiłek na tych przedsięwzięciach zabezpieczenia działań bojowych, które w danej sytuacji będą decydować o wykonaniu zadania.**

**Organizacja dowodzenia.** Dowodzenie w obronie przeszkody wodnej polega na stałym kierowaniu oddziałami i pododdziałami podczas przygotowania i prowadzenia walki.

Obejmuje ono:

- utrzymanie stałej gotowości bojowej wojsk,
  - ciągłe zdobywanie i studiowanie danych o sytuacji i zamiarach przeciwnika,
  - podejmowanie optymalnych decyzji i przekazywanie we właściwym czasie zadań dla podwładnych,
  - przygotowanie wojsk do walki,
  - wszechstronne zabezpieczenie działań,
  - organizację i utrzymanie ciągłego współdziałania,
  - stałą kontrolę wykonania zadań,
  - udzielanie pomocy podwładnym.
-

Ze względu na większą szerokość i głębokość pasa (rejonu) obrony niż w obronie w warunkach normalnych, zróżnicowane ugrupowanie, posiadanie drugiego rzutu lub odwodu rozmieszczonego częściami w różnych rejonach, możliwość sforsowania przez przeciwnika przeszkody wodnej jednocześnie na kilku kierunkach oraz użycia broni masowego i precyzyjnego rażenia a także lotnictwa - bezpośrednio na przedni skraj obrony - dowodzenie wojskami będzie bardzo skomplikowane i utrudnione.

Podejmowanie optymalnych decyzji w krótkim czasie uzależnione będzie od posiadania aktualnych danych o wojskach własnych i przeciwnika. Utrudniony również będzie obieg informacji, co może być przyczyną opóźnienia przekazania zadań podwładnym, utrzymania ciągłości współdziałania i kontroli wykonania zadań.

Wymienione uwarunkowania mogą spowodować poważne trudności w dowodzeniu wojskami broniącymi przeszkody wodnej. Pokonanie ich w zależności od zaistniałych warunków wymagać będzie zawsze twórczych rozwiązań takich jak na przykład:

- zorganizowanie zapasowego (pomocniczego) stanowiska dowodzenia,
- wyznaczenie grup operacyjnych do zbierania i przetwarzania niezbędnych danych na określonym kierunku działania przeciwnika oraz przygotowania propozycji decyzji dla dowódcy,
- szerszym wykorzystaniu powietrznego elementu dowodzenia z jednoczesnym przerzucaniem niezbędnych oficerów dowództwa w dowolne miejsce w celu maksymalnego skrócenia czasu przygotowania danych do decyzji oraz usprawnienia dowodzenia.

Dowodzenie w obronie przeszkody wodnej powinno być realizowane za pomocą odpowiednio zorganizowanego systemu łączności dowodzenia, współdziałania, ostrzegania i alarmowania.

---

## **2.6. ZALEŻNOŚĆ UGRUPOWANIA BOJOWEGO OD SYTUACJI OPERACYJNO-TAKTYCZNEJ I WŁAŚCIWOŚCI PRZESZKODY WODNEJ**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Czy i jak zależy ugrupowanie wojsk od sytuacji operacyjno-taktycznej i właściwości przeszkody wodnej?”

### **Zadanie badawcze**

**Określić zależności ugrupowania bojowego od sytuacji operacyjno-taktycznej i właściwości przeszkody wodnej.**

Ugrupowanie bojowe<sup>72</sup> spełnia bardzo ważną, integrującą rolę w systemie obrony, a zależne jest przede wszystkim od otrzymanego zadania, struktury organizacyjnej, uzbrojenia oraz sił wzmocnienia i wsparcia przydzielonych na okres wykonywania zadania bojowego.<sup>73</sup>

W przypadku obrony przez związek taktyczny odcinka przeszkody wodnej ugrupowanie bojowe zazwyczaj składać się będzie z następujących elementów: pierwszego i drugiego rzutu lub odwodu, oddziału artylerii, oddziału przeciwlotnicznego, elementów rozpoznania, odwodu przeciwpancernego, stanowisk dowodzenia, odwodu inżynierskiego,

---

<sup>72</sup> Ugrupowanie bojowe jest to uszykowanie i rozmieszczenie sił i środków w terenie odpowiednio do celu walki, Regulamin działań taktycznych..., op. cit., pkt. 14

<sup>73</sup> M. HUZARSKI, Obrona związku ..., op. cit., s. 71

odvodu przeciwchemicznego i elementów logistycznych. W jego skład mogą zostać włączone pododdziały wojsk obrony terytorialnej i Straży Granicznej.

---

Pomiędzy sposobem organizowania obrony rzeki granicznej a przeszkody wodnej w głębi kraju występują zasadnicze różnice.

Przyjęte ugrupowanie bojowe powinno umożliwić jak najlepsze wykorzystanie sił i środków w celu wykonania otrzymanego zadania. Musi być jednocześnie zorganizowane pod kątem możliwości zachowania aktywności i prowadzenia walki w wymiarze powietrzno-lądowym. Każdy element ugrupowania obronnego ma być tworzony z myślą o jego przeznaczeniu i możliwości wykorzystania do wielu różnych zadań.

W wypadku braku czytelnej oceny zagrożenia ugrupowanie bojowe powinno być budowane według zasady uniwersalności, pozwalającej na dokonanie szybkich zmian i dostosowanie go do realnego rozwoju sytuacji. Obrona na kierunkach dostępnych do forsowania zmuszać będzie do tworzenia większej liczby elementów ugrupowania oraz zapewnienia im dużej samowystarczalności podczas wykonywania zadań.

Wszystkie elementy ugrupowania realizują określone zadania bojowe, które nie zawsze będą ukierunkowane na osiągnięcie maksymalnego natężenia ognia w momencie forsowania przez przeciwnika przeszkody wodnej.<sup>74</sup> Dotyczy to szczególnie drugich rzutów (odwodów), które powinny zostać rozmieszczone w sposób umożliwiający elastyczne reagowanie w różnych kierunkach przy zachowaniu możliwości ich osłony przez środki przeciwlotnicze.

---

<sup>74</sup> Por. Z. ŚCIBIOREK, *Obrona ...*, op. cit., s. 26

Z badań wynika, że właściwością ugrupowania bojowego będzie wyraźne zgrupowanie sił i środków na kierunkach dostępnych do forsowania i rozwijania natarcia przeciwnika.

Siły i środki będą przy tym bardzo nierównomiernie rozmieszczone wzdłuż frontu i w głąb obrony. Na kierunkach ważnych i dostępnych do forsowania i rozwijania natarcia przez przeciwnika rozmieszczone będzie więcej oraz głębiej urzutowanych sił i środków

Ugrupowanie bojowe w dwa rzuty będzie tworzone przeważnie na kierunkach głównego wysiłku obrony, w obronie wąskich i średnich przeszkód wodnych oraz na kierunku dogodnym do forsowania przez siły główne przeciwnika.

W terenie wykluczającym możliwość zmasowanego użycia przez przeciwnika wozów bojowych, mającym kilka mało dostępnych kierunków do forsowania celowe jest ugrupowanie w jeden rzut z silnym i ruchliwym odwodem (odwodami) ogólnowojskowym.

W sytuacji obrony szerokiej i trudnej do pokonania przeszkody wodnej, siły główne mogą zostać ześrodkowane w głębi obrony w jednym lub dwóch zgrupowaniach, wydzielając do pierwszego rzutu niewielkie siły działające na zasadzie „dzwonków alarmowych” lub tylko ubezpieczenia rozmieszczane wzdłuż linii brzegowej.

Odwód ogólnowojskowy (drugi rzut) rozmieszcza się na najważniejszych kierunkach i węzłach dróg w takiej odległości od przeszkody wodnej, która umożliwi wykonanie kontrataku i zlikwidowanie opanowanego przyczółka. Siły rozmieszczone w głębi zależnie od warunków terenowych i sytuacji mogą znajdować się całością w jednym lub częściami w kilku rejonach, jednak z takim wyliczeniem aby mogły działać zarówno w całości jak i samodzielnie. Badania dowiodły, że odwód (drugi rzut) oddziały najlepiej jest rozmieszczać w odległości 6-8 km od lustra wody. Daje to możliwość pogłębienia ugrupowania w rejonie

głównego wysiłku obrony oraz zapewnia swobodny manewr w wypadku wykonywania kontrataku.

Przy tworzeniu ugrupowania bojowego należy łączyć pododdziały czołgów i BWP, co wynikać będzie z potrzeb ich wzajemnego ogniowego uzupełniania się. Dzięki takim rozwiązaniom zgrupowania nabiorą bardziej uniwersalnego charakteru.<sup>75</sup> Będzie je można wykorzystać wielowariantowo.

Na kierunku największego zagrożenia tworzy się BGA i DGA. Wzmocnienie siłami przełożonego będzie pozwoliło związkowi taktycznemu (oddziałowi) na osiągnięcie znacznej samodzielności w prowadzonej walce oraz umożliwi realizację zadań w ramach wprowadzanych stref odpowiedzialności ogniowej.<sup>76</sup> Jeśli wsparcie batalionu broniącego oddzielnego kierunku przez BGA nie jest możliwe, należy go wzmocnić artylerią w sile do dywizjonu.

Na kierunkach dogodnych do forsowania tworzy się silną, głęboko urzutowaną obronę przeciwpancerną oraz organizuje się odwód (odwody) przeciwpancerny i rozmieszcza w pobliżu przeszkody wodnej w odległości mniejszej niż w warunkach normalnych. Pierwszą rubież rozwinięcia dla środków przeciwpancernych z tego odwodu wyznacza się bezpośrednio przy linii brzegowej.

Duży wpływ na ugrupowanie bojowe ma dostępność terenu przyległego do przeszkody wodnej. Z oceny tego terenu wynika, że duża jego część najczęściej nie nadaje się

---

<sup>75</sup> Por. Wybrane problemy działań bojowych dywizji zmechanizowanej o jednolitej strukturze organizacyjnej, ASG, Warszawa 1990, s. 6

<sup>76</sup> Proponuje się aby strefa odpowiedzialności ogniowej miała głębokość: dla pododdziału 3-5 km; dla brygady 8-12 km, A. TOMASZEWSKI, Wsparcie ogniowe wojsk w operacji i walce, AON, Warszawa 1993, s. 62

do pokonania przez sprzęt bojowy i uniemożliwia przeciwnikowi forsowanie lub poważnie je utrudnia. Pozwala to obrońcy skupić znaczne siły i środki na dostępnych kierunkach a na pozostałych odcinkach prowadzić patrolowanie i dyżurowanie. W przypadku przewagi wzdłuż brzegu terenu niedostępnego i trudno dostępnego, obronę przeszkody wodnej można organizować na szerszym froncie. Zawsze jednak trzeba pamiętać aby na kierunkach dogodnych do forsowania przyjąć ugrupowanie, które będzie miało możliwość podjęcia skutecznej walki z przeciwnikiem forsującym przeszkodę wodną. Przyjęte ugrupowanie bojowe będzie też w zasadniczy sposób rzutować na system ognia, głównie na jego możliwości i skuteczność.

Przedni skraj obrony powinien być rozmieszczony bezpośrednio na bronionym brzegu możliwie najbliżej linii brzegowej. Gdy teren zmusza do odsunięcia przedniego skraju obrony na odległość około 1-2 km, bezpośrednio na brzegu należy zorganizować pozycję ubezpieczeń bojowych (ubezpieczenia bojowe).

Niekiedy zwłaszcza w obronie średnich i szerokich przeszkód wodnych korzystniej jest rozmieścić przedni skraj obrony na wzniesieniach okalających dolinę przeszkody wodnej (najczęściej rzeki) a bezpośrednio na brzegu zorganizować pozycję przednią w odległości 3-6 km od przedniego skraju obrony.

Ponieważ w obronie przeszkody wodnej szerokość punktów oporu, rejonów i pasów obrony (*załącznik 8*) jest większa (batalion 6-12 km; brygada 12-36 km; dywizja 36-72 km)<sup>77</sup> zachodzi potrzeba innego niż w normalnej obronie podporządkowania takich elementów

---

<sup>77</sup> Patrz. W.BAWEJ: Maszynopis rozprawy doktorskiej na temat „Dywizja zmechanizowana w obronie przeszkód wodnych” oraz wyniki badań (rozprawa nie oceniana i nie broniona). W wyniku badań dokumentacji z ćwiczeń opracowanych w ASG i AON autor stwierdził jeszcze większą szerokość pasa i rejonów obrony niż podano w załączniku 7

ugrupowania jak pas przesłaniania, pozycja przednia czy ubezpieczenia bojowe. Pas przesłaniania o głębokości 8-20 km od przedniego skraju obrony może organizować dywizja wysyłając do działania w nim brygadę, względnie brygady - wysyłając bataliony. Pozycję przednią może organizować pierwszorzutowy batalion siłami drugorzutowej (odwodowej) kompanii a ubezpieczenia bojowe - pierwszorzutowe kompanie siłami drugorzutowych plutonów. We wszystkich plutonach należy wyznaczać obserwatorów i dyżurne środki ogniowe oraz ubezpieczenia bezpośrednie.

Obronę szerokich i bardzo szerokich przeszkód wodnych - zwłaszcza w pasie przesłaniania korpusu - można organizować na szerokim froncie (brygada 24-48 km, dywizja 72-108 km)<sup>78</sup> ugrupowując zarówno związek taktyczny (w obronie szerokich przeszkód wodnych) jak i oddziały (w obronie bardzo szerokich przeszkód wodnych) w jeden rzut. Wówczas bataliony rozmieszczone na pierwszej pozycji wzdłuż przeszkody wodnej na odcinkach niedogodnych do forsowania przez przeciwnika można również ugrupować w jeden rzut a na dogodnych do podejścia, forsowania i rozwijania natarcia należy ugrupowywać w dwa rzuty. Lustro wody na całym odcinku przeszkody wodnej bronionej na szerokim froncie powinno być obserwowane i osłaniane ogniem środków strzelających na wprost.

**Ugrupowanie bojowe w obronie przeszkody wodnej zależy od:**

- sposobu wykorzystania przeszkody wodnej w obronie,
- możliwości wojsk własnych,
- charakterystyki przeszkody wodnej,
- przewidywanego działania przeciwnika.

---

<sup>78</sup> Tamże ...

Sposób wykorzystania przeszkody wodnej w obronie powoduje, że niektóre elementy ugrupowania bojowego organizują i prowadzą obronę według zasad obrony przeszkód wodnych a inne według zasad ogólnych.

Możliwości wykonania otrzymanego zadania bojowego przez wojska własne warunkować będą sposób rozegrania walki oraz podział sił i środków do poszczególnych elementów ugrupowania dla wykonania podstawowych zadań.

Charakterystyka przeszkody wodnej i przewidywane działania przeciwnika wpływają na urzutowanie sił i środków, rozmieszczenie pozycji obrony i ryglowych oraz rejonów rozmieszczenia odwodów a także na ilość, rodzaj oraz sposób rozmieszczenia sił i środków.

**Tworząc ugrupowanie bojowe w obronie przeszkody wodnej - po uwzględnieniu możliwości wojsk własnych - powinno się stosować następującą metodologię postępowania:** W obronie wąskiej przeszkody wodnej dywizja powinna być ugrupowana w dwa rzuty, rozbudowując trzy pozycje obrony. W obronie średniej przeszkody wodnej dywizja powinna mieć ugrupowanie w jeden rzut z odwodem, rozbudowując obronę na dwóch pozycjach. Broniac szerokiej przeszkody wodnej dywizja może bronić się w jednym rzucie na dwóch pozycjach obrony (dwurzutowe ugrupowanie brygad). Natomiast w obronie bardzo szerokiej przeszkody wodnej obronę można organizować na jednej pozycji.

**W obronie przeszkód wodnych najważniejsza rolę odgrywa pierwsza pozycja obrony a w niej przedni skraj obrony. Dlatego też powinna być zorganizowana w sposób ciągły.** Na niej powinny być skupione główne siły i środki broniących się wojsk a głębokość i struktura obrony powinna zapewniać rozstrzygnięcie walki o rubież wodną w jej obszarze. Pozycja ta powinna mieć głębokość 3-5 km i być znacznie głębsza od innych pozycji aby w przypadku zdobycia przyczółka przeciwnik nie mógł szybko się rozprzestrzenić w stronę skrzydeł i w głąb ugrupowania. Odwody ogólne i specjalne powinny być użyte w

decydujących momentach walki o utrzymanie tejże pozycji jeszcze w jej obszarze (z wyjątkiem odwodów przeciwdesantowych).

Siły i środki rozmieszczone na przednim skraju obrony powinny zapewnić w maksymalnym stopniu porażenie forsującego przeciwnika na lustrze wody oraz niszczenie i obezwładnianie środków przeciwnika prowadzących ogień na wprost ze stanowisk rozmieszczonych na przeciwległym brzegu. Na odcinkach przeszkody wodnej gdzie przedni skraj obrony jest oddalony od lustra wody zadanie to przypadnie pozycji przedniej i ubezpieczeniom bojowym.

**Struktura pierwszej pozycji obrony** powinna stanowić wypadkową możliwości pokonania przeszkody wodnej wynikających z jej charakterystyki oraz przewidywanego działania przeciwnika.

Pierwszorzutowe plutonowe punkty oporu rozmieszczone w sposób ciągły wzdłuż przeszkody wodnej powinny być obsadzone przez plutony piechoty zmotoryzowanej wzmocnione czołgami. Ich zadaniem powinna być bezpośrednia obrona lustra wody oraz pasa zapór inżynierskich rozmieszczonych na (w) wodzie oraz na brzegu przed przednim skrajem obrony.

Drugorzutowe plutonowe punkty oporu również obsadzone przez plutony piechoty zmotoryzowanej wzmocnione czołgami, powinny bronić przygotowanych do obrony okrężnej miejsc pogłębiając obronę od strony rubieży wodnej i zabezpieczając jednocześnie tyły pierwszorzutowych plutonów przed działaniem desantów powietrznych wysadzonych w pobliżu brzegu w celu ułatwienia forsowania i zdobycia przyczółków. W razie potrzeby organizują one pozycje ubezpieczeń bojowych a w przypadku występowania wysp, półwyspów, zakoli itp. zajmują je organizując ognie skrzydłowe, krzyżowe i sztyletowe.

Drugorzutowe (odwodowe) kompanie batalionów broniących przeszkody wodnej należy rozmieszczać plutonami w kompanijnych punktach oporu na kierunku (kierunkach) najdogodniejszych do forsowania przez przeciwnika. Powinny się składać z plutonów czołgów i plutonu piechoty zmotoryzowanej. Ich głównym zadaniem powinno być pogłębienie obrony. W razie potrzeby, gdy przeciwnikowi uda się włamać w ugrupowanie pierwszorzutowych kompanii i natarcie jego zostanie zatrzymane na rubieży bronionej przez ich drugorzutowe plutony, kompania drugorzutowa (odwodowa) może całością sił lub częścią wychodzić na rubieże ogniowe w celu zniszczenia go ogniem i zepchnięcia uderzeniem czołowym do wody. Wyprowadzanie kontrataków na skrzydła włamujących się wojsk przeciwnika powoduje zagrożenie własnych skrzydeł przez przeciwnika rozmieszczonego na przeciwległym brzegu. Ponadto teren w bezpośredniej bliskości przeszkód wodnych zazwyczaj jest łatwiejszy do pokonania w poprzek niż wzdłuż nich. Innym zadaniem drugorzutowej (odwodowej) kompanii może być obrona na pozycji przedniej jeśli na odcinku przeszkody wodnej bronionej przez batalion organizuje się ją. Na kierunkach nie atakowanych przez przeciwnika plutony piechoty zmotoryzowanej drugorzutowych (odwodowych) kompanii lub całe kompanie jeśli są to kompanie piechoty zmotoryzowanej mogą być użyte do wykonania rajdów na przeciwległy brzeg. Takie śmiałe i nieoczekiwane działanie może być bardziej efektywne niż daleki manewr rokadowy na zagrożony odcinek (kierunek) obrony.

Odwody ogólne składające się zazwyczaj z batalionów czołgów rozmieszcza się kompaniami na drugiej pozycji obrony gdzie rozbudowują kompanijne punkty oporu i brygadowe pozycje ryglowe na kierunkach przewidywanych głównych uderzeń przeciwnika. Każda pierwszorzutowa brygada broniąca przeszkody wodnej powinna posiadać jeden - dwa odwody ogólne. Ich głównym zadaniem powinno być zwalczanie przeciwnika w rejonach włamań (na uchwyconych przyczółkach) ogniem na wprost z rubieży ogniowych

rozmieszczonych w rejonie pierwszej pozycji obrony oraz rozbijanie go kontratakami zbieżnymi. W przypadku gdyby przeciwnik powiększając przyczółek (lub łącząc go z innym) przełamał obronę pierwszej pozycji, odwody ogólne przechodzą do obrony na drugiej pozycji lub brygadowych pozycjach ryglowych stwarzając warunki do wykonania przeciwuderzenia. Jeśli odwody ogólne nie są zaangażowane w walce z przeciwnikiem nacierającym od czoła, mogą brać udział w zwalczaniu desantów powietrznych przeciwnika.

Na trzeciej pozycji obrony powinny być rozmieszczone plutonami w kilku rejonach prawdopodobnego desantowania odwody przeciwdesantowe każdy w składzie kompanii. Przy jednorzutowym ugrupowaniu dywizji odwody przeciwdesantowe brygad rozmieszcza się na drugiej pozycji. Rozmieszczenie odwodów przeciwdesantowych plutonami (zwykle w miejscowościach) w pobliżu węzłów (skrzyżowań) dróg pozwala na szybkie wyjście z rejonów do przeciwdziałania desantom oraz zmniejsza groźbę ich zniszczenia (obezwładnienia) przez przeciwnika. Odwody przeciwdesantowe powinny podejmować walkę z desantami już w czasie ich przelotu do miejsc desantowania i podczas lądowania (wysadzania). Po wylądowaniu desantów powietrznych przeciwnika natychmiast powinny przystąpić do ich blokowania a po podejściu odpowiednich sił wzmocnienia - do ich zniszczenia.

W obronie wąskich przeszkód wodnych odwody przeciwdesantowe organizują i rozbudowują kompanijne punkty oporu na trzeciej pozycji obrony.

Odwody przeciwdesantowe organizowane z desantów bojowych wozów piechoty pododdziałów piechoty zmotoryzowanej mogą działać na samochodach ściśle współdziałając z siłami pozamilitarnych ogniwo obronnych i ludnością cywilną, zaś bojowe wozy piechoty uzbrojone w wyrzutnie przeciwpancernych pocisków kierowanych z samymi załogami (dowódca, celowniczy i kierowca) mogą być wykorzystane do tworzenia ogólnowojskowych odwodów przeciwpancernych.

Odwoły przeciwpancerne (w tym ogólnowojskowe) i oddziały zaporowe rozmieszcza się w rejonach między pierwszą a drugą pozycją obrony na kierunkach przewidywanych głównych uderzeń przeciwnika. Pierwsze rubieże ich rozwinięcia należy wybierać w pobliżu lustra wody.

Jeśli dywizja w obronie wąskiej lub średniej przeszkody wodnej ugrupowana jest w dwa rzuty lub w jeden rzut z odwodem to jako drugi rzut lub odwód dywizji wyznacza się organiczną brygadę w celu scentralizowania dowodzenia walką za przeszkodą wodną (w głębi ugrupowania). Po wydzieleniu sił do wzmocnienia brygad pierwszego rzutu dywizji z pozostałych tworzy się odwody ogólne (rozmieszczone na drugiej pozycji) i odwody przeciwdesantowe (rozmieszczone na trzeciej pozycji).

## **2.7. WNIOSKI**

### **Z przedstawionych rozważań wynikają następujące wnioski:**

- 1) Przeszkody wodne występujące na obszarze Polski jako naturalne przeszkody terenowe umożliwiają organizowanie obrony - na taktycznych szczeblach dowodzenia - w krótkim czasie i na szerokim froncie oraz zapewniają jej skuteczne prowadzenie - również w warunkach znacznej przewagi przeciwnika - stwarzając siłom głównym szczebla operacyjnego dogodne warunki do przygotowania i prowadzenia aktywnych i rozstrzygających działań.**
- 2) Organizowanie obrony przeszkody wodnej powinno być każdorazowo poprzedzone bardzo dokładnymi studiami terenowymi lub rekonesansem.**

- 3) Teren oprócz naturalnej wartości obronnej stanowi swego rodzaju tworzywo, które obrońca może ukształtować dla wzmocnienia już istniejących naturalnych i stworzenia nowych walorów obronnych.
- 4) Podczas walki teren stanowi obok ognia i ruchu wojsk jeden z głównych atutów obrońcy, wielokrotnie zwiększając zdolności bojowe broniących się wojsk oraz osłabiając skuteczność ognia i paraliżując ruch nacierających wojsk.
- 5) W obronie przeszkód wodnych najważniejszą rolę odgrywa pierwsza pozycja obrony a w niej przedni skraj obrony. Dlatego też powinna być zorganizowana w sposób ciągły.
- 6) Wykorzystanie przeszkód wodnych w systemie obrony obejmuje: obronę przeszkody wodnej, obronę za przeszkodą wodną i obronę przed przeszkodą wodną.
- 7) Wykorzystanie przeszkód wodnych w systemie obrony zwiększa możliwość załamania natarcia przeciwnika i przygotowania skutecznej obrony w krótszym czasie, mniejszymi siłami i na szerszym froncie.
- 8) Obronę przeszkody wodnej zazwyczaj organizuje się i prowadzi na jednym brzegu, niekiedy na obydwóch.
- 9) Rozmieszczenie wojsk broniących przeszkody wodnej na obydwóch jej brzegach wynikać będzie z sytuacji operacyjno-taktycznej i warunków terenowych.
- 10) Celem obrony przeszkody wodnej jest maksymalne wykorzystanie jej właściwości obronnych zintensyfikowanych przez właściwą rozbudowę inżynierską i organizację systemu ognia dla prowadzenia efektywnej walki obronnej.
- 11) Przedni skraj obrony wybiera się bezpośrednio przy lustrze wody lub przesuwają na dogodną rubież. Wybór jego uzależnia się od szerokości przeszkody wodnej i charakterystyki jej doliny. Jeśli przedni skraj obrony znajduje się w pewnym oddaleniu od

lustra wody to bezpośrednio na brzegu należy zorganizować pozycje ubezpieczeń bojowych oraz ustawić zapory inżynieryjne.

- 12) Obronę zwłaszcza szerokich i bardzo szerokich przeszkód wodnych można organizować na szerokim froncie ugrupowując zarówno związki taktyczne jak i oddziały w jeden rzut z odwodami rozmieszczonymi wzdłuż przeszkody wodnej w kilku rejonach, głównie na kierunkach przewidywanych uderzeń przeciwnika, z których mogą szybko i skrycie podejść do odcinków forsowania przez przeciwnika przeszkody wodnej w celu rozbicia go ogniem z rubieży ogniowych lub kontratakami.
- 13) Lustro wody na całym odcinku przeszkody wodnej bronionej na szerokim froncie powinno być obserwowane i osłaniane ogniem środków strzelających na wprost.
- 14) Do niszczenia forsującego przeciwnika ogniem na wprost wysuwa się bliżej brzegu część dział przeciwpancernych, czołgów, bojowych wozów piechoty i przeciwpancernych pocisków kierowanych.
- 15) Bataliony rozmieszczone na pierwszej pozycji wzdłuż przeszkody wodnej można na odcinkach trudno dostępnych dla przeciwnika ugrupowywać w jeden rzut a na dogodnych do jego podejścia, forsowania i rozwijania natarcia należy ugrupowywać w dwa rzuty.
- 16) W rejonach zagrożonych desantami powietrznymi przeciwnika rozmieszcza się odwody przeciwdesantowe w celu nie dopuszczenia do uderzenia od tyłu na wojska broniące przeszkody wodnej.
- 17) W porażeniu ogniowym przeciwnika szczególną uwagę skupia się na odcinkach dogodnych do forsowania w bród, pod wodą i na samobieżnych środkach przeprawowych, na które przygotowuje się ogień zmasowany i zaporowy oraz ześrodkowania ognia, a na kierunkach przewidywanych uderzeń przeciwnika

przygotowuje się rubieże ogniowe dla środków przeciwpancernych, rubieże minowania i zasadzki.

- 18) System ognia powinien zapewnić rażenie przeciwnika na podejściu do przeszkody wodnej, w rejonach wyjściowych do forsowania, na odcinkach forsowania i bronionym brzegu.
- 19) Szczególną uwagę skupia się na organizacji ognia skrzydłowego i krzyżowego, zapewniającego najskuteczniejsze rażenie przeciwnika na wodzie. W tym celu wykorzystuje się głównie ogień pododdziałów broniących się na wyspach i występach brzegu (w zakolach).
- 20) Wysiłek obrony przeciwlotniczej skupia się na osłonie oddziałów (pododdziałów) broniących odcinków najdogodniejszych do forsowania.
- 21) Ugrupowanie sił i środków przeciwlotniczych powinno zapewnić wysunięcie stref ognia na podejścia do przeszkody wodnej oraz zachowanie ich żywotności.
- 22) Pododdziały broniące wysp wzmacnia się środkami przeciwlotniczymi zdolnymi prowadzić walkę z przeciwnikiem powietrznym działającym na małych wysokościach.
- 23) Rozbudowany pod względem inżynieryjnym pas (rejon) obrony ma za zadanie maksymalnie zintensyfikować właściwości obronne przeszkody wodnej wielokrotnie zwiększając siłę obrońcy, zapewnić dogodne warunki prowadzenia obserwacji i ognia, ukrycia ludzi i sprzętu, rozśrodkowania wojsk, manewru i zabezpieczenia logistycznego.
- 24) Na podejściach do bronionej przeszkody wodnej, w brodach i na odcinkach dogodnych do forsowania ustawia się zapory inżynieryjne. Mosty i inne przeprawy stałe przygotowuje się do zniszczenia. Na brzegach buduje się skarpy i przeciwskarpy. Urządza się i utrzymuje przeprawy, które w razie groźby zdobycia ich przez przeciwnika demontuje się lub niszczy. Do niszczenia wojsk przeciwnika w czasie przeprawy i forsowania oraz w

- przewidywanych miejscach ich lądowania używa się min przeciwdesantowych i kierowanych.
- 25)** Przeciwnika podchodzącego do przeszkody wodnej zwalcza się wszystkimi środkami rażenia osiągając największe natężenie ognia w czasie rozpoczynania przez niego forsowania.
- 26)** Po rozpoznaniu odcinków forsowania przeciwnika, skupia się na nich główny wysiłek ognia i minowania narzutowego.
- 27)** Jeżeli przeciwnik częścią sił sforsuje przeszkodę wodną, ogniem wszystkich środków nie dopuszcza się do przeprowienia jego kolejnych sił (fal), obezwładnia się oddziały (pododdziały), które się przeprowiły i rozbija kontratakami. Kontrataki należy wykonywać zanim przeciwnik umocni się na przyczółku i kontynuować aż do jego całkowitego rozbicia.
- 28)** W razie przeniesienia forsowania przez przeciwnika na inne kierunki (odcinki) należy przeprowadzić na nie szybki manewr ogniem, siłami i środkami.
- 29)** W obronie przeszkody wodnej na obydwu brzegach szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie ścisłego współdziałania wojsk znajdujących się na przeciwległym brzegu z wojskami rozmieszczonymi na własnym brzegu i urządzenie niezbędnej liczby przepraw oraz ich bezpośrednią obronę i maskowanie, a także na zgromadzenie odwodów środków przeprawowych a w oddziałach (pododdziałach) broniących się na przeciwległym brzegu doraźnych zapasów amunicji, żywności, środków zabezpieczenia inżynierskiego i medycznego oraz materiałów przeciwchemicznych.
- 30)** Urządzenia hydrotechniczne, które mogą być wykorzystane do zatopienia terenu, ochrania się i przygotowuje do zniszczenia. W razie niemożliwości ich wykorzystania i groźby zdobycia przez przeciwnika niszczy się na rozkaz dowódcy od szczebla dywizji wzwyż.

\*

\* \*

W obecnych warunkach i przy współczesnych środkach forsowania przeszkoda wodna nie broniona lub słabo broniona nie stanowi dla nacierającego dużego utrudnienia. Natomiast przeszkoda wodna odpowiednio przygotowana do obrony przez zintensyfikowanie jej naturalnych właściwości obronnych nowoczesnymi środkami techniczno-ogniowymi i rozbudową inżynierską przy efektywnym działaniu broniących jej wojsk może stać się przeszkodą nie do pokonania przez nacierającego przeciwnika.

Autor uważa, że powyższe stwierdzenie bardzo dobitnie podkreśla wagę zaprezentowanego problemu. Niestety w rzeczywistości problematyka wykorzystania terenu - naturalnego sprzymierzeńca obrońcy - w walce, nie jest w pełni eksponowana. W ferworze dyskusji na temat obrony manewrowej często zapomina się, że manewrujące środki bojowe, które z konieczności pozbawione będą możliwości maskowania, rozbudowy fortyfikacyjnej i zapór inżynierskich staną się łatwym celem dla i tak szybszych i bardziej manewrowych, o dużej sile ognia i precyzji trafień śmigłowców uzbrojonych przeciwnika. Mała efektywność ognia prowadzonego w ruchu i duże zmęczenie żołnierzy w działaniach manewrowych będą przechylać szalę zwycięstwa na stronę potencjalnych agresorów a biorąc pod uwagę manewrowość naszego sprzętu bojowego może się okazać, że obszar, który mieliśmy planowo oddawać zyskując na czasie jest już zajęty przez przeciwnika.

W dziedzinie obronności dużo się mówi o różnych problemach natury społecznej, politycznej i ekonomicznej kraju nie pamiętając o tym, że ten kraj ma również granice i dużo naturalnych walorów obronnych, które odpowiednio spotęgowane i wykorzystane mogą znacznie zrekomensować aktualny niedobór sił i środków do prowadzenia walki. Należy rozwijać studia nad operacyjnym przygotowaniem obszaru Polski jednocześnie doskonaląc

nieustannie teorię prowadzenia walki na szczeblach taktycznych. W praktyce szkoleniowej wojsk i dowództw trzeba zwrócić większą uwagę na przygotowanie ich do działania w konkretnych warunkach terenowych, które jak wykazano w niniejszym rozdziale mają swoje specyficzne zasady i niepowtarzalne właściwości.

### **3. KONCEPCJA SYSTEMU KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA**

#### **DOWODZENIA W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH**

Potrzeba zastosowania nowoczesnej techniki komputerowej do wspomagania dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych warunkuje jego sprawność i jest jednym z czynników decydujących o efektywnym wykorzystaniu potencjału bojowego wojsk i ich gotowości do działania.

Trzecim celem pośrednim jest opracowanie koncepcji systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

W celu opracowania koncepcji systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych należy:

- 1) określić jakie wymagania powinien spełniać model systemu komputerowego wspomagania dowodzenia,
- 2) określić, które dane charakteryzujące przeszkodę wodną mają wpływ i jaki na prawidłowe funkcjonowanie modelu,
- 3) zbadać, które metody analizy i oceny elementów badanego zbioru są najefektywniejsze,
- 4) określić możliwe warianty zastosowania komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych,
- 5) określić sposób wykorzystania symulacyjnego modelu prognozowania działań przeciwnika pokonującego przeszkodę wodną w systemie komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych,

- 6) określić sposób prowadzenia eksperymentów symulacyjnych,
- 7) określić zastosowania praktyczne i sposób właściwej interpretacji uzyskanych wyników symulacji komputerowej,
- 8) określić miejsce systemu komputerowego wspomaganie w systemie dowodzenia oraz zbadać jaką rolę w nim odgrywa,
- 9) zbadać jakie wymierne efekty może przynieść zastosowanie w praktyce modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

W celu jednoznacznego rozumienia treści tego rozdziału rozprawy przyjęto następujące określenia pojęć wojskowych i informatycznych:

**ETO (elektroniczna technika obliczeniowa)** - ogólny termin dla określenia urządzeń informatycznych - elektronicznych maszyn cyfrowych.<sup>79</sup>

**Jednostka centralna** - urządzenie sterujące wykonywaniem rozkazów programu przechowywanego w pamięci operacyjnej, rejestrujące i sygnalizujące sekwencję wykonywanych operacji, sygnalizujące pojawienie się błędów, zapoczątkowujące działanie urządzeń wejścia-wyjścia oraz sterujące przebiegiem wprowadzania i wyprowadzania informacji.<sup>80</sup>

**Baza danych** - to zbiór specjalnie zorganizowanych danych przechowywany w urządzeniach pamięciowych, przeznaczony do rozwiązywania zadań w zautomatyzowanych systemach dowodzenia.<sup>81</sup>

---

<sup>79</sup> 1000 słów o komputerach i informatyce, Wyd. MON, Warszawa 1976 r, s. 76

<sup>80</sup> Informatyka w dowodzeniu, Podręcznik cz. I, Podstawy informatyki, ASG WP, Warszawa 1981, s. 60

<sup>81</sup> Tamże, s. 51

**System informatyczny** - jest to system informacyjny, w którym procesy informacyjne realizowane są za pomocą technicznych i programowych środków informatyki.<sup>82</sup>

**Środki informatyki** - ogólna nazwa sprzętu informatycznego i oprogramowania, zastępująca stosowany dotychczas termin środki komputeryzacji.<sup>83</sup>

**System dowodzenia** - jest to uporządkowany zgodnie z zasadami sztuki wojennej zbiór dowództw wraz z technicznymi środkami dowodzenia powiązanych pod względem funkcjonalnym, informacyjnym i technicznym, zapewniających wykonanie zadań bojowych.<sup>84</sup>

Powyższe pojęcia pojawiły się wraz z rozwojem technologii informacyjnej i elektroniki. Odnoszą się do każdego systemu, w którym funkcje związane z dowodzeniem i kierowaniem oraz przesyłaniem, zbieraniem, przetwarzaniem, analizą i interpretacją informacji są realizowane we wzajemnych uwarunkowaniach tak by zapewnić zdolność do kierowania i reagowania w czasie rzeczywistym na wszelkie istotne zmiany zachodzące w sferze prowadzonych działań.

Analityczne modele strukturalne zapewniają jednolite ujęcie czterech zasadniczych aspektów działań bojowych:

- potencjałów bojowych,
- funkcji systemu dowodzenia,
- infrastruktury telekomunikacyjnej obu walczących stron,
- procesów przebiegających na polu walki.

---

<sup>82</sup> Tamże, s. 45

<sup>83</sup> 1000 słów o komputerach i informatyce, Op. cit, s. 240

<sup>84</sup> Informatyka w dowodzeniu. Op. cit, s. 40

### **3.1. OGÓLNY MODEL SYSTEMU KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA DOWODZENIA (MODEL-2000)**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie wymagania powinien spełniać model systemu komputerowego wspomagania dowodzenia?”

#### **Zadanie badawcze**

**Określić jakie wymagania powinien spełniać model systemu komputerowego wspomagania dowodzenia.**

Obrona z wykorzystaniem przeszkód wodnych - rozpatrywana jako proces - jest elementem szerszego procesu zwanego walką (operacją) i wchodzi w skład systemu działań bojowych.

W skład systemu obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych wchodzi podsystemy:

- natarcia połączonego z pokonaniem bronionej przeszkody wodnej (forsowania),
- obrony z wykorzystaniem przeszkody wodnej, w tym obrony przeszkody wodnej,
- warunków wojskowo-geograficznych.

Forsowanie i obronę z wykorzystaniem przeszkody wodnej należy rozumieć jako zbiór elementów realizujących działania bojowe, natomiast pozostałe elementy systemu walki (działań bojowych) jako otoczenie forsowania i obrony przeszkody wodnej.

W skład modelu systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych (MODELU-2000) wchodzi:

- baza danych o wojskach przeciwnika sprzężona z komputerową mapą terenu;
- baza danych o przeszkodzie wodnej i terenie przyległym sprzężona z komputerową

mapą terenu;

- baza danych o wojskach własnych sprzężona z komputerową mapą terenu.

Sprzężenie wyżej wymienionych baz z komputerową mapą terenu pozwala integrować elementy systemu obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych w jednakowych realiach rzeczywistości otoczenia i jednocześnie umiejscawiać konkretne elementy ugrupowania walczących stron poprzez osadzenie ich w tym samym, określonym miejscu na mapie, jednakowym (w tym samym czasie) dla obydwu walczących stron i poddanych oddziaływaniu takich samych warunków otaczających je. Różny będzie tylko ich wpływ na niejednakowe przecież działania elementów poszczególnych stron (*załącznik 9*).

Model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych („MODEL-2000”) skonstruowany do badania zjawisk zachodzących podczas obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych (*załącznik 10*) powinien spełniać następujące kryteria (wymogi):

1) uwzględniać udział czynnika ludzkiego, w tym:

- adekwatnie odwzorowywać zachowania człowieka jako uczestnika walki (eksperymentu symulacyjnego),
- zwiększać motywację w zakresie realizacji jego zadań poprzez natychmiastowe zobrazowanie efektów podjętych decyzji,
- stworzyć możliwość obserwacji uwarunkowań i zależności procesów zachodzących w systemie dowodzenia;

2) pozwalać na komputerowe odwzorowanie procesów i zjawisk zachodzących podczas obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych, w tym:

- adekwatnie odwzorowywać dynamikę procesów realnego pola walki,
- umożliwiać analizowanie wpływu zmian składu organizacyjnego wojsk, sposobów forsowania i wpływu warunków wojskowo-geograficznych na obronę z wykorzystaniem

przeszkód wodnych,

- zapewnić możliwość wielokrotnego eksperymentowania,
- utrzymać zgodność przyjętego sposobu realizacji i dokumentowania procesu

organizacji i planowania obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych zarówno w systemie tradycyjnym jak i modelowym;

3) umożliwić zastosowanie modelu do:

- elastycznego kształtowania struktury modelowego systemu dowodzenia, co pozwala na wybór sposobu organizacji i prowadzenia eksperymentów symulacyjnych, właściwego dla danego obszaru zastosowań,
- zmian konstrukcyjnych samego modelu pozwalających na traktowanie go jako łatwo rozszerzalnego o dodatkowe moduły zwiększające zakres zastosowań.

Wydaje się, że sensownym będzie zastosowanie takiego mechanizmu sterującego, w którym proces symulacji działań bojowych odbywa się w jednym komputerze a edycja i zobrazowanie wyników symulacji w komputerach uczestników gry wojennej. Ulokowanie sterowania przebiegiem symulacji i samej symulacji działań poszczególnych obiektów w jednym komputerze wynika z potrzeby synchronizacji procesów symulacyjnych oraz przerw w procesie symulacji na interakcję uczestników gry. Należy widzieć fakt zróżnicowania upływu czasu w różnych trybach pracy. Etap symulacji działań bojowych może być realizowany metodą zdarzeniową i ze względu na długi czas akcji (np. 2 dni walki) może być znacznie przyspieszony. Natomiast etap edycji w szczególności dotyczący opracowania decyzji powinien uwzględniać realia czasowe (np. 2 lub 3 godziny zegarowe).

Istnieją możliwości tworzenia systemu symulacji rozproszonej w której podstawą jest specjalny system operacyjny i specjalne języki symulacji rozproszonej. Symulacja rozproszona stosowana jest z wielu przyczyn wśród których znajduje się problem naturalnego podejścia do zjawisk rozproszonych (jak np. funkcjonowanie systemu dowodzenia korpusu i

dywizji) a ponadto chęć przyspieszenia realizacji procesu symulacji. Ta druga przyczyna wydaje się na aktualnym etapie tworzenia gry symulacyjnej (MODELU-2000) mało istotna gdyż czas opracowywania decyzji w porównaniu z czasem realizacji procesów symulacyjnych wydaje się być zbliżony do astronomicznego.

Wynik końcowy działania „MODELU-2000” powinien zależeć od zespołu ludzi realizujących eksperyment symulacyjny oraz rzeczywistych (symulowanych) procesów zachodzących podczas obrony z wykorzystaniem przeszkody wodnej a także sposobu jej wykorzystania w systemie obrony (*załączniki 11, 12 i 13*).

W dotychczasowych rozważaniach przedstawiono jedynie odniesienia do symulacji i narzędzi z nią związanych. Poza tymi elementami w procesie tworzenia gry wojennej według koncepcji MODELU-2000 i następnie jej wykorzystywania istotną rolę odgrywa baza danych i zobrazowanie przebiegu działań na mapie cyfrowej.

### **3.2. KONCEPCJA BANKU DANYCH O PRZESZKODACH WODNYCH**

**Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie (które) dane o przeszkodzie wodnej mają wpływ na prawidłowe funkcjonowanie MODELU-2000?”**

#### **Zadanie badawcze**

**Określić, które dane charakteryzujące przeszkodę wodną mają wpływ i jaki na prawidłowe funkcjonowanie MODELU-2000.**

Wychodząc z założenia, że znaczna część charakterystyk przeszkód wodnych i przyległego terenu jest względnie stała, autor zaproponował bazę danych o przeszkodach wodnych, która będzie zawierać informacje niezbędne przy planowaniu i organizacji obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych (*załącznik 14*). Składa się ona ze zbiorów danych oraz oprogramowania pozwalającego na zapis i odczyt przechowywanych informacji.

Przeszkoda wodna w aspekcie możliwości jej obrony opisana jest za pomocą następujących czterech podstawowych grup charakterystyk:

- 1) CPW - charakterystyka przeszkody wodnej;
- 2) CPT - charakterystyka przyległego terenu;
- 3) UH - urządzenia hydrotechniczne;
- 4) PRDWA - pora roku, doby oraz warunki atmosferyczne.

Poniżej został zamieszczony zbiór informacji dla bazy danych o przeszkodzie wodnej i terenie do niej przyległym.

## **ZBIÓR INFORMACJI BAZY DANYCH O PRZESZKODZIE WODNEJ I TERENIE DO NIEJ PRZYLEGŁYM**

### **I. CHARAKTERYSTYKA PRZESZKODY WODNEJ:**

#### **1. Szerokość (z dokładnością do 1 m):**

- wąskie - do 100 m.,
- średnie - 100 do 250 m.,
- szerokie - 250 do 600 m.,
- bardzo szerokie - ponad 600 m.

#### **2. Głębokość (z dokładnością do 0,1 m.):**

- płytkie - do 1,5 m,
- średniej głębokości - 1,6 do 3 m,

- głębokie - 3,1 do 7 m,
- bardzo głębokie - ponad 7 m.

**3. Prędkość prądu** (z dokładnością do 0,1 m/s).

**4. Wahania poziomu.**

**5. Charakterystyka dna:**

1) kąty nachylenia zboczy brzegów:

- łagodne - do  $10^{\circ}$ ,
- spadziste -  $11^{\circ}$  do  $30^{\circ}$ ,
- strome -  $31^{\circ}$  do  $40^{\circ}$ ,
- bardzo strome -  $41^{\circ}$  do  $60^{\circ}$ ,
- urwiste - ponad  $60^{\circ}$ ;

2) grunt:

- piaszczysty,
- żwirowy,
- gliniasty,
- ilasty,
- mulisty,
- torfiasty,
- kamienisty,
- skalisty;

3) przeszkody podwodne.

**6. Charakterystyka brzegów** (oddzielnie lewego i prawego):

1) stromość:

- łagodny - do  $10^{\circ}$ ,

- spadzisty -  $11^{\circ}$  do  $20^{\circ}$ ,
- stromo-spadzisty -  $21^{\circ}$  do  $30^{\circ}$ ,
- stromy -  $31^{\circ}$  do  $40^{\circ}$ ,
- bardzo stromy -  $41^{\circ}$  do  $60^{\circ}$ ,
- urwisty - ponad  $60^{\circ}$ ;

2) wysokość;

3) grunt:

- bagnisty (nieprzejezdny),
- błotnisty - nośność do  $0,5 \text{ kG/m}^2$ ,
- piaszczysto-żwirowy - nośność  $1,5$  do  $3 \text{ kG/m}^2$ ,
- gliniasty - nośność do  $3,5 \text{ kG/m}^2$ ,
- kamienisty - nośność  $3$  do  $7 \text{ kG/m}^2$ ,
- skalisty (dogodny);

4) umocnienie:

- ziemne,
- faszyną,
- palami,
- kamieniami,
- betonowe;

5) obwałowania;

6) nadbrzeżne skały (masy ziemi).

## 7. Brody:

- umiejscowienie,
- szerokość.

**8. Wyspy:**

- umiejscowienie,
- maksymalna długość,
- szerokość,
- odległość od brzegu.

**9. Dopływy:**

- ogólna charakterystyka,
- umiejscowienie (miejsce połączenia się z rzeką główną określone jako odległość

tego punktu od jej początku mierzona z dokładnością do 10 m.).

**II. CHARAKTERYSTYKA PRZYLEGŁEGO TERENU:**

- rzeźba,
- pokrycie,
- stan dróg,
- możliwość pokonania terenu na przełaj,
- zasoby materiałów miejscowych.

**III. URZĄDZENIA HYDROTECHNICZNE:****1. Możliwości wykorzystania do przeprawy wojsk****2. Możliwości wykorzystania do zatopienia:**

- zasięg fali zalewowej,
- szybkość rozprzestrzeniania się fali zalewowej,
- możliwa wysokość fali kulminacyjnej,
- czas od wystąpienia niekontrolowanego zrzutu wody do zatopienia terenu.

**3. Zapory (jazy):**

- umiejscowienie (położenie środka szerokości zapory lub jazu mierzone jako odległość od początku przeszkody wodnej i określone z dokładnością do 1 m),

- wysokość budowli,
- długość budowli w koronie,
- szerokość jezdni (jeśli występuje),
- wysokość piętrzenia wody.

#### **4. Mosty:**

- umiejscowienie (położenie środka szerokości mostu mierzone jako jego odległość od początku przeszkody wodnej i określone z dokładnością do 1 m),

- średnia wysokość nad lustrem wody,
- rodzaj materiału użytego do ich konstrukcji,
- długość,
- szerokość jezdni,
- nośność dla pojazdów kołowych,
- nośność dla pojazdów gąsienicowych,
- stan techniczny.

### **IV. PORA ROKU, DOBY ORAZ WARUNKI ATMOSFERYCZNE:**

#### **1. Opady atmosferyczne:**

- deszcz,
- śnieg,
- grad,
- mgła.

#### **2. Zjawiska lodowe:**

- 1) lód przybrzeżny;

2) śryz,

3) kra,

4) lód:

- cienki - do 4 cm,
- średni - 5 do 8 cm,
- gruby - 9 do 12 cm,
- bardzo gruby - ponad 12 cm.

Z analizy informacji przedstawionych powyżej wynika, że część z nich wymaga podania konkretnej wartości a część może być wprowadzona jako mnemonik wartości wybieranej z zestawu możliwości (menu). Informacje wprowadzane w postaci konkretnych wartości to:

- nazwa parametru przedstawiana w postaci nie więcej niż 20 znaków (wielkich liter);
- numer odcinka przeszkody wodnej lub początek i koniec opisywanego odcinka (pododcinka) określone jako liczba kilometrów od początku (źródła) przeszkody wodnej z dokładnością do 0,1 m/s;
- szerokość przeszkody wodnej z dokładnością do 1 m;
- prędkość prądu wody z dokładnością do 0,1 m/s;
- położenie środka szerokości mostu (brodu, tamy, jazu itp.) mierzone jako jego odległość od początku przeszkody wodnej z dokładnością do 1 m;
- szerokość jezdni mostu w metrach;
- nośność mostu - osobno dla pojazdów kołowych i osobno dla gąsienicowych - wyrażona w tonach;
- miejsce połączenia się z rzeką główną określone jako odległość tego punktu od początku rzeki głównej z dokładnością do 10 m.

Dla pozostałych danych określono zestawy ich wartości (przedziałów wartości) możliwych do przyjęcia według różnych kryteriów wartościowania (patrz podrozdział 2.2.).

Podstawowym kryterium decydującym o podziale pełnego zakresu wartości parametru na przedziały jest wpływ opisywanej charakterystyki przeszkody wodnej i terenu bezpośrednio do niej przyległego na obronę tejże przeszkody wodnej.

Dla charakterystyk, które nie są opisywane za pomocą wartości należy przyjąć przedziały wartości charakterystyk i odpowiadające im mnemoniki.

Każdy z parametrów może mieć też wartość nieokreśloną wynikającą z braku informacji o nim. W takim przypadku dla potrzeb modelu działań bojowych losowana jest wartość z pełnego przedziału możliwości, która dla niektórych charakterystyk będzie zdeterminowana wartością innych parametrów. Na przykład, rodzaj gruntu dna jest zależny od prędkości prądu, istnieje więc duże prawdopodobieństwo, że rodzaj gruntu brzegów jest taki sam lub zbliżony do gruntu dna itp.

Zbieranie danych o przeszkodzie wodnej polega na tym, że opisywany jej odcinek dzieli się na fragmenty takiej długości dla których grupa charakterystyk jest stała (niezmienna). Takie podejście uzasadnione jest tym, że częstotliwość występowania zmian w poszczególnych grupach charakterystyk jest różna, w związku z czym podzielenie przeszkody wodnej na fragmenty o stałej długości uzależnione byłoby od najczęściej zmieniającego się elementu opisu i wymagałoby dużego nakładu pracy wstępnej. Przyjęte założenia gwarantują, że nawet w wyjątkowo skomplikowanych warunkach opis będzie wiernie oddawał rzeczywiste charakterystyki przeszkody wodnej. Konkretna baza danych powinna obejmować konkretne odcinki tylko tych przeszkód wodnych, które są w obszarze zainteresowania danego dowództwa odpowiedniego szczebla organizacyjnego. Zostało to zaprezentowane w podrozdziale 2.2.

### **3.3. KONCEPCJA BANKU METOD ANALIZY I OCENY ELEMENTÓW**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie są najefektywniejsze metody analizy i oceny elementów badanego zbioru?”

#### **Zadanie badawcze**

**Zbadać, które metody analizy i oceny elementów badanego zbioru są najefektywniejsze.**

Dowodzenie jest to działalność mająca na celu utrzymanie wojsk w ciągłej gotowości i zdolności bojowej, przygotowanie ich do walki oraz kierowanie nimi w czasie jej prowadzenia.<sup>85</sup>

Środki automatyzacji dowodzenia i komputerowego wspomaganie pracy dowódcy i sztabu wykorzystuje się do zbierania, gromadzenia i przetwarzania informacji, przesyłania ich wykonawcom, realizacji zadań bojowych, informacyjnych i obliczeniowych oraz przygotowania kalkulacji do planowania walki.

Praca urządzeń informatycznych powinna być zabezpieczona przed emisją ujawniającą i dostępem do baz danych osób nie upoważnionych.<sup>86</sup>

---

<sup>85</sup> Cyt.: Regulamin działań taktycznych wojsk lądowych. Część I (związek taktyczny, oddział), Wyd. SG WP, Warszawa 1994, s. 101

<sup>86</sup> Tamże ... s. 111

Największe możliwości zastosowania komputerowych systemów wspomagania autor widzi w następujących składowych dowodzenia:

- zdobywanie, opracowywanie i przekazywanie danych o sytuacji,
- przygotowanie działań,
- kierowanie wojskami w czasie ich prowadzenia,
- kierowanie pracą podwładnych,
- zorganizowanie systemu dowodzenia,
- zorganizowanie systemu współdziałania,
- zorganizowanie systemu zabezpieczenia bojowego i logistycznego,
- stałe kontrolowanie działań i wpływanie na rozwój sytuacji.<sup>87</sup>

Z wymienionych przedsięwzięć wynika, że szczególnie podczas przygotowania walki (działań) oraz kierowania wojskami w czasie jej prowadzenia zachodzi wręcz potrzeba wspomagania pracy dowódcy i sztabu w procesie dowodzenia.

W drugiej warstwie szczegółowości najbardziej podatnymi na zastosowanie komputerowych systemów wspomagania dowodzenia podczas przygotowania walki (przed walką) - odbywającego się na stanowisku dowodzenia - będą następujące czynności

**(załącznik 15):**

a) w etapie planowania walki:

- ustalenie zamiaru (koncepcji) walki,
- podjęcie decyzji,
- opracowanie dokumentów bojowych;

b) w etapie organizowania walki:

---

<sup>87</sup> Por. tamże ... s.101

- postawienie zadań bojowych,
- zorganizowanie systemu współdziałania.

Natomiast podczas kierowania wojskami w czasie prowadzenia walki (działań) kiedy to dowództwo przewiduje i wpływa na rozwój sytuacji oraz zapewnia wykonanie planu walki będą to:

- zdobywanie, opracowywanie i przekazywanie danych o sytuacji,
- wprowadzanie korekt w planie walki.

Najistotniejszym elementem planowania walki jest określenie zamiaru (koncepcji) walki oraz zadań dla wojsk.

Wypracowując zamiar (koncepcję) walki dowódca dokonuje analizy zadania bojowego, oceny sytuacji, kalkulacji czasu, określa przedsięwzięcia niezbędne do przygotowania wojsk do walki, sposób i terminy ich realizacji, ustala zakres i sposób wykorzystania podległych sił i środków.

W zamiarze (koncepcji) obrony określa się cel, sposoby odpierania natarcia przeciwnika i rozbicia sił, które włamały się w głąb ugrupowania obronnego, główny wysiłek obrony oraz ugrupowanie bojowe.<sup>88</sup>

W pierwszej kolejności należy określić specyficzne funkcje (czynności) występujące w obronie przeszkody wodnej wymagające komputerowego wspomagania dowodzenia. Są to:

1. Ocena sytuacji, w tym określenie:

- składu wojsk przeciwnika, szczególnie elementów ugrupowania posiadających możliwość forsowania z marszu,
- potencjału bojowego wojsk przeciwnika, w tym posiadania środków

---

<sup>88</sup> Tamże ... s. 104-105

przeprawowych,

- położenia wojsk przeciwnika, zwłaszcza w stosunku do przepraw stałych i rejonów wyjściowych do forsowania,

- możliwości wykonania przez przeciwnika uderzeń (bojowych) oraz przepraw i forsowania wpraw,

- systemu dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika, głównie podczas forsowania,

- wartości moralno-bojowej wojsk przeciwnika, w tym doświadczenia w forsowaniu przeszkód wodnych,

- możliwego charakteru działań przeciwnika po sforsowaniu przeszkody wodnej,

- elementów ugrupowania, których rozbitcie obniży możliwości bojowe przeciwnika, zwłaszcza rzutów szturmowych i elementów wsparcia ogniowego wojsk forsujących,

- składu podległych wojsk,

- potencjału bojowego podległych wojsk,

- położenia podległych wojsk,

- możliwości bojowych podległych wojsk,

- możliwości zabezpieczenia logistycznego podległych wojsk,

- odporności wojsk własnych na oddziaływanie ogniowe i elektroniczne przeciwnika,

- możliwości wykonania zadań bojowych przez podległe, przydzielone oraz

wzmacniające wojska,

- warunków i sposobów współdziałania,

- stosunków potencjałów bojowych wojsk własnych i przeciwnika,

- rodzaju i pokrycia terenu oraz jego właściwości i infrastruktury,

- sytuacji meteorologicznej, hydrologicznej, elektronicznej i skażeń oraz ich wpływu

na użycie wojsk i przewidywany sposób prowadzenia działań.

2. Kalkulacja czasu.

3. Przedsięwzięcia niezbędne do przygotowania wojsk do walki, sposób i terminy ich realizacji (czy wojska są gotowe i w ilu procentach, do wykonania zadania bojowego).

4. Zakres i sposób wykorzystania podległych sił i środków:

- utworzenie ugrupowania bojowego,
- skupienie głównego wysiłku obrony (miejsce) i określenie rejonów od utrzymania których zależy jej trwałość,
- odpieranie natarcia kolejnych rzutów szturmowych przeciwnika i rozbijanie sił, które włamały się w głąb ugrupowania obronnego (wylądowały na bronionym brzegu).

W czasie organizacji współdziałania prowadzonej na stanowisku dowodzenia przy dostatecznej ilości czasu istnieje również duża możliwość wykorzystania komputerowego systemu wspomagania dowodzenia poprzez praktyczne przećwiczenie współdziałania z podległymi dowódcami i szefami rodzajów wojsk oraz dowódcami elementów ugrupowania bojowego na bazie wybranego (optymalnego) wariantu decyzji.

Autor proponuje aby podczas stosowania metody kolejnego przygotowania walki (w przypadku dostatecznej ilości czasu) była to kolejna metoda organizacji współdziałania (tzw. metoda inscenizacji) poza znanymi dotychczas metodami udzielania wytycznych przez dowódcę i wysłuchiwanie meldunków podwładnych.

W trakcie inscenizacji będzie istniała możliwość wprowadzania korekt do podjętej decyzji. Powinno jednak to mieć miejsce tylko w uzasadnionych przypadkach aby nie zdezorganizować wykonanych do tego czasu przedsięwzięć planowania i organizowania obrony.

W czasie organizacji współdziałania dowódca koordynuje działania wojsk na rzecz tych sił, które będą działać lub działają w rejonie głównego wysiłku obrony, synchronizuje

wykonywanie kolejnych zadań bojowych, precyzuje warianty prowadzenia walki w zależności od charakteru możliwego działania przeciwnika, sprawdza czy wszyscy dowódcy jednoznacznie zrozumieli cel walki, zadania bojowe i sposoby ich wykonania oraz czy znają ustalone sygnały.<sup>89</sup>

Informatyczne systemy wspomagania dowodzenia realizuje się poprzez modelowanie poszczególnych przedmiotów i zdarzeń rzeczywistych w przyjętym języku modelowania za pomocą odpowiedniej metody (techniki) i zgodnie z wiedzą podmiotu.

Schemat analizy sytuacji decyzyjnej został przedstawiony w *załączniku 16*.

Model główny (zasadniczy) będzie się składał z szeregu modeli działań rodzajów wojsk i służb oraz uogólnionych modeli rodzajów działań, stanów gotowości i innych interdyscyplinarnych, służących wypracowaniu wspólnej decyzji.

#### **Algorytmizacji podlegają następujące fazy procesu decyzyjnego:**

##### **1) sformułowanie problemu decyzyjnego:**

- dlaczego powstał problem i co stanowi jego istotę?
- kto wysunął problem?
- jakie podjęto działania wstępne?
- czy podjęto już jakieś decyzje?
- jakie należy ustalić priorytety?
- jakie uczynić wysiłki by rozwiązać problem?
- jakich terminów należy dotrzymać?
- czy konieczne są jakieś natychmiastowe działania?

##### **2) analiza stanu faktycznego:**

- przyczyny problemów;

---

<sup>89</sup> Tamże ... s. 108

- waga problemów;
- ograniczenia;
- czy potrzeba dodatkowych informacji?
- jakie zdarzenia mogą być w przyszłości?

### **3) analiza stanu pożądanego:**

- jakie są cele główne i pośrednie?
- czy cele odpowiadają programowi rozwoju sytuacji i planom bieżącym?
- kto odpowiada za osiągnięcie celu?
- gdzie, kiedy i jak osiągać cele?
- jakie są zależności pomiędzy poszczególnymi uczestnikami realizującymi cele?

### **4) analiza dotychczasowej realizacji celów:**

- jakie cele pośrednie już osiągnięto?
- jakie nieprzewidziane zdarzenia już wystąpiły w procesie decyzyjnym?
- czy cele były słuszne (trafnie określone)?

### **5) analiza i ocena warunków działania:**

- czy ma sens pozostawanie przy dotychczasowym rozwiązaniu?
- czy istnieją możliwości określenia innych wariantów?
- czy warianty odpowiadają programowi rozwoju sytuacji?
- jakie kryteria służą do oceny wariantów i czy dają się określić ilościowo?
- jak można określić ważność kryteriów i czy można określić jedno kryterium?
- z jakimi długofalowymi skutkami działania należy się liczyć?

### **6) projekt decyzji:**

- dlaczego proponowany wariant jest najlepszy?
- jakie działania należy podjąć (kto, kiedy, gdzie)?
- czy niezbędne są dodatkowe środki?

- jakich, kiedy i gdzie należy oczekiwać trudności realizacyjnych?

- kogo poinformować o projekcie decyzji, kto odpowiedzialny za realizację i komu ją powierzyć?

- jaki przewidzieć system kontroli realizacji decyzji?

Każdorazowo rozwiązania wymagają następujące podstawowe problemy decyzyjne:

- zdefiniowania zadań,
- integracji różnych aspektów zadań i działań,
- formalizacji opisu decyzyjnego,
- utworzenia stałych zasad, metod i norm systemu decyzyjnego,
- adekwatności,
- kształcenia, treningu i testowania.

**Rozpatrując wspomaganie decyzji należy mieć na uwadze aby w procesie decyzyjnym nie wystąpiły następujące „patologie decyzyjne”:**

- asekuranctwo decyzyjne,
- gorączka decyzyjna,
- inercja decyzyjna,
- pozorna jednomyślność decyzyjna,
- odwlekanie podjęcia decyzji,
- lobbyzm,
- nieokreśloność decyzyjna,
- pseudopluralizm decyzyjny (nadmierna dynamika),
- rezonans decyzyjny,
- uniwersalizm decyzyjny,
- woluntaryzm decyzyjny (radosna twórczość).

**W trakcie wypracowywania decyzji należy odpowiedzieć na następujące pytania:**

- co robić (zaplanować, zorganizować, wykonać)?
- jak robić (planowanie kolejne czy równoległe, terminy itp.)?
- za pomocą czego (jakich użyć narzędzi a jakich środków)?

Wobec przedstawionych faz procesu decyzyjnego decydowanie występuje jako wybór i postanowienie zachowania się oraz działania dowódcy w określony sposób.

Podstawą ogólnego modelu decyzyjnego jest założenie, że dowódca będzie działał racjonalnie, analizował wszystkie możliwe stany danej sytuacji i warianty działania oraz że, wybierze wariant najlepszy.

**Istotną cechą podejmowania decyzji jest niepewność co do skutków możliwych do podjęcia wariantów działań. Powoduje to skupienie uwagi podczas podejmowania decyzji na następujących kryteriach:**

- maksymalizacji korzyści,
- racjonalizacji,
- optymalizacji.

Stosując metody i techniki heurystyczne w procesie podejmowania decyzji należy dążyć do zmniejszenia jej nieokreśloności.

Powyższe rozważania mogą służyć do przygotowania systemu informatycznego wspomagającego podjęcie decyzji do walki w końcowym etapie zbierania danych z decyzji szeregu podsystemów autonomicznych. Informatyzacja całości powyższych procesów obejmuje wspieranie środkami i metodami informatyki takich funkcji jak:

- ewidencjonowanie,
- analizowanie,
- prognozowanie,

- normowanie,
- kontrolowanie,
- organizowanie,
- planowanie,
- programowanie,
- koordynowanie.

Główne kierunki rozwoju narzędzi informatycznych wspomagających proces

decyzyjny powinny zmierzać do:

- jednorodnej struktury technicznej,
- rozwoju i aktualizacji baz danych,
- zautomatyzowanego procesu wypracowania dokumentów bojowych, kalkulacji itp.,
- budowy podsystemu wymiany danych,
- tworzenia i doskonalenia oprogramowania wspomagającego optymalizację procesów decyzyjnych,
- szerokiego zastosowania metod symulacji komputerowej do prognozowania działań, procesów logistycznych itp.,
- budowy i ciągłej aktualizacji podsystemu dystrybucji modelu terenu (mapy numerycznej dla wszystkich szczebli dowodzenia).

Na stanowiskach dowodzenia rozwijanych zarówno w warunkach stacjonarnych jak i polowych istnieje konieczność tworzenia i utrzymywania wspólnej bazy danych, wymiany danych oraz wspomagania procesu wypracowania decyzji.

Tworzone i ciągle aktualizowane w czasie pokoju bazy danych w miejscach stałej dyslokacji (MSD) dowództw, w trakcie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej powinny być dalej korygowane i uzupełniane wraz z aktualizowaniem ich na sprzęcie

przewidzianym do zabrania na stanowiska polowe. Na polowych stanowiskach dowodzenia należy zabezpieczyć możliwość transmisji danych z MSD.

Głównymi założeniami do systemu informatycznego wspomaganie podejmowania decyzji są:

- model odzwierciedla główne procesy planowania, organizowania, kierowania (dowodzenia) itp.;
- model uwzględnia wsparcie logistyczne;
- model odzwierciedla właściwości obiektu;
- występuje komputerowa implementacja modelu;
- źródłem danych jest własny system rozpoznania i informacji oraz bazy danych szczebli wyższych i poległych;
- obiekty systemu są wielopłaszczyznowe;
- wprowadzanie danych odbywa się zgodnie z przyjętym standardem;
- informacje wynikowe uzyskuje się za pomocą wyspecyfikowanej listy.

W projektowanym systemie informatycznym wspomagającym podejmowanie decyzji na każdym szczeblu należy określić:

- cele i zadania;
- umiejscowienie w nadsystemie i powiązanie z innymi systemami (określenie otoczenia);
- potrzeby i wymagania podsystemów na korzyść których ten system będzie działał;
- możliwości systemów, które będą pracowały na korzyść naszego systemu;
- ograniczenia wyższych systemów i ograniczenia wewnętrzne;
- kryterium optymalności;
- podstawowe zmienne projektowe;
- warunki wykonania projektu.

W chwili obecnej czynnikiem hamującym efektywną wymianę danych pozostaje analogowa infrastruktura telekomunikacyjna. Do czasu wdrożenia w wojsku na szeroką skalę techniki cyfrowej, powodować to będzie istotne trudności w budowie polowych sieci informatycznych. Przejściowym rozwiązaniem może być budowa polowych aparatowni komputerowych zabezpieczających komutację wielu stanowisk przetwarzania w oparciu o oddzielną sieć kablową. Warunkiem wprowadzania rozwiązań przejściowych powinny być takie działania, które po wdrożeniu do wojsk techniki cyfrowej zabezpieczą dalszą eksploatację przygotowywanego oprogramowania wspomagającego podejmowanie decyzji.

Terytorialny system informatyczny powinien być zbiorem wzajemnie połączonych systemów informatycznych poszczególnych pionów funkcjonalnych dowództwa danego szczebla organizacyjnego oraz jednostek i instytucji znajdujących się na zewnątrz. Jego zadaniem jest informacyjne zasilanie bieżącej działalności zarówno dowództw jak i zautomatyzowanego systemu dowodzenia.<sup>90</sup>

**System informatyczny każdego dowództwa powinien zapewnić:**

- utworzenie i utrzymanie w odpowiednim stopniu aktualności baz danych organizacyjno-etatowych oraz udostępnianie ich użytkownikom autonomicznych podsystemów stanowisk dowodzenia;
- opracowanie systemu informatycznego, wspomagającego podejmowanie decyzji przez dowództwo;

---

<sup>90</sup> Por. BAWEJ W.: *Model organizacyjno-funkcjonalny organu kierowania (dowodzenia) obroną terytorialną podstawowego taktycznego szczebla organizacyjnego. Etap I (teoretyczny) pracy naukowo-badawczej*, Warszawa 1996, Wydawnictwo SG WP

- przygotowanie sytemu informowania dowództwa;
- przygotowanie skutecznych narzędzi programowych wymiany danych w MSD oraz z przełożonym i podwładnymi.

**W szczególności powinien on zawierać:**

- autonomiczne moduły udostępniania danych etatowo-organizacyjnych i ewidencyjnych;
- moduł obsługi AS-400;
- moduł wspomagania działalności bieżącej;
- system wspomagania przedsięwzięć dowództwa;
- możliwość zabezpieczenia: przetwarzania rozbudowanych zadań kalkulacyjno-obliczeniowych, projektowanie nowych systemów i obsługę wewnętrznej i zewnętrznej (rozległej) sieci.

Przyjmując jako podstawowe kryterium budowy systemów informatycznych - centralną bazę danych i rozproszenie przetwarzania - można wyeliminować wielokrotnie i różnorodne zbieranie danych o tym samym obiekcie informacyjnym.

W pierwszej kolejności powinny być zaprojektowane i wdrożone tzw. bazowe systemy informatyczne wykorzystywane dalej przez większość pozostałych systemów. Podstawową bazę danych powinien stanowić komputer AS-400, przyłączony do strukturalnej sieci wymiany danych i stanowiący jeden z elementów zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

Na podstawie wyników badań opracowań teoretycznych i potwierdzających je wniosków i doświadczeń z praktycznego działania dowództw i sztabów podczas ćwiczeń, można wyspecyfikować **główne działania zmierzające do wypracowania zasad**

**konstruowania systemów informatycznych wspomagających podejmowanie decyzji w warunkach polowych.**

**Prace projektowo-programowe powinny w pierwszym etapie zmierzać w następujących głównych kierunkach:**

- budowa wielodostępnych, łatwo aktualizowanych baz danych o wojskach własnych i przeciwnika;
- opracowanie systemów informatycznych symulacji komputerowej dla poszczególnych rodzajów wojsk i służb;
- tworzenie modeli walki dla dowództw i sztabów zasilane danymi wynikowymi z niższych modeli walki;
- budowę lokalnych sieci wymiany danych dla potrzeb stanowisk dowodzenia;
- przygotowanie rozwiązań systemowych w zakresie dystrybucji informacji na poszczególne stanowiska dowodzenia i pomiędzy nimi;
- opracowanie systemu informacyjno-meldunkowego dla danego stanowiska dowodzenia;
- opracowanie modułu powiązania w całość i wnioskowania.

**W kolejnym etapie należy zmierzać w kierunku modułowej budowy jednej struktury dla całego składu stanowiska dowodzenia zawierającej następujące moduły:**

- bazę modeli,
- bazę (bazy) danych,
- obsługi wejść (generator pytań),
- edycji wyników (generator odpowiedzi),
- zbierania danych,
- przetwarzania danych (wnioskowania),
- zobrazowania danych i sytuacji,

- sprzężenia lokalnych decyzji z wyjściem na środki multimedialne i kompleksowym zobrazowaniem danych do decyzji.

Modularną budowę struktury informacyjnej w warunkach polowych przedstawiono w *załączniku 17*.

### **3.4. ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEJ MAPY TERENU W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie może być zastosowanie komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych?”

#### **Zadanie badawcze**

**Określić możliwe warianty zastosowania komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych.**

W podrozdziale przedstawiono współczesne możliwości wspomagania procesu planowania działań bojowych przy wykorzystaniu systemów informacji przestrzennej, których głównym zadaniem jest dostarczenie w krótkim czasie pełnych i wiarygodnych danych o terenie (obszarze), na którym toczony będą zmagania zbrojne. Systemy te są szeroko wykorzystywane w wielu armiach świata. Obecnie prowadzi się prace, których celem jest dostosowanie istniejących rozwiązań do polskich warunków. Niniejszy podrozdział nie pretenduje do całościowego zaprezentowania poruszanej problematyki lecz celem jego jest próba przybliżenia przez autora możliwości wykorzystania wspomnianych wyżej systemów.

Systemem informacji przestrzennej (spatial information system) nazywa się system pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych, w których zawarte są informacje przestrzenne oraz towarzyszące im informacje opisowe o obiektach wyróżnionych w części przestrzeni objętej działaniem systemu.

Istotną cechą systemu informacji przestrzennej wyróżniającą go od innych systemów informacyjnych jest to, że jego obiekty są określone pod względem położenia, czyli określone przestrzennie. Rodzaj i zakres informacji opisowych zależy od przeznaczenia systemu. Przestrzeń, w której obiekty są identyfikowane, może być trójwymiarowa lub dwuwymiarowa, np. sprowadzona do płaszczyzny lub powierzchni elipsoidy ziemskiej, gdy trzeci wymiar – wysokość – jest pomijalny. Dodatkowy wymiar stanowi czas, niezbędny dla przedstawienia zmienności obiektów.

Współczesne informatyczne systemy informacji przestrzennej w środowisku geografów i kartografów nazywa się na ogół systemami informacji geograficznej (geographic information system, w skrócie GIS). W polskim środowisku geodezyjnym stosuje się termin „system informacji terenowej”, stanowiący odpowiednik angielskiego „land information system” (w skrócie LIS).<sup>91</sup>

Termin „system informacji geograficznej” stosowany również bywa w znaczeniu węższym, odnoszącym się wyłącznie do komercyjnych pakietów oprogramowania.

#### **ZASTOSOWANIE SYSTEMU INFORMACJI PRZESTRZENNEJ WE WSPOMAGANIU PLANOWANIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH**

Jednym z ciekawszych rozwiązań, które pojawiło się w ostatnim okresie są tzw. mapy komputerowe stanowiące integralną część Geograficznych Systemów Informacyjnych (GIS).

---

<sup>91</sup> Gaździcki J., Systemy informacji przestrzennej, PPWK, Warszawa-Wrocław 1990, s. 9-10

Dają one możliwość prowadzenia różnego rodzaju symulacji, które mogą przy minimalnych nakładach finansowych sugerować konkretne rozwiązania i decyzje.

W zautomatyzowanych systemach dowodzenia komputerowa mapa terenu ma szansę stać się podstawą planowania i prowadzenia działań bojowych oraz ich zabezpieczenia i zasilania. Jej znaczenie wynika z tego, że jest ona narzędziem umożliwiającym optymalne przygotowanie i wykorzystanie terenu w obronie. Tym samym warunkuje ona możliwość odniesienia zwycięstwa nad przeważającymi siłami przeciwnika.

Potencjalnymi użytkownikami komputerowej mapy terenu są sztaby ogólnowojskowe oraz dowództwa i szefostwa rodzajów wojsk.

Analizując problem wykorzystania programów symulacji komputerowej można zauważyć, że niestety ich znajomość i dostępność jest jeszcze bardzo ograniczona.

Uogólniając definicję systemu informacji przestrzennej, można stwierdzić, że jest to skomputeryzowany system informacyjny zaprojektowany do zbierania, zapamiętywania edycji, wyświetlania i drukowania (kreślenia na nośniku papierowym) danych o obiektach terenowych odniesionych przestrzennie do powierzchni Ziemi.

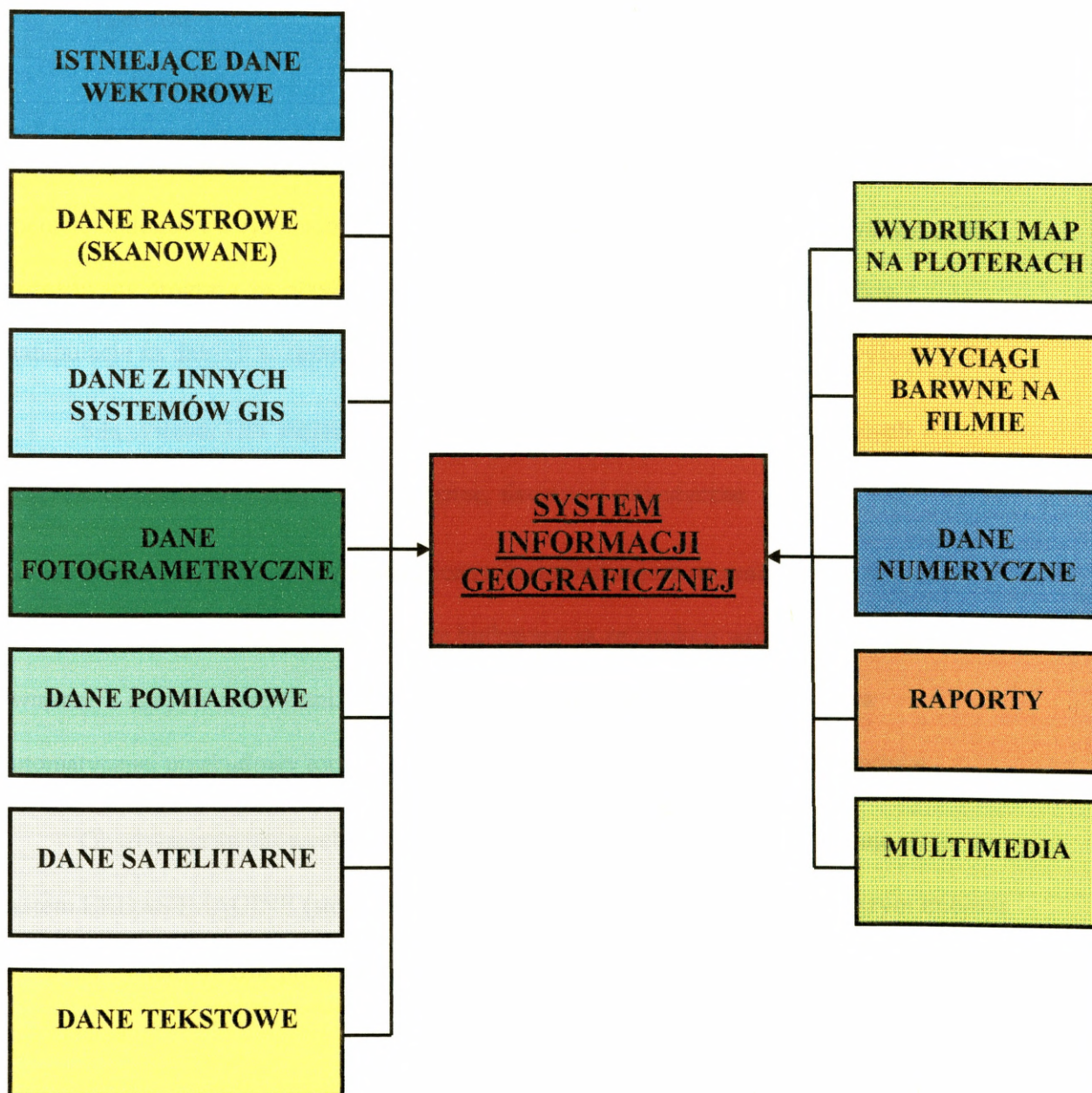
**GIS** - to system, który znacznie rozszerza funkcje użytkowe wcześniej opisanych systemów informatycznych o następujące elementy:

- topologiczna struktura danych pozwalająca na analizy przestrzenne i sieciowe;
- zbieranie i integracja danych z wszystkich możliwych źródeł i w różnych modelach jak: dane wektorowe, dane rastrowe (zdjęcia lotnicze, satelitarne, zeskanowane plany), dane alfanumeryczne i multimedialne;
- emisja danych w postaci numerycznej (wydruków i wyciągów barwnych do druku);
- integracja charakterystyk przestrzennych obiektów geograficznych jak wielkość,

kształt oraz położenie z numerycznym modelem rzeźby terenu;

- organizacja zapisu bazy danych bez granic podziału arkuszowego.

Poniższy diagram przedstawia źródła zasilania informacyjnego systemu GIS oraz jego produkty wyjściowe.



Aktualne rozwiązania systemów GIS integrują wszystkie możliwe modele danych graficznych. Należą do nich następujące dane:

- wektorowe;
- opisowe;
- topologiczne;
- rastrowe;
- multimedialne.

Typowy system GIS w swojej strukturze łączy dostępne modele danych. Podstawowe operacje dialogowe z systemem odbywają się w środowisku graficznym oferowanym przez zastosowany program, na przykład CAD. W środowisku tym dostępne są wszelkie manipulacje na danych w zakresie ich wprowadzania, edycji, wyszukiwania i wyświetlania.

Siłą systemu GIS można nazwać możliwości analizy danych geograficznych. Najczęściej dostępne analizy to przestrzenne, sieciowe i statystyczne.

Do wykonywania analiz geograficznych niezbędne jest wygenerowanie struktury topologicznej danych. Dane topologiczne budowane są ze struktur wektorowych i są nadal związane z danymi opisowymi. Aktualne rozwiązania zmierzają do zapewnienia automatycznej przebudowy topologii w przypadku ingerencji w struktury wektorowe.

Obserwacja światowych tendencji rozwojowych technologii GIS wskazuje na to, że system ERDAS IMAGINE (stosowany w NATO) plasuje się obecnie na pierwszym miejscu w rzędzie systemów GIS przeznaczonych do komputerowego wspomaganie dowodzenia i zarządzania.

Planowanie, które jest sztuką przewidywania i wyznaczania biegu zdarzeń, może być skuteczne jedynie wtedy, gdy wystarczająco dokładnie znane są warunki podejmowanych działań. Sama informacja o przeciwniku, która stanowi podstawę planowania działań

bojowych, nie gwarantuje wysokiego prawdopodobieństwa sukcesu. Dopiero w połączeniu z informacją o warunkach atmosferycznych (pogoda, klimat itp.), a przede wszystkim z informacją o terenie, który będzie teatrem przyszłych zdarzeń, może ona posłużyć do wiarygodnego modelowania wariantów działań bojowych.

Pogoda, przeciwnik i teren to trzy kluczowe elementy niezbędne do planowania taktycznego, operacyjnego i strategicznego.

Sposoby pozyskiwania informacji o tych elementach zmieniły się w czasie a ich obecna forma związana jest z gwałtownym rozwojem technologii określonej mianem **GIS**. **Geographical Information System** najczęściej jest tłumaczony polskim skrótem **SIP** (**System Informacji Przestrzennej**). Najistotniejszymi elementami tej technologii są nowe metody pozyskiwania informacji o terenie i modelowania jej związku z pozostałymi dwoma czynnikami. Z tego właśnie względu pierwszym z omawianych w tym miejscu elementów kluczowych będzie teren.

Nie bez powodu w języku potocznym używa się określenia „**atut własnego terenu**”. Teren własny to przede wszystkim teren bardzo dobrze poznany.

**Informacje o terenie czerpane do niedawna wyłącznie z wcześniej przygotowanych map, które dokładne były tylko niedługo po ich opracowaniu, uległy znacznemu wzbogaceniu i możliwości częstszej aktualizacji dzięki zastosowaniu Systemów Informacji Przestrzennej (SIP).**

Współczesne Systemy Informacji Przestrzennej mogą być zasilane obrazami z pułapu satelitarne, zdjęciami lotniczymi oraz danymi pozyskiwanymi w wyniku mniej lub bardziej konwencjonalnych pomiarów terenowych. Ponieważ każdy z tych sposobów ma swoje zalety i wady, wybór odpowiedniej metody zależy od konkretnego celu a ostateczne wykorzystanie pozyskanych danych ma na ogół charakter komplementarny.

Dane teledetekcyjne służą do uzyskiwania informacji o terenie zarówno w czasie pokoju jak i wojny. W większości krajów istnieją specjalne służby, zarówno cywilne jak i wojskowe, które między innymi na podstawie zdjęć lotniczych i danych satelitarnych zbierają informacje o pokryciu i użytkowaniu terenu, tworzą **numeryczne modele terenu (NMT)** i opracowują dokładne mapy powierzchni Ziemi.

W odróżnieniu od obrazów satelitarnych, zdjęcia lotnicze pozwalają na jednorazową rejestrację obszarów o znacznie mniejszych powierzchniach ale za to z większą rozdzielczością geometryczną a zatem mogą posłużyć do tworzenia map w znacznie większych skalach. Ich użyteczność istotnie wzrasta w przypadku bezpośredniego zagrożenia i działań bojowych gdy ważne jest by informacja o terenie była najbardziej aktualna. Dane zebrane w czasie pokoju są wtedy uzupełniane dla terenów bezpośrednio zagrożonych.

Mapa użytkowania terenu, numeryczny model terenu (NMT) i ortofotomapa stanowią zwykle wystarczający zasób informacji o terenie. Zebranie tych danych stanowi treść działań określanych jako wywiadowcze przygotowanie pola walki.

Właściwe planowanie i modelowanie działań bojowych wymaga jednak dodatkowo połączenia informacji o terenie z informacją o przeciwniku i pogodzie.

Integracja danych o terenie z danymi o przeciwniku i warunkach pogodowych następuje za pośrednictwem baz danych. Wzajemne powiązania między wymienionymi czynnikami pozwalają na umiejscowienie zgrupowań przeciwnika w konkretnym terenie przy danych warunkach pogodowych.

Informacje o przeciwniku ze względu na szybką dezaktualizację muszą pochodzić z bieżącego rozpoznania. Może ono być dokonane za pomocą rozpoznania lotniczego, czasem także za pomocą danych dostarczanych z satelitów. W warunkach bojowych niewiele jest

czasu na zebranie informacji o przeciwniku. Dlatego też zastosowanie mogą mieć tylko te metody, które szybko dostarczają wyniki.

Jeśli nawet działania bojowe obejmują krótki przedział czasu, zmiany pogody (kierunek wiatru, ilość i rodzaj opadów, zmiany temperatury itp.) mogą znacząco wpływać na przebieg tych działań. Można sobie na przykład wyobrazić sytuację gdy w wyniku obfitych opadów deszczu i przyboru wód zalana zostanie jedyna droga dla ciężkiego sprzętu.

Warunki pogodowe mogą się zmieniać częściej niż dane o przeciwniku i mimo całej wykorzystywanej przez nas techniki nie są w pełni przewidywalne. Pogoda stanowi niewiadomą, której wartość można ustalić z określonym prawdopodobieństwem.

Analiza czyli przekształcenie zgromadzonych danych (pogoda, przeciwnik, teren) w informację, która umożliwi odpowiedź na określone pytania - jakie powstają w procesie decyzyjnym - zależy od wiarygodności przesłanek (zgromadzonych danych) i jakości przyjętego rozumowania (modelu). Prawidłowe rozwiązanie problemu (otrzymanie odpowiedzi na pytanie) może mieć miejsce tylko wtedy gdy ma ono rozwiązanie a każdy model operujący na określonych rodzajach danych może dostarczyć żądanej informacji tylko pod warunkiem, że wynika ona z danych wejściowych.

Zapytania można dowolnie rozbudowywać włączając do modelu dane o rozmieszczeniu przeciwnika i wykorzystując mapę pokrycia terenu.

Przykładem modelowania uwzględniającym zjawiska pogody mogłoby być zapytanie o obszary przy dużych zbiornikach wodnych zalane po podniesieniu poziomu wody o zadaną wielkość na przykład wskutek obfitych opadów.

**Wraz z rozwojem GIS modelowanie w Systemach Informacji Przestrzennej wkracza w nowy etap. Dzięki niemu możliwe jest w czasie rzeczywistym oglądanie**

**terenu w trójwymiarowej wirtualnej rzeczywistości i tworzenie rozbudowanych zapytań odwołujących się do jego baz danych.**

Uzyskane informacje odzwierciedlające rzeczywistą sytuację są w pełni wiarygodne i wykorzystywane w planowaniu bezpośrednich działań w terenie.

Należy przypuszczać, że ta właśnie technologia umożliwiająca zarówno wizualizację pola walki, pełny monitoring zdarzeń oraz planowanie i symulację działań bojowych będzie w najbliższym czasie technologią powszechnie stosowaną przez teoretyków i praktyków wojskowych we wszystkich nowoczesnych armiach świata.

Optymizmem napawa fakt, że przyszłych użytkowników tej technologii szkoli się dziś również w Wojskowej Akademii Technicznej.

Do czasu pełnego wykorzystania możliwości GIS szeroko wykorzystywana powinna być komputerowa mapa terenu.

W zautomatyzowanych systemach dowodzenia komputerowa mapa terenu ma szansę stać się podstawą planowania i prowadzenia działań bojowych, ich zabezpieczenia i zasilania.

Użytkownikami komputerowej mapy terenu powinny być głównie sztaby ogólnowojskowe i dowództwa oraz szefostwa rodzajów wojsk i służb. W związku z tym nasuwają się następujące dwa bardzo istotne pytania:

- 1) Jakie są wymagania taktyczno-operacyjne stawiane komputerowej mapie terenu?
- 2) W jakich obszarach taktyczno-operacyjnych można zastosować numeryczny model terenu?

#### **Głównymi wymaganiami taktyczno-operacyjnymi dotyczącymi opracowania**

##### **komputerowej mapy terenu są:**

- dokładność i szybkość uzyskiwania wyników;
- możliwość określenia na podstawie komputerowej mapy terenu stref widoczności optycznej z dowolnej wysokości (z dowolnego punktu w terenie) w określonym sektorze i

dookręźnie;

- elastyczność w wyborze określonego terenu;
- bezpośrednia lokalizacja ruchomego obserwatora we współrzędnych topograficznych i geograficznych wraz z odczytem wysokości;
- wyniki otrzymywane na podstawie komputerowej mapy terenu powinny dorównywać wynikom otrzymywanym z mapy topograficznej w skali 1:50 000 a w przypadku modeli specjalistycznych np. przeszkód wodnych i terenu bezpośrednio do nich przyległego z mapy w skali 1:25 000 lub większej.

**Wielozadaniowy numeryczny model terenu można wykorzystać w następujących zasadniczych obszarach taktyczno-operacyjnych:**

- dla potrzeb planowania łączności radioliniowej;
- dla potrzeb skrytego rozmieszczenia wojsk;
- w celu ustalenia stref rażenia przeciwnika ogniem bezpośrednim i pośrednim w obronie;
- w celu prognozowania zalewów wywołanych zniszczeniem zapór wodnych i niekontrolowanym zrzutem wód;
- w planowaniu i organizowaniu obrony przeszkód wodnych po opracowaniu specjalistycznego modelu komputerowej mapy terenu.

**Specjalistyczna komputerowa mapa terenu dla potrzeb obrony przeszkód wodnych powinna umożliwiać analizę:**

- rzeźby i pokrycia terenu;
- przeszkód naturalnych;
- właściwości gleby;
- hydrografii;
- zabudowy przestrzennej;

- ocenie właściwości następujących obiektów:

- rubieży wodnych i innych przeszkód terenowych;
- drożni i przejezdności terenu, w tym dróg o twardej nawierzchni i mostów;
- ukształtowania, punktów obserwacyjnych, stref zatopień itp.

Szczególnie bogaty powinien być zbiór danych wojskowo-geograficznych takich jak:

- ogólna charakterystyka terenu;
- warunki klimatyczno-meteorologiczne;
- przeprawy, w tym mosty stałe;
- lasy;
- rzeki i kanały;
- jeziora;
- bagna;
- góry.

Bardzo ważną sprawą z punktu widzenia oceny terenu dla potrzeb dowódcy i sztabu wypracowujących decyzję jest wpływ możliwych deformacji, zatopień, zniszczeń, skażeń i pożarów na prowadzenie działań bojowych.

Dla realizacji tej oceny należy opracować zbiór procedur logicznych i obliczeniowych pozwalających uzyskać informacje o powyższych czynnikach na określonym obszarze działań bojowych z wyróżnieniem procedur ich dotyczących.

W zbiorze skażeń należy uwzględnić:

- rodzaj i charakter;
- rozmiar;
- skutki;

- stopień skażenia ludzi i sprzętu;
- czas utrzymywania się skażenia w stopniu niebezpiecznym.

W zbiorze pożarów należy ująć:

- rodzaj i charakter;
- rozmiar obszaru objętego pożarem;
- kierunek i szybkość rozprzestrzeniania się;
- wpływ zadymienia;
- czas samoistnego wygaszenia.

W zbiorze zniszczeń, deformacji terenowych i zatopień spowodowanych niekontrolowanym lub kontrolowanym zrzutem wód należy uwzględnić:

- rodzaj i charakter;
- rozmiar;
- możliwy wpływ na ruch i manewr wojsk, możliwości prowadzenia działań, zmiany pojemności kierunków działania wojsk a w przypadku zniszczeń również możliwości odbudowy zniszczonych obiektów.

Bazy danych powinny zawierać samą bazę danych oraz system zarządzania nią. System zarządzania bazą danych powinien obejmować programy wyszukiwania, aktualizowania, wprowadzania i usuwania danych. Ze względu na niejawność zbiorów powinien być również określony zbiór użytkowników korzystających z bazy danych oraz zaprojektowana ochrona zbiorów.

Powyższe bazy danych należy tak budować aby osoby funkcyjne dowództwa (sztabu) mogły z nich korzystać niezależnie od siebie w tym samym czasie podczas pracy w sieciach komputerowych.

**Autor widzi możliwość zastosowania komputerowej mapy terenu w obronie przeszkód wodnych do rozwiązywania następujących zadań operacyjno-taktycznych:**

- określania stref niewidocznych (widoczności optycznej) dla efektywnego rozmieszczenia punktów obserwacyjnych;
- określania widoczności radiowej i stref martwych dla systemu stacji radiolokacyjnych;
- wyznaczania obszarów zalewowych wynikłych wskutek zniszczenia zapór wodnych;
- planowania rozbudowy inżynierskiej obrony przeszkód wodnych;
- rozpoznania naturalnych walorów obronnych danej rubieży wodnej i terenu bezpośrednio do niej przyległego;
- prognozowania kierunków forsowania przeszkód wodnych przez przeciwnika;
- wyznaczania rubieży rozwinięcia odwodów przeciwpancernych;
- planowania porażenia ogniowego;
- planowania skrytego rozmieszczania wojsk i sprzętu bojowego.

W Centrum Informatyki AON trwają prace nad utworzeniem bazy danych o rzekach na obszarze Polski i podstawowych obiektach hydrotechnicznych na nich oraz prace zmierzające do zastosowania komputerowej mapy terenu w symulacyjnych modelach działań bojowych.

Autor zdaje sobie sprawę z tego, że dokładność i aktualność komputerowej mapy terenu jest taka, jaka jest aktualność i dokładność mapy tradycyjnej z której czerpano dane do bazy o terenie (wysokość, współrzędne, pokrycie terenu, miasta, rzeki itp.).

Efektom rozważań podrozdziału było kompleksowe przedstawienie problematyki zastosowania komputerowej mapy terenu we wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych. Umożliwia ona wykonywanie wielowariantowych analiz terenu z punktu widzenia

potrzeb różnych użytkowników. Analizy wykonywane przy pomocy komputerowej mapy terenu są dokładne, w postaci komunikatywnej a czas ich wykonywania jest krótki.

Komputerowa mapa terenu jest modelem otwartym, pozwalającym nakładać kolejne warstwy tematyczne związane z terenem, uaktualniać informacje a także wpisywać na nią różne obiekty wskazane przez użytkownika wraz z ich charakterystyką opisową. W ten sposób opracowany cyfrowy model terenu jest również otwarty na nowe praktyczne zastosowania.

Zastosowanie komputerowej mapy terenu w symulacyjnym modelu obrony przeszkód wodnych powinno w istotny i znaczący sposób wspomóc dowodzenie w zakresie planowania, organizowania i kierowania oraz przyczynić się do upowszechnienia korzystania z doskonałych narzędzi programowych jakimi są komputerowe modele symulacyjne działań bojowych.

### **3.5. SYMULACYJNY MODEL PROGNOZOWANIA DZIAŁAŃ PRZECIWNIKA POKONUJACEGO PRZESZKODĘ WODNĄ**

**Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jak w systemie komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych wykorzystać symulacyjny model prognozowania działań przeciwnika pokonującego przeszkodę wodną?”**

#### **Zadanie badawcze**

**Określić sposób wykorzystania symulacyjnego modelu prognozowania działań**

**przeciwnika pokonującego przeszkodę wodną w systemie komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.**

**Do prognozowania działań przeciwnika pokonującego (forsującego) przeszkodę wodną można w dużym stopniu wykorzystać komputerowy model symulacyjny forsowania przeszkody wodnej (KMSFPW) opracowany przez W. KASPRZYCKIEGO i M. KINASIEWICZA w ramach swojej rozprawy doktorskiej.**

Głównym celem praktycznym jaki postawili sobie autorzy było skonstruowanie modelu symulacyjnego oraz pokazanie możliwości jego zastosowania. Dokonali analizy rzeczywistego systemu forsowania przeszkód wodnych oraz skonstruowali jego model, którego zadaniem jest odwzorowanie procesów i zjawisk zachodzących w trakcie przygotowania, organizacji i trwania forsowania. Zastosowanie metody modelowania symulacyjnego w procesie planowania i organizacji forsowania przeszkód wodnych jest konsekwencją, z jednej strony, doświadczeń autorów w modelowaniu pola walki, a z drugiej faktem, że samo pokonywanie przeszkody wodnej jest zjawiskiem stosunkowo czytelnym w tym sensie, że istnieje możliwość zidentyfikowania większości uwarunkowań mających znaczenie dla czasu trwania przeprawy.

W czasie badań, w wyniku analizy możliwości technicznych sprzętu używanego przez wojska, autorzy określili, które z parametrów i jakie ich wartości odgrywają decydującą rolę przy realizacji forsowania. Efekty tych badań przedstawione zostały w postaci usystematyzowanej wiedzy oraz w postaci modelu przeszkody wodnej. Wprawdzie rozwój technik zbierania danych na przykład przy wykorzystaniu sztucznych satelitów (jak to ma zastosowanie w systemach firmy INTRGRAPH), czy też czytników optycznych do odczytywania informacji z map, stawia zaproponowaną metodę tworzenia bazy danych o

rzekach w rzędzie metod nienowoczesnych. Jest to jednak wynik ograniczonych możliwości technicznych i finansowych naszych sił zbrojnych.

Komputerowy model symulacyjny forsowania przeszkody wodnej pozwala na:

- zobrazowanie wyników forsowania w czasie i przestrzeni na całym odcinku forsowania,
- przedstawienie wyników forsowania na kierunkach poszczególnych przepraw,
- przedstawienie bieżącej sytuacji na przeprawach w czasie ich funkcjonowania (komunikaty o występujących zakłóceniach i ich skutkach).

Taka konstrukcja modelu umożliwi wyciągnięcie wniosków pozwalających na eliminowanie błędów dotyczących organizacji całego forsowania jak i organizacji poszczególnych przepraw.

Komputerowy model symulacyjny forsowania przeszkód wodnych może być uzupełnieniem i wzbogaceniem treści ćwiczenia taktycznego zarówno prowadzonego metodami tradycyjnymi jak i z wykorzystaniem istniejących symulacyjnych modeli walki (operacji). Może również ułatwić samo przygotowanie ćwiczenia taktycznego.

Komputerowy model symulacyjny forsowania przeszkód wodnych umożliwia:

- odwzorowanie procesów mających miejsce podczas forsowania przeszkód wodnych w zmiennych warunkach operacyjno-taktycznych, wojskowo-geograficznych, organizacyjnych, technicznych i innych;
- ocenę skutków podejmowanych decyzji do forsowania w aspekcie jego organizacji, ilości i jakości sprzętu będącego na wyposażeniu wojsk forsujących a także w aspekcie ekonomicznym i wojskowo-geograficznym;
- badanie elementów struktur organizacyjnych wojsk i związków zachodzących między nimi;

- opisywanie funkcjonowania systemu forsowania i jego elementów w złożonych warunkach taktyczno-operacyjnych, organizacyjnych, wojskowo-geograficznych i technicznych;

- budowanie teorii i hipotez dotyczących systemu forsowania przeszkód wodnych i przewidywanie skuteczności przepraw.

Może być narzędziem wykorzystywanym w następujących etapach:

- przygotowania ćwiczenia, którego treścią jest forsowanie przeszkody wodnej;
- wypracowywania decyzji przez ćwiczących;
- oceny decyzji ćwiczących przez kierownictwo ćwiczenia.

### **3.6. METODYKA PROWADZENIA EKSPERYMENTÓW SYMULACYJNYCH**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „W jaki sposób prowadzić eksperymenty symulacyjne?”

#### **Zadanie badawcze**

**Określić sposób prowadzenia eksperymentów symulacyjnych.**

Za decyzję przyjęło się uważać wszelki świadomy wybór jednego z rozpoznanych i uznanych za możliwe wariantów przyszłego działania. Mimo tak znacznej ogólności przytoczone określenie zawiera szereg warunków ograniczających, które nie każdy wybór pozwalają nazwać decyzją.

Przede wszystkim decyzja dotyczy przyszłego działania, czy to samego decydenta, czy to innych osób (podmiotów) i zostaje podjęta na podstawie analizy wariantów przyszłego działania dokonanej z punktu widzenia celów i wartości realizowanych w tym działaniu.

Ponadto o akcie podjęcia decyzji mówimy tylko wówczas gdy wybór dotyczy takich wariantów przyszłego działania, których prawdopodobieństwo jest znaczne.

Podejmowanie decyzji jest więc nie tyle jednorazowym aktem wyboru ile procesem, który polega na zbieraniu i przetwarzaniu oraz ocenie informacji o przyszłym działaniu.

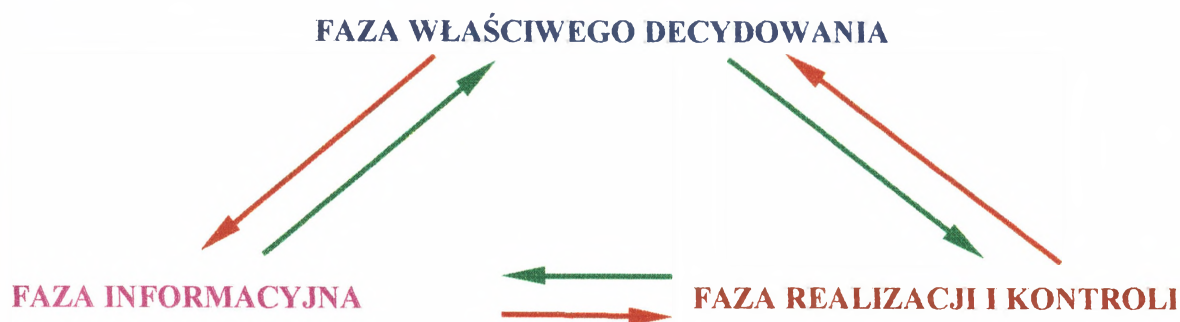
W ramach tego procesu można wydzielić trzy zasadnicze fazy:

Pierwsza z nich to faza przygotowawcza (informacyjna). Polega ona na zbieraniu wszelkich informacji dotyczących przyszłego działania (celu działania) a więc o warunkach w jakich będzie się ono odbywać, o środkach, którymi się dysponuje, o mechanizmach transformacji środków w efekty (sposobach, technologii działania itp.). W ramach tej fazy dokonuje się przede wszystkim przetwarzanie informacji pod kątem podejmowania decyzji. Polega ono na formułowaniu wariantów decyzyjnych.

Druga faza to faza właściwego wyboru (decydowania). Polega ona na ustaleniu kryterium lub kryteriów oceny wariantów przyszłego działania. Jeżeli kryteriów tych jest kilka, konieczne staje się ustalenie ich hierarchii lub przypisanie każdemu z nich pewnej wagi. Zastosowanie tych kryteriów pozwala dokonać właściwego wyboru.

Trzecia faza procesu decydowania polega na realizacji wybranego wariantu, co rzadko odbywa się w jednym momencie a przeważnie rozłożone jest w czasie etapami oraz kontroli uzyskiwanych efektów. W wyniku tej kontroli decyzja może zostać poddana rewizji. Oznacza to powrót do faz poprzednich a więc uzyskiwanie nowych informacji, ponowne ich przetwarzanie, zmiany w zbiorze kryteriów decyzyjnych i wreszcie ponowny ich wybór. Faza

trzecia zapewnia sprzężenie zwrotne między decyzją a działaniem co jest zobrazowane poniżej.



Fazy procesu decyzyjnego zostały wyodrębnione sztucznie (umownie) dla potrzeb badań (analizy procesu). W rzeczywistości fazy te przebiegają jednocześnie i dotyczą w zasadzie wszelkich rodzajów decyzji.

**Dla potrzeb lepszego zrozumienia metodyki prowadzenia eksperymentów symulacyjnych i interaktywnej roli symulacji działań bojowych autor przyjął następujące określenia i rozróżnienia pojęć „symulacja” i „gra wojenna”.**

**Symulacja** to reprezentacja systemu lub organizmu przez inny system lub model. Celem tej reprezentacji jest powtarzanie zachowań oryginału w różnych warunkach. Do modelowania niepewności wykorzystuje się metody probabilistyczne. Symulacje w analizie działań bojowych mogą być wykorzystane następująco.

Ćwiczenie pojedynczych osób lub grup dowolnych rozmiarów w celu podniesienia ich sprawności bojowej. Akcje uczestników symulacji zwykle przeprowadzane są w czasie rzeczywistym choć czas może być skracany lub poszerzany w celu przyspieszenia lub opóźnienia pewnych, wybranych akcji.

**Gra wojenna (komputerowa)** to symulacja operacji militarnych w celu badania, analizy, ćwiczenia, nauki lub zabawy. Ludzie są uczestnikami procesu przetwarzania

informacji lub podejmowania decyzji w aktualnej lub hipotetycznej sytuacji. W grze wykorzystuje się pewne reguły (taktykę i strategię) oraz procedury do kierowania akcją.

Istnieje pewne rozróżnienie pomiędzy „typową” symulacją a grą polegającą na udziale człowieka, który odgrywa istotną rolę w grze wojennej. Wśród specjalistów od modelowania działań bojowych istnieje podział na zwolenników symulacji z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji oraz symulacji za pomocą gier wojennych.

### **Rozróżnia się następujące typy gier wojennych:**

1. **Seminaryjne gry wojenne** – informacje przepływają między uczestnikami gry w sposób niczym nie skrępowany. Znane są intencje stron, ich możliwe posunięcia polityczne i fizyczne uwarunkowania oraz zagrożenia. Gracze jednocześnie podejmują decyzje, symulują akcje zagrożeń, oceniają przeprowadzone akcje, analizują decyzje itp. Są to gry typu otwartego mające cechy wolnej dyskusji i charakteryzujące się niskim kosztem.
2. **Gry sieciowe** - służące do badania alternatywnych rozwiązań przyszłościowych poprzez zidentyfikowanie kluczowych decyzji, które zapewniają lub wręcz uniemożliwiają wykorzystanie pewnych wyników (rozwiązań). Charakteryzują się wykonaniem pewnych posunięć wzdłuż tak zwanych „ścieżek decyzyjnych”.
3. **Systemowe gry wojenne** – istotną rolę w tych grach spełniają reguły, które decydują o przepływie informacji i zakresie gier. Biorą w nich udział gracze-specjaliści, przeciwstawne zespoły uczestników osoby kontrolujące i arbitrzy. Są to gry typu zamkniętego dedykowane dla określonych osób i sytuacji.
4. **Wariantowe gry** – gry rozproszone realizowane w sieci. Gracze wspomagają jedynie symulowane czynności.
5. **Ćwiczenia wysokiego szczebla** – charakteryzują się małą liczbą graczy i wąskim zakresem wspólnych zainteresowań uczestników gry. Stanowią rodzaj gier sztabowych.

6. **Ćwiczenia stanowisk dowodzenia** – dowódcy i ich sztaby oraz łączność dowodzenia funkcjonują według ustalonych procedur na stanowiskach bez udziału fizycznych jednostek.

7. **Ćwiczenia polowe** - o najwyższych kosztach gdzie występują realne siły i realne środowiska fizyczne a symulowany jest tylko przeciwnik.

**Istnieje potrzeba konstrukcji narzędzi informatycznych do prowadzenia ćwiczeń sztabowych (tzw. gier operacyjnych).** Zbudowanie takiego środowiska umożliwi organom (zespołom) prowadzącym ćwiczenia sztabowe sprawne przygotowanie gry operacyjnej, przetestowanie różnych wariantów działań bojowych i przeszkolenie dowódców odpowiednich szczebli ze szczególnym uwzględnieniem szczebla związku taktycznego.

Działania podległych jednostek i sąsiadów mogą być symulowane w komputerze lub mogą odbywać się na poligonie. Przebieg symulowanych działań może być zmieniony przez kierownictwo gry w dowolnej chwili. Przewiduje się możliwość ingerencji rozjemców, którzy mogą reprezentować wybrane elementy systemu walki.

**Można wyróżnić następujące podstawowe etapy tworzenia gry symulacyjnej:**

1. **Faza koncepcji** – określony jest przedmiot badań na przykład sprawdzenie realizacji działań obronnych dywizji zmechanizowanej broniącej szerokiej przeszkody wodnej przed forsującym ją przeciwnikiem przy ustalonych składach stron, możliwościach wsparcia oraz określonych warunkach terenowych i pogodowych. Określa się ogólny scenariusz przebiegu gry.

2. **Zbieranie danych** - zgromadzenie informacji o rozpatrywanej sytuacji, możliwych sposobach prowadzenia działań w zadanych warunkach przewidywanych posunięć stron walczących i o prawdopodobnych zdarzeniach w czasie działań.

3. **Tworzenie modelu** poprzez opracowanie werbalnego lub matematycznego modelu zadania uwzględniającego zachodzące związki między elementami rozpatrywanego systemu, w tym modeli manewru i modeli walki wybranych jednostek oraz niekiedy kryteriów oceny decyzji.

4. **Przekształcanie modelu** zadania w grę symulacyjną. Jest to faza w której na ogół upraszcza się model zadania i w zależności od przyjętej metody symulacji przyjmuje się procedurę upływu czasu i metodę aktualizacji stanu poszczególnych elementów systemu podlegających modelowaniu. Przygotowuje się w niej wszystkie elementy gry umożliwiające przeprowadzenie eksperymentu (ustalenie szczegółowe stron konfliktu, warunków prowadzenia walki, ćwiczonego wariantu działań bojowych, ram czasowych itp.).

5. **Testowanie gry** – w czasie tej fazy konstruktor gry sprawdza funkcjonowanie przygotowanych procedur i uzyskane wyniki testując graniczne możliwości (skrajne sytuacje) oraz przeciętne.

6. **Faza operacyjna** - polega na opracowaniu odpowiedniej liczby gier do rozegrania w celu nauczania uczestników gry zachowań w planowanych sytuacjach lub w celu wszechstronnej oceny dowódców w proponowanych wariantach walki. Następuje w niej wykonanie projektu pełnego eksperymentu w celu uzyskania odpowiedzi na pytania postawione w fazie koncepcji.

**Aby przeprowadzić ćwiczenia dowódców związków taktycznych w zakresie różnych form walki, w tym również w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych, trzeba skonstruować środowisko symulacyjne w którym możliwe byłoby:**

- przygotowanie scenariusza ćwiczenia ze szczebla związku operacyjnego (taktyczno-operacyjnego) obu walczących stron;
- sformułowanie zadań bojowych dla obu stron;
- wysłanie tych zadań do dowódców związków taktycznych;

- opracowanie decyzji przez dowódców związków taktycznych w wyznaczonym czasie;
- wysłanie zadań do symulowanych jednostek podległych;
- symulacja podejmowania decyzji przez jednostki podległe;
- symulacja działań bojowych jednostek obu stron z postawionymi zadaniami, w tym:
  - symulacja manewru jednostek w określonym ugrupowaniu,
  - symulacja walki,
  - symulacja łączności;
- realizacja w trybie interaktywnym zadań „podgrywki”;
- ingerencja kierownictwa ćwiczenia (dowództwa) w grę podczas symulacji;
- ocena podjętych decyzji w wyniku zebranych danych o poszczególnych posunięciach stron i skutkach tych posunięć.

Prawidłowa realizacja zakreślonych oczekiwań wymaga pewnego rozproszenia przetwarzania zadań. W najprostszym przypadku mogą to być trzy stanowiska pracy wśród których jedno jest główne - stanowisko kierownictwa ćwiczenia (dowództwa) na którym odbywałaby się symulacja pola walki a pozostałe dwa to stanowiska dowódców związków taktycznych, na których realizowane byłoby przygotowanie decyzji i zobrazowanie na podkładzie mapy cyfrowej sytuacji taktycznych „aktualnych” z punktu widzenia każdej ze stron konfliktu.

Przedstawiony wcześniej system walki podlega modelowaniu pod kątem badania realizacji zadań bojowych przez dowódców szczebla dywizji w określonych warunkach i przy zadanym scenariuszu. Każdorazowo gdy chcemy dokonać badania przyjmujemy model systemu w taki sposób, że dobieramy zbiór elementów przeciwstawnych stron i konfigurujemy je poprzez określenie wartości parametrów opisujących te elementy.

Idea konfiguracji modelu polega na przyporządkowaniu stronom określonych zasobów walki, przyjęciu miejsca walki, przekazaniu zadań bojowych stronom, ustaleniu pory roku, dnia i pogody. Po upływie ustalonego w zadaniu bojowym czasu na podjęcie decyzji i uzyskaniu sygnału o gotowości stron do działań rozpoczyna się **symulacja zgodnie z** zadaniem scenariuszem oraz zgodnie z **decyzją ćwiczących dowódców**.

### **3.7. METODYKA WYKORZYSTANIA SYMULACJI KOMPUTEROWEJ**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „**Jak wykorzystać wyniki symulacji komputerowej?**”

#### **Zadanie badawcze**

**Określić zastosowania praktyczne i sposób właściwej interpretacji uzyskanych wyników symulacji komputerowej.**

Naturalnym sposobem modelowania systemu walki jest opracowanie obiektów, które reprezentują zarówno elementy o strukturze wewnętrznej jak też elementy proste. Istotą tego podejścia jest wyodrębnienie w systemie obiektów, ich klasyfikacja i opis możliwych czynności wykonywanych przez obiekty tej klasy. Poza tym istotne jest określenie wzajemnych oddziaływań obiektów w systemie i ustalenie stanu modelowanego systemu.

Przedstawiona idea pokazuje możliwość zastosowania podejścia obiektowego do analizy systemu walki jak również do konstrukcji jego modelu symulacyjnego. W symulacji komputerowej każdy obiekt reprezentowany jest przez zestaw związanych ze sobą procedur i

danych. Klasa obiektów stanowi pewien ich wzorzec w którym wyróżnione są pewne typy danych opisujących parametry obiektu i procedury opisujące sposób przetwarzania danych a także pewne czynności, które reprezentowany obiekt rzeczywisty wykonuje.

Procedury w podejściu obiektowym zwane są metodami a parametry obiektu są zmiennymi, których wartości są ustalane podczas realizacji metod. W modelowaniu działań bojowych należy pokazać wzajemne oddziaływania obiektów fizycznych. Symulacja wzajemnego oddziaływania obiektów może być wyrażona jako przesyłanie komunikatów polegające na wywołaniu konkretnego obiektu i odpowiedniej jego metody. Obiekt wywołujący metodę innego obiektu często precyzuje żadaną akcję poprzez podanie wartości parametrów wyjściowych lub wejściowo-wyjściowych.

Rozwiązując dowolny problem taktyczno-operacyjny należy rozpocząć od określenia kryteriów według których będziemy dokonywać oceny wariantów rozwiązań (sąd wartościujący) a następnie wyboru najlepszego rozwiązania. Zazwyczaj mamy do czynienia z wieloma kryteriami. W przypadku działań bojowych zaliczamy do nich: potencjał bojowy, wskaźnik efektywności niszczenia, wskaźnik ukończenia wojsk, stosunek sił, korzyści terenowe (zdobycie lub utrata), tempo przemieszczania się linii styczności wojsk, tempo ubytku potencjału bojowego i inne. Jeżeli rozpatrywana jest walka z przeciwnikiem powietrznym właściwym wydaje się przyjęcie kryteriów o nieco innym charakterze na przykład: ogólna ilość zestrzelonych środków napadu powietrznego (ŚNP), liczba zestrzelonych ŚNP szczególnie pożądaných przez broniącego się i inne. Dla ułatwienia analizy i oceny poszczególnych alternatywnych rozwiązań dobrze jest zaszeregować przyjęte kryteria do trzech następujących grup:

- kryteria główne, wyrażające podstawowe wymagania podejmującego decyzję, decydujące o przyjęciu do dalszej analizy lub odrzuceniu danego wariantu rozwiązania;
- kryteria ocenowe, według których dokonujemy porównania poszczególnych

alternatywnych rozwiązań;

- kryteria warunkowe, wyrażające określone warunki, jakie powinny być spełnione przy realizacji danej alternatywy.

Zaliczenie danego kryterium do jednej z wymienionych grup powinno wynikać z konkretnych celów, jakie mają zostać osiągnięte. Na przykład, jeżeli celem naszego działania ma być zachowanie określonego poziomu sił i środków, to do grupy kryteriów głównych zaliczymy wskaźnik ukończenia wojny i potencjał bojowy. Natomiast, gdy celem działania będzie utrzymanie określonego obszaru, wówczas do kryteriów głównych włączymy wskaźnik wyrażający korzyści terenowe (zdobycie lub utratę).

Rozpatrzmy uproszczony przykład.<sup>92</sup> Przyjmijmy pewną sytuację początkową  $S(t_0)$ , z której wynika, że przeciwnik dysponując przewagą sił i środków uzyskał powodzenie w natarciu.

Z oceny jego działań jak i aktualnych możliwości wynika, że może on prowadzić natarcie na kilku różnych kierunkach. W związku z zaistniałą sytuacją stoimy przed problemem wypracowania i podjęcia nowej decyzji zmierzającej do powstrzymania natarcia przeciwnika i rozbicia jego sił. Wnikliwa ocena możliwości przeciwnika oraz prawdopodobnych wariantów jego działania przy zastosowaniu modelu symulacyjnego pozwoli odpowiedzieć na pytanie dotyczące prawdopodobnego rozwoju sytuacji bojowej.

Model symulacyjny pozwala określić nie tylko rubież jaką osiągną wojska własne i przeciwnika ale również stan sił i środków wojsk własnych i przeciwnika a także jakościowo-ilościowy stosunek sił na poszczególnych kierunkach działań bojowych. Dane te stanowią

---

<sup>92</sup> W. Filar: Symulacja komputerowa w procesie taktyczno-operacyjnego przygotowania kadr dowódczo-sztabowych. ASG, Warszawa 1988

punkt wyjścia do podjęcia decyzji, przy czym mogą być rozpatrywane różne alternatywne warianty użycia posiadanych sił i środków.

Analiza i ocena alternatywnych rozwiązań dokonywana w procesie podejmowania decyzji powinna objąć:

- porównanie celów jakie można osiągnąć realizując daną alternatywę z celami założonymi,
- ocenę alternatywnych rozwiązań według przyjętych kryteriów oraz ustalenie pozytywnych i negatywnych skutków każdego rozwiązania,
- porównanie wyników oceny poszczególnych alternatyw i wybór rozwiązania do realizacji.

Alternatywne rozwiązania poddaje się sprawdzeniu zarówno pod względem zgodności poszczególnych alternatyw z przyjętymi celami i ograniczeniami jak i pod względem ich realizacji. W wyniku takiego postępowania niektóre warianty rozwiązań mogą być wyłączone z dalszych rozważań.

Wykorzystując dane uzyskane z przeprowadzonych na modelu działań bojowych eksperymentów symulacyjnych można zestawić następującą macierz wyników:

TABELA 1

Alternatywne rozwiązania $[A_i]$ $i = 1, \dots, n$	Wyniki według kryteriów głównych $[K]$ $j = 1, \dots, m$	Wyniki według kryteriów ocenowych $[O]$ $j = 1, \dots, s$	Wyniki według kryteriów warunkowych $[U]$ $j = 1, \dots, r$
$A_1$	$K_{11}, K_{12}, \dots, K_{1m}$	$O_{11}, O_{12}, \dots, O_{1s}$	$U_{11}, U_{12}, \dots, U_{1r}$
$A_2$	$K_{21}, K_{22}, \dots, K_{2m}$	$O_{21}, O_{22}, \dots, O_{2s}$	$U_{21}, U_{22}, \dots, U_{2r}$
$A_n$	$K_{n1}, K_{n2}, \dots, K_{nm}$	$O_{n1}, O_{n2}, \dots, O_{ns}$	$U_{n1}, U_{n2}, \dots, U_{nr}$

Wyniki uzyskane z symulacji mogą mieć różne wartości ze względu na charakter przyjętych kryteriów. Powstaje problem przekształcenia macierzy danych wynikowych na macierz ocen, która pozwoli na porównanie ze sobą poszczególnych alternatywnych rozwiązań. Wyniki uzyskane według kryteriów głównych porównujemy z ustalonymi wymaganiami i w razie ich zgodności przyporządkowujemy im wartość 1, w przeciwnym przypadku - 0.

Z danymi wynikowymi uzyskanymi według kryteriów ocenowych postępujemy następująco. Ustalamy wagę (ważność) poszczególnych kryteriów ocenowych (w skali 0 - 1) i drogą przemnażania wag i uzyskanych wartości wynikowych uzyskujemy wartości ocenowe.

Przekształcenie wyników uzyskanych według kryteriów warunkowych jest bardziej złożone. Najpierw ustawiamy wyniki w kolejności stopnia ważności danego kryterium warunkowego przyporządkowując kolejne liczby i przyjmując dla każdego stopnia ważności wagę jako wielkość przeciwną kolejności. Następnie określamy czy wartość wynikowa odpowiada granicznym warunkom ustalonym dla każdego alternatywnego rozwiązania przyporządkowując wartość 1 lub 0.

TABELA 2

Lp.	Kolejność wyników zgodnie ze stopniem ważności danego kryterium	Waga stopnia ważności $W_j$	Zgodność z granicznymi warunkami $Z_{1j}$	$W_j \times Z_{1j}$
1	$U_{11}$	5	1	5
2	$U_{13}$	4	0	0
3	$U_{15}$	3	0	0
4	$U_{12}$	2	1	2
5	$U_{14}$	1	1	1

Wartość ocenową dla każdego alternatywnego rozwiązania obliczamy według następującego wzoru matematycznego odpowiedniego dla danego eksperymentu symulacyjnego:

$$C_1 = \frac{\sum_{j=1}^r W_j \times Z_{ij}}{\sum_{j=1}^r W_j} = \frac{8}{15} = 0,53$$

Na podstawie macierzy ocen ustala się ogólną ocenę poszczególnych alternatywnych rozwiązań. Z dalszych rozwiązań wyłącza się te alternatywne rozwiązania, które w grupie kryteriów głównych uzyskały ocenę 0. Wartości ocenowe według pozostałych kryteriów mnożymy i w ten sposób uzyskujemy ogólną ocenę dla poszczególnych alternatywnych rozwiązań.

Metodykę oceny wariantów rozwiązań prześledzimy na przykładzie liczbowym.

Założmy, że w ocenie wariantów rozwiązań przyjmujemy następujące kryteria:

- ukończenie stanu osobowego ( $k_1$ ),
- ukończenie techniki bojowej ( $k_2$ ),
- stosunek sił ( $k_3$ ),
- wskaźnik efektywności niszczenia ( $k_4$ ),
- potencjał bojowy ( $k_5$ ),
- korzyści (straty) terenowe ( $k_6$ ),
- tempo przemieszczania się linii styczności wojsk ( $k_7$ ),
- tempo ubytku potencjału bojowego ( $k_8$ ).

Przyjmijmy, że do głównych kryteriów zaliczymy ukończenie stanu osobowego i techniki bojowej ponieważ dążymy do zachowania określonego stanu sił i środków do

dalszych działań bojowych. Jako kryteria ocenowe przyjmiemy stosunek sił i efektywność niszczenia, natomiast pozostałe kryteria zaliczymy do kryteriów warunkowych.

Na podstawie danych uzyskanych z eksperymentu symulacyjnego można zestawzić według poszczególnych kryteriów następującą macierz wyników.

TABELA 3

Alternatywne rozwiązania	Wyniki według kryteriów głównych		Wyniki według kryteriów ocenowych		Wyniki według kryteriów warunkowych			
	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	$k_6$	$k_7$	$k_8$
$a_1$	0,6	0,7	1,5	0,9	250	4	2	15
$a_2$	0,4	0,5	1,2	1,2	200	5	3	10
$a_3$	0,65	0,6	1,7	1,8	220	8	4	20

W celu porównania poszczególnych wariantów rozwiązań trzeba uwzględnić wymagania podejmującego decyzję wyrażające graniczne wartości poszczególnych kryteriów. W przykładzie przyjmą one następujące wartości:  $k_1 \geq 0,5$ ;  $k_2 \geq 0,5$ ; waga kryterium  $k_3 = 0,6$  i  $k_4 = 0,4$  oraz  $k_5 \geq 200$ ;  $k_6 \geq 5$ ;  $k_7 \geq 2$  i  $k_8 \leq 15$ .

Uwzględniając powyższe wymagania oraz postępując zgodnie z przyjętą metodyką przekształcamy macierz wyników na macierz ocen.

TABELA 4

Alternatywne rozwiązania	Ocena według kryteriów głównych		Ocena według kryteriów ocenowych		Ocena według kryteriów warunkowych	Ocena ogólna
	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>		
a <sub>1</sub>	1	1	0,3	0,36	8	0,2592
a <sub>2</sub>	0	1				
a <sub>3</sub>	1	1	1,02	0,32	0,9	0,2938

W tabelach poniżej przedstawiono operacje pomocnicze mające na celu przekształcenie na oceny porównywalne z innymi wynikami danych uzyskanych według kryteriów warunkowych.

TABELA 5

Kryterium	Kolejność	Waga (R <sub>1</sub> )	Zgodność z warunkami	R <sub>1</sub> x Z <sub>1</sub>
k <sub>5</sub>	1	4	1	4
k <sub>6</sub>	3	2	0	0
k <sub>7</sub>	2	3	1	3
k <sub>8</sub>	4	1	1	1

$$\frac{\sum_{i=1}^n R_1 \times Z_1}{\sum_{i=1}^n R_1} = \frac{8}{10} = 0,8$$

TABELA 6

Kryterium	Kolejność	Waga (R <sub>1</sub> )	Zgodność z warunkami	R <sub>1</sub> × Z <sub>1</sub>
k <sub>5</sub>	1	4	1	4
k <sub>6</sub>	3	2	1	2
k <sub>7</sub>	2	3	1	3
k <sub>8</sub>	4	1	0	0

$$\frac{\sum_{i=1}^n R_1 \times Z_1}{\sum_{i=1}^n R_1} = \frac{9}{10} = 0,9$$

Z porównania poszczególnych wariantów rozwiązań dokonanego na podstawie ocen (tabela 4) wynika, że **najlepszym rozwiązaniem** odpowiadającym założonym celom działania wojsk, jest **wariant trzeci (a<sub>3</sub>)**, który uzyskał najwyższą ocenę ogólną. **Wariant**

drugi ( $a_2$ ) został wyłączony z dalszych rozważań ze względu na nie spełnienie warunków jednego z głównych kryteriów ( $k_1$ ). W ten sposób etapowa analiza rozwijającej się sytuacji przeprowadzona przy zastosowaniu modelu symulacyjnego pozwoliła podjąć uzasadnioną decyzję uwzględniającą możliwe i prawdopodobne warianty działania zarówno przeciwnika jak i wojsk własnych. Jest to przykład podjęcia decyzji w warunkach dynamicznych zmian stanów systemu, wymagający od decydenta dużej aktywności. Polega ona na stałej ocenie zaistniałej sytuacji, przewidywaniu rozwoju sytuacji w różnych warunkach, dokonaniu częstych porównań i wyboru możliwych rozwiązań. Porównując warianty rozwiązań przy uwzględnieniu wielu kryteriów do rzadkości należy sytuacja gdy istnieje wariant rozwiązania pod każdym względem korzystniejszy od pozostałych. Stąd też wybrany wariant rozwiązania jest w pewnym stopniu kompromisowy i tylko zadowalający.

Zaprezentowane podejście nie gwarantuje rozwiązania optymalnego a tylko pozwala dokonać wyboru wariantu racjonalnego i wolnego od sprzeczności.

Opisany sposób postępowania pozwala przede wszystkim:

- analizować procesy zachodzące na współczesnym polu walki w szerokim kontekście występujących wzajemnych powiązań,
- ocenić nie tylko sposób użycia sił i środków w poszczególnych wariantach działania, ale także ich skutki ujawniając często nieprzewidziane następstwa takich działań,
- porównać i ocenić poszczególne warianty przebiegu działań bojowych w sposób jednolity wykorzystując w tym celu komputerowy model walki,
- dokonać wyborów prawdopodobnych wariantów rozwoju sytuacji opierając się na szerokiej stosunkowo informacji uzyskanej w wyniku analizy stanu wyjściowego, zadań realizowanych przez strony walczące, prawdopodobnych strat i korzyści, stopnia niepewności, ryzyka itp.,

- lepiej zrozumieć procesy, jakie mogą wystąpić na współczesnym polu walki, celem trafniejszego określenia prawdopodobnego rozwoju sytuacji.

### **3.8. MIEJSCE I ROLA SYSTEMU KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA W SYSTEMIE DOWODZENIA**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie jest miejsce i rola systemu komputerowego wspomaganie w systemie dowodzenia?”

#### **Zadanie badawcze**

**Określić miejsce systemu komputerowego wspomaganie w systemie dowodzenia oraz zbadać jaką rolę w nim odgrywa.**

W warunkach współczesnego i przewidywanego pola walki efektywne dowodzenie wojskami staje się trudnym i złożonym problemem rozwiązania którego należy poszukiwać we wszystkich dziedzinach mogących ułatwić oraz usprawnić pracę dowódców i podległych im organów dowodzenia zarówno w zakresie przygotowania działań jak i kierowania w czasie ich prowadzenia. W pracach nad doskonaleniem dowodzenia duży nacisk kładzie się na szeroko pojętą komputeryzację komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia oraz automatyzację systemów dowodzenia. Poczynione już próby zastosowania techniki komputerowej do rozwiązywania problemów w toku planowania i organizowania walki a zwłaszcza ich pozytywne wyniki uzasadniają kontynuację tych przedsięwzięć i wdrażanie wypracowanych rozwiązań. Prace te są potrzebniejsze i pilniejsze ze względu na brak kompleksowych rozwiązań usprawniających dowodzenie.

W opracowywaniu niniejszej rozprawy przyjęto założenie, że przy stale skraccającym się czasie procesu dowodzenia nawet dobrze wyszkolone dowództwo nie jest w stanie sposobem tradycyjnym zebrać, przetworzyć i rozdzielić ogromnej ilości informacji niezbędnych do zaplanowania, zorganizowania i prowadzenia działań.

**Jednym z pomocniczych celów rozprawy było poszukiwanie metod skutecznego wykorzystania techniki komputerowej w procesie dowodzenia.** Powinna ona również udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

- 1) W jakim zakresie dowodzenie może być wspomagane techniką komputerową?
- 2) Jakie korzyści daje zastosowanie komputerów w dowodzeniu w porównaniu z zastosowaniem metod tradycyjnych?
- 3) Jak wykorzystać technikę komputerową w wybranych etapach planowania i organizowania walki?

**Powyższa problematyka sformułowana w postaci pytań problemowych jest rozpatrywana w niniejszym podrozdziale rozprawy.**

Teoria podejmowania decyzji i teoria systemów informacyjnych - dzięki coraz efektywniejszemu zastosowaniu metod i środków informatyki - w coraz większym stopniu kształtują „infosferę” współczesnych organizacji (w tym wojska) poprzez systemy informowania kierownictwa i systemy wspomagania decyzji.

Jednym ze sposobów wspomagania dowódcy w procesie dowodzenia (kierowania), podległymi wojskami i środkami walki gdzie podejmuje się permanentnie decyzje jest automatyzacja tego procesu. Automatyzacja kierowania (zarządzania) rozumiana jest tu jako komputerowe wspomaganie decyzji kierowniczych. Natomiast celem automatyzacji jest usprawnienie funkcjonowania systemu dowodzenia (kierowania) wojskami a w tym i podejmowania decyzji.

Automatyzacja dowodzenia warunkuje jego sprawność i jest jednym z czynników decydujących o efektywnym wykorzystaniu potencjału bojowego wojsk i ich gotowości. Stanowi spójny kompleks szeregu elementów obejmujący między innymi wyposażenie wojsk w:

- środki automatyzacji,
- środki informatyki ze spójnym sieciowym oprogramowaniem,
- infrastrukturę telekomunikacyjną.

Zautomatyzowany system dowodzenia powinien zabezpieczyć wspomaganie dowodzenia (wspomaganie podejmowania decyzji) w warunkach stacjonarnych i w warunkach polowych. Powinien więc mieć charakter terytorialny, terytorialno-polowy i polowy w zależności od szczebla i typu stanowiska dowodzenia.

Obecnie następuje dynamiczny rozwój systemów wspomagania decyzji określane jako DSS (Decision Support System). Zasadnicze tendencje rozwojowe to integracja techniki komputerowej z metodami optymalizacji decyzji i prognozowania procesów oraz symulacja komputerowa. Nie uwzględnianie tych tendencji doprowadza do sytuacji, że rozwój narzędzi wyprzedza koncepcje i modele systemów kierowania jak to miało miejsce w przeszłości, gdy rozwój techniki wyprzedzał niejednokrotnie rozwój metod kierowania (dowodzenia) i dopiero później wymuszał zmiany strukturalne oraz funkcjonalne.

Dotychczasowa analiza rezultatów podejmowanych decyzji wskazuje wręcz na konieczność informatycznego wspomagania decydentów głównie ze względu na:

- większą możliwość twórczego spojrzenia na sytuację,
- pomoc w segregowaniu rozwiązań,
- oszczędność czasu.

Postęp w usprawnianiu procesów decyzyjnych należy wiązać z ciągłym rozwojem interaktywnych metod podejmowania decyzji (metod optymalizacji) w systemach „człowiek - maszyna”.

Przez dowodzenie rozumie się działalność mającą na celu utrzymanie wojsk w ciągłej gotowości i zdolności bojowej, przygotowanie walki i kierowanie wojskami w czasie jej prowadzenia.<sup>93</sup> Szersza interpretacja przedstawionej definicji pozwala stwierdzić, iż dowodzenie jest działalnością obejmującą: przygotowanie wojsk i dowództw do walki, utrzymanie ich w stałej zdolności do działań, zdobywanie, opracowywanie i przekazywanie danych o sytuacji, przygotowanie działań i kierowanie wojskami w czasie ich prowadzenia, kierowanie pracą podwładnych, zapewnienie im swobody działania, zorganizowanie systemu dowodzenia, współdziałania, zabezpieczenia bojowego i logistycznego, stałe kontrolowanie działań i wpływanie na rozwój sytuacji.<sup>94</sup> Inna definicja określa, że dowodzenie jest celową działalnością dowódcy, sztabu i organów dowodzenia w zakresie przygotowania działań bojowych i kierowania wysiłków wojsk na pomyślne wykonanie zadania bojowego w toku walki, podejmowanie decyzji stosownie do zaistniałej sytuacji oraz przekazywanie zadań wykonawcom.<sup>95</sup>

Dokonując analizy znaczenia zaprezentowanych terminów można stwierdzić, że dowodzenie jest to proces odbywający się na zbiorach informacji o wojskach własnych i przeciwnika oraz warunkach w jakich one działają. Efektem tego procesu jest podjęcie

---

<sup>93</sup> Regulamin działań taktycznych wojsk lądowych, Cz. I, Szt. Gen. 1422/94, Warszawa 1994, s.101

<sup>94</sup> Tamże, s. 101

<sup>95</sup> D. Iwanow, W. Sawieliew, P. Szemanski, Zasady dowodzenia wojskami, Wyd. MON, Warszawa 1973, s.30

decyzji o walce.<sup>96</sup> Dowodzenie jest zatem działaniem opartym na rezultatach twórczego myślenia stanowiącego zbiór rozwiązań określonych sytuacji decyzyjnych czyli takich w których stosownie do istniejącej sytuacji podejmuje się określone działanie (przeciwdziałanie). Ich podstawowe cechy i relacje pomiędzy nimi zachodzące mogą być skwantyfikowane czyli wyrażone w postaci ilościowej. Wszystkie tego typu zadania z uwagi na swą uporządkowaną strukturę wewnętrzną dają się opisać matematycznie i tym samym stają się przedmiotem informatyzacji.<sup>97</sup>

Problemy rozwiązywane za pomocą ETO ze względu na metodę i zasady rozwiązywania można umownie podzielić na informacyjne i obliczeniowe.

Grupa zadań informacyjnych charakteryzuje się dużą objętością danych i logicznym procesem ich przetwarzania. Dokonuje się w nich zmiany formy (postaci) informacji cząstkowych (np. agregacja, różnego rodzaju zestawienia itp.). Nie wykonuje się natomiast złożonych operacji matematycznych. Zadania te charakteryzują się dużą objętością opracowanych informacji źródłowych a także złożonością i różnorodnością metod rozwiązań. Znamiennej cechą zadań tej grupy jest powstawanie nowej informacji będącej w wyniku przetwarzania przez ETO syntezą informacji wyjściowych.

Zadania obliczeniowe ze względu na złożoność stosowanych procedur można podzielić na:

- proste obliczenia nie związane z poszukiwaniem rozwiązań optymalnych lecz z

---

<sup>96</sup> P. Sienkiewicz, M. Szczepaniak, W. Więckowski, Dowodzenie z komputerem, Wyd. MON, Warszawa 1984, s.12

<sup>97</sup> J. Haschka, Wykorzystanie techniki komputerowej w systemach dowodzenia, Myśl Wojskowa nr 3/91, s.96

koniecznością wykonania określonych kalkulacji,

- zadania wykonywane w celu uzyskania optymalnego (racjonalnego) rozwiązania.<sup>98</sup>

Zdaniem autora w dowodzeniu można algorytmizować następujące czynności:

- zbieranie, przechowywanie, opracowanie, wydawanie informacji o stanach oraz położeniu wojsk własnych i przeciwnika,

- przetwarzanie informacji,
- planowanie użycia sił i środków.

Wśród sytuacji decyzyjnych rozwiązywanych w procesie dowodzenia rysują się dwa obszary: jeden - w którym dominuje człowiek ze zdolnością abstrakcyjnego myślenia lecz oczekujący wspomagania komputerowego podczas żmudnych kalkulacji oraz drugi - w którym systemy informatyczne generują rozwiązania stawianych im zadań decyzyjnych.<sup>99</sup>

Zbiór przedsięwzięć realizowanych w toku dowodzenia wojskami przez dowódcę i podległe mu organa dowodzenia stanowi zamknięty cykl powtarzających się po sobie czynności, które ze względu na rodzaj i kolejność rozpatrywanych problemów zawierają się w czterech umownych fazach (*załącznik 15*).

Należą do nich:

- 1) faza wstępna,
- 2) faza planowania działań,
- 3) faza organizowania działań,
- 4) faza kontrolna.

---

<sup>98</sup> Tamże, s.104-105

<sup>99</sup> P. Sienkiewicz, M. Szczepaniak, W. Więckowski, Op. cit, s. 12

Faza pierwsza obejmuje zbieranie informacji o walczących wojskach własnych i przeciwnika oraz warunkach prowadzenia działań z równoczesnym jej zobrazowaniem i przekazaniem pomiędzy stanowiskami dowodzenia i ich komórkami organizacyjnymi.

Faza druga obejmuje opracowanie i analizę posiadanych informacji, dających aktualny obraz sytuacji i stanowiących podstawę do oceny możliwości przeciwnika i wojsk własnych oraz przygotowania wariantów decyzji a także planowania użycia rodzajów wojsk.

Faza trzecia zawiera w sobie przygotowanie i przesłanie środkami technicznymi zarządzeń i rozkazów bojowych.

Na fazę czwartą składa się kontrolowanie i udzielanie pomocy w planowaniu i organizowaniu działań podległych szczebli dowodzenia.<sup>100</sup>

Elektroniczna technika obliczeniowa zastosowana w zaprezentowanych okresach umożliwia:

- zbieranie (gromadzenie), przechowywanie, aktualizowanie i wydawanie na żądanie użytkowników odpowiednio wyselekcjonowanej informacji,
- przetwarzanie informacji dla potrzeb różnych komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia,
- przygotowanie i przesyłanie informacji oraz niektórych elementów decyzji i zadań.

Zbieranie informacji jest fazą poprzedzającą proces planowania walki. Do chwili jego rozpoczęcia dowódca i sztab dysponuje zbiorem danych o sytuacji, które poddawane są ciągłej analizie, ocenie i aktualizacji. Posiadane informacje dzielą się na dwie grupy. Pierwsza z nich obejmuje dane o charakterze stałym, które w krótkim czasie nie ulegną zmianie i istnieje możliwość ich wielokrotnego wykorzystania. Druga natomiast zawiera informacje o

---

<sup>100</sup> Tamże, s.23

sytuacji, dostarczane przez siły i środki rozpoznania. Charakter informacji oraz ich obieg jest następujący. Do organu kierującego napływają informacje o kierowanym obiekcie i otaczającym go środowisku czyli informacje sprawozdawcze (*załącznik 18*). Informacja o kierowanym obiekcie zawiera dane o aktualnej sytuacji, możliwościach i potrzebach obiektu a także wiadomości o położeniu i działaniu przeciwnika, terenie oraz warunkach prowadzenia walki. W przedstawionym przykładzie obiektem kierowanym jest zarówno obserwator, posterunek obserwacyjny, patrol rozpoznawczy jak i walczący pododdział, który za pomocą posiadanych środków łączności lub w inny dostępny sposób przekazuje wyniki obserwacji do organu nadrzędnego - kierującego. Organem kierującym jest dowódca określonego szczebla dowodzenia wraz z podległymi mu organami dowodzenia odbierający informacje w celu ich wykorzystania do prowadzenia prac planistycznych i organizatorskich.

Ze względu na dużą objętość oraz szybkość napływu różnorodnych danych istnieje problem ich magazynowania i selekcjonowania. Wykorzystanie elektronicznej techniki obliczeniowej do usprawnienia tego procesu pozwala na zwiększenie liczby przechowywanych danych, umożliwia ich grupowanie pod względem tematycznym oraz logicznym a także daje nieograniczony i szybki dostęp wszystkim osobom funkcyjnym do głównej bazy danych. Zgromadzone dane mogą być w dowolnej chwili udostępnione dowódcy. ETO zapewnia wybieranie zakresu i stopnia szczegółowości informacji wykorzystywanych przez dowódcę bez dodatkowego angażowania osób funkcyjnych podległych organów dowodzenia.

Przetwarzanie informacji (*załącznik 19*) jest zbiorem czynności nadającym jej taką postać, która pozwoli dowódcy podjąć decyzję w zakresie wykorzystania podległych mu wojsk w sposób zbliżony do optymalnego. Jest to najważniejsza faza procesu planowania walki. Następuje w niej wypracowanie efektywnego sposobu realizacji prognozowanych działań. W etapie tym udostępnia się aktualne informacje zainteresowanym osobom i

organom, opracowuje informacje sytuacyjne, określa informacje, które należy dodatkowo zdobyć, wyjaśnia i uświadamia cel działania oraz analizuje zadanie i wstępnie ocenia sytuację.<sup>101</sup>

Przetwarzanie informacji polega na:

- przyjęciu i wprowadzeniu ich do bazy danych komputera,
- skonfrontowaniu nowo uzyskanych danych z posiadanymi już wcześniej

wiadomościami,

- ustaleniu ich stopnia pilności i wiarygodności.

Na przykład dowództwo określonego szczebla dowodzenia może mieć zbiór danych o przeciwniku pochodzący od przełożonego (wiadomości o przeciwniku podane w zadaniu i komunikacie rozpoznawczym) oraz od własnych sił i środków rozpoznania. Zbiór tych informacji uzupełniany jest sukcesywnie wiadomościami przekazywanymi przez rozpoznanie rodzajów wojsk.

Całość informacji opracowanych i przechowywanych w pamięci komputera daje ogólny obraz potencjalnego przeciwnika w stosunku do którego należy podjąć określone działanie. Zastosowanie ETO do przetworzenia napływających informacji znacznie ułatwia kompleksową ocenę przeciwnika, zobrazowanie stosunku sił i potencjału bojowego na wybranym kierunku działania oraz w wybranym rejonie a także prawdopodobny czas podejścia przeciwnika do określonej rubieży lub obiektu terenowego.

Efektem procesu przetwarzania informacji jest wielowariantowa ocena sytuacji stanowiąca podstawę do przyjęcia zamiaru (koncepcji) działania na bazie którego realizowane są kolejne prace planistyczne, formułowanie wniosków i propozycji oraz opracowanie

---

<sup>101</sup> L. Fedrau, Wspomaganie dowódcy w podejmowaniu decyzji przez usprawnienie procesu planowania techniką komputerową, Zeszyty Naukowe AON nr 3/92, s. 69

alternatywnych rozwiązań użycia wojsk w walce. Wynikiem przetwarzania informacji powinien być zbiór danych przedstawiający obraz istniejącej sytuacji umożliwiający przygotowanie różnych wariantów decyzji, a także planowanie użycia rodzajów wojsk.

Wykorzystanie ETO w wykonywaniu wyżej wymienionych zadań istotnie usprawnia proces planowania ponieważ skraca czas opracowania propozycji użycia wojsk, umożliwia przygotowanie większej liczby istniejących wariantów przyszłego działania i co najważniejsze wszystkie problemy opracowuje na podstawie najbardziej aktualnych danych. Znacznie ułatwia uogólnianie i logiczne zestawianie informacji źródłowych oraz zapewnia dostęp do opracowanych danych we wszystkich relacjach wewnętrznych i zewnętrznych relacjach łączności stanowiska dowodzenia.

Przyjęcie określonego wariantu działania związane jest ściśle z opracowaniem zadań dla podległych wojsk. Faza ta jest końcowym etapem procesu planowania walki. Następuje w niej redagowanie planu działania, przygotowanie zadań oraz kolportaż dokumentów wynikowych.

Zadania bojowe przekazuje się wojskom osobiście, przez techniczne środki łączności lub przesyła dokumenty bojowe za pośrednictwem oficerów sztabu (oficerów łącznikowych).<sup>102</sup>

Wykorzystanie ETO w tym etapie pozwala na zredagowanie informacji w określony, wybrany sposób oraz przesłanie jej do wybranego adresata w formie rozkazu, zarządzenia, bądź meldunku. Przygotowanie i przesyłanie danych zawartych w wymienionych dokumentach może odbywać się różnymi metodami. ETO umożliwia redagowanie i przesyłanie zadań bojowych i innych danych na piśmie i w postaci graficznej. Wybór formy

---

<sup>102</sup> Regulamin działań taktycznych wojsk lądowych, Op. cit, s. 106

oraz sposobu przekazywania danych uzależniony jest od sytuacji, czasu oraz możliwości w zakresie komunikowania się pomiędzy stanowiskami dowodzenia.

Najprostsze jest przekazywanie zadań w relacji komputer-komputer w oparciu o wykorzystanie sieci telefonicznej lub telegraficznej. Procedura ta polega na przygotowaniu informacji w komputerze i wywołania za pomocą telefonu lub telegrafużądanego abonenta w celu przygotowania go do odbioru. Przekazanie informacji następuje natychmiastowo po zgłoszeniu się abonenta. Inną formą przesyłania dokumentów pisemnych jest wykorzystanie telefaksu. Urządzenie to przetwarza obraz analogowy do postaci cyfrowej w miejscu wejścia a następnie dekoduje go w miejscu wyjścia. Przedstawione sposoby przekazywania informacji mają wiele niekwestionowanych zalet z których najważniejsze to szybkość i wiarygodność przekazywanych danych. Dodatkową zaletą telefaksu jest możliwość przesyłania dokumentów w formie graficznej.

Współczesne pole walki stawia wysokie wymagania dowodzeniu. Dotyczą one operatywności, czyli terminowego i zdecydowanego reagowania na zmiany sytuacji, żywotności - rozumianej jako zdolność do realizacji zadań w czasie występowania zakłóceń oraz skrytości oznaczającej zdolność do maskowania systemu dowodzenia i utrzymywania w tajemnicy wykonywanych zadań.<sup>103</sup>

Na podstawie doświadczeń wyływających z dotychczasowych wojen i konfliktów zbrojnych można stwierdzić, iż rozwój sił zbrojnych uzależniony jest od postępu naukowo-technicznego. Rozwój techniki wymusza zmiany w sztuce wojennej a co za tym idzie wkracza również do procesu dowodzenia. W chwili obecnej faktem staje się ścisła współzależność człowieka (dowódcy, oficera sztabu) z techniką (komputerem i innymi środkami wspomagającymi jego pracę). Spośród sprzętu technicznego stosowanego w

---

<sup>103</sup> J. Haschka, Op. cit, s. 100

systemie dowodzenia można wyodrębnić następujące grupy środków: rozpoznania, łączności, przetwarzania i zobrazowania informacji.<sup>104</sup>

Środki rozpoznania to wszelkiego rodzaju aparatura i przyrządy obserwacyjne za pomocą których uzyskuje się informacje o przeciwniku, terenie, warunkach prowadzenia działań, pogodzie itp. W tradycyjnych systemach dowodzenia informacje dostarczane są w relacji środek rozpoznania - człowiek. Adresat po otrzymaniu informacji odpowiednio do swych potrzeb przetwarza je i wykorzystuje. W systemach nowoczesnych opartych na ETO informacje uzyskane przez techniczne środki rozpoznania trafiają bezpośrednio do komputera gdzie po natychmiastowym nieomal przetworzeniu stanowią gotowy materiał do wykorzystania w planowaniu i organizowaniu walki.

Środki łączności zajmują czołową pozycję wśród technicznych środków dowodzenia. Początkowo zasadniczym ich zastosowaniem było przekazywanie informacji w relacjach człowiek - człowiek. Obecnie koniecznością stało się przekazywanie danych w relacjach: człowiek - komputer, komputer - człowiek; urządzenie techniczne - komputer, komputer - urządzenie techniczne oraz komputer - komputer. Aktualny poziom rozwoju ETO pozwala na przekazywanie informacji we wszystkich tych relacjach jednocześnie. Podstawową rolę w zakresie przesyłania spełnia transmisja danych (*załącznik 20*). Zapewnia ona przekazywanie informacji bezbłędnie, z dużą szybkością i niezawodnością. Umożliwia również skuteczną ochronę danych poprzez szyfrowanie i rozszyfrowywanie przekazywanego sygnału.

Środki przetwarzania informacji obejmują wszelkiego rodzaju urządzenia usprawniające prace związane z opracowywaniem danych w komórkach organizacyjnych sztabu. Do grupy tej należą przede wszystkim komputery.

---

<sup>104</sup> P. Sienkiewicz, M. Szczepaniak, W. Więckowski, Op. cit, s. 17

Środki zobrazowania informacji to wszelkiego rodzaju urządzenia dodatkowe wchodzące w skład zestawu komputerowego. Należą do nich: wielkoekranowe monitory, drukarki oraz zestawy videotekstowe.<sup>105</sup>

Reasumując treści zawarte w niniejszym podrozdziale można stwierdzić, iż wszystkie czynności realizowane w procesie dowodzenia mogą być wspomagane techniką komputerową. Należy jednak podkreślić, że dowodzenie będzie operatywne tylko wówczas gdy dowódca i komputer będą ze sobą współpracować, przy czym dowódca zawsze odgrywał będzie rolę nadrzędną a komputer wspomagającą.

W dowodzeniu ETO może być stosowana do:

- planowania walki,
- wykonywania obliczeń,
- odczytywania dokumentów bojowych,
- odwzorowania i prognozowania przebiegu działań taktycznych.

Dowódca powinien decydować o:

- wyborze i stosowaniu w działaniu określonych wariantów rozwiązań przyszłego działania;
- wyborze sposobów podejścia (celów, kryteriów) do problemów taktycznych;
- wyborze założeń i ustalaniu ograniczeń;
- formułowaniu hipotez dotyczących optymalnych decyzji.<sup>106</sup>

---

<sup>105</sup> P. Sienkiewicz, M. Szczepaniak, W. Więckowski, Op. cit, s. 19-20

<sup>106</sup> J. Haschka, Op. cit, s. 108

Decyzja jest szczególnym typem informacji. Zawiera wynik sprawczy zmuszający podmiot do określonego działania a ponadto odnosi się zawsze do okresu przyszłego, względem okresu podejmowania decyzji.

Celem decyzji jest określenie informacyjne pewnego wyróżnionego stanu lub ciągu stanów, które system działania powinien osiągnąć w danym przedziale czasu w przyszłości.

Definiując decyzję dowódcy mamy na uwadze akt jego woli określający wybrany z wielu, jeden wariant sposobu przygotowania i przeprowadzenia walki, bitwy lub operacji, zgodnie z zamiarem (decyzją) przełożonego i zapewniający wykonanie zadań przy jak najmniejszych stratach własnych.

Proces podejmowania decyzji to dokonywanie wyborów racjonalnych celów, sposobów i środków działania oraz stworzenie warunków do ich realizacji w konkretnym środowisku organizacyjnym, technicznym i ekonomicznym.

Usprawnienie procesu podejmowania decyzji wymaga przygotowania szeregu analitycznych (matematycznych) modeli walki, eksperymentów symulacyjnych, gier itp. z wykorzystaniem technik komputerowych.

Kompleks określany jako zautomatyzowane systemy dowodzenia, sterowania środkami walki, rozpoznania i walki radioelektronicznej oznacza integrację - dzięki systemom komputerowym i telekomunikacyjnym - pięciu podstawowych obszarów funkcjonowania współczesnego pola walki:

- manewru,
- wsparcia ogniowego,
- obrony powietrznej,
- rozpoznania i walki radioelektronicznej,
- logistyki.

Wdrażanie techniki mikrokomputerowej i systemów informatycznych zabezpieczających wspomaganie podejmowania decyzji utrudnia brak:

- standaryzacji sprzętu informatycznego w wojsku;
- standaryzacji oprogramowania systemowego i narzędziowego;
- standaryzacji sprzętu dla zbudowania infrastruktury telekomunikacyjnej w oparciu o systemy cyfrowe z utajnianiem;
- standaryzacji sieci wymiany danych;
- normalizacji i standaryzacji dokumentów bojowych;
- mapy numerycznej.

Powyższe braki powodują, że użytkownicy poszczególnych szczebli dowodzenia różnych rodzajów wojsk stosują własne rozwiązania techniczne często nie nadające się do szerszego rozpowszechnienia lub realizują opracowanie systemów informatycznych wspomagających te same elementy procesu dowodzenia.

Podstawowy zakres wspomagania komputerowego obejmuje następujące obszary zastosowań:

- utrzymania i użytkowania bazy danych o stanach wojsk własnych i przeciwnika oraz informacji normatywnych;
- wykonywania specjalistycznych zadań poszczególnych rodzajów wojsk i służb, w tym także symulacji działań bojowych;
- wytwarzania dokumentów bojowych z wykorzystaniem różnorodnych edytorów tekstu;
- wspomaganie informowania i meldowania operacyjnego oraz omówienia ćwiczeń;
- komputerowego przesyłania i wymiany informacji.

Na podstawie wniosków z badań opracowań teoretycznych, doświadczeń z informatycznego zabezpieczenia ćwiczeń, przeprowadzonych konsultacji i rozpoznania

możliwości realizacyjnych uzasadnione byłoby podjęcie prac w następujących kierunkach:

- budowy lokalnej sieci komputerowej stanowiska dowodzenia;
- budowy systemu informacyjno-meldunkowego stanowiska dowodzenia opartego na lokalnej sieci komputerowej;
- budowy komputerowego systemu tworzenia i przesyłania sytuacji operacyjno-taktycznej (grafika mapowa);
- budowy systemu prezentacji wizualnej.

### **LOKALNA SIEĆ KOMPUTEROWA STANOWISKA DOWODZENIA**

Konieczność budowy lokalnej sieci komputerowej stanowisk dowodzenia wynika z następujących potrzeb:

- utrzymania baz danych,
- automatyzacji wymiany danych,
- usprawnienia procesu przetwarzania,
- dostępu do kanałów transmisji danych poza stanowiskiem dowodzenia.

Zastosowanie lokalnej sieci z silnym komputerem głównym (serwerem) likwiduje powyższe niedogodności a przede wszystkim zapewni:

- utrzymanie scentralizowanego oprogramowania ćwiczebnego,
- przyspieszenie aktualizacji baz danych,
- szybsze przetwarzanie długotrwałych zadań obliczeniowych,
- szybką wymianę danych na stanowisku dowodzenia tworząc podstawy do budowy systemu informacyjno-meldunkowego stanowiska dowodzenia,
- sprawniejszą bieżącą pracę sztabu (poczta elektroniczna),
- lepszą ochronę informacji (baz danych),
- dostęp wszystkich komputerów do łącz transmisji danych.

## SYSTEM INFORMACYJNO-MELDUNKOWY STANOWISKA DOWODZENIA

Aktualne zastosowanie polega na zbieraniu informacji wytwarzanych komputerowo z poszczególnych punktów dowodzenia, przenoszeniu na dyskietkach i gromadzeniu na komputerze przeznaczonym do wykorzystania podczas prezentacji.

Podstawowe zasady funkcjonowania systemu polegają na szybkim i współbieżnym wykorzystaniu informacji opracowanych i gromadzonych na poszczególnych komputerach. System może być wykorzystywany na bieżąco w trakcie planowania operacyjnego.

Otrzymywane zadanie czy zamiar dowódcy jest natychmiast udostępniany na poszczególnych punktach dowodzenia. Zwrotnie udostępniane są opracowania w zakresie zamiaru działań, planów i innych informacji specjalistycznych poszczególnych rodzajów wojsk i służb. Materiały te mogą być na bieżąco korygowane przez dowódcę i służyć do zabezpieczenia meldowania jako uzasadnienie planowanych zamierzeń.

Na etapie opracowywania dokumentów wykonawczych (zarządzenie, rozkaz, legenda) istnieje możliwość równoczesnego opracowywania tych dokumentów przez poszczególnych specjalistów. Obok dokumentów sformalizowanych w systemie można udostępniać dane specjalistyczne poszczególnych rodzajów wojsk i służb, np. informacje o przeciwniku, terenie itp., które byłyby potrzebne w trakcie planowania operacyjnego.

Zastosowanie systemu informacyjno-meldunkowego w znacznym stopniu przyczyni się do skrócenia czasu obiegu informacji. Umożliwi także bieżącą korektę i synchronizację podejmowanych działań i zamierzeń oraz opracowywanych dokumentów.

Rozwiązanie technologiczne oparte o system informacyjno-meldunkowy pozwala na jednolitą technologię gromadzenia i udostępniania informacji. W zakresie narzędzi programowych wykorzystywanych do tworzenia informacji przeznaczonych dla systemu stosowane jest różnorodne oprogramowanie dostępne i znane użytkownikom. Przede

wszystkim oprogramowanie ćwiczebne a także edytory, arkusze kalkulacyjne i programy graficzne. Za informacje wprowadzone do systemu informacyjno-meldunkowego odpowiedzialność ponoszą poszczególni szefowie oddziałów oraz rodzajów wojsk i służb. Obok informacji związanych z konkretną sytuacją operacyjną system mógłby służyć także jako bank danych informacji specjalistycznych wykorzystywanych w trakcie planowania operacyjnego. Banki te mogłyby być opracowywane w czasie bieżącej działalności służbowej w poszczególnych komórkach dowództwa danego szczebla organizacyjnego i wykorzystywane wspólnie w trakcie ćwiczeń.

### **GRAFIKA MAPOWA**

Zastosowanie techniki komputerowej do prowadzenia i dystrybucji sytuacji operacyjno-taktycznej to jeden z ważniejszych elementów wspomagania dowodzenia w wojsku.

Obszar prac w tym zakresie obejmuje następujące przedsięwzięcia:

- opracowanie cyfrowych (zdigitalizowanych) map komputerowych;
- opracowanie komputerowych baz danych zawierających informacje o obiektach mapowych;
- opracowanie standardów graficznych (ikon) oraz normalizacja znaków, skrótów i symboli taktyczno-technicznych;
- opracowanie oprogramowania użytkowego pozwalającego na przetwarzanie cyfrowe informacji mapowych.

Jako platforma graficzna na której można realizować prace najbardziej korzystnym pozostaje system MICROSTATION firmy INTERGRAPH.

Komputerowe bazy danych informacji mapowych można oprzeć o systemy baz danych ORACLE lub INFORMIX.

Radykalna efektywność w zakresie prowadzenia i dystrybucji sytuacji operacyjno-taktycznej może być osiągnięta w oparciu o kompleksowe rozwiązania w skali sił zbrojnych, eliminując dotychczasowy sposób prowadzenia map z sytuacją bojową.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że czas nanoszenia sytuacji operacyjnej techniką komputerową nie będzie krótszy niż tradycyjne wykreślenie sytuacji na mapie. Dodatkowo dochodzi czas wykreślenia (plotowania) sytuacji operacyjnej. Pomimo tego zastosowanie proponowanych rozwiązań może przynieść następujące korzyści:

- łatwość dokonywania korekt (zmian) w sytuacji operacyjnej (wprowadzanie nowych elementów ugrupowania bojowego, przenoszenie ich w nowe położenie itp.);

- możliwość wielowariantowego przedstawiania sytuacji operacyjnej i łatwość pokazywania poszczególnych etapów działań (zamierzeń);

- możliwość szybkiego przekazywania sytuacji operacyjnej na komputery w poszczególnych punktach dowodzenia.

W celu zapewnienia zgodności sprzętowej i programowej z planowanymi (docelowymi) rozwiązaniami w obszarze grafiki mapowej w przedstawionych propozycjach należałoby wykorzystać stacje graficzne i oprogramowanie firmy INTERGRAPH.

Do podstawowych zalet tego oprogramowania należą:

- możliwość standaryzacji znaków i symboli taktycznych oraz przekazywanie ich w postaci gotowych „bibliotek”. Standaryzacji mogą ulegać także napisy (wielkość i styl czcionek) stosowane do opisu sytuacji operacyjnej;

- możliwość wielowarstwowego przedstawiania sytuacji operacyjnej w różnym stopniu szczegółowości, np. sytuacja ogólna, wojska własne i przeciwnika, informacje specjalistyczne rodzajów wojsk i służb itp.;

- zobrazowanie sytuacji operacyjnej odbywałoby się na ploterze.

## SYSTEM PREZENTACJI WIZUALNEJ

Ze względu na zakres informacji zgromadzonych i przetwarzanych na mikrokomputerach, w coraz większym zakresie będzie istniała potrzeba ich prezentacji w czasie informowania lub meldowania operacyjnego zarówno w bieżącej pracy sztabu jak i w trakcie podejmowania decyzji.

Obok informacji wytwarzanych komputerowo występują także informacje pochodzące z innych źródeł (mapy, kompendia, zdjęcia, zapis video). Dotychczas nie było możliwości łączenia tych informacji. Osobny problem stanowi także prezentacja zgromadzonych informacji. Wyświetlanie na monitorze komputerowym ogranicza możliwość zaprezentowania informacji do grona kilku osób. W czasie informowania i meldowania operacyjnego, odpraw itp. istnieje potrzeba prezentacji dla kilkunastu (kilkudziesięciu) osób.

Proponuje się rozwiązanie umożliwiające łączenie, edytowanie i zobrazowanie różnych form informacji w ramach jednolitego systemu prezentacji wizualnej. Idea jednolitego systemu prezentacji wizualnej polegałaby na:

- rejestracji na mikrokomputerze danych (obrazów) zapisanych w technice video (kamera video, magnetowid, odbiornik TV);
- łączeniu (miksowaniu) obrazów komputerowych z obrazami video;
- dodatkowej edycji obrazów graficznych na mikrokomputerze;
- układaniu scenariusza prezentacji obrazów;
- prezentacji na monitorach mikrokomputerowych, monitorach TV lub z wykorzystaniem wielkoformatowego ekranu projekcyjnego.

\*

\* \*

Zaproponowane powyżej kierunki prac, za wyjątkiem systemu informacyjno-meldunkowego, są niezależne od siebie i mogą być realizowane całościowo lub selektywnie.

Obok przedstawionych propozycji należy również dążyć do ujednoczenia i upowszechnienia jednolitej wersji programu stosowanego do wytwarzania dokumentów bojowych.

Użytkownicy systemu komputerowego powinni mieć także zapewnioną możliwość korzystania z następujących usług sieciowych:

- przesyłanie plików;
- korzystanie z usług poczty elektronicznej;
- przesyłanie zadań do wykonania w innym systemie (innego szczebla, rodzaju wojsk itp.);
- prowadzenie z dowolnego terminala sesji z innym użytkownikiem pracującym w dowolnym systemie.

Cechą charakterystyczną systemu informatycznego stanowiska dowodzenia - zwłaszcza pracującego w warunkach polowych - jest jego rozproszenie rozumiane jako przetwarzanie autonomicznych systemów informatycznych na poszczególnych centrach stanowiska dowodzenia jak i częściowo na innych stanowiskach dowodzenia (PSD, ZSD, WSD).

Brak cyfrowej infrastruktury telekomunikacyjnej uniemożliwia skuteczną wymianę danych, jednakże po jej wdrożeniu pozostanie nadal problem wzajemnej, szybkiej komunikacji pomiędzy wieloma stanowiskami przetwarzania na stanowiskach dowodzenia. W celu uniknięcia tej niedogodności proponuje się na okres przejściowy w dziedzinie sprzętowej zrealizować aparaturę komputerowe będące swoistymi komutatorami wielu

stanowisk przetwarzania i wypracowania decyzji cząstkowych poszczególnych rodzajów wojsk i służb na stanowiskach dowodzenia.

Przedstawione wyżej propozycje budowy informatycznego systemu wspomaganie procesu podejmowania decyzji mogą być realizowane całościowo lub - w pierwszym etapie - w ograniczeniu tylko do niektórych kierunków.

Szybkie wdrożenie do wojsk oprogramowania analitycznego, gier wojennych i modeli symulacyjnych - wspomagających proces podejmowania decyzji (także podczas szkolenia w czasie pokoju) - ułatwi płynne przejście do sfery pracy w zautomatyzowanych systemach dowodzenia.

Przyszłe systemy decyzyjne mogą się skutecznie rozwijać dzięki racjonalnej instrumentalizacji, głównie poprzez wspomaganie komputerowe. Może to być realizowane w systemie decyzyjnym zawierającym „bank algorytmów i heurystyk decyzyjnych”. Decydent po wystąpieniu potrzeby zidentyfikuje sytuację decyzyjną formułując zadanie decyzyjne a następnie automatycznie dokona wyboru optymalnego algorytmu decyzyjnego, który będzie realizowany przy użyciu narzędzi komputerowych (np. w trybie interaktywnym). Oczywistym warunkiem pozostaje sprzężenie systemu decyzyjnego z efektywnym systemem informatycznym dysponującym szerokim i na bieżąco aktualizowanym bankiem danych.

W dalszym rozwoju systemów informatycznych wspomagających podejmowanie decyzji należy widzieć zagadnienie „sztucznej inteligencji” stanowiącej dziedzinę informatyki dotyczącą metod i technik wnioskowania symbolicznego przez komputer oraz symbolicznej reprezentacji wiedzy stosowanej podczas takiego wnioskowania a także systemy eksperckie. Nastąpi wtedy przejście od przetwarzania danych do przetwarzania wiedzy. Metody algorytmiczne - charakterystyczne dla przetwarzania proceduralnego - w sztucznej

inteligencji mogą być zastąpione przetwarzaniem inteligentnym. Wykorzystywać będzie można w tym celu różne reguły praktyczne także i tzw. „heurystyki”.

### **3.9. OCENA PRZEWIDYWANYCH EFEKTÓW ZASTOSOWANIA SYSTEMU KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA DOWODZENIA W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH**

Szczegółowy problem naukowy sformułowany w postaci pytania brzmi: „Jakie wymierne efekty może przynieść zastosowanie modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych?”

#### **Zadanie badawcze**

Zbadać jakie wymierne efekty może przynieść zastosowanie w praktyce modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych.

Istota metody modelowania symulacyjnego polega na zbudowaniu modelu systemu rzeczywistego i prowadzeniu na nim eksperymentów mających na celu uzyskanie jak najwięcej informacji o zachowaniu się systemu rzeczywistego (obiektu symulacji). Model pozwala na uzyskanie informacji o tym jakie będą skutki podjętej decyzji przy określonym funkcjonowaniu obiektu symulacji.

Zaprezentowany przez autora model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych (MODEL-2000) pozwala na uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania:

1) Jakie mogą być rezultaty obrony przeszkody wodnej po podjęciu określonej decyzji do jej obrony?

2) Jaka powinna być decyzja do obrony danej przeszkody wodnej w świetle przewidywanego działania przeciwnika aby nie dopuścić do jej sforsowania?

Walory taktyczno-techniczne sprzętu bojowego umożliwiają jego łatwe przeprowianie się na przeciwległy brzeg nie bronionej przeszkody wodnej, niemniej jednak nie każda przeszkoda wodna lub jej poszczególne odcinki pozwalają na zorganizowanie jakichkolwiek przepraw.<sup>107</sup>

Pokonanie bronionej przeszkody wodnej wymaga od dowódcy i sztabu przeciwnika precyzyjnego zaplanowania i zorganizowania forsowania a jego przebieg i tak w mniejszym lub większym stopniu będzie odbiegał od zaplanowanego. Podobnie będzie z obroną przeszkody wodnej gdzie trzeba będzie reagować na poczynania forsującego przeciwnika przejawiającego zwiększoną w tym okresie inicjatywę.

Ilość czynników wpływających na przebieg obrony przeszkody wodnej powoduje, że jej rezultaty są praktycznie niepowtarzalne nawet jeśli prowadzona byłaby w podobnych uwarunkowaniach klimatycznych i pogodowych oraz dotyczyłaby tego samego odcinka przeszkody wodnej. Specyfika ta powoduje konieczność:

- przygotowania i systematycznego doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych w planowaniu, organizowaniu i kierowaniu obroną przeszkód wodnych,

- systematycznego prowadzenia ćwiczeń taktycznych uwzględniających problematykę obrony przeszkód wodnych,

---

<sup>107</sup> Z analizy charakterystyk przeszkód wodnych na obszarze kraju wynika, że 50 do 80% odcinków przeszkód wodnych wymaga inżynierskiego przygotowania w celu przeprawy wojsk

- prowadzenia badań naukowych mających na celu znalezienie prawidłowości zjawisk i zdarzeń występujących podczas obrony przeszkód wodnych.

Prowadzenie eksperymentów na modelu systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych (MODELU-2000) pozwala na ocenę skutków decyzji podejmowanych w warunkach niepełnych danych o przeszkodzie wodnej, przeciwniku oraz jego sprzęcie przeprawowym i bojowym. Pozwala również na zobrazowanie decyzji ryzykownych w warunkach pełnej znajomości danych o przeszkodzie wodnej, terenie przyległym i przeciwniku, uświadamiając podejmującemu decyzję, co się może stać jeśli zaryzykuje.

Praca na modelu systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych pozwala na zdobycie przez oficerów pewnego zasobu doświadczeń wymaganych podczas planowania, organizowania i kierowania walką.

Wiodącą rolę w procesie szkolenia dowódców i sztabów zajmują ćwiczenia taktyczne. Ilość i jakość oraz różnorodność sprzętu bojowego będącego w dyspozycji ćwiczących dowódców i sztabów oraz kompleksowość i współzależność różnorodnych czynników pola walki przekracza możliwości grup rozjemczych, kierownictwa ćwiczenia i ćwiczących sztabów. Dlatego przeprowadzenie ćwiczenia taktycznego jest trudne do zrealizowania zwłaszcza w sposób zgodny z zasadami metodycznymi (realizmu, prowadzenia ćwiczenia zgodnie z decyzjami ćwiczących dowódców, równości szans, zachowania w tajemnicy decyzji przeciwnych stron itp.).

Analiza licznych ćwiczeń dowódczo-sztabowych i z wojskami pozwala na stwierdzenie, że zespoły kierujące ćwiczeniem i ćwiczące podejmują problematykę obrony przeszkód wodnych na ogół tylko wtedy gdy z tematu lub celów ćwiczenia wyraźnie wynika, że jego treścią jest obrona przeszkody wodnej. Powodem tego stanu rzeczy jest błędne

mniemanie, że obrona przeszkody wodnej nie różni się od obrony organizowanej w normalnych warunkach a rezultatem brak odpowiedniego przygotowania fachowego w zakresie problematyki obrony przeszkód wodnych powodującego unikanie bardziej skomplikowanych i pracochłonnych przedsięwzięć organizacyjnych. Wymienione przyczyny w mniejszy lub większy sposób wpływają na upraszczanie ćwiczeń taktycznych.

Funkcjonujący model symulacyjny walki (MODEL-5) uwzględnia wprawdzie wpływ terenu na nią lecz całkowicie pomija specyfikę walk o naturalne przeszkody terenowe, w tym również o przeszkody wodne.

Rozwój techniki i technologii jej wytwarzania oraz wykorzystania powodują zmiany w uzbrojeniu i wyposażeniu wojsk, które z kolei powodują zmiany w sposobach ich użycia - taktyce, sztuce operacyjnej i strategii. Powoduje to permanentne zapotrzebowanie na naukowe uzasadnianie sposobów użycia wojsk.

Stosowanie modelowania symulacyjnego pozwala przewidzieć efekty forsowania przez przeciwnika przeszkody wodnej, tempo i kierunki zmian (przesunięcia) linii styczności pomiędzy walczącymi stronami, straty w sprzęcie bojowym i ludziach.

Można przewidywać, że metoda modelowania symulacyjnego stanie się jednym z najbardziej funkcjonalnych instrumentów badania systemu obrony przeszkód wodnych. Będzie to narzędzie naukowego uzasadniania wyboru sposobów obrony przeszkody wodnej i podjętych decyzji. Opracowany model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych (MODEL-2000) może być wykorzystywany do prowadzenia ćwiczeń taktycznych o charakterze naukowo-badawczym na szczeblu taktycznym i operacyjnym.

Badanie zależności i powiązań wynikających z użycia różnorodnych pododdziałów i oddziałów oraz wielu rodzajów techniki bojowej o różnorodnej jakości przy wykorzystaniu

proponowanego modelu powinien w sposób pełniejszy niż w ćwiczeniach na mapach - przy stosowaniu metod klasycznych - pozwolić przeprowadzić eksperymenty przy stosunkowo dużej liczbie zmiennych z uwzględnieniem wielu wariantów rozwiązań i z nieporównywalnie większą szybkością. Umożliwia to dokonanie bardziej dokładnych analiz, ekspertyz i ocen wariantów rozwiązań z uwzględnieniem wpływu różnorodnych czynników obniżając równocześnie wydatki związane z prowadzeniem kosztownych ćwiczeń doświadczalnych z wojskami.

Na podstawie analizy zjawisk (zdarzeń) występujących w systemie rzeczywistym możliwe stanie się określenie prawdopodobieństw ich występowania w różnych warunkach funkcjonowania systemu. Przetransponowanie tych prawdopodobieństw do modelu symulacyjnego stwarza możliwość uwzględniania występowania zjawisk (zdarzeń) losowych, co może stanowić wsparcie dla intuicji i ocen dokonywanych przez specjalistów i ekspertów pracujących na opracowanym - być może w niedalekiej przyszłości - MODELU-2000, którego koncepcję autor przedstawił w swojej dysertacji.

Metoda modelowania symulacyjnego w aspekcie obrony przeszkód wodnych może znaleźć zastosowanie w wojskowych badaniach naukowych w następujących dziedzinach:

- badanie wpływu sieci przeszkód wodnych na prowadzenie operacji obronnej,
- analiza poszczególnych przeszkód wodnych i ich odcinków pod kątem możliwości organizowania ich obrony taktycznej,
- określenie potrzeb w zakresie przygotowania przeszkód wodnych, w tym w czasie pokoju, do obrony (spotęgowania ich wartości obronnej),
- prowadzenie wielowariantowych analiz w zakresie wyboru najkorzystniejszych rozwiązań organizacji wojsk i ich wyposażenia w sprzęt bojowy oraz zasad i sposobów ich użycia w obronie przeszkód wodnych.

Wnioski z analizy wojskowo-geograficznej stref odpowiedzialności w aspekcie występowania przeszkód wodnych stanowią podstawę do analizy ich wpływu na przebieg operacji obronnej.

Uniwersalność opracowanego modelu systemu komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych stwarza możliwości:

1) komputerowej analizy możliwości przeciwnika w zakresie pokonywania konkretnych przeszkód wodnych, z której wnioski powinny dać odpowiedź na pytanie - jak przygotować obronę danej przeszkody wodnej aby nie dopuścić do jej sforsowania przez przeciwnika?

2) analizy sposobów wykorzystania przeszkód wodnych w obronie (operacji obronnej) oraz określenia i naukowego uzasadnienia potrzeb w zakresie wyposażenia wojsk.

Zaspokojenie zapotrzebowania na modele symulacyjne pola walki jest procesem długotrwałym ze względu na obszerność problematyki dotyczącej modelowania działań bojowych i nieliczną kadrę zajmującą się jej rozwiązywaniem. Doświadczenia zbierane przez zespoły projektujące - składające się na ogół ze specjalistów różnych dziedzin - pozwalają na lepsze zrozumienie potrzeb przyszłych użytkowników modeli (specjalistów różnych specjalności wojskowych) sprzyjając pogłębieniu i zwiększeniu precyzji w opisie zjawisk zachodzących na polu walki (dokonywanym przez wyżej wymienionych specjalistów), co przyczynia się do łatwiejszego sformalizowania ich w postaci łatwo przekształcalnej w program komputerowy.

Rozwój zastosowań modeli symulacyjnych stanowi duży krok w kierunku opracowania odpowiednio bogatej wiedzy teoretycznej, która powinna się stać podstawą do tworzenia systemów eksperckich jako kolejnego etapu wykorzystywania możliwości nowoczesnych narzędzi dostarczanych przez burzliwie rozwijającą się mikroelektronikę i informatykę.

### **3.10. SYNTEZA WYNIKÓW BADAŃ**

1. Brak teorii ujmującej w sposób kompleksowy problematykę przygotowania i prowadzenia obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych na obszarze kraju, złożoność problematyki i niecodziennosc jej stosowania a także nie przystosowanie technicznych środków wspomaganie dowodzenia do jej rozwiązywania powoduje, że wspomaganie dowodzenia w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych jest niezbędne dla zapewnienia efektywnej realizacji zadań obronnych państwa.
2. Właściwe wykorzystanie walorów obronnych Polski stwarza szansę przeciwstawienia się nawet wielokrotnej przewadze agresora. Szczególne walory obronne posiadają przeszkody wodne, w tym głównie rzeki.
3. Przeszkody wodne są jednym z najważniejszych elementów środowiska geograficznego wpływających korzystnie na organizowanie i prowadzenie obronnych działań bojowych podnosząc trwałość systemu obronnego Polski.
4. Znaczenie przeszkód wodnych w systemie obronnym Polski wynika z ich dużej ilości, właściwości obronnych (trudności w pokonaniu przez przeciwnika) oraz korzystnego przebiegu i rozmieszczenia.
5. Z założeń doktryny obronnej Rzeczypospolitej Polskiej oraz ze znaczenia przeszkód wodnych dla obronności Polski – jako dogodnych rubieży obronnych i zarazem naturalnych przeszkód terenowych – wynika potrzeba prowadzenia badań nad ich wykorzystaniem w ewentualnej wojnie obronnej.

6. Wykorzystanie przeszkód wodnych w systemie obrony zwiększa możliwość załamania natarcia przeciwnika i przygotowania skutecznej obrony w krótszym czasie, mniejszymi siłami i na szerszym froncie.
7. Przeszkody wodne występujące na obszarze Polski jako naturalne przeszkody terenowe umożliwiają organizowanie obrony – na taktycznych szczeblach dowodzenia – również w warunkach znacznej przewagi przeciwnika – stwarzając siłom głównym szczebla operacyjnego dogodne warunki do przygotowania i prowadzenia aktywnych i rozstrzygających działań.
8. Przeszkody wodne o dużym znaczeniu obronnym, powinny być w ramach operacyjnego przygotowania terenu już w okresie pokoju odpowiednio przygotowane do obrony. Poszczególnym związkom taktycznym i oddziałom powinno się przydzielić pasy (rejony) odpowiedzialności obronnej obejmujące ich odcinki.
9. Wykorzystanie przeszkód wodnych w systemie obrony obejmuje: obronę przeszkody wodnej, obronę za przeszkodą wodną i obronę przed przeszkodą wodną.
10. W obronie przeszkód wodnych największą rolę odgrywa pierwsza pozycja obrony a w niej przedni skraj obrony. Dlatego też obrona ich powinna być zorganizowana w sposób ciągły.
11. Zastosowanie systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia – obejmującego symulacyjny model walki oraz komputerową mapę terenu – w istotny sposób wpływają na wzrost efektywności dowodzenia obroną przeszkód wodnych.

12. Najbardziej przydatny w pracy ogólnowojskowych dowódców, szefów sztabów oraz komórek operacyjnych jest program symulacyjny działań bojowych „MODEL-5”.
13. System komputerowego wspomagania dowodzenia - oparty na bazie przebudowanego i rozbudowanego programu „MODEL-5” kompatybilnego z innymi programami użytkowymi i uwzględniającego sposób oraz uwarunkowania obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych - może zapewnić podejmowanie optymalnych decyzji.
14. Mikrokomputery z odpowiednim oprogramowaniem użytkowym wykorzystujące sieci lokalne i hierarchiczne największe zastosowanie znajdują w etapie planowania walki skracając czasochłonność procesu decyzyjnego i pozwalając wnikliwiej ocenić sytuację oraz wariantować propozycje decyzji wybierając z nich optymalną a także umożliwiając szybsze opracowanie dokumentów bojowych.
15. Istnieje potrzeba szybkiego stworzenia takiego systemu wspomagania procesu decyzyjnego, w tym również odpowiedniego oprogramowania, który automatycznie zbierałby dane i je aktualizował oraz wypracowywał możliwe (najlepsze) warianty decyzji pozostawiając dowódcy jedynie wybór jego zdaniem najefektywniejszego z proponowanych rozwiązań.
16. System komputerowego wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych, w tym „MODEL-2000” pozwoli dokonywać kompleksowej i obiektywnej oceny przeszkód wodnych jako naturalnych rubieży obronnych oraz zapewni pełniejsze spełnienie wymagań operacyjno-taktycznych obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych na obszarze Polski.

## **ZAKOŃCZENIE**

W opracowanych koncepcjach obrony obszaru kraju obrona przeszkód wodnych powinna stać się ważnym elementem ułatwiającym realizację kolejnych zadań operacyjno-taktycznych. Do ich obrony będą wydzielane ograniczone siły. Powinny one charakteryzować się umiejętnościami szybkiego stworzenia trwałego i aktywnego systemu obrony. Aby było to możliwe, autor – wychodząc im naprzeciw - uogólnił swój dorobek naukowy w zakresie teorii obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych wzbogacając go o model systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia w obronie przeszkód wodnych na obszarze Polski.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu i procesu kształtowania się poglądów na obronę z wykorzystaniem przeszkód wodnych można stwierdzić, że chociaż zawsze doceniano ich znaczenie w systemie obrony to problem stanowiło skonkretyzowanie jej specyficznych właściwości, zasad organizowania i prowadzenia, które sprzyjałyby poczynaniom obrońcy.

W okresie dominacji działań zaczepnych problematyka ta została odsunięta na dalszy plan a nawet częściowo zapomniana. Nie prowadzono analizy prawdopodobnych działań z wykorzystaniem przeszkód wodnych.

**Przedstawione w rozprawie wyniki badań stanowią rozwiązanie problemu badawczego w dwóch etapach.**

Pierwszy etap - polegał na określeniu uwarunkowań i właściwości obrony przeszkód wodnych na obszarze Polski jako jednego z istotnych elementów w systemie obrony obszaru kraju.

Drugi - stanowił podstawę do sformułowania na podstawie uzyskanych wyników badań uogólnionej teorii dotyczącej budowy modelu systemu komputerowego wspomaganie dowodzenia.

W prowadzonych badaniach, postępując zgodnie z procedurą badawczą, starano się w możliwie najszerszym stopniu wykorzystać dotychczasowy dorobek teoretyczny oraz doświadczenia z konfliktów zbrojnych i wnioski z praktyki szkoleniowej wojsk.

Badanie uwarunkowań determinujących organizację i prowadzenie obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych pozwoliło na ustalenie właściwości tej obrony. Analizując zagrożenia i możliwości przeciwdziałania im, zaprezentowano hipotetyczny sposób działania w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych. Dążono przy tym do odnalezienia zależności pomiędzy naturalnymi właściwościami obronnymi przeszkód wodnych i terenu bezpośrednio do nich przyległego a możliwościami i skutecznością prowadzonej obrony.

Wyniki badań potwierdziły słuszność przyjętych hipotez roboczych. Naturalne właściwości przeszkód wodnych pozwalają na podjęcie skutecznej walki w krótszym czasie i na szerszym froncie. Celowe włączenie przeszkody wodnej do systemu obrony, wykorzystanie i zintensyfikowanie jej naturalnych cech obronnych pozwala prowadzić skuteczną walkę ze znacznie silniejszym przeciwnikiem. Przeprowadzone badania potwierdziły też słuszność założenia, że wiele właściwości obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych ma charakter uniwersalny. Należy zatem przypuszczać, że nowe uwarunkowania będą asumptem do wprowadzenia wielu zmian w koncepcjach obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych.

Organizowanie i prowadzenie obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych znacznie różni się od walki w warunkach tak zwanych normalnych. Dotyczy to zarówno większości

procesów w fazie planowania jak i późniejszego ich realizowania. Gruntowne poznanie i uwzględnienie w realizowanych zamierzeniach właściwości obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych należy uważać za warunek niezbędny dla osiągnięcia sukcesu w ewentualnym starciu zbrojnym. W każdej nowej (innej) sytuacji taktyczno-operacyjnej rozwiązania przedstawione w rozprawie, dotyczące specyfiki obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych będą wymagać twórczej interpretacji oraz uwzględnienia konkretnych warunków jej organizowania i prowadzenia.

Elementy przedstawionej przez autora teorii obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych znajdują swoje potwierdzenie w wieloletnich doświadczeniach zarówno z konfliktów lokalnych jak i prowadzonych ćwiczeń i gier wojennych. Jednak zbyt mały jest zasób wniosków i spostrzeżeń z praktycznych ćwiczeń z wojskami uwzględniających przedstawiany problem. Budzi to pewien niedosyt w praktycznej weryfikacji przyjętych rozwiązań. Dotyczy to zwłaszcza możliwości przygotowania obrony z wykorzystaniem przeszkody wodnej w przypadku zaskoczenia przez przeciwnika oraz możliwości prowadzenia skutecznych działań w sytuacji intensywnego oddziaływania elektroniczno-ogniowego. Dlatego zaproponowane rozwiązania wymagają dalszej wnikliwej weryfikacji praktycznej.

Zdaniem autora istnieje silnie umotywowana potrzeba utrzymania ciągłości prowadzonych badań, których kierunki wytyczać mogą krytyczne odniesienia do przedstawionych rozwiązań.

Zasadniczym jednak kierunkiem prowadzonych dalej badań powinna być analiza wpływu przewidywanych zmian na polu walki na sposoby działania wojsk w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych. Rozwiązania wymagają problemy związane ze zmianami struktur organizacyjnych wojsk i wprowadzaniem lepszych generacji uzbrojenia do ich wyposażenia. Konieczne jest również dalsze prowadzenie badań nad systemowym

podejściem do obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych i obszaru bezpośrednio do nich przyległego.

Współczesne pole walki szybko się zmienia, ciągle zwiększają się możliwości pokonywania przeszkód wodnych przez środki techniczne nowoczesnych armii świata, coraz szerszy jest powietrzny wymiar działań. Być może w przyszłości, po wprowadzeniu formacji powietrzno-zmechanizowanych, znaczenie wykorzystania przeszkód wodnych w obronie zmaleje. Przewidywania te trudno jednak uznać za realne w ciągu kilku najbliższych lat. Dlatego warto tej problematyce poświęcać nadal sporo uwagi.

Dążenie do zwycięstwa nad przeciwnikiem stanowi od wieków cel walki zbrojnej. Umożliwia ono bowiem osiągnięcie zakładanych wcześniej efektów, które można rozpatrywać w kategoriach politycznych, ekonomicznych, ideologicznych i innych. Od dawna również wiadomo, że zwycięstwo nad przeciwnikiem możliwe będzie jedynie pod warunkiem zdobycia nad nim przewagi. Może być ona rozpatrywana w różnych kategoriach ale zawsze pozostaje nieodłącznym atrybutem walki.

Rozważania o przewadze bardzo często sprowadzają się do problemów związanych z przewagą w sferze informacyjnej. Nie bez podstaw jest stwierdzenie, że warunkiem efektywnego prowadzenia walki jest stałe dążenie do uzyskania całego pakietu informacji. Mogą one dotyczyć przeciwnika (jego składu, możliwości bojowych, zamiaru prowadzenia działań), wojsk własnych i sąsiadów oraz warunków prowadzenia walki.

Szczególną rolę w tym zakresie odgrywa informacja o środowisku walki w którym najważniejszy jest teren. Można więc sądzić, że w ewentualnych, przyszłych działaniach bojowych wielce istotne będzie również uzyskanie przewagi nad przeciwnikiem w zakresie informacyjnym.

W rozprawie przedstawiono współczesne możliwości wspomagania procesu planowania, przygotowania i kierowania działaniami zbrojnymi w obronie z wykorzystaniem przeszkód wodnych.

**Osobiste zainteresowanie problematyką obrony i obronności oraz zajmowanie się nią w ramach prowadzonej pracy naukowo-badawczej i dydaktycznej, ze szczególnym uwzględnieniem obrony z wykorzystaniem przeszkód wodnych zaowocowało nowym kompleksowym opracowaniem teorii jej wspomagania. Przedstawiony w rozprawie doktorskiej model systemu wspomagania dowodzenia w obronie przeszkód wodnych na obszarze Polski („MODEL-2000”) – zdaniem autora - może stać się efektywnym narzędziem wspomagającym pracę dowódców i sztabów w organizowaniu oraz kierowaniu walką.**

## BIBLIOGRAFIA

1. ADAN A., *On the Banks of the Suez*, Presidio Press, Nowato (Izrael) 1991.
2. ALEKSIEJEW I., *Obrona rubieży wodnej (według poglądów amerykańskich)* Przegląd Wojsk Panc. i Zmech. 1952 r.  
nr 6.
3. *Amerykańska dywizja zmechanizowana w obronie przeszkody wodnej.*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1984, nr 5.
4. BALCEROWICZ B., PAWŁOWSKI J., MARCZAK J., *Podstawowe założenia polskiej strategii wojskowej*, Myśl Wojskowa 1991, nr 3.
5. BALCEROWICZ B., PAWŁOWSKI J., MARCZAK J., *Strategia wojenna Polski lat dziewięćdziesiątych*, AON, Warszawa 1991.
6. BAWEJ W.: *Dowodzenie obroną terytorialną*, Myśl Wojskowa (jawna) 1997, nr 1
7. BAWEJ W.: *Model organizacyjno-funkcjonalny organu kierowania (dowodzenia) obroną terytorialną podstawowego taktycznego szczebla organizacyjnego. Etap I (teoretyczny) pracy naukowo-badawczej*, Warszawa 1996, Wydawnictwo SG WP.
8. BEREZOWSKI M., *Obrona rubieży wodnych w głębi operacyjnej obrony*. Myśl Wojskowa 1954, nr 9.
9. BUJAK A., BIZIEWSKI J., *Forsowanie Kanalu Sueskiego przez wojska egipskie*, Myśl Wojskowa 1994, nr 2.
10. CECHOVA I., CECH P., *Obrana vodni prekazky*, Vojensky Profesional 1993, nr 2.
11. CHOJNOWSKI J., *Zastosowanie komputerowej mapy terenu do rozwiązania wybranych zadań taktyczno-operacyjnych*, Rozprawa doktorska, AON Warszawa 1991.
12. CHOJNOWSKI J., SIENKIEWICZ P., *Mapa komputerowa w systemie wspomagania decyzji w sytuacjach zagrożeń ekologicznych*, AON, Warszawa 1991.

13. CORDESMAN A. H., WAGNER A. R., *The Lessons of Modern War*, Mansell Publishing Limited, London 1991.
14. CZAJKA K., *Użycie artylerii do ognia pośredniego w obronie dywizji*, *Rozprawa doktorska*, Warszawa 1992.
15. CZARNOTTA Z., *Użycie pododdziałów artylerii w obronie przeszkody wodnej*, *Przegląd Wojsk Lądowych* 1971, nr 9.
16. *Dowodzenie dywizją (pułkiem) w działaniach bojowych*, *Podręcznik, część II*, ASG, Warszawa 1983.
17. DUPUY T. N., *Liczby, prognozy i wojna, część I i II* ASG, Warszawa 1984.
18. *Działania taktyczne wojsk lądowych - Podręcznik*, AON, Warszawa 1992.
19. ECKHOUS JR R. H., *Systemy mikrokomputerowe, organizacja i oprogramowanie*, WNT 1979.
20. EI SHAZLY S., *The Crossing of Suez*, Third World Center, London 1980.
21. F. W., *Charakterystyka morsko-rzecznych operacji patrolowych i desantowych*, *Wojskowy Przegląd Zagraniczny* 1972, nr 5.
22. FAIN W., FAIN B., KARR W., *A tactical warfare simulation program*, *Naval-Research Logistic Quartely* 1966, vol. 13. nr 4.
23. Filar W., *Symulacja komputerowa w procesie taktyczno-operacyjnego przygotowania kadr dowódczo-sztabowych*. ASG WP, Warszawa 1988.
24. FILAR W., BARCZAK A., *Symulacja i gry komputerowe w zastosowaniach wojskowych*, Sztab Generalny WP, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa 1985.
25. Flakiewicz W., *Systemy informacyjne przedsiębiorstw i instytucji*, Wyd. PWE Warszawa 1987.
26. FUCHS T., *Czy rzeki nadal stanowią przeszkody?*, *Wojskowy Przegląd Zagraniczny* 1964, nr 1.
27. GALEWSKI Z., *Współdziałanie na polu walki*, Wyd. MON Warszawa 1983.
28. GARBIEN M., *Kompania piechoty zmotoryzowanej broniąca przeszkody wodnej*. *Przegląd Wojsk Lądowych* 1964, nr 12.
29. GARSTKA J., *Minowanie przeszkód wodnych*, *Myśl Wojskowa* 1989, nr 8.

30. GAŻDZICKI J., *Informatyka w Geodezji i Kartografii*, PPWK, Warszawa 1975.
31. GAŻDZICKI J., *Systemy informacji przestrzennej*, PPWK, Warszawa-Wrocław 1990.
32. GAŚOWSKI W., KOPYT M., *Komputer*.
33. *Geografia wojenna. Polska i kraje sąsiednie. Część I*, Wyd. AON, 1993.
34. GNIŁKA, HASCHKA J., *Mikrokomputery świata*.
35. GOGOL J., *Uwagi o inżynierskim zabezpieczeniu obrony rzeki*, Myśl Wojskowa 1954, nr 10, s. 62.
36. GOŁĄB Z., KOŁCZ S., *Współczesne dowodzenie wojskami*, Wyd. MON Warszawa 1974.
37. GORDON J., *Modele symulacyjne*, PWN, Warszawa 1986.
38. GRZELKA, *Informatyka w dowodzeniu i zarządzaniu*, AON Warszawa 1992.
39. HASCHKA J., *Wykorzystanie techniki komputerowej w systemach dowodzenia*, Myśl Wojskowa nr 3/91.
40. HUZARSKI M., *Obrona związku taktycznego*, Rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1993.
41. HUZARSKI M., *Organizacja obrony w bezpośredniej styczności z nieprzyjacielem przez pułk zmechanizowany wyposażony w bojowe wozy piechoty*, Rozprawa doktorska, ASG, Warszawa 1985.
42. JAŁOWICKI M., KRĘCIKI J., ŁUKASZEWICZ Z., URBANOWICZ J., *Projekt koncepcyjny zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami lądowymi „KOLORADO”*. Część XVI – Modelowanie wspomaganie planowania i podejmowania decyzji, Wyd. CISGWP/WAT, Warszawa 1997.
43. JURA J.: *Przygotowanie rozprawy doktorskiej*, Warszawa 1994, AON.
44. K. A., *Obrona dywizji zmechanizowanej Bundeswehry na przeszkodzie wodnej*. Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1978, nr 2.
45. KASPRZYCKI W., KINASIEWICZ M.: *Zastosowanie metody modelowania symulacyjnego w planowaniu i organizacji forsowania przeszkód wodnych*. Rozprawa doktorska, AON, 1992.
46. KASPRZYCKI W.: *Komputerowe wspomaganie planowania i organizacji pokonywania przeszkód wodnych w działaniach bojowych*. Rozprawa doktorska. AON, Warszawa 1994.
47. KORCZAK M., *Forsowanie przeszkód wodnych w nocy*, Przegląd Wojsk Lądowych 1987, nr 6.
48. KOTARBIŃSKI T., *Traktat o dobrej robocie*, Ossolineum, Warszawa 1982.

49. KOZIEJ S., ŁASKI W., SZNAJDER R., *Teren i taktyka*, Warszawa 1986.
50. KOZIEJ S., *Teoria sztuki wojennej*, Bellona, Warszawa 1993.
51. KRAUZ W., *Wybrane problemy użycia i działania odwodu przeciwdesantowego ZT w obronie*, Myśl Wojskowa 1989, nr 8.
52. KRAWCZYK S., *Matematyczna analiza sytuacji decyzyjnych*, Wyd. PWE Warszawa 1990.
53. KRYSZKO P., *Uwagi o użyciu artylerii w obronie rzeki i przyczółka*, Myśl Wojskowa 1955, nr 2.
54. KRZYŻANOWSKI L., *Podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu* Wyd. PWN Warszawa 1992.
55. KUPCZYK L., *Użycie artylerii przeciwpancernej (w obronie przeszkody wodnej)*, Przegląd Wojsk Lądowych 1991, nr 7.
56. *Leksykon wiedzy wojskowej*, MON, Warszawa 1979.
57. ŁABĘDZKI J., *Zapory ogniowe i ogniowo-wodne oraz niektóre możliwości ich wykorzystania w działaniach bojowych*, Myśl Wojskowa 1983, nr 4.
58. MADEJ D., MARASEK K., KURYŁOWICZ K., *Komputery osobiste*.
59. MARCZAK J., MURAWSKI T., *Wybrane problemy forsowania przeszkód wodnych*, Myśl Wojskowa 1985r. nr 5.
60. MARCZAK J., *Ogień i zapory w zwalczaniu broni pancerniej*, Zeszyt Naukowy 1989, nr 1(59).
61. MARCZAK J., *Zapory inżynierskie i niszczenia na przyszłym polu walki*, Rozprawa habilitacyjna, ASG, Warszawa 1989.
62. MARYAŃSKI W., *Obrona przejścia przez rzekę*, Bellona, Warszawa 1923, nr 11.
63. MATIAKASZWILI M., *Obrona rzeki na szerokim froncie na tle działań 19 pp w 1939r.*, Przegląd Piechoty 1947.
64. Mc DONALD S., *Prowadzenie działań bojowych w rejonach przeszkód wodnych*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1968, nr 6.
65. MOSSOR S., *Sztuka wojenna w warunkach nowoczesnej wojny*, Warszawa 1986.

66. MURAWIECKI Z., *Wykorzystanie baterii moździerzy (w obronie przeszkody wodnej)*, Przegląd Wojsk Lądowych 1991, nr 7.
67. NOWAK E., *Sztuka czy umiejętność podejmowania decyzji*, AON, Zeszyty Naukowe 1993, nr 1 (10).
68. NOŻKO K., *Walka o przewagę*, Warszawa 1985.
69. *Obrona przeszkód wodnych (według poglądów Bundeswehry)*. Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1971, nr 6.
70. *Obrona zachodnioniemieckiej dywizji piechoty zmotoryzowanej na rubieży wodnej*. Przegląd informacyjno-dokumentacyjny 1978, nr 4.
71. *Ocena i racja rozbudowy inżynieryjnej i maskowania operacyjnego w czasie wojny w rejonie Zatoki Perskiej*, Komunikat rozpoznawczy 1993.
72. *Ogólna koncepcja automatyzacji dowodzenia SZ RP*, SG WP 1994.
73. *Omówienie ćwiczenia „ALADYN-90”*, Dokumentacja szkoleniowa sztabu POW, Bydgoszcz 1990.
74. PARZEWSKI J., *Tworzenie systemu zapór minowych w obronie lądowej wybrzeża morskiego RP*, Rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1994.
75. PATTON G. S., *Wojna jaką poznałem*, MON, Warszawa 1991 (wyd. II).
76. PIELA J., STOKALSKI A., TARASIUK B., *Mikrokomputerowy system wspomagania dowodzenia związku taktycznego*, ASG Warszawa 1988.
77. PIETER J., *Zarys metodologii pracy naukowej*, Warszawa 1975.
78. PIETER J.: *Z zagadnień pracy naukowej*, Wrocław 1974, Wydawnictwo „Ossolineum”.
79. PILIŃSKI W., *Uwagi o obronie przepraw*, Myśl Wojskowa 1955, nr 1.
80. PIOTROWSKI S., *Dowodzenie w operacji i walce*, AON, Zeszyty Naukowe 1992, nr 3 (dodatek).
81. *Podręcznik. Działania operacyjne*, AON Warszawa 1993.
82. *Prognoza zagrożeń Rzeczypospolitej Polskiej „PROGNOZA”*, Aktualizacja ocen i prognoz zawartych w opracowaniu z 1992 r. pod kryptonimem „ROZWÓJ-5”, część I i II, AON, Warszawa 1993.
83. *Przebieg, doświadczenia i wnioski z wojny w rejonie Zatoki Perskiej*. Warszawa 1991.
84. PRZYBYLIŃSKI P. *Model bazy danych wojskowo-geograficznych w zautomatyzowanym systemie dowodzenia*, Rozprawa doktorska (w przygotowaniu), AON, Warszawa 1997.

85. PSZCZOŁOWSKI T. *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1978.
86. PYTKOWSKI W.: *Organizacja badań i ocena prac naukowych*, Warszawa 1985, PWN.
87. RAJEWSKI S., *Obrona przeszkód wodnych przez pododdziały*, Przegląd Wojsk Lądowych 1977, nr 2.
88. *Regulamin działań taktycznych, część I (Związek taktyczny, oddział)*, Szt. Gen WP, Warszawa 1994.
89. *Regulamin sztabów (tymczasowy)*, Szt. Gen. Warszawa 1983.
90. *Regulamin walki wojsk lądowych (batalion, kompania)*, Warszawa 1985.
91. *Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych RP (dywizja, brygada, pułk)*, Wyd. ISz SG WP, Warszawa 1993 .
92. *Regulamin walki wojsk lądowych SZ RP (część I)*, MON, Warszawa 1985.
93. RUDAWSKI M., *Właściwości obrony rubieży wodnej*. Myśl Wojskowa 1953, nr 5.
94. S. T., *Obrona rzeki według poglądów amerykańskich*. Przegląd Piechoty 1950r. nr 4.
95. SACZONEK W., *Zastosowanie informatyki w systemach dowodzenia*, ZN nr 3/1992.
96. SAMOJŁOW R., *Zapory na rzekach we współczesnej walce i operacji*. Myśl Wojskowa 1981r, nr 2.
97. SIENKIEWICZ P., SZCZEPANIAK M., WIĘCKOWSKI W., *Dowodzenie z komputerem*, Wyd. MON Warszawa 1993.
98. SIENKIEWICZ P., *Zastosowanie techniki komputerowej w dowodzeniu wojskami*, AON Warszawa 1993.
99. SIENKIEWICZ P., *Inżynieria systemów kierowania*, Wyd. PWN Warszawa 1988.
100. SIENKIEWICZ P., *Stan i kierunki rozwoju nauki o kierowaniu*, Prakseologia Nr 3-4, 1990.
101. SIENKIEWICZ P., *Inżynieria systemów*, Wyd. MON, Warszawa 1983.
102. SIENKIEWICZ P., *Analiza systemowa*, Wyd. PWN Warszawa 1992.
103. SKRZYP J., STAŃCZUK S., *Charakterystyka i ocena wojskowo-geograficzna obszaru RP*, AON, Warszawa 1992.
104. *Słownik języka polskiego*. PWN, Warszawa 1981.
105. *Słownik podstawowych terminów wojskowych*, MON, Warszawa 1977.

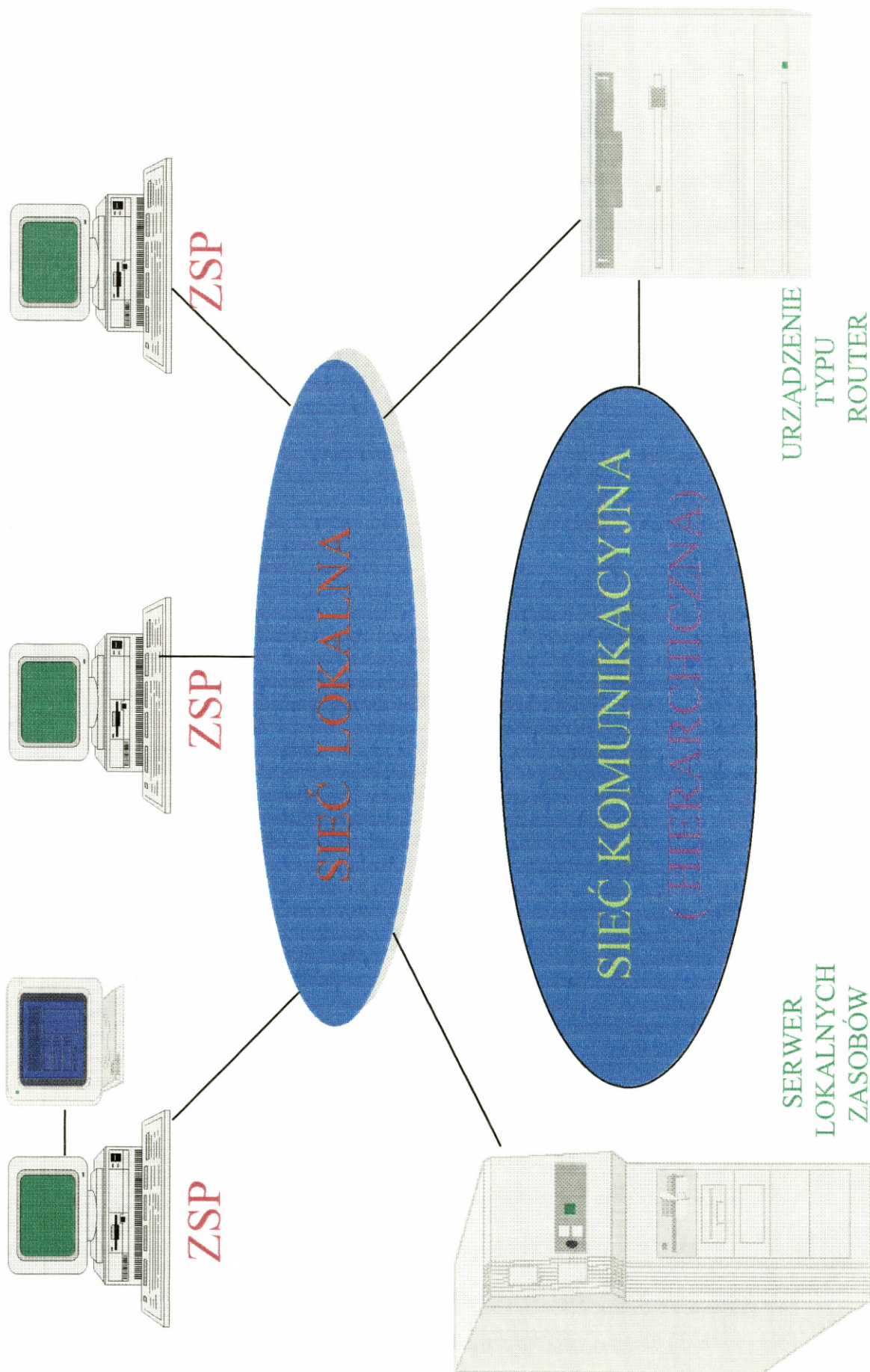
106. SOBIERAJSKI R., *Rubieże obronne*, Przegląd Wojsk Lądowych 1991, nr 7.
107. *Sprawozdanie z badań prowadzonych w dwustronnym ćwiczeniu dowódczo-sztabowym ALADYN-91 w dniach 12-15.03.1991*. Sztab POW, Bydgoszcz 1991.
108. STOFF W., *Modelowanie i filozofia*, PWN, Warszawa 1971.
109. SZUSZCZYŃSKI P., *Zabezpieczenie inżynieryjne w obronie strategicznej (wybrane problemy)*, AON, Warszawa 1993.
110. SZYSZKO L., *Cechy szczególne obrony rubieży wodnej rzeki*, Myśl Wojskowa 1951, nr 5.
111. ŚCIBIOREK Z., *Prowadzenie obrony, Materiał studyjny*, AON, Warszawa 1993.
112. ŚCIBIOREK Z., *Właściwości obrony rzek granicznych*, AON, Zeszyty Naukowe 1993, nr 1.
113. ŚCIBIOREK Z., *Fortel w ćwiczeniu „Aladyn-90”*, Myśl Wojskowa 1991, nr 1.
114. ŚCIBIOREK Z., *Rozważania o obronie*, Bellona, Warszawa 1993.
115. ŚCIBIOREK Z., *Aktywność w obronie*, Myśl Wojskowa 1994.
116. ŚCIBIOREK Z., *Obrona przeszkód wodnych*, Myśl Wojskowa 1986, nr 12.
117. *Taktyka ogólna (podręcznik)*, ASG, Warszawa 1988.
118. TARASIUK B., *Organizacja i funkcjonowanie Połowych Zautomatyzowanych Systemów Dowodzenia na szczeblu taktycznym*, AON 1990.
119. TARASIUK B., *Działania sztabu związku taktycznego (oddziału) podczas przygotowania obrony bez styczności z przeciwnikiem*, AON, Warszawa 1993.
120. TARASIUK, *System dowodzenia związku taktycznego. Stan obecny i perspektywy rozwoju, Rozprawa habilitacyjna*, AON Warszawa 1992.
121. THAMM C., *Obrona wzdłuż przeszkód wodnych*. Myśl Wojskowa 1978, nr 2.
122. TOMASZEWSKI A., *Wsparcie ogniowe wojsk w operacji i walce*, AON, Warszawa 1993.
123. TOMASZEWSKI A., *Teoretyczne podstawy wsparcia ogniowego wojsk w działaniach bojowych*, AON Warszawa 1994.
124. VINOGRADOV A., *Perechod k obronie rodnoj pregrady*. Voenny Vestnik 1976, nr7.

125. *Warunki terenowe i klimatyczne Centralnego Kierunku Strategicznego, część III - Przeszkody wodne*, Warszawa 1993.
126. *Warunki terenowe i klimatyczne Północnego Kierunku Strategicznego, cz. III - Przeszkody wodne*, Warszawa 1980.
127. WÓJCIK T., *Działanie sztabu DZ w obronie*, ASG WP.
128. WÓJCIK T., *Dowodzenie wojskami z wykorzystaniem techniki mikrokomputerowej*, ASG WP 1988.
129. WÓJCIK T., *Obrona przeszkód wodnych*. *Myśl Wojskowa* 1973, nr 4.
130. WRÓBLEWSKI R., *Model sił zbrojnych na przełomie wieku*, AON, Warszawa 1992.
131. WRÓBLEWSKI R., *Strategiczna operacja obronna na obszarze kraju*, AON, Warszawa 1993.
132. ZAGÓRSKI A., *Obrona i forsowanie przeszkód wodnych według poglądów amerykańskich*. *Myśl Wojskowa* 1953, nr 9.
133. *Zastosowanie mikrokomputerów w wojsku*, Szt. Gen. WP1987.
134. ZIELENIEWSKI J., *O organizacji badań naukowych*, PIW, Warszawa 1975.
135. ZIOMEK K., *Wpływ zautomatyzowanych systemów dowodzenia i łączności na efektywność dowodzenia DZ*, ASG WP 1988.

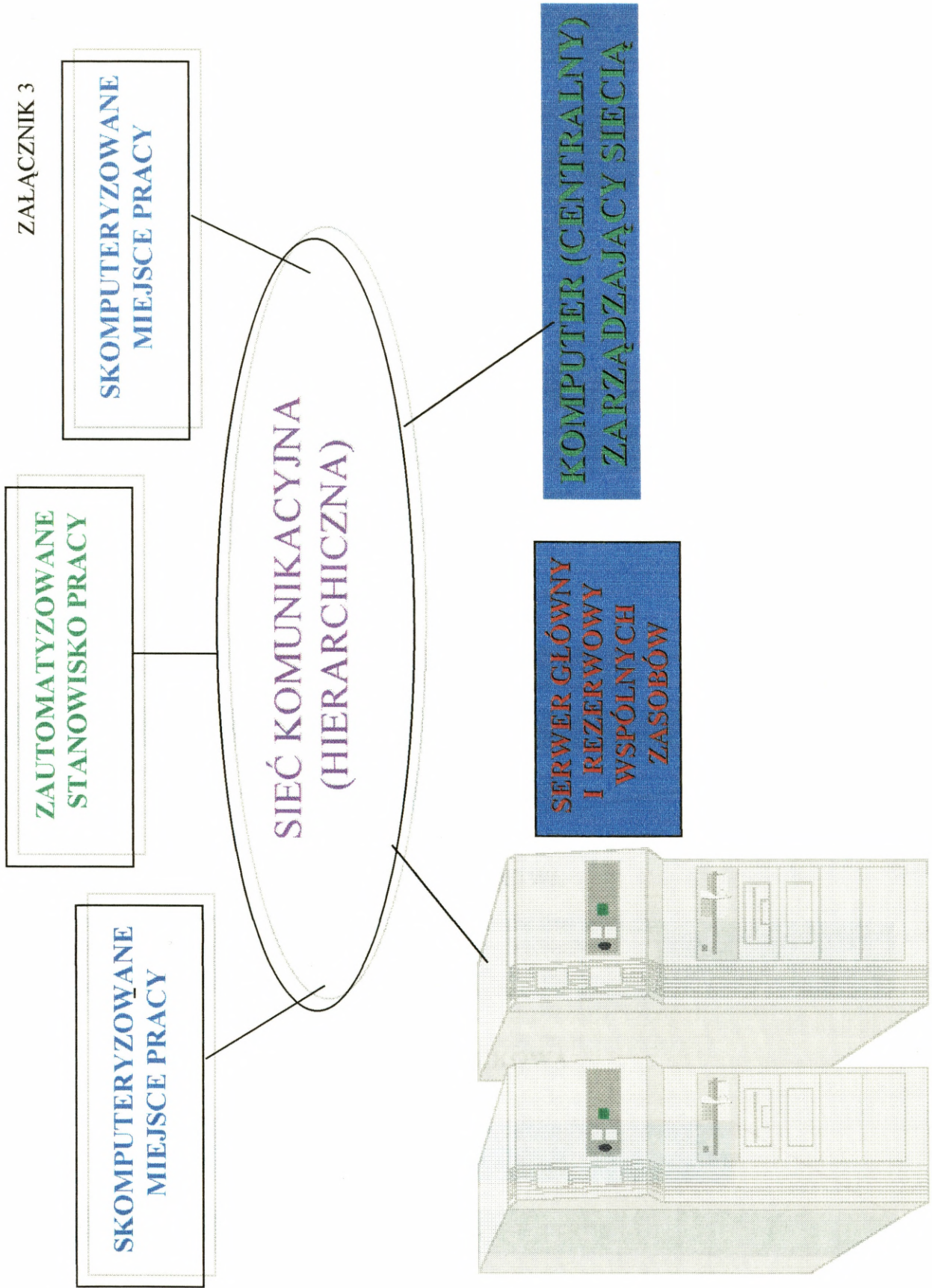
**ROZMIESZCZENIE PRZESKÓD WODNYCH NA OBSZARZE POLSKI**

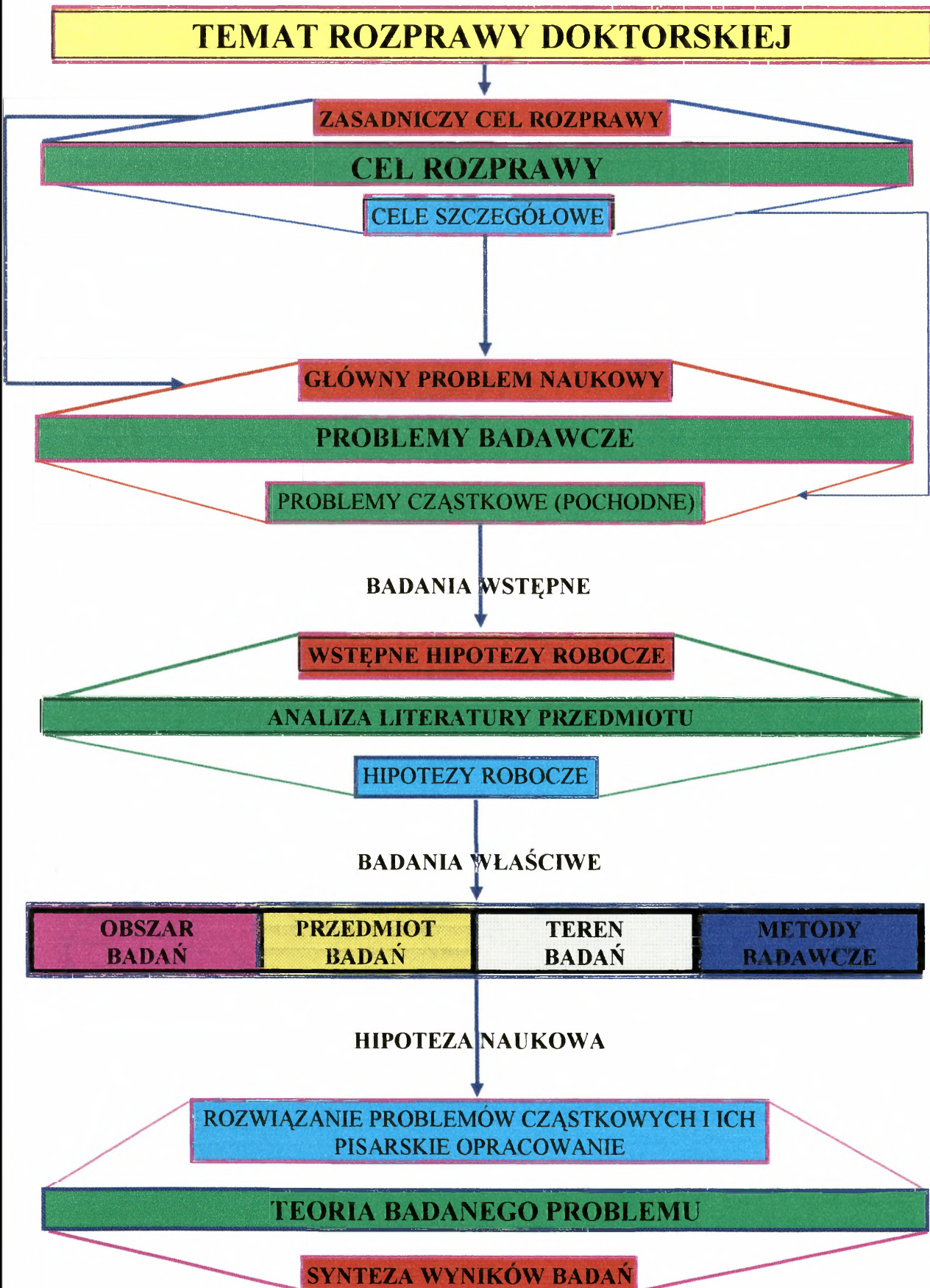
# ZAUTOMATYZOWANE STANOWISKA PRACY

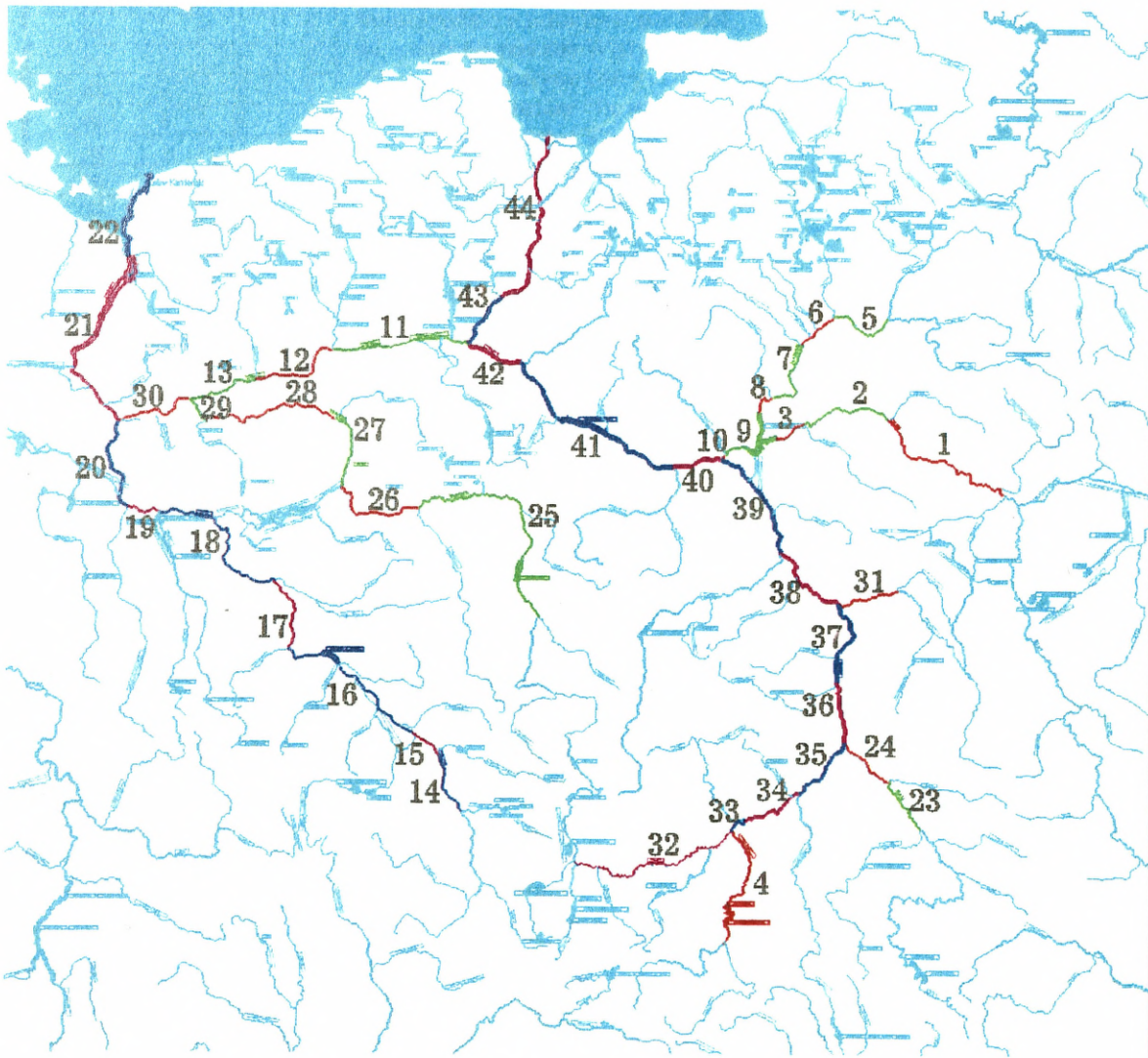
ZALĄCZNIK 2



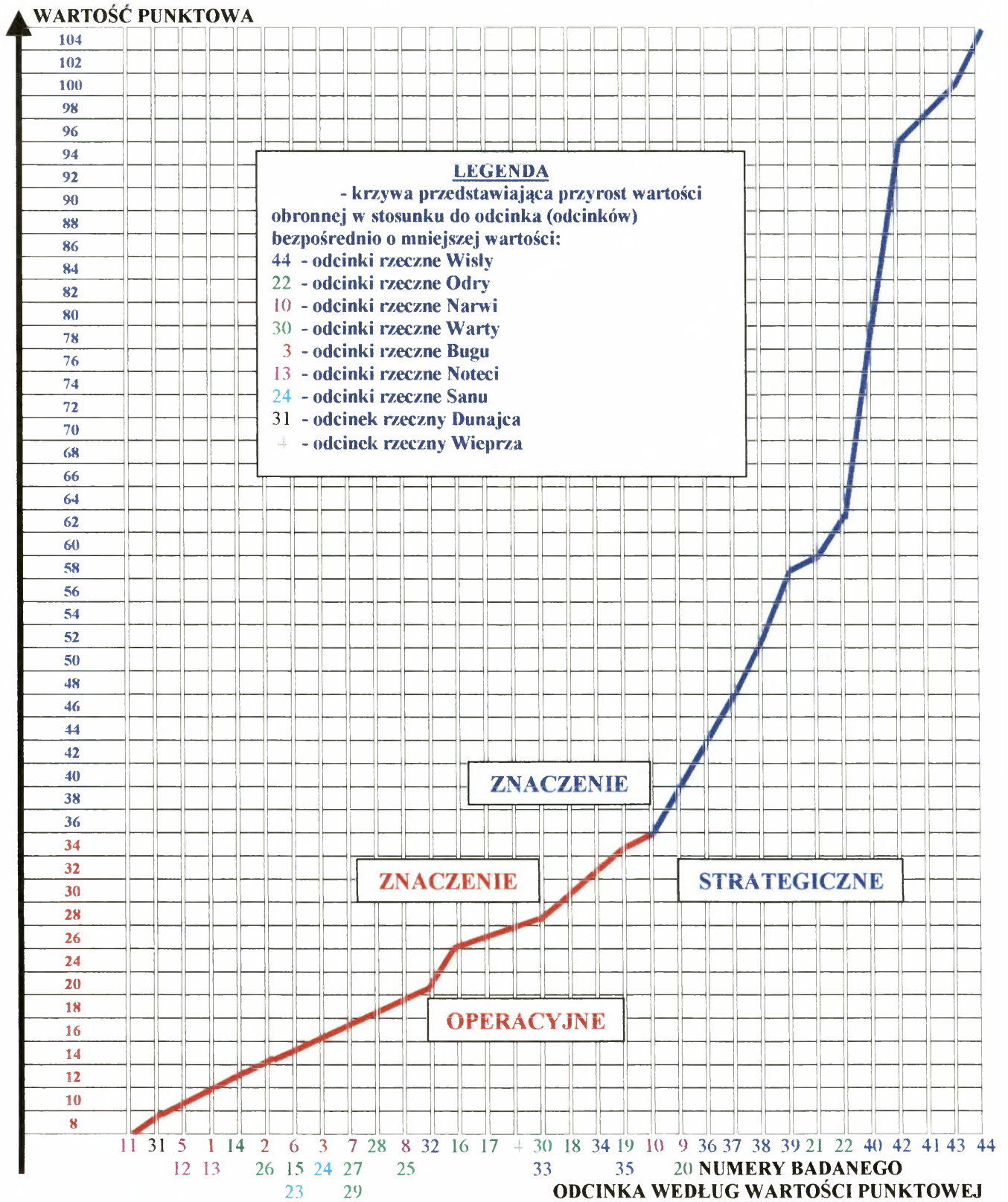
ZALĄCZNIK 3



ALGORYTM PROCESU BADAWCZEGO

**PODZIAŁ BADANYCH PRZESZKÓD WODNYCH NA ODCINKI**




**WYKRES WYNIKÓW BADAŃ WARTOŚCI OBRONNEJ POSZCZEGÓLNYCH ODCINKÓW  
GŁÓWNYCH RZEK POLSKICH**



**ZNACZENIE OBRONNE GŁÓWNYCH PRZESZKÓD WODNYCH  
NA OBSZARZE POLSKI**



**LEGENDA:**

-  - **znaczenie strategiczne**
-  - **znaczenia operacyjne**
-  - **znaczenie taktyczne**

**NORMY TAKTYCZNO-OPERACYJNE WYBRANYCH PAŃSTW**  
**W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH**

PAŃSTWO I SZCZEBEL	SZEROKOŚĆ UGRUPOWANIA			GŁĘBOKOŚĆ UGRUPOWANIA		
	W warunkach normalnych <sup>1</sup>	W obronie przeszkody wodnej	% różnicy szerokości	W warunkach normalnych	W obronie przeszkody wodnej	% różnicy głębokości
USA - dywizja	15-30 km	Ponad 40 km	Ponad +33%	15-30 km	20-50 km	+30% do +50%
USA - brygada	8-12 km	10-20 km	+25% do +50%	8-12 km	10-25 km	+25% do +100%
USA - batalion	Do 5 km	3-5 km	0%	Do 3 km	Do 5 km	+66%
RFN - dywizja	30 km	Do 40 km	+33%	50 km	30-50 km <sup>2</sup>	-40%
	30 km	40-50 km <sup>3</sup>	+33% do +66%	-	-	-
RFN - brygada	10-15 km	Do 20 km	+33%	15-30 km	15-30 km	0%
	10-15 km	Do 25 km	+66%	-	-	-
RFN - batalion	Do 4 km	6-8 km	+50% do +100%	Do 4 km	3 km <sup>4</sup>	-25%
RP - dywizja <sup>5</sup>	30 km	48 km	+60%	20-25 km	16-20 km	-20% do -25%
RP - brygada	10-15 km	17-24 km	+60% do +70%	10-12 km	8-10 km	-20%
RP - batalion	Do 5 km	5-8 km	Do +60%	3-4 km	Do 3 km	-25%

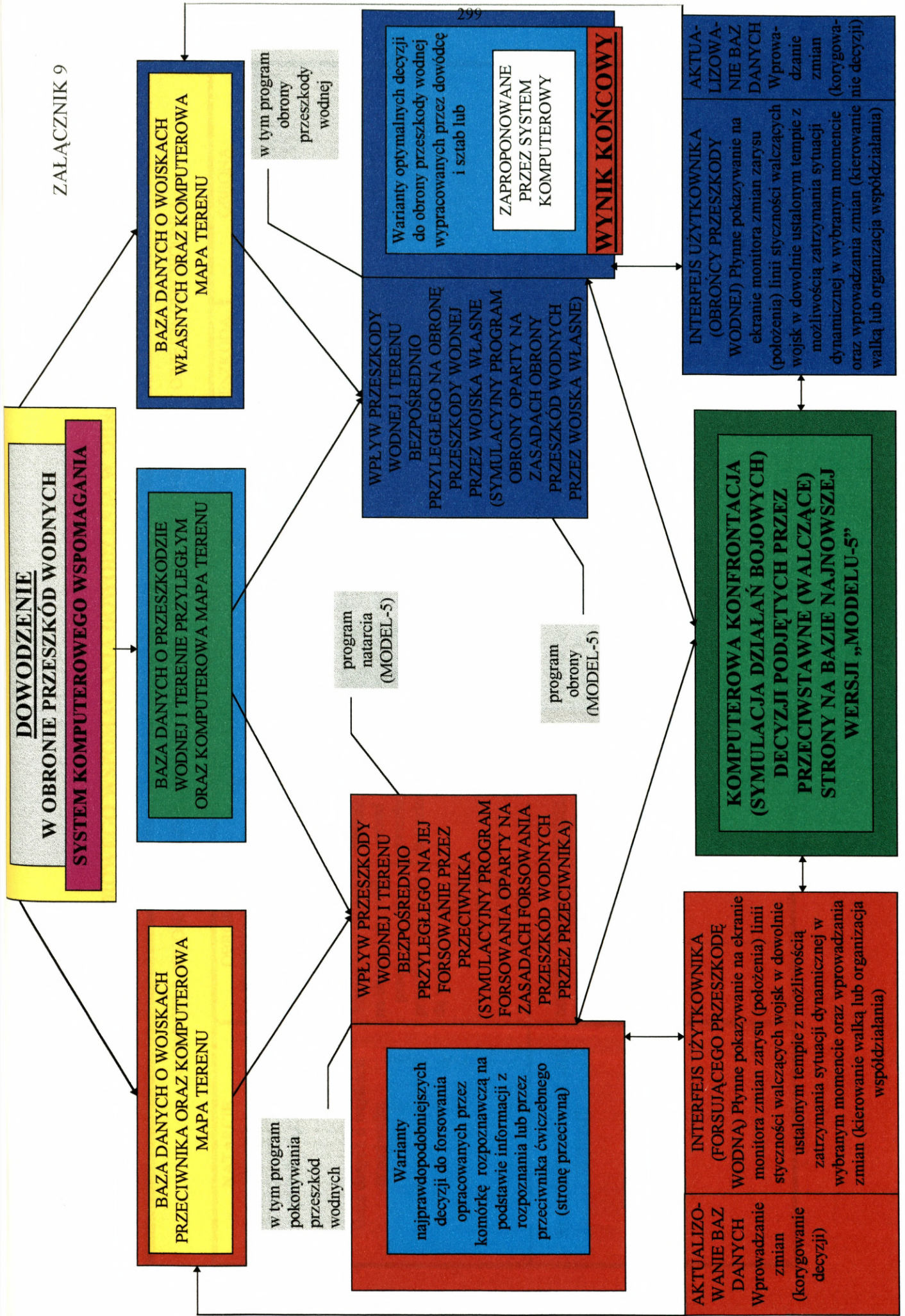
<sup>1</sup> Normy przyjęto na podstawie: M. WIATR, Związki taktyczne i operacyjne Bundeswehry w działaniach bojowych, AON, Warszawa 1993, s. 76 oraz Kompendium sil zbrojnych państw NATO, Warszawa 1987, załącznik nr 10.

<sup>2</sup> Obrona przeszkód wodnych (według poglądów Bundeswehry), Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1971, nr 6, s. 95.

<sup>3</sup> Podczas ćwiczenia „Wielki skok konia szachowego” (wrzesień 1969) i „Hermelin” (listopad 1967).

<sup>4</sup> Obrona zachodniemieckiej dywizji piechoty zmotoryzowanej na rubieży wodnej, Przegląd informacyjno-dokumentacyjny 1978, nr 4, s. 15.

<sup>5</sup> Na podstawie dokumentacji z ćwiczeń prowadzonych w latach 1985-1995 w okręgach wojskowych.



**MODEL SYSTEMU KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA DOWODZENIA W OBRONIE Z WYKORZYSTANIEM PRZESZKÓD WODNYCH („MODEL-2000”)**

NATARCIE Z POKONANIEM PRZESZKODY WODNEJ		OBRONA Z WYKORZYSTANIEM ORZESZKODY WODNEJ	
NATARCIE	OBRONA PRZED PRZESZKODĄ WODNĄ	OBRONA PRZESZKODY WODNEJ	OBRONA ZA PRZESZKODĄ WODNĄ
INTERFEJS UŻYTKOWNIKA (FORSUJĄCEGO)			
Baza danych o wojskach przeciwnika	Teren przyległy do przeskody wodnej od strony nacierającego Natarcie na obronę przed przeskodą wodną	Forsowanie przeskody wodnej Przeszkoda wodna Obrona przeskody wodnej	Teren przyległy do przeskody wodnej od strony obrońcy Natarcie na obronę za przeskodą wodną Obrona za przeskodą wodną
KOMPUTEROWA MAPA TERENU	MODEL-5 KOMPUTEROWA MAPA TERENU	SYMULACYJNY PROGRAM FORSOWANIA KOMPUTEROWA MAPA TERENU	MODEL-5 KOMPUTEROWA MAPA TERENU
KOMPUTEROWA MAPA TERENU	MODEL-5 KOMPUTEROWA MAPA TERENU	SYMULACYJNY PROGRAM FORSOWANIA KOMPUTEROWA MAPA TERENU SYMULACYJNY PROGRAM OBRONY PRZESZKODY WODNEJ	MODEL-5 KOMPUTEROWA MAPA TERENU
INTERFEJS UŻYTKOWNIKA (OBRONCY)			Baza danych o wojskach własnych INTERFEJS UŻYTKOWNIKA (OBRONCY)



## OBRONA PRZESZKODY WODNEJ

<p>BAZA DANYCH O WOJSKACH PRZECIWNIKA ORAZ KOMPUTEROWA MAPA TERENU</p>	<p>FORSOWANIE PRZESZKODY WODNEJ (SYMULACYJNY PROGRAM FORSOWANIA)</p>	<p>PRZESZKODA WODNA (KOMPUTEROWA MAPA TERENU)</p>	<p>OBRONA PRZESZKODY WODNEJ (SYMULACYJNY PROGRAM OBRONY PRZESZKODY WODNEJ)</p>	<p>BAZA DANYCH O WOJSKACH WŁASNYCH ORAZ KOMPUTEROWA MAPA TERENU</p>	<p>Skład i potencjał bojowy. Polożenie w określonym czasie. Aktualizowanie danych i archiwizacja wyników. Wprowadzanie zmian (korygowanie decyzji) podczas kierowania walką lub organizowania współdziałania.</p>	<p>Sformalizowanie (w postaci parametrów przedliczonych na „język maszynowy”) zasad forsowania przeszkód wodnych przez przeciwnika. Określenie współczynników zmniejszenia potencjału bojowego i tempa natarcia przeciwnika forsującego przeszkodę wodną. Określenie wariantów najprawdopodobniejszych decyzji do forsowania. Weryfikacja przyjętych rozwiązań (decyzji) działania przeciwnika i odrzucenie rozwiązań absurdalnych. Wybór (odrzucenie lub zaakceptowanie) rozwiązań sformalizowanych (możliwych do przyjęcia przez przeciwnika) proponowanych przez system komputerowy.</p>	<p>Charakterystyka danego odcinka przeszkody wodnej. Określenie współczynników wpływu właściwości danego odcinka przeszkody wodnej na tempo forsowania przeciwnika oraz zmniejszanie się jego potencjału bojowego. Określenie współczynników wpływu właściwości przeszkody wodnej na zmniejszanie się potencjału bojowego obroncy.</p>	<p>Sformalizowanie (w postaci parametrów przedliczonych na „język maszynowy”) zasad obrony przeszkód wodnych przez wojska własne. Określenie współczynników zmniejszenia potencjału bojowego wojsk brojących przeszkody wodnej i szybkości przesuwania się linii styczności z przeciwnikiem. Określenie wariantów optymalnych decyzji do obrony przeszkody wodnej zapewniających największy wzrost stosunku potencjałów bojowych na korzyść obrońcy i najniższego tempa natarcia przeciwnika zarówno wypracowanych przez dowódcę i sztab jak i zaproponowanych przez system komputerowy. Weryfikacja przyjętych rozwiązań (podjętych własnych decyzji) działania wojsk własnych i odrzucenie rozwiązań absurdalnych. Odrzucenie lub akceptacja własnych rozwiązań (decyzji) i wybór optymalnego w świetle wybranej (najprawdopodobniejszej) decyzji działania forsującego przeciwnika lub wybór decyzji (rozwiązania sformalizowanego) założonej jako optymalna w danych warunkach działania, zaproponowanej przez system komputerowy.</p>	<p>Skład i potencjał bojowy. Polożenie w określonym czasie. Aktualizowanie danych i archiwizacja wyników. Wprowadzanie zmian (korygowanie decyzji) podczas kierowania walką lub organizowania współdziałania.</p>	1	2	3	4	5
--	--	---	--	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---

<p>BAZA DANYCH O WOJSKACH PRZECIWNIKA ORAZ KOMPUTEROWA MAPA TERENU</p>	<p>Skład i potencjał bojowy. Położenie w określonym czasie. Aktualizowanie danych i archiwizacja wyników. Wprowadzanie zmian (korygowanie decyzji) podczas kierowania walką lub organizowania współdziałania.</p>	<p>NATARCIE NA OBRONE ZA PRZESZKODĄ WODNĄ (MODEL-5)</p>	<p>Warunki natarcia takie same jak przed wejściem w teren bezpośrednio przyległy do przeszkody wodnej.</p>	<p>TEREN PRZYLEGLY DO PRZESZKODY WODNEJ OD STRONY OBROŃCY (KOMPUTEROWA MAPA TERENU)</p>	<p>Charakterystyka terenu bezpośrednio przyległego do przeszkody wodnej po stronie własnej Określenie współczynników wpływu właściwości terenu bezpośrednio przyległego do przeszkody wodnej po stronie własnej na tempo natarcia przeciwnika oraz zmniejszenie się jego potencjału bojowego. Określenie współczynników wpływu właściwości terenu bezpośrednio przyległego do przeszkody wodnej na zmniejszanie się potencjału bojowego obroncy.</p>	<p>OBRONA ZA PRZESZKODĄ WODNĄ (MODEL-5)</p>	<p>Sformalizowanie (w postaci parametrów przymierzających na „język maszynowy”) zasad obrony za przeszkodą wodną. Określenie współczynników zmniejszenia potencjału bojowego wojsk broniących się za przeszkodą wodną i szybkości przesuwania się linii styczności z przeciwnikiem. Określenie wariantów optymalnych decyzji do obrony za przeszkodą wodną zapewniających najszybszy wzrost stosunku potencjałów bojowych na korzyść obroncy i najniższego tempa natarcia przeciwnika zarówno wypracowanych przez dowódcę i sztab jak i zaproponowanych przez system komputerowy. Weryfikacja przyjętych rozwiązań (podjętych własnych decyzji) działania wojsk własnych i odrzucenie rozwiązań absurdalnych. Odrzucenie lub akceptacja własnych rozwiązań (decyzji) i wybór optymalnego w świetle wybranej (najprawdopodobniejszej) decyzji przeciwnika do natarcia lub wybór decyzji (rozwiązania sformalizowanego) założonej jako optymalna w danych warunkach działania, zaproponowanej przez system komputerowy.</p>	<p>BAZA DANYCH O WOJSKACH WŁASNYCH ORAZ KOMPUTEROWA MAPA TERENU</p>	<p>Skład i potencjał bojowy. Położenie w określonym czasie. Aktualizowanie danych i archiwizacja wyników. Wprowadzanie zmian (korygowanie decyzji) podczas kierowania walką lub organizowania współdziałania.</p>
1	2	3	4	5					

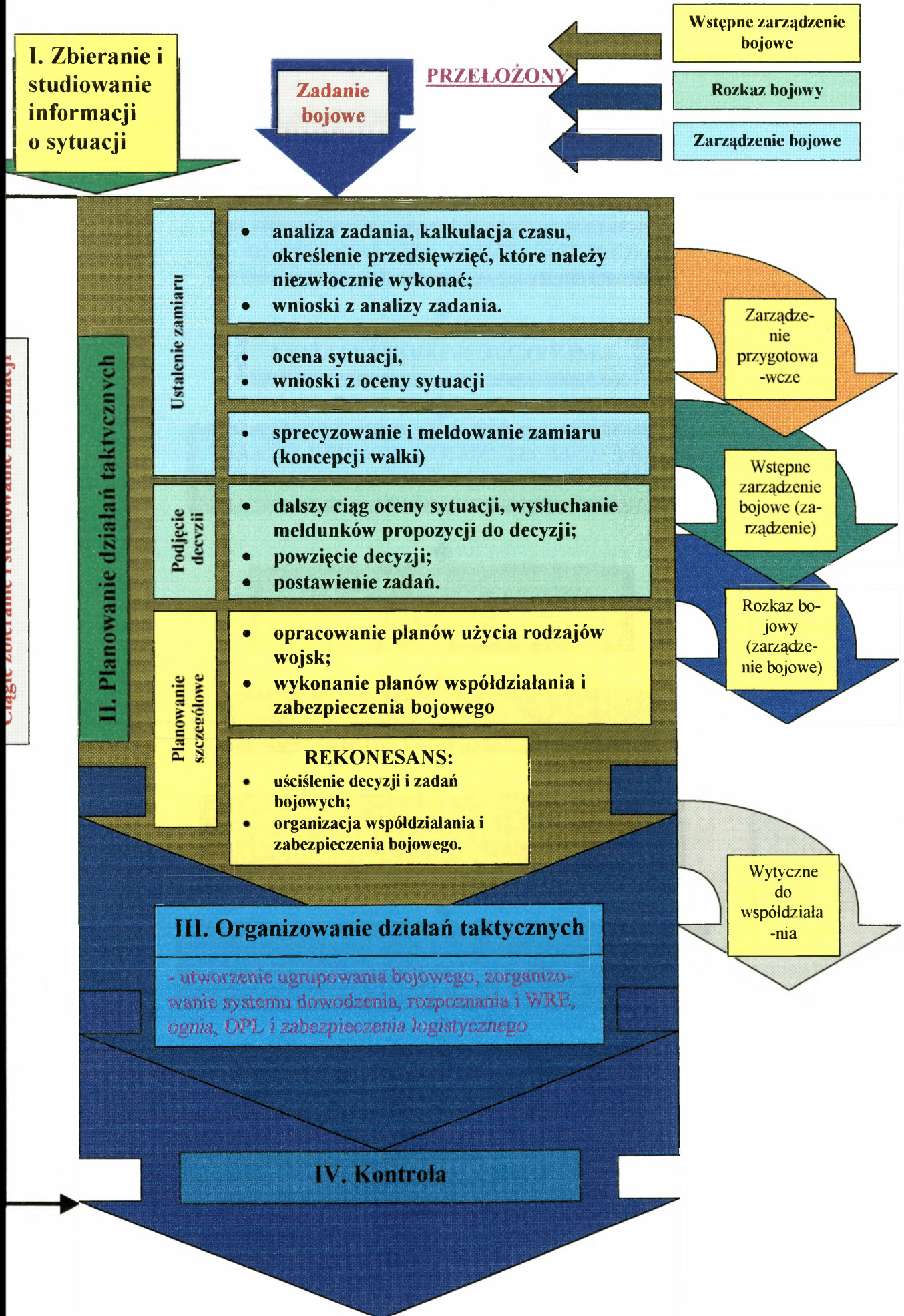
**KONCEPCJA BAZ DANYCH WYKORZYSTYWANYCH W SYSTEMIE KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA DOWODZENIA  
W OBRONIE PRZESZKÓD WODNYCH**

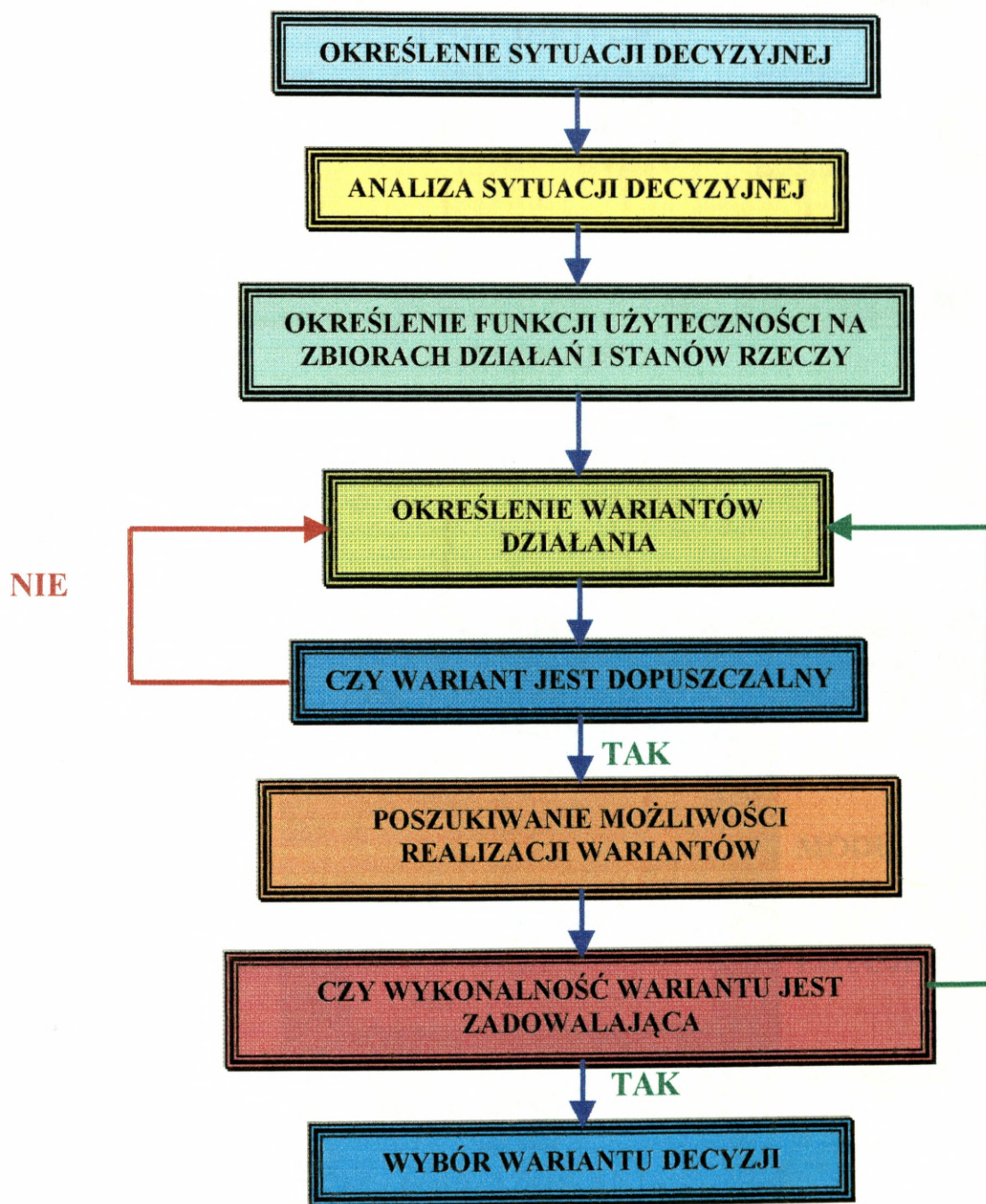
BAZA DANYCH	BAZA DANYCH O PRZESZKODZIE WODNEJ I TERENIE DO NIEJ PRZYLEGLYM	BAZA DANYCH
<b>O PRZECIWNIKU</b> <b>WARUNKI FORSOWANIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ stopień rozpoznania obiektów obroncy, natężenie ognia zabezpieczającego forsowanie, ilość i rodzaj środków przeprowadzonych, szerokość odcinka forsowania, panowanie w powietrzu, ilość i rodzaj bojowych środków pływających w poszczególnych falach, warunki maskowania, częstotliwość fal przeprowadzonych, widoczność.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mapa komputerowa odcinka przeszkody wodnej i terenu do niej przyległego,</li> <li>➤ pokrycie terenu, drożność, ukształtowanie dna, szerokość przeszkody wodnej, głębokość, szybkość prądu, grubość oblodzenia, rodzaj gruntu dna, najdogodniejsze warunki forsowania ze względu na właściwości przeszkody wodnej (dogodne do organizowania różnych rodzajów przepraw.</li> </ul>	<b>WARUNKI OBRONY PRZESZKODY WODNEJ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ stopień rozpoznania obiektów forsującego, stopień porażenia ogniowego, rodzaj obrony, stopień nasycenia minami, przebieg przedniego skraj obrony, ugrupowanie bojowe, gęstość środków ogniowych i ognia na wprost, wykorzystanie urządzeń hydrotechnicznych, widoczność, maskowanie.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ struktura organizacyjna, uzbrojenie i sprzęt, ukompletowanie wojsk, potencjał bojowy ogólny, kierunki forsowania przeciwnika (rzeczywiste lub przewidywane), rzeczywisty potencjał bojowy na poszczególnych kierunkach forsowania, potencjał bojowy poszczególnych rzutów na kierunkach forsowania, zaskoczenie.</li> </ul>	<b>BAZA DANYCH O WOJSKACH WŁASNYCH</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ struktura organizacyjna, wyposażenie i sprzęt, ukompletowanie wojsk, potencjał bojowy ogólny, ugrupowanie bojowe broniących się wojsk, rzeczywisty potencjał bojowy na poszczególnych kierunkach forsowania, zaskoczenie.</li> </ul>	

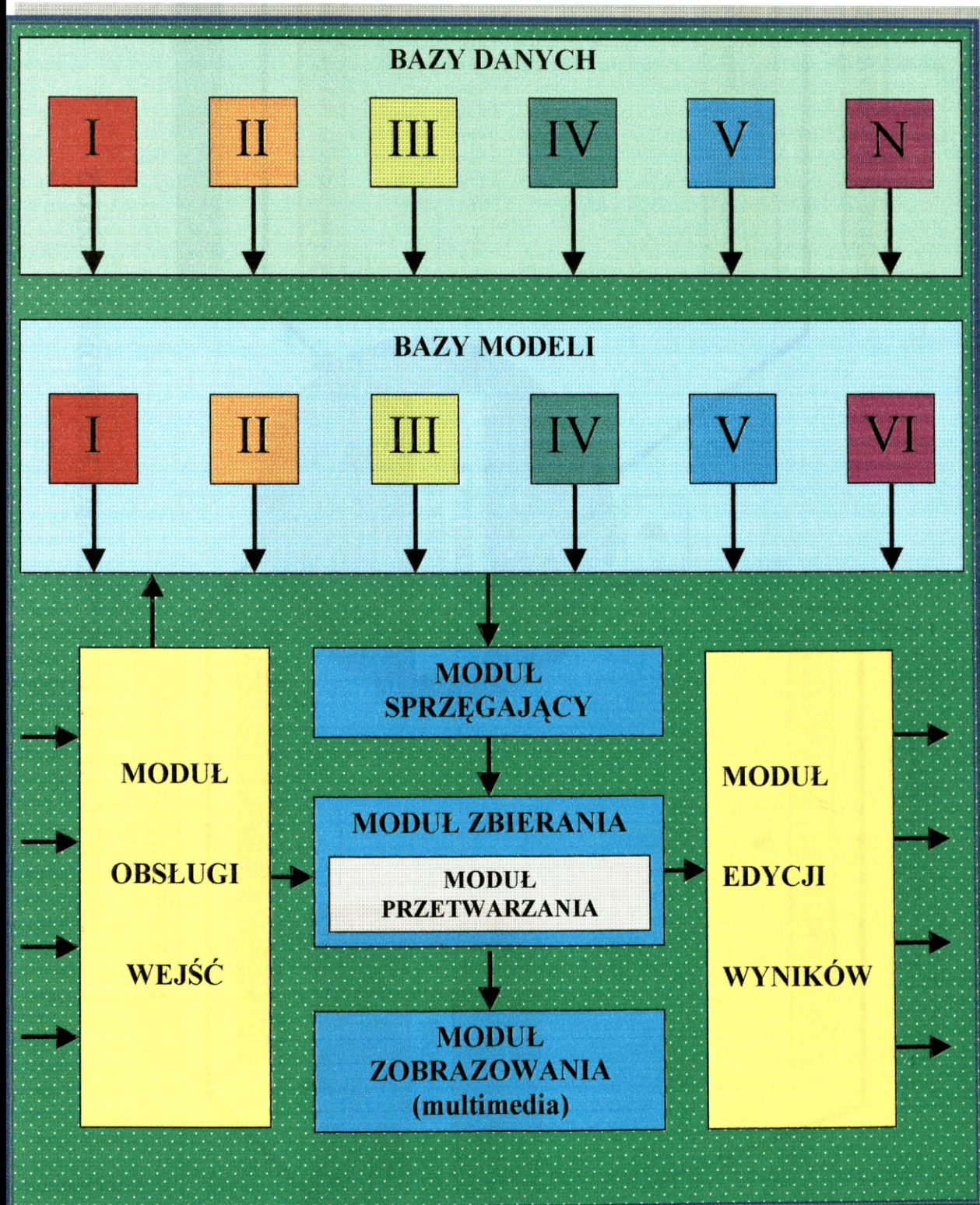
**OCZEKIWANE WYNIKI**

- ❖ NATARCIE W CYKLACH GODZINOWYCH (km/h)
- ❖ FORSOWANIE W CYKLACH KWADRANSOWYCH (km/15min)
  - ❖ TEMPO FORSOWANIA I NATARCIA (m/h)
- ❖ PRZESUNIĘCIE LINII STYCZNOŚCI WOJSK (front natarcia, włamanie w km z dokładnością do 0,001 km)
- ❖ STRATY WALCZĄCYCH STRON (zmiany w % ukompletowania wojsk)

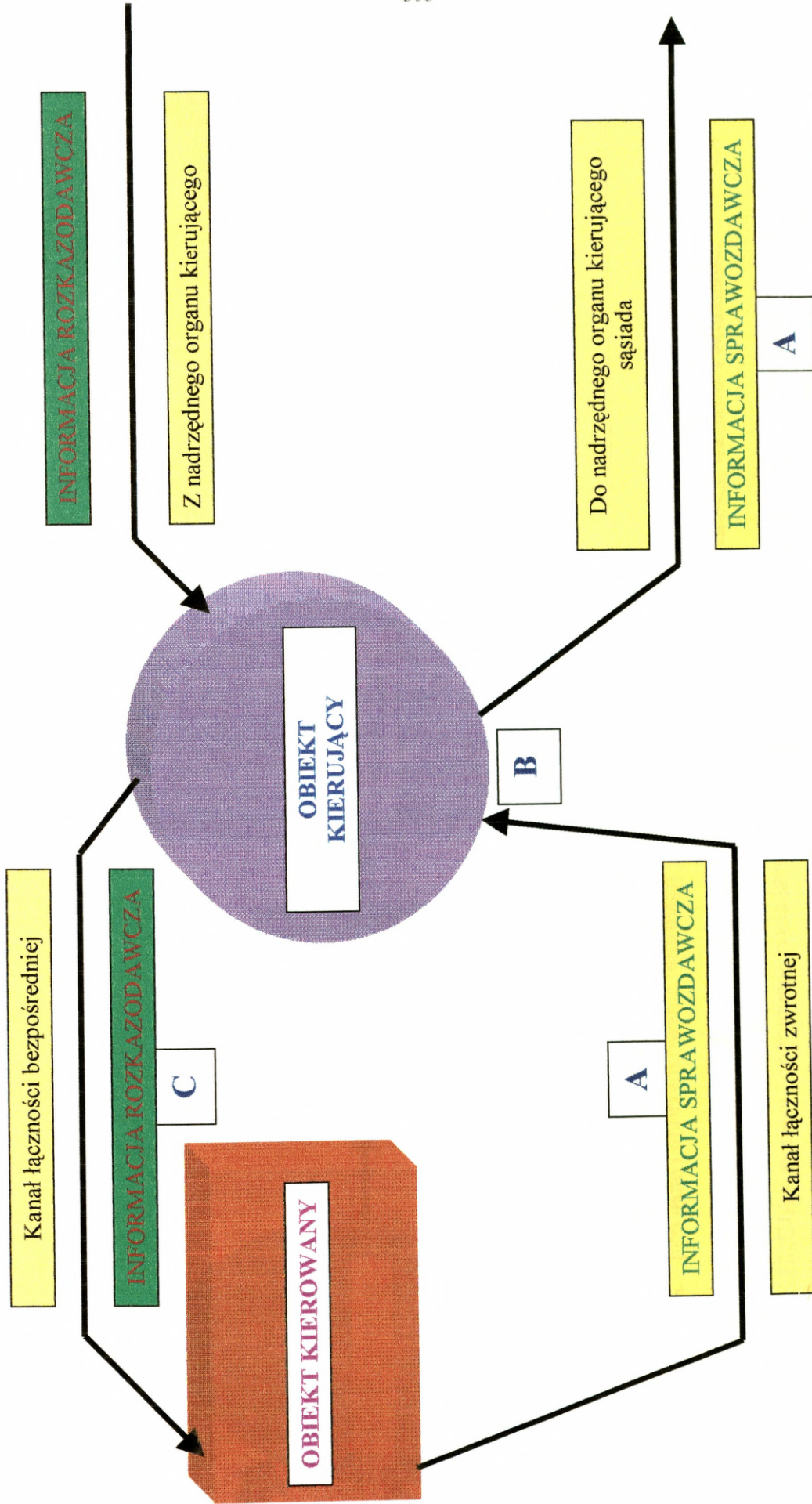
MODEL PLANOWANIA I ORGANIZOWANIA DZIAŁAŃ TAKTYCZNYCH (wariant)



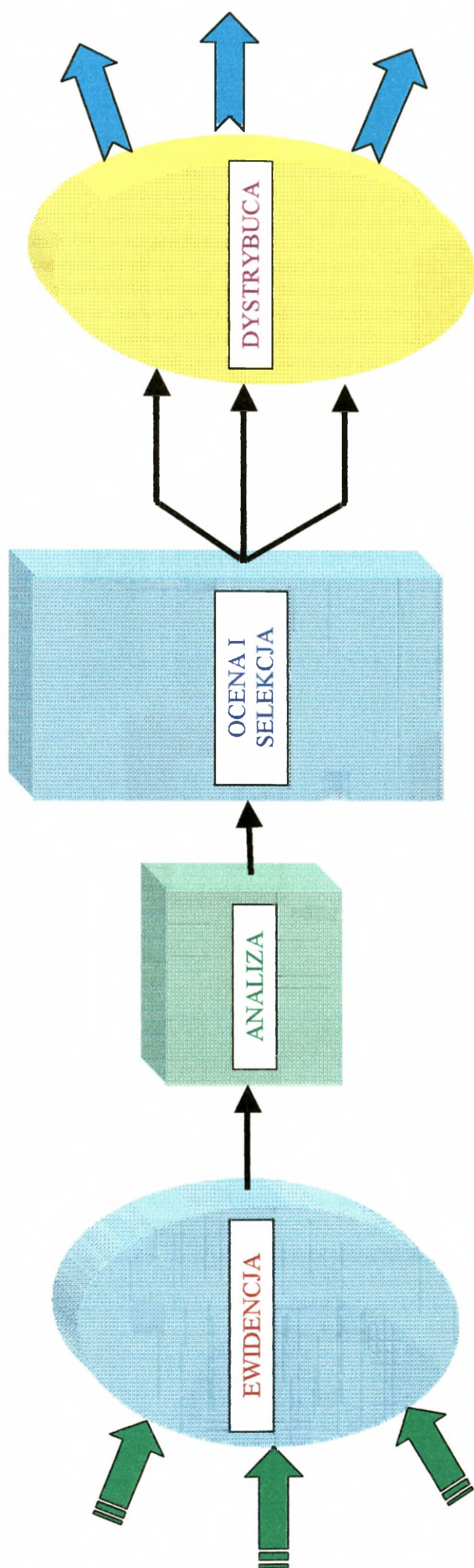
SCHEMAT ANALIZY SYTUACJI DECYZYJNEJ

**MODULARNA BUDOWA STRUKTURY INFORMACYJNEJ****W WARUNKACH POŁOWYCH**

**SCHEMAT DOWODZENIA JAKO PROCESU INFORMACYJNEGO**



**A** – pozyskanie informacji o kierowanym obiekcie i otaczającym go środowisku – tzw. informacja sprawozdawcza  
**B** – przekształcenie i opracowanie informacji, podjęcie decyzji, opracowanie meldunków do przelazonych i zadań dla podwładnych  
**C** – postawienie zadań obiektowi kierowanemu – tzw. informacja rozkazodawcza

SCHEMAT PROCESU PRZETWARZANIA INFORMACJI

**EWIDENCJA** – przyjęcie i uporządkowanie informacji

**ANALIZA** – porównanie informacji, warunków ich uzyskania, stopnia pilności, wiarygodności, ważności i aktualności

**OCENA I SELEKCJA** – synteza i uogólnienie posiadanych wiadomości oraz umiejscowienie ich w banku danych

**DYSTRYBUKJA** – podział i przesłanie informacji do właściwych adresatów



