



95

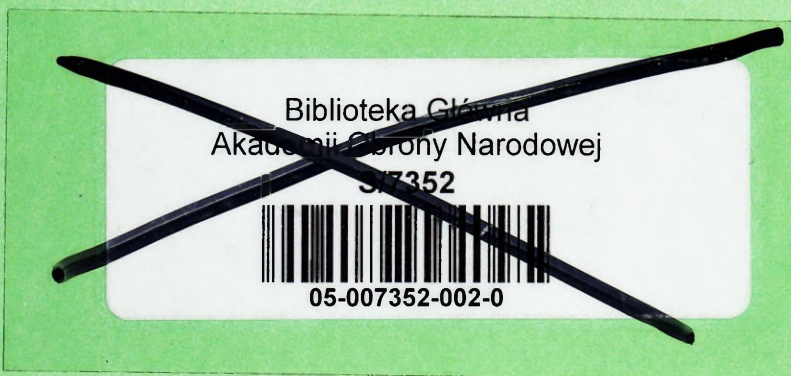


**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

**WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA**

**SYMULACJE NUMERYCZNE  
W PROCESIE DOSKONALENIA KADR  
W ORGANIZACJI WOJSKOWEJ**

**Praca naukowo-badawcza**



**WARSZAWA**

**74690**



95

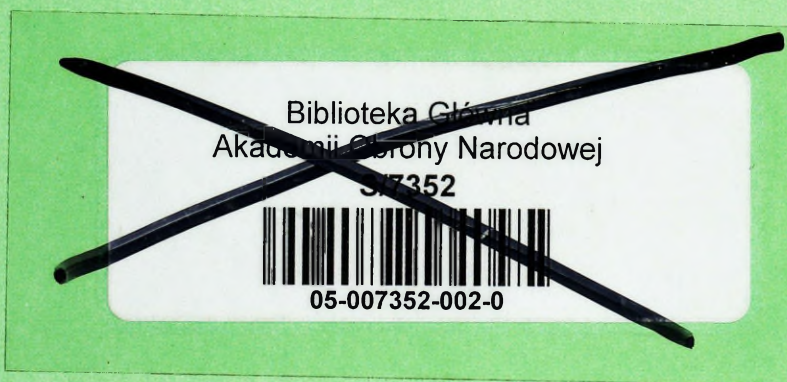


AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

**SYMULACJE NUMERYCZNE  
W PROCESIE DOSKONALENIA KADR  
W ORGANIZACJI WOJSKOWEJ**

Praca naukowo-badawcza



WARSZAWA

**74690**

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

---

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA



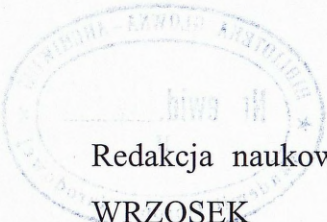
**SYMULACJE NUMERYCZNE W PROCESIE  
DOSKONALENIA KADR W ORGANIZACJI WOJSKOWEJ**

**Praca naukowo – badawcza**

**pk. SYMULACJE**

Recenzent: Gen. bryg. dr hab. inż. Janusz KRĘCIKIJ

Opracował zespół autorski  
w składzie:



Redakcja naukowa, wstęp, rozdział 1 i 4, zakończenie: płk dr hab. inż. Marek  
WRZOSEK

Rozdział 2: płk dr inż. Krzysztof KRAKOWSKI

Rozdział 3: ppłk mgr Zbigniew HYNOWSKI

## SPIS TREŚCI

<b>WSTĘP</b>	4
<b>Rozdział 1. Problematyka pracy i procedura badawcza</b>	10
1.1. Przedmiot badań	12
1.2. Cele i problemy badawcze	14
1.3. Metody, techniki i narzędzia badawcze	23
<b>Rozdział 2. Symulacje numeryczne</b>	28
2.1. Istota i struktura modelu, modelowania i symulacji	29
2.1.1. Metodologia opisu modelu	30
2.1.1.1. Lista zmiennych modelu	33
2.1.1.2. Lista równań modelowych	35
2.1.1.3. Ograniczenia procesu modelowania	37
2.1.2. Dekompozycja modelu	38
2.1.3. Zgodność modelu z systemem rzeczywistym	41
2.1.4. Budowa eksperymentu symulacyjnego	43
2.1.5. Identyfikacja symulacji numerycznych	46
2.2. Determinanty stosowania symulacji numerycznych w procesie kształcenia profesjonalnego i doskonalenia kadr w organizacji	50
2.3. Potrzeby i wymagania procesu doskonalenia kadr w aspekcie stosowania symulacji numerycznych	55
2.4. Wpływ zastosowania symulacji numerycznych na efektywność procesu doskonalenia kadr w organizacji	59
<b>Rozdział 3 Proces doskonalenia zawodowego kadry oficerskiej w organizacji wojskowej</b>	64
3.1. Uwarunkowania formalno-prawne funkcjonowania systemu doskonalenia kadr w organizacji wojskowej	65
3.2. Charakterystyka systemu doskonalenia zawodowego oficerów	69
3.3. Charakterystyka funkcjonowania systemu doskonalenia zawodowego kadry w Akademii Obrony Narodowej	77
3.4. Nowe rozwiązania dotyczące systemu doskonalenia zawodowego oficerów	79
<b>Rozdział 4 Komputerowe wsparcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych</b>	83
4.1. Praktyczne aspekty komputerowego wspomaganie działalności sztabowej w trakcie ćwiczeń	84
4.2. Wykorzystanie wspomaganie komputerowego w procesie doskonalenia zawodowego	93
<b>ZAKOŃCZENIE</b>	105
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	114
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	118

## WSTĘP

Rozwój nauki i techniki rzutuje w znacznym stopniu na przemiany zachodzące w procesie kształcenia kadr każdej organizacji, zwłaszcza kształcenia instytucjonalnego. Dotyczą one także szkolnictwa wojskowego, które ze względu na miejsce i rolę w tych przemianach, ma znaczenie szczególne. W tym obszarze podejmuje się wiele działań i przedsięwzięć innowacyjnych modyfikujących proces dydaktyczny w wyższej szkole wojskowej. Ze względu na wyjątkową pozycję Akademii Obrony Narodowej w systemie kształcenia kadr wojskowych oraz liczące się osiągnięcia tej uczelni pozostaje ona wiodącą placówką dydaktyczną w SZ RP.

Szczególne znaczenie w procesie doskonalenia kadr ma technologia kształcenia, której doniosłe znaczenie wdraża się w wykorzystaniu wszelkich dydaktycznie uzasadnionych innowacji.

Na przełomie osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych lat XX w. rozpoczął się okres dynamicznego rozwoju technologii kształcenia. Wiąże się on z nowymi technologiami informatycznymi, zwłaszcza systemami i sieciami komputerowymi, telewizją satelitarną i techniką wideo. Ich rozwój i doskonalenie miało wpływ na pojawienie się licznych urządzeń, głównie przeznaczonych do indywidualnego użytkowania przez studentów w uczelni, miejscu służby, pracy i w domu.

Wraz z zastosowaniem w procesie edukacji środków i urządzeń technicznych, a ostatnio także w przeważającej większości elektronicznych mediów, zwiększa się zakres przestrzenny technologii kształcenia, modyfikuje się istota procesu dydaktycznego i jego rozumienie. Pojawiają się koncepcje kształcenia na odległość i próby budowy „komputerowego” nauczyciela.

Wskutek zwiększonego wykorzystania nowoczesnych środków technicznych znacznym zmianom uległa metodyka przygotowania i prowadzenia zajęć dydaktycznych. Sposób realizacji programu wynika przede wszystkim z uwzględnienia nowych wymogów i możliwości kształcenia multimedialnego, opierającego się na kompleksowym stosowaniu funkcjonalnie dobranych tradycyjnych i nowoczesnych środków (mediów). Audiowizualna prezentacja z wykorzystaniem komputera, telewizji i wideo zapewnia szersze stosowanie aktywizujących metod kształcenia oraz indywidualnych form pracy dydaktycznej i to zarówno w toku

programowych zajęć, jak i działalności samokształceniowej.

Obok telewizji szczególne miejsce zajmują komputery - wytwór rewolucji informatycznej. Zakres ich stosowania nie może być ograniczony tylko i wyłącznie do kształcenia. Informatyka i telekomunikacja należą do najszybciej rozwijających się dziedzin i ich wpływ na te przemiany w sferze społecznej praktyki informacyjnej i materialnej są najbardziej widoczne. Jednocześnie komputery, łatwo adaptowane do potrzeb edukacji, znajdują w akademii zastosowanie w czterech następujących dziedzinach: 1) procesie nauczania - uczenia się; 2) działalności naukowo-badawczej; 3) kierowaniu i zarządzaniu oraz 4) szeroko rozumianym komunikowaniu się.

Jak wskazują wyniki badań wdrożenie i stosowanie techniki komputerowej pozwala na znacznie wyższą efektywność kształcenia, jego wzbogacenie i usprawnienie.

Symulacja komputerowa, będąca szczególnym przejawem możliwości edukacyjnych, umożliwia nie tylko przedstawienie i zobrazowanie procesów walki, ale zapewnia także interakcyjność oddziaływania zainteresowanych na rozwój sytuacji.

Na podkreślenie w ocenie jakości procesu kształcenia kadry zasługuje opracowanie modelu symulacyjnego operacji połączonej, dwustronnych ćwiczeń dowódczo-sztabowych z wykorzystaniem komputerów, które na bieżąco mogą dostarczać informacji o walczących stronach, a wyniki symulacji są stosunkowo szybko przedstawiane w postaci różnorodnych zestawień (tabele, wykresy, wskaźniki ilościowo-jakościowe itp.).

Wyniki komputerowych symulacji pozwalają prezentować studentom i słuchaczom kursów różnorodne rozwiązania tych samych sytuacji operacyjno-taktycznych, zapewniają większą pogładowość i realność przekazywanych treści. Stwierdzono, że autentyczność przekazu oraz natychmiastowe zobrazowanie informacji, dzięki przeżywaniu przekazywanych treści, pozytywnie motywują zainteresowanych do kształcenia.

W rozwoju i doskonaleniu programów symulacyjnych uwzględnia się zachodzące zmiany w systemie dowodzenia i kierowania wojskami. Cechą charakterystyczną wszystkich podejmowanych decyzji w tym zakresie - co podkreślają informatycy i sztabowcy - jest coraz silniej zarysowująca się tendencja do bezpośredniego, instrumentalnego sprzęgnięcia systemów komputerowych z ich

otoczeniem operacyjnym. Integracja tych procesów odbywa się za pomocą urządzeń, zapewniających automatyczne zbieranie informacji u jej źródeł oraz korzystanie z nich bezpośrednio przez odbiorców.

Można zatem stwierdzić, że o wynikach konfliktów wojennych, o czym przekonuje nas przebieg ostatniej wojny w Iraku czy działania w Afganistanie w coraz większym stopniu decydują najnowsze urządzenia techniki elektronicznej, zwłaszcza systemów komputerowych. Jednak stopień wykorzystania w wojsku (co należy mocno podkreślić) tych nowoczesnych urządzeń przez absolwentów akademii zależy od poziomu przygotowania informatycznego studentów i ich emocjonalnego stosunku do tych problemów.

W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że symulacyjna gra komputerowa powinna pomagać dowódcom oraz oficerom sztabu w doskonaleniu umiejętności planowania działań w tym podejmowania decyzji odnośnie wykorzystania posiadanych sił i środków. Na podstawie obserwacji sytuacji operacyjno-taktycznej ćwiczący oficerowie i dowódcy wydają rozkazy jednostkom (elementom ugrupowania bojowego). Rozkazy mogą dotyczyć wykonania przez podległe wojska zadań taktycznych lub ogniowych, mogą być także związane z pozyskaniem informacji z określonego rejonu przez elementy rozpoznania lub w przypadku artylerii zwalczanie określonych obiektów.

W założeniach do programów komputerowych wspierających proces szkolenia przyjmuje się, że w trakcie symulacji działań sytuacja operacyjno-taktyczna będzie przedstawiana wszystkim jej uczestnikom na ekranach monitorów (tzw. świadomość operacyjna). Nie podlega dyskusji fakt, że sytuacja będzie się zmieniać w czasie, zaś w danej chwili może być utożsamiana z rozmieszczeniem wszystkich elementów ugrupowania bojowego ćwiczącej jednostki oraz położeniem sił przeciwnika.

Symulacja komputerowa z zasady powinna ujmować nie tylko charakterystyki czasowo-przestrzenne oraz jakościowo-ilościowe wojsk własnych i przeciwnika, ale także procesy zachodzące w trakcie prowadzonych działań. Szczególnie jest to istotne w odniesieniu do specjalistycznych elementów rodzajów wojsk. W przypadku walki elektronicznej ważny jest czas i zakres zakłócanych elementów w ugrupowaniu przeciwnika oraz osłona wojsk własnych przed podobnym oddziaływaniem ze strony przeciwnej. Program symulacji komputerowej musi być na tyle dokładny, żeby dawać

uczestnikowi gry niezbędne minimum informacji (zbliżone do tego, jakie otrzymuje się w realnych działaniach) potrzebnych do podjęcia decyzji dotyczących wykorzystania systemów walki, a jednocześnie na tyle uproszczony, aby tylko w przybliżeniu identyfikował zasadnicze procesy zachodzące w rzeczywistości. Dlatego posiadając odpowiedni dynamiczny model komputerowy działań potencjalnego przeciwnika, można symulować zmiany sytuacji operacyjno-taktycznej i kontrolować jak ćwiczący reagują na pojawiające się problemy.

Przedstawiony w ogólnym zarysie model komputerowego wspomagania procesu kształcenia oficerów musi być zatem integralną częścią ogólnej gry komputerowej, a jego adekwatność w stosunku do realnego sposobu działania ćwiczących sztabów będzie decydowała o walorach gry jako narzędzia do ćwiczeń w procesie dydaktycznym. Jednak założenia teoretyczne choć bardzo ogólne wskazują na duży stopień wewnętrznej złożoności problematyki. Po pierwsze oficerowie muszą dysponować stosowną wiedzą z zakresu sztuki operacyjnej i taktyki oraz umiejętnościami z zakresu planowania i organizacji działań. Po drugie odwzorowanie sytuacji operacyjno-taktycznej w wojskach przeciwnika musi uwzględniać wymiar lądowy, powietrzny i elektroniczny, a w działaniach nadmorskich również sytuacje na morzu. Po trzecie doskonalenie umiejętności oceny sytuacji może być realizowane w poszczególnych etapach operacji poprzez wykorzystanie przygotowanego scenariusza ćwiczenia. Powyższe uwarunkowania skłaniają do szerszej analizy czynników determinujących proces szkolenia.

Kwestie merytoryczne objęte obszarem problemowym ujęto w poszczególnych rozdziałach, w taki sposób, aby prowadziły do rozwiązania kolejnych zagadnień.

W rozdziale pierwszym przedstawiono problematykę pracy oraz procedurę badawczą. Dokonano także analizy literatury przedmiotu, koncentrując się na najbardziej istotnych z punktu widzenia prowadzonych badań publikacjach. Rozdział zamyka charakterystyka procesu badań, jakie realizowano dla rozwiązania sformułowanych problemów.

Rozdział drugi zawiera uogólnione wyniki badań dotyczące teoretycznych podstaw modelowania i symulacji komputerowych oraz wskazuje zasadnicze determinanty stosowania symulacji numerycznych w procesie kształcenia profesjonalnego i doskonalenia kadr w organizacji. Ponadto w treści rozdziału zidentyfikowano potrzeby

i wymagania procesu doskonalenia kadr w aspekcie stosowania symulacji numerycznych.

W rozdziale trzecim na podstawie przeprowadzonych badań dokonano analizy procesu doskonalenia kadry oficerskiej. Ze względu na odmienne sposoby postrzegania przepisów polityki kadrowej celowym było, w opinii zespołu autorskiego wskazanie najbardziej istotnych elementów analizowanego procesu. Wiele miejsca w treści rozdziału poświęcono zagadnieniom, które stanowiły o istocie prowadzonych badań i bezpośrednio odnosiły się do treści tematu pracy. Uzyskane wyniki badań stanowiły osnowę dalszego postępowania w procesie badawczym.

Rozdział czwarty prezentuje wyniki badań uzyskane w efekcie analizy efektów ćwiczeń dowódczo-sztabowych ze wspomaganie komputerowym. W kontekście prowadzonych badań szczególną uwagę zwrócono na praktyczne aspekty komputerowego wspomaganie działalności sztabowej w trakcie ćwiczeń. Kolejna część rozdziału stanowią uogólnienia odnoszące się do wykorzystania wspomaganie komputerowego w procesie doskonalenia kadry. Wyniki tego obszaru badawczego uzyskano poprzez empiryczną weryfikację zgromadzonego materiału w toku wielu ćwiczeń dowódczo-sztabowych oraz na podstawie wniosków z praktycznej działalności komórek sztabowych.

Bibliografia podzielona została na: opracowania zwarte, artykuły, dokumenty normatywne (np.: regulaminy, instrukcje), słowniki i encyklopedie wykorzystane w pracy, a także wskazano wybrane strony internetowe zawierające informacje o przedmiocie poznania. Należy podkreślić, że obok pozycji literatury przedmiotu, które przytaczano w treści poszczególnych rozdziałów, w bibliografii znajdują się także te, które stanowiły źródło wiedzy merytorycznej i metodologicznej dotyczącej pracy.

Zespół autorski wyraża podziękowania wszystkim uczestnikom badań empirycznych, w tym szczególnie kadrze centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych oraz pracownikom naukowo-dydaktycznym z Akademii Obrony Narodowej, którzy z życzliwością i ze zrozumieniem odnieśli się do prezentowanej pracy i zechcieli poświęcić swoją uwagę oraz cenny czas, by wysłuchać pytań, udzielić odpowiedzi i wymienić poglądy, wspierając w ten sposób działania badawcze.

Podziękowania członków zespołu autorskiego kierowane są także w stronę respondentów kwestionariuszy ankiety i wywiadu, ekspertów z zakresu szkolenia wojsk oraz dowódców – organizatorów i uczestników ćwiczeń dowódczo-sztabowych ze wspomaganiem komputerowym, którzy swoją wiedzą weryfikowali teoretyczne wyniki działalności badawczej.

## 1 PROBLEMATYKA PRACY I PROCEDURA BADAWCZA

Ćwiczenia wojskowe (taktyczne i operacyjne) stanowią formę organizacyjną praktycznego szkolenia oficerów, sztabów i wojsk w terenie lub określonych pomieszczeniach, w ramach, którego ćwiczący powinni działać zgodnie z zasadami taktycznymi (operacyjnymi) zakładającymi funkcjonowanie (w szczególności podejmowanie decyzji dowódczych) w warunkach zbliżonych do warunków rzeczywistego pola walki. Powinny umożliwiać osiągnięcie pożądaných celów szkoleniowych, jak również prowadzenie badań naukowych.

Celem ćwiczeń z wojskami jest doskonalenie umiejętności dowództw i sztabów w zakresie kierowania działaniami oraz zgrywanie wybranych podsystemów walki z wykonywaniem określonych zadań przez realizatorów - uczestników ćwiczeń (oddziały i pododdziały różnych rodzajów sił zbrojnych i wojsk) w warunkach odpowiadających - w założonym stopniu - przyszłemu charakterowi działań.

Jednym z czynników wysokiej efektywności ćwiczeń, wyrażanej stopniem osiągnięcia zakładanych celów szkoleniowych i/lub badawczych są, poza czynnikami o charakterze organizacyjnym, systemy wspomaganie szkolenia dowództw i sztabów. Do nich przede wszystkim należą<sup>1</sup>:

- modele walki (operacji), komputerowe gry wojenne, symulatory i trenażery;
- infrastruktura informatyczna i telekomunikacyjna;
- kadry specjalistów w dziedzinie projektowania modelu walki (operacji);
- kadry użytkowników modelu i technicznych środków wspomaganie szkolenia.

Rozwój techniki komputerowej i wynikający z niego wzrost zakresu jej zastosowań zrodził swoistą metodę modelowania zwaną symulacją

---

<sup>1</sup> P. Sienkiewicz, *Aktualne problemy informatycznego wspomaganie szkolenia dowództw i sztabów*, Zeszyty Naukowe 1994, nr 2(15), s. 119-129.

komputerową. Jest ona nie tylko metodą tworzenia specyficznego modelu, ale i techniką prowadzenia eksperymentów komputerowych z tym modelem (wraz z metodami planowania eksperymentów i analizy ich rezultatów).

W literaturze przedmiotu symulację komputerową określa się metodą poznania dynamicznych właściwości określonego obiektu rzeczywistego dzięki eksperymentowaniu z jego modelem za pomocą systemu komputerowego.

Warunkiem stosowania modeli w eksperymencie symulacyjnym jest możliwość takiego przekształcenia zawartych w nich informacji o systemie rzeczywistym by powstały możliwości - na podstawie obserwacji i analizy wyników tych przekształceń - rozwikłania tych problemów poznawczych (decyzyjnych), które zostały przyjęte jako cele postępowania badawczego (szkoleniowego). Wynikiem tych przekształceń modelu mogą być charakterystyki czasowe zmiennych stanu lub innych zmiennych obserwowanych, opisujących zachowanie obiektu (procesu, systemu) w analizowanym czasie i założonych warunkach.

Kluczową rolę w procesie kształcenia kadry i interpretacji wyników podejmowanych szczegółowej toku symulacji komputerowych decyzji, a właściwie w rozpowszechnianiu wyników symulacji komputerowych, spełnia informacja. Wiąże się to z optymalizacją decyzji. Dowódca określonego szczebla dowodzenia, aby podejmować właściwe decyzje, musi być dobrze poinformowany o sytuacji, potrzebach i możliwościach wojsk własnych i strony przeciwnej.

Wybór kryteriów podejmowania decyzji dotyczących zagrożeń i ich przewidywanych skutków nie jest jednoznaczny. Zależą one od przyjętych uwarunkowań przez dowódcę podejmującego decyzję. Jednak niezależnie od wszystkich zastrzeżeń, co do jakości programów i systemów komputerowych wykorzystanie symulacji komputerowej do prognozowania dalszego działania sprawia, że zaliczyć ją można do narzędzi bardzo sprawnych, ułatwiających proces oceny jakościowej i ilościowej podejmowanych działań oraz ich skutków. Przez to symulacja komputerowa nosi znamiona rzetelności i eliminuje w znacznej mierze subiektywizm dowódcy i sztabu zawarty w każdej ocenie.

Uwzględniając potrzeby kształcenia oficerów oraz złożoność procesu dydaktycznego w Akademii Obrony Narodowej w zakresie operacyjno-taktycznego przygotowania oficerów do realizacji nowych zadań podjęto temat pracy naukowo-badawczej. Temat ten będący kontynuacją całego procesu badawczego wzbudza bardzo duże zainteresowanie wśród specjalistów. Komputerowe modele symulacyjne, będące narzędziem wspomagającym pracę sztabu, znajdują zastosowanie w procesie planowania działań podczas ćwiczeń, jak również w trakcie operacji sił koalicyjnych w misjach i operacjach na całym niemal świecie.

W ostatnich latach widoczny jest stały postęp prac badawczych nad generowaniem nowych systemów wspomagania komputerowego. Komputerowe symulatory działania wykorzystuje się już nie tylko w systemach kierowania walką, ale także w prostych procesach podejmowania decyzji do manewru wojsk, lokalizacji materiałów czy wyboru oficerów na stanowiska służbowe.

## **1.1 PRZEDMIOT BADAŃ**

Podstawowym czynnikiem, inicjującym proces konkretyzowania tematu i zakresu badań, było uświadomienie sobie potrzeb wynikających z procesu przygotowania oficerów sztabu i dowódców w zakresie przygotowania i prowadzenia działań w warunkach konfliktu zbrojnego oraz misji pokojowych i stabilizacyjnych.

W szeregu publikacjach traktujących o komputerowym wspomaganie procesu szkolenia obok działań militarnych, rozważane są również operacje pokojowe i stabilizacyjne. Co raz częściej w wielu pracach badawczych i artykułach akcentowana jest potrzeba wszechstronnego przygotowania jednostek bojowych, taktycznych grup zadaniowych do skutecznych działań w różnych warunkach środowiska operacji i sytuacjach militarno-politycznych w ramach reagowania kryzysowego.

Reasumując dotychczas zgromadzone efekty poznawcze można stwierdzić, że mimo uznanej zasadności wykorzystania wielu programów komputerowych

wspierających proces szkolenia, zagadnienia z tego zakresu nie zostały w opinii zespołu autorskiego wystarczająco zbadane i opracowane.

Mając na uwadze powyższe fakty określony został **przedmiot badań, który obejmuje wykorzystanie symulacji numerycznych w systemie wspomagania szkolenia operacyjno-taktycznego podczas procesu przygotowania oficerów do realizacji zadań służbowych na stanowiskach dowódczych i sztabowych.**

Dla sprawnej realizacji procesu badań przyjęto, że systemem wspomagania szkolenia operacyjno-taktycznego kadry można określić zespół środków programowych i technicznych pozwalających na odwzorowanie rzeczywistych procesów działania potencjalnego przeciwnika i warunków środowiska, w jakim realizowane są zadania ćwiczących jednostek, zgodnie z przyjętym scenariuszem ćwiczenia.

Tak zarysowany przedmiot badań ukazuje jego złożony charakter (dowódcy, oficerowie sztabu, w tym dowódcy jednostek specjalistycznych i oficerowie specjaliści rodzajów wojsk). Badaniami objęto przede wszystkim kwestie prowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych jako najbardziej efektywnej formy doskonalenia oficerów w realizacji zadań, w tym szczególnej uwadze poddano proces pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji informacji. Na tym tle przedmiotem penetracji naukowej były wszelkie przedsięwzięcia sztabowe podejmowane przez ćwiczących dla pozyskania wiedzy dotyczącej oceny sytuacji w wojskach własnych, analizy potencjalnego zagrożenia i środowiska.

W prowadzonych badaniach zespół autorski uwzględnił także ograniczenia działania występujące w przedmiocie badań rozumiane jako zbiór czynników kształtujących przebieg określonych ćwiczeń. Warunki determinujące proces zdobywania informacji z punktu widzenia struktury organizacyjnej stanowiska dowodzenia można podzielić na zewnętrzne oraz wewnętrzne. Do pierwszych zaliczono czynniki topograficzno-geograficzne, klimatyczne, strukturę administracyjną obszaru i jego infrastrukturę, rozmieszczenie elementów ugrupowania bojowego. Natomiast warunki wewnętrzne to zasadniczo: struktura organizacyjna systemu dowodzenia, przygotowanie personelu, jego struktura narodowościowa, wyposażenie techniczne, metody pracy informacyjnej.

## 1.2 CELE I PROBLEMY BADAWCZE

Zakres problemowy podjętej pracy eksponuje wykorzystanie symulacji komputerowych procesie kształcenia oficerów. Dla poznania problematyki tematu przeprowadzono cykl badań naukowych. W kontekście pracy rozumianych jako wieloetapowy proces zróżnicowanych wewnętrznie działań mających zapewnić obiektywne, dokładne i wyczerpujące poznanie wybranego wycinka rzeczywistości (np.: przyrodniczej, technicznej, społecznej lub kulturowej)<sup>2</sup>.

Zespół autorski za problem badawczy uznał określone pytanie, wskazujące jakość i rozmiar pewnej niewiedzy (zidentyfikowanego braku w dotychczasowej wiedzy) oraz cel i granicę pracy naukowej<sup>3</sup>. W toku prowadzonych badań pytania dotyczyły właściwości faktów i zjawisk (np.: pytania o przebieg ćwiczeń wspieranych komputerowo), bądź też, zachodzących pomiędzy nimi zależności (np.: pytania o związki między ćwiczeniami dowódczo-sztabowymi na mapach i ćwiczeniami z wykorzystaniem symulacji komputerowych).

Traktując problemy badawcze jako pytania, na które zespół autorski poszukiwał odpowiedzi na drodze badań naukowych w efekcie końcowym, w wyniku otrzymanych odpowiedzi uzyskano poszukiwaną wiedzę zakresu organizacji rozpoznania w operacjach pokojowych. Pamiętając, że problem badawczy może mieć postać pytań rozstrzygnięcia (z partykułą czy) lub pytań dopełnienia (otwartych lub zamkniętych), które mogą zawierać kilka odpowiedzi<sup>4</sup>. W kontekście pracy wskazanym było, aby pytania dopełnienia zostały przekształcone w zbiór pytań rozstrzygnięcia.

Problemem badawczym przyjętym w pracy był obiektywny i uświadomiony stan niewiedzy dotyczący interesującego zespół badawczy faktu (wykorzystanie symulacji numerycznych), zjawiska (działanie sztabu w ćwiczeniu z wykorzystaniem symulacji komputerowej) czy procesu (przetwarzanie informacji w ramach sztabu), wymagający rozwiązania metodami naukowymi. Zatem jeżeli w tych warunkach deklarowany jest zamiar naukowego rozwiązania

---

<sup>2</sup> Zob. W. Zaczyński, *Praca badawcza nauczyciela*, WSiP, Warszawa 1995, s. 9.

<sup>3</sup> Por. J. Peter, *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Wrocław-Warszawa 1967, s.67.

<sup>4</sup> Zob. M. Łobocki, *Metody badań naukowych*, PWN, Warszawa 1978, s. 60.

problemu, to wówczas kształtuje się sytuacja problemowa, która stanowi punkt wyjścia logicznie uporządkowanego procesu badawczego.

Powyższe uwarunkowania i stan wiedzy o przedmiocie badań pozwoliły określić **główny problem badawczy** i wyrazić go w formie pytania:

**W jaki sposób wykorzystać symulacje numeryczne w procesie przygotowania kadr w organizacji wojskowej?**

Rozwiązanie tak sformułowanego głównego problemu badawczego wymagało uzyskania odpowiedzi na następujące pytania szczegółowe:

1) Jak przebiega proces doskonalenia kadry w nowych uwarunkowaniach organizacyjnych? - a w tym problemy szczegółowe:

a) *jak przebiega realizacja obowiązującego Systemu doskonalenia zawodowego oficerów w Siłach Zbrojnych RP?*

b) *jakie stwierdzono niedomagania wprowadzonego systemu?*

c) *w jakim stopniu proponowane zmiany systemu doskonalenia zawodowego oficerów wpłyną na proces profesjonalizacji SZ?*

2) Jak symulacje numeryczne wpływają na system doskonalenia kadr w organizacji? – a w tym problemy szczegółowe:

d) *Jakie są teoretyczne podstawy modelowania i symulacji numerycznych?*

e) *Jakie są zasadnicze determinanty stosowania symulacji numerycznych w procesie kształcenia profesjonalnego i doskonalenia kadr w organizacji?*

f) *Jakie są potrzeby i wymagania procesu doskonalenia kadr w aspekcie stosowania symulacji numerycznych?*

g) *W jakim zakresie zastosowanie symulacji numerycznych wpłynie na efektywność procesu doskonalenia kadr w organizacji?*

3) Jak realizowane jest komputerowe wsparcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych? – a w tym problemy szczegółowe:

h) *Jakie są uwarunkowania organizacji i prowadzenia ćwiczeń ze wsparciem komputerowym?*

i) *Jak wykorzystać wnioski z dotychczasowych ćwiczeń dowódczo-sztabowych do przygotowania kadry oficerskiej?*

Rozwiązanie powyższych problemów częściowych pozwoliło uzyskać odpowiedź na pytanie głównego problemu. Zachowane zostały przy tym odpowiednie relacje logiczne i merytoryczne między pytaniami szczegółowymi a treściami rozdziałów, które zawierają rezultaty badań przeprowadzonych z zamiarem rozwiązania problemów częściowych.

Zachowując przyjętą kolejność założeń metodologicznych przedstawione zostaną obecnie cele pracy, jakie zespół badawczy przyjął do realizacji:

**Celem poznawczym** - jest uzupełnienie i wzbogacenie teorii działań rozpoznawczych w zakresie wykorzystania symulacji komputerowych w procesie szkolenia kadry.

**Celem utylitarnym** - jest opracowanie materiału ujmującego kwestie przygotowania i prowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych w kontekście kształcenia kadry. Zgromadzony materiał może być wykorzystany w szkoleniu dowództw i sztabów oraz oficerów rodzajów wojsk w procesie dydaktycznym w AON.

Po zidentyfikowaniu przedmiotu badań i sformułowaniu głównych celów poznawczych, zostały wytyczone kierunki badań. Osiągnięcie wytyczonych celów badań było możliwe dzięki metodycznemu postępowaniu i gromadzeniu faktów, umożliwiających zarówno analizę elementów składowych badanych zjawisk z zakresu ćwiczeń dowódczo-sztabowych i taktyczno-specjalnych jak i ustalenie procedur postępowania tak, aby w części końcowej pracy możliwe było sformułowanie wniosków do praktycznego wykorzystania w działalności dydaktycznej. Szczególnie duży akcent badawczy został położony na wyeksponowanie elementów poznawczych w temacie pracy. Bowiem jak wykazały badania wstępne proces komputerowego wspomaganie procesu szkolenia operacyjno-taktycznego, choć rozumiany, co do treści nie znajduje powszechnego zrozumienia, w zakresie roli, jaką może odegrać w procesie przygotowania kadr sztabowych i dowódczych.

Po określeniu problemów i celów, logiczną konsekwencją jest hipotetyczne przewidywanie finalnych rezultatów. Wstępne czynności procedury badawczej polegające na zapoznaniu się z obecnym stanem wiedzy

obejmującej interesującą zespół badawczy problematykę, a także zmieniające się warunki generujące przesłanki i przyczyny organizacji ćwiczeń dowódczo-sztabowych ze wspomaganie komputerowym<sup>5</sup>, pozwoliły sformułować ogólny zarys przewidywanych rezultatów badań i wyrazić je w postaci hipotezy roboczej.

W trakcie formułowania hipotez zespół badawczy dążył, aby spełniły one trzy podstawowe warunki:

a) były jasno sformułowane, przez co umożliwiały, przyjmowanie odpowiednich kierunków sprawdzenia ich prawdziwości. Szczególnie przydatna w tym przypadku okazały się wnioski z analizy dokumentacji, zebrane wyniki obserwacji oraz opinie ekspertów.

b) były konkretne, wskazując na przewidywane związki pomiędzy charakterem ćwiczeń dowódczo-sztabowych oraz organizacją procesu kształcenia kadry.

c) były sprawdzalne za pomocą dostępnych metod badawczych.

Wobec powyższego rozwiązanie problemu głównego wyraża następująca treść hipotezy roboczej.

**Proces doskonalenia kadr w organizacji wojskowej jest obecnie wieloetapowy i powiązany ze szczeblem dowodzenia. Wiedza operacyjno-taktyczna przekazywana jest zarówno na studiach, jak i podczas kursów. Dla zapewnienia możliwie najwyższej skuteczności w działaniach militarnych, oficerowie w procesie szkolenia powinni umieć szybko zgromadzić i umiejętnie wykorzystać informacje w celu właściwej oceny sytuacji i opracowania stosownych wariantów działania umożliwiających dowódcy podjęcie decyzji.**

**Symulacje numeryczne wykorzystywane podczas ćwiczeń dowódczo-sztabowych wspomaganym komputerowo winno być odzwierciedleniem realiów prowadzonych działań umożliwiając ćwiczącym oficerom**

---

<sup>5</sup> Ćwiczenie dowódczo-sztabowe wspomaganie komputerowo jest rodzajem ćwiczenia prowadzonego przez dowództwa od szczebla oddziału wzwyż. W trakcie tego ćwiczenia do systemu symulacji komputerowej wprowadzane są w rzeczywistym czasie decyzje wypracowane przez ćwiczące dowództwa i doprowadzane do ćwiczących — zob. J. Wołęjszo, *Metodyka przygotowania i prowadzenia ćwiczeń z dowództwami*, AON 2005, s. 37.

podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym z uwzględnieniem warunków prowadzenia działań. Zatem w procesie kształcenia oficerów szczególną rolę należy przypisać ćwiczeniom, podczas, których wykorzystywane są programy komputerowe umożliwiające odwzorowanie w czasie i przestrzeni podejmowanych przez ćwiczących decyzji. Na podstawie wyników symulacji możliwe jest bowiem wskazanie zarówno wad, jak i zalet przyjętych rozwiązań złożonych sytuacji problemowych. Efektywnemu wykorzystaniu ćwiczeń ze wspomaganie komputerowym w procesie doskonalenia kadry nie sprzyjają obecne uwarunkowania organizacji i prowadzenia tego rodzaju przedsięwzięć dydaktycznych.

Przyjęto, że w badaniach zasadniczą rolę będzie odgrywała metoda analizy systemowej rozumiana jako sposób podejścia. Wynika to z przedmiotu badań, jaki przyjęto w pracy – symulacje numeryczne w procesie kształcenia kadry. Cecha strukturalności (podsystemy), jaka występuje w przedmiocie badań, stanowi logiczne uzupełnienie podejścia systemowego. Bez podejścia strukturalnego trudno byłoby rozpatrywać poszczególne elementy.

Przyjęto zatem, że w pierwszym etapie badań konieczne jest ustalenie aktualnego stanu procesu kształcenia kadry oficerskiej w organizacji wojskowej. Należy wskazać na fakt, że szkolenie operacyjno-taktyczne oficerów ze względu na specyfikę działania całego systemu przygotowania kadry do realizacji zadań służbowych cechuje się szeregiem odmiennych właściwości. Dlatego konieczne było udzielenie odpowiedzi na pytanie – *jakie są determinanty procesu kształcenia kadry oficerskiej?*

Następnie dokonano analizy założeń teoretycznych podstaw modelowania i symulacji numerycznych oraz określono determinanty stosowania symulacji numerycznych w procesie kształcenia profesjonalnego i doskonalenia kadr w organizacji.

W kolejnym etapie prac zidentyfikowano czynniki wpływające na badany proces, określono na podstawie obserwacji bezpośredniej praktyczne aspekty komputerowego wspomaganie procesu szkolenia operacyjno-taktycznego. W ten sposób ustalono różnice pomiędzy ćwiczeniami, określono także konieczny do szkolenia poziom organizacyjny wojsk potencjalnego przeciwnika. Całość

podejmowanych działań badawczych była skierowana na uzyskanie odpowiedzi na problem badawczy wyrażonych w pytaniu — *jak przebiega proces komputerowego wsparcia ćwiczeń dowódczo-sztabowych?*

W całości prowadzonych badań stosowano podejście systemowe do rozwiązania zasadniczego problemu badawczego. Przyjęto, że cały proces szkolenia operacyjno-taktycznego stanowi określony system ukierunkowany na rozwijanie i podnoszenie kwalifikacji zawodowych kadry. Związku z tym elementem tego systemu są zarówno sztaby, jak i oddziały oraz pododdziały (szczególnie pododdziały specjalistyczne w oddziałach – np.: artylerii, saperów, rozpoznania). Zgromadzone wnioski i doświadczenia uzyskane w wyniku analizy literatury stanowiły przesłankę do określenia zasadniczych cech wyróżniających specyfikę szkolenia operacyjno-taktycznego kadry oficerskiej. Zidentyfikowane różnice stanowiły podstawę określenia potrzeb technicznych i wymagań operacyjno-taktycznych odnośnie programu komputerowego wspomagającego proces kształcenia oficerów. Specyfikacja poszczególnych bloków programowych procesu kształcenia możliwa była dzięki poznaniu głównych czynników warunkujących przebieg ćwiczeń oraz zasady ich oceniania. Wnikliwej analizie podczas ćwiczeń poddano procedury pozyskiwania i przetwarzania informacji w toku pracy sztabu. Ustalono w tym zakresie rzetelność warunków zbliżonych do rozwiązań organizacyjnych, jakie występują w realnie działających sekcjach i zespołach sztabowych.

**Dobór i studiowanie literatury tematycznej** wynikało z syntezy wniosków z lektury wydawnictw publikowanych nakładem Akademii Obrony Narodowej jak i na łamach periodyków specjalistycznych.

Założony i zrealizowany proces badań dotyczący symulacji numerycznych wymagał doboru, przestudiowania i wykorzystania w działalności badawczej szerokiej, interdyscyplinarnej, często także obcojęzycznej literatury przedmiotu<sup>6</sup>. Wydaje się, że nie powinno budzić wątpliwości stwierdzenie, że głównych sposobów podejścia do realizowanych problemów badawczych poszukiwano

---

<sup>6</sup> J.Garstka, *The power of networking*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal”, September 2005, a także Scully M., *Every soldier a sensor*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal”, April 2005 oraz Wilson R., *Worldwide network*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal” April 2004.

w opracowaniach autorów z obszaru nauk wojskowych. Wymagania wynikające z potrzeby zastosowania interdyscyplinarnego podejścia w praktyce wymagały wykorzystania literatury z dziedziny naukoznawstwa, teorii czynu skutecznego, zarządzania organizacjami, nauki i sztuki wojennej, a także najnowszych opracowań we wskazanych obszarach wiedzy naukowej.

Pierwsze próby ujęcia problemu wykorzystania symulacji numerycznych w procesie szkolenia kadry oficerskiej podejmowano już w latach osiemdziesiątych minionego wieku. Zespół kierowany przez P. Sienkiewicza realizował cykl zadań badawczych zmierzający do opracowania komputerowego symulatora działań bojowych. Efekty prac zostały upowszechnione w publikacji *Modelowanie symulacyjne działań bojowych* wydanej w 1983 nakładem Akademii Sztabu Generalnego WP. Kontynuacja prac w tym zakresie zaowocowała rozwojem wielu różnych programów komputerowych wspomagających pracę sztabową. Uwieńczeniem ponad 10.-letnich badań było opracowanie — *Zastosowanie techniki komputerowej w dowodzeniu wojskami* wydane w 1993 nakładem Akademii Obrony Narodowej. Publikacje zespołu kierowanego przez P. Sienkiewicza przez długi okres stanowiły podstawę do dyskusji zarówno w zakresie przyjętej terminologii, struktury procesu symulacji działań jak i prezentacji wyników symulacji działania, zwłaszcza w aspekcie graficznego zobrazowania poszczególnych zbiorów informacyjnych w systemie na potrzeby procesu dowodzenia.

Rozwój informatyki i powszechne zastosowanie komputerów w procesie dydaktycznym skutkowało podejmowaniem przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych prób zbudowania autonomicznych programów symulacyjnych. W tym kontekście studiując literaturę przedmiotu dokonano analizy pracy pod redakcją A. Tomaszewskiego — *Modelowanie podstawowych procesów działań operacyjno-taktycznych wojsk lądowych*<sup>7</sup>. Praca ta stanowi teoretyczne podstawy umożliwiające opracowanie komputerowe wspomaganie procesem dowodzenia w wojskach lądowych.

Wraz z rozwojem informatyki i organizacją nowych jednostek

---

<sup>7</sup> A. Tomaszewski (red.), *Modelowanie podstawowych procesów działań operacyjno-taktycznych wojsk lądowych*. Warszawa, AON 1997.

dydaktycznych AON powstawały kolejne koncepcje wykorzystania programów symulacyjnych w procesie szkolenia kadry. J. Michniak wraz z zespołem przygotował koncepcję modernizacji oraz wykorzystania Ośrodka Dowodzenia Wojsk Lądowych w bloku 25 w procesie kształcenia studentów studiów magisterskich i podyplomowych oraz w toku ćwiczeń dowódczo-sztabowych i gier decyzyjnych<sup>8</sup>. Kontynuacją prowadzonych badań w aspekcie wykorzystania wspomaganie komputerowego w procesie kształcenia kadry w obiektach Centrum Symulacji i komputerowych Gier Wojennych było opublikowanie pracy — *Systemy komputerowej symulacji działań w doskonaleniu dowództw oraz w procesie dydaktycznym AON*<sup>9</sup>.

Wprowadzanie do procesu kształcenia nowych rozwiązań organizacyjnych sprawiło, że problem dostrzegany był jako nowy obszar badań naukowych. Dlatego w prowadzonych przez zespół autorski badaniach wykorzystano także efekty prac promocyjnych. Wśród istotnych pozycji szczególną uwagę zwrócona na — *Symulacje numeryczne w procesie doskonalenia dowództw szczebla taktycznego Wojsk Lądowych SZ RP*<sup>10</sup>.

Problem wykorzystania symulacji numerycznych w procesie szkolenia kadry znalazł swoje odzwierciedlenie w publikacjach poświęconych procesowi szkolenia wojsk. W tym obszarze tematycznym istny wpływ na przebieg procesu poznawczego miały: *Metodyka pracowania ćwiczenia taktycznego z wojskami*<sup>11</sup>, *Organizacja i funkcjonowanie systemu szkolenia wojsk lądowych*<sup>12</sup>, a także *Formy i metody szkolenia sztabów wojsk lądowych*<sup>13</sup>. Nie pozostała także niezauważona sumaryczna praca obejmująca problematykę systemu szkolenia organów dowodzenia — *Współczesny system szkolenia organów dowodzenia*

---

<sup>8</sup> J. Michniak (red.), *Koncepcja modernizacji oraz wykorzystania Ośrodka Dowodzenia Wojsk Lądowych w bloku 25 w procesie kształcenia studentów studiów magisterskich i podyplomowych oraz w toku ćwiczeń dowódczo-sztabowych i gier decyzyjnych*, Warszawa, AON 2000.

<sup>9</sup> J. Michniak (red.), *Systemy komputerowej symulacji działań w doskonaleniu dowództw oraz w procesie dydaktycznym AON*, Warszawa, AON 2006.

<sup>10</sup> K. Krakowski, *Symulacje numeryczne w procesie doskonalenia dowództw szczebla taktycznego Wojsk Lądowych SZ RP*, Warszawa, AON 2006.

<sup>11</sup> K. Krakowski, Z. Redziak, *Metodyka pracowania ćwiczenia taktycznego z wojskami*, Warszawa, AON 2005.

<sup>12</sup> J. Wolejszo (red.), *Organizacja i funkcjonowanie systemu szkolenia wojsk lądowych*, Warszawa, AON 2004.

<sup>13</sup> J. Wolejszo, K. Krakowski, *Formy i metody szkolenia sztabów wojsk lądowych*, Warszawa, AON 2004.

*wojsk lądowych do realizacji zadań w okresie kryzysu i wojny*<sup>14</sup>.

Szczególnie istotne treści służące poszerzaniu i porządkowaniu wiedzy o przedmiotowym zjawisku dotyczącej teorii i praktyki badanego problemu, znalazły się także w licznych artykułach naukowych i popularnonaukowych.

Ogólnie można stwierdzić, że artykuły przybliżają zasadnicze kwestie w kategoriach teoretycznych i empirycznych, wskazują konieczność wykorzystania symulacji komputerowych pojęciowego procesie szkolenia kadry oraz podkreślają wzrost znaczenia tej formy doskonalenia zawodowego w procesie dowodzenia wojskami. Do znaczących artykułów w tym obszarze tematycznym zespół autorski zaliczył — *Modelowanie sytuacji kryzysowych i konfliktowych*<sup>15</sup> oraz *Planowanie szkolenia operacyjno-taktycznego dowództw brygad ogólnowojskowych*<sup>16</sup>.

Ponieważ proces kształcenia kadry powiązany został w SZ RP z procesem doskonalenia zawodowego stąd zaistniała konieczność wykorzystania w prowadzonych badaniach literatury obejmującej problematykę rozwoju kadr w organizacji. Obok wydawnictw podejmujących problem kompleksowo, w sposób ogólny jak np.: z zakresu zarządzania *Zarządzanie zasobami ludzkimi, strategia i działanie*<sup>17</sup>, czy *Inwestowanie w personel*<sup>18</sup> oraz *Ludzie – cenny kapitał organizacji*<sup>19</sup>, korzystano z rozwiązań szczegółowych dotyczących kształcenia i przebiegu kariery oficerów<sup>20</sup>.

Obok literatury specjalistycznej wykorzystywano, ze względu na złożoność procesu badawczego i jego interdyscyplinarność, szereg innych publikacji.

W przedstawionym przeglądzie stanu wiedzy zawartej w literaturze przedmiotu badań, z jakiej korzystano zarówno w procesie badawczym, jak

---

<sup>14</sup> A. Juncewicz, *Współczesny system szkolenia organów dowodzenia wojsk lądowych do realizacji zadań w okresie kryzysu i wojny*, Warszawa, AON 2007.

<sup>15</sup> P. Sienkiewicz, *Formy i metody szkolenia sztabów wojsk lądowych*, Zeszyty Naukowe AON 2006 nr 3, s. 208-216.

<sup>16</sup> A. Juncewicz, *Planowanie szkolenia operacyjno-taktycznego dowództw brygad ogólnowojskowych*, Zeszyty Naukowe AON 2004 nr 3, s. 160-175.

<sup>17</sup> M. Armstrong, *Zarządzanie zasobami ludzkimi, strategia i działanie*, Kraków, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu 1998.

<sup>18</sup> Z. Ściborek, *Inwestowanie w personel*, Toruń, wyd. Adam Marszałek 2006.

<sup>19</sup> Z. Ściborek, *Ludzie – cenny kapitał organizacji*, Toruń, Wydawnictwo A. Marszałek 2004.

<sup>20</sup> P. Zalewski, *Pozyskiwanie i kształcenie oficerów*, Kwartalnik Bellona 2008, nr 1, s. 143-150 oraz T. Kowalik, *Kariera oficerów*, Kwartalnik Bellona 2008, nr 1, s. 151-158.

i w toku pisarskiego opracowania wyników uzyskanych badań, skupiono uwagę na wybranych publikacjach, które wywarły największy wpływ na kształt niniejszej pracy.

### 1.3 METODY, TECHNIKI I NARZĘDZIA BADAWCZE

Zaprezentowane wcześniej treści głównego i szczegółowych problemów badawczych, a także założone cele do osiągnięcia, wskazywały na potrzebę zastosowania wielu, zarówno teoretycznych jak i empirycznych metod badawczych.

Metody empiryczne posłużyły do zgromadzenia danych w postaci materiału faktograficznego.

W prowadzonych badaniach wykorzystywano także *badanie opinii (sądów)* - metoda ta została sprowadzona do formy wywiadu eksperckiego oraz ankietowania. Celem tych badań było uzyskanie materiału faktograficznego dotyczącego problematyki działań w operacjach wymuszania pokoju. Dostarczyła ona również szeregu cennych informacji wykorzystanych w dalszym postępowaniu badawczym. Wynikiem zastosowania tej metody było uzyskanie danych o: poglądach respondentów, wnioskach ogólnych dotyczących interesującej problematyki i charakterystyce przedmiotu badań.

W metodzie ankietowania posłużono się kwestionariuszem ankiety. Natomiast w metodzie wywiadu eksperckiego wykorzystano kwestionariusz wywiadu.

Dążąc do zgromadzenia materiału badawczego przeprowadzono badania praktyczne metodą opinii ekspertów. Do grona ekspertów zaliczono oficerów z kierownictwa ćwiczeń prowadzonych w Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych AON, wykładowców akademii, uczestników ćwiczeń realizujących zadania służbowe na stanowiskach w zespołach funkcjonalnych oraz wybranych pracowników z CSiKGW odpowiedzialnych za problematykę przygotowania i prowadzenia ćwiczeń.

Szczególne znaczenie dla wyników w obszarze prowadzonych badań przyniosła metoda obserwacji. Najszerzej wykorzystywano obserwację – stosując

zarówno technikę uczestniczącą jak i nieuczestniczącą oraz standaryzowaną i niestandaryzowaną<sup>21</sup>. *Obserwacja* stosowana była w ramach dotychczasowej praktyki dowódczej i dydaktycznej zespołu autorskiego, umożliwiając przeanalizowanie wielu faktów, zjawisk i zdarzeń istotnych dla podjętej tematyki pracy. Szczególną rolę odgrywała zwłaszcza we wstępnej fazie badań. Wyniki obserwacji pozwoliły wzbogacić i dowartościować treść pracy, stanowiąc ważne dopełnienie zastosowanej formuły metodologicznej. Obserwacje prowadzono w toku ćwiczeń realizowanych w środowisku wielonarodowym na poziomie operacyjnym oraz w warunkach narodowych z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego. Istotny fragment rzeczywistości w odniesieniu do rozpoznania i walki elektronicznej obserwowano także podczas wybranych fragmentów ćwiczenia dowódczo-sztabowego „Pierścień 2006”, „Pierścień 2007”, Pierścień 2008 oraz „Tracza 07” i „Tarcza 08”

W toku prowadzonych badań w ostatnim etapie prac wykorzystano *metodę badania dokumentów* (wtórna analiza danych). Metoda okazała się szczególnie przydatna w zakresie pozyskania informacji przydatnych do porównania i wnioskowania odnośnie celów i założeń szkoleniowych przyjmowanych w czasie ćwiczeń dowódczo-sztabowych realizowanych w sztabach jednostek (batalion, pułk, brygada, dywizja). Na podstawie zgromadzonych faktów, dysponując wiedzą na temat potrzeb i możliwości szkolenia operacyjno-taktycznego przystąpiono do analizy poziomu wykorzystania symulacji komputerowej w procesie dydaktycznym AON.

Wtórna analiza danych odwołuje się do wyników uzyskanych na podstawie analizy danych zbieranych przez innych<sup>22</sup>. Zasadniczo istnieją trzy podstawowe powody, dla których w ostatnim czasie rośnie zainteresowanie wykorzystywaniem danych wtórnych.

Pierwszy to powód natury ogólnej, gdyż dane wtórne mogą być jedynymi dostępnymi danymi dla określonych problemów badawczych (np.: ograniczenie dostępu ze względu na niejawność materiałów). Dzięki źródłom wtórnym można

---

<sup>21</sup> Podział przyjęto za: L. Sołoma, *Metody i techniki badań socjologicznych, wybrane zagadnienia*, Olsztyn, WSP 1995, s. 52–60.

<sup>22</sup> Tamże s. 322.

lepiej zrozumieć kontekst historyczny, opisać i wyjaśnić zmiany (przyczyny i przebieg konfliktu zbrojnego w ramach ćwiczenia). Dane wtórne można również wykorzystać do celów porównawczych.

Drugi powód jest natury metodologicznej, gdzie i w tym przypadku można wskazać wiele zalet. Najważniejsza z nich to fakt, że dane wtórne, jeżeli są rzetelne i dokładne, stwarzają możliwość replikacji. Wyniki badań cieszą się większym zaufaniem, jeżeli powtórzyły się w wielu badaniach. Zamiast osobistego prowadzenia wielu badań badacz może, w połączeniu z własnymi danymi, wykorzystać dane zebrane przez innych (np.: przebieg ćwiczeń, wyniki eksperymentów organizacyjnych i rezultaty szkolenia). Następnie, analiza danych wtórnych może poprawić jakość pomiaru przez rozszerzenie zakresu zmiennych niezależnych (np.: inny scenariusz ćwiczenia). Kolejny powód - korzystanie z danych już istniejących jest zdecydowanie tańsze, niż zbieranie danych nowych.

Podobnie jak w przypadku innych metod badawczych, wtórna analiza danych ma również swoje ograniczenia, do których należy zliczyć:

- a. dane wtórne często jedynie w przybliżeniu odpowiadają danym, jakie w nowym procesie badawczym zamierza się wykorzystać do testowania hipotez,
- b. ograniczony dostęp do danych dotyczących badanych zmiennych,
- c. niewystarczające informacje na temat sposobu zebrania danych.

Wśród metod teoretycznych dominowała analiza, która umożliwiła określenie cech, związków i zależności badanych procesów, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania wyników końcowych — rezultatów ćwiczeń. Analizę stosowano zarówno jako proces myślowy oraz jako metodę badawczą. Analiza literatury przedmiotu oraz dokumentów normatywnych umożliwiła pogłębienie wiedzy zespołu autorskiego w obszarze założonej problematyki badawczej, pozwoliła przedstawić i uzasadnić ważność i aktualność sprecyzowanych problemów naukowych. Uzyskany tą metodą materiał wykorzystano jako podbudowę opracowania wniosków końcowych.

W związku ze zbiorem szeregu faktów, z pogranicza wielu dziedzin (np.: taktyka, sztuka operacyjna, informatyka, dowodzenia), zastosowanie syntezy umożliwiło scalenie uzyskanych w toku badań wyników. Znalazły one swoje odzwierciedlenie w postaci wniosków i propozycji rozwiązań określonych problemów z zakresu organizacji procesu kształcenia.

Metodą, która posłużyła ustaleniu podobieństw i różnic między badanymi przedmiotami było porównanie. Zastosowanie tej metody pozwoliło na wyodrębnienie cech wspólnych (np.: cel i przebieg ćwiczeń), różnic (np.: ilość zaangażowanych ćwiczących) i cech charakterystycznych w procesach zachodzących w obiekcie badań. Metodę tę wykorzystano również w czasie interpretacji teoretycznej nowych faktów przez odwołanie się do wiedzy o faktach znanych (teorii), czyli przez konfrontację wiedzy nowej (powstałej z empirii – badanie opinii) z wiedzą istniejącą.

Metoda indukcyjna pozwoliła na wyprowadzenie uogólnień z faktów jednostkowych (od szczegółu do ogółu, zwłaszcza w odniesieniu do poszczególnych przykładów praktycznych wykorzystania przygotowanych przez zespół autorski informacji w ćwiczeniu). Stanowiła podstawę przy formułowaniu i weryfikacji hipotez roboczych, a w konsekwencji umożliwiła tworzenie nowych koncepcji (twierdzeń, wniosków końcowych). W badaniach zastosowano indukcję enumeracyjną niezupełną, gdzie wnioskowanie przebiega w relacji przesłanka-wniosek. Metoda redukcji polega na tym, że znamy wniosek, a zastanawiamy się, co było przyczyną danego zjawiska. Wnioskowanie w tej metodzie przebiega w relacji wniosek-przesłanka. Uwzględniono przy tym, że metody indukcji i redukcji nie zapewniają 100-procentowej pewności wnioskowania, dają natomiast wystarczające prawdopodobieństwo.

Abstrahowanie pozwoliło na usunięcie z obszaru badań cech i zależności mało istotnych (np.: jakie było doświadczenie poszczególnych ćwiczących?) oraz uwzględnienie tych, które były najważniejsze w aspekcie badanego problemu (np.: wykorzystane wyników symulacji komputerowej do podejmowania decyzji).

Uogólnienie – wiążące się ściśle ze wskazanymi powyżej metodami – pozwoliło na sformułowanie wniosków wyższego rzędu, wniosków ogólnych, co

szczególnie ujawniło się w części pracy dotyczącej określenia wyników końcowych.

Obszar badań obejmował Akademię Obrony Narodowej, Dowództwo Wojsk Lądowych, Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych a także oficerów pionu szkolenia związków taktycznych. Szczególnie przydatne były opinie oficerów pracujących w strukturach sztabów międzynarodowych, gdzie problematyka wsparcia komputerowego jest realizowana na bieżąco i stanowi podstawę do podejmowania stosownych decyzji.

## 2. SYMULACJE NUMERYCZNE

Interpretacja pojęcia *symulacja* w wielu publikacjach sprowadza się do łączenia tego pojęcia ściśle z modelem, modelowaniem, próbkowaniem modelu, metodą Monte Carlo<sup>1</sup>.

W języku polskim słowo symulacja oznacza „*sztuczne odtwarzanie właściwości jakiegoś zjawiska występującego w naturze*”<sup>2</sup>. W literaturze problemu symulacja jest definiowana jako „*proces tworzenia i eksperymentowania ze skomputeryzowanym modelem matematycznym fizycznego systemu*”<sup>3</sup> lub jako „*technika, która służy do przeprowadzania eksperymentów na pewnych rodzajach modeli, które opisują zachowanie się złożonych systemów przy przyjętych założeniach i przewidywaniach*”<sup>4</sup>. Symulacja jest też określana mianem „*techniki numerycznej służącej do dokonywania eksperymentów na pewnych rodzajach modeli matematycznych, które opisują przy pomocy **maszyny cyfrowej** zachowanie się złożonego systemu w ciągu długiego okresu czasu*”<sup>5</sup>.

W przytaczanych powyżej definicjach, a także innych występujących w literaturze zauważamy następujące cechy wspólne:

- symulacja jest procesem eksperymentowania z modelem;
- symulacja wykorzystuje model systemu rzeczywistego do przedstawienia przebiegu w czasie charakterystyk modelu a nie systemu;
- symulacja odbywa się przy wykorzystaniu maszyn numerycznych – komputerów.

<sup>1</sup> Por. I Białynicki – Birula, I Białynicka – Birula, *Modelowanie rzeczywistości. Od gry w życie Conwaya przez żuka Mandelbrota do maszyny Turinga*, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 2002; D.W. Heermann, *Podstawy symulacji komputerowych w fizyce*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997; T. Trzaskalik, *Modelowanie optymalizacyjne*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź 2000; B. Siemieniecki, *Technologia informacyjna w polskiej edukacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2002; B.P. Zeigler., *Teoria modelowania i symulacji*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984.

<sup>2</sup> B. Dunaj (red.), *Nowy słownik języka polskiego*, Wydawnictwo Wilga, Warszawa 2005.

<sup>3</sup> A. C. Chung, *Simulation modeling handbook. A practical approach*, CRC PRESS, London 2004.

<sup>4</sup> T. Sztucki, *Encyklopedia marketingu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 1998.

<sup>5</sup> Por. T.H. Naylor., *Modelowanie cyfrowe systemów ekonomicznych*, Warszawa 1975 (w:) J. Gajda, *Prognozowanie i symulacja a decyzje gospodarcze*, C.H. Beck, Warszawa 2001, s. 3.

Zespół badawczy do rozwiązania w rozdziale drugim przyjął problem badawczy sprowadzający się do odpowiedzi na pytanie: *Jak symulacje numeryczne wpływają na system doskonalenia kadr w organizacji?*

Tak sformułowany problem badawczy, zdaniem zespołu badawczego, wymaga odpowiedzi na następujące pytania (problemy) szczegółowe stanowiące też strukturę rozdziału drugiego:

1. *Jakie są teoretyczne podstawy modelowania i symulacji numerycznych?*
2. *Jakie są zasadnicze determinanty stosowania symulacji numerycznych w procesie kształcenia profesjonalnego i doskonalenia kadr w organizacji?*
3. *Jakie są potrzeby i wymagania procesu doskonalenia kadr w aspekcie stosowania symulacji numerycznych?*
4. *W jakim zakresie zastosowanie symulacji numerycznych wpłynie na efektywność procesu doskonalenia kadr w organizacji?*

## **2.1. ISTOTA I STRUKTURA MODELU, MODELOWANIA I SYMULACJI**

Model w swojej istocie budowany jest głównie po to, aby służyć pomocą w zrozumieniu rzeczywistych mechanizmów oraz inspirować do kolejnych pytań stawianych w efekcie analizy wyników działania modelu. Zatem nie należy oczekiwać rozwiązania zobrazowanych w sposób modelowy problemów, lecz raczej należy traktować model w charakterze narzędzia pomocniczego, jednego z wielu narzędzi używanych przez analityka (osobę badającą systemy rzeczywiste).

Proces modelowania polega w ogólności na wykonaniu transpozycji systemu rzeczywistego na twór abstrakcyjny zwany modelem w wyniku operacji modelowania. Proces ten przebiega w kilku określonych etapach, począwszy od sformułowania założeń modelowych, określenia zmiennych, oszacowania parametrów modelu w wyniku ich estymacji, aż po ich weryfikację w oparciu o przygotowane scenariusze.

Pojęcie systemu<sup>6</sup> odnosi się do opisu strukturalnego modelu z założeń opisu samego modelu, który jest unormowanym zbiorem instrukcji służących do

---

<sup>6</sup> "System jest pojęciem matematycznym składającym się z podstawy czasu, pewnej ilości zbiorów, które charakteryzują wszystkie możliwe wymuszenia wejściowe i reakcje wyjściowe oraz funkcji, które determinują

generowania danych o reakcji pomiędzy *We* (Wejścia) a *Wy* (Wyjścia) modelu. Opis strukturalny modelu może być opisem *statycznym struktury modelu*, a więc odnoszącym się bezpośrednio do zbiorów danych wejściowych, zbioru podstawy czasu, zbioru danych wyjściowych generowanych przez model lub opisem *dynamicznym struktury modelu* dotyczącym opisu funkcji, interakcji elementów i schematu ich oddziaływań.

### 2.1.1. METODOLOGIA OPISU MODELU

Przyjmując za zasadnicze kryterium język opisu model systemu rzeczywistego może być opisany *językiem naturalnym* będącym stosowanym językiem nauki. W taki sposób przedstawiane są modele tworzone w naukach społecznych, medycznych, w mniejszym stopniu w naukach wojskowych. Opis modelu polega w tym wypadku na opisowym odwzorowaniu istniejących relacji, warunków, opisujących zachowanie się modelu i jego reakcji na zmiany otoczenia. Język naturalny w postaci tekstu dzieli się na teksty mówione (nie do zastosowania w budowie modelu), teksty pisane ręcznie, teksty drukowane. W aspekcie języka opisu modelu, a co za tym idzie automatycznego przetwarzania tekstu, zastosowanie może znaleźć tylko tekst drukowany. Automatyczne przetwarzanie tekstów pisanych ręcznie i mówionych jest w wysokim stopniu utrudnione i wyspecjalizowane. Ważną rolę pełni w tym wypadku kodowanie tekstu, które może być: akustyczne, wizualne, symboliczne, technologiczne<sup>7</sup>. Powyższe sposoby kodowania tekstu charakteryzuje się następująco:

- tekst kodowany akustycznie – stanowi zapis cyfrowy tekstu mówionego (identycznie jak w przypadku zapisu utworów muzycznych na płytach CD);
- tekst kodowany wizualnie – jest cyfrowym zapisem tekstu pisanego ręcznie lub drukowanego, dokonywanym przez podział powierzchni tekstu na bardzo małe elementy (np. piksele) i przypisanie im wartości biały-czarny;

---

reakcje wyjściowe generowane w odpowiedzi na wymuszenia wejściowe”. B.P. Zeigler, *Teoria modelowania.....*, dz. cyt., s. 49.

<sup>7</sup> J. Bień, *Koncepcja słownikowej informacji morfologicznej i jej komputerowej weryfikacji*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1991, s. 10.

– tekst kodowany symbolicznie – stanowi zapis tekstu w formie szeregu liczbowego z przypisanymi znaczeniami poszczególnym elementom tego szeregu (identycznie jak w kodzie ASCII<sup>8</sup>);

– tekst kodowany technologicznie – jest kompilacją kodowania wizualnego i symbolicznego, w którym po opisanii znaku układem pikseli przypisane zostają mu odpowiednie ciągi liczbowe.

Wyniki symulacji rozumianej jako “wprawienie modelu w ruch” poddane zostają opracowaniu z zastosowaniem narzędzi statystycznych.

*Opis nieformalny modelu systemu rzeczywistego* składa się z wykazu elementów modelu, zmiennych wraz z parametrami, współzależności pomiędzy elementami i założeń przyjętych do procesu modelowania (rys.2.1.).

Użycie języka formalnego, głównie matematyki i logiki matematycznej, pozwala na podporządkowanie budowy modelu i jego późniejsze badanie aksjomatom i twierdzeniom logicznym. Stopień sformalizowania tak opisywanego modelu wzrasta w porównaniu do modelu opisanego językiem naturalnym.

Odmienne niż ma to miejsce w języku naturalnym alfabet języka formalnego może składać się ze zbioru liter od a do z (identycznie jak w języku naturalnym), zbioru cyfr, zbioru znaków i równań matematycznych, znaków zero-jedynkowych, symboli. Z zastrzeżeniem, że słowa tworzone są na podstawie zbioru znaków alfabetu i stanowią skończony ciąg znaków. Język formalny jest skończonym zbiorem słów tworzonych w oparciu o alfabet. Pojęcie języka formalnego odnosi się do informatyki. Jeżeli słowo nie można opisać skończoną ilością znaków niespełnione jest kryterium języka formalnego i nie może być używane w informatyce.

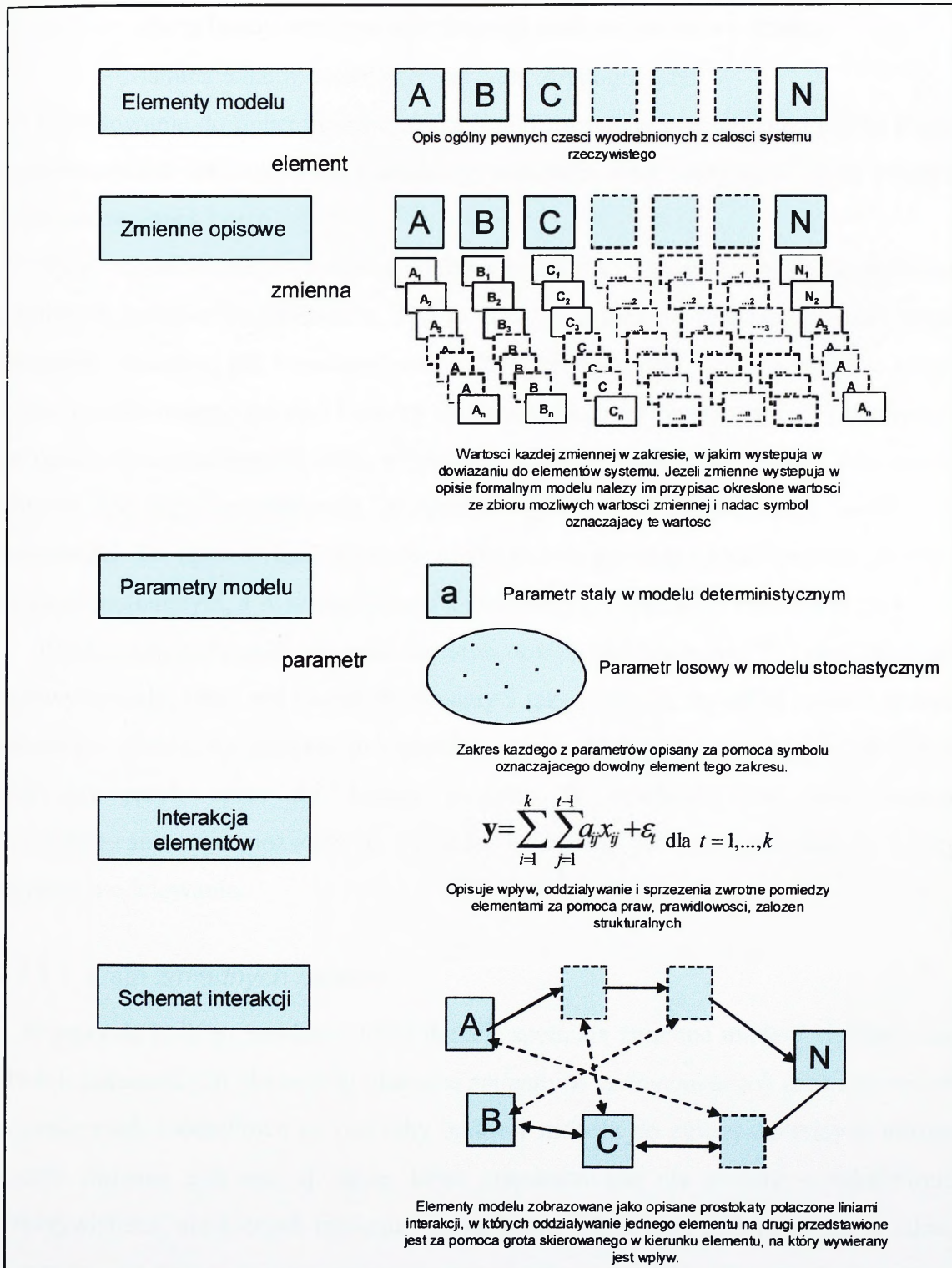
W modelu matematycznym językiem opisu jest matematyka. Model matematyczny zbudowany jest z matematycznych relacji: równań, nierówności, warunków logicznych opisujących zachowanie się *zmiennych endogenicznych* (wewnętrznych) i *egzogenicznych* (zewnętrznych)<sup>9</sup> badanego modelu. W tym też ujęciu model matematyczny jest najbardziej sformalizowanym opisem systemu modelowanego na potrzeby procesu badawczego. Język modelowania jest

---

<sup>8</sup> American Standard Code for Information Interchange – amerykański standardowy kod do wymiany informacji.

<sup>9</sup> Zmienne egzogeniczne opisują równania, nierówności i warunki logiczne dotyczące zmian otoczenia modelowanego systemu.

w kontekście opisu modelu najważniejszym kryterium, gdyż bezpośrednio wpływa na stopień sformalizowania modelowanego systemu.



Rys. 2.1. Opis nieformalny modelu systemu rzeczywistego

Źródło: Opracowanie własne

Zastosowanie języka naturalnego do opisu modelu nie pozwala na jednoznaczne (lub prawie jednoznaczne) zrozumienie istoty i struktury badanego systemu z powodu:

- wieloznaczeniowości języka naturalnego,
- dużej liczby interpretacji i definicji naukowych słów – kluczy,
- istnienia nazw pozornych, pustych, zbyt ogólnych<sup>10</sup>.

Zastosowanie do opisu modelu języka logiki formalnej i matematyki usuwa błędy wieloznaczności oraz ogólności i precyzuje znaczenie słów użytych w opisie modelu do jednoznacznych pojęć.

Opis modelowanego systemu dokonuje się z wykorzystaniem kompleksu możliwych języków modelowania. Jest to opis, w którym stosuje się zarówno język naturalny, formalny, jak i matematyczny. Do ogólnego opisu modelu, realizowanego w celu przedstawienia założeń budowy modelu, stosuje się zazwyczaj język naturalny. Do opisu szczegółowego modelu, w tym do przedstawienia parametrów i zmiennych systemu lub jego estymatorów w sposób ogólny, stosuje się język logiki lub matematyki. Do opracowania wyników modelowania systemu i jego symulacji stosuje się język matematyki, a w szczególności probabilistyki i statystyki matematycznej.

Przyjmując, że „*model jest uproszczonym opisem rzeczywistości*”<sup>11</sup> i określając cel budowy modelu, który ma zostać zbudowany z taką precyzją, do jakiej zmusza proces badawczy, określamy wykaz zmiennych modelu. Następnie możemy implikować konkretny język opisu do danego modelu. W zależności od celu, stopnia sformalizowania oraz pożądaných wyników stosujemy jeden z omówionych wyżej języków modelowania.

#### 2.1.1.1. Lista zmiennych modelu

W procesie budowy modelu istotną funkcję spełniają zmienne modelu, definiowane w dwóch zasadniczych obszarach: obszarze *zmiennych endogenicznych* oraz *zmiennych egzogenicznych*. Dodatkowo na potrzeby budowy modelu do zbioru zmiennych można dołączyć *zmienne sztuczne*, tj. takie, które pragmatycznie nie zostały wyodrębnione w rzeczywistości, ale których istnienie jest możliwe<sup>12</sup>. Zmienne endogeniczne to takie,

<sup>10</sup> Por. A. Szewczyk, G. Wójcicki, *Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001, s. 52–60.

<sup>11</sup> Por. J. Gajda, *Prognozowanie ...*, dz. cyt., s. XVI.

<sup>12</sup> *Zmienne sztuczne* stanowią te wartości, których nie można zakwalifikować do dwóch pozostałych obszarów.

których wartości zawierają się wewnątrz badanego systemu (układu). Zmienne egzogeniczne to takie, których wartości formują się w otoczeniu systemu. Wartości zmiennych egzogenicznych mogą przybierać wartości *dodatnie* (tzn. wywierają wpływ pozytywny na system) lub *ujemne* (tzn. negatywnie oddziałują na system). W tym też ujęciu zmienna endogeniczna ma charakter *zmiennej zależnej* (podlegającej modyfikacji), zmienna egzogeniczna określana jest jako *zmienna niezależna*.

Jeżeli przyjmiemy obiekt badań za system prosty lub złożony (rozpatrywany jako model systemu), wtedy możemy zidentyfikować zmienne występujące w modelu i sklasyfikować je jako:

- *zmienne endogeniczne obserwowalne objaśniające,*
- *zmienne endogeniczne obserwowalne objaśniane,*
- *zmienne endogeniczne nieobserwowalne,*
- *zmienne egzogeniczne obserwowalne, ilościowe i jakościowe,*
- *zmienne egzogeniczne nieobserwowalne*<sup>13</sup>.

Analiza modelu systemu społecznego pozwala na dokonanie klasyfikacji jego zmiennych jako:

- *zmienne celu* (zmienne wyjściowe opisujące stan rzeczy pożądany i osiągalny przez działający system);
- *zmienne diagnozy* (zmienne stanów systemu w przeszłości i stanów w chwili obecnej, jeżeli system funkcjonuje w teraźniejszości);
- *zmienne prognostyczne* (dotyczące skutków zamierzonego działania systemu podlegającego modelowaniu);
- *zmienne decyzyjne* (dotyczące wyboru sposobu działania systemu);
- *zmienne kryterialne* (zbiór kryteriów oceny – opracowanie otrzymanych wyników – szacowanie wyników)<sup>14</sup>.

W modelach symulacyjnych po przyjęciu kryterium czasu zmienne dzielą się na trzy podzbiory:

- *zmienne wejściowe*, których wartości nie zależą od zachowania modelu systemu,

<sup>13</sup> Por. L. Kukielka, *Podstawy badań inżynierskich*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s.14–15.

<sup>14</sup> Por. J. Zieleniewski, *Organizacja i zarządzanie*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1981, s. 123–126.

- *zmienne stanu*, opisujące zmiany wartości cech obiektu w czasie,
- *zmienne wyjściowe*, opisujące wartości możliwe do zaobserwowania z zewnątrz modelu.

Na potrzeby procesu modelowania i symulacji generowane są zasadniczo zmienne wejściowe, zmienne stanu i zmienne wyjściowe, jakkolwiek przy modelowaniu i symulacji procesów i zjawisk społecznych stosuje się zmienne wielokryterialne determinowane celem procesu badawczego.

### 2.1.1.2. Lista równań modelowych

Modele matematyczne mogą przybierać różnorodną postać. Ze względu na liczbę równań modelowych mówimy o modelach jednorównaniowych lub wielorównaniowych, zaś ze względu na charakter zależności modelowych mowa jest o modelach liniowych i modelach nieliniowych. Dobór postaci modelu matematycznego do opisu obiektu (systemu) podlegającego modelowaniu bądź identyfikacji jest bardzo istotny z uwagi na zastosowanie odpowiedniej procedury optymalizacji do wyznaczenia parametrów równań oraz możliwości dalszej analizy obiektu badań, wnioskowania statystycznego.

W przypadku modeli liniowych do opisu systemu stosuje się układ równań liniowych stopnia pierwszego w postaci:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \boldsymbol{\varepsilon}, \quad (2.1)$$

gdzie:

$\mathbf{y}$  – wektor zmiennych endogenicznych (objaśnianych),

$\mathbf{x}$  – wektor zmiennych ustalonych (objaśniających),

$\mathbf{A}$  – macierz parametrów strukturalnych modelu,

$\boldsymbol{\varepsilon}$  – wektor składników losowych w okresie  $t$ .

Układ równań (2.1) można zapisać w postaci<sup>15</sup>:

$$\mathbf{y} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{t-1} a_{ij} x_{ij} + \varepsilon_t \quad \text{dla } t = 1, \dots, k \quad (2.2)$$

<sup>15</sup> Por. L. Kukiełka, *Podstawy ...*, dz. cyt., s. 77; N. Łapińska-Sobczak, *Opisowe modele ekonometryczne, elementy teorii, przykłady i zadania*, Wydanie VII, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2001, s. 21–22.

gdzie:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_t \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{k1} \\ x_{12} & x_{22} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{k2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{1t} & x_{2t} & \cdot & \cdot & \cdot & x_{kt} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{a}^T = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ a_k \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_k \end{bmatrix}.$$

dla  $k=4$ , nieznanymi parametrami  $a_1, a_i$ , dla  $i=1, \dots, k$ , gdzie  $k$  jest liczbą zmiennych wejściowych modelu wielomian algebraiczny liniowy ma postać:

$$y = a_0 + a_1 x_{11} + a_2 x_{21} + a_3 x_{31} + a_4 x_{41}$$

Nieznajomość wektora parametrów  $\mathbf{a}$  skutkuje koniecznością zebrania  $t$  – elementowej próby statystycznej do oszacowania wartości parametru.

Modele *wielorównaniowe liniowe* opisują badany obiekt (system) za pomocą wielu równań spełniających warunek liniowości. Jeżeli jedno z równań opisujących obiekt jest nieliniowe, to nie jest spełniony warunek liniowości dla modelu wielorównaniowego i taki model nazywany jest nieliniowym.

W modelach wielorównaniowych o określonej liczbie  $E$  – równań liniowych liczba zmiennych endogenicznych jest równa liczbie  $E$  – równań liniowych. Postać strukturalna – wektorowa układu równań liniowych:

$$\mathbf{B}\mathbf{Y}_t = \mathbf{A}\mathbf{X}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad \text{dla } t=1, \dots, n \quad (2.3)$$

może zostać zapisana w postaci układu równań:

$$\left\{ \begin{array}{l} y_{1t} = \sum_{j \neq 1}^E b_{1j} y_{jt} + \sum_{k=1}^K a_{1k} x_{kt} + \varepsilon_{1t} \\ y_{2t} = \sum_{j \neq 2}^E b_{2j} y_{jt} + \sum_{k=1}^K a_{2k} x_{kt} + \varepsilon_{2t} \\ y_{Et} = \sum_{j=1}^{E-1} b_{Ej} y_{jt} + \sum_{k=1}^K a_{Ek} x_{kt} + \varepsilon_{Et} \end{array} \right. ,$$

gdzie:

$y_{jt}$  – zmienne endogeniczne,  $j = 1, \dots, E, t = 1, \dots, n$ ,

$x_{kt}$  – zmienna egzogeniczna,  $k = 1, \dots, K, t = 1, \dots, n$ ,

$a, b$  – parametry strukturalne modelu,

$\varepsilon$  – składnik losowy.

Liniowy model wielorównaniowy jest *identyfikowalny*, jeżeli liczba nieznanych parametrów w macierzach A i B jest równa liczbie równań macierzowych postaci (2.3). Model wielorównaniowy jest *nieidentyfikowalny*, jeżeli liczba nieznanych parametrów A i B jest większa niż liczba równań macierzowych postaci (2.3).

Identyfikowalność parametrów modelu jest warunkiem koniecznym do dalszej estymacji parametrów. W przypadku gdy nie jest spełniony warunek jednoznacznej identyfikowalności dla całego modelu, to model należy poddać analizie i ustaleniu prawidłowości wszystkich równań, zmiennych i ich parametrów.

### 2.1.1.3. Ograniczenia procesu modelowania

Ograniczenia procesu modelowania wiążą się bezpośrednio z zasadą *zasadności* (zgodności modelu). Zasada zasadności modelu dotyczy stopnia odwzorowania rzeczywistości przez model, zgodności danych pochodzących z systemu rzeczywistego i generowanych przez model. Zasadność replikatywna modelu (*model zasadny replikatywnie*) oznacza zgodność danych generowanych przez model z danymi uzyskanymi wcześniej z systemu rzeczywistego. Zasadność predykcyjna modelu (*model zasadny predykcyjnie*) oznacza zgodność danych generowanych przez model z danymi z systemu rzeczywistego jeszcze przed uzyskaniem danych z systemu rzeczywistego. Zasadność strukturalna modelu (*model zasadny strukturalnie*) oznacza zgodność reakcji wewnętrznych modelu i zaobserwowanych w systemie rzeczywistym odzwierciedlających jednocześnie sposób działania systemu rzeczywistego, aby wytworzyć tę reakcję<sup>16</sup>. Konstrukcja modelu zasadnego strukturalnie stanowi idealne rozwiązanie odwzorowania systemu rzeczywistego w aspekcie nauki.

Stopień złożoności systemu rzeczywistego w odniesieniu do stopnia złożoności modelu może ograniczać lub uniemożliwiać skonstruowanie i symulację modelu.

<sup>16</sup> Zob. B.P. Zeigler, *Teoria ...*, dz. cyt., s. 25–26.

Zbudowany model podstawowy (model bazowy opisany językiem formalnym) zostaje poddany odpowiednim uproszczeniom.

Uproszczenie modelu bazowego (zasadnego strukturalnie) dokonuje się poprzez:

- pomijanie jednego lub więcej elementów, parametrów, zmiennych opisowych modelu;
- zastępowanie zmiennych deterministycznych przez zmienne probabilistyczne;
- uogólnienie wartości zmiennych (jednej lub kilku);
- agregowanie elementów w submodele i agregowanie zmiennych opisowych w submodelach.

Stopień uproszczenia modelu bazowego wpływa na zasadność strukturalną modelu. Maksymalizacja upraszczania modelu bazowego dąży do pozostawienia tylko tych elementów i relacji pomiędzy nimi, które są istotne dla procesu badawczego. Z powyższego założenia wynika, że upraszczanie modelu i tworzenie modelu scalonego (uproszczonego) ogranicza się w stopniu odpowiednim dla danego eksperymentu symulacyjnego identyfikowalnego w postaci zbioru warunków układu eksperymentu.

### **2.1.2. DEKOMPOZYCJA MODELU**

Budowanie modelu scalonego (uproszczonego) systemu wymaga agregowania zmiennych wejściowych i opisowych systemu. Dekompozycja jest formą kierowanej dezagregacji modelu, polegającej na rozbiórce modelu. Dekompozycja modelu bierze swój początek już w fazie identyfikacji. Wówczas to, tak jak ma to miejsce podczas weryfikacji tożsamości (pierwotne znaczenie słowa "*identyfikacja*"), następuje nieformalny podział obszaru zainteresowania na poszczególne części, stanowiące podzbiory modelowanej rzeczywistości.

Dekompozycja modelu jest jednym z narzędzi, będących sposobem analizy badanego systemu. W kontekście procesu modelowania dekompozycja modelu pozwala na rozbiór modelu na submodele, algorytmy, funkcje. Dekompozycja modelu ma na celu potwierdzenie zgodności stworzonego modelu z systemem rzeczywistym lub projektowanym. Jest to także narzędzie i zasada inżynierii oprogramowania

pozwalająca na rozdzielenie problemu na odseparowane, niezależne algorytmy, łatwe do wytworzenia, zarządzanie nimi, a nawet ponowne wykorzystanie.

Dekompozycja systemu przebiega w sposób następujący:

- podział systemu na części składowe: moduły i funkcje,
- zachowanie hierarchicznej struktury modułów,
- przedstawienie przepływów (sprzężeń) między modułami.

W dekompozycji modelu przedstawione rozwiązanie może przyjąć postać:

- podział modelu na submodele,
- zachowanie parametrów modelu,
- zachowanie zmiennych endogenicznych i egzogenicznych,
- przedstawienie przepływów, parametrów modelu<sup>17</sup>.

Dekompozycja modelu jest nie tylko podziałem modelu, ale jest nowym modelem, w którym model dekomponowany zostaje zastąpiony przez inne submodele realizujące określone funkcje: zachowawcze, czasowe i przestrzenne modelu.

Dekompozycja modelu pozwala na zastąpienie modelu pierwotnego przez submodele realizujące określone zadania cząstkowe wyodrębnione z zadania modelu pierwotnego. W tym ujęciu dekompozycja modelu może być dekompozycją funkcjonalno-strukturalną. Przyjęta koncepcja dekompozycji musi pozostawać w zgodzie z następującymi kryteriami:

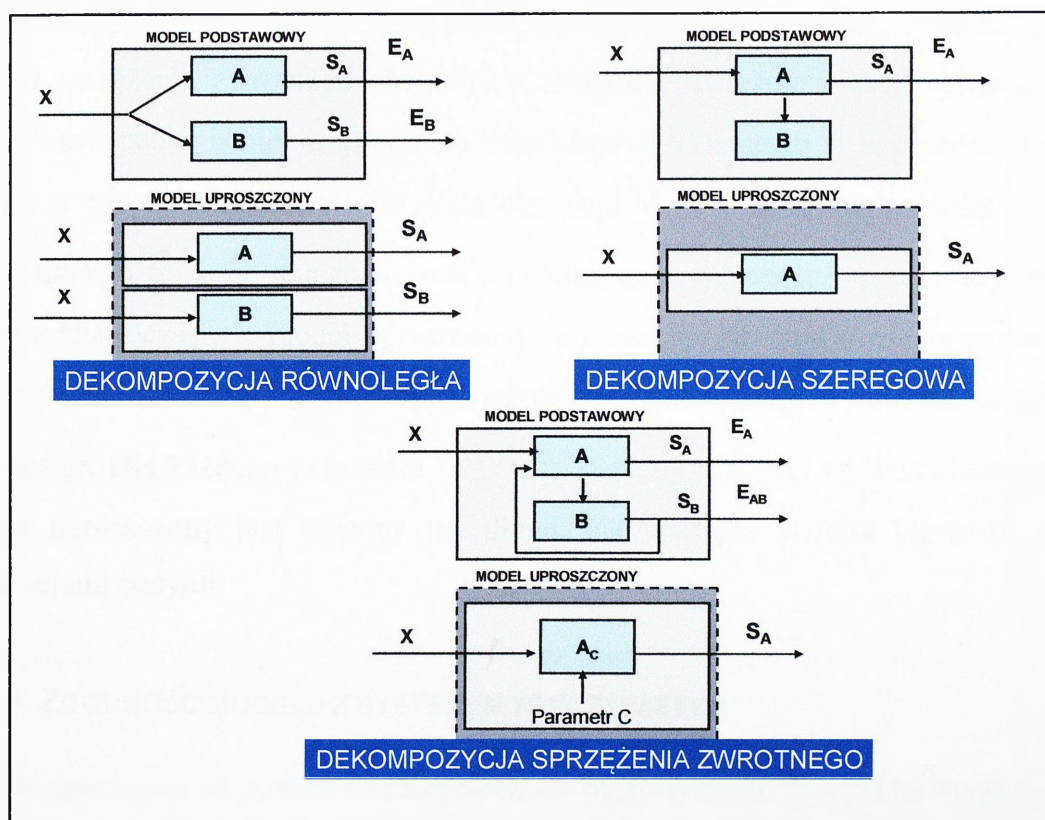
- spełnianie warunków modelu pierwotnego (pozostawanie w zgodzie z modelem podstawowym – pierwotnym),
- wskazanie metody rozbioru dekomponowanego modelu,
- zachowanie koordynacji submodeli, tj. zachowanie istniejących zależności i parametrów poszczególnych submodeli.

Dekompozycja modelu jest rozdziałem modelu na elementy dogodne do rozpatrywania w konkretnych warunkach eksperymentu symulacyjnego. Dla umownego modelu podstawowego składającego się z wzajemnie oddziaływujących na siebie elementów  $A, B, C$  dekompozycja modelu polega na wyodrębnieniu takiego układu eksperymentów, w którym reakcja systemu rzeczywistego dla każdego

---

<sup>17</sup> Por. P. Sienkiewicz, *Analiza systemowa, podstawy i zastosowania*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1994, s. 108–111.

elementu  $A, B$  lub  $C$  będzie możliwa do zaobserwowania w układzie eksperymentu  $E_A, E_B, E_C$ . Jeżeli taka dekompozycja jest możliwa, to możemy wywnioskować, że na podstawie przyjętego modelu scalonego (uproszczonego) zasadnego i układu eksperymentu można wyciągnąć wnioski o strukturze każdego z elementów  $A, B, C$  modelu i jego identyfikacji opisowej. Najprostszym przypadkiem dekompozycji jest *dekompozycja równoległa* modelu, w którym elementy systemu na siebie nie oddziałują (rys. 2.2.).



Rys. 2.2. Dekompozycja a model podstawowy i uproszczony

Źródło: Opracowanie własne

W tym przypadku dekompozycja polega na wyodrębnieniu układu eksperymentu, w którym na wyjściu modelu podstawowego oddziałuje tylko  $A$  lub  $B$ .

Przyjmując że  $Q_{AB} = Q_A * Q_B$  jest zbiorem stanów modelu i  $E_A$  lub  $E_B$  opisuje przekształcenie wyjściowe  $S_A$  lub  $S_B$ , zależne tylko od  $Q_A$  lub  $Q_B$ , element  $A$  lub element  $B$  jest homomorficznym<sup>18</sup> odwzorowaniem modelu podstawowego

<sup>18</sup> **Morfizm** (relacja zachowania) stanowi odwzorowanie jednego systemu w drugim, w tym przypadku morfizm systemu rzeczywistego, modelu podstawowego a modelu uproszczonego, czy modelu symulacyjnego, polega na zachowaniu właściwości jednego modelu w drugim. **Homomorfizm** (z grec. "Homo" – podobny i "morph"

w układzie  $E_A$  lub  $E_B$  przedstawionym w postaci modelu uproszczonego. Zasadnym modelem uproszczonym w układzie  $E_A$  lub  $E_B$  będzie element  $A$  lub  $B$ .

W przypadku istnienia wzajemnego oddziaływania elementów bez sprzężenia zwrotnego stosuje się *dekompozycję szeregową*. Na rysunku 2.2 element  $A$  oddziałuje bez sprzężenia zwrotnego na element  $B$ . Wyodrębnienie elementu  $A$  jest możliwe, w przypadku elementu  $B$  nie jest to możliwe ze względu na oddziaływanie elementu  $A$ .

W przypadku istnienia sprzężeń zwrotnych pomiędzy elementami systemu istnieje obwód sprzężenia zwrotnego obejmujący elementy (dwa lub więcej) systemu (rys. 2.2). W przypadku istnienia sprzężenia zwrotnego stan elementu  $B$  w przedziale czasu  $t'$  jest w przybliżeniu stały<sup>19</sup>. Wyjście elementu  $A$  jest składową wartości wyjścia zewnętrznego  $E_A$  oraz stałego wejścia otrzymanego z  $B$  poprzez sprzężenie zwrotne. W przedziale czasu  $t'$  model uproszczony jest zasadny dla podstawienia na wejściu elementu  $A$  modelu podstawowego wielkości parametrycznej  $c$  zamiast sprzężenia zwrotnego. Dla każdego parametru  $c, c_1, K, c_n$  (zmiany wartości wyjścia elementu  $B$ ) model uproszczony jest zasadny tak długo, jak wartości wyjścia elementu  $B$  są wartościami stałymi.

### 2.1.3. ZGODNOŚĆ MODELU Z SYSTEMEM RZECZYWISTYM

W zależności od poziomu szczegółowości opisu systemu<sup>20</sup>, w jakim może on być opisany, wyróżnia się wzrost szczegółowości opisu strukturalnego modelu.

- Na *poziomie podstawowym* (zerowym) system jest opisany parami *Wejścia – Wyjścia* zwanych relacjami  $We - Wy$  systemu.
- Na *poziomie I* oprócz relacji  $We - Wy$  zostaje dokonany opis funkcji  $We - Wy$  związanych ze stanem systemu. Funkcja  $We - Wy$  systemu, zwana funkcją przejścia,

---

struktura) polega na zgodności systemu rzeczywistego z modelem podstawowym w układzie Wejścia i Wyjścia (tj. zachowane są relacje przejścia i wyjścia dla tych samych wartości wejścia). Różnica pomiędzy nimi polega na mniejszej liczbie stanów modelu podstawowego a systemu rzeczywistego. *Izomorfizm* polega na zgodności w opisach strukturalnych systemu rzeczywistego i modelu na poziomie Wejścia – Wyjścia. Mogą istnieć różnice na wyższych poziomach opisu (bardziej szczegółowy poziom opisu). Por. B.P. Zeigler, *Teoria ...*, dz. cyt., s. 350–352.

<sup>19</sup> Czas  $t'$  stanowi różnicę pomiędzy stanem elementu w czasie  $t$  wyjściowym a stanem elementu w czasie  $t_1$ ,  $t' = t - t_1$ .

<sup>20</sup> Tamże, s. 336.

opisuje sposób przejścia ze stanu systemu do stanu kolejnego w oparciu o wartości *Wejścia*.

– Na kolejnym, *II poziomie* opisu systemu wprowadza się pojęcia zbioru stanów systemu (przestrzeni stanów), należącym do zbioru liczb rzeczywistych oraz funkcję wyjściową opisującą przekształcenie stanu systemu w dające się zaobserwować wyjście systemu. Kolejne poziomy opisu systemu sprowadzają system opisywany do postaci zagregowanych, dostosowanych do poziomu szczegółowości eksperymentu symulacyjnego.

– Na *poziomie III* poprzez agregację elementów systemu powstaje model uproszczony systemu. Zostaje on opisany z zachowaniem funkcji  $We-Wy$  oraz niezbędną ilością informacji koniecznych do rozróżnienia poszczególnych zagregowanych elementów systemu.

– *Poziom IV* opisuje system ustrukturuwany, tj. system opisany nie tylko poprzez zbiory stanów i funkcji systemu, ale także poprzez zbiory i funkcje obejmujące wszystkie możliwe stany i ich funkcje przejścia. Reasumując, na poziomie *IV* system zostaje opisany poprzez elementy, zmienne opisowe, relację pomiędzy elementami i struktury ich oddziaływań.

– *Poziom V* opisuje system w oparciu o model podstawowy (bazowy) i uproszczony. Szczegółowość poziomu *V* znajduje zastosowanie w budowie modeli symulacyjnych.

Powiązania dekomponowanych submodeli z otoczeniem modelu (otoczeniem modelowanego systemu) oraz sposób ich zobrazowania uzależniony jest od stopnia opisu systemu. Na poziomie modelu podstawowego wszystkie powiązania modelu z otoczeniem stanowią wierne odzwierciedlenie powiązań występujących w systemie rzeczywistym. Model uproszczony poprzez agregację zmiennych i ich parametrów oraz tworzenie na ich podstawie submodeli jest w mniejszym stopniu uzależniony od otoczenia systemu. W zależności od przyjętego celu procedury badawczej ilość wartości  $We$  z otoczenia systemu rzeczywistego jest inna.

Powiązanie submodeli z otoczeniem realizowane jest poprzez wartości wejścia oraz wyjścia z modelu. Każdy z submodeli może być powiązany strukturalnie z określonymi elementami otoczenia pozostającymi w strukturze modelu jako wartości

funkcji wejścia lub oddziaływać na wskazane elementy otoczenia systemu rzeczywistego poprzez wartości funkcji wyjścia. W procesie modelowania istotnego znaczenia nabierają zwłaszcza wartości funkcji wejścia wpływające bezpośrednio lub z opóźnieniem na wartości stanu submodelu.

#### 2.1.4. BUDOWA EKSPERYMENTU SYMULACYJNEGO

Przez pojęcie *eksperymentu* rozumie się serię doświadczeń, mających na celu wyznaczenie pożądanego opisu matematycznego, tj. modelu matematycznego systemu<sup>21</sup>.

Układ eksperymentu symulacyjnego jest strukturą  $E$  zależną od następujących elementów<sup>22</sup>:

- zbioru wartości wejściowych  $\Omega_E$  możliwych do zastosowania w układzie  $E$ ,
- zbioru wartości wyjściowych  $Y_E$  możliwych do zaobserwowania w układzie  $E$ ,
- funkcji obserwacji  $\lambda_E$  w układzie  $E$ ,
- zakresu zasadności  $V_E$  układu  $E$ ,

przy ograniczeniach:

- $\Omega_E$  jest zbiorem domkniętym z przedziału  $\mathfrak{R}$ ,
- $Y_E$  jest zbiorem zdeterminowanym, w którym nie występują zmienne losowe,
- $\lambda_E$  jako funkcja wyjścia przekształca ciąg wartości zmiennych stanu w zbiór wartości zmiennych opisowych w czasie  $t$  (chwili obliczeniowej – czasie obliczeniowym),
- $V_E$  jest niepustym podzbiorem ze zbioru  $Y_E$ .

Układ eksperymentu dla danego elementu  $A$  stanowi strukturę  $E$  taką, że reakcja systemu rzeczywistego możliwa do zaobserwowania w układzie eksperymentu  $E_A$  należy do  $A$ . Struktura takiego elementu jest identyfikowalna i zasadna względem systemu rzeczywistego i w oparciu o model uproszczony i strukturę modelu możemy wyciągnąć prawidłowe wnioski o strukturze elementu  $A$ .

<sup>21</sup> Zob. K. Mańczak, *Technika planowania eksperymentu*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976.

<sup>22</sup> B.P. Zeigler, *Teoria...*, dz. cyt., s. 380.

Planowanie eksperymentu symulacyjnego to realizacja eksperymentów według wcześniej ustalonego schematu (scenariusza decyzyjnego modelowania) o określonych właściwościach. Scenariusz decyzyjny modelu jest określonym dla danego procesu badawczego układem eksperymentów, w których zmianie podlegają czynniki badane w modelu (wartości wejścia, zmienne opisowe). Zmianom podlegają wszystkie lub tylko niektóre wartości z ogólnej liczby zmiennych wejściowych, w przypadku eksperymentu biernego lub dodatkowo zmienne opisowe w przypadku eksperymentu aktywnego. Eksperyment bierny stanowi statystyczną interpretację charakterystyk modelu otrzymanych na wyjściu modelu. Eksperyment aktywny przewiduje dodatkowo zmianę wartości zmiennych opisowych elementów modelu zgodnie z odpowiednim modelem matematycznym w zakładanym przedziale zmienności wartości zmiennych opisowych.

Najmniej skomplikowanym scenariuszem eksperymentu aktywnego jest scenariusz dwupoziomowy (*dwupoziomowy plan eksperymentu*)<sup>23</sup>. W scenariuszu tym konkretne zmienne wejściowe przyjmują wartości tylko na dwóch poziomach: górnym ( $x_s^0 + \Delta x_s$ ) i dolnym ( $x_s^0 - \Delta x_s$ ), gdzie  $x_s$  stanowi wartość wejścia  $x$  (dla  $s = 1, 2, K, S$ ) przy  $2^L$  różnych doświadczeniach, gdzie  $L$  stanowi liczbę zmiennych wejściowych. Dwupoziomowy plan eksperymentu znajduje zastosowanie w wyznaczeniu charakterystyk modeli liniowych.

Do wyznaczania modeli liniowo-kwadratowych stosuje się *plany trójpoziomowe*, w których poszczególne zmienne wejściowe przyjmują wartości na trzech poziomach: górnym ( $x_s^0 + \Delta x_s$ ), centralnym ( $x_s^0$ ) i dolnym ( $x_s^0 - \Delta x_s$ ), gdzie  $x_s$  stanowi wartość wejścia  $x$  (dla  $s = 1, 2, K, S$ ). W tym przypadku scenariusz eksperymentu zakłada  $3^L$  doświadczeń. Zarówno przy planie dwu, jak i trójpoziomowym eksperymentu,  $\Delta x_s$  oznacza przyrost bezwzględnej wartości zmiennej  $x_s$  w zbiorze liczb naturalnych  $N$ .

W przypadku występowania większej liczby zmiennych wejściowych  $L = 4, 5, 6, K$  wzrasta poziom trudności obliczeń<sup>24</sup>. Trudności obliczeń eliminuje się poprzez zastosowanie *kompozycyjnych planów eksperymentu*, będących uzupełnieniem dwupoziomowego planu eksperymentu. Plany kompozycyjne tworzy się poprzez

<sup>23</sup> Tamże, s. 115

<sup>24</sup>  $3^4 = 81$  ale już  $3^5 = 243$ .

rozszerzenie dwupoziomowych planów typu  $2^L$  o symetryczne doświadczenia gwiazdne oraz doświadczenia centralne. Symetryczne doświadczenia gwiazdne powstają poprzez zmianę wartości wejścia lub zmienne opisowe na dwóch poziomach  $\pm\Delta$  zwanych punktami gwiazdnymi, przy zachowaniu pozostałych wartości na poziomie zerowym. Doświadczenia centralne tworzy się poprzez wstawienie wartości zerowej we wszystkich wartościach wejścia i zmiennych opisowych. Plany kompozycyjne pozwalają na ograniczenie liczby eksperymentów do wartości określonej wzorem:

$$N = n_k + n_\Delta + n_0 = 2^L + 2L + n_0, \quad (1.11)$$

gdzie:  $n_k$  – liczba pomiarów planu dwupoziomowego,  $n_\Delta$  – liczba pomiarów w punktach gwiazdnych,  $n_0$  – liczba pomiarów w środku programu,  $L$  – liczba czynników badanych<sup>25</sup>.

Planowanie scenariuszy doświadczeń jako element procesu modelowania odbywa się z chwilą zakończenia budowy modelu uproszczonego (scalonego). Podczas przygotowania scenariusza decyzyjnego eksperymentu należy rozważyć:

- a) hipotezy (założenia), które model ma rozstrzygnąć,
- b) zmienne, które mają być badane,
- c) oczekiwany błąd pomiaru,
- d) oczekiwane interakcje pomiędzy elementami modelu i zmiennymi,
- e) koszty (o ile warunkują proces badawczy, w tym modelowanie),
- f) ograniczenia, które należy nałożyć na model (pozostając w zgodzie z zasadnością modelu)<sup>26</sup>.

W budowanym na potrzeby procesu modelowania scenariuszu decyzyjnym eksperymentu zasadniczymi elementami są badane procesy i zjawiska zachodzące w systemie rzeczywistym a przedstawione w modelu podstawowym poprzez zmienne zależne i niezależne. Zakres badanych zmiennych opisowych, zmiennych stanu i wartości ( $We$ ) stanowi zasadniczy determinant budowy scenariusza decyzyjnego eksperymentu symulacyjnego, tj. każdy z elementów modelu, zmiennych i ich parametrów może stanowić podstawę budowy scenariusza modelu.

<sup>25</sup> L. Kukielka, *Podstawy...*, dz. cyt., s. 130.

<sup>26</sup> Por. E. Szücs, *Modelowanie matematyczne w fizyce i technice*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1977, s. 182–194.

## 2.1.5. IDENTYFIKACJA SYMULACJI NUMERYCZNYCH

Interpretacja pojęcia *symulacja* przez wielu autorów sprowadzana jest do identyfikacji tego pojęcia ściśle z modelem, modelowaniem, próbkowaniem modelu, metodą Monte Carlo<sup>27</sup>.

W języku polskim słowo *symulacja* oznacza „sztuczne odtwarzanie właściwości jakiegoś zjawiska występującego w naturze”<sup>28</sup>. W literaturze problemu *symulacja* jest definiowana jako „proces tworzenia i eksperymentowania ze skomputeryzowanym modelem matematycznym fizycznego systemu”<sup>29</sup> lub jako „technika, która służy do przeprowadzania eksperymentów na pewnych rodzajach modeli, które opisują zachowanie się złożonych systemów przy przyjętych założeniach i przewidywaniach”<sup>30</sup>. *Symulacja* jest też określana mianem „techniki numerycznej służącej do dokonywania eksperymentów na pewnych rodzajach modeli matematycznych, które opisują przy pomocy maszyny cyfrowej zachowanie się złożonego systemu w ciągu długiego okresu czasu”<sup>31</sup>.

W przytaczanych powyżej definicjach, a także innych występujących w literaturze zauważamy następujące cechy wspólne:

- symulacja jest procesem eksperymentowania z modelem;
- symulacja wykorzystuje model systemu rzeczywistego do przedstawienia przebiegu w czasie charakterystyk modelu a nie systemu;
- symulacja odbywa się przy wykorzystaniu maszyn numerycznych – komputerów.

Głównym *celem symulacji* jest przeprowadzenie eksperymentu na modelu systemu złożonego według określonego, znanego układu eksperymentu, w którym zmienne i parametry ulegają zmianie w kolejnych eksperymentach. Zachowanie systemu zobrazowane zostaje poprzez dane wynikowe, które podlegają analizie i wizualizacji.

<sup>27</sup> Por. I. Białynicki-Birula, I. Białynicka-Birula, *Modelowanie rzeczywistości...*, dz. cyt.; D.W. Heermann, *Podstawy symulacji komputerowych w fizyce*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997; T. Trzaskalik, *Modelowanie optymalizacyjne*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź 2000; B. Siemieniecki, *Technologia informacyjna w polskiej edukacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2002; B.P. Zeigler, *Teoria ...*, dz. cyt.

<sup>28</sup> B. Dunaj (red), *Nowy ...*, dz. cyt.

<sup>29</sup> C.A. Chung, *Simulation ...*, dz. cyt.

<sup>30</sup> T. Sztucki, *Encyklopedia marketingu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 1998.

<sup>31</sup> Por. T.H. Naylor., *Modelowanie cyfrowe systemów ekonomicznych*, Warszawa 1975 (w:) J.B. Gajda, *Prognozowanie ...*, dz. cyt., s. 3.

W praktyce dydaktycznej istotnym elementem jest wizualizacja danych wynikowych, która jest bezpośrednio odbierana przez podmiot kształcenia.

*Charakter symulacji* sprowadza się do analizy zachowania się modelu systemu w czasie. Symulacja numeryczna ma naturę dwutorową, a jej przebieg ma charakter:

- a) *symulacji procesu,*
- b) *obserwacji wartości określonych zmiennych symulowanego procesu.*

Wyniki symulacji tworzą dane do wnioskowania statystycznego. Symulacja procesu jest odtworzeniem rzeczywistego procesu w warunkach cyfrowych przy określonych wielkościach  $We$  i zmiennych oraz ich parametrach. W tym aspekcie symulacja może mieć charakter symulacji dyskretnej w czasie (gdy zbiór  $T$  czasu jest przeliczalny) lub symulacji dyskretnej w stanie (gdy zbiór  $S$  stanów jest przeliczalny)<sup>32</sup>.

Symulacja jako obserwacja realizacji określonych operacji matematycznych w procesie realizowana poprzez wyznaczenie macierzy dopuszczalnych stanów modelu:

$$\hat{Y} = T \bullet S,$$

gdzie:

$T = [t_1, t_2, t_3, \dots, t_n]$  – wektor wartości  $t_i$ ,

$$S = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} & K & s_{1m} \\ s_{21} & s_{22} & s_{23} & K & s_{2m} \\ s_{31} & s_{32} & s_{33} & K & s_{3m} \\ K & K & K & K & O \\ s_{n1} & s_{n2} & s_{n3} & K & s_{nm} \end{bmatrix} \text{ – macierz stanów symulowanego procesu.}$$

$$T \bullet S = \sum_{i=1}^n t_i s_i$$

Przez *stan systemu* należy rozumieć *liczbę danych*  $s$ , których wartości w danej chwili czasu  $t$  przy znanych wartościach wejściowych stanowią zbiór informacji

<sup>32</sup> Por. R. Wieleba, J. Wocial, *Symulacyjny model walki na szczeblu taktycznym. Użytkowanie symulacyjnych systemów walki pk. Modelowanie 2*, AON, Warszawa 2003.

o systemie. W systemie opisywanym poprzez zmienną wyjściową  $y$ , pozostającą w interakcji funkcyjnej  $\Phi$  od zmiennych  $x_k$  a przedstawianym jako funkcja liniowa<sup>33</sup>:

$$y_t = \Phi(x_1, x_2, \dots, x_k) = b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k, \text{ dla } k = 1, \dots, K,$$

gdzie:

$y$  – oznacza reakcję modelu lub inaczej zmienną wyjściową,

$x_k$  – wartość interpretowana jest jako badana zmienna,

$b_k$  – stanowi parametr zmiennej.

Zmiana wartości badanej zmiennej  $x$  umożliwia obserwację reakcji modelu  $y$  w czasie  $t$ . W tym wypadku istota symulacji sprowadza się do zgromadzenia odpowiedniej liczby prób zbioru  $T$  obserwacji na  $x$  i na  $y$ . Przeprowadzenie odpowiedniej liczby symulacji pozwala na oszacowanie wartości parametru  $b_k$ .

Innego rodzaju symulacja występuje, jeżeli prowadzenie eksperymentu symulacyjnego staje się niemożliwe lub zbyt kosztowne, np. poprzez zastosowanie maszyn cyfrowych o dużej mocy obliczeniowej. Prowadzi się wtedy tzw. *quasi-symulację*, tj. wprawia w ruch model systemu poprzez eksperymentowanie ze zmiennymi  $x_k$  i wartościami parametrów  $b_k$ , razem lub osobno. Quasi-symulacja jest symulacją schematyczną na modelu uproszczonym danego systemu. Zbudowany model uproszczony w quasi-symulacji jest niepełnym odwzorowaniem systemu rzeczywistego, tj. uwzględniając zmienne i ich parametry oraz elementy systemu rzeczywistego i ich wzajemne oddziaływania nie tworzy pełen system rzeczywisty, a tylko jego ograniczony wycinek<sup>34</sup>.

W przypadku modeli bardziej skomplikowanych (a do takich należy zaliczyć modele symulacyjne walki) ilości równań liniowych i nieliniowych, zależności stałych i dynamicznych pomiędzy zmiennymi endogenicznymi a egzogenicznymi może być ogromna. Występowanie elementów losowych jako zakłóceń (zmiennych niemierzalnych- obserwowalnych), losowych zmiennych lub zmiennych wartości

<sup>33</sup> J.B. Gajda, *Prognozowanie...*, dz. cyt., s. 3.

<sup>34</sup> Jako przykład może posłużyć model mózgu człowieka. Znając jego budowę, interakcje i przepływy elektronów moglibyśmy zbudować model uproszczony mózgu. Jednak ilość komórek nerwowych i ich strukturalne uporządkowanie oraz właściwości elektryczne uniemożliwiają wprost stworzenie takiego modelu. Dla celów badawczych tworzy się model mózgu składający się na przykład z tysiąca neuronów i na jego podstawie buduje się model uproszczony mózgu. Symulacji poddany zostaje model uproszczony zbudowany na podstawie modelu, który w przypadku *quasi-symulacji* stanowi model rzeczywisty systemu.

parametrów z pewnym prawdopodobieństwem lub ograniczeniem zwiększa stopień komplikacji modelu, a tym samym procesu symulacji.

Tabela 2.1.

**Aproksymacja i jej efekty w konstrukcji modeli**

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj aproksymacji</i>	<i>Zmiany w konstrukcji modelu</i>
1.	Pomijanie małych wpływów	<i>Zmniejszenie liczby równań</i> <i>Zmniejszenie złożoności równań</i>
2.	Pomijanie wpływu otoczenia na modelowane zjawisko	<i>Zmniejszenie liczby równań</i> <i>Zmniejszenie złożoności równań</i>
3.	Agregacja parametrów modelu	<i>Równanie modelowe przyjmuje postać równań różniczkowych zwyczajnych</i>
4.	Założenie o liniowości modelowanego zjawiska	<i>Równania modelowe przyjmują postać liniową</i>
5.	Założenie o niezależności parametrów modelu od czasu	<i>Równania modelowe przyjmują postać równań różniczkowych o stałych współczynnikach</i>
6.	Założenie o braku nieokreśloności, pominięcie zmiennych losowych	<i>Postać równań liniowych jest czysto deterministyczna</i>

*Źródło: opracowano na podstawie: C. Szczepaniak, Podstawy modelowania systemu, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1999, s. 13.*

W rzeczywistości, podczas procesu budowy modelu wykonuje się wiele uproszczeń służących przybliżeniu modelowanych zjawisk, zależnie od możliwości badawczych podczas tworzonych eksperymentów numerycznych. Stosownie do wykonywanych przybliżeń uzyskuje się odpowiednią postać modelu matematycznego (tabela 2.1).

Wielu autorów odnosi znaczenie symulacji do *symulacji deterministycznej*, tj. wyznaczającej wartości zmiennych endogenicznych jako rozwiązania układu równań różnicowych<sup>35</sup> i *symulacji stochastycznej (probabilistycznej)*, tj. służącej badaniu właściwości modelu poprzez generowanie reprezentatywnej próby zmiennych

<sup>35</sup> W symulacji deterministycznej nie występują zmienne losowe.

egzogenicznych (niezależnych) w celu obliczenia charakterystyki rozkładów wynikowych zmiennych endogenicznych (zależnych)<sup>36</sup>.

Podstawowym zagadnieniem symulacji stochastycznej, w sytuacji gdy mamy dane informacje o przebiegu procesu rzeczywistego w pewnych określonych momentach czasu jest znalezienie rozkładu zmiennej losowej dla pewnego innego momentu czasu<sup>37</sup>. Dla modeli najprostszych analiza rozkładów sprowadza się do wyznaczenia średniej, wariancji badanych zmiennych. W przypadkach bardziej zaawansowanych porównuje się z rozkładami wzorcowymi – rozkładem normalnym, t-Studenta, gamma, beta itd. Symulacja dostarcza nam informacji na temat zbioru rozwiązań, w celu oszacowania ryzyka związanego z wyborem jednego z nich. Ma to szczególne znaczenie wtedy, gdy nie możemy dokonać przeglądu wszystkich możliwych rezultatów (ze względu na ich olbrzymią ilość), a szansa na poprawne odgadnięcie wyniku nie wydaje się być wysoka.

## 2.2. DETERMINANTY STOSOWANIA SYMULACJI NUMERYCZNYCH W PROCESIE KSZTAŁCENIA PROFESJONALNEGO I DOSKONALENIA KADR W ORGANIZACJI

Rozwój elektronicznych środków przekazu informacji jest szansą unowocześnienia procesu nauczania, stanowiąc jednocześnie zagrożenie dla adaptacji środowiskowej podmiotów kształcenia. Reinterpretacja adaptacji człowieka do wyzwań współczesnej koncepcji edukacji ustawicznej nawiązuje do dwóch procesów składających się na zespół elementów adaptacyjnych, tj. *asymilacji* interpretowanej jako przystosowanie nowych informacji do już posiadanej struktury wiedzy i *akomodacji* określanej jako przystosowywanie wiedzy już posiadanej do informacji nowych<sup>38</sup>.

Przyjmując że głównym celem edukacji jest umiejętność poszukiwania, zdobywania wiedzy i umiejętność korzystania z informacji potrzebnych do

<sup>36</sup> Niech będzie dany zbiór  $R$  – liczb rzeczywistych lub jego podzbiór. Elementy zbioru  $R$  oznaczmy jako  $t$ . Procesem stochastycznym nazywamy funkcję  $X(t)$ , której wartościami dla każdej ustalonej wartości  $t$  są zmienne losowe. Zmienną  $t$  możemy nazwać czasem. Zmienną losową  $X(t_0)$ , którą otrzymujemy ustalając w  $X(t)$  wartość  $t$ , nazywamy *wartością procesu* (w chwili  $t_0$ ), natomiast możliwe wartości przyjmowane przez zmienne losowe w dowolnych chwilach nazywamy *stanami procesu*. Por. H. Spustek, K. Krakowski, *Modele symulacyjne w zastosowaniach wojskowych*, Zeszyty Naukowe AON, Warszawa 2004, cz. I, II, III.

<sup>37</sup> Por. I. N. Bronsztejn, K. A. Siemienidajew, *Matematyka*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2004, s. 793–794.

<sup>38</sup> Por. A. Ogonowska, *Edukacja medialna, klucz do rozumienia społecznej rzeczywistości*, Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego Societas Vistulana, Kraków 2003.

rozwiązywania problemów w pracy zawodowej można zauważyć, że współczesne środki dydaktyczne, a zwłaszcza środki masowego przekazu, ułatwiają dostęp do informacji związanych z organizacją życia społecznego, kulturalnego i aktywnego udziału w rozwoju zawodowym. Problem świadomości społecznej, a w tym świadomej samoedukacji nie został w tym kontekście ograniczony do odbioru informacji, ale również do jej kreowania i uczestnictwa w życiu społecznym i zawodowym. Obszar doświadczeń społecznych uzyskiwanych wcześniej stopniowo, pod kontrolą systemu edukacyjnego stał się w chwili obecnej dzięki dostępowi do informacji jednolity dla wszystkich, bez względu na grupę, rolę społeczną i wiek.

*Świadoma samoedukacja* to zgodnie z koncepcją kształcenia ustawicznego obejmującego cały okres życia człowieka świadomość przynależności do grupy, społeczeństwa lokalnego i aktywizacja obywatelska oraz indywidualna potrzeba i umiejętność pozyskiwania odpowiedniego wykształcenia i umiejętności niezbędnych w pełnoprawnym uczestnictwie w życiu społecznym i samorealizacji zawodowej. Aktywność edukacyjna, a co za tym idzie *postawa poszukująco-innowacyjna, kreatywna* w przeciwieństwie do typowej replikatywnej postawy edukacyjnej dominującej do chwili obecnej, może stanowić ideał człowieka ery informacyjnej. Ma to szczególne znaczenie w obszarze funkcjonowania nowych struktur organizacyjnych, struktur zadaniowych, w których istnieje zapotrzebowanie na nowy typ pracownika, którego cechują: zdolności twórcze, samodzielność myślenia, umiejętność funkcjonowania w zmiennych warunkach decyzyjnych<sup>39</sup>. Kształtowaniu cech osobowych pracownika tego typu może wspomóc rozwój i wykorzystanie technologii informatycznej i telekomunikacyjnej.

W tych uwarunkowaniach proces kształcenia, doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych realizowany jest w dwóch zasadniczych obszarach – *służbowym i pozasłużbowym*<sup>40</sup>. W obszarze służbowym dominującą rolę odgrywają wzorce kształcenia nastawione na *instruowanie* poprzez transmisję wiedzy i gotowych wartości oraz wzorce *proceduralno-ćwiczeniowe* dotyczące ćwiczenia działania praktycznego, opanowania określonych standardów postępowania, procedur.

<sup>39</sup> Do nowych struktur organizacyjnych zaliczyć można: *struktury innowacyjne, korporacje wirtualne, organizacje zdezagregowane, adhokrację* – strukturę zadaniową.

<sup>40</sup> Wykorzystanie czasu wolnego pracownika dla samoedukacji zostało dostrzeżone przez UNESCO Institute for Education w programie *Areas of Learning Basic to Lifelong Education*, (w:) P. Lengrand, *Obszary permanentnej edukacji*, Wydawnictwo Towarzystwa Wolnej Wszechnicy Polskiej, Warszawa 1995.

Zastosowanie określonego wzorca jest często automatyczne, gdyż jest bezpośrednio związane z celem i treściami kształcenia, doskonalenia. W obszarze pozasłużbowym, niezbędne stają się wzorce kształcenia *poszukujące, problemowe*, które poprzez atrakcyjność treści oraz środków dydaktycznych ogólnodostępnych wytwarzają potrzebę rozwoju efektywnego wykonywania specyficznych zadań w podmiocie kształcenia<sup>41</sup>.

*Uatrakcyjnienie procesu kształcenia*, jako cel deklaracji lizbońskiej, polega na dostosowaniu oferty edukacyjnej do potrzeb indywidualnych podmiotu, dostosowanie zajmowania pierwszych i kolejnych stanowisk służbowych od osiągniętych kwalifikacji zawodowych w pierwszym rzędzie formalnych, następnie kompetencji nieformalnych. Dowartościowanie kształcenia ustawicznego jako procesu ciągłego odnawiania wiedzy i umiejętności prowadzących do podnoszenia kwalifikacji zawodowych sprowadza się do dostrzegania wielowymiarowej aktywności człowieka. Wyodrębnia się trzy typy działalności człowieka – działalności w sferze *emocjonalnej, intelektualnej i praktycznej*<sup>42</sup>. Sfera emocjonalno-intelektualna opiera się na kontakcie człowieka i rzeczywistości, na poznawaniu świata, przeżywaniu wartości. Sfera praktyczna dotyczy kreowania, zmieniania świata poprzez aktywność twórczą a nie tylko aktywność poznawczą. Wszystkie trzy sfery razem tworzą dopiero człowieka twórczego – aktywnego, świadomego podmiotu kształcenia ustawicznego.

W obszarze zainteresowań dydaktyki wojskowej szczególnego znaczenia nabiera aktywność praktyczna. Posiadana wiedza stanowi w tym wypadku początek użyteczności twórczej a zarazem praktycznej, wpływającej na bezpośrednie kreowanie otaczającej rzeczywistości.

---

<sup>41</sup> *Aktywność edukacyjna* i uatrakcyjnienie procesu kształcenia jako jedne z wielu celów deklaracji lizbońskiej może stanowić założenia strategii rozwoju systemu kształcenia wojskowego. Termin aktywność edukacyjna odnosi się do wszystkich podmiotów procesu kształcenia, gdyż bezpośrednio dotyczy zarówno podmiot kształcący się jak i kształcący w tym samym stopniu, różni się tylko treściami, formami i metodami kształcenia. Przez aktywność edukacyjną należy rozumieć poszukiwanie, dobór i uczestnictwo w strukturze formalnej i nieformalnej systemu kształcenia wojskowego w zależności od potrzeb i możliwości podmiotu. Uczestnictwo aktywne polega dodatkowo na świadomym uczestnictwie podmiotu w życiu społecznym. Aktywność edukacyjna jest jednym z elementów aktywności społecznej i jako taka może być elementem procesu przygotowania obywatela do aktywnego udziału w życiu społecznym.

<sup>42</sup> Sfery aktywności człowieka wiążą się bezpośrednio z koncepcją prakseologiczną człowieka jako istoty: dzielnej, zmieniającej rzeczywistość w której żyje (*homo valens*), kierującej się emocjonalnym stosunkiem do postrzeganej rzeczywistości (*homo faber*), pełnej, rozwiniętej, wewnętrznie spójnej (*homo concors*), twórczej (*homo creator*). W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 1998.

W kontekście teoretycznym symulacje numeryczne interpretowane jako *odtworzenie właściwości jakiegoś zjawiska występującego w naturze za pomocą narzędzi numerycznych* znajdują swoje miejsce w procesie kształcenia, doskonalenia kadr w organizacji poprzez:

- wykorzystanie środowiska informatycznego jako źródła bodźców sensorycznych (oddziaływanie na co najmniej dwa zmysły jednocześnie, w przyszłości na więcej jak trzy zmysły);
- dobór atrakcyjnych źródeł wiedzy w postaci modeli rzeczywistych zjawisk wraz z ich związkami, zależnościami, z możliwością wpływu na ich przebieg;
- zastosowanie sposobów wpływających na asymilację wiedzy i jej retencję (przechowywanie)<sup>43</sup>;
- skuteczne utrwalanie wiedzy poprzez cykliczne powracanie do poznanych treści oraz umiejętności zastosowania jej w praktyce;
- kontrola opanowania wiedzy i samokontrola postępów.

Symulacje numeryczne w koncepcji kształcenia ustawicznego należy rozpatrywać jako:

- **po pierwsze** – narzędzie wspomagające proces kształcenia,
- **po drugie** – technika edukacji medialnej realizowanej za pomocą aplikacji komputerowych,
- **po trzecie** – metoda, technika badawcza realizowana na potrzeby procesu kształcenia.

Istotą symulacji numerycznych w procesie kształcenia, doskonalenia kadr w organizacji jest umożliwienie wykorzystania zdolności uczenia się przy wykorzystaniu narzędzi, technik zmieniających bezpośrednio poznawanie (w praktycznych działaniach taktycznych pododdziałów, oddziałów) na poznanie pośrednie o charakterze abstrakcyjnym, wirtualnym, jako wizualne przedstawienie

---

<sup>43</sup> Stopniowe zapoznanie z elementami, ich budową i strukturą. Powiązanie elementów w system wyższego rzędu, po czym wskazanie zależności i związków przyczynowo – skutkowych. Realizowane poprzez łączenie wielozmysłowego postrzegania z emocjonalnym przeżywaniem zjawiska – możliwością wpływania na jego przebieg. Pośrednio wiąże się to z zasadą dydaktyczną *stopniowania trudności*.

rzeczywistości<sup>44</sup>. Symulacje numeryczne poprzez ewentualność kreowania rzeczywistości (w znaczeniu rzeczywistości wirtualnej) umożliwiają:

- percepcyjne poznawanie rzeczywistości,
- poznawanie wiedzy o rzeczywistości,
- kształtowanie emocjonalnego stosunku do rzeczywistości,
- rozwijanie umiejętności kreowania rzeczywistości<sup>45</sup>.

Zastosowanie symulatorów, urządzeń treningowych w szkoleniu wojsk nie ogranicza możliwości stosowania podobnych rozwiązań w doskonaleniu dowództw<sup>46</sup>. Stosowane w szkoleniu wojsk urządzenia treningowe i symulatory są platformami symulacji wirtualnej. Uczą i doskonalą umiejętności praktyczne w posługiwaniu się UiSW, w mniejszym stopniu umożliwiają rozwiązywanie sytuacji problemowych<sup>47</sup>. W doskonaleniu kadr w zależności od rozpatrywanej płaszczyzny podmiotowej najistotniejsze jest umożliwienie indywidualnego lub zespołowego rozwiązywania sytuacji problemowych i decyzyjnych w warunkach niepewności i ryzyka. W tym właśnie obszarze zastosowanie symulacji strukturalnej w połączeniu z symulacją wirtualną jest najbardziej celowe poprzez:

- zobrazowanie dwu lub trójwymiarowe obszaru prowadzenia działań taktycznych;
- generowanie właściwości terenu w zależności od warunków atmosferycznych;
- nieautomatyczne wzorce zachowania, konieczność reakcji;

<sup>44</sup> W sensie indywidualnego pozyskiwania wiedzy i zbiorowego nabywania i doskonalenia umiejętności do działań zespołowych. *Poznanie bezpośrednie* należy interpretować jako poznanie realnych rzeczy, zjawisk, procesów oraz związków i zależności w warunkach rzeczywistych. *Poznanie abstrakcyjne* wiąże się z poznaniem symbolicznym, oderwanym od fizycznego modelu, a reprezentowane poprzez środki dydaktyczne jako bodźce sensoryczne – wzrokowe, słuchowe, rzadziej inne.

<sup>45</sup> Rola symulacji numerycznych wiąże się z funkcjami realizowanymi przez środki dydaktyczne, a w tym i komputery. Funkcje środków dydaktycznych przedstawiane są przez badaczy w powiązaniu z procesem kształcenia, w którym zostały zastosowane.

<sup>46</sup> W szkoleniu pododdziałów ogólnowojskowych stosuje się obecnie m.in. symulator strzelań do czołgu LEOPARD 2A4 typu „ASPT”, laserowy symulator strzelań do czołgu LEOPARD 2A4 typu „AGDUS”, zmodernizowany trener BWP-1 typu ORTLES – 3M/Z, zmodernizowany trener czołgu T-72 typu BESKID–2M/Z, trener do nauki jazdy czołgiem PT-91 typu JAGUAR 4M, laserowe symulatory strzelań CZANTORIA-1P zestaw plutonowy.

<sup>47</sup> Sytuacje problemowe – taktyczne, a co za tym idzie umożliwienie ich rozwiązywania stwarzają symulatory strzelań, trenerzy załóg wozów bojowych i czołgów. Rozwiązaniem nowatorskim w wojskach lądowych są zestawy AGDUS i CZANTORIA-1P, umożliwiające prowadzenie ćwiczeń dwustronnych z wojskami bez strzelania amunicją bojową. Są to jednak zestawy drogie w eksploatacji ze względu na konieczność wykorzystania etatowego UiSW w warunkach polowych.

- komunikowanie pomiędzy podmiotami;
- odwzorowanie sieciocentrycznego pola walki poprzez powiązanie w system informacyjny – decydentów (dowódców, zespoły, centra) z elementami sensorycznego postrzegania pola walki i platformami rażenia<sup>48</sup>;
- łączenie w jedną funkcjonalną całość różnorodnych metod kształcenia.

### **2.3. POTRZEBY I WYMAGANIA PROCESU DOSKONALENIA KADR W ASPEKTCIE STOSOWANIA SYMULACJI NUMERYCZNYCH**

W aspekcie struktury organizacji ujęcie funkcjonalne systemu doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych warunkowane jest poprzez spełnienie następujących wymagań i potrzeb:

1. *Rzeczowych,*
2. *Atrybutowych,*
3. *Czasowych,*
4. *Podmiotowych.*

Do wymagań *rzeczowych* należy zaliczyć: infrastrukturę i środki dydaktyczne niezbędne do realizacji procesu dydaktycznego. W strukturze infrastruktury i środków dydaktycznych nadrzędną rolę pełnią: środki łączności i automatyzacji procesu dowodzenia znajdujące się w pomieszczeniach pracy, pomieszczeniach sztabowych, szkolnych ośrodkach dowodzenia, stacjonarnych stanowiskach dowodzenia, infrastruktura i środki czasowo wykorzystywane w procesie doskonalenia dowództwa – baza dydaktyczna ośrodków szkolenia poligonowego wojsk lądowych, Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych. W kontekście wymagań technicznych i potrzeb symulacji numerycznych najistotniejszym środkiem dydaktycznym jest „komputer”.

Wyposażenie miejsc pracy w sprzęt informatyczny oraz dostęp do szybkich łączy transmisji danych stanowi integralny element systemu doskonalenia dowództwa i jego sprawnego funkcjonowania w realizacji zadań wynikających z jego przeznaczenia. O ile parametry techniczne komputerów nie stanowią dużej przeszkody technicznej,

<sup>48</sup> Sensoryczne postrzeganie pola walki można definiować jako: wirtualizację terenu, elementów ugrupowania bojowego własnego i przeciwnika i możliwości ich postrzegania sensorycznego – za pomocą zmysłów lub urządzeń je wspomagających w przestrzeni walki.

o tyle aplikacje wspomagające proces dydaktyczny wiążą się nie tylko z odpowiednimi przepływnościami danych<sup>49</sup> ale także z określeniem miejsca i roli aplikacji w procesie kształcenia i doskonalenia kadr.

Aktualnie funkcjonujące systemy informatyczne wykorzystywane są w siłach zbrojnych, przede wszystkim do:

- dowodzenia i kierowania,
- kierowania środkami walki,
- zarządzania i kierowania systemami logistycznymi,
- wspomaganie działalności bieżącej w zakresie: ewidencji i sprawozdawczości kadrowej, rachunkowości i sprawozdawczości finansowej, zarządzania zasobami ludzkimi na potrzeby organizacyjno-mobilizacyjne,
- elektronicznej wymiany danych<sup>50</sup>.

Aspekt wymagań rzeczowych dotyczy organizacji wojskowej realizującej określone cele:

- *organizacyjne*,
- *produkcyjno-informacyjne*,
- *usługowe*,
- *eksperckie*.

Cele *organizacyjne* wynikają bezpośrednio z realizacji funkcji dowodzenia i miejsca w łańcuchu dowodzenia.

Cele *produkcyjne* utożsamiane są z wytwarzaniem. W wypadku dowództwa wytworem są informacje, analizy, meldunki, decyzje oraz ich dystrybucja i obieg.

Cele *usługowe* związane z realizacją zadań planistycznych i organizacyjnych na korzyść podległych elementów oraz udział w realizacji celu przełożonego.

Cele *eksperckie* wiążą się ze wsparciem dowódcy w podjęciu decyzji.

---

<sup>49</sup> W zależności od technik przekazu multimedialnego treści kształcenia mogą mieć formę: *rzeczywistości wirtualnej, obrazu cyfrowego, audio, tekstu pisanego, wideo, animacji, grafiki, projektowania, modelowania*. Wymagana przepływność w wybranych aplikacjach bez kompresji wynosi w Mb/s: telenauczanie – 30–166; wideotelefonacja i wideokonferencje w sieciach cyfrowych ISDN – 30,4; telewizja na żądanie VoD – 166; telewizja wysokiej rozdzielczości HDTV – 332–1493. Por. L. Kiełtyka, *Komunikacja w zarządzaniu, techniki, narzędzia i formy przekazu informacji*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2002.

<sup>50</sup> Do systemów tych należy zaliczyć: LOGIS-ZSMP, LOGIS-ZŚB, LOGIS-ZSMM, LOGIS-KOL, GRAF-DR/M, GRAF-SIK, MIKOŁAJEK-ODDZ, LIR-DSO, EWIDENT-P, KARMIN-MOB, KARMIN-PC/MOB/VIII, KARMIN-KADRY, CRONOS, MIL-LAN, MIL-WAN, INTER-MON 2KZ, SEC-WAN, GRAF-WŁ, PGO-2003 (ciągle modernizowany), MapInfo, TOPAZ itd.

Symulacje numeryczne mogą aktywnie wspierać kadry dowódczo-sztabowe w realizacji celów organizacyjnych poprzez wsparcie procesu dowodzenia przez system ekspercki.

Do wymagań *atrybutowych* systemu kształcenia i doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych należą treści kształcenia stanowiące podstawowy element procesu kształcenia. Dobór treści kształcenia w przypadku doskonalenia dowództw podporządkowany jest realizacji zadań wynikających z przeznaczenia. Treści kształcenia powinny zapewnić:

- nauczanie i doskonalenie umiejętności indywidualnych i zespołowych w planowaniu, organizowaniu i prowadzenia działań na terenie kraju;
- umiejętność:
  - płynnego przejścia ze struktur dowodzenia w czasie pokoju na struktury wojennego systemu dowodzenia,
  - organizowania działań w ramach ugrupowania przełożonego lub samodzielnie,
  - organizowania współdziałania z wojskami wsparcia krajowego i organami administracji rządowej i samorządowej,
  - planowania i organizowania działań, w ramach struktur sił wielonarodowych i sojuszniczych na i poza terytorium kraju, w tym w operacjach kryzysowych i humanitarnych,
  - planowania i organizowania działań, w ramach narodowej operacji połączonej;
- zgrywanie wewnętrzne struktury systemu walki w działaniach<sup>51</sup>.

W oparciu o treści kształcenia w systemie kształcenia i doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych stosuje się podział na *szkolenie programowe* i *szkolenie uzupełniające*. Szkolenie programowe jako *szkolenie operacyjno-taktyczne* dowództwa obejmuje programowanie, planowanie, organizowanie oraz realizację ćwiczeń wojskowych z dowództwem oraz dowództwami i wojskami mu podległymi<sup>52</sup>. *Szkolenie uzupełniające* obejmuje przedmioty ogólne i specjalistyczne: gotowość bojową

<sup>51</sup> Por. J. Wołęjszo, *Wybrane aspekty doskonalenia ośrodków decyzyjnych*, AON, Warszawa 2003; *Organizacja szkolenia dowództw i sztabów w Siłach Zbrojnych RP (DD/7.1)*, Szt. Gen. WP, Warszawa 2004.

<sup>52</sup> Dowództwo programuje, planuje, organizuje i prowadzi: ćwiczenia z wojskami, ćwiczenia dowódczo-sztabowe z dowództwami, treningi sztabowe z własnym szczeblem dowodzenia.

i mobilizacyjną, szkolenie operacyjno-taktyczne, regulaminy, szkolenie strzeleckie, szkolenie fizyczne, kształcenie obywatelskie, szkolenie ekonomiczne, informatykę, ochronę informacji niejawnych, bhp i inne w zależności od potrzeb. Głównym celem szkolenia uzupełniającego jest pogłębienie wiedzy ogólnej i specjalistycznej oraz doskonalenie umiejętności specjalistycznych kadry dowództwa.

Wymagania stawiane przed treściami kształcenia w koncepcji zastosowania symulacji numerycznych wynikają z zadań i celów, do realizacji których przygotowuje się dowództwo i obejmują:

- dobór treści,
- opracowanie struktury dydaktycznej treści z punktu widzenia komunikatów dydaktycznych,
- połączenie treści dydaktycznych w różnorodne formy prezentacji danych,
- tworzenie modułów dydaktycznych poprzez powiązanie treści dydaktycznych w większą całość programową,
- budowę sieci dostępu do modułów dydaktycznych w czasie uzależnionym od decyzji podmiotu (w tym możliwość korzystania z modułów dydaktycznych w czasie pozasłużbowym).

W ramach wymagań *czasowych* systemu doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych należy uwzględnić czas przeznaczony na przygotowanie i prowadzenie przedsięwzięć szkolenia programowego i szkolenia uzupełniającego. Ćwiczenia wojskowe angażują większą część dowództwa w ich prowadzenie, ograniczony zaś skład osobowy wydzielany jest na ich przygotowanie. Przygotowanie ćwiczeń wojskowych jest jednym z elementów działalności bieżącej realizowanej przez dowództwo w czasie pokoju i z tego też względu nie angażuje całego stanu osobowego dowództwa<sup>53</sup>. Czas szkolenia uzupełniającego jest ograniczony do jednego dnia w miesiącu<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> W zależności od typu i formy przygotowywanego ćwiczenia wojskowego wydzielony ze składu dowództwa zespół autorski do opracowania ćwiczenia wojskowego może liczyć od 5–6 osób (do treningu sztabowego). Wnioski z analizy dokumentacji ćwiczeń realizowanych na szczeblu brygady wykazały, że skład zespołu autorskiego do opracowania ćwiczenia dowódczo-sztabowego szkieletowego waha się w granicach od 9 do 15 osób.

<sup>54</sup> Szkolenie uzupełniające realizowane jest w grupach szkoleniowych, dowództwo stanowi oddzielną grupę szkoleniową i najczęściej prowadzi i uczestniczy w szkoleniu uzupełniającym w pierwszym tygodniu miesiąca.

W kontekście wymagań czasowych, nieodzownym jest określenie *czasu pozasłużbowego* jako możliwego do wykorzystania w sposób systemowy w ramach systemu indywidualnego doskonalenia kadry dowództwa. Sposobem na podniesienie lub wręcz stworzenie systemu pozasłużbowego doskonalenia kadr jest konstrukcja programu edukacji zdalnej kadr dowódczo-sztabowych.

#### **2.4. WPŁYW ZASTOSOWANA SYMULACJI NUMERYCZNYCH NA EFEKTYWNOŚĆ PROCESU DOSKONALENIA KADR W ORGANIZACJI**

Zastosowanie symulacji numerycznych w doskonaleniu kadr dowódczo-sztabowych determinuje wiele czynników i współzależności, do których można zaliczyć:

- *cel,*
- *strategię działania, otoczenie dalsze i bliższe oraz ich zmiany,*
- *kulturę organizacyjną,*
- *postawy i zachowania związane z postępem społecznym i nowymi wzorcami i ideałami,*
- *profesjonalizm i ambiwalentność<sup>55</sup>.*

*Cel* jako czynnik determinujący zastosowanie symulacji numerycznych odnosi się do koncepcji wykorzystania symulacji numerycznych w charakterze czynnika warunkującego osiągnięcie zakładanych rezultatów. Przez cel jednostkowy i systemowy (indywidualny i zbiorowy) można rozumieć cel osiągany *za pomocą symulacji numerycznych* i cel stosowania symulacji numerycznych. *Celem osiąganym za pomocą symulacji numerycznych* jest przygotowanie kadr dowódczo-sztabowych do realizacji zadań określonych przez przełożonego, osiągnięcie i utrzymanie wymaganej zdolności bojowej.

Celem stosowania symulacji numerycznych jest wsparcie procesu doskonalenia dowództwa, uatrakcyjnienie tego procesu, a ponadto wdrożenie do samoedukacji

---

<sup>55</sup> Ambiwalentność rozumiana jako zawierająca elementy przeciwstawne, dwuwartościowe interpretowana jest poprzez pełnienie przez dowództwo brygady dwóch zasadniczych, często przeciwstawnych ról – dowództwa doskonalącego podległe dowództwa batalionów/dywizjonów a ponadto samemu doskonalącemu się w ramach tych samych i innych przedsięwzięć dydaktycznych. Por. M. Lisiecki, *Zmiany jako czynnik rozwoju organizacji*, Studia i materiały Instytutu Zarządzania i Marketingu Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Wydawnictwo KUL, Lublin 2003.

kadry dowództwa. Cel zastosowania symulacji numerycznych powinien być przekonujący, czytelny i niepozostający w sprzeczności z celami jednostkowymi.

*Otoczenie bliższe i dalsze* warunkuje zastosowanie symulacji numerycznych poprzez:

- niestabilność i zmiany o charakterze: społecznym, politycznym, psychospołecznym, ekonomicznym, kulturowym, technicznym i naukowym;
- zmiany w charakterze strategii działania;
- interakcje pomiędzy elementami systemu doskonalenia a otoczeniem bliższym i dalszym<sup>56</sup>.

*Kultura organizacyjna*<sup>57</sup> wytworzyła się w dowództwie jako twór niematerialny i może być postrzegana w kategoriach emocjonalno-behawioralnych: *przestrzennych* (ograniczona do obszaru oddziaływania dowództwa) i *zmiennych w czasie* (otoczenie dowództwa warunkuje jej kulturę). W wielu publikacjach istota kultury organizacji sprowadza się do:

- stopnia podejmowania ryzyka i inicjatywy własnej członków organizacji,
- szczegółowości działania pracowników (analiza celów i zadań),
- nastawienia na wyniki działania nie na sposób, metody do nich prowadzące,
- nastawienia na członków organizacji,
- nastawienia na zespoły,
- rywalizacji i stabilizacji<sup>58</sup>.

Wychodząc z takiego przedstawienia istoty kultury organizacji można stwierdzić, że kultura organizacji zhierarchizowanej, jaką jest dowództwo ograniczona jest czasem, przestrzenią, siłami oddziaływania i jej kierunkami i może być *twórcza i destrukcyjna*.

<sup>56</sup> Elementy systemu doskonalenia dowództwa brygady takie jak: formy, metody, infrastruktura i środki dydaktyczne, zasady nauczania i doskonalenia, organizacja i podmioty procesu pozostają we współzależności z otoczeniem dowództwa jako organizacji a stopień interferencji jest zróżnicowany oddzielnie dla każdego z elementów.

<sup>57</sup> Przez kulturę organizacyjną można rozumieć: „całość zawierającą wiedzę, wierzenia, sztukę, prawo, moralność, zwyczaje oraz wszystkie umiejętności i nawyki przyswojone przez człowieka jako członka danej społeczności” za: R. Jaworski, *Zarządzanie kulturą organizacji w warunkach globalizacji*, (w:) Lisiecki M, *Zmiany jako czynnik ...* Dz. cyt., Najbardziej przejrzystą definicję kultury organizacji przedstawiono w pracy pod red. Strzoda M. (red.), *Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania*, AON, Warszawa 2002: „zespół norm, wartości, wzorców zachowania, mitów, symboli oraz wytworów materialnych określających specyficzne postawy i przekonania oraz zachowanie członków organizacji”.

<sup>58</sup> Por. S.R. Robins, *Zarządzanie w organizacji*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998; J.K. Solarz, *Narodowe style zarządzania. Mity i fakty?*, Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Gdańsk-Lódź 1984.

Charakterystycznym elementem kultury dowództwa jest:

- kontrolowany stopień podejmowania ryzyka w działaniu, a co za tym idzie ograniczona innowacyjność działania;
- analityczne podejście do rozwiązywania problemów, zadań, osiągnięcia celów (drobiazgowość);
- „proceduralizm” działania (tryb planowania, organizowania i prowadzenia działań ściśle określony w instrukcjach, regulaminach, procedurach);
- nastawienie na zespoły, wokół których koncentruje się funkcjonowanie dowództwa;
- stabilizacja rozwoju a nie stabilny rozwój.

Zastosowanie symulacji numerycznych może spotkać się w praktyce z jedną z trzech ustalonych przez kulturę organizacji postaw: *przychylną, obojętną, akceptowalności, wrogości.*

Kultura organizacji w tym kontekście stanowi *szansę* i *barierę*. Szansa wiąże się z wpływem nowych wzorców, norm, wartości wraz z kadencyjną zmianą na stanowiskach, a przede wszystkim wpływem kadr dowódczo-sztabowych ukształtowanych w innych warunkach kulturowych w kraju i za granicą. Bariera w zastosowaniu symulacji numerycznych może być zbiór cech indywidualnych i zespołowych, takich jak: negatywny stosunek do zmian, indywidualizm personalny lub jego zupełny brak (postawa maskowania w tłumie), stosunek do pracy zawodowej, unikanie sytuacji problemowych, materialne przesłanki działania.

Bezpośrednio z kulturą organizacji wiążą się *postawy i zachowania związane z postępem społecznym i nowymi wzorcami i ideałami.* Wprowadzenie nowych narzędzi, sposobów uczenia się wymaga od każdego elementu dowództwa opanowania nowych umiejętności profesjonalnych, nabycia wiedzy. Bez wiedzy i umiejętności trudno wprowadzać i utrzymywać w zastosowaniu nowości techniczne i sposoby rozwiązywania problemów.

Zmiana postaw i zachowań w kierunku organizacji – dowództwa uczącego się, innowacyjnego poprzez zarządzanie wiedzą stanowi jeden z elementów strategii rozwoju. Zarządzanie wiedzą, jako element strategii rozwoju dowództwa, to zbiór źródeł informacji jako wiedzy, procesów informacyjnych, a także zasad, norm

i technik generowania informacji, gromadzenia i przechowywania informacji nieprzetworzonej, przetwarzania informacji, przekazywania i udostępniania informacji, wykorzystywania informacji<sup>59</sup>. Zarządzanie wiedzą jest zarządzaniem systemem informacyjnym w ujęciu personalnym, gdzie główny nacisk kładzie się na element ludzki powiązany z innymi elementami systemu: zasobami, metodami i technikami.

Budowa dowództwa jako organizacji uczącej się wiąże się z przeobrażeniami życia społecznego w oparciu o rozwój w kierunku społeczeństwa informacyjnego, telekomunikacyjnego. Wykorzystanie technologii do podnoszenia efektywności kształcenia, zwłaszcza w obszarze samoedukacji, wynika ze zmian postaw i zachowań współczesnego człowieka. Podnoszenie wiedzy ogólnej i specjalistycznej warunkowane jest zmianami w strukturze społecznej, dostrzeżeniem ekonomiczności takiego działania. Wiedza i umiejętności jako podstawowy zasób każdego człowieka wpływają na jego atrakcyjność personalną<sup>60</sup>.

*Profesjonalizm* wiąże się nieodłącznie z kwalifikacjami, postawami i zachowaniami wyróżniającymi osoby osiągające największą efektywność w działaniu. Profesjonalizm jest pochodną tego, co jest określane jako kompetencje – „wiedza, umiejętności, zachowania, przymioty i postawy wyróżniające te osoby, które osiągają najwyższą efektywność” i jako kwalifikacje – „umiejętności zdobyte przez wykształcenie i doświadczenie potrzebne do wykonywania określonej pracy, czynności, funkcji”<sup>61</sup>.

Profesjonalizm odnosi się do dyspozycji psychicznych składających się na osobowość człowieka: dyspozycji kierunkowych i instrumentalnych<sup>62</sup>. Pierwsze dotyczą strony emocjonalnej, drugie strony intelektualno-sprawnościowej osobowości człowieka. Jako czynnik determinujący zastosowanie symulacji numerycznych w doskonaleniu dowództwa profesjonalizm stanowi czynnik sprawczy i innowacyjny.

<sup>59</sup> A. Szewczyk, G. Wojarnik, *Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001, s. 43.

<sup>60</sup> Maksymalny poziom kompetencji zawodowych, zdobywanie całego szeregu cech osobowościowych, wszechstronnej kompetencji, umiejętności organizacyjnych, zdolności postrzegania rzeczywistości to zbiór warunków do osiągnięcia poziomu atrakcyjności personalnej. Por. A. Majewska, *Edukacja dorosłych a praca andragoga*, (w:) Horyń W., Maciejewski J. (red.), *Nauczyciel andragog u progu XXI wieku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002.

<sup>61</sup> M. Strzoda, *Wybrane...*, dz. cyt.

<sup>62</sup> P. Tyrała, *Kształtowanie priorytetowych kompetencji w kształceniu dorosłych*, (w:) *Nauczyciel andragog...*, dz. cyt.

## WNIOSKI:

- Modelowanie jest skomplikowaną metodą i techniką badawczą, której zastosowanie w naukach wojskowych jest wskazane i efektywne.
- Symulacje numeryczne w systemie doskonalenia kadr dowódczych i sztabowych można rozpatrywać jako: narzędzie wspomagające, technikę edukacji medialnej, metodę i technikę badawczą realizowaną na potrzeby procesu dydaktycznego.
- Zastosowanie rozwiązań organizacyjnych i technicznych dostępu do aplikacji wspomagających proces kształcenia i doskonalenia, wdrażanie nowych technologii kształcenia specjalistycznego zgodnego ze strategią rozwoju wojsk stanowi element koncepcji kształcenia ustawicznego implementowanego do systemu szkolenia wojskowego.
- Elementy systemu doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych, rozpatrywane jako proces, w zadanym horyzoncie czasowym, umożliwiają modelowanie przy wykorzystaniu numerycznych narzędzi wspomagających.

### 3. PROCES DOSKONALENIA ZAWODOWEGO KADRY OFICERSKIEJ W ORGANIZACJI WOJSKOWEJ

Początek lat dziewięćdziesiątych XX wieku niosących za sobą duże tempo zmian w sferze ustrojowej, ekonomicznej i militarnej, okres przygotowawczy i wstąpienie Polski do NATO spowodował rewolucyjne zmiany nieomal we wszystkich obszarach organizacyjno-strukturalnych naszego państwa. Miało to również istotny wpływ na funkcjonowanie Sił Zbrojnych RP i nierozzerwalnie z nimi związaną politykę kadrową<sup>1</sup> oraz pozostające z nią w stałym związku struktury organizacyjne placówek szkolnictwa wojskowego.

U schyłku XX wieku stało się jasne, że aby efektywnie kierować Siłami Zbrojnymi Rzeczypospolitej Polskiej, należy zastosować nowoczesną i skuteczną politykę kadrową, stosowaną w sposób umiejętny i konsekwentny.

Początkowe zmiany w przepisach odnoszących się do zagadnień związanych ze służbą żołnierzy zawodowych były prowadzone doraźnie, stosownie do potrzeb i zmieniających się struktur organizacyjnych Sił Zbrojnych RP. Jednak w miarę upływu czasu pojawiła się potrzeba wprowadzenia zmian całościowych. Efektem tego było opracowanie i wdrożenie nowej ustawy pragmatycznej oraz wynikających z zawartych w niej regulacji prawnych przepisów wykonawczych (rozporządzeń i decyzji MON). Wprowadziły one szereg rewolucyjnych zmian odnoszących się do szeroko pojętej polityki kadrowej, regulującej przede wszystkim przebieg służby całej kadry zawodowej SZ RP. Zmiany te miały zapewnić również efektywne kierowanie systemem obronnym państwa. Wprowadzona wtedy nowoczesna polityka kadrowa obejmowała zasady rozwoju zawodowego kadry, system kształcenia i doskonalenia zawodowego, opiniowanie służbowe, system uposażeń oraz kompetencje kadrowe. Wprowadzenie nowej ustawy o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych zmieniło w zasadniczy sposób politykę w zakresie rozwoju i kariery żołnierzy zawodowych. Dotychczasowy rozwój żołnierzy zawodowych uzależniony od wysługi lat w danym

<sup>1</sup> Polityka Kadrowa w Siłach Zbrojnych – to celowa i zorganizowana działalność Ministra Obrony Narodowej i jego organów, zorientowana na efektywne zarządzanie zasobami kadrowymi resortu w warunkach pokoju i wojny. J. Buczyński i inni, *Polityka Kadrowa w Siłach Zbrojnych RP*, DK i SzW, Warszawa 2002, s. 16.

stopniu został zastąpiony modelem przebiegu służby, który przewidywał odpowiednie następstwo zajmowania kolejnych stanowisk służbowych w poszczególnych korpusach osobowych, określonych dla oficerów, podoficerów i szeregowych zawodowych. W modelach tych określono również formy kształcenia (studia podyplomowe i kursy), których ukończenie było jednym z elementów warunkujących objęcie kolejnych stanowisk służbowych.

### **3.1. UWARUNKOWANIA FORMALNO-PRAWNE FUNKCJONOWANIA SYSTEMU DOSKONALENIA KADR W ORGANIZACJI WOJSKOWEJ**

Na początku 2001 roku Minister Obrony Narodowej powołał zespół roboczy pod kierownictwem Dyrektora Departamentu Kadr i Szkolnictwa Wojskowego, którego zadaniem było poddanie analizie i przystosowanie do zmienionych uwarunkowań społecznych i polityczno-militarnych struktur organizacyjnych poszczególnych elementów Sił Zbrojnych RP, jak również obowiązujących wówczas zasad polityki kadrowej.

Nowa polityka kadrowa w Siłach Zbrojnych RP, rozumiana jako celowa i zorganizowana działalność Ministerstwa Obrony Narodowej i jego organów, stanowiąca integralną część kierowania siłami zbrojnymi, zorientowana została na efektywne zarządzanie zasobami kadrowymi resortu w warunkach pokoju i wojny.

W związku z tym, rozpoczynając prace zespołu założono, iż nowe zasady polityki kadrowej powinny zapewnić:

- podniesienie efektywności wyszukiwania żołnierzy zawodowych o najlepszych predyspozycjach i kwalifikacjach przewidzianych do wyznaczenia na nowe, wyższe stanowiska służbowe;
- przywrócenie właściwej rangi stopniu wojskowemu, poprzez utożsamienie stopnia stanowiska etatowego ze stopniem wojskowym żołnierza zawodowego, mającego być wyznaczonym na to stanowisko;
- znajomość przez każdego żołnierza zawodowego prognozy dalszej służby w odniesieniu do własnej osoby na 2-3 kadencje naprzód;
- ilościową strukturę stopni wojskowych w roku 2006, zgodną z „Programem Rozwoju i Modernizacji Technicznej w Siłach Zbrojnych na lata 2001-2006.

W drugiej dekadzie 2003 roku rozpoczęto prace związane z wdrożeniem nowej polityki kadrowej, określonej w przyjętej przez Sejm ustawie z dnia 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (Dz. U. Nr 179, poz. 1750, z późn. zm.), z której wynikają m.in.:

- zasady powoływania do zawodowej służby wojskowej;
- zasady przebiegu służby wojskowej żołnierzy zawodowych;
- podstawowe uprawnienia i obowiązki służbowe żołnierzy zawodowych w tym uprawnienia w zakresie działalności publicznej;
- zasady otrzymywania uposażenia i innych należności pieniężnych przez żołnierzy zawodowych;
- zasady zwalniania żołnierzy zawodowych z zawodowej służby wojskowej;
- przebieg służby wojskowej kandydatów na żołnierzy zawodowych;
- przebieg służby wojskowej żołnierzy zawodowych i kandydatów na żołnierzy zawodowych w razie ogłoszenia mobilizacji, stanu wojennego i w czasie wojny<sup>2</sup>. W ślad za ustawą zostało wydanych ponad pięćdziesiąt rozporządzeń uszczegóławiających poszczególne przepisy w niej określone. Do najważniejszych z nich zaliczyć można:

– Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2003 r. w sprawie określenia liczby stanowisk służbowych w poszczególnych korpusach kadry zawodowej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. Nr 217, poz.2127). Określono w nim liczbę stanowisk żołnierzy zawodowych w poszczególnych korpusach kadry zawodowej SZ RP<sup>3</sup>, które powinny zostać osiągnięte stopniowo do dnia 31 grudnia 2008 roku.

– Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 grudnia 2003 r. w sprawie korpusów osobowych i grup osobowych kadry zawodowej SZ RP (Dz. U. Nr 217, poz. 2140). Zostało w nim wyodrębnionych 16 korpusów osobowych żołnierzy zawodowych, które z kolei zostały zawierają od 1 do 8 grup osobowych. Rozporządzenie to zostało zmienione przez rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 30 kwietnia 2008 r. w sprawie korpusów osobowych i grup

<sup>2</sup> Art. 1, cyt. Ustawy.

<sup>3</sup> W rozporządzeniu określono liczbę stanowisk w korpusach: oficerów zawodowych – 27500 stanowisk służbowych, podoficerów zawodowych – 46650 stanowisk; i szeregowych zawodowych – 17000 stanowisk.

osobowych kadry zawodowej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (Dz. U. Nr 86, poz. 531), w którym wyszczególniono 18 korpusów osobowych kadry zawodowej Sił Zbrojnych RP, ustalając dla nich nowy podział na grupy osobowe oraz oznaczając je nowymi cechami. Na mocy tego rozporządzenia dotychczasowe cechy korpusów osobowych i grup osobowych określone w etatach komórek i jednostek organizacyjnych, decyzjach personalnych i karatach ewidencyjnych zachowują swą ważność do 31 grudnia 2010 r.

– Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 15 kwietnia 2004 r. w sprawie trybu wyznaczania żołnierzy zawodowych na stanowiska służbowe i zwalniania z tych stanowisk (Dz. U. Nr 108, poz. 1144, z późn. zm.), w którym między innymi określono szczegółowy tryb wyznaczania żołnierzy zawodowych na stanowiska służbowe i zwalniania z tych stanowisk, w tym zasady i tryb organizacji oraz kierowania żołnierzy na kursy specjalistyczne przed wyznaczeniem na stanowiska, szczegółowe warunki i tryb zaliczania i przenoszenia żołnierzy do innego korpusu osobowego lub grupy osobowej oraz tryb przenoszenia żołnierzy do rezerwy kadrowej, warunki i sposób pełnienia przez nich zawodowej służby wojskowej w tym okresie, a także sposób nakładania na nich zadań służbowych oraz rozliczania z ich wykonania, oraz limit żołnierzy, pozostających w rezerwie kadrowej. Rozporządzenie to również zostało zmienione przez rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 18 grudnia 2007 r. w sprawie trybu wyznaczania żołnierzy zawodowych na stanowiska służbowe i zwalniania z tych stanowisk (Dz. U. Nr 243, poz. 1788), będące efektem zmiany przepisów w samej ustawie o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.

– Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 24 maja 2004 r. w sprawie kierowania i udzielania pomocy żołnierzom zawodowym w związku z pobieraniem przez nich nauki oraz ustalania równowartości kosztów poniesionych w związku z nauką (Dz. U. Nr 135, poz. 1451) określające między innymi szczegółowy zakres i tryb kierowania żołnierzy zawodowych na studia lub naukę oraz organy właściwe w tych sprawach.

Treści zawarte w powyższych rozporządzeniach miały istotny wpływ nie tylko na nowe struktury organizacyjne jednostek Sił Zbrojnych RP, ale również na kontynuację prac związanych z wdrożeniem kolejnych integralnych elementów polityki kadrowej, jakimi było m.in. określenie ilości stanowisk w poszczególnych korpusach osobowych

kadry zawodowej Sił Zbrojnych RP, likwidacja korpusu osobowego chorążych, stworzenie korpusu osobowego szeregowych zawodowych. Dokonano również zdecydowanego rozdziału funkcji oficerskich od podoficerskich.

Ponadto regulacje prawne nowej ustawy pragmatycznej oraz przepisów wykonawczych do niej wydanych obligowały Ministra Obrony Narodowej do wydawania kolejnych decyzji wprowadzających szczegółowe rozwiązania systemowe, zapewniające sprawne funkcjonowanie polityki kadrowej. Jedną z podstawowych decyzji była decyzja Nr 377/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 30 grudnia 2003 r. w sprawie wprowadzenia modeli przebiegu służby w korpusach kadry zawodowej. Decyzja ta wprowadziła opracowane dla poszczególnych korpusów osobowych modele przebiegu służby zarówno dla oficerów jak i podoficerów zawodowych. Odzwierciedlają one możliwe drogi rozwoju zawodowego. Sposób wyznaczania oficerów na kolejne stanowiska służbowe i przebieg ich służby w poszczególnych obszarach stanowisk Sił Zbrojnych RP określono jako „zasady rozwoju służbowego żołnierzy zawodowych”. Dla każdego modelu przebiegu służby określono takie elementy jak: model właściwy; opis specyficznych właściwości przebiegu służby oficerów zawodowych w korpusie osobowym którego dany model dotyczy; wykaz stanowisk służbowych na które można wyznaczyć oficera z innego korpusu osobowego w ramach danego modelu; wykaz nazw stanowisk służbowych przy uwzględnieniu stopnia etatowego i grup osobowych oraz wykaz studiów i kursów specjalistycznych warunkujących wyznaczenie na kolejne, wyższe stanowiska służbowe.

**Z analizy poszczególnych modeli przebiegu służby oficerów zawodowych w poszczególnych korpusach osobowych wynika, iż zasadniczo różnią się one od siebie jedynie nazwami stanowisk w poszczególnych korpusach i grupach osobowych na poszczególnych etapach przebiegu służby oraz rodzajami kursów warunkujących wyznaczenie na kolejne wyższe stanowiska służbowe. Zasady przebiegu służby, wyznaczania na kolejne stanowiska służbowe i czynniki przebiegu służby w nich zawarte są takie same w poszczególnych modelach, niezależnie od korpusu osobowego. Oczywiście możemy znaleźć pewne odstępstwa od tych prawidłowości w kilku grupach osobowych. I tak na przykład, w korpusie osobowym lotnictwa do takich grup osobowych możemy zaliczyć: pilotów,**

nawigatorów i oficerów służby ruchu lotniczego. Oficerowie ci w pierwszym etapie służby zajmują stanowiska w grupie stanowisk szczególnych. Dopiero po ukończeniu studiów podyplomowych (np. w AON), ich dalsza służba będzie ściśle związana z obszarami stanowisk zasadniczych i zabezpieczających. Główną przyczyną takiego stanu rzeczy są szczególne kwalifikacje, jak również konieczność posiadania przez oficerów z tych grup osobowych licencji zawodowych niezbędnych do wykonywania obowiązków na stanowiskach dla nich przeznaczonych (np. pilota, nawigatora, oficera ruchu lotniczego).

Wyniki analiz poszczególnych elementów modelu przebiegu służby oficerów pozwalają wyróżnić między innymi takie elementy jak: doświadczenie zawodowe zdobywane przez oficera na poszczególnych stanowiskach służbowych w danym etapie służby, formy szkolenia i doskonalenia zawodowego w poszczególnych etapach służby, typy stanowisk występujące w poszczególnych stopniach etatowych oraz możliwości rozwoju zawodowego.

### **3.2. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU DOSKONALENIA ZAWODOWEGO OFICERÓW**

Jednym z głównych elementów polityki kadrowej, obok zasad określających rozwój zawodowy, opiniowanie służbowe, system uposażeń i kompetencje kadrowe jest system kształcenia i doskonalenia zawodowego kadry. W ramach tego systemu realizowane jest jakościowe przygotowanie żołnierzy zawodowych do obejmowania kolejnych, wyższych stanowisk służbowych. System ten określa zasady, mechanizmy oraz formy kształcenia i doskonalenia zawodowego, umożliwiające żołnierzom zawodowym podnoszenie swoich kwalifikacji w trakcie służby wojskowej. Odpowiednie formy i metody doskonalenia zawodowego, przewidziane na poszczególnych etapach kariery zawodowej żołnierzy, uwzględniają nie tylko indywidualne motywacje i predyspozycje żołnierzy, ale przede wszystkim zapotrzebowanie sił zbrojnych na wysokokwalifikowaną kadre.

Nowy system doskonalenia żołnierzy zawodowych, wprowadzony decyzją Nr 276/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 14 września 2004 r. w sprawie wprowadzenia „Systemu Doskonalenia Zawodowego Kadry w Siłach Zbrojnych RP”,

miał przede wszystkim zapewnić spełnienie wymagań w zakresie kwalifikacji zawodowych stawianych zarówno przed oficerami i podoficerami.

Kwalifikacje te rozumiane były jako nabyta przez żołnierzy zawodowych w czasie studiów i kursów wiedza, umiejętności i nawyki, zapewniające sprawne i skuteczne działanie służbowe na określonych stanowiskach i w różnych warunkach.

Wyróżnione tu zostały kwalifikacje ogólne, kierunkowe oraz specjalistyczne.

**Kwalifikacje ogólne** to wiedza i umiejętności pozwalające brać aktywny udział w życiu społecznym oraz wszechstronnie i skutecznie rozwijać własną osobowość, a także umożliwiające sprawne nabywanie kwalifikacji kierunkowych i specjalistycznych. Składają się na nie kwalifikacje ogólnokształcące i kwalifikacje humanistyczne, w tym znajomość języków obcych.

**Kwalifikacje kierunkowe** to wiedza i umiejętności niezbędne do działania w Siłach Zbrojnych RP, a także w dowództwach, sztabach i siłach Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego. Nabywane są podczas kształcenia zawodowego przygotowującego do wykonywania funkcji dowódczych i sztabowych (planowania, organizowania, motywowania i kontroli). Kwalifikacje kierunkowe obejmują wiedzę i umiejętności ogólnowojskowe, dowódcze i sztabowe oraz umiejętności samodoskonalenia.

**Kwalifikacje specjalistyczne** określają zakres i poziom wiedzy oraz umiejętności, wynikających ze specyfiki zadań realizowanych na określonych stanowiskach służbowych. Obejmują kwalifikacje taktyczno-operacyjnego wykorzystania związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk oraz kwalifikacje techniczne niezbędne do prawidłowej eksploatacji sprzętu i uzbrojenia.

Główne kanony systemu doskonalenia zdefiniowane zostały jako:

1. Konieczność posiadania minimalnych wymagań kwalifikacyjnych do wyznaczania na stanowiska służbowe zszeregowane do poszczególnych stopni etatowych.

2. Przygotowanie do wykonywania obowiązków na konkretnych stanowiskach służbowych bezpośrednio przed objęciem tych stanowisk.

Minimalne kwalifikacje oficerów do wyznaczania na stanowiska służbowe determinowało sześć podstawowych poziomów kształcenia:

- poziom dowódcy plutonu;
- poziom dowódcy kompanii;
- poziom stanowisk zaszeregowanych do stopnia majora;
- poziom dowódcy batalionu i stanowisk równorzędnych;
- poziom dowódcy pułku i stanowisk równorzędnych;
- poziom dowódcy brygady i stanowisk równorzędnych.

Poziomy te tworzą jednocześnie szczeble kariery oficerów w modelu przebiegu służby wynikające również z przepisów ustawy pragmatycznej. Wyznaczenie oficera na odpowiednie stanowisko służbowe wymagało ukończenia studiów wyższych (na poziomie magisterskim), studiów podyplomowych bądź kursów specjalistycznych:

– Warunkiem uzyskania stopnia oficerskiego „podporucznik” (poziom dowódcy plutonu) jest ukończenie studiów magisterskich realizowanych w uczelni wojskowej bądź roczne przeszkolenie osób po studiach cywilnych.

– Na stanowisko o stopniu etatowym „kapitan” (poziom dowódcy kompanii) można wyznaczyć oficera, który ukończył kurs specjalistyczny.

– Do wyznaczenia oficera na stanowisko o stopniu etatowym „major” konieczne jest ukończenie Podyplomowych Studiów Operacyjno-Taktycznych.

– Warunkiem wyznaczenia na stanowisko o stopniu etatowym „podpułkownik” (poziom dowódcy batalionu) jest ukończenie kursu specjalistycznego.

– Ukończenie studiów podyplomowych „Studium Operacyjno-Strategicznego” daje możliwość wyznaczenia oficera na stanowisko o stopniu etatowym „pułkownik” (poziom dowódcy pułku).

– Wyznaczenie na stanowisko o stopniu etatowym „generał brygady” (poziom dowódcy brygady) jest uwarunkowane ukończeniem studiów podyplomowych „Studium Polityki Obronnej”.

W przypadku podoficerów ich minimalne kwalifikacje zawodowe determinują założenia zawarte w modelu przebiegu służby zawodowej dla tego korpusu.

Podoficerowie do stopnia sierżanta przewidywani są do wypełniania funkcji instruktorskich i dowódczych w pododdziałach (dowódca drużyny, załogi, obsługi,

pomocnik dowódcy plutonu). Stąd też podoficerowie do stopnia sierżanta powinni posiadać wiedzę i umiejętności z obszaru organizowania i prowadzenia działań drużyny,

w tym szkolenia żołnierzy i ich motywowania do działania.

Natomiast podoficerowie od stopnia starszego sierżanta do stopnia starszego chorążego sztabowego przewidywani są do wypełniania funkcji w sztabach i dowództwach od szczebla batalionu wzwyż. Od tych podoficerów dodatkowo wymaga się umiejętności pracy sztabowej, w tym realizacji czynności w ramach przyjętych procedur dowodzenia i umiejętności w zakresie pracy biurowo-sztabowej.

Zakres wiedzy i umiejętności dla podoficerów obejmuje trzy podstawowe poziomy doskonalenia:

- poziomu dowódcy drużyny;
- poziomu pomocnika dowódcy plutonu;
- poziomu podoficera specjalisty.

*1. Stanowisko o stopniu etatowym (STE) kaprala – poziom dowódcy drużyny.*

Na stanowisko dowódcy drużyny lub równorzędne wyznacza się absolwentów szkoły podoficerskiej posiadających świadectwo dojrzałości. Podoficerowie muszą posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu: kierowania małymi zespołami, w tym motywowania podwładnych, taktyki ogólnej, szkolenia ogniowego, szkolenia specjalistycznego, szkolenia ogólnowojskowego oraz metodyki szkolenia wojskowego.

*2. Stanowisko o STE plutonowego – poziom pomocnika dowódcy plutonu.*

Po ukończeniu kursu specjalistyczno-ogólnodowódczego podoficerowie obejmują stanowiska zaszeregowane do stopnia etatowego „plutonowy” – pomocnika dowódcy plutonu, dowódcy drużyny rozpoznania, dowódcy załogi lub równorzędne. Wymaga się od nich wiedzy i umiejętności niezbędnych do wspomagania dowódcy plutonu.

*3. Stanowisko o STE chorążego – poziom podoficera specjalisty.*

Po ukończeniu kursu specjalistycznego podoficerowie obejmują stanowiska zaszeregowane do stopnia etatowego „chorąży” – podoficer specjalista, dowódca kursu (grupy) lub równorzędne. Podoficerowie muszą posiadać wiedzę i umiejętności

z zakresu: zachowań przywódczych, taktyki rodzajów wojsk, szkolenia ogniowego, szkolenia specjalistycznego, szkolenia ogólnowojskowego, metodyki szkolenia wojskowego, prowadzenia gospodarki materiałowej, psychologii dowodzenia, przepisów wojskowych oraz działania patroli rozminowania.

Z analizy systemu doskonalenia zawodowego wynika, że obowiązywać miała zasada dawkania minimalnej wiedzy, ścisły praktycyzm i zawężenie kwalifikacji zawodowych wyłącznie do czynności służbowych. Sylwetka żołnierza zawodowego, jaka wyłaniała się z tak określonego systemu doskonalenia zawodowego, to raczej rzemieślnik niż mistrz i raczej pragmatyk niż humanista.

Drugim elementem, który brano pod uwagę przy opracowywaniu systemu doskonalenia zawodowego były wymagania w zakresie potrzeb ilościowych Sił Zbrojnych RP.

Za podstawę wszelkich analiz i wyliczeń ilościowych dotyczących potrzeb kształcenia żołnierzy zawodowych przyjęto obowiązujące w tej materii dokumenty normatywno-prawne, które określały zarówno wielkość Sił Zbrojnych RP jak i stopień uzawodowienia oraz kolejne etapy osiągania tych parametrów.

Potrzeby te wynikały z założeń określonych w następujących dokumentach:

1. Ustawie z 25 maja 2001 roku o przebudowie i modernizacji technicznej oraz finansowaniu Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.
2. Ustawie z 11 września 2003 roku o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych.
3. Rozporządzeniu Rady Ministrów z 3 grudnia 2003 r. w sprawie określenia liczby stanowisk służbowych w poszczególnych korpusach kadry zawodowej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.
4. Rozporządzeniu Ministra Obrony Narodowej z dnia 24 października 2002 r. w sprawie określenia struktury etatowej Sił Zbrojnych RP.
5. Zarządzenie Nr 25/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 1 października 2004 r. w sprawie „Programu rozwoju Sił Zbrojnych w latach 2005-2010”.

Potrzeby ilościowe w zakresie kształcenia i doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych związane były z:

- zapelnieniem istniejących wakatów;

– zmianami struktury etatowej Sił Zbrojnych RP, w tym również ze zwiększeniem stopnia uzawodowienia;

– uzupełnieniem corocznych naturalnych zwolnień;

– koniecznością podnoszenia i uzupełniania kwalifikacji kadry zawodowej.

Potrzeby kształcenia w Siłach Zbrojnych RP w celu uzupełniania kadry na nieobsadzone stanowiska służbowe oceniane były na podstawie porównania aktualnego stanu etatowego i ewidencyjnego Sił Zbrojnych RP.

Liczby stanowisk służbowych i stan ewidencyjny Sił Zbrojnych RP w poszczególnych korpusach kadry zawodowej determinowały potrzeby w zakresie uzupełniania stanów osobowych w poszczególnych korpusach.

Jednak zakładano, że proces związany z uzupełnianiem nieobsadzonych stanowisk nie zostanie zakończony w momencie zrównania stanów ewidencyjnych ze stanami etatowymi. W korpusach osobowych podoficerów i szeregowych zawodowych przygotowanie kadr związane było ze stopniowym zwiększaniem poziomu uzawodowienia Sił Zbrojnych RP, które wynosiło od 56% w 2005 roku do (zakładanego wówczas) 65% w 2010 roku, przy stanie Sił Zbrojnych wynoszącym 150000 żołnierzy.

W korpusie osobowym oficerów nie przewidywano zwiększonych potrzeb kształcenia, gdyż liczba stanowisk miała zostać utrzymana na stałym poziomie (27500) w poszczególnych latach.

W korpusie podoficerów początkowo zakładano zmniejszenie stanu etatowego o ok. 2250, tj. do 46650 stanowisk do 2010 roku, następnie wzrost do 47500 stanowisk w 2012 roku. Na liczebność korpusu podoficerów miały mieć wpływ dwa czynniki:

– *Zmiana struktury stanowisk tego korpusu.* Z jednej strony nastąpiło przekształcenie, po wejściu w życie nowej ustawy pragmatycznej, około 4000 stanowisk podoficerów zasadniczej służby wojskowej na stanowiska zawodowe. Z drugiej strony prowadzona była racjonalizacja zatrudnienia w korpusie podoficerskim. Ponad 6.000 stanowisk etatowych, których zaszeregowanie było uważane za zbyt wysokie, miało zostać zamienione na stanowiska szeregowych zawodowych. Były to głównie stanowiska kierowców, mechaników z prawem jazdy wyższych kategorii, mechaników, operatorów, itp.

– *Uzawodowienie Sił Zbrojnych RP*, powodujące wzrost liczby stanowisk etatowych także w korpusie podoficerów.

W związku z tym, mimo malejącej liczby stanowisk podoficerskich w pierwszych latach, w ciągu dwu lat przewidywano wykształcenia co najmniej 6000 podoficerów (3.000 rocznie). W związku z tym zdecydowano się nie zmniejszać liczby centrów szkolenia, które były naturalną bazą szkolenia podoficerów.

Najistotniejsze zmiany miały nastąpić wśród szeregowych zawodowych. W korpusie tym planowany był sukcesywny wzrost stanowisk, aż do osiągnięcia liczby 24.000 w 2010 roku. Zakładano kontynuowanie tego procesu, to jest osiągnięcie w 2012 roku maksymalnego stopnia uzawodowienia na poziomie 70% w wyniku zwiększenia korpusu osobowego szeregowych zawodowych do 30 000. Rodziło to potrzebę kształcenia coraz większej liczby szeregowych zawodowych.

Kolejny czynnik, który brano pod uwagę przy opracowywaniu założeń dla systemu kształcenia żołnierzy związany był z uzupełnianiem naturalnych ubytków kadry. Zakładano, że przy czterdziestoletniej służbie wynosił on będzie około 2,5%. Zakładano przy tym, że ze względu na rygorystyczne zasady obejmowania stanowisk wynikające z pragmatyki kadrowej zawartej w ustawie z 11 września 2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych, w początkowym okresie funkcjonowania systemu decyzje o zakończeniu służby będą częstsze.

Szacowano, że zwolnienia będą się kształtować na poziomie co najmniej 3% rocznie. Skutkować to będzie potrzebą przygotowania nowych ok. 850 oficerów. W związku z tym pojawiła się konieczność jednoczesnego kształcenia około 3000 kandydatów w czteroletnim cyklu kształcenia. Przy ewentualnym wydłużeniu okresu kształcenia do pięciu lat, liczba ta miała wzrosnąć do około 4000.

Po uwzględnieniu tak określonych założeń dotyczących wykształcenia i oszacowaniu potrzeb związanych z uzupełnianiem stanów etatowych opracowano System Doskonalenia Zawodowego Kadry, w ramach którego dla oficerów miały być prowadzone studia podyplomowe i kursy specjalistyczne, związane z obejmowaniem kolejnych stanowisk służbowych oraz podnoszeniem i uzupełnianiem kwalifikacji wymaganych na określonych stanowiskach.

W ramach rocznych studiów podyplomowych powinny być organizowane:

- Podyplomowe studia „Studium Polityki Obronnej” dla 12 osób,
- Podyplomowe studia „Studium Operacyjno-Strategiczne” dla 30 osób,
- Podyplomowe „Studia Operacyjno-Taktyczne” – organizowane na trzech kierunkach: Wojska Lądowe, Siły Powietrzne i Logistyka dla 300 osób oraz na jednym kierunku w Akademii Marynarki Wojennej dla 60 osób.

Rocznie na wszystkich kierunkach studiów podyplomowych przeszkolonych powinno być około 400 oficerów. Natomiast w ramach kursów doskonalenia zawodowego miały być organizowane:

- 102 kursy specjalistyczne dla oficerów – łącznie dla około 1500 osób, na które przeznaczyć trzeba około 9000 godzin,
- 16 kursów specjalistycznych dla oficerów prowadzonych w celu uzyskania dodatkowych kwalifikacji zawodowych – dla około 240 osób – realizowanych łącznie w czasie 1500 godzin,
- 81 kursów specjalistycznych dla oficerów, organizowanych według zgłoszonych potrzeb – maksymalnie dla około 1200 osób – w czasie 8100 godzin.

Ogółem na kursach oficerskich planowane było doksztalcanie 2940 oficerów przez 18600 godzin. Oficerowie ci mieli przebywać na kursach w różnym czasie, dlatego w celu oszacowania wymagań w stosunku do szkolnictwa posłużono się liczbą godzin. Liczba godzin przeznaczona na kursy pozwoliłaby na zorganizowanie około 19 rocznych studiów.

Razem system szkolnictwa miał być przygotowany do prowadzenia 6 rodzajów studiów podyplomowych i 199 kursów różnej długości, na których przeszkolonych może być 3340 oficerów, w tym około 400 na rocznych studiach.

System doskonalenia zawodowego podoficerów zawodowych obejmował:

- 149 kursów specjalistycznych – łącznie dla około 5520 osób – 19000 godzin,
- 37 kursów specjalistycznych prowadzonych w celu uzyskania dodatkowych kwalifikacji zawodowych – łącznie około 680 osób – 4500 godzin,
- 11 kursów specjalistycznych dla podoficerów, organizowanych według zgłoszonych potrzeb maksymalnie dla około 250 osób – 2250 godzin.

Razem system ten obejmował 197 kursów dla 6450 podoficerów, na których realizację przeznaczyć trzeba było około 25750 godzin. Mimo iż podoficerowie nie

będą przebywać na kursach w jednym czasie, ogromna skala doksztalcania (liczba godzin dydaktycznych) stawiała przed systemem szkolnictwa znaczne wyzwania.

Przy ocenie ilościowych potrzeb szkoleniowych założono stosunkowo ostrożne kalkulacje i dolne granice wskaźników liczbowych. Na przykład liczba zwalnianych co roku oficerów, podoficerów i szeregowych zawodowych mogła być znacznie większa, ponieważ stanowisk zaszeregowanych do wyższych stopni etatowych było wielokrotnie mniej niż stanowisk etatowych o niższym stopniu wojskowym. Ponadto bardzo rygorystyczny i skomplikowany sposób wyznaczania na stanowiska służbowe założony w zasadach działania kadrowego skutkował zwiększonym odpływem kadr. Mimo ostrożnych i bardzo oszczędnych kalkulacji globalna liczba kadr kształconych w ramach przyjętego systemu szkolnictwa zawodowego była bardzo duża.

Łącznie w skali roku systemem kształcenia Sił Zbrojnych RP należało by objąć:

- 4165 oficerów lub kandydatów na oficerów, w tym 1150 w systemie studiów,
- 7145 podoficerów w szkołach podoficerskich i na kursach,
- około 4000 szeregowych zawodowych.

### **3.3. CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU DOSKONALENIA ZAWODOWEGO KADRY W AKADEMII OBRONY NARODOWEJ**

W ramach Systemu Doskonalenia Zawodowego Kadry w Siłach Zbrojnych RP, wprowadzonego decyzją Ministra Obrony Narodowej Nr 276 z dnia 14.09.2004 r. w sprawie systemu doskonalenia zawodowego w Siłach Zbrojnych RP, w Akademii Obrony Narodowej prowadzone są studia podyplomowe i kursy specjalistyczne (*załącznik 1 i 2*). Z tych form kształcenia korzystają oficerowie, którzy przed objęciem kolejnych stanowisk służbowych powinni podnieść swoje kwalifikacje, lub uzupełnić wiedzę specjalistyczną wymaganą na tych stanowiskach.

W ramach tego systemu prowadzone są trzy poziomy stacjonarnych studiów podyplomowych:

- Studium Polityki Obronnej, którego celem jest przygotowanie oficerów planowanych do objęcia stanowisk o stopniu etatowym generała brygady, są to

stanowiska dowódcy brygady i równorzędne, prowadzone są na jednym kierunku w ciągu dwóch semestrów,

– Studium Operacyjno – Strategiczne, przygotowujące do objęcia stanowisk zaszergowanych do stopnia etatowego pułkownika, realizowane w ciągu dwóch semestrów na jednym kierunku,

– Studia Operacyjno - Taktyczne – początkowo prowadzone na trzech kierunkach: Wojska Lądowe, Siły Powietrzne i Logistyka w czasie dwóch semestrów, których uczestnikami byli oficerowie przygotowujący się do objęcia stanowisk zaszergowanych do stopnia etatowego majora.

Ponadto w ramach systemu doskonalenia zawodowego w Akademii planowanych było do realizacji ponad 40 różnego rodzaju kursów specjalistycznych, których uczestnikami mieli być oficerowie uzupełniający swoją wiedzę przed wyznaczeniem ich na inne stanowiska służbowe, przede wszystkim o stopniu etatowym podpułkownika lub majora.

W Akademii zaplanowanych zostało 5 kursów przygotowujących oficerów na stanowiska o stopniu etatowym podpułkownika i 6 kursów na stanowiska o stopniu etatowym majora. Są to kursy trwające od 2 tygodni do 3 miesięcy, których celem jest uaktualnienie i pogłębienie wiedzy oraz przygotowanie oficerów do praktycznej realizacji zadań na stanowiskach w dowództwach i sztabach, pionach szkolenia, jednostkach walki elektronicznej, jednostkach lub komórkach łączności i informatyki oraz logistycznych i społeczno-wychowawczych.

Drugą kategorią kursów były kursy, których celem było uzyskanie przez uczestników dodatkowych kwalifikacji zawodowych. Kursy te były najczęstszą kategorią doskonalenia zawodowego żołnierzy. W kategorii tej w Akademii Obrony Narodowej przewidywano możliwość zorganizowania, w zależności od występujących potrzeb, 42 kursów rocznie, które miały trwać od 5 do 15 dni. Dotyczyły one między innymi: obrony przed bronią masowego rażenia, walki elektronicznej i rozpoznania, dyscypliny wojskowej, uzbrojenia i informatyki, działalności kadrowej i administracyjnej, budżetu i finansów oraz szeregu innych dziedzin funkcjonowania

Sił Zbrojnych. Z tak dużej liczby kursów planowanych corocznie do realizacji w AON przeprowadzano najczęściej zaledwie połowę.

#### **3.4. NOWE ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU DOSKONALENIA ZAWODOWEGO OFICERÓW**

Zmiany uregulowań prawnych wprowadzone do ustawy pragmatycznej ustawą z dnia 24 sierpnia 2007 r. *o zmianie ustawy o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych oraz o zmianie niektórych innych ustaw* (Dz. U. nr 176 poz. 1242) oraz decyzja Nr 305/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 lipca 2007 r. *w sprawie reorganizacji wyższego szkolnictwa wojskowego*, a także wnioski z dotychczasowej realizacji procesu doskonalenia zawodowego kadry w Siłach Zbrojnych RP oraz profesjonalizacji SZ RP wymusiły konieczność zmiany dotychczas funkcjonujących rozwiązań w zakresie systemu doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych. Głównym celem zaproponowanych zmian było opracowanie nowego systemu, który zapewniłby profesjonalne przygotowanie żołnierzy, potrafiących kompetentnie realizować powierzone im zadania na wszystkich szczeblach zarządzania i dowodzenia w warunkach profesjonalizacji sił zbrojnych. Podobnie jak w poprzednim rozwiązaniu założono, że przed objęciem stanowiska o wyższym stopniu etatowym żołnierz zawodowy powinien ukończyć studia podyplomowe lub kurs kwalifikacyjny, co pozwoli mu na zaktualizowanie i poszerzenie wiedzy specjalistycznej z zakresu zadań, działania i rozwoju Sił Zbrojnych RP oraz zapewni mu wysoki standard wykształcenia ogólnego i profesjonalnego, umożliwiając skutecznie działanie w dynamicznie rozwijającym się środowisku technologicznym, menadżerskim i politycznym. Przejście kolejnych etapów i wyznaczenie żołnierza zawodowego na wyższe stanowisko służbowe będzie uzależnione od posiadanych przez niego kwalifikacji, czyli wykształcenia i praktyki zawodowej na zajmowanych dotychczas stanowiskach.

Decyzja Nr 420/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 12 września 2008 r. w sprawie wprowadzenia w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej systemu doskonalenia zawodowego żołnierzy zawodowych wprowadziła w życie jakościowo nowy system doskonalenia zawodowego oficerów i podoficerów, w którym określono

szczególne zasady oraz tryb planowania, realizacji i działalności sprawozdawczo-kontrolnej w *systemie doskonalenia zawodowego oficerów i podoficerów w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*. Ponadto decyzja zawiera procedury związane z przygotowaniem *Rocznego planu doskonalenia zawodowego oficerów i podoficerów w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej*, który będzie podstawą do określania dotacji dla uczelni wojskowych. Zakłada się, że efektem będzie racjonalizacja wydatków na doskonalenie zawodowe oraz określenie jednostkom szkolnictwa wojskowego zadań w tym zakresie na kolejny rok.

Nowy system daje możliwość cyklicznej aktualizacji treści programowych przez dowódców rodzajów SZ i gestorów przy uwzględnieniu bieżących potrzeb Sił Zbrojnych RP i doświadczeń wynikających z prowadzonych misji pokojowych i stabilizacyjnych.

*Zestawienie założeń organizacyjno – programowych studiów podyplomowych i kursów kwalifikacyjnych* stanowić będzie podstawę do prognozowania rozwoju służbowego oficerów i podoficerów zawodowych w poszczególnych korpusach kadry zawodowej sił zbrojnych z uwzględnieniem rozwoju w korpusie osobowym (grupie osobowej) przy zachowaniu równego dostępu do wyższych stanowisk służbowych. Będzie to również stanowić podstawę do opracowania KOSS w części III – kwalifikacje.

Ponadto decyzja reguluje kwestię równoważności studiów i kursów realizowanych za granicą w stosunku do krajowych. Dlatego też, zostało opracowane w porozumieniu z Dyrektorem Departamentu Kadr, *zestawienie równoważności form kształcenia za granicą z formami kształcenia i szkolenia realizowanymi w kraju*.

W ramach nowego systemu Doskonalenia zawodowego żołnierzy prowadzone będą studia podyplomowe, kursy kwalifikacyjne (wymagane do objęcia stanowiska o wyższym stopniu etatowym) oraz kursy doskonalące (kursy mające na celu podwyższenie kwalifikacji i uzupełnienie wiedzy na zajmowanym stanowisku służbowym lub proponowanym do wyznaczenia stanowisku służbowym, organizowane według potrzeb). Poszczególne studia podyplomowe i kursy przypisane zostały do określonych pionów funkcjonalnych. Terminem tym określono grupy stanowisk służbowych o tożsamej lub zbliżonej charakterystyce w zakresie wykonywanych zadań i wymaganych kwalifikacjach, posiadających wspólny obszar w

wyspecjalizowanej dziedzinie, uwzględniający funkcje, jakie pełnią oni na stanowiskach służbowych w danym stopniu etatowym. Wyróżniono tu następujące pionie funkcjonalne: dowódczy, sztabowy, zabezpieczenia i szczególny.

Na podstawie wymienionej decyzji dla korpusu oficerów realizowane będą:

– Podyplomowe Studia Polityki Obronnej, przeznaczone dla oficerów planowanych do wyznaczenia na stanowisko służbowe zaszeregowane do stopnia etatowego generała brygady/konradmirała.

– Wyższy Kurs Operacyjno-Strategiczny, przeznaczony dla oficerów planowanych do wyznaczenia na stanowisko służbowe zaszeregowane do stopnia etatowego pułkownika, dla grupy stanowisk służbowych w pionie funkcjonalnym dowódczym i sztabowym.

– Kurs kwalifikacyjny dla kandydatów na stanowiska służbowe zaszeregowane do stopnia etatowego podpułkownika – przeznaczony dla majorów wszystkich korpusów osobowych, przygotowujących ich do objęcia stanowisk dowódcy batalionu/dywizjonu (równorzędnego), dla grupy stanowisk służbowych w pionie funkcjonalnym dowódczym.

– Kurs kwalifikacyjny dla kandydatów na stanowiska służbowe zaszeregowane do stopnia etatowego podpułkownika – przeznaczony dla majorów wszystkich korpusów osobowych, przygotowujących ich do objęcia stanowiska w strukturach sztabowych.

– Kurs kwalifikacyjny - dowódczy dla komandorów podporuczników przewidzianych do obciążenia stanowiska służbowego o stopniu etatowym komandor porucznik w pionie funkcyjnym dowódczym Marynarki Wojennej.

– Kurs kwalifikacyjny - sztabowy dla komandorów podporuczników przewidzianych do obciążenia stanowiska służbowego o stopniu etatowym komandor porucznik

w pionie funkcjonalnym sztabowym Marynarki Wojennej.

– Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne, przeznaczone dla oficerów do sprawnej realizacji zadań na stanowiskach zaszeregowanych do stopnia etatowego majora, w czasie pokoju, w sytuacjach kryzysowych oraz w działaniach zbrojnych, w strukturach narodowych i sojuszniczych, na obszarze kraju i poza jego granicami. Celem studiów jest: pogłębienie wiedzy ogólnej i profesjonalnej oficerów głównie w obszarze: dowodzenia, sztuki operacyjnej i taktyki, bezpieczeństwa, a także procedur pracy sztabów i prawa międzynarodowego.

– Podyplomowe Studia Zabezpieczenia, przeznaczone są dla: kandydatów przewidzianych do objęcia stanowiska służbowego zaszeregowanego do stopnia etatowego majora we wszystkich korpusów osobowych. Celem studiów jest: przygotowanie oficerów, o stopniu etatowym kapitana, do objęcia stanowisk o stopniu etatowym majora w pionie funkcjonalnym zabezpieczenia.

– Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne w zakresie dowodzenia siłami morskimi, przeznaczone dla kapitanów marynarki przewidzianych do objęcia stanowisk służbowych o stopniu etatowym komandora podporucznika w Pionie funkcjonalnym dowódczym. Celem kursu jest: przygotowanie kapitanów marynarki do praktycznej realizacji zadań na stanowiskach służbowych o stopniu etatowym komandor podporucznik oraz przekazanie teoretycznej i praktycznej wiedzy dowódczo-sztabowej na szczeblu operacyjno-taktycznym

Ponadto prowadzonych będzie 13 kursów kwalifikacyjnych dla oficerów przewidzianych do objęcia stanowiska służbowego zaszeregowanego do stopnia etatowego kapitana w pionach funkcjonalnych: zabezpieczającym, dowódczym, sztabowym i szczególnym, 10 kursów kwalifikacyjnych dla kandydatów na stanowiska służbowe zaszeregowane do stopnia etatowego porucznika w pionach funkcjonalnych: zabezpieczającym, dowódczym, sztabowym i szczególnym, oraz 49 kursów kwalifikacyjnych dla podoficerów przewidywanych do wyznaczenia na stanowiska służbowe zaszeregowane do wyższego stopnia etatowego.

## 4 KOMPUTEROWE WSPARCIE ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH

Rozwój techniki komputerowej i wynikający z niego wzrost zakresu jej zastosowań w procesie kształcenia oficerów zrodził swoistą metodę modelowania zwaną symulacją komputerową. Jest ona nie tylko metodą tworzenia specyficznego modelu, ale i techniką prowadzenia eksperymentów komputerowych z tym modelem (wraz z metodami planowania i analizy ich rezultatów).

W literaturze przedmiotu symulację komputerową często określa się metodą poznania dynamicznych właściwości określonego obiektu rzeczywistego dzięki eksperymentowaniu z jego modelem za pomocą systemu komputerowego. W odniesieniu do działalności sztabowej oficerów symulacja komputerowa powinna umożliwić zarówno rozwijanie wyobraźni operacyjno-taktycznej, jak i doskonalenie procedur sztabowych. Podstawą pracy ćwiczących powinny być założone przez organizatorów ograniczenia dla działania systemu walki<sup>1</sup>.

Warunkiem stosowania programów symulacyjnych jest możliwość takiego przekształcenia zawartych w nich informacji o systemie rzeczywistym by powstały możliwości - na podstawie obserwacji i analizy wyników tych przekształceń - rozwiązania tych problemów decyzyjnych, które zostały przyjęte jako cele postępowania szkoleniowego<sup>2</sup>. Wynikiem tych przekształceń modelu powinny być charakterystyki czasowe obserwowanych zmiennych stanu danego zjawiska (np.: położenie elementów ugrupowania bojowego, skuteczność użycia środków walki), opisujących zachowanie obiektu (np.: przemieszczenie, działanie w obronie) w analizowanym czasie i założonych warunkach środowiska (np.: teren, pogoda). W ten sposób można obserwować i oceniać sposób reakcji oficerów sztabu na zmiany w ugrupowaniu wojsk własnych i przeciwnika oraz monitorować zasadność wykorzystania poszczególnych elementów ugrupowania bojowego.

---

<sup>1</sup> Np.: organizacja systemu dowodzenia, położenie ćwiczących jednostek, wzmocnienie, teren, pogoda.

<sup>2</sup> Np.: zgrywanie określonego podsystemu lub planowanie działań wybranego szczebla dowodzenia.

#### 4.1 PRAKTYCZNE ASPEKTY KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA DZIAŁALNOŚCI SZTABOWEJ W TRAKCIE ĆWICZEŃ

Nie podlega dyskusji fakt, że informacja jest czynnikiem umożliwiającym sprawne i celowe działanie każdej organizacji i systemu<sup>3</sup>. W rozważaniach teoretycznych zakłada się, że w systemie dowodzenia zasoby informacyjne powodują wzrost poziomu wiedzy dowódcy i sztabu poprzez dostarczenie stosownych do potrzeb wiadomości, a więc sumarycznych danych przetworzonych do postaci informacji. Skoro w działalności sztabowej zasoby informacyjne służą do zmniejszenia poziomu niewiedzy o potencjalnym zagrożeniu i umożliwiają uzyskanie wyprzedzenia informacyjnego to w efekcie końcowym możliwe jest sprawniejsze wykorzystanie w działaniu wojsk własnych. Z kolei ocena sytuacji opracowana na podstawie zgromadzonych zasobów informacyjnych obejmujących aktualną i prognozowaną sytuację stanowi podstawę do podjęcia decyzji o sposobie użycia dostępnych dowódcy sił i środków (własnych i przydzielonych).

Zarządzanie zasobami informacyjnymi w opinii wielu ekspertów jako jedna z funkcji każdej nowoczesnej organizacji gospodarczej i społecznej stało się koniecznością dnia dzisiejszego i odpowiedzią na współczesne wyzwania<sup>4</sup>. W tym kontekście można wnioskować, że istotnym warunkiem ćwiczeń wspomaganych komputerowo jest pożądane kształtowanie określonych zasobów informacyjnych w ćwiczących sztabach. Powyższe założenia implikują potrzebę poszukiwania odpowiedzi na pytania:

1) *w jaki sposób w praktycznej działalności sztabowej pozyskiwane są zasoby informacyjne w ćwiczeniach ze wspomaganie komputerowym?*

2) *jak przebiega proces gromadzenia, przetwarzania i wykorzystania zasobów informacyjnych w systemie dowodzenia z wykorzystaniem wspomaganie komputerowego?*

W działalności sztabowej każde działanie wymaga wsparcia informacyjnego, którego jakość często decyduje o efektywności podejmowanych decyzji, bowiem działalność sztabowa to praca na informacjach tworzących wiedzę sztabu i dowódcy. Z tego powodu oficerowie sztabu obok kształcenia w ramach dowództw i sztabów

<sup>3</sup> L. Ciborowski, *Walka informacyjna*, Toruń 1999, s. 48.

<sup>4</sup> Zob. Z. Martyniak, *Zarządzanie informacją i komunikacją*, Kraków 200, s. 352.

wymagają dodatkowego procesu doskonalenia zawodowego w zakresie oceny środowiska i przeciwnika oraz kierowania systemem walki określonego szczebla.

Weryfikacja przedstawionych powyżej teoretycznych założeń w zakresie pracy sztabowej w ramach praktycznych ćwiczeń z wojskami jest, jak wskazują doświadczenia trudnym i złożonym przedsięwzięciem organizacyjno-technicznym. Po pierwsze ćwiczenia ze wspomaganiami komputerowymi organizowane są zasadniczo w cyklu trzyletnim. Po wtóre jedynie kompleksowe rozwinięcie całego systemu dowodzenia określonego szczebla umożliwia wymianę informacji pomiędzy ćwiczącymi zespołami oraz współdziałającymi jednostkami, a także z podwładnym i przełożonym. Tak więc jedynie pełne zaangażowanie w działalność sztabową wszystkich komórek umożliwia sprawdzenie skuteczności procesów informacyjnych, określenie ich jakości oraz ustalenie wad i identyfikację przyczyn powstających w przekazie informacji zakłóceń. Po trzecie - tylko pełna obsada personalna wszystkich elementów składowych ćwiczących zespołów umożliwia określenie stopnia wykorzystania zasobów informacyjnych w procesie dowodzenia oraz zdolności do kierowania systemem walki.

Okazję do bezpośredniej obserwacji zjawiska wykorzystania wspomaganiami komputerowego w procesie kształcenia oficerów oraz pozyskania doświadczeń w przedmiocie badań stwarzają ćwiczenia dowódczo-sztabowe. Ćwiczenia przeprowadzone w przy wsparciu systemu komputerowego JTLS. Dotyczą one z reguły problematyki planowania i prowadzenia działań na szczeblu korpusu wielonarodowego w warunkach reagowania kryzysowego z przejściem do działań w ramach konfliktu zbrojnego o wysokiej intensywności oraz prowadzeniem operacji stabilizacyjnej po zakończeniu konfliktu. Wszystkie etapy ćwiczenia dowódczo-sztabowego oparte są na jednolitym tle operacyjno-taktycznym, co stwarza możliwości szczegółowej oceny sytuacji i zaplanowania określonego działania, bez potrzeby wprowadzania ćwiczących w nowe położenia.

Poczynione obserwacje podczas wybranych ćwiczeń dowódczo-sztabowych wskazują, że każdego dnia w ramach odprawy informacyjnej dowódcy korpusu prezentowane było rozmieszczenie systemu dowodzenia korpusu oraz czas pracy SD poszczególnych dywizji. Ponadto oficer G-6 przedstawiał planowany manewr systemu

dowodzenia, ustalane były także znaki rozpoznawcze, hasło i odzew obowiązujące na kolejną dobę walki. W tym kontekście należy wskazać, że sztab korpusu był zależny od rozmieszczenia i manewru zasadniczego stanowiska dowodzenia. Sytuacja tak powodowała, że zasoby informacyjne wykorzystywane do procesu planowania były przesyłane i gromadzone zarówno w zespole dowodzenia, jak i planowania. W procesie planistycznym wykorzystywano zasoby informacyjne obejmujące zarówno położenie poszczególnych elementów ugrupowania (potrzeba wizualizacji rozmieszczenia elementów składowych) jak i aktualną wiedzę o przeciwniku (wizualizacja rozmieszczenia sił). Na podstawie otrzymywanych z centrum dowodzenia meldunków dowódca korpusu określał zasadnicze potrzeby informacyjne na kolejny etap operacji. Warto w tym miejscu wskazać, że w toku ćwiczenia zaobserwowano ścisłą zależność pomiędzy ilością użytecznej informacji opracowanej w sztabie korpusu, a etapem operacji. W etapie planowania wykorzystywano zasoby informacyjne zgromadzone we własnych systemach informacyjnych oraz w systemie informacyjnym przełożonego, który poprzez internetowe łącze był dostępny na żądanie użytkownika. Natomiast w etapie kierowania działaniami wykorzystywano zasoby informacyjne utworzone przez podległe jednostki, a także własny system rozpoznania.

Interesującym zjawiskiem z punktu widzenia procesu kształcenia oficerów było zjawisko wykorzystania posiadanych zasobów informacyjnych w sztabie. W warunkach komputerowej sieci transmisji danych, jaką zastosowano w ćwiczeniach możliwe było przekazywanie koniecznych do realizacji wszelkich zadań z zakresu działalności operacyjnej.

Dla jasności i swobody pracy użytkowników określono procedury gospodarowania informacją. Na potrzeby zapewnienia procesu kierowania działaniami utworzono ogólny zbiór informacyjny szefa określonej komórki, gdzie trafiały aktualne dane dotyczące położenia sił przeciwnika (działania bieżące), prognozowanego rozwoju sytuacji, położenia elementów określonego podsystemu (np.; rozpoznania czy wojsk inżynierskich) oraz sytuacji w tyłowym obszarze działań korpusu. Prezentacja położenia wojsk była realizowana za pomocą systemu JOIS, który pozwalał na wyświetlenie poszczególnych sytuacji operacyjno-taktycznych lub zagadnień problemowych (np.: rozmieszczenie sił przeciwnika).

Obok szeregu sprawdzonych i dobrze działających rozwiązań zaobserwowano także zakłócenia w systemie komunikacji wewnętrznej poszczególnych zespołów sztabu. Podłączenie wszystkich użytkowników do sieci sprawiało, że poprzez pocztę elektroniczną każdy użytkownik otrzymywał każdą informację wprowadzoną do systemu. Tymczasem jak wykazała praktyka działania system informacyjny, który sprawdza się w czasie działań w warunkach pokojowych, stacjonarnych na stanowisku dowodzenia w miejscu stałej dyslokacji nie jest przydatny w operacji (nawet w czasie ćwiczeń). Do użytkowników trafiało bardzo wiele informacji nieprzydatnych, co wprowadzało szum informacyjny i wydłużało czas na opracowanie i przetworzenie informacji. Każdą wiadomość otrzymaną za pomocą poczty elektronicznej, użytkownik musiał otworzyć, aby zapoznać się z jej treścią i ocenić wartość informacyjną. Sytuacja tak komplikowała proces przetwarzania informacji i niepotrzebnie angażowała do zbędnej pracy oficerów poszczególnych komórek. Ogólny wniosek wynikający z tego faktu sprowadza się do stwierdzenia, że konieczna jest wstępna weryfikacja treści informacyjnej oraz kierunkowe przesyłanie informacji szczególnie ważnych (kluczowych w danej sytuacji). Stąd konieczność kierowania strumienia informacji do odbiorców według ustalonych zasad. Niebagatelną rolę w tej sytuacji odgrywa sprawa zrozumienia i poznania potrzeb użytkowników sieci informacyjnej w ramach ćwiczącego sztabu. Określenie zarówno priorytetów otrzymywania informacji, jak i treści informacyjnej stanowić powinno zasadnicze kryterium udostępnienia informacji. Jak zatem wynika z przytoczonych faktów możliwość powiadomienia wszystkich o wszystkim nie jest złotym środkiem do uzyskania przewagi informacyjnej. Brak kierowania strumieniem zasobów informacyjnych niejednokrotnie powodował, bowiem zakłócenia w pracy sztabu.

Bardzo dobrym rozwiązaniem w aspekcie kształcenia oficerów była stosowana w toku ćwiczenia zasada - *jedno stanowisko – jedna funkcja*. Rozwiązanie takie umożliwiało realizację procesów informacyjnych we wszystkich funkcjach zadaniowych. Każdy oficer odpowiada za ściśle określony obszar odpowiedzialności, co w działaniach międzynarodowych sztabów jest powszechnie stosowaną zasadą. W praktyce poszczególne stanowiska zostały utworzone na potrzeby realizacji zadań wynikających z zakresu obowiązków. Oznacza to, że obsada personalna określonej komórki sztabu dysponowała zasobami informacyjnymi całego zespołu, ale tylko

wyznaczeni oficerowie opracowywali stosowne dokumenty (np.: meldunek sytuacyjny) lub opracowywali elementy składowe dokumentów wyższego rzędu (np.: załączniki do rozkazu operacyjnego lub poszczególne punkty). Dodatkowo identyfikację użytkowników w przypadkach spornych (przekłamania, niezrozumienia, inne treści) lub opóźnień w realizacji dokumentów operacyjnych ustalano za pomocą indywidualnego hasła dostępowego, które otrzymał każdy uczestnik ćwiczenia. W efekcie każdy zbiór informacyjny był przetwarzany i przygotowywany do rozpowszechnienia przez jeden stały zespół zadaniowy. Przyjęte rozwiązanie umożliwiło bezwzględne przestrzeganie procedur sztabowych, w tym między innymi składania rozkazu operacyjnego, meldunków, bieżących wiadomości do odprawy dowódcy oraz specjalistycznych odpraw koordynacyjnych sztabu np.: działania głębokie, zespół targetingu. Należy wskazać, że na podstawie obserwacji bezpośredniej, ustalono, iż gospodarka informacją na współzależnych stanowiskach (np.: ocena sytuacji w obszarze działań głębokich, bezpośrednich i tyłowych) była prowadzona według stałych procedur operacyjnych opracowanych na bazie treningów sztabowych (uwagi były zbierane po każdym ćwiczeniu) lub na podstawie ćwiczeń grupowych w przypadku studentów AON.

Szczególne zainteresowanie wzbudzały zasoby informacyjne obejmujące szeroko rozumianą problematykę struktury organizacyjnej, wyposażenia i zasad działania strony przeciwnej. Do ćwiczenia przyjęto strukturę organizacyjną sił przeciwnika, w której korpusy posiadały w składzie organizacyjnym związki taktyczne. Dywizje przeciwnika obejmowały jednostki zarówno pancerne jak i zmechanizowane oraz zmotoryzowane. Dywizje oparte zostały na strukturze pułkowej w składzie, których występowały jednorodne bataliony. Formacje rodzajów wojsk szczebla operacyjnego zorganizowane były w struktury brygadowe. Szczegółowa struktura organizacyjna wojsk przeciwnika była dostępna każdemu użytkownikowi przez wewnętrzny Internet. W ten sposób zainteresowani oficerowie rozpoznania, ale nie tylko pozyskiwali konieczne dane odnośnie wyposażenia i struktury organizacyjnej wojsk strony przeciwnej. Zasoby informacyjne obejmowały bardzo szeroki zakres tematyczny wiedzy. Struktura zasobów informacyjnych była zorganizowana tematycznie. Stąd każda ćwicząca komórka funkcjonalna mogła sprowadzić do swojego komputera dane konieczne do realizacji zadań. Natomiast

wyniki rozpoznania przesyłane do przełożonego w formie meldunków rozpoznawczych stanowiły podstawę do aktualizacji centralnych zasobów informacyjnych.

W zasobach informacyjnych ćwiczących obok regularnych jednostek przeciwnika znajdowały się zbiory obejmujące zagrożenia asymetryczne. Szczególne miejsce zajmowały informacje dotyczące terroryzmu, rebelii zbuntowanych dowódców, działań partyzanckich, powstań zbrojnych, przemytu, przestępczości zorganizowanej oraz handlu narkotykami. Selekcja informacji prowadzona przez poszczególnych użytkowników umożliwiała ocenę i analizę pozyskiwanych treści informacyjnych oraz ich dystrybucję w pionach funkcjonalnych. Zasoby informacyjne dotyczące bezpieczeństwa wojsk obejmowały także kwestie sabotażu, dywersji, terroryzmu i mniejszości narodowych. Cała wiedza stanowiła podstawę do opracowania prognozy zagrożenia dla elementów ugrupowania operacyjnego korpusu rozmieszczonych w obszarze tyłowym.

Specyficzne zasoby informacyjne obejmowały treści dotyczące struktury społecznej ludności na obszarze objętym działaniami i w bezpośrednim sąsiedztwie. W praktycznej działalności sztabowej można było zaobserwować, że istniało wiele obszarów wspólnych dla szeregu podmiotów informacyjnych. Migracja ludności stanowiła przedmiot zainteresowania zarówno oficerów G-2 jak i zespołu kontaktów cywilno-wojskowych (CIMIC), logistyki a nawet biura prasowego dowódcy korpusu. Stąd konieczna była wymiana poszczególnych zbiorów informacyjnych w trybie cyklicznym oraz doraźnie w sytuacjach wymagających koordynacji. Zbudowana baza danych gromadziła zasoby informacyjne wykorzystywane na potrzeby organizacji obozów dla uchodźców, zapewnienia zorganizowanego powrotu ludności do miejsc zamieszkania, poszukiwania przestępców kryminalnych i zbrodniarzy wojennych. Ważną kwestią była ocena stopnia zorganizowania poszczególnych grup etnicznych oraz możliwości odbudowy lokalnej władzy państwowej. Przeprowadzane analizy umożliwiły określenie charakteru i potencjalnych rejonów zagrożeń związanych z działalnością organizacji zbrojnego podziemia, grup niezadowolonego społecznego oraz przestępczości zorganizowanej.

Nową kategorią zagrożeń dla wojsk operacyjnych okazał się terroryzm. Zasoby informacyjne umożliwiały zbudowanie i odtworzenie poznanych w toku

ćwiczenia struktur organizacji terrorystycznych oraz ustalenie ośrodków kierowania. Niestety, ponieważ problematyka tego typu jest nowa dla sił zbrojnych w poszczególnych zbiorach informacyjnych występowały luki. Ćwiczenia wykazują, że konieczna jest szersza współpraca z lokalną policją i służbami bezpieczeństwa kraju gospodarza. Okazało się także, że wystąpiły problemy z generowaniem potrzeb informacyjnych. Zapotrzebowanie na informacje kierowane do przełożonych pozostawały bez odpowiedzi. Na podstawie praktycznej działalności rozpoznawczej (Irak, Afganistan) można stwierdzić, że wielką rolę w uzupełnianiu zasobów informacyjnych obejmujących zagrożenia asymetryczne spełniają jednostki rozpoznania osobowego (HUMINT). Niestety doświadczenia z zakresu działalności rozpoznawczej tego rodzaju stanowią narodowe „tajemnice” poszczególnych krajów stąd w trakcie ćwiczenia nie przewidziano elementów podgrywki, co było powodem braku stosownych informacji.

Planowanie działań głębokich korpusu wymagało od sztabu przekazania zasobów informacyjnych obejmujących warunki terenowe i atmosferyczne w rejonie przeszłych działań oraz położenie i możliwości sił przeciwnika. Zasoby informacyjne dotyczące wojskowo-geograficznej oceny rejonu przyszłych działań dostępne były w zespole rozpoznania i komputerowemu ramach ogólnych możliwości oceny obszaru operacji przez system komputerowy. Dzięki komputerowemu wspomaganie procesów informacyjnych dystrybucja map i innych produktów realizowana była na bieżąco według potrzeb użytkowników. Znacznie trudniej przebiegały procesy informacyjne w zakresie oceny i prognozy rozwoju sytuacji w wojskach przeciwnika. Ponieważ działania głębokie planowane były z wyprzedzeniem do trzech dni zespół planowania musiał bazować na aktualnej sytuacji operacyjnej i prognozować na tej podstawie rozwój wydarzeń uwzględniając rozmieszczenie istotnych elementów ugrupowania operacyjnego przeciwnika. Procedury wyboru celów wymagały wykorzystania posiadanych zasobów informacyjnych w aspekcie możliwości manewru, ukrycia i maskowania, aby stosownie do warunków ocenić rodzaj środków rażenia i typ amunicji. Specyfikacja potrzeb informacyjnych odbywała się na cyklicznie organizowanych odprawach służbowych zespołu targetingu, w których uczestniczyli wyznaczeni oficerowie sztabu.

Koordinacja działań poszczególnych jednostek w ramach uderzeń głębokich wymagała odrębnych tematycznie zasobów informacyjnych. Procedury wyznaczania linii koordynacyjnych, wykorzystania przestrzeni powietrznej, manewru jednostek realizujących zadania oraz szereg innych uwarunkowań organizacji przestrzennej obszaru operacji wymagały wymiany informacji w formacie graficznym (oleaty) i pisemnym (współrzędne). System informatyczny umożliwił, co prawda przesłanie mapy z naniesionymi elementami koordynacji, jednak na potrzeby targetingu konieczne były szczegółowe położenia wojsk w związku z tym na potrzeby oznaczenie pozycji wojsk własnych oraz położenia elementów wojsk własnych korzystano z bezpośredniego kontaktu oficerów łącznikowych.

Zebrane wnioski wskazują, że w procesie kształcenia oficerów sztabu w AON wskazane byłoby zwiększenie w procesie kształcenia studentów zakresu specjalistycznego przygotowania do realizacji zadań w zespołach funkcjonalnych stanowiska dowodzenia przy zapewnieniu wsparcia informatycznego.

Przedstawione sumaryczne wyniki obserwacji poczynionych w toku ćwiczeń umożliwiły zweryfikowanie założeń teoretycznych w praktyce. Budowa zasobów informacyjnych koniecznych w systemie dowodzenia stanowi, ze względu na ilość uczestników działań operacyjnych w korpusie duże wyzwanie organizacyjne. Po pierwsze już sama analiza ilości źródeł informacji, jakimi powinien dysponować korpus wskazuje, że poszczególne tematyczne zbiory informacyjne zanim trafią do zasobów i zostaną upowszechnione muszą być opracowane do postaci użytecznej dla użytkownika. Po drugie sam proces gromadzenia zasobów informacyjnych w toku ćwiczenia jest uwarunkowany poziomem dowodzenia. Poczynione obserwacje wskazują, że każdy użytkownik powinien dysponować możliwością wybrania informacji koniecznej do planowania lub działania. W warunkach sztabu dotyczy to szczególnie obszaru zainteresowania korpusu, gdzie działania w wielu przypadkach prowadzą siły i środki przełożonego. Wreszcie po trzecie, ze względu na międzynarodowe środowisko pracy oficerów sztabu konieczne jest przestrzeganie innych niż w wymiarze narodowym, zasad rozpowszechniania informacji do poszczególnych zespołów funkcjonalnych stanowiska dowodzenia korpusu. Stąd właśnie wynika zasada koordynacji potrzeb informacyjnych przesyłanych z korpusu do zewnętrznych źródeł informacji, instytucji i organizacji.

W kontekście procesu przetwarzania i wykorzystania zasobów informacyjnych w systemie dowodzenia na poziomie korpusu ustalono, że na poszczególnych poziomach istnieje tendencja agregacji informacji. Działanie takie w konsekwencji prowadzi do uzyskania dużego stopnia ogólności na poziomie korpusu. Dlatego wymiana informacji dotyczących aktualnej sytuacji w rejonach odpowiedzialności poszczególnych jednostek prowadzona była w toku ćwiczenia na poziomie związków taktycznych i oddziałów. Niebagatelną rolę w procesie przetwarzania i wykorzystania zasobów informacyjnych odgrywały techniczne środki wspomaganie procesu dowodzenia.

W procesie wykorzystania zasobów informacyjnych należy podkreślić, że potrzeby informacyjne użytkowników uwarunkowane były etapem prowadzonej operacji. Stwierdzono, że wzrost zapotrzebowania na informacje następował w okresie planowania. Natomiast aktualizacją zasobów realizowana była w toku działań operacyjnych. W toku ćwiczenia rozpowszechnianie informacji obejmowało dwie zasadnicze grupy użytkowników. Pierwszą stanowiły elementy ugrupowania operacyjnego korpusu zainteresowane ogólnym położeniem i zamiarem działania przeciwnika. Drugą grupę tworzyły komórki funkcjonalne stanowiska dowodzenia zainteresowane jedynie wybranymi zbiorami z ogólnych zasobów informacyjnych. Dlatego oficerowie sztabu przygotowywali na potrzeby poszczególnych komórek stosowne informacje w wielu kategoriach wiedzy (np.: dla zespołu targetingu, walki elektronicznej, operacji głębokich, itd.).

#### Wnioski

1. Na potrzeby przygotowania oficerów konieczny jest specjalny program komputerowy umożliwiający budowę bazy danych o przeciwniku na potrzeby ćwiczenia z możliwością jej uzupełnienia w toku działań informacjami otrzymywanymi od elementów rozpoznania lub współdziałających jednostek.
2. Każdy ćwiczący powinien dysponować własnym numerem identyfikacyjnym umożliwiającym dokonanie zmian w zawartościach zasobów informacyjnych określonego szczebla dowodzenia.
3. Przepływ informacji w komputerowym systemie wspomaganie powinien odzwierciedlać przyjęty w działaniu realny system informacyjny

charakterystyczny dla jednostki określonego rodzaju oraz elementów ugrupowania bojowego (inny dla rozpoznania, dowodzenia, łączności, itd.)

4. Konfiguracja systemu wspomagania komputerowego powinna uwzględniać wszystkie komponenty systemu walki, w tym również działania CIMIC, psychologiczne i specjalne. W związku z tym w zespole podgrywającym należy przewidzieć stosowne zasoby informacyjne umożliwiające działanie różnych komórek funkcjonalnych. Ponadto system powinien być zdolny do przyjęcia lub odłączenia określonego podsystemu walki (zmiana podporządkowania elementów ugrupowania operacyjnego, lub bojowego).
5. Osobnego potraktowania wymaga zapewnienie informacji z zakresu oceny i analiz warunków środowiska operacji, uwzględniającego wszelkie konieczne do planowania i kierowania działaniami dane wyjściowe.
6. Wspomaganie komputerowe powinno umożliwić stały monitoring sytuacji w wydzielanych do działania elementach ugrupowania (położenie, możliwości)

Zasoby informacyjne sztabu stanowią podstawowy element zasilania procesu decyzyjnego dowódcy, a brak lub niepełność poszczególnych zbiorów tematycznych wymusza szybkie ich uzupełnienie. Dlatego w kontekście omawianej problematyki, ale także jako wynik bieżącej obserwacji działalności dydaktycznej i służbowej, należy podkreślić, że do objęcia stanowisk specjalistów w zakresie pracy sztabowej powinni być przygotowywani oficerowie o szczególnych kompetencjach zawodowych, dobrze wykorzystujący własne zdolności intelektualne, intuicyjne oraz specjalistyczne (rodzaje wojsk, sił zbrojnych), umożliwiające kreowanie twórczych pomysłów w procesie dowodzenia.

## **4.2 WYKORZYSTANIE WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO W PROCESIE DOSKONALENIA ZAWODOWEGO**

W toku obserwacji bezpośrednich stwierdzono, że dla ćwiczącego studenta, z formalnego punktu widzenia, czy ćwiczenia dowódczo-sztabowe są prowadzone na mapach czy wspomagane komputerowo, nie ma różnicy, ponieważ jego otoczenie bliższe i dalsze, a więc podwładni i przełożony funkcjonują w taki sam sposób, tworząc warunki zbliżone do rzeczywistych. Dla przykładu zespół rozpoznania stawia

zadania w zakresie organizacji systemu rozpoznania i przyjmuje meldunki od podwładnych, składa meldunki przełożonemu (zespółowi dowództwa szczebla nadrzędnego) i analizuje zjawiska zachodzące na polu walki. Powstaje, zatem pytanie, w czym tkwi różnica? Otóż, na podstawie wyników obserwacji, a także analizy wniosków z przeprowadzonych ćwiczeń można stwierdzić, że istotna różnica sprowadza się do jakości tworzonego przez autorów ćwiczenia otoczenia i związanych z tym wymagań stawianych ćwiczącym. System komputerowy umożliwia generowanie struktur organizacyjnych potencjalnego przeciwnika na poziomie samodzielnych zespołów bojowych lub nawet żołnierzy. W warunkach ćwiczeń dowódczo-sztabowych nie ma takiej możliwości, a więc poziom uproszczenia w prowadzonych ocenach i działaniach jest dużo większy.

Samo zorganizowanie ćwiczeń ze wspomaganie komputerowym wiąże się z dużym wysiłkiem organizacyjnym. W odniesieniu do oficerów sztabu konieczne jest przygotowanie bazy danych, zdefiniowanie sił i środków walki (pododdziałów) oraz struktury organizacyjnej i wyposażenia strony przeciwnej<sup>5</sup>. W szczególności przygotowanie ćwiczenia polega na ustaleniu jednostek organizacyjnych poszczególnych pododdziałów przeciwnika, opisu i charakterystyki ich wyposażenia oraz sposobu działania, możliwości bojowych i położenia wyjściowego. Wskazany obszar przedsięwzięć organizacyjnych stanowi doskonały element kontrolny wiedzy dla oficerów sztabu. Studenci przygotowując bazę do ćwiczenia doskonałą znajomość organizacji wojsk własnych oraz armii innych państw oraz rozwijają wyobraźnię operacyjno-taktyczną. Przyjęte do scenariusza ćwiczenia rozwiązania i założenia dotyczące tła operacyjno-taktycznego mogą stanowić podstawę do oceny studentów. W tym przypadku ocenie podlegać powinny: kalkulacje operacyjno-taktyczne, zadania bojowe jednostek bojowych, cele pośrednie i szczegółowe przyjęte do realizacji przez stronę przeciwną, ilość sił i środków wydzielonych do operacji. Zgromadzony po ćwiczeniu materiał (np.: dokumenty, meldunki, kalkulacje operacyjno-taktyczne) może być wykorzystany do dyskusji w ramach zajęć seminaryjnych lub konwersatoryjnych. Przyjęte rozwiązania mogą stanowić punkt wyjścia do rozważań

---

<sup>5</sup> Na przykład przygotowanie nowej bazy danych dotyczących strony przeciwnej w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym wymaga pracy trzech oficerów przez trzy miesiące.

teoretycznych poszczególnych problemów z zakresu organizacji rozpoznania lub sposobu działania przeciwnika. Ponadto zgromadzone wyniki ćwiczeń mogą umożliwić identyfikację wad i zalet przyjętych rozwiązań. Na ich podstawie możliwe jest poznanie czynników wpływających na podejmowane działania.

Kolejny istotny element różnicujący obie formy ćwiczeń to sposób przekazywania informacji o sytuacji operacyjno-taktycznej. W ćwiczeniach na mapach podgrywanie sytuacji dynamicznej jest bardzo trudne i odbiega od rzeczywistości. Poszczególne zespoły podgrywające, pod nadzorem kierownika zespołu podgrywającego działanie przeciwnika „prowadzą” działania bojowe, przekazując położenie wojsk od jednej linii fazowej do kolejnej określonej przez kierownictwo ćwiczenia. Jak wskazują zgromadzone fakty, zwykle w tego typu ćwiczeniach „prowadzi się przeciwnika” tylko na podstawie wybranych elementów ugrupowania bojowego, najczęściej z udziałem pierwszego rzutu i odwodu, artylerii, niekiedy podgrywając od czasu do czasu sytuację w poszczególnych rodzajach wojsk potencjalnego przeciwnika, uwzględniając w niewielkim stopniu (szacunkowo) czas realizacji zadań, przestrzeń i zaangażowane siły. Ocena podjętych decyzji i stawianych zadań jest pobieżna, a przyznanie powodzenia lub wstrzymanie działań jest dość iluzoryczne i raczej dąży się do realizacji przyjętych przez kierownictwo ćwiczenia założeń niż do uwzględniania i weryfikowania decyzji ćwiczących.

Zupełnie inaczej wygląda sytuacja w przypadku ćwiczeń wspomaganym systemem komputerowym. Abstrahując od wszystkich jego niedoskonałości, a skupiając się jedynie na jasno założonych zasadach działania wojsk (scenariuszu symulacji), program komputerowy odnotowuje każdy błąd w działaniu ćwiczącego zespołu sztabu. Ćwiczący studenci otrzymują pełną informację na temat położenia i działania wojsk własnych i przeciwnika, ale tylko w obszarze gdzie funkcjonują elementy rozpoznawcze. Na podstawie obserwacji przebiegu ćwiczeń stwierdzono, że gdy ćwiczący nie określili jasno sprecyzowanego zadania rozpoznawczego, w systemie komputerowym nie podjęto żadnego działania, a elementy rozpoznawcze pozostały w rejonach rozmieszczenia. Podobnie sytuacja wyglądała w przypadku jednostek artylerii. Ponadto w wielu sytuacjach; gdy rozpoznawcze nie przekazało informacji o położeniu obiektów na polu walki (brak wymiany informacji w ćwiczącym sztabie) artyleria nie podejmowała walki. Szczególnie pouczającym zjawiskiem jest możliwość

weryfikowania działań ćwiczących wojsk pod kątem zabezpieczenia logistycznego. Problematyka całego kompleksu zagadnień logistycznych w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych jest często marginalizowana. Sprowadza się do zaplanowania kolejności uzupełnienia pododdziałów po wykonaniu zadania. Tymczasem w ćwiczeniach ze wspomaganie komputerowym na podstawie procesu planistycznego monitorowana jest sytuacja logistyczna działających elementów ugrupowania bojowego. Ćwiczący otrzymują na ekranie, w ramach meldunku stan napełnienia i zapasów w poszczególnych pododdziałach. Dla przykładu, jeśli niewłaściwie zaplanowano zaopatrzenie, zwłaszcza, gdy na skutek intensywnych działań manewrowych nastąpi brak paliwa, element ugrupowania bojowego nie realizuje otrzymanego zadania.

Bardzo istotnym czynnikiem procesu zabezpieczenia działań jest możliwość monitorowania strat ponoszonych przez jednostki w toku działań. Problem ten w czasie ćwiczeń dowódczo-sztabowych na mapach lub zajęć grupowych ze studentami traktowany jest czysto teoretycznie. Tymczasem w ćwiczeniach ze wspomaganie komputerowym istnieje pełna możliwość kontroli start w stanie osobowym i sprzęcie. System komputerowy na podstawie możliwości środków bojowych określa prawdopodobieństwo zniszczenia lub uszkodzenia sprzętu bojowego będących w zasięgu oddziaływania sił przeciwnika. W przypadku, gdy ćwiczący oficerowie zapominają o uzupełnieniu strat lub konieczności wykonania napraw uszkodzonego sprzętu, pododdziały tracą zdolność bojową. Z tego punktu widzenia system komputerowy jest niezastąpiony w procesie dydaktycznym, zwłaszcza w odniesieniu do szkolenia sztabów. Problematyka planowania i kierowania zabezpieczeniem logistycznym nie jest wiodącym elementem procesu kształcenia studentów. Wynika to z faktu, że proces planowania działań jest ściśle związany z charakterem prowadzonych działań przeciwnika. Dlatego o efektywności systemu walki decyduje czas rozwinięcia jego elementów, natomiast zabezpieczenie logistyczne stanowi pochodną położenia poszczególnych elementów ugrupowania bojowego w poszczególnych etapach walki. Z tego punktu widzenia system komputerowy jest niezastąpionym nauczycielem dla zespołów planujących działania.

Wyniki obserwacji bezpośrednich oraz opinie ekspertów wskazują, że w zakresie oceny przeciwnika i prognozowania jego dalszego działania system komputerowy posiada szereg zalet. Po pierwsze scenariusz działania przeciwnika

zaprojektowany przez autorów ćwiczenia realizowany jest konsekwentnie w stosunku do czasu, sił i przestrzeni. Takie rozwiązanie zapewnia realizm działań na polu walki. Ponadto oznacza to, że ćwiczący oficerowie rozpoznania w przypadku niewłaściwie przeprowadzonej oceny sił i zdolności do działania potencjalnego przeciwnika dostrzegają w toku ćwiczenia swoje błędy i co ważniejsze widzą w praktyce konsekwencje niewłaściwego działania, wyrażone w postaci strat ponoszonych przez wojska własne. Po drugie organizacja systemu rozpoznania dokonana na podstawie niewłaściwej oceny rozpoznawczej skutkuje brakiem informacji o przeciwniku oraz dezorganizacją w działaniu elementów rozpoznawczych. W praktyce oznacza to stałe monitorowanie i przekierowywanie poszczególnych wykonawców zadań rozpoznawczych na inne kierunki. Zmiana położenia elementów rozpoznawczych musi się odbywać za porozumieniem i zgodą innych użytkowników pola walki, co wymusza na ćwiczących studentach weryfikację poczynionych ustaleń koordynacyjnych. Wreszcie trzeci ważny aspekt oceny przeciwnika to realizm działania. W procesie dydaktycznym realizowanym bez wsparcia komputerowego, nie ma możliwości określenia strat, jakie ponosi przeciwnik w toku walki. Dlatego studenci zakładają w kalkulacjach wysoki procent ukończenia i wyposażenia sił przeciwnika, tymczasem wojska strony przeciwnej są obiektem oddziaływania systemu walki ćwiczących. W rezultacie wykonywanych uderzeń ogniowych wykonywanych przez lotnictwo i artylerię na podejściach do rejonu obrony wojsk własnych ponoszą straty, co wpływa na poziom ich zdolności do realizacji kolejnych zadań. W ten sposób oficerowie rozpoznania uczą się realizmu w ocenie przeciwnika. Dociera do ich wyobraźni fakt, że potencjał bojowy przeciwnika jest funkcją zmienną i zależą między innymi od etapu walki i charakteru prowadzonych działań. Problem ten nie jest możliwy do rozwiązania bez wykorzystania w procesie kształcenia wspomaganie komputerowego.

Na koniec należy wskazać na jeszcze jedną kwestię – terminowość w procesie stawiania zadań dla podległych jednostek. W typowych ćwiczeniach dowódczo-sztabowych wykonanie określonego dokumentu dowodzenia traktowane jest na równi z postawieniem zadania. Tymczasem program komputerowy urealnia całe zjawisko. Wpłynięcie rozkazu do operatora systemu uruchamia cały proces wprowadzania przez operatora danych do systemu, co w praktyce odpowiada okresowi wypracowania

decyzji w podległych jednostkach. W tym kontekście działania elementów ugrupowania bojowego zbliżone są dzięki wsparciu programu komputerowego do realnego działania. W praktycznej działalności systemu uwzględniono szereg czynników warunkujących prawidłowe działanie. Tak więc komputer przeprowadza stosowne kalkulacje gdzie obecnie znajduje się określony element (pododdział, jednostka) jaką drogę ma do przebycia, uwzględnia ograniczenia terenowe i atmosferyczne i dopiero na tej podstawie określa możliwości realizacji zadania. Ponadto w przypadku oficerów rozpoznania w przeciwieństwie do ćwiczeń dowódczo-sztabowych oficer stawiający zadanie do rozpoznania musi być świadom zagrożeń wynikających z nasycenia wyznaczonej strefy rozpoznania elementami ugrupowania bojowego przeciwnika, co w konsekwencji może skutkować utratą elementu rozpoznawczego. W ten sposób komputer wymusza realność zadań rozpoznawczych oraz precyzje w procesie rozwinięcia i przemieszczania systemu rozpoznania.

Nadrzędną zaletą ćwiczeń ze wspomaganiami komputerowymi jest fakt, że ich prowadzenie nie wymaga zgromadzenia ćwiczących oficerów w jednym miejscu. Wystarczy zapewnienie niezbędnych łączów (telefon, faks, Internet) w pomieszczeniach sztabowych i podłączenie do systemu komputerowego. Ponadto możliwości dostępnych programów symulacyjnych zapewniają dużą dyspozycyjność czasową. Oznacza to, że ćwiczenie może, ale nie musi być prowadzone w trybie 24 godzinnym. Sytuację taktyczną można zatrzymać w dowolnej fazie, wykonując przerwę operacyjną lub dokonując omówienia popełnionych błędów, a następnie ponownie uruchomić w dniu następnym. W tym przypadku czas operacyjny zawsze jest monitorowany przez komputer, co umożliwia rozegranie nocnych epizodów walki w czasie godzin programowego kształcenia studentów i przy zmniejszonych stanach osobowych. Pozwala to prowadzić ćwiczenia z częściową obsadą zespołu sztabu na stanowisku dowodzenia. W ten sposób studenci jednego dnia mogą ćwiczyć jako oficerowie zmiany dziennej, a następnie po zatrzymaniu sytuacji i jej ponownym uruchomieniu w kolejnym dniu ćwiczenia jako oficerowie zmiany nocnej. Takie rozwiązanie zapewnia pełne poznanie procesu dowodzenia i umożliwia kontynuację oceny sytuacji oraz kierowanie systemem walki w niemal realnych warunkach operacyjno-taktycznych.

Wyniki przeprowadzonych badań empirycznych oraz wnioski z literatury przedmiotu wskazują, że ćwiczenia wspomagane komputerowo to swoista rewolucja w procesie kontroli stopnia przygotowania oficerów do realizacji zadań służbowych. Przeprowadzone analizy możliwości wykorzystania CSiKGW w systemie kształcenia oficerów na kursach i studiach w AON wskazują, że w chwili obecnej celowe jest wykorzystanie w procesie dydaktycznym systemu symulacji JTLS. Prace nad systemem „Złocień” trwają i do czasu ich ukończenia nie jest możliwe określenie poziomu przydatności systemu do potrzeb kształcenia. Natomiast istnieje możliwość przeprowadzenia symulacji rozwoju sytuacji według decyzji ćwiczących w oparciu o bazę sprzętową CSiKGW. Jednak proces ten wymaga, aby w ćwiczeniach organizowanych na potrzeby studentów strona przeciwna była zgodna z bazą danych zawartą w systemie komputerowym. Ten warunek utrudnia rozwiązywanie szeregu specjalistycznych problemów z zakresu organizacji rozpoznania. Nie mniej jednak na podkreślenie zasługuje fakt, że system komputerowy realnie określa czas działania poszczególnych jednostek rodzajów wojsk. Dla przykładu na podstawie położenia poszczególnych pododdziałów rozpoznawczych system generuje kolejne informacje na temat rozmieszczenia sił przeciwnika. W praktyce oznacza to sytuację, w której element rozpoznawczy po stwierdzeniu obecności przeciwnika przekazuje meldunek do centrum kierowania rozpoznaniem z podaniem miejsca i czasu wykrycia obiektu. Następnie program komputerowy niezależnie do położenia elementu rozpoznawczego przemieszcza poszczególne elementy ugrupowania bojowego (operacyjnego) przeciwnika. Efektem działania oficerów otrzymujących informacje o położeniu wojsk przeciwnika powinna być ocena dalszego działania przeciwnika i potrzeba określenia przyszłego rozmieszczenia aktualnie wykrytych obiektów. Dla realizacji tego celu konieczne jest skierowanie na prawdopodobne kierunki działania kolejnych elementów rozpoznawczych. W przypadku opóźnienia przekazania zadań lub pominięcia otrzymanych informacji system rozpoznania traci z zasięgu działania obiekt rozpoznania będący przedmiotem zainteresowania.

Zastosowane w systemie komputerowym rozwiązanie umożliwia kształcenie oficerów w aspekcie planistycznym, w stopniu bardziej szczegółowym niż podczas typowych ćwiczeń dowódczo-sztabowych. Poprzez selektywny wybór tylko tych źródeł informacji, które mogą pozyskać i przekazać dane do ćwiczących sztabów

system pozwala na zachowanie realizmu pozyskiwania informacji. Dodatkowo należy wspomnieć o możliwości systemu komputerowego w zakresie zdefiniowania na potrzeby ćwiczenia stron konfliktu w postaci koalicji wybranych państw. Budowa obszaru operacji z sił koalicyjnych wymaga stałej wymiany informacji pomiędzy stronami uczestniczącymi w działaniach. W ten sposób ćwiczący oficerowie zmuszeni są do kierowania zapotrzebowań na informacje, precyzowania elementów dowodzenia i koordynacji działań oraz zorganizowania struktury sieci informacyjnej według potrzeb użytkowników.

Wnioski z przebiegu dotychczasowych ćwiczeń w CSiKGW wskazują, że do tej pory nie realizowano kształcenia w ramach problematyki misji pokojowych i stabilizacyjnych. Tymczasem możliwości systemu pozwalają na generowanie sytuacji, w której ćwiczący są obiektem uderzeń grup zbrojnego podziemia, oddziałów partyzanckich lub zamachów terrorystycznych<sup>6</sup>. Program systemu komputerowego pozwala na cykliczne zadawanie ćwiczącym określonych w przebiegu ćwiczenia problemów do rozwiązania z szerokiego spektrum zagadnień dotyczących ochrony strefy tyłowej, walki z terroryzmem, destabilizacją sytuacji.

Istotnym utrudnieniem w procesie planowania jest konfiguracja sił i środków zawarta w systemie komputerowym. Obecne rozwiązania, stosowane przez ćwiczących nie umożliwiają podziału pododdziałów stosownie do zadań. Zapewniają jedynie możliwość standardowego działania elementów ugrupowania bojowego. Tymczasem możliwości systemu pozwalają na zdefiniowanie na etapie planowania ćwiczenia struktury podstawowych elementów do poziomu drużyny lub obsługi (sekcji bojowej)<sup>7</sup>.

Kształcenie oficerów w zakresie planowania z wykorzystaniem techniki komputerowej pozwala dokładnie analizować przebieg działań, ustalać przyczyny powstania błędów lub niewłaściwego sposobu realizacji zadania zgodnie z planem. Umożliwia pełną analizę i ocenę sposobu działania przeciwnika oraz porównanie przyjętych sposobów działania z aktualną sytuacją operacyjno-taktyczną. Ciągłość działania systemu komputerowego wymusza na ćwiczących precyzyjne kalkulacje

---

<sup>6</sup> Elementy te powinny być uprzednio zdefiniowane w bazie ćwiczenia.

<sup>7</sup> Tactical unit prototype.

operacyjno-taktyczne, uwzględniające całą operację a nie tylko jeden jej epizod jak jest to realizowane w czasie na przykład — ćwiczeń grupowych.

Kształcenie operacyjno-taktyczne oficerów sztabu w obecnych warunkach CSiKGW może być realizowane na bazie opracowanych już i rozegranych ćwiczeń ogólnowojskowych. Wykorzystując możliwości komputerowych programów wspomagających proces kształcenia, można odtwarzać z zasobów archiwalnych<sup>8</sup> przebieg ćwiczenia poszczególnymi etapami. Rozwiązania programowe sprawiają, że można ćwiczącym oficerom zaprezentować sytuację wyjściową opracowaną na potrzeby ćwiczenia, a następnie stworzyć warunki do przygotowania oceny sytuacji i opracowania wariantu działania. Na kolejnych zajęciach należy zaprezentować oficerom następny etap ćwiczenia i sytuację prezentującą położenie wojsk. Ćwiczący na podstawie porównania otrzymanej sytuacji z własnymi rozwiązaniami ustalają sposób działania oraz analizują popełnione błędy. Ponadto system komputerowy pozwala na manualne sterowanie jednostkami w bazie, co umożliwia generowanie dowolnych sytuacji operacyjno-taktycznych i rozwiązywanie na tej podstawie problemów z zakresu organizacji i prowadzenia działań różnego rodzaju.

Potrzeby sił zbrojnych w zakresie przygotowania oficerów wskazują, że konieczne jest wykorzystanie wspomaganie komputerowego podczas kształcenia specjalistycznego. Dlatego pomimo wielu użytecznych funkcji komputerowego wspomaganie celowe jest opracowanie programów umożliwiających realizację zadań przez oficerów w ramach zespołów funkcjonalnych (np.: rozpoznania, artylerii, wojsk inżynierskich) bez angażowania całej obsady stanowiska dowodzenia. W tym obszarze tematycznym celowe jest także opracowanie lub zmodyfikowanie istniejących rozwiązań do kształcenia oficerów w ramach doskonalenia zawodowego. W ramach kształcenia z zakresu rozpoznania wojskowego, na zajęciach na podstawie przyjętego prawdopodobnego sposobu działania przeciwnika można doskonalić realizację zagadnień dotyczących planowania i kierowania systemem rozpoznania w walce (operacji). Istniejące programy wspomaganie komputerowego nie umożliwiają jednak symulacji wykorzystania pododdziałów działań psychologicznych, specjalnych oraz walki elektronicznej w pełnym zakresie. Stąd wynika potrzeba

---

<sup>8</sup> Dokumentacja każdego ćwiczenia jest przechowywana w archiwum CSiKGW.

przygotowania zarówno założeń programowych jak i technicznych do wdrożenia rozwiązań umożliwiających wsparcie informatyczne w tym obszarze.

Bardzo złożonym problemem w pracy sztabu jest właściwa ocena środowiska pola walki (obszaru operacji). Ocena fizycznych właściwości terenu prowadzona z wykorzystaniem mapy pozwala na ogólną orientację w charakterystyce poszczególnych obiektów terenowych. Natomiast wykorzystanie w tym celu wspomaganie komputerowe skraca cały proces i umożliwia selektywny wybór zadanych parametrów.

Decydując się zatem na szersze wykorzystanie techniki komputerowej w procesie dydaktycznym należy odstąpić od realizacji ćwiczeń grupowych i skoncentrować wysiłki na przygotowaniu stosownych ćwiczeń dowódczo-sztabowych ze wspomaganie komputerowym mając jednak na uwadze szereg ograniczeń. Jednym z czynników wysokiej efektywności ćwiczeń, wyrażanej między innymi stopniem osiągania zakładanych celów szkoleniowych są, poza czynnikami o charakterze organizacyjnym, systemy wspomaganie szkolenia dowództw i sztabów. Do nich przede wszystkim należą:

- modele działania (operacji), komputerowe gry wojenne, symulatory zjawisk pola walki;
- infrastruktura informatyczna i telekomunikacyjna;
- kadry specjalistów w dziedzinie projektowania modelu walki (operacji);
- personel użytkowników modelu i technicznych środków wspomaganie szkolenia.

Przez model rozumie się dający się pomyśleć lub materialnie zrealizować układ, który odzwierciedlając lub odtwarzając przedmiot badania, zdolny jest zastępować go tak, że jego badanie dostarcza nam nowej informacji o tym przedmiocie. Zatem modelem pewnego zjawiska (sytuacji operacyjno-taktycznej) ze względu na pewną własność lub zbiór własności tego zjawiska jest jego opis w terminach elementów składowych i związków między nimi lub układu sprzężeń i zależności między własnościami tego przedmiotu, spełniający wymóg adekwatnego wyjaśnienia badanej

własności czy ich zespołu<sup>9</sup>. W tym kontekście program wspomaganie procesu kształcenia oficerów sztabu powinien uwzględniać sumę zjawisk zachodzących na polu walki (obszarze operacji).

Infrastruktura informatyczna i telekomunikacyjna powinna zapewnić ćwiczącym zobrazowanie sytuacji operacyjno-taktycznej, wymianę informacji oraz przekaz rozkazów i meldunków w układzie funkcjonalnym. Informatyzacja przetwarzania tekstów i grafiki w analizowanych systemach wspomaganie komputerowego umożliwiała przesyłanie w czasie zbliżonym do rzeczywistego aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej. Powinna zapewnić również dzięki sieci telekomunikacyjnej rozpowszechnianie meldunków i komunikatów wewnątrz stanowiska dowodzenia oraz do podległych korpusowi jednostek, a także do sąsiedniego korpusu.

Kadry specjalistów w dziedzinie projektowania systemu wspomaganie komputerowego stanowią z zasady informatycy, którzy zajmują się danymi zgromadzonymi na potrzeby ćwiczenia. Celem działania tej grupy jest zapewnienie najbardziej sprawnej obsługi oraz transferu informacji w ramach systemu rozpoznania, głównie między komórkami funkcyjnymi stanowiska dowodzenia, specjalistami rodzajów wojsk oraz pracownikami cywilnymi, bez względu na lokalizację ich miejsc pracy (główne lub zapasowe stanowisko dowodzenia lub wydzielenie oficera łącznikowego do innego korpusu). Osoby te obsługują w toku ćwiczeń wszystkie poziomy zgromadzonych zasobów informacyjnych oraz weryfikują rozwiązania technologiczne dotyczące gromadzenia, przetwarzania, utrzymywania, aktualizacji i przesyłania informacji.

Personel użytkowników modelu i technicznych środków wspomaganie szkolenia jest zasadniczym elementem ćwiczących pododdziałów i sztabów. Na podstawie obserwacji stwierdzono, że oficerowie pracujący w poszczególnych obszarach dotyczących zasobów informacyjnych, posiadają bardzo wysokie kwalifikacje zawodowe w zakresie różnych specjalności wojskowych a jednocześnie znają i umieją wykorzystywać nowoczesne technologie informacyjne. Dostarczana przez nich wiedza była wyrażona w języku zrozumiałym przez zespoły kierowania i dowódców różnych

---

<sup>9</sup> P. Sienkiewicz, *Aktualne problemy informatycznego wspomaganie szkolenia dowództw i sztabów*, ZN AON, nr 2(15)/1994.

poziomów dowodzenia (np.: mapy, szkice sytuacyjne, zestawienia, wykresy zdolności bojowej wojsk przeciwnika). Personel użytkowników modelu i technicznych środków wspomaganie szkolenia ma dostęp do wszystkich zasobów informacyjnych, a więc katalogów, baz danych i wiadomości rozproszonych w samodzielnych zbiorach, a utrzymywanych w systemie rozpoznania.

Podsumowując można stwierdzić, że system wspomaganie komputerowego procesu kształcenia to doskonałe narzędzie w rękach nauczycieli akademickich, pozwalające na lepsze przygotowanie studentów do kierowania działaniami. Wymaga jednak zrozumienia specyfiki działania w środowisku informatycznym i większego nakładu czasu na opracowanie ćwiczeń<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Szkolenie operatora systemu na potrzeby ćwiczenia realizowane jest na 10-dniowym kursie, na wprowadzenie bazy danych do systemu potrzeba około miesiąca.

## ZAKOŃCZENIE

Ćwiczenia wojskowe z wykorzystaniem symulacji komputerowych stanowią formę organizacyjną praktycznego szkolenia oficerów, sztabów i wojsk w terenie lub określonych pomieszczeniach, w ramach, którego ćwiczący powinni działać zgodnie z zasadami zakładającymi funkcjonowanie (w szczególności podejmowanie decyzji dowódczych) w warunkach zbliżonych do warunków rzeczywistych w rejonie działania, w obszarze operacji. Powinny umożliwiać osiąganie pożądaných celów szkoleniowych, jak również prowadzenie badań naukowych. Nie budzi wątpliwości teza, że celem ćwiczeń z wojskami jest doskonalenie umiejętności dowództw i sztabów w zakresie kierowania działaniami oraz zgrywanie systemów walki z wykonywaniem określonych zadań przez realizatorów - uczestników ćwiczeń (oddziały i pododdziały różnych rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb) w warunkach odpowiadających - w założonym stopniu - przyszłemu charakterowi operacji połączonych.

Szkolenie operacyjno-taktyczne z zakresu jednostek specjalistycznych prowadzone jest zarówno ze sztabowymi komórkami (np.: rozpoznania czy artylerii) i w ramach dowództw, jak i sztabami jednostek (od szczebla pododdziału do oddziału) oraz częścią sił i środków (wybranych elementów ugrupowania bojowego). Praktyka szkolenia taktyczno-specjalnego wzoruje się zasadniczo na rozwiązaniach stosowanych w szkoleniu taktycznym (operacyjnym) wojsk lądowych. Należy jednak podkreślić, że wielkości struktur organizacyjnych, typowe dla sił i środków specjalistycznych — choć porównywalne z niższymi szczeblami taktycznymi wojsk lądowych — wymagają w większości rozpatrywania w trakcie szkolenia ze szczebla operacyjnego lub co najmniej operacyjno-taktycznego<sup>1</sup>. Zmusza to do wprowadzenia odpowiednich i koniecznych zmian operacyjnych oraz metodycznych w stosunku do rozwiązań stosowanych podczas organizowania i prowadzenia ćwiczeń taktycznych

---

<sup>1</sup> Np.: dla kompanii rozpoznawczej konieczne jest tło taktyczne do ćwiczenia uwzględniające działanie potencjalnego przeciwnika na szczeblu związku taktycznego.

i operacyjno-taktycznych wojsk lądowych.

Sztabowe komórki jednostek specjalistycznych, tak samo jak i dowództwa oraz sztaby oddziałów i pododdziałów ogólnowojskowych, mogą być szkolone w ramach ćwiczeń oddziałów oraz związków taktycznych, a także w ramach szkolenia dowództw i sztabów w skład, których wchodzi. Proces tego szkolenia jest wtedy podporządkowany celom ogólnym, przede wszystkim osiągnięciu odpowiedniego stopnia wyszkolenia i zgrania całości sił ćwiczącego szczebla dowodzenia.

Niezależnie od wyróżniania i specjalizowania się we własnych formach praktycznego szkolenia operacyjno-taktycznego pod kątem stosowania i doskonalenia specyficznych rozwiązań organizacyjno-praktycznych (umożliwiających wyeksponowanie w procesie szkolenia właściwych specjalistycznych czynności, zadań i procesów) występują też pewne specyficzne cechy dokumentacji opracowywanej dla przeprowadzenia szkolenia w ramach ćwiczeń taktyczno-specjalnych ze specjalistami. Dla niektórych pododdziałów wielkości kompanii/baterii wymagane jest opracowanie w planie przeprowadzenia ćwiczenia zamiaru stron szczebla operacyjnego. Mniejsze dysproporcje występują wprawdzie w tym względzie w relacji związek taktyczny a jego batalion saperów czy rozpoznawczy, oddział i jego kompania saperów lub rozpoznawcza, ale i one wymagają właściwego podejścia przy opracowywaniu dokumentacji potrzebnej do każdej z form praktycznego szkolenia taktyczno-specjalnego. Należy zatem w procesie szkolenia kadry uwzględnić w tym wypadku złożoność problematyki szkoleniowej, podległość funkcjonalną pododdziału, szczebel struktury organizacyjnej, której działanie zabezpiecza, i potraktować go jako samodzielną jednostkę. Przy takim podejściu opracowywana dokumentacja do ćwiczeń z batalionem saperów czy rozpoznawczym umożliwi przedstawienie z wymaganą szczegółowością wszystkich ustaleń organizacyjno-metodycznych. W przeciwnym wypadku jak wynika z praktyki szkoleniowej, przeprowadzenie ćwiczeń taktyczno-specjalnych z batalionem specjalistycznym ze składu związku taktycznego byłoby trudne, a ponadto prawdopodobnie nie gwarantowałyby osiągnięcia celów szkoleniowych formułowanych na podstawie zadań stojących przed jednostką w działaniach taktycznych. Organizacja ćwiczeń taktyczno-specjalnych z wymaga uwzględniania:

- specyfiki działania oraz użycia sił i środków specjalistycznych;

- szczególnego znaczenia „informacji”, jej przekazywania, oceniania i wykorzystania w funkcjonujących systemach dowodzenia;
- specyfiki podległości i kierowania elementami ugrupowania bojowego;
- charakterystycznych elementów ugrupowania sił i środków specjalistycznych w działaniach bojowych;
- cech charakterystycznych bojowych dokumentów wykonywanych przez sztaby specjalistycznych pododdziałów.

Wymienione typowe zjawiska powodują przede wszystkim częsty dobór i wykorzystywanie jednych form praktycznego szkolenia operacyjno-taktycznego, zaś doraźny tylko i okazjonalny — innych (na przykład ćwiczenie grupowe). Wpływają one także na formę i treść opracowywanej dokumentacji do ćwiczeń. Cechą szczególną ćwiczeń dla jednostek specjalistycznych jest konieczność opracowywania zamiarów stron walczących szczebli z zasady 2—3-krotnie wyższych od struktur organizacyjnych szczebli mających brać udział w ćwiczeniach. Specyfika ta wynika z konieczności uwzględniania, jako płaszczyzny odniesienia, zamiast szczebla dowodzenia odpowiadającego konkretnym strukturom organizacyjnym sił i środków specjalistycznych — szczebla zabezpieczającego i wspierającego działanie bojowe lub struktury organizacyjnej potencjalnego przeciwnika. Dla pododdziału rozpoznawczego w oddziale płaszczyzną odniesienia będzie właśnie oddział; zatem zamiar stron dla ćwiczenia taktyczno-specjalnego tego pododdziału powinien odzwierciedlać zamiar walki dowódców związków taktycznych (zarówno dla wojsk własnych, jak i strony przeciwnej).

W praktyce szkolenia operacyjno-taktycznego jednostek specjalistycznych sprawdzają się formy stosowane w ogólnowojskowym praktycznym szkoleniu taktycznym (operacyjnym). Niektóre z nich wprawdzie znajdują zastosowanie znacznie rzadziej (na przykład ćwiczenia grupowe organizowane dla dowódców pododdziałów rozpoznawczych, saperów, artylerii) niż inne, jednak zmodyfikowane występują nadal tyle, że w odmianie specjalistycznej, a nawet pod inną nazwą (jak na przykład trening obiegu informacji — będący w istocie wyspecjalizowaną odmianą treningu sztabowego).

W założeniach do ćwiczeń taktyczno-specjalnych z pododdziałami rodzajów wojsk zamieszcza się więcej danych specjalistycznych — niezależnie od podstawowej

treści ogólnej założenia. Miejsce zamieszczenia tych danych zależy od rozwiązań organizacyjnych. Jeżeli angażowana jest grupa operacyjna, to założenie może być standardowe, a dane specjalistyczne mieszczą się wtedy w załączniku do rozkazu dotyczącym określonego rodzaju wojsk i sytuacji dla ćwiczących. Jeżeli natomiast w ćwiczeniu taktyczno-specjalnym nie występują inne elementy ćwiczące, to założenie powinno być rozbudowane w części szczegółowej dotyczącej wojsk własnych i w punkcie danych dodatkowych przez dodanie informacji orientujących ćwiczących o przyjętych warunkach.

Reasumując, na specyfikę prowadzenia ćwiczeń taktyczno-specjalnych z jednostkami rodzajów wojsk wpływają:

- szczególna rola i znaczenie podsystemu obiegu informacji w całym systemie dowodzenia danego szczebla;
- specyficzny, odmienny od działania pododdziałów (oddziałów) walczących, sposób realizacji zadań przez specjalistyczne siły i środki;
- rola, miejsce i znaczenie komórek specjalistycznych w sztabach ogólnowojskowych;
- charakterystyka struktur organizacyjnych sił i środków rodzajów wojsk;
- właściwość oraz możliwość uzbrojenia i wyposażenia oddziałów (pododdziałów) rodzajów wojsk;
- zwiększony zakres sprawności intelektualnej i kondycji fizycznej składów osobowych;
- określone znaczenie zarówno całego systemu walki, jak i jego samodzielnych elementów ugrupowania bojowego dla prowadzenia efektywnych działań taktycznych.

W procesie kształcenia kadr coraz większe zastosowanie znajdują elektroniczne (komputerowe) urządzenia wspomagające proces szkolenia. Szczególnie w jednostkach specjalistycznych dają one możliwość wymiernej oceny poprzez porównanie informacji przyjętych, ocenianych i wykorzystanych przez ćwiczących z zawartymi w informatycznej bazie danych.

Niezależnie jednak od wiążących szkolenie warunków i prawidłowości występujących podczas działań taktycznych (operacyjnych), jego przebieg opiera się na realizacji szczegółowych zagadnień (ujętych w etapy ćwiczenia), które

odzwierciedlają specjalistyczne czynności komórek, zespołów, osób funkcyjnych i wykonawców zadań. Powiązane z etapami walki (operacji) etapy ćwiczenia, wraz z ujętymi zagadnieniami specjalistycznymi, gwarantują utrzymanie realnych warunków funkcjonowania systemu walki w czasie ćwiczeń.

Kierowanie (prowadzenie) ćwiczeniami z jednostkami specjalistycznymi wymaga określonych doświadczeń (poza zasobem ogólnej wiedzy teoretycznej z metodami szkolenia operacyjno-taktycznego) w zakresie skutecznych sposobów kontroli ćwiczących i egzekwowania w tych ćwiczeniach zakładanych celów. Ważny jest właściwy dobór sposobów zarówno w odniesieniu do poszczególnych form szkolenia, jak również w zakresie znaczenia zakładanych celów szkoleniowych.

Wnioski:

1. Ze względu na specyfikę procesu przygotowania oficerów—specjalistów rodzajów wojsk odmiennego podejścia wymaga sposób przygotowania zarówno dowódców jednostek specjalistycznych, jak i oficerów realizujących zadania sztabowe.
2. Programy komputerowe opracowane na potrzeby wspomaganie procesu kształcenia oficerów specjalistów powinny umożliwiać jednoczesną ocenę wojsk własnych i przeciwnika w wymiarze lądowym, powietrznym, morskim z uwzględnieniem aspektu elektronicznego (szczególnie do rozwiązywania problemów łączności, informatyki i walki elektronicznej).
3. Komputerowa symulacja działań potencjalnego przeciwnika powinna umożliwiać realizację (zaprogramowanie rozwoju sytuacji) przyjętego przez sztab specjalistycznej jednostki wariantu działania. W ten sposób istnieje możliwość sprawdzenia realności przyjętych założeń i kalkulacji operacyjno-taktycznych przygotowanych przez oficerów (wojsk inżynierskich, artylerii czy rozpoznania).
4. Identyfikacja obiektów w obszarze operacji powinna być realizowana na podstawie danych uzyskanych od działających elementów rozpoznania (osobowego i elektronicznego), natomiast kanały komunikacyjne powinny odzwierciedlać rzeczywisty przepływ informacji stosownie do organizacji systemu walki danej jednostki, z możliwością ich zakłócania i wprowadzania elementów dezinformacji.

Wymienione czynniki determinujące organizację oraz działanie systemu walki podczas ćwiczeń nie pozostają bez wpływu na proces doskonalenia umiejętności indywidualnych. Dlatego obok kompleksowych programów symulacyjnych **konieczne wydaje się opracowanie modułowych programów specjalistycznych** dla poszczególnych zespołów funkcjonalnych stanowisk dowodzenia. Ponadto należy się zastanowić czy wdrożona do praktyki polityka kadrowa zapewnia pełny cykl przygotowania kadry jednostek specjalistycznych do realizacji zadań na stanowiskach służbowych.

Szereg zmian zachodzących w ostatnim okresie w świecie i w Polsce skłania do podjęcia rozważań nad trafnością obecnego systemu kształcenia zawodowego oficerów. Wymagania ostatnich lat, a szczególnie przewartościowania w potencjale bojowym przeciwnika, powodują potrzebę programowo nowego przygotowania kadry oficerskiej do realizacji zadań rozpoznawczych zarówno w czasie pokoju, jak i wojny oraz operacji innych niż wojna. Kształcenie dla przyszłości jest jednak problemem niezwykle złożonym, albowiem przyszła wizja pola walki zawiera szereg niewiadomych. Trudno jest już dzisiaj przewidywać zagadnienia, przed jakimi staną oficerowie rozpoznania wojskowego po zakończeniu kształcenia w uczelni (Wyższa Szkoła Oficerska, Akademia Obrony Narodowej), jakie problemy będą musieli rozwiązywać i w jakich warunkach realizować obowiązki służbowe.

Wydaje się jednak, że pomimo rozwoju techniki bojowej i sposobów wykorzystania określonych środków walki, pewne wymagania w zakresie kształcenia zawodowego oficerów rozpoznania pozostają niezmiennie. Dotyczą one ukształtowania cech zapewniających oficerom warunki świadomego, samodzielnego podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz pozyskiwania wszechstronnego wykształcenia ogólnego.

W ostatnich latach dokonuje się ewolucja systemu kształcenia kadr oficerskich, w szczególności dotyczy ona zmian strukturalnych i programowych. Wprowadzony został nowy system kształcenia kadr oficerskich w instytucjach centralnych, sztabach oraz jednostkach wojskowych. Reorganizowany jest system szkolnictwa wojskowego, znacznemu zmniejszeniu uległa liczba szkół oficerskich i ośrodków szkolenia. Zmieniono również programy kształcenia w AON, wprowadzono studia

niestacjonarne dla oficerów. Wnioski z przeprowadzonych badań wskazują, że przeprowadzane zmiany obok wielu zwolenników mają równie dużą rzeszę przeciwników, których zasadniczą wątpliwość budzi prawidłowość i powodzenie podejmowanych działań. Ogólnie dostrzegana jest konieczność kształcenia wszechstronnego oraz dążenie do porównywalności wykształcenia wojskowego z wyższym wykształceniem cywilnym. Natomiast częściej niż dotychczas akcentowany bywa problem przeładowania programów i ich specjalistycznego ukierunkowania. Kolejny zarzut dotyczy małej elastyczności dotychczasowej organizacji kształcenia. Przeprowadzane zmiany dotyczą częściej przewartościowań w liczbie godzin na poszczególne przedmioty, niż generalnych zmian programowych. Zebrane w toku badań wyniki można uogólnić w postaci następujących wniosków:

1. Właściwa realizacja zadań służbowych pozostaje w związku z odpowiednim wykształceniem ogólnym i zawodowym, w tym z wiedzą ściśle specjalistyczną. W okresie szeregu zmian w koncepcji użycia rodzajów sił zbrojnych pojawia się konieczność nowego spojrzenia na potrzeby kształcenia kadry występujące w siłach zbrojnych.
2. Przygotowanie oficerów do realizacji zadań służbowych następuje w czasie wieloletnich studiów w uczelniach wojskowych, oraz po zakończeniu szkolnej i akademickiej edukacji, w sztabach i jednostkach wojskowych, w czasie pełnienia obowiązków służbowych.
3. Struktura obsady stanowisk funkcyjnych w toku służby zmienia się w czasie. Kierownicy komórek nie zachowują na zawsze swoich stanowisk. Wielu z nich awansuje, wielu z nich, którzy nie awansują szuka korzystniejszych rozwiązań organizacyjno-finasowych. Kierownicy komórek funkcjonalnych, jeśli są nieskuteczni, są w wielu wypadkach wymieniani lub przenoszeni na inne stanowiska służbowe. Proces ten dotyczy także personelu niekierowniczego.
4. Szkolnictwo wojskowe musi być sprzężone z potrzebami wojska, szeroko rozumianą polityką kadrową, warunkami służby i płacami kadry. Z wynikami kształcenia i wynikami służby powiązana musi być polityka kadrowa, awansowa i finansowa. Bez wzajemnych powiązań system kształcenia będzie mało skuteczny, albowiem jego uczestnicy nie będą właściwie motywowani do podnoszenia kwalifikacji zawodowych i wykształcenia ogólnego.

5. Kolejne etapy kształcenia zawodowego nie powinny być obligatoryjne, lecz zależeć od wiedzy, umiejętności i wyników w służbie zawodowej. Stworzenie wieloetapowego wariantowego systemu szkolnictwa zawodowego pozwoli na właściwą selekcję kadr oficerskich i będzie najprawdopodobniej bardziej niż dotychczas efektywne.
6. Z przeprowadzonej analizy systemu kształcenia wojskowego wynikają następujące wnioski szczegółowe:
  - a) system kształcenia oficerów charakteryzuje się wieloetapowością, krótkotrwałością, dynamicznością;
  - b) kształcenie na kolejnych etapach powinno być poprzedzone „selekcją pozytywną” – dopuszczeniem do kolejnych stopni wiedzy wojskowej oficerów o najlepszych predyspozycjach intelektualnych i zawodowych;
  - c) kształcenie na poszczególnych poziomach musi przygotowywać do konkretnych stanowisk służbowych, pełnionych funkcji, realizowanych zadań;
  - d) konkretnych trakcie kursów i studiów powinna być rygorystycznie egzekwowana wiedza i umiejętności zmuszając kadrę do stałego samokształcenia, indywidualnych treningów czynnościowych i fizycznych;
  - e) zajmowanie kolejnych stanowisk służbowych związane musi być w praktyce, nie tylko w założeniach z niezależnością na zajmowanym stanowisku, swobodą decydowania, dużymi możliwościami i pełną odpowiedzialnością za podejmowane decyzje;
7. Dokonana analiza obecnej sytuacji szkoleniowej wskazuje na szereg niedomagań w tym zakresie:
  - a) podejmujący kursy oficerowie nie posiadają należytego przygotowania taktycznego. Szczególnie wyraźnie braki te odczuwane są w procesie planowania działań, gdzie większość czasu zajmuje praca z mapą i kalkulacje operacyjno-taktyczne;
  - b) widoczne są także braki w wiedzy specjalistycznej, w tym szczególnie w zakresie użycia sił i środków jednostek bojowych;
  - c) w wielu przypadkach na kursy trafiają oficerowie, którzy podwyższają kwalifikacje zawodowe, dokonując jednocześnie przekwalifikowania dotychczasowych umiejętności.

**W procesie doskonalenia kadr organizacji wojskowej występuje wiele ograniczeń**, które hamują rozwój zarówno w sensie wdrażania, jak i pełnego oraz racjonalnego wykorzystania nowych technologii kształcenia oraz informacji. Analiza tych ograniczeń utrudniających ich efektywne spożytkowanie może być dokonywana w kilku płaszczyznach, m.in. badawczej, kształceniowej (kwalifikacji pedagogicznych), rozwoju i modernizacji bazy dydaktycznej i organizacyjnej.

W płaszczyźnie badawczej problemy związane z technologią kształcenia wymagają dalszych pogłębionych badań o wielokierunkowym, zwłaszcza diagnostycznym charakterze, porównawczym i prognostycznym. Powinny one zmierzać do znalezienia takich rozwiązań dydaktycznych, metodycznych, organizacyjnych i technicznych, które w optymalnym stopniu wzbogacą proces kształcenia i samokształcenia, a funkcjonowanie całego systemu uczynią bardziej nowoczesnym. W zakresie tym można zdaniem zespołu autorskiego między innymi opracować program naukowo-badawczy na lata 2008-2011 zweryfikować dotychczasowe teoretyczne założenia kształcenia z wykorzystaniem symulacji numerycznych; dokonać syntezy jego efektywności.

Propozycje kształceniowe dotyczące zarówno wojskowych nauczycieli akademickich, jak i studentów (słuchaczy) mogą obejmować między innymi systematyczną weryfikację programów kształcenia pedagogicznego i informatycznego w celu pełnego i racjonalnego przygotowania kadr wojskowych; doskonalenie systemu motywacyjnego dla wykładowców stosujących innowacyjne rozwiązania metodyczne, związane z wykorzystaniem nowych technologii.

Rozwój i modernizacja infrastruktury dydaktycznej ze względu na istotę i charakter technologii kształcenia dotyczy nie tylko AON, ale całego systemu szkolnictwa wojskowego, a nawet edukacji narodowej. Przedsięwzięcia w tej dziedzinie zależą jednak w istotnym stopniu od możliwości finansowych resortu oraz restrukturyzacji szkolnictwa wojskowego. Płaszczyzna organizacyjna, wynikająca ze specyfiki nowych technologii, wymaga dostosowania obecnych struktur, zarówno w skali makro (systemu), jak i mikro (uczelni), do nowych wymogów wyznaczonych przez najnowsze rozwiązania technologiczne.

## BIBLIOGRAFIA

### OPRACOWANIA ZWARTE

1. Armstrong M., *Zarządzanie zasobami ludzkimi, strategia i działanie*, Kraków, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu 1998.
2. Białynicki – Birula I., Białynicka – Birula I., *Modelowanie rzeczywistości. Od gry w życie Conwaya przez żuka Mandelbrota do maszyny Turinga*, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 2002.
3. Bień J., *Koncepcja słownikowej informacji morfologicznej i jej komputerowej weryfikacji*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1991
4. Bronsztejn I. N., Siemieniadijajew K. A., *Matematyka*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2004
5. Chung A. C., *Simulation modeling handbook. A practical approach*, CRC PRESS, London 2004.
6. Gajda J., *Prognozowanie i symulacja a decyzje gospodarcze*, C.H. Beck, Warszawa 2001.
7. Heermann D.W., *Podstawy symulacji komputerowych w fizyce*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
8. Horyń W., Maciejewski J. (red.), *Nauczyciel andragog u progu XXI wieku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002.
9. Juncewicz A., *Współczesny system szkolenia organów dowodzenia wojsk lądowych do realizacji zadań w okresie kryzysu i wojny*, Warszawa, AON 2007.
10. Kiełtyka L., *Komunikacja w zarządzaniu, techniki, narzędzia i formy przekazu informacji*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2002.
11. Krakowski K., Redziak Z., *Metodyka pracowania ćwiczenia taktycznego z wojskami*, Warszawa, AON 2005.
12. Krakowski K., *Symulacje numeryczne w procesie doskonalenia dowództw szczebla taktycznego Wojsk Lądowych SZ RP*, Warszawa, AON 2006.
13. Koźmiński A.K., *Analiza systemowa organizacji*, Warszawa 1979.
14. Kręcikij J., *Współczesny proces dowodzenia w wojskach lądowych*, Warszawa, AON 2003.
15. Kukiełka L., *Podstawy badań inżynierskich*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
16. Lengrand P., *Obszary permanentnej edukacji*, Wydawnictwo Towarzystwa Wolnej Wszechnicy Polskiej, Warszawa 1995.
17. Lisiecki M., *Zmiany jako czynnik rozwoju organizacji*, Studia i materiały Instytutu Zarządzania i Marketingu Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Wydawnictwo KUL, Lublin 2003.
18. Łapińska-Sobczak N., *Opisowe modele ekonometryczne, elementy teorii, przykłady i zadania*, Wydanie VII, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2001.
19. Mańczak K., *Technika planowania eksperymentu*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976.
20. Michniak J. (red.), *Systemy komputerowej symulacji działań w doskonaleniu dowództw oraz w procesie dydaktycznym* AON, Warszawa, AON 2006.
21. Michniak J. (red.), *Koncepcja modernizacji oraz wykorzystania Ośrodka Dowodzenia Wojsk Lądowych w bloku 25 w procesie kształcenia studentów studiów*

magisterskich i podyplomowych oraz w toku ćwiczeń dowódczo-sztabowych i gier decyzyjnych, Warszawa, AON 2000.

22. Łobocki M., *Metody badań naukowych*, PWN, Warszawa 1978.
23. Ogonowska A., *Edukacja medialna, klucz do rozumienia społecznej rzeczywistości*, Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego Societas Vistulana, Kraków 2003.
24. Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 1998.
25. Peter J., *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Wrocław-Warszawa 1967.
26. *Przemiany w teorii sztuki wojennej lat dziewięćdziesiątych*, Szulc B. (red.), Warszawa, AON 1997.
27. Pszczołowski T., *Organizacja od dołu do góry*, Warszawa, Wiedza Powszechna 1984.
28. Robins S.R., *Zarządzanie w organizacji*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1998.
29. Ściborek Z., *Inwestowanie w personel*, Toruń, wyd. Adam Marszałek 2006.
30. Ściborek Z., *Ludzie – cenny kapitał organizacji*, Toruń, Wydawnictwo A. Marszałek 2004.
31. Siemieniecki B., *Technologia informacyjna w polskiej edukacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2002.
32. Sienkiewicz P., *Analiza systemowa, podstawy i zastosowania*, Warszawa, Bellona 1994.
33. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, Warszawa, MON 1983.
34. Solarz J.K., *Narodowe style zarządzania. Mity i fakty?*, Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Gdańsk-Łódź 1984.
35. Sołoma L., *Metody i techniki badań socjologicznych, wybrane zagadnienia*, Olsztyn, WSP 1995.
36. Szewczyk A., Wojarnik G., *Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001.
37. Szubrycht T., *Współczesne systemy wsparcia dowodzenia jako przykłady wdrażania idei sieciocentryczności*, XIII Konferencja Automatyzacji Dowodzenia, Gdynia 2004.
38. Szücs E., *Modelowanie matematyczne w fizyce i technice*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1977.
39. Tomaszewski A. (red.), *Modelowanie podstawowych procesów działań operacyjno-taktycznych wojsk lądowych*. Warszawa, AON 1997.
40. Trzaskalik T., *Modelowanie optymalizacyjne*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź 2000.
41. Wieleba R., Wocial J., *Symulacyjny model walki na szczeblu taktycznym. Użytkowanie symulacyjnych systemów walki pk. Modelowanie 2*, AON, Warszawa 2003.
42. Wołęjszo J., *Modyfikacja struktur organizacyjnych dowództw szczebla taktycznego wojsk lądowych Sił Zbrojnych RP*, Warszawa, AON 2004.
43. Wołęjszo J., Krakowski K., *Formy i metody szkolenia sztabów wojsk lądowych*, Warszawa, AON 2004.
44. Wołęjszo J. (red.), *Organizacja i funkcjonowanie systemu szkolenia wojsk lądowych*, Warszawa, AON 2004.
45. Wołęjszo J., *Transformacja dowództwa szczebla taktycznego na stanowiska dowodzenia w trakcie realizacji ćwiczeń operacyjno-taktycznych*, Warszawa, AON 2004.
46. Wołęjszo J., *Metodyka przygotowania i prowadzenia ćwiczeń z dowództwami*, AON 2005.
47. Wołęjszo J., *Wybrane aspekty doskonalenia ośrodków decyzyjnych*, AON, Warszawa 2003.
48. Wrzosek M., *Determinanty zmian umiejętności oficerów wojsk lądowych, [w:] Cechy i umiejętności współczesnego dowódcy*, pod. red. B. Szulca, Warszawa, AON, 2006.

49. Wrzosek M., *Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania*, Warszawa, AON 2003.
50. Zaczyński W., *Praca badawcza nauczyciela*, WSiP, Warszawa 1995.
51. Zeigler B.P., *Teoria modelowania i symulacji*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984.
52. Zieleniewski J., *Organizacja i zarządzanie*, Warszawa, PWN 1969.
53. Zieleniewski J., *Organizacja zespołów ludzkich*, Warszawa, PWN 1976.

## ARTYKULY

1. Bednarek J., Marcinkowski Cz., *Nowe technologie informacji w zapobieganiu sytuacjom kryzysowym*, www.wp.mil z dn. 01-02-12.
2. Buczyński J., Sienkiewicz P., *Przyszłość nauk wojskowych*, „Zeszyty Naukowe AON” 2006, nr 4(65).
3. Buczyński J., *Rozwój służbowy żołnierzy zawodowych*, „Myśl Wojskowa” 2005, nr 1.
4. Busz W., *Wnioski z ćwiczeń dowódczo-sztabowych wspomaganých komputerowo „BESKIDY '06”*, „Przegląd Wojsk Lądowych” 2006, nr 6.
5. Garstka J., *The power of networking*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal”, September 2005.
6. Junczewicz A., *Planowanie szkolenia operacyjno-taktycznego dowództw brygad ogólnowojskowych*, Zeszyty Naukowe AON 2004 nr 3.
7. Kłodziński E., Stokalski A., *Sieciocentryczne działania bojowe – koncepcja doktrynalna i modele referencyjne*, „Myśl Wojskowa” 2000, nr 5.
8. Konopka L., *Walka sieciocentryczna sposobem działania sił zbrojnych w przyszłości*, „Myśl Wojskowa” 2005, nr 2.
9. Kowalik T., *Kariera oficerów*, Kwartalnik Bellona 2008, nr 1.
10. Pietrzak B., *Wojny cyfrowe*, „Raport – WTO” 2004 nr 1.
11. Scully M., *Every soldier a sensor*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal”, April 2005.
12. Sienkiewicz P., *Przewaga informacyjna w obszarze bezpieczeństwa narodowego*, „Zeszyty Naukowe AON” 2004, nr 1.
13. Sienkiewicz P., *Formy i metody szkolenia sztabów wojsk lądowych*, Zeszyty Naukowe AON 2006 nr 3.
14. Sienkiewicz P., *Aktualne problemy informatycznego wspomagania szkolenia dowództw i sztabów*, Zeszyty Naukowe 1994, nr 2(15).
15. Spustek H., Krakowski K., *Modele symulacyjne w zastosowaniach wojskowych*, Zeszyty Naukowe AON, Warszawa 2004, cz. I, II, III.
16. Walek K., *A model of the future multi-intelligence tol is on fast track*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal”, October 2004.
17. Wilson R., *Worldwide network*, „C<sup>4</sup>ISR Jurnal” April 2004.
18. Wrzosek M., *Informacja rozpoznawcza w procesie wyboru i selekcji celów*, „Przegląd Wojsk Lądowych” 2005, nr 5.
19. Wrzosek M., *Rozpoznanie – perspektywy zmian*, „Przegląd Wojsk Lądowych” 2003, nr 11.
20. Wrzosek M., *Struktura strumienia informacyjnego w taktycznym systemie rozpoznania wojsk lądowych (cz. I)*, „Zeszyty Naukowe AON”, Warszawa 2002, nr 2.
21. Wrzosek M., *Struktura strumienia informacyjnego w taktycznym systemie rozpoznania wojsk lądowych (cz. II)*, „Zeszyty Naukowe AON” 2002, nr 3-4.
22. Wrzosek M., *Zarządzanie zasobami informacyjnymi w zintegrowanym zespole rozpoznania [w:] XII Konferencja Naukowa Automatyzacja Dowodzenia, CTM, Gdynia 2004.*
23. Zalewski P., *Pozyskiwanie i kształcenie oficerów*, Kwartalnik Bellona 2008, nr 1.

## DOKUMENTY NORMATYWNE

1. *Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami, sztabami i wojskami w siłach zbrojnych RP (D.D/7.1.1)*, Warszawa 2004.
2. *Organizacja szkolenia dowództw i sztabów w siłach zbrojnych RP (D.D/7.1)*, Warszawa 2004.
3. *Instrukcja o planowaniu i rozliczaniu działalności bieżącej w siłach zbrojnych RP*, Warszawa 2004.
4. *Ustawa z dn. 11.09.2003 r. o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych (Dz.U z 2003 r., nr 179, poz. 1750)*.

## SŁOWNIKI I ENCYKLOPEDIE

1. *Encyklopedia marketingu*, T. Sztucki, Wydawnictwo Placet, Warszawa 1998
2. *Encyklopedia organizacji i zarządzania*, Pasieczny L. (red.), Warszawa, PWE 1981.
3. *Encyklopedia organizacji i zarządzania*, Warszawa, PWE 1981.
4. *Leksykon wiedzy wojskowej*, Warszawa, MON 1979.
5. *Nowy słownik języka polskiego*, B. Dunaj (red.), Wydawnictwo Wilga, Warszawa 2005.
6. *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Pszczołowski T., Wrocław, Ossolineum 1978.
7. *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, Balcerowicz B., (red.), Warszawa, AON 1996.
8. *Słownik wyrazów obcych*, Warszawa, PWN 1995.
9. *Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania*, Strzoda M. (red.), AON, Warszawa 2002

## INNE ŹRÓDŁA

<http://www.nato.int/ims>.  
<http://www.rand.org/publications>  
<http://www.globalsecurity.org>  
<http://www.unhcr.org>  
<http://www.fas.org/irp/>  
<http://www.state.gov/www/global/terrorism/>  
<http://www.intellnet.com>  
<http://www.psycom.net/iwar>.

## Załącznik 1

## Studia podyplomowe i kursy specjalistyczne realizowane w AON w roku akademickim 2006/2007

	Rodzaj studiów i kursów (kierunek - specjalność)	WWLad.		WLiOP		WS-O		INH		CSOPBMR		Razem AON	
		liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.
<b>Studia podyplomowe</b>													
1	Studium Polityki Obronnej					1	10					1	10
2	Studium Operacyjno-Strategiczne					3	44					3	44
3	Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne Oficerów WŁad.	6	108									6	108
4	Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne Oficerów SP			2	44							2	44
5	Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne Oficerów Logistyki					2	25					2	25
	<b>Studia podyplomowe razem</b>	<b>6</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>231</b>
<b>Kursy specjalistyczne</b>													
1	Kurs dla kandydatów na dowódców batalionów 14/2/1015001 (4.10.06 - 12.01.07)	4	59	1	15							5	74
2	Kurs dla kandydatów na dowódców batalionów 1015001 (19.03. -22.06.07)	4	51	1	13							5	64
3	Planowanie i organizowanie szkolenia na szczeblu oddziału 26/24/8035003 (4-15.12.2006)	1	6									1	6
4	Przygotowanie i prowadzenie działań taktycznych oddziału 8033001 (15.01.-9.02.2007)	1	5									1	5
5	Kurs dla oficerów z korpusu osobowego lotnictwa 18/9/1015002 (9.10.06 - 10.11.06)			1	9							1	9
6	Kurs dla oficerów korpusu osobowego lotnictwa 1015002 (05.03-06.04.2007)			1	25							1	25
7	Zarządzanie zasobami na potrzeby uzup. mob. i woj. 85/142/8035012 (16.10.06 - 27.10.06)					1	14					1	14
8	Oficerów kierujących administracją wojskową 8035013 (6-17.11.2006)					1	11					1	11
9	Zasady planowania w SZ RP 8000004 (13-24.11.2006)					1	10					1	10
10	Kurs kadrowy podstawowy (23.10. - 22.12.06)					1	24					1	24
11	Kurs kadrowy podstawowy (8.01.- 23.02.2007)					1	17					1	17
12	Kurs kadrowy podstawowy (5.03.- 20.04.2007)					1	17					1	17
13	Kurs kadrowy podstawowy (07.05.- 22.06.2007)					1	17					1	17
14	Zabezpieczenie logistyczne wojsk szczebla operacyjnego 8033014 (8.01.-8.03.2007)					1	7					1	7
15	Zamówienia publiczne na rzecz SZ RP 8000003 (07-25.05.2007 r.)					1	14					1	14
16	Polityka budżetowa resortu Obrony Narodowej 8033030 (14-25.05.2007 r.)					1	9					1	9

	Rodzaj studiów i kursów (kierunek - specjalność)	WWLąd.		WLiOP		WS-O		INH		CSOPBMR		Razem AON	
		liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.
17	Zarządzanie zasobami osobowymi 8031001 (07.05.- 01.06.2007 r.)					1	13					1	13
18	Oficerów kierujących administracją wojskową 8033019 ( 21.05.- 22.06.2007 r.)					1	17					1	17
19	Planowanie i realizacja funkcji państwa- gospodarza 8000031 (11.06.-22.06.2007 r.)					1	20					1	20
20	Społeczno-prawne aspekty kształtowania dyscypliny wojskowej w Siłach Zbrojnych RP 8000002 (15-26.01.2007)							1	28			1	28
21	Kurs rozpoznania improwizowanych ładunków wybuchowych, zawierających niebezpieczne substancje promieniotwórcze, chemiczne i biologiczne (NBC EOD) (9.10.06 - 13.10.06)									1	20	1	20
22	Obrona przed bronią masowego rażenia 8030014 (4-15.12.2006)									1	15	1	15
23	Kurs doskonalący z OPBMR dla kadry i pracowników wojskowej służby zdrowia 8030007 (8-19.01.2007)									1	8	1	8
24	Kurs specjalistyczny dla inspektorów ochrony radiologicznej 8000001 (12.02- 02.03.2007)									1	21	1	21
25	Kurs specjalistyczny OPBMR dla oficerów państw NATO i PdP (14.05.- 18.05.2007 r.)									1	10	1	10
26	Kurs doskonalący dla specjalistów Ośrodków Analizy Skażeń 8030004 (6- 17.11.2006)									1	14	1	14
<b>Kursy razem</b>		<b>10</b>	<b>121</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>190</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>88</b>	<b>34</b>	<b>489</b>
<b>RAZEM SYSTEM DOSKONALENIA ZAWOD.</b>		<b>16</b>	<b>229</b>	<b>6</b>	<b>106</b>	<b>19</b>	<b>269</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>88</b>	<b>48</b>	<b>720</b>

## Załącznik 2

## Studia podyplomowe i kursy specjalistyczne realizowane w AON w roku akademickim 2007/2008

	Rodzaj studiów i kursów (kierunek - specjalność)	Czas trwania	WWLąd.		WLiOP		WS-O		INH		CSOPBMR		Razem AON	
			liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.
<b>Studia podyplomowe</b>														
1	Studium Polityki Obronnej						1	15					1	15
2	Studium Operacyjno-Strategiczne						2	26					2	26
3	Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne Oficerów WLąd.		3	50									3	50
4	Podyplomowe Studia Operacyjno-Taktyczne Oficerów SP				1	14							1	14
<b>Studia podyplomowe razem</b>			<b>3</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>105</b>
<b>Kursy specjalistyczne</b>														
1	Kurs dla kandydatów na dowódców batalionów/dywizjonów 1015001 (01.10.-21.12.2007)	3 mies.	2	39									2	39
2	Kurs specjalistyczny dla kandydatów na dowódców batalionów/dywizjonów 1015001 (17.03.-13.06.2008)	3 mies.	1	18	1	10							2	28
3	Zamówienia publiczne na rzecz Sił zbrojnych RP 8000003 (26.05.-13.06.2008).	3 tyg.					1	22					1	22
4	Kurs międzynarodowego prawa humanitarnego konfliktów zbrojnych 8033035 (26.05 - 06.06.2008)	2 tyg.					1	21					1	21
5	Kurs dla oficerów z korpusu osobowego lotnictwa 1015002 (01.10-25.10.2007)	1 mies.			1	30							1	30
6	Kurs dla oficerów z korpusu osobowego lotnictwa 1015002 (25.02 - 21.03.2008)	2 mies.												23
7	Kurs dla oficerów społeczno-wychowawczych 8035001 (26.11-07.12.2007)	2 tyg.							1	25			1	25
8	Kurs doskonalący dla specjalistów Ośrodków Analizy Skażeń 8030004	2 tyg.										11	0	11
9	Kurs specjalistyczny dla inspektorów ochrony radiologicznej 8000001 (7.01-25.01.2008)	1 mies.									1	13	1	13
10	Kurs dosk. z OPBMR dla kadry oraz prac. wojska Wojsk. Śl. Zdrowia 8030007 (18-29.02.2008)													16
11	Społeczno-prawne aspekty kształtowania dyscypliny wojskowej w Siłach Zbrojnych RP 8000002 (14.01 - 25.01.2008)	2 tyg.							1	23			1	23
12	Zarządzanie zasobami osobowymi na potrzeby uzupełnień pokojowych i wojennych 8033018 (15-26.10.2007)	2 tyg.					1	14					1	14
13	Kształtowanie dyscypliny wojskowej w SZRP 8033020 (08-19.10.2007)	2 tyg.							1	26			1	26
14	Oficerów kierujących administracją wojskową 8033019 (26.11- 21.12.2007)	1 mies.					1	25					1	25
15	Kurs specjalistyczny oficerów kierujących administracją wojskową 8033019 (7.01.-01.02.2008)	1 mies.					1	20					1	20

	Rodzaj studiów i kursów (kierunek - specjalność)	Czas trwania	WWLad.		WLiOP		WS-O		INH		CSOPBMR		Razem AON	
			liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.	liczba grup	liczba stud.
16	Kurs specjalistyczny oficerów kierujących administracją wojskową 8033019 (03.03 - 28.03.2008)	1 mies.					1	24					1	24
17	Kurs specjalistyczny - OPBMR (taktyczny dla oficerów OPBMR) 8030014 (12.11-23.11.2007)	2 tyg.									1	11	1	11
18	Kurs kadrowy podstawowy dla oficerów kadrowych 8033032 (08.10-23.11.2007)	2 mies.					1	15					1	15
19	Kurs kadrowy podstawowy dla oficerów kadrowych 8033032 (03.03 - 18.04.2008)													19
20	Kurs doskonalący kadrowy dla oficerów 8033033 (05-16.05.2008)	2 tyg.					1	13					1	13
21	Planowanie i realizacja funkcji państwa-gospodarza 8000031 (07-18.04.2008)													19
22	Kurs specjalistyczny zespołów pobierania prób (SIBRCA) (22.10. - 26.10.2007)	1 tydz.									1	12	1	12
23	Kurs spec. OPBMR dla oficerów państw NATO i PdP (12-16.05.2008)	1 tydz.											0	6
24	Kurs rozpoznania improwizowanych ładunków wybuchowych zawierających niebezpieczne substancje promieniotwórcze, chemiczne i biologiczne (NBC EOD) (8-12.10.2007)	1 tydz.									1	21	1	21
25	Kurs podstawowy dla oficerów wielonarodowego batalionu OPBMR 12 zestawu SON (03-14.12.2007)	2 tyg.									1	17	1	17
26	Kurs doskonalący dla oficerów wielonarodowego batalionu OPBMR 12 zestawu SON (03-14.03.2008)	2 tyg.									1	22	1	22
	<b>Kursy razem</b>		<b>3</b>	<b>57</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>154</b>	<b>3</b>	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>107</b>	<b>22</b>	<b>515</b>
	<b>RAZEM SYSTEM DOSKONALENIA ZAWOD.</b>		<b>6</b>	<b>107</b>	<b>3</b>	<b>54</b>	<b>11</b>	<b>195</b>	<b>3</b>	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>107</b>	<b>29</b>	<b>620</b>

**ARKUSZ OBSERWACJI**

1. **TEMAT BADAŃ:** Odwzorowanie zjawisk pola walki w procesie symulacji komputerowej.
2. **TECHNIKA OBSERWACJI:** Obserwacja zewnętrzna.
3. **CEL BADAŃ:**
  - a) ustalić zakres odwzorowania zjawisk pola walki w procesie symulacji komputerowej.,
  - b) określić przepływ informacji w ćwiczeniu ze wspomaganie komputerowym,
  - c) poznać możliwości wykorzystania systemu komputerowego w procesie kształcenia studentów.

4. **CZAS BADAŃ:** III 2007-VI 2008

5. **OPIS PRZEBIEGU BADAŃ:**

Badanie przeprowadzono metodą obserwacji standaryzowanej zewnętrznej w czasie ćwiczeń dowódczo-sztabowych ze środkami łączności i informatyki (szkieletowych) oraz w czasie wybranych ćwiczeń dowódczo-sztabowych i grupowych prowadzonych ze studentami podyplomowych studiów operacyjno-taktycznych w AON. Studenci (oficerowie sztabu) uczestniczący w ćwiczeniach mieli możliwość sprawdzenia nabytej wiedzy teoretycznej w praktycznej pracy w strukturach komórek funkcjonalnych stanowiska dowodzenia.

Badania prowadzono, wykorzystując możliwość stałego kontaktu z ćwiczącymi na stanowiskach funkcyjnych, a także korzystając z uwag wymienianych pomiędzy uczestnikami ćwiczenia po kolejnych jego etapach. Bardzo cenne okazały się ogólne wnioski zgłaszane w czasie odpraw koordynacyjnych kierownictwa ćwiczenia.

Obserwacja standaryzowana umożliwiła uzyskanie odpowiedzi dotyczącej aktualnego stanu rzeczy (jak jest?) – obserwacji faktów. Stąd wynikał szeroki zakres pola badawczego, który obejmował:

- 1) źródła informacji sztabu w obszarze (rejonie) działania;
- 2) sposób organizacji podsystemów walki (np.: dowodzenia, rozpoznania);
- 3) kierowanie działaniami podległych jednostek;
- 4) przepływ informacji wewnątrz stanowiska dowodzenia;
- 5) rodzaj i treść wykonywanych dokumentów;
- 6) inne spostrzeżenia.

## SPRAWOZDANIE Z BADANIA OPINII EKSPERTÓW

1. TEMAT BADAŃ: Wykorzystanie komputerowych systemów symulacji działań w procesie dydaktycznym na kursach dla oficerów prowadzonych w AON.
2. METODY BADAWCZE: opinia ekspertów.
3. CEL BADAŃ: określenie możliwości wykorzystania w procesie dydaktycznym AON komputerowych programów symulacji działań.
4. CZAS BADAŃ: Maj 2007 – Wrzesień 2008
5. OPIS PRZEBIEGU BADAŃ: badanie przeprowadzono metodą ocen ekspertów objęto nim oficerów, którzy:
  1. Realizują proces dydaktyczny w AON podczas ćwiczeń dowódczo-sztabowych,
  2. Uczestniczyli w ćwiczeniach ze wspomaganie komputerowym.
  3. Przygotowują i monitorują przebieg ćwiczeń w CSiKGW.

Badaniami objęto oficerów:

a. Akademia Obrony Narodowej:

1. Adiunkt – specjalność rozpoznanie,
2. Adiunkt – specjalność wojska inżynieryjne,
3. Adiunkt – specjalność łączność i informatyka,
4. Starszy wykładowca – dowodzenie;
5. Adiunkt – CSiKGW.

b. Oficerowie uczestniczący w ćwiczeniach w CSiKGW AON

1. Szef zespołu podgrywającego działanie przeciwnika (dwóch oficerów – jeden AON, drugi – jednostka operacyjna),
2. Starszy rozjemca przy ćwiczącym dowództwie korpusu,
3. Starszy rozjemca przy ćwiczącym dowództwie brygady (dwóch oficerów),
4. Oficer zespołu planowania,
5. Szef Szkolenia (dwóch oficerów).
6. Kierownik ćwiczenia (trzech oficerów)

c. Oficerowie uczestniczący w ćwiczeniach wielonarodowych ze wspomaganie komputerowym

1. Oficer 2 KZ uczestnik zespołu podgrywającego działanie przeciwnika,

2. Oficer sekcji planowania brygady wielonarodowej,
3. Oficer zespołu planowania rozpoznania w strefie działań głębokich,
4. Oficer sekcji planowania - targeting.

Badania prowadzono techniką opartą na wzajemnym komunikowaniu się, ze względu na możliwość zdobywania dodatkowych informacji poza standardowymi pytaniami, przewidzianymi w kwestionariuszu. Duży wkład merytoryczny wnieśli oficerowie AON, zwłaszcza absolwenci uczelni i kursów organizowanych przez państwa Sojuszu.

Praktyczny wymiar badanego problemu poznano w czasie wywiadu z oficerami, którzy w składzie zespołu monitorowania przebiegu ćwiczenia brali udział w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych różnych szczebli dowodzenia jednostek wojsk operacyjnych ze wspomaganie komputerowym.

W odniesieniu do rozpatrywanych problemów, sformułowano następujące pytania:

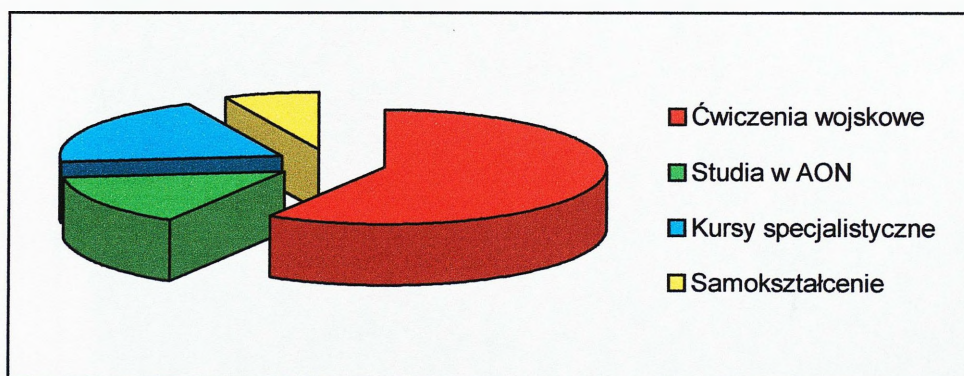
1. Jakie są zasadnicze różnice w procesie realizacji ćwiczeń dowódczo-sztabowych na mapach i ćwiczeń ze wspomaganie komputerowym?
2. Jak przebiega proces planowania i kierowania działaniami w ćwiczeniach komputerowych?
3. Jakie są sposoby i techniki przekazywania informacji w środowisku teleinformatycznym?
4. Czy zasady prowadzenia działań bojowych w ćwiczeniach ze wspomaganie komputerowym są odmienne od przyjętych standardów?
5. Czy programy komputerowe w pełnym zakresie odzwierciedlają strukturę systemu walki?
6. Jakie są cechy charakterystyczne procesu informacyjnego realizowanego podczas ćwiczeniem ze wspomaganie komputerowym?
7. Jakich zmian należy dokonać, aby upowszechnić wykorzystanie techniki komputerowej w procesie kształcenia oficerów sztabu?

## WYNIKI PRZEPROWADZONEJ ANKIETY

W związku z podjęciem badań w obszarze problemu „Symulacje numeryczne w procesie doskonalenia kadr w organizacji wojskowej” przygotowano i przeprowadzono ankietowanie. Celem przeprowadzanej ankiety było uzyskanie empirycznego materiału faktograficznego dotyczącego poglądów respondentów w zakresie przedmiotu badań.

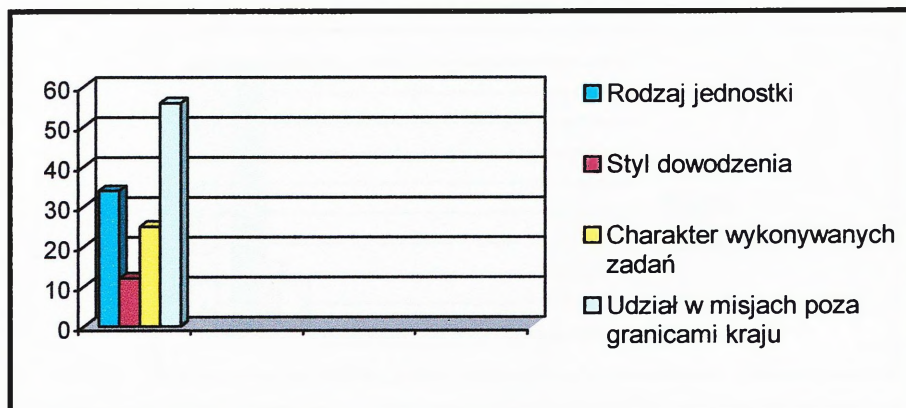
Ankieta stanowiła cenne źródło informacji i wzbogaciła wiedzę z zakresu rozpatrywanych zagadnień, a jej wyniki były podstawą do opracowania wniosków końcowych ujętych w pracy naukowo-badawczej. Poniżej zaprezentowano zbiorcze rezultaty uzyskane w toku prowadzonych badań.

1. Który, Pana zdaniem, z wymienionych elementów systemu doskonalenia zawodowego kadry odgrywa najważniejszą rolę w rozwijaniu umiejętności rozwiązywania problemów na zajmowanych stanowiskach służbowych?



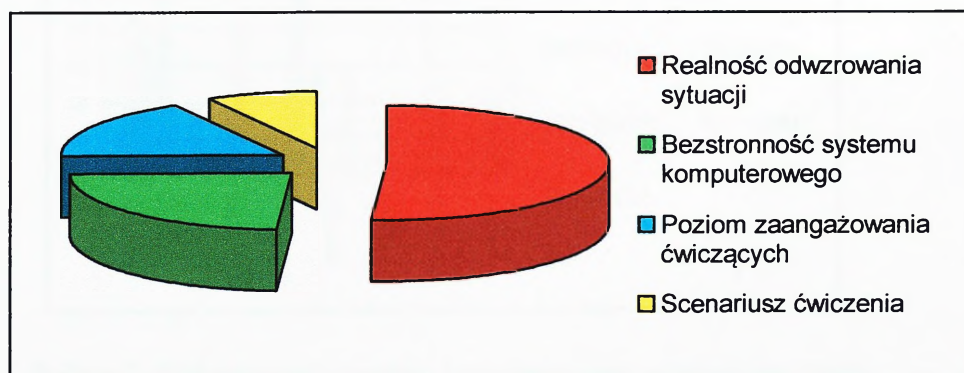
Wykres 1. Ranga elementów systemu doskonalenia zawodowego w rozwijaniu umiejętności

2. Jakie, Pana zdaniem, czynniki wpływają na proces doskonalenia kadr w organizacji wojskowej?



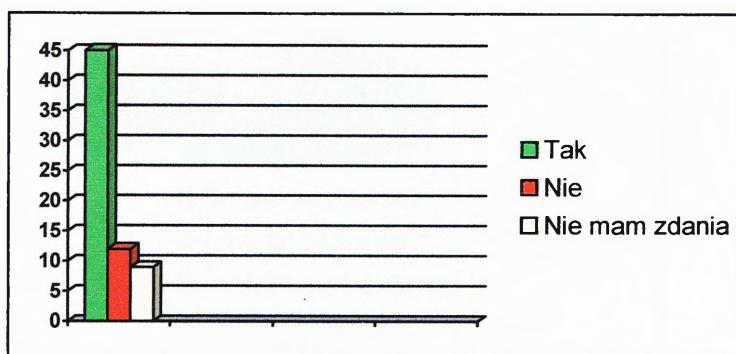
Wykres 2. Czynniki wpływające na proces doskonalenia kadr w organizacji

3. Które, Pana zadaniem, z niżej wymienionych czynników mają istotny wpływ na proces wykorzystania symulacji numerycznych w kształceniu kadr?



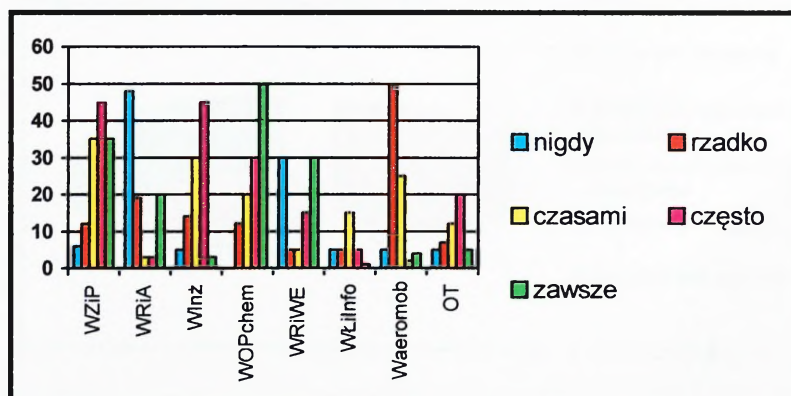
Wykres 3. Czynniki wpływające na proces wykorzystania symulacji numerycznych

4. Czy, zdaniem Pana, symulacje numeryczne w procesie doskonalenia kadr w organizacji podnoszą efektywność kształcenia zawodowego?



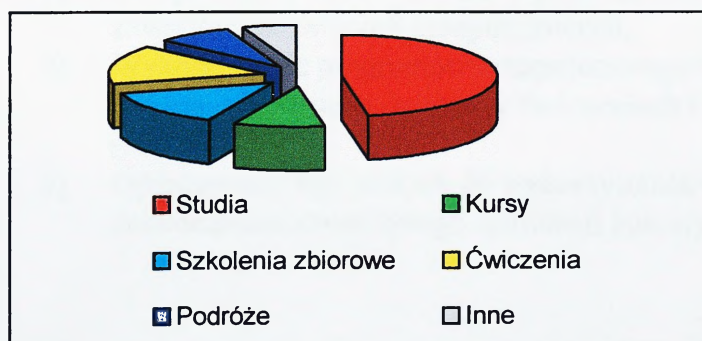
Wykres 4. Efektywność kształcenia zawodowego wykorzystaniem symulacji numerycznych

5. Który z wymienionych poniżej rodzajów wojsk, zdaniem Pana, najczęściej wykorzystuje w procesie szkolenia system wspomaganie komputerowego podczas ćwiczeń?



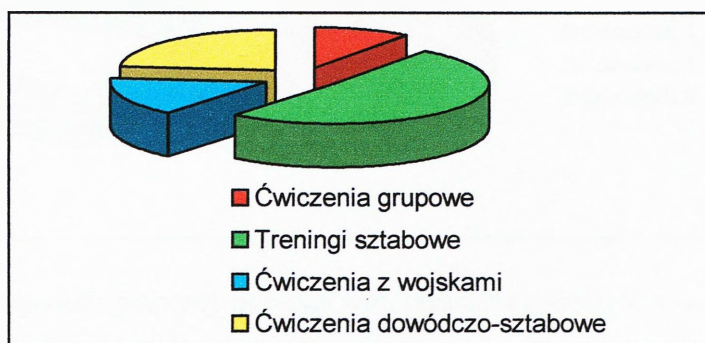
Wykres 5. Wykorzystanie systemu komputerowego w szkoleniu wojsk

6. Jakie, Pana zdaniem rodzaje aktywności dominują w procesie doskonalenia kadr w organizacji wojskowej?



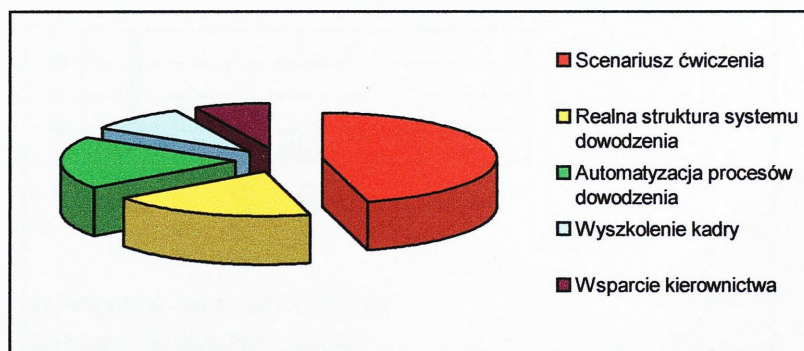
Wykres 6. Rodzaje aktywności w procesie doskonalenia zawodowego

7. Które, Pana zdaniem rodzaje ćwiczeń dominują w procesie doskonalenia zawodowego kadry?



Wykres 7. Struktura ćwiczeń w procesie doskonalenia zawodowego kadry

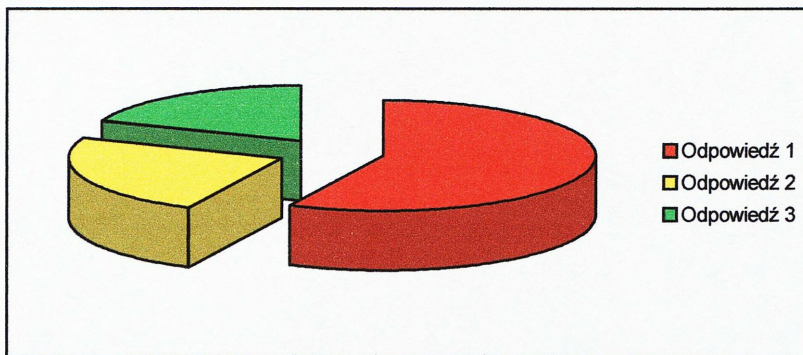
8. Który, zdaniem Pana, z niżej wymienionych czynników warunkuje skuteczność ćwiczeń ze wspomaganie komputerowym?



Wykres 8. Czynniki warunkujące skuteczność ćwiczeń ze wspomaganie komputerowym

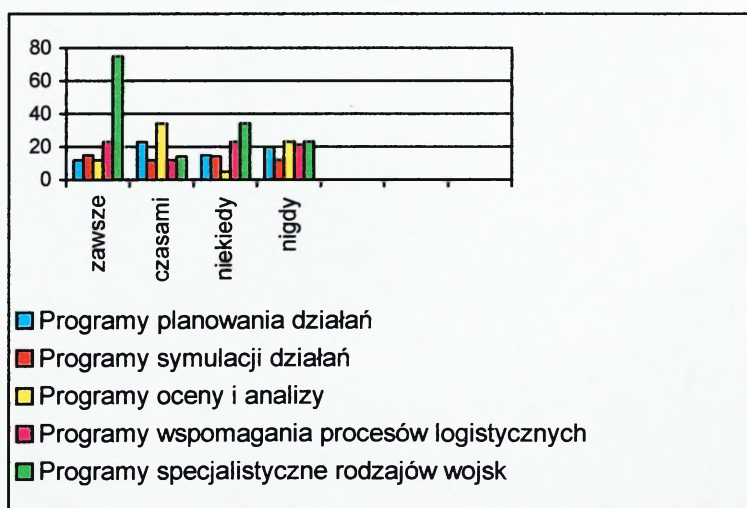
9. W celu poprawy poziomu wykorzystania symulacji komputerowych celowe jest:

- 1) Obligatoryjne wprowadzenie w procesie kształcenia zawodowego ćwiczeń komputerowych,
- 2) Wykorzystanie programów komputerowego wspomaganie procesu planowania działań w ćwiczeniach i treningach sztabowych,
- 3) Opracowanie wytycznych do wykorzystania w procesie doskonalenia zawodowego symulacji numerycznych.



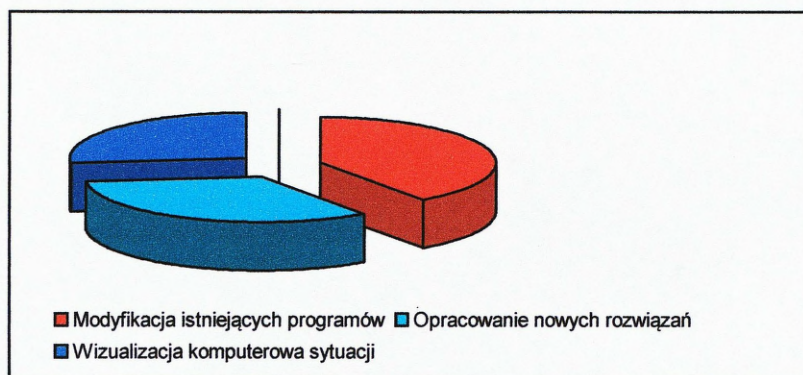
Wykres 9. Sposoby poprawy poziomu wykorzystania symulacji numerycznych w kształceniu kadry

10. Które z wymienionych programów komputerowych, zdaniem Pana, powinny być najczęściej wykorzystywane w procesie kształcenia kadry?



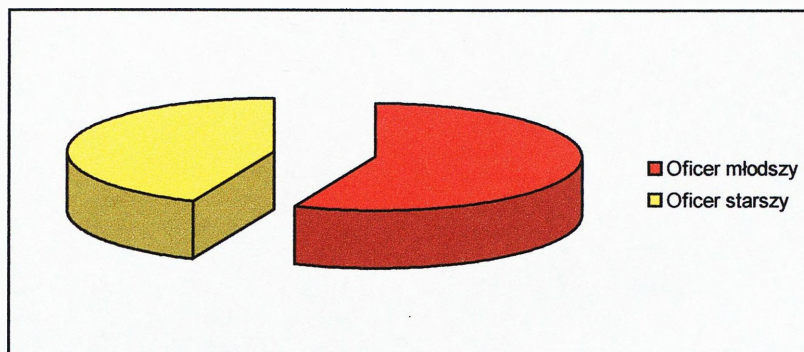
Wykres 10. Wykorzystanie programów komputerowych w ćwiczeniach

11. Proszę określić, który ze wskazanych kierunków rozwoju symulacji numerycznych jest najbardziej perspektywiczny?

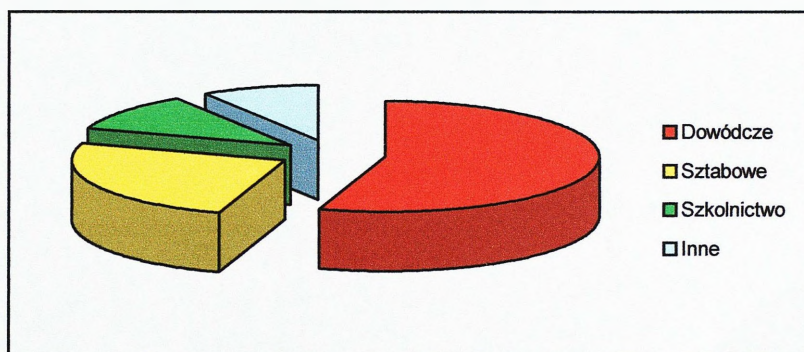


*Wykres 11. Kierunki rozwoju symulacji numerycznych*

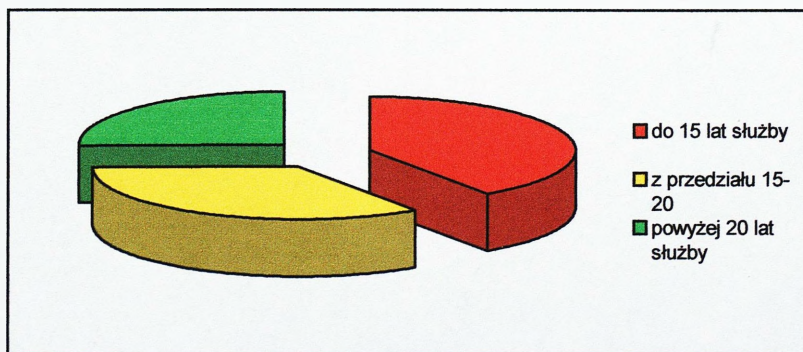
## Środowisko respondentów ankiety



Wykres 12. Środowisko respondentów ze względu na stopień wojskowy



Wykres 13. Środowisko respondentów według stanowisk służbowych



Wykres 14. Środowisko respondentów według stażu służby

