113

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO

SYSTEM LOGISTYCZNY W ŚRODOWISKU SIECIOCENTRYCZNYM

Praca naukowo-badawcza

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/7706
05-007706-002-0

WARSZAWA

75022

1	2	3	A

4
Tytuł.: System logistyczny w środowisku sieciocentrycznym

5	6	7
Rozpoczęto: 06.06.2008 Zakończono: 31.12.2009	kart: **146**	

8	9

Dyrektor Biblioteki Głównej AON

dr. inż. Jerzy KOZIOŁ

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
Wydział Bezpieczeństwa Narodowego
Instytut Bezpieczeństwa Państwa

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 15022
II
Akademii Obrony Narodowej

SYSTEM LOGISTYCZNY W ŚRODOWISKU SIECIOCENTRYCZNYM

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - WYPOŻYCZALNIA
Nr ewid.
Akademii Obrony Narodowej

WARSZAWA 2009

Recenzent: płk dr hab. Ryszard Szpyra

Praca wykonana pod kierunkiem: prof. dr hab. inż. Piotra Sienkiewicza
Współautor: dr Halina Świeboda

Spis treści

WSTĘP 4
Rozdział 1
SYSTEM LOGISTYCZNY W ŚRODOWISKU SIECIOCENTRYCZNYM 8
1.1. Wprowadzenie 8
1.2. Logistyka wojskowa w działaniach sieciocentrycznych 11
1.3. Systemy logistyczne w warunkach gospodarki opartej na wiedzy (GOW) 24
1.4. Informatyczne wspomaganie zarządzania wojskowymi systemami logistycznymi 34
Rozdział 2
PLANOWANIE EKSPERYMENTÓW SYMULACYJNYCH I ANALIZA SIECI LOGISTYCZNYCH Z WYKORZYSTANIEM SYMULACJI KOMPUTEROWEJ 55
2.1. Wprowadzenie 55
2.2. Modelowanie systemu logistycznego w systemie JTLS. Możliwości i ograniczenia 57
2.3. Interpretacja danych wynikowych (przykład) 75
2.4. Wnioski 83
Rozdział 3
PROJEKT KONCEPCYJNY MODELU SYMULACYJNEGO SIECI LOGISTYCZNEJ 86
3.1. Wprowadzenie 86
3.2. Ogólne wymagania 87
3.3. Wnioski 104
Rozdział 4
SIEĆ LOGISTYCZNA JAKO OBIEKT BADAŃ SYSTEMOWYCH W ASPEKCIE BEZPIECZEŃSTWA 110
4.1. Wprowadzenie 110
4.2. Przedmiot badań w analizie systemowej 118
4.3. Cel badań 119
4.3. Metody, techniki i narzędzia badawcze 123
ZAKOŃCZENIE 140
Literatura 141
Spis rysunków 145
Spis tabel 146

WSTĘP

Przełom XX i XXI wieku obfitował w wydarzenia, których następstwem były innowacje i znaczące konsekwencje dla rozwoju gospodarki i obronności RP. Poza uwarunkowaniami natury politycznej, wiążą się one przede wszystkim z dynamicznym postępem w dziedzinie elektroniki, informatyki i telekomunikacji, a także automatyki i robotyki czego spektakularnym rezultatem masowe zastosowania **technologii informacyjnych** (ICT). Wyrazem swoistej, kolejnej „rewolucji informacyjnej" było powstanie Internetu i jego, w zasadzie niekontrolowany rozwój. W efekcie przyniosło to zjawisko „nowej gospodarki", czyli „**gospodarki opartej na wiedzy**" (GOW) z różnymi formami e-biznesu, koncepcjami organizacji wirtualnej i zarządzania w środowisku sieciowym. Innym zjawiskiem, które uwidoczniło się tuż po I Wojnie w Zatoce było pojawienie się koncepcji: infowar, cyberwar, netwar i NCW (Network Centric Warfare). Ponadto należy dostrzec wzajemne „przenikanie się" koncepcji użycia sił i środków, modeli organizacji i zarządzania między sferą ekonomiki i gospodarki oraz obszarem bezpieczeństwa i obronności, co oznacza nie tylko „dwustronny transfer innowacji", lecz swoistą uniwersalność rozwiązań na bazie ICT, a w szczególności „technologii internetowych".

Szczególnie interesującym obszarem innowacji stały się systemy logistyczne, dla których „transfer ICT" oznacza nową fazę rozwoju, a także wykazanie wzrostu potencjału wspomagającego różnorodne operacje zarówno wojskowe, jak i gospodarcze dzięki rozwiązaniom sieciowym.

Logistyka uzyskała nowe znaczenie nie tylko na wzrost potrzeb związanych z zaopatrywaniem, magazynowaniem, transportem i dystrybucją środków materiałowych różnych odbiorców (użykowników). Oczywisty stał się fakt, że procesy logistyczne, dzięki rozwojowi ICT, realizowane są w strukturach sieciowych, co oznacza, że mamy do czynienia z sieciami logistycznymi. Odpowiada to ogólnemu kierunkowi rozwoju cywilizacyjnego, tj. społeczeństwu sieci (*Netsociety*). Popularność koncepcji „działań siciocentrycznych" (NCW) skłania do podjęcia badań nad funkcjonowaniem i perspektywami rozwoju „sieci logistycznych w środowisku śieciocentrycznym", przede wszystkim w aspekcie

bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo sieci logistycznych w warunkach NCW to jeden z istotnych, perspektywicznych problemów poznawczych i praktycznych w obszarze naukowych badań nad bezpieczeństwem narodowym.

Należy podkreślić, że wśród podstawowych czynników powodzenia na współczesnym polu walki – według Joint Vision 2010-2020 – obok:

a) dominującego manewru (*dominant maneuvre*);

b) precyzyjnych uderzeń (*precision engagement*);

c) pełnowymiarowej ochrony (*fulldimension protection*);

wyróżnia się

d) skoncentrowaną logistykę (*focused logistics*).

Oznacza to potrzebę:

- wdrożenia rozwiązań sieciocentrycznym w planowaniu i sterowaniu procesami logistycznymi;
- zwiększeniu efektywności środków transportowych, dzięki wykorzystaniu globalnych systemów informacyjnych;
- korzystania z rozproszonych terytorialnie zasobów materiałowych.

Celem niniejszego raportu jest synteza wniosków z oceny możliwości zastosowań dostępnych systemów informatycznych do prowadzenia eksperymentów symulacyjnych z modelami sieci logistycznych uwzględniających wybrane cechy NCW oraz analiza wpływu technologii informacyjnych na postawę nowego modelu systemu logistycznego adekwatnego do wyzwań organizacyjnych i technologicznych w pierwszej dekadzie XXI wieku. Racjonalna analiza rozwoju systemów logistycznych wymagała przyjęcia następujących założeń:

- Dynamiczny rozwój ICT jest obecnie podstawowym źródłem innowacji w obszarze organizacji i funkcjonowania systemów logistycznych.
- Podstawowym modelem logistycznym jest „sieć logistyczna" pozwalająca na wzrost efektywności procesów zaopatrywania, obsługi, dystrybucji itp.
- Sieć logistyczna" jest modelem działań logistycznych odpowiadającym wymaganiom i ograniczeniom wymagającym zarówno ze specyfiki GOW, jak i NCW.
- Rozwój logistyki w środowisku sieciocentrycznym może przyczynić się do wzrostu efektywności działań optymalizacyjnych związanych z zastosowaniami zarówno „klasycznych, jak i „nowoczesnych" metod optymalizacji.

W ostatnich latach w Akademii Obrony Narodowej powstały liczne i wartościowe prace zarówno w dziedzinie logistyki (J.Płaczek, E.Nowak, P.Górski, M.Wasylko, Z. Kurasiński, K. Ficoń i inni) jak i NCW (J. Kręcikij, J. Wołejszo, J. Posobiec)[1]. Kolejną próbą ujęcia problemów modelownia systemów logistycznych w kontekście potrzeb GOW i NCW jest niniejszy raport z badań prowadzonych przez zespoły kierowane przez P.Sienkiewicza, w których uczestniczyli pracownicy AON, WAT, WIŁ zajmujący się problematyką logistyki, ICT, GOW i społeczeństwa informacyjnego.

Jednym z istotnych zamiarów autorów, było opracowanie modelu systemu logistycznego – takiego, który stałby się następnie podstawą szerokich eksperymentów symulacyjnych (z wykorzystaniem JTLS jako narzędzia badawczego) w Centrum Symulacji Komputerowych Gier Wojennych AON. Wymagało to opracowania podstaw metodologicznych wraz z zestawem scenariuszy dla potrzeb symulacji komputerowej.

Uzyskane rezultaty w zakresie przygotowania eksperymentów symulacyjnych w celu analizy porównawczej wybranych wariantów organizacji i funkcjonowania systemów (sieci) logistycznych przedstawiono w kolejnych raportach z prac badawczych.

Przedstawione w obu raportach wyniki analiz i propozycje metodologiczne stworzyły możliwość podjęcia kompleksowych analiz systemowych rozwoju sieci systemów logistycznych w środowisku GOW i NCW.

Niniejszy raport składa się z czterech zasadniczych rozdziałów, których treść tworzy syntezę wniosków o różnym stopniu ogólności (szczegółowości).

W rozdziale I omówiono wybrane elementy ogólnej koncepcji badań nad „logistyką w warunkach działań sieciocentrycznych" z podkreśleniem silnych związków współczesnej logistyki wojskowej i cywilnej z ICT. Wykorzystano wyniki wspólnych prac z udziałem A.Szymonika, W.Błażejczyka, D.Mąki[2].

W rozdziale II omówiono założenia dla organizacji gry decyzyjnej nt. sieci logistycznej w środowisku sieciocentrycznym, wykorzystującej potencjał JTLS w zakresie prowadzenia eksperymentów symulacyjnych w obszarze logistyki wojskowej. Prace prowadzono wspólnie z W.Błażejczykiem i J.Grzybem.[3]

---

[1] Patrz: J. Kręcikij, *Działania sieciocentryczne. Wybrane problemy*, AON, Warszawa 2008; J. Posobiec, *Organizacja dowodzenia w środowisku sieciocentrycznym*, AON, Warszawa 2008.
[2] Wyd. AON S/7529,
[3] Wyd. AON S/7530

W rozdziale III omówiono koncepcje symulatora sieci logistycznej opartego na architekturze i zasobach JTLS, wraz propozycja wykorzystania SWD Złocień. W pracach uczestniczyli W.Błażejczyk, J.Grzyb, S.Byłeń i T.Krysiak.[4]

Rozdział IV dotyczy ogólnej koncepcji metodologicznej badań systemowych nad bezpieczeństwem sieci logistycznej w otoczeniu sieciocentrycznym. Działanie sieci logistycznej w środowisku NCW oznaczać może zarówno wzrost efektywności (i bezpieczeństwa) zarządzania logistycznego, ale także wzrost potencjalnych zagrożeń dla bezpieczeństwa informacyjnego sieci logistycznej (np. zakłócenia procesów informacyjnych wykorzystujących np. sieci sensorów, ruchoma łączność radiową, usługi internetowe itp.).

Niniejszy raport stanowi podsumowanie badań prowadzonych pod kierunkiem P. Sienkiewicza w latach 2006-2009.

[4] Wyd. AON S/7705

Rozdział 1

SYSTEM LOGISTYCZNY W ŚRODOWISKU SIECIOCENTRYCZNYM

1.1. Wprowadzenie

Do zasadniczych długofalowych celów i kierunków transformacji militarnej należą, między innymi[5]: utrzymanie i pogłębienie przewagi technologicznej i zdolności manewrowych, wykreowania kultury sił zbrojnych jako organizacji wirtualnej, maksymalizacja wykorzystania osiągnięć technologii informacyjnych itp., a także **zwiększenie efektywności logistyki.** Ostatni z wymienionych celów osiągnięty ma być w oparciu o:

- wdrożenie rozwiązań sieciocentrycznych w planowaniu i zarządzania logistyką;
- zwiększenie efektywności wykorzystania posiadanych (i perspektywicznych) środków transportu;
- korzystanie z zasobów umiejscowionych[6].

Oczekiwanymi rezultatami jest zmniejszenie kosztów zasilania wojsk, reedukacja struktur logistycznych i usprawnienie całego procesu zaopatrywania i ewaluacji.

W amerykańskich doktrynach takich, jak: Joint Vision 2010, 2020 wyraźnie akcentuje się następujące elementy działań (operacji):

- manewr dominujący (*dominant maneuvre*);
- uderzenie precyzyjne (*precision engagement*);
- ochrona pełnowymiarowa (*fulldimension protection*);
- logistyka zogniskowana (*focused logistics*).

Warunkiem powodzenia powyższych działań jest uzyskanie przewagi informacyjnej rozumianej jako: „zdolność do zbierania, przetwarzania i udostępniania informacji przy wykorzystaniu (lub deprecjonowaniu) zdolności przeciwnika do wykonania tego samego".

---

[5] J. Kręcikij, Działania sieciocentryczne..., op. cit., s.19.
[6] Ibidem, s.24.

Takie oczekiwane warunki ma stworzyć NCW. Podobna tendencja widoczna jest w e-biznesie[7].

Z kolei, chociażby w cytowanych w opracowaniu wydawnictwach przytacza się za rozwijającymi tzw. teorie złożoności (*complexity theory*)[8], takie cechy działań scieciocentrycznych, jak:

- nieliniowość relacji (stosunków, sprzężeń) między elementami tworzącymi strukturę sieciową;
- decentralizacja zarządzania (dowodzenia);
- samoorganizacja (samosynchronizacja działań elementów) oznaczająca wzrost sprawności współdziałania elementów systemu;
- niepewność, spowodowana m.in. złożonością systemu i tzw. mgłą informacyjną;
- adaptacyjność, czyli zdolność dostosowywania;
- dynamizm[9].

Warto zauważyć, że teoria złożoności jest w istocie kolejnym wariantem teorii systemów, zaś wyróżniane cechy rozpatrywano i analizowano na gruncie modeli nieliniowych systemów dynamicznych i cybernetyki prawie pół wieku temu[10].

Rozpatrywanie powyższych cech jako własności NCW można obecnie traktować bądź jako postulaty, bądź tzw. pobożne życzenia. Niektóre z wymienionych wyżej cech „od zawsze" opisywały konflikty i działania zbrojne, natomiast dzięki ICT tworzącym sieciową platformę teleinformatyczna zyskały nowy wymiar i z pewnością mogą przejawiać się z większa intensywnością. Dotyczy to również zarządzania logistycznego, czyli zarządzania systemami (sieciami) logistycznymi w warunkach gospodarki opartej na wiedzy i sieciocentryczności.

W wyniku podjętych badań:[11]

- uzyskano syntetyczną „wizję" (model) organizacji i funkcjonowania systemów logistycznych w sieciocentrycznym środowisku;
- dokonano analizy wymagań i ograniczeń organizacyjnych i technologicznych wynikających ze specyfiki NCW oraz GOW (e-biznesu);

---

[7] Zob. P. Sienkiewicz, *Przewaga informacyjna w walce i biznesie*, BOS'2004, IBS PAN, Warszawa 2004.
[8] Zob. J. Moffat, *Complexity Theory and Network Centric Warfare*. 2003.
[9] J. Posobiec, *Organizacja dowodzenia w środowisku sieciocentrycznym*., AON, Warszawa 2008
[10] P. Sienkiewicz, *Teoria efektywności systemów kierowania*. ASG WP 1979.; H.Górecki, *Optymalizacja i sterownie systemów dynamicznych*. AGH, Kraków 2007.
[11] P.Sienkiewicz (kier), W. Błażejczyk, D.Mąka, A. Szymonie, H.Świeboda, *Model wojskowego systemu logistycznego dla NCW i GOW*. AON, 2009, S/7529

- dokonano analizy i oceny aktualnego stanu informatycznego wspomagania zarządzania zasobami wojskowych systemów logistycznych;
- dokonano przykładowych egzemplifikacji, w postaci np. analizy możliwości logistycznego zabezpieczenia imprez masowych w warunkach NCW.

W wyniku przeprowadzonych badań sformułowano wnioski, które mogą stać się punktem wyjścia dla przyszłych prac badawczych w przedmiotowym obszarze tj.: **określono następujące dziedziny dalszych prac:**

- analiza symulacyjna organizacji i funkcjonowania wojskowych systemów logistycznych w środowisku sieciocentrycznym w aspekcie bezpieczeństwa, niezawodności, gotowości itp.;
- analiza ryzyka w zarządzaniu zasobami wojskowych i cywilnych systemów logistycznych w warunkach sieciocentryczności i gospodarki opartej na wiedzy.

1.2. Logistyka wojskowa w działaniach sieciocentrycznych

Logistyka *(system logistyczny wojsk)* w siłach zbrojnych jest powołana do organizowania i realizacji dostaw zaopatrzenia i świadczenia usług związkom operacyjnym, związkom taktycznym oraz pozostałym jednostkom i instytucjom wojska[12].

Każde państwo ponosi z zasady odpowiedzialność za zabezpieczenie logistyczne swoich sił zbrojnych, a także wraz z właściwym dowództwem NATO odpowiada wspólnie za wielonarodowe operacje NATO. Ułatwia to standaryzacja oraz zamienność sprzętu (zamienność części i podzespołów, uzbrojenia i sprzętu wojskowego, paliwa oraz głównych środków bojowych), a także zastosowanie odpowiednich procedur. Jednak wykonywanie wspólnych zadań, jak również sytuacje nadzwyczajne, mogą wymusić wzajemną pomoc logistyczną - w tym także w zakresie uzupełnienia środków bojowych i materiałowych.

Proces dostaw zaopatrzenia oraz świadczenia usług specjalistycznych i gospodarczo-bytowych niezbędnych wojskom do szkolenia i walki to ***zabezpieczenie logistyczne wojsk***.

Celem zabezpieczenia logistycznego jest utrzymanie wysokiej zdolności bojowej wojsk, w określonym czasie, pozwalającym na osiągnięcie zamierzonych celów. Nakierowane ono jest na zaspokojenie potrzeb wojsk w zakresie uzbrojenia i sprzętu wojskowego oraz środków bojowych i materiałowych niezbędnych do szkolenia i walki, utrzymanie w sprawności technicznej uzbrojenia i sprzętu wojskowego w okresie pokoju oraz zachowanie zdolności stanów osobowych sprawności technicznej uzbrojenia i sprzętu wojskowego do prowadzenia działań bojowych.

Zabezpieczenie logistyczne obejmuje następujące przedsięwzięcia logistyczne:

- zabezpieczenie materiałowe:
  - gromadzenie, przechowywanie, wydawanie i dostarczanie środków bojowych i materiałowych;
  - wykorzystanie zasobów miejscowych i zdobyczy wojennej;
  - świadczenie usług gospodarczo-bytowych;
- zabezpieczenie transportu i ruchu wojsk:
  - przedsięwzięcia organizacyjno-techniczne związane z realizacją przewozów wojskowych oraz towarzyszących im prac przeładunkowych;
  - przedsięwzięcia przygotowania utrzymania sieci transportowej znaczenia obronnego;

[12] www.wikipedia.org

– kierowanie ruchem wojsk.

- zabezpieczenie techniczne:
  - obsługiwanie techniczne (w tym usługi metrologiczne i specjalne urządzeń poddozorowych);
  - rozpoznanie techniczne;
  - ewakuację techniczną;
  - remont uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
  - zaopatrywanie w techniczne środki materiałowe.
- infrastruktura;
- inne:
  - zaspokojenie potrzeb bytowych jeńców wojennych - polega na zapewnieniu im wyżywienia i pomocy medycznej do czasu ewakuacji do obozów dla jeńców wojennych;
  - zabezpieczenie techniczno-lotniskowe;
  - grzebanie poległych i zmarłych - organizuje szef logistyk zgodnie z wytycznymi dowódcy związku taktycznego (oddziału). Uroczystościom pogrzebowym nadaje się oprawę zgodną z ceremoniałem wojskowym. Miejsca pochówku powinny odpowiadać wymaganiom sanitarnym i przeciwepidemicznym. Ewidencję poległych i zmarłych żołnierzy, ze wskazaniem miejsc pochowania, prowadzi sztab związku taktycznego (oddziału).
- zabezpieczenie medyczne:
  - przedsięwzięcia profilaktyki zdrowotnej;
  - przedsięwzięcia leczniczo-ewakuacyjne;
  - przedsięwzięcia sanitarno-higieniczne i przeciwepidemiczne;
  - ochronę sanitarną żołnierzy przed skutkami użycia broni masowego rażenia;
  - zaopatrywanie w sprzęt i materiały medyczne;
- przedsięwzięcia personalno-administracyjne.

System logistyczny tworzą logistyczne organy kierowania oraz jednostki logistyczne dysponujące potencjałem: materiałowym, technicznym, medycznym i transportowym. Ponadto w procesie dostaw zaopatrzenia i świadczenia usług walczącym wojskom wykorzystywany jest również terenowy potencjał logistyczny.

Logistyczne organy kierowania pod względem kompetencyjnym dzielą się na koncepcyjno - planistyczne oraz organizacyjno - wykonawcze.

Terenowy potencjał logistyczny - to zakłady, urządzenia i instalacje świadczące usługi specjalistyczne i gospodarczo-bytowe oraz sprzęt techniczny i środki materiałowe znajdujące się na obszarze prowadzonych działań, które w ramach współdziałania wojskowo-cywilnego mogą być wykorzystane w zabezpieczeniu logistycznym walczących wojsk.

Mobilne jednostki logistyczne to brygady, bataliony i kompanie logistyczne posiadające w swojej strukturze organizacyjnej pododdziały zaopatrzenia, remontowe lub medyczne, a także samodzielne oddziały i pododdziały: zaopatrzenia, transportowe, remontowe, ewakuacji sprzętu, wzmocnienia medycznego, samochodów sanitarnych, masowego tankowania, rurociągów dalekosiężnych oraz rurociągów przeprawowych.

Stacjonarne jednostki logistyczne to rejonowe bazy materiałowe, okręgowe warsztaty techniczne i rejonowe warsztaty techniczne oraz wojskowe rejony lecznicze, samodzielne bazy amunicji, stacjonarne kompanie remontowe i wojskowe komendy transportu.

W działaniach wojennych logistyka odgrywa zasadniczą rolę. Obecnie, w ślad za rozwiązaniami stosowanymi i sprawdzonymi w nowoczesnych przedsiębiorstwach stosuje się tzw. technologie logistyki szybkiego reagowania. Podstawą ich funkcjonowania jest organizacja zabezpieczenia logistycznego ujętego w strukturę logistycznego łańcucha dostaw. Współczesne konflikty zbrojne, w tym szczególnie te o dużym rozmachu i nasileniu, są z przyczyn oczywistych idealnym sprawdzianem wydolności i efektywności zarówno struktur jak i organizacyjnych rozwiązań w zakresie zabezpieczenia logistycznego. Podczas działań w Zatoce Perskiej (pierwsza i druga wojna iracka) nowoczesna logistyka oparta na sieciowych systemach teletransmisji i optymalnych modelach transportowych przyczyniła się do sukcesów operacyjnych sił sprzymierzonych. Zastosowana tam, nowa w strukturach wojska, strategia wsparcia logistycznego sił operacyjnych była analogiczna do stosowanych od lat w świecie biznesu strategii szybkiego reagowania *(Quick Response)*.

Współczesna logistyka (wojskowa, cywilna, sytuacji kryzysowych), pełniąca funkcje pomocnicze i usługowe w stosunku do zasadniczych podmiotów, którymi są jednostki operacyjne, zarówno wojskowe (jednostki bojowe), jak i cywilne (podmioty gospodarcze), znajduje się w strukturze tak zwanego logistycznego łańcucha dostaw.

Logistyczny łańcuch dostaw jest najczęściej definiowany jako optymalnie zorganizowany przepływ dóbr materialnych - od pierwotnych źródeł pozyskania

(zaopatrzenia) do końcowych ogniw konsumenckich, przez różne ogniwa i etapy pośredniej[13]. Kryterium optymalności w tym przypadku odnosi się głównie do zróżnicowanych w zależności od specyfiki organizacji nadrzędnej, miar sprawności i efektywności, W wypadku logistyki wojskowej optymalność oznacza maksymalizację niezawodności, bezpieczeństwa i gwarancji dostaw, natomiast w wypadku logistyki rynkowej dotyczy ono głównie relacji koszt-efekt i wskazuje na konieczność minimalizacji kosztów procesów logistycznych.

W aspekcie fizycznym logistyczny łańcuch dostaw składa się z elementów liniowych (dynamicznych) i punktowych (statycznych). Elementy liniowe to systemy i środki transportowe do fizycznego przemieszczania towarów i ładunków. Obrazują one dynamikę i pokonanie przestrzeni z punktu nadania do punktu odbioru. Elementy punktowe to statyczne i pośredniczące w przepływach magazyny i składy, w których chwilowo jest przechowywany towar przed dotarciem do końcowych ogniw konsumenckich.

Koncepcja nowoczesnego logistycznego łańcucha dostaw jest wynikiem pełnej integracji materialnych procesów przepływu ze sterującymi tymi procesami strumieniami informacyjnymi. Obecnie platformą integrującą są technologie informatyczne i komputerowe sieci teleinformatyczne, które doprowadziły do powstania logistyki szybkiego reagowania na wszelkie potrzeby końcowych ogniw konsumenckich, zarówno wojskowych, jak i cywilnych (rynkowych).

Tradycyjna logistyka wojskowa od wieków była oparta na ilościowym paradygmacie skali, masy i wielkości różnych zapasów i rezerw taktycznych, strategicznych czy obronnych. W dalszym ciągu obowiązują pod tym względem określone normy i uregulowania prawne oraz stosowne przepisy i regulaminy wojskowe, które wręcz określają obowiązujące normatywy zapasów nie tylko materiałowych. Zasadnicza różnica między logistyką wojskową a cywilną (rynkową) tkwi w zapasach, ich poziomie i asortymencie oraz sposobie ich przygotowywania, rotowania i przechowywania (tab. 1.1).

[13] Patrz również: J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley: *Zarządzanie logistyczne*, Warszawa 2002.

Tabela 1.1 Zasadnicze różnice między logistyką wojskową i cywilną

Podstawowe cechy	Logistyka wojskowa	Logistyka cywilna
Misja logistyki	Bezpieczeństwo bojowe	Konkurencyjność rynkowa
Kryterium działania	Gwarancja dostaw	Minimalizacja kosztów
Czynnik czasowy	Najwyższy priorytet	Zgodnie z zasadą *just in time*
Wielkość zapasów	Normatywne	Minimalne
Zakupy zaopatrzeniowe	Wymagania operacyjne	Kryteria ekonomiczne
System dystrybucji	Według potrzeb operacyjnych	Kanały hurtu/detalu
Wybór dostawcy	Kryteria operacyjne	Kryteria rynkowe
Outsourcing	Zakres ograniczony	Zakres pełny
Magazyny	Specjalne	Uniwersalne
Opakowania	Specjalne	Rynkowe
Podstawa planowania	Plan operacyjny	Prognozy rynkowe
Usługi logistyczne	Repertuar bardzo szeroki	Repertuar ograniczony
Materiały zaopatrzeniowe	Asortyment bardzo bogaty	Zgodnie z profilem firmy
Wymagania ekologiczne	Znaczenie drugorzędne	Znaczenie pierwszo- planowe
Just in time	Zakres pełny	Zakres pełny

Źródło: K. Ficoń, *Dwie wojny dwie logistyki*, „Bellona" nr 1/2009, s. 177.

Logistyka wojskowa jest oparta na pewnym, normatywnym poziomie zapasów, który na mocy odpowiednich aktów prawnych musi być kategorycznie utrzymany, kontrolowany, rotowany i konfekcjonowany zgodnie z odpowiednimi regulaminami i przepisami wojskowymi. W wypadku logistyki wojskowej ekonomiczne kryterium kosztów - gromadzenia, utrzymania i obsługi zapasów (statycznych - magazynowych i dynamicznych - w ruchu) - jest kategorią drugorzędną w stosunku do pierwszoplanowej dyrektywy natychmiastowej dostępności asortymentu we właściwym miejscu, właściwym czasie oraz właściwej ilości, jakości i kategorii asortymentowej. Zapasy wojskowe muszą się odznaczać odpowiednim stopniem gotowości operacyjnej do natychmiastowego wykorzystania, co w literaturze jest utożsamiane ze standardem *just in time*. Logistyka cywilna eksponuje przede wszystkim ekonomiczne kryterium kosztów utrzymania zapasów, z jednoczesnym optymalizowaniem ich asortymentu, poziomu i terminu dostaw. Zapasy, które pełnią w gospodarce rynkowej funkcję elastycznych buforów na wypadek zdarzeń nadzwyczajnych[14], mają zapewnić ciągłość, bezpieczeństwo i najwyższą

[14] Na wypadek zaistnienia kryzysowych sytuacji nadzwyczajnych, w celu zaspokojenia wynikających z tych sytuacji szczególnych potrzeb logistycznych w skali gospodarki narodowej, utworzono państwową Agencję Rezerw Materiałowych. Agencja ta działa na podstawie:
Ustawy z dnia 30 maja 1996 roku o rezerwach państwowych (tekst jednolity: Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 594, zmieniony Artykułem 151 Ustawy z dnia 21 listopada 2008 roku o służbie cywilnej, Dz. U. z 2008 r. Nr 227, poz. 1505) oraz Ustawy z dnia 16 lutego 2007 r. o zapasach ropy naftowej i gazu ziemnego oraz zasadach postępowania w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa paliwowego państwa i zakłóceń na rynku naftowym (Dz.

sprawność procesów gospodarczych z jednoczesnym minimalizowaniem ekonomicznego wskaźnika kosztów, jakie one generują.

W obu wypadkach zapasy i związane z nimi procesy magazynowania to elementy statyczne logistycznego łańcucha dostaw. Procesy transportowe, przemieszczanie i dystrybucja zapasów między poszczególnymi ogniwami łańcucha dostaw dodają do łańcucha logistycznego dynamikę i ruch. Istotą logistyki szybkiego reagowania jest model zapasów mobilnych, z reguły na platformach transportowych, które zgodnie z bieżącymi potrzebami i ustalonym harmonogramem zmierzają do wyznaczonego celu - ogniw pośrednich tego łańcucha, a najlepiej bezpośrednich, końcowych konsumentów, w tym wypadku jednostek bojowych. W strukturze nowoczesnego łańcucha dostaw powinny dominować fizyczne przepływy materiałowe, zamiast zalegających w magazynach i składach statycznych zapasów, które od potencjalnego odbiorcy dzieli tak zwana czasoprzestrzeń logistyczna, czyli czas i odległość. Minimalizacja tej czasoprzestrzeni to warunek konieczny współczesnej logistyki, zarówno wojskowej, jak i cywilnej, aktywnie stymulowany przez metody i środki informatyki i telekomunikacji.

O sprawności i efektywności logistycznego łańcucha dostaw decydują jego uczestnicy, sposób i technologia jego fizycznej organizacji oraz poziom i standardy współdziałania wszystkich jego ogniw. Idealny łańcuch opiera się na bezpośredniej współpracy wszystkich jego uczestników oraz takim sposobie zarządzania, który gwarantuje najwyższą niezawodność i bezpieczeństwo dostaw zaopatrzenia. Fizyczne strumienie dostaw muszą dotrzeć do potencjalnych odbiorców zgodnie z podstawową zasadą *logistyczną just in time*, czyli dokładnie w wyznaczonym czasie i oczekiwanym terminie oraz na ściśle określone miejsce, punkt odbioru czy bezpośredniej konsumpcji (zużycia).

Warunkiem najwyższej sprawności i niezawodności logistycznego łańcucha dostaw jest - z jednej strony - doskonała znajomość własnego potencjału logistycznego, wielkości jego zapasów, asortymentów materiałowych i możliwości transportowych,

---

U. Nr 52, poz. 343 z późn. zm.) a także Statutu Agencji Rezerw Materiałowych nadanego Zarządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2008 r.

Agencja Rezerw Materiałowych realizuje wynikające z ustaw zadania w zakresie gospodarowania rezerwami surowców, materiałów, produktów leczniczych i wyrobów medycznych, produktów rolnych, produktów i półproduktów żywnościowych, jak również utrzymuje państwowe zapasy ropy naftowej i produktów naftowych oraz nadzoruje zapasy obowiązkowe ropy naftowej i paliw. Odpowiada ona za utrzymanie wymaganego prawem poziomu strategicznych zapasów materiałowych, gwarantujących ciągłość zaopatrzenia i funkcjonowania gospodarki narodowej w określonym horyzoncie czasowym. Agencja Rezerw Materiałowych posiada osobowość prawną i prowadzi samodzielną gospodarkę finansową w zakresie rezerw.

z drugiej - rzeczywistych potrzeb poszczególnych ogniw tego łańcucha i możliwości dystrybucji do końcowych jednostek konsumenckich. Czynnikiem krytycznym, zwłaszcza dla dostaw operacyjnych do jednostek bojowych, jest z reguły czynnik czasu, który niekiedy ma wartość krytyczną, nie pozwala na żaden margines - dostawa nie może być zrealizowana ani za wcześnie, ani za późno. Każde odstępstwo od zaplanowanego terminu może zniweczyć dotychczasowy wysiłek wszystkich służb i podmiotów, które uczestniczyły w danej dostawie, a jednostki frontowe narażać na poważne niebezpieczeństwo bojowe. Ze względu na dynamikę działań operacyjnych logistyczne łańcuchy dostaw muszą szybko dostosowywać się do ciągle zmieniającej się konfiguracji sieci odbiorców, którzy najczęściej przemieszczają się w niej, aż do wyczerpania resursów bojowych czy logistycznych. Godnie z kardynalnymi zasadami obowiązującymi w logistyce wojskowej, ze względu na bezpieczeństwo bojowe jednostek nigdy nie powinno dojść do sytuacji zupełnego wyczerpania potencjału logistycznego, potencjał ten musi być elastycznie odtwarzany przez właściwie zorganizowane i sterowane logistyczne łańcuchy dostaw.

Logistyka wojskowa pełni funkcje pomocnicze i służebne w stosunku do priorytetowych działań operacyjnych, a jej misją jest natychmiastowe zaspokojenie potrzeb logistycznych jednostek bojowych. W warunkach działań sieciocentrycznych odbywać się to powinno w strukturze logistycznego łańcucha dostaw, którego ogniwa są integrowane za pomocą nowoczesnych technologii teleinformatycznych. Z tą myślą we współczesnych armiach rozwija się co najmniej dwie wzajemnie zintegrowane sieci łączności i dowodzenia - jedną do celów dowodzenia operacyjnego, drugą - na potrzeby zabezpieczenia i wsparcia logistycznego.

Zabezpieczenie potrzeb logistycznych walczących wojsk jest zadaniem niezwykle trudnym i złożonym, gdyż realny popyt na odpowiednie kategorie logistyczne jest zmienny, często wręcz losowy i niezwykle gwałtowny, w warunkach bojowych bardzo trudny do racjonalnego prognozowania, a odtwarzanie potencjału szczególnie w przypadku sił ekspedycyjnych trudne i czasochłonne.

Skalę i kierunek zmian w zakresie zabezpieczenia logistycznego w nowych uwarunkowaniach organizacyjnych i technologicznych powiązanych z dążeniem do sieciocentryczności zobrazować można na przykładzie porównania systemów zabezpieczenia logistycznego armii amerykańskiej w czasie konfliktów irackich. W pierwszym z nich, pożądaną ciągłość i niezawodność dostaw gwarantowały przede wszystkim potężne zapasy i składy materiałowe, mozolnie gromadzone i taktycznie

rozwijane na różnych szczeblach dowodzenia. Rzeczywiste zużycie taktyczne czy operacyjne zasobów materiałowych i resursów eksploatacyjnych w niewielkim stopniu rzutowało na intensywność dostaw zaopatrzeniowych. Wysiłek służb i jednostek logistycznych skupiono na materiałowo-technicznym przygotowaniu i utrzymaniu ogromnych zapasów, pozostających pod zdecentralizowanym, rozproszonym dowództwem poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i ich dowództw. W zależności od potrzeb i sytuacji operacyjno-taktycznej na teatrze zapasy i resursy logistyczne były dystrybuowane do odpowiednich jednostek bojowych, często według określonego rozdzielnika, zgodnie z przysługującymi normami uzupełnienia i wyposażenia.

Podczas drugiej wojny irackiej, rozpoczętej przez siły sprzymierzonych w marcu 2003 roku w ramach operacji „Wolność dla Iraku", scenariusz zabezpieczenia logistycznego polegał na koncepcji dynamicznego wsparcia logistycznego sił operacyjnych, opartej na strukturze tak zwanego logistycznego łańcucha dostaw, który w wysokim stopniu został skomputeryzowany. Za szybkimi, wysoce manewrowymi jednostkami pierwszorzutowymi podążały równie mobilne i ruchliwe jednostki wsparcia logistycznego, które działały na zasadzie sił szybkiego reagowania i natychmiast zaspokajały pojawiające się potrzeby materiałowe, serwisowe, ewakuacyjne i inne. Warunkiem stworzenia logistycznych służb szybkiego reagowania była minimalizacja ich masy krytycznej. Osiągnięto ją dzięki pozbyciu się zbędnego balastu, którym niewątpliwie są tradycyjne, wymagane normami zapasy i rezerwy materiałowe (tab. 1.2).

W działaniach wojennych podczas operacji „Wolność dla Iraku" bieżące dostawy materiałowe i serwisowe odbywały się według zasady *logistycznej just in time,* która oznacza sprawne pokonanie czasoprzestrzeni logistycznej, czyli dostawy właściwych asortymentów ilościowych i jakościowych we właściwym czasie i we właściwe miejsce.

Włączono do niej także mechanizmy japońskiej praktyki logistycznej, to znaczy zasady Kanban[15], opartej na dynamicznych sygnałach i wymuszeniach zgłaszanych

---

[15] Kanban – opracowana w latach pięćdziesiątych w Japonii metoda sterowania produkcją. Słowo Kanban w wolnym tłumaczeniu można oddać jako "widoczny spis". Metoda ta opiera się na kartach wyrobów, ich cyrkulacji i analizie. Kanban rozwijał się i dziś oznacza także system informacyjny, system planowania, rozdziału oraz kontroli czynności i zadań produkcyjnych. Polega na takim organizowaniu procesu wytwórczego, aby każda komórka organizacyjna produkowała dokładnie tyle, ile w danej chwili jest potrzebne. W metodzie tej, za czynnik krytyczny zarządzania materiałami uznano sterowanie zapasami.

Najkrócej ideę KANBAN oddaje hasło "7 x żadnych": żadnych braków, żadnych opóźnień, żadnych zapasów, żadnych kolejek, żadnych bezczynności, żadnych zbędnych operacji technologicznych i kontrolnych, żadnych przemieszczeń.

Charakterystyczną cechą tej metody jest praktyczna likwidacja magazynów przedprodukcyjnych, międzyoperacyjnych i wyrobów gotowych. Materiały i półfabrykaty dostarczane są od dostawców z godzinową dokładnością, dzięki rezerwom zdolności produkcyjnych i elastyczności procesu produkcji możliwe jest

bezpośrednio przez końcowego konsumenta, w tym wypadku jednostki bojowe. Dostawy wymaganych asortymentów materiałowych i usług serwisowych generował rzeczywisty popyt, pojawiający się w konkretnych jednostkach bojowych, znany w literaturze logistycznej jako metoda "ssania". W efekcie strumienie dostaw logistycznych w ściśle żądanym asortymencie, ilości i jakości (materiałów, usług, świadczeń i serwisów) były kierowane w ustalonym czasie do wyznaczonych miejsc.

Tabela 1.2 Porównanie wybranych cech zabezpieczenia logistycznego sił US Army w dwóch konfliktach irackich

Specyfikacja	Pierwsza wojna - 1991 r.	Druga wojna - 2003 r.
Źródła dostaw	Logistyka produkcji US Army	Gospodarka narodowa USA
Partnerstwo Publiczno - prywatne	Zakres ograniczony	Pełny za kres
Transport strategiczny	Wojskowo-cywilny	Cywilno-wojskowy
Transport operacyjny	Wojskowo-cywilny	Cywilno-wojskowy
Transport taktyczny	Wojskowy	Wojskowo-cywilny
Urzutowanie zapasów	Składy polowe	Zapasy "na kołach"
Poziom zapasów	Normatywny - na jednostki	Dynamiczny - na operację
Etykiety logistyczne	Kody kreskowe	Chipy RFID
Mechanizm dostaw	Zasada *just* in *time*	Zasada ssania Kan-Ban
Dyspozycyjność zapasów	Dowództwa operacyjne	Dowództwa strategiczne
Wsparcie informatyczne	Aplikacje resortowe	Standardy światowe
Sieci teleinformatyczne	Sieci wojskowe	Sieci globalne
Zobrazowanie cyfrowe	Ogólnosytuacyjne	Szczegółowe i dynamiczne
Rachunek kosztów	Zakres ograniczony	Zakres szeroki
Koszty zapasów	Normatywne	Minimalne
Outsourcing logistyczny	Zakres ograniczony	Zakres pelny
Balast logistyczny	Normatywny	Minimalny

Źródło: K. Ficoń, *Dwie wojny dwie logistyki*, „Bellona" nr 1/2009, s.179.

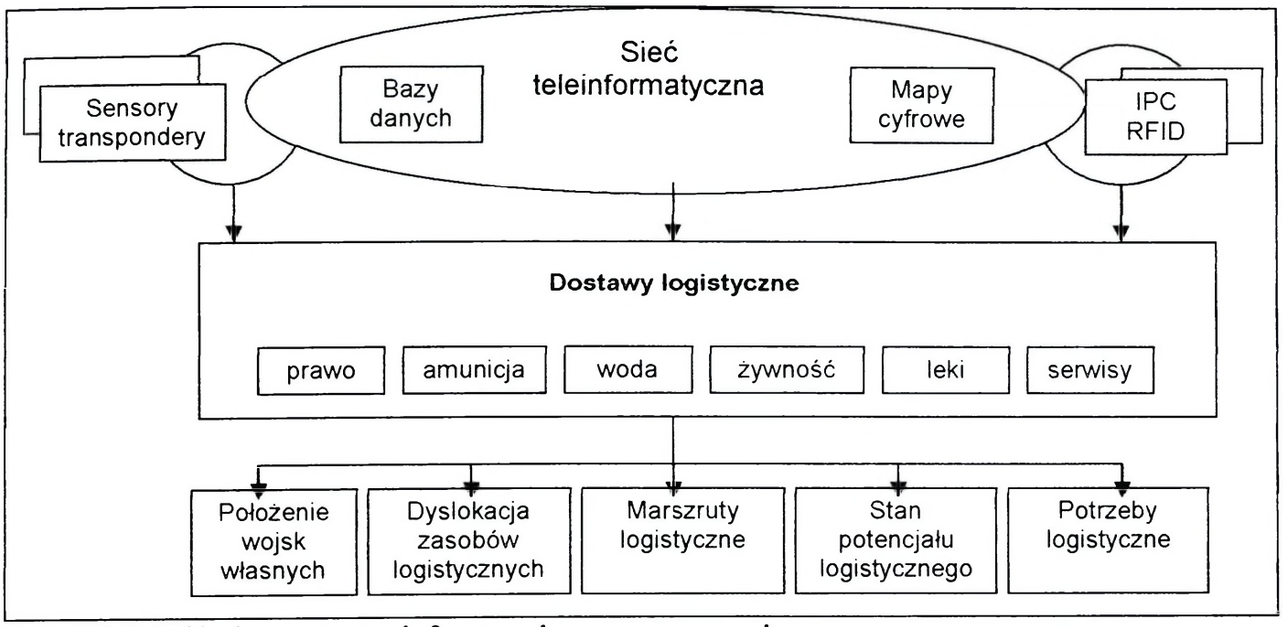
W ten sposób spełniono jednocześnie drugorzędne kryterium logistyki wojskowej - zminimalizowano koszty zabezpieczenia logistycznego, gdyż wyeliminowano dostawy chybione, a przede wszystkim zredukowano nadmierne zapasy w terenowych bazach i składach materiałowych. Udało się uniknąć syndromu zbytecznych, często niewykorzystanych zapasów, gromadzonych zgodnie z obowiązującymi normatywami

wyprodukowanie niemal dowolnego elementu w każdej chwili, a zlecenia produkcyjne są ściśle zsynchronizowane z zamówieniami otrzymywanymi od klientów.

taktycznymi przez wielu gestorów i różnych decydentów działających niezależnie od siebie. W logistycznych kanałach dostaw znajdowały się tylko takie asortymenty materiałowe i takie ilości dostaw, na które zapotrzebowanie zgłaszali potencjalni odbiorcy za pomocą na przykład standaryzowanych elektronicznych zamówień w poszczególnych sieciach dowodzenia.

Skuteczne rozwiązanie dynamicznego problemu dostaw *just in time* według kryterium Kanban w warunkach irackiej czasoprzestrzeni operacyjnej i logistycznej w roku 2003 umożliwiły technologie teleinformatyczne zastosowane w globalnej sieci komputerowej. Taka organizacja systemu informacyjnego i funkcjonalnego logistyki może stanowić punkt wyjścia do projektowania współczesnych i przyszłych systemów zabezpieczenia logistycznego funkcjonujących w warunkach działań sieciocentrycznych. Zgodnie z doświadczeniami w zakresie logistyki, wyniesionymi z tego konfliktu, każda jednostka bojowa powinna być wyposażona w nowoczesne transpondery telekomunikacyjne, które pozwalały na bieżąco śledzić ruchy wojsk, ich położenie, a także zużyte resursy logistyczne. Na podstawie przebytej drogi, liczby stoczonych walk i innych przesłanek operacyjnych można było wstępnie modelować i kalkulować zużyty przez nich potencjał logistyczny - głównie paliwo, amunicję, wodę, żywność, środki medyczne, a tym samym antycypować planowanie niezbędnych dostaw i serwisów logistycznych. Komputerowe bazy danych operacyjnych i topograficznych muszą być automatycznie aktualizowane, co pozwoli między innymi na prowadzenie realnej analizy i oceny potrzeb logistycznych jednostek bojowych.

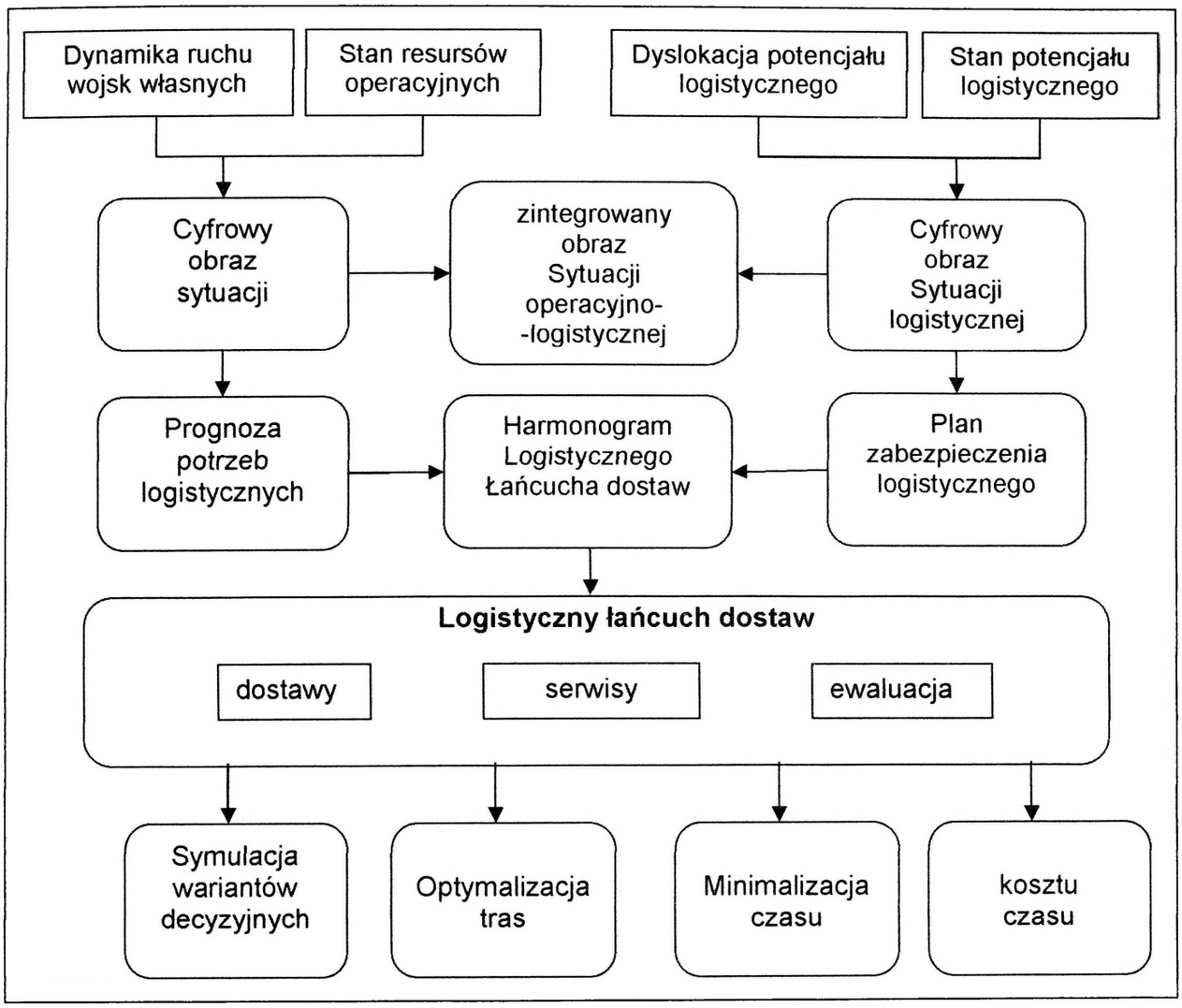
Z kolei, wyposażenie wszystkich jednostek ładunkowych, znajdujących się w logistycznym łańcuchu dostaw, w technologię umożliwiającą operowanie tak zwaną etykietą logistyczną, która dzięki automatycznej aktualizacji komputerowych baz danych pozwala na natychmiastową analizę i ocenę aktualnego potencjału zaopatrzenia – w wymiarze przestrzennym (topograficznym), asortymentowym, rodzajowym, ilościowym, jakościowym i ładunkowym (zawartość, ciężar, gabaryty, bezpieczeństwo transportu i przeładunku). Automatyczny odczyt tych etykiet umożliwia dynamiczne śledzenie wszystkich dostępnych na danym terenie jednostek ładunkowych, głównie kontenerowych - ich aktualnego miejsca składowania oraz rodzaju i ilości zgromadzonych w nim asortymentów materiałowych, a także poziomu ich mobilności i dostępności dla konkretnego odbiorcy zgłaszającego takie zapotrzebowanie (rys. 1.1).



Rysunek 1.1. Sieciowy system informacyjny zaopatrywania
Źródło: K. Ficoń, *Dwie wojny dwie logistyki*, „Bellona" nr 1/2009, s.180

Zintegrowany, cyfrowy obraz sytuacji operacyjno-logistycznej (w odniesieniu do potrzeb operacyjnych i możliwości logistycznych) umożliwi precyzyjne planowanie i organizowanie logistycznej sieci dostaw, na konkretnych marszrutach między logistycznym dostawcą a operacyjnym odbiorcą. Taka sieć dostaw może, a nawet powinna być wstępnie testowana na odpowiednich systemach symulacyjnych w wirtualnym środowisku komputerowym. Komputerowa implementacja pozwalała jednocześnie optymalizować trasy dostawy, minimalizować czas i koszty zaopatrzenia oraz spełniać inne warunki transportowe, na przykład organizować w drodze powrotnej tak zwane wahadło transportowe do ewakuacji ludzi i sprzętu. Posługiwanie się tym systemem w czasie rzeczywistym, przy jego wysokiej wiarygodności i sprawności technicznej, da dowództwu przewagę informacyjno-decyzyjną, pozwalającą na błyskawiczne odtworzenie gotowości operacyjnej jednostek bojowych i zdolności do dalszych działań.

Za pomocą odpowiednich technologii komputerowych i cyfrowym systemom transmisji danych logistyczne łańcuchy dostaw w niezwykle dynamicznym środowisku pola walki zostały bardzo efektywnie usprawnione i zoptymalizowane. Decydenci, menedżerowie i operatorzy logistyczni zarówno wojskowi, jak i cywilni, wykorzystując bezpieczne aplikacje działające w czasie rzeczywistym, mogą na bieżąco śledzić wszystkie elementy i parametry logistycznego łańcucha dostaw i swobodnie analizować przepływy fizyczne na poszczególnych szlakach transportowych, stany magazynowe w bazach polowych i składach stacjonarnych, aktualne zapasy "na kołach", ich asortyment ilościowy i jakościowy (rys. 1.2).



Rysunek 1.2. Wspomaganie procesu decyzyjnego w logistyce

Źródło: K. Ficoń, *Dwie wojny dwie logistyki*, „Bellona" nr 1/2009

Myślą przewodnią powstania rozwoju koncepcji NCW zarówno w środowisku gospodarczym jak i wojskowym było i jest przekonanie, że zastosowanie technologii informacyjnych przyniesie wzrost efektywności gospodarowania a w aspekcie wojskowym - dowodzenia operacjami. Czynnikiem sprawczym tego wzrostu jest efekt synergiczny uzyskany dzięki skuteczniejszej koordynacji i synchronizacji działań, wyższej „świadomości sytuacyjnej". Nie ulega wątpliwości, że zastosowanie technologii NCW spowoduje racjonalizację procesów decyzyjnych. Nie jest natomiast wystarczająco zbadana kwestia możliwych zmian podatności poszczególnych elementów infostruktury NCW na destrukcyjne oddziaływanie przeciwnika.

Logistyka wojskowa, ze swej istoty pozostająca na styku sfery gospodarczej i militarnej, jest niejako predestynowana do wdrażania pilotażowych rozwiązań technologicznych zakresu NCW. Zarówno współczesne konflikty zbrojne jak

i szkoleniowo gospodarcza codzienność wykazują, że tradycyjna logistyka wojskowa oparta o wypracowane w innej epoce standardy zaopatrzenia, okazuje się mało efektywna i zawodna a logistyczny łańcuch dostaw (szczególnie w warunkach działań operacyjnych) bardzo często ulega rozerwaniu a jego elementy różnej bojowej czy losowej destrukcji. Istnieje więc ewidentna potrzeba jakościowo nowego podejścia do problematyki logistycznej ery NCW, przewartościowania celów i priorytetów, z uwzględnieniem postępu technologicznego, stworzenia nowej wizji sytemu logistycznego. Zgodnie z założeniami zdolności sieciocentrycznych w tym zakresie przewidywać należy, że współczesne logistyczne łańcuchy dostaw, nie tylko na potrzeby militarne i operacyjne, funkcjonować będą w strukturze nieliniowej, w postaci rozproszonej sieci zaopatrzenia zarządzanej za pomocą nowoczesnych technologii teleinformatycznych, systemów komputerowych i coraz bardziej uniwersalnej i niezawodnej sieci - Internetu.

Znakiem czasu jest również zacieranie się granic i różnic pomiędzy logistyką wojskową a cywilną, zarówno w zakresie organizacji i sposobów działania jak również asortymentu oferowanych towarów i usług. Zintegrowane komputerowo dostawy organizowane przez sektor cywilny i biznesowy już dziś gwarantują ich wysoką mobilność, niezawodność i efektywność, co zapewnia odpowiednią dynamikę i sprawność całemu logistycznemu łańcuchowi dostaw na wszystkich jego etapach i we wszystkich ogniwach funkcjonalnych. Także w warunkach polskich są wdrażane koncepcje outsourcingu logistycznego (aczkolwiek z różnym powodzeniem), a obszar ich działań stopniowo rozszerza się na nowe dziedziny potrzeb Sił Zbrojnych RP i przynosi wymierne efekty, nie tylko ekonomiczne.

Przyszłościowo, wspólne zaplecze logistyczne odpowiadało będzie za niezawodne i skuteczne dostawy materiałowe do wszystkich sił i jednostek uczestniczących w działaniach wojennych. Dynamiczne, nieliniowe i często losowe potrzeby pola walki w trakcie operacji będą w dużym stopniu antycypowane przez zoptymalizowane komputerowo planowanie i harmonogramowanie dostaw zaopatrzeniowych i serwisów logistycznych. Zaawansowane modele i metody matematyczne, komputerowe systemy eksperckie i inteligentne terminale wspomagać będą funkcjonowanie łańcuchów dostaw, które jak wykazuje codzienność działań naszych wojsk, powinny mieć wymiar globalny przy wykorzystaniu ogólnoświatowej struktury komunikacyjnej, jaką jest Internet. Kierunek zmian w teorii operacji wojskowych w tym koncepcje oparte o tzw. Force Projection powoduje, zasadniczym logistycznym problemem staje się dostarczanie (transport), odpowiednio przygotowanych i wyposażonych, sił ekspedycyjnych i ich

ewakuacja. Problemy transportowe są i będą większym problemem niż zaopatrzenie w żywność i amunicję. Powoli zanika też podział na tradycyjne ujęcie działań a skali taktycznej, operacyjnej i strategicznej. W aspekcie logistycznym, zdolności do działań sieciocentrycznych zlikwidują zapewne zróżnicowanie znaczenia i zakresu problematyki logistycznej, w zależności od tego czy siły zbrojne są przewidywane do obrony terytorium i granic (tak jest teoretycznie w przypadku naszych sił zbrojnych) czy też są to wysoko mobilne siły ekspedycyjne. Podstawą sukcesu logistyki i znakiem rozpoznawczym logistyki szybkiego reagowania we współczesnej operacji (zarówno wojskowej jak i poza wojskowej, związanej z bezpieczeństwem narodowym lub lokalnym) jest ścisłe powiązanie prognozowanych i rzeczywistych potrzeb operacyjnych z odpowiednią intensywnością dostaw logistycznych, przy elastycznym korzystaniu ze zgromadzonych w różnych miejscach wspólnych zasobów oraz resursów zaopatrzeniowych i serwisowych, pozostających pod jednolitym dowództwem operacyjnym i komputerowo zintegrowanym zabezpieczeniem logistycznym.

1.3. Systemy logistyczne w warunkach gospodarki opartej na wiedzy (GOW)

Gospodarka oparta na wiedzy (GOW), to efekt zmian we współczesnym świecie, to ewolucja strategii wpływania na gospodarkę w celu uzyskania przewagi konkurencyjnej to także efektywne wykorzystanie technologii informacyjnych, a także takich dziedzin, jak:

- mikroelektronika;
- automatyka (robotyka);
- biotechnologia (nanotechnologia);
- inżynieria genetyczna;
- nadprzewodnictwo;
- nowe źródła energii[16].

GOW wypiera gospodarkę energo- i materiałochłonną, tzw. gospodarki niskich technologii Zmiany w organizacji i kierowaniu w porównaniu z dynamiką zmian w technice i technologii są jednak zbyt powolne, aby możliwości techniczne mogły zostać w pełni wykorzystane. Powszechnie dostrzega się nienadążanie procesów sterowania za rozwojem procesów realizacyjnych – wytwarzania dóbr i usług. Dlatego trwa poszukiwanie środków, dzięki którym możliwa stanie się optymalizacja procesów zbierania, przesyłania,

przechowywania, przetwarzania i udostępniania informacji, zgodnie z potrzebami i wymaganiami ośrodków decyzyjnych. Towarzyszy temu poszukiwanie nowych efektywnych środków wspomagania procesów decyzyjnych. Świat wkroczył w „erę automatyzacji", która swym zasięgiem obejmuje nie tylko procesy materialne, lecz także procesy informacyjno-decyzyjne. Pojawiły się także nowe wymagania dotyczące cech strukturalnych i funkcjonalnych organizacji oraz wymagania efektywnego – perspektywicznego, skutecznego i ekonomicznego kierowania[17].

GOW jest wyrazem systemowego podejścia do kapitału intelektualnego i zasobów informacji jako źródła przewagi konkurencyjnej, jest efektem wdrożenia możliwości sieciocentrycznych w sferze gospodarczej. Bazowania na tej wciąż rozwijającej się technologii jest szczególnym „wyróżnikiem" GOW.

W pojęciu gospodarki opartej na wiedzy zawierają się m.in.:

- eGospodarka (ang. *eEconomy*);
- eBiznes (ang. *eBusiness*);
- eHandel (ang. *eCommerce*);
- eNauka (ang. *eLaerning*) i inne.

eBiznes jest częścią eGospodarki, z kolei eHandel jest częścią eBiznesu. Niemniej jednak pojęciem najszerszym jest GOW, gdyż zawiera w sobie wszystkie z ww. „eProcesów" i porządkuje je w określony system.

eGospodarka (ang. *eEconomy*) jest płaszczyzną wirtualną, umożliwiającą prowadzenie działalności, zawieranie transakcji, tworzenie i wymianę wartości oraz nawiązywanie bezpośrednich kontaktów między jej uczestnikami. Szczególny nacisk należy położyć tutaj na brak jakichkolwiek ograniczeń narodowościowych, nie mówimy o gospodarce danego kraju, lecz o **gospodarce globalnej opartej na nowoczesnych technologiach teleinformatycznych.**

Rozpatrując systemowo eGospodarkę wraz z eOrganizacją jako jej elementem składowym, w kategoriach sieciocentrycznych wskazać należy na dwa aspekty zastosowań nowoczesnych technologii: wewnętrzne i zewnętrzne.

Osieciowanie wewnętrzne

Przedsiębiorstwo powinno zidentyfikować procesy, które nadają się do digitalizacji. Mogą to być procesy manualne, związane z dokumentacją jak również mechaniczne.

---

[16] P. Sienkiewicz, *5 wykładów*, AON, Warszawa 2000, s. 79.
[17] P. Sienkiewicz, *Analiza systemowa. Podstawy i zastosowania*, Bellona, Warszawa 1994, s.10,11.

Istniejące już zasoby, procesy i zjawiska elektroniczne (np. bazy danych z różnych spółek wchodzących w skład grupy, informacje z oddziałów, dane z placówek handlowych, itp.) należy ze sobą zintegrować. Dotyczy to szczególnie zjawisk powtarzających się i zestandaryzowanych.

W konsekwentnej eOrganizacji znaczące procesy koncepcyjne, planowania, wdrożeniowe, controllingu powinny być w jak najszerszym stopniu wspierane elektroniczne. Do powyższego celu stosuje się systemy ERP[18] nierzadko rozbudowane o wewnętrzne programy wspomagające, specyficzne dla danego przedsiębiorstwa. Określone, często modyfikowane do specyfiki danej branży systemy ERP wspomagają typowe zadania pojedynczych działów, jak np. finansów, personalnego, controllingu, produkcji, zbytu, gospodarki materiałowej, zakupów, zarządzania projektami.

W systemach ERP znajdują się wszystkie ważne gospodarczo dane przedsiębiorstwa, czyli lista klientów, lista produktów, stany magazynowe, bilanse i rachunki wyników, informacje personalne, źródła zaopatrzenia i warunki zaopatrzenia, itp. Wszystkie dane zapisane są w formie elektronicznej i w każdej formie mogą zostać zapisane, otwarte, przesłane dalej, skopiowane i opracowane wg określonych kryteriów. Dzięki temu przedsiębiorstwo może szybciej podejmować decyzje, lepiej sterować zamierzeniami i na bieżąco kontrolować własne wyniki.

Osieciowanie zewnętrzne

Powiązania gospodarcze pomiędzy przedsiębiorstwami, ich klientami, partnerami rozwijają niezliczoną ilość operacji wychodzących poza granice przedsiębiorstwa, a ich charakter zależy od płaszczyzny kontaktu. Zamówienia są realizowane lub stornowane, dokonuje się dostaw, odbiera zwroty, wysyła/otrzymuje zapytania ofertowe, koordynuje się wspólne projekty, prowadzi wspólne badania, itp.

W celu usprawnienia wielokrotnych, szczególnie zestandaryzowanych i powtarzających się procesów, przedsiębiorstwa tworzą wspólne sieci. Następuje harmonizacja przepływu informacji przez kanały elektroniczne, w takim stopniu w jakim przydatne jest to poszczególnym przedsiębiorstwom.

Najważniejszym wyrazem digitalizacji procesów gospodarczych ponad granicami przedsiębiorstwa są *eProcurement, Supply Chain Management, Customer Relationship Management*. W punkcie centralnym pozostają procesy wykraczające poza przedsiębiorstwo, a więc procesy zaopatrzenia, wytwarzania i obróbki zleceń. Dzieje się to

przy wykorzystaniu sieci Extranet, w której udostępniane są zasoby systemów ERP poszczególnych przedsiębiorstw, a także w wirtualnych marketach i portalach rozrywkowych. Wymiana informacji pomiędzy przedsiębiorstwami odbywa się drogą elektroniczną, przy czym nie wyklucza to coraz rzadszej formy faksowej, telefonicznej, czy listownej. W miejsce ludzi komunikują się systemy IT poszczególnych partnerów biznesowych. Poszczególni uczestnicy łańcucha dostaw (oferenci, dostawcy, klienci) dysponują zazwyczaj własnymi, wzajemnie niekompatybilnymi systemami ERP (SAP, Baan, Oracle, itp.), toteż bardzo ważna jest integracja istniejących systemów.

Dzięki wykorzystaniu systemów ERP wiele czynności manualnych zostaje zastąpionych procesami cyfrowymi. Chociażby wewnętrzne zamówienia poszczególnych działów, bądź pracowników wpisywane są do systemu i o ile nie przekraczają dozwolonych ilości, zamówienie realizowane jest niejako samoczynnie, w przypadku przekroczenia dozwolonej ilości zamówień, informacja pojawia się w systemie odpowiedniej komórki organizacyjnej, która klęknięciem myszy zezwala, lub nie na realizację danego zapotrzebowania. Zezwolenie na realizację zamówienie powoduje przesłanie odpowiedniej informacji do systemu komputerowego dostawcy, który z kolei zgodnie z uzgodnionymi warunkami dostawy zamówienie niniejsze realizuje. W ten sposób można zintegrować całe łańcuchy dostaw dochodząc w efekcie do zaopatrzenia *Just-In-Time*. Dzięki temu, poprzez zmniejszenie stanów magazynowych i skrócenie czasu dostaw rośnie produkcyjność zakładu. Zautomatyzowane dzięki wymianie danych zaopatrzenie przedsiębiorstwa (*eProcurement*), ewentualnie integracja całych łańcuchów dostaw wymaga od partnerów bardzo ścisłej współpracy.

W ramach e Gospodarki funkcjonuje również pojęcie **eLogistics**, które w tym ujęciu oznacza ciągłą integrację elektroniczną pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw, mającą na celu minimalizacje zakłóceń przebiegu procesów wymiany towarowej i informacji. Na pierwszym planie stoi zupełnie zautomatyzowana wymiana informacji między zintegrowanymi systemami ERP producentów, klientów, załadowców, firm logistycznych, spedytorów, centrów logistycznych, linii lotniczych itp.

Zaawansowane systemy eLogistics umożliwiają wykraczające poza przedsiębiorstwo pozyskanie informacji poprzez elektroniczne strumienie informacyjne na temat całości procesów logistycznych dotyczących danego produktu, od momentu wyjścia poszczególnych podzespołów z fabryk, do momentu dostarczenia gotowego produktu.

---

[18] ERP – Enterprise Resorce Planning – program do zarządzania procesami gospodarczymi takimi jak finanse, logistyka, personel, zakupy, dystrybucja itp., ważny element w budowie efektywnej infrastruktury eBiznesowej.

Kierunki rozwoju gospodarki opartej na wiedzy

Nowoczesne technologie otworzyły przedsiębiorcom nowe kanały dla rozwoju sprzedaży ich produktów i usług. Długookresowe plany wzrostu na już aktywnych rynkach i płaszczyznach gospodarczych leżały zapewne u podłoża decyzji o pierwszych projektach internetowych, lecz Internet traktowano wtedy jako narzędzie jedynie wspomagające „prawdziwy" biznes.

Równolegle rozwijały się zupełnie nowe formy biznesu, jak na przykład ebay.com, czy amazon.com. Pierwotnie jednak zakładano, że szanse na przeżycie przedsiębiorstw stricte internetowych (Online-sellers) są znikome. Przeważała opinia, że dla prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa jedynie w Internecie (bez posiadania równolegle biznesu tradycyjnego) nie wystarczy zaplecze finansowe, czy silny biznesowo partner. Poparciem na powyższe mogą być chociażby doświadczenia histerii dot-comowej – założenie portalu bol.com (Bertelsman S.A.), czy boo.com (Benetton, JP Morgan, Goldman Sachs i inni), w który zainwestowano ponad 100.000.000 USD, a mimo to po pół roku działalności 300 pracowników straciło swoje miejsca pracy.

Tabela 1.3. Szanse i zagrożenia płynące z eBiznesu w trzech płaszczyznach funkcjonowania społeczeństwa

	Obszar prywatny	Obszar biznesowy	Obszar społeczny
SZANSE	• Łatwy dostęp do informacji i usług • Globalizacja mentalna • Większe wpływy dzięki grupom zainteresowań i kształcenia • Zakupy poza czasem otwarcia sklepów • Oszczędność czasu (online banking, dostęp do urzędów) • Obycie z nowymi technologiami • Światowa komunikacja z przyjaciółmi i rodziną	• Łatwy dostęp do nowych klientów i sklepów • Wzrost produktywności poprzez integrację systemów • Poprawa obsługi serwisowej • Wzrost elastyczności • Praca mobilna i sieciowa • Dostęp do rynków zaopatrzenia (produkty i surowce, kapital, surowce) • Usługi w czasie rzeczywistym • Zmniejszenie kosztów • Kooperacja międzynarodowa	• Odciążenie budżetu (optymalizacja procesów) • Redukcja błędów (e-goverment, telemedycyna) • Możliwość partycypacji, udziału w życiu publicznym (wybory on-line) • Lepszy zasięg informacji • Zoptymalizowane zarządzanie danymi • Światowa konkurencja konceptów politycznych poszczególnych państw
ZAGROŻENIA	• Socjalna (społeczna) izolacja • Utrata społecznej więzi i umiejętności współpracy w grupie • Utrata kontroli i dodatkowe zagrożenia dzieci (zawartości wpływające na psychikę i emocje) • Bezpieczeństwo danych • Ochrona danych osobowych • Pragnienie bycia konsumentem • Utrata wizerunku przez off-line'rów (nie posiadających dostępu do Internetu)	• Konflikty w kanałach dystrybucji • Bezpieczeństwo danych, ochrona danych, sytuacja prawna • Korzystanie dla celów prywatnych • Zmniejszenie zysków w skutek naruszenia praw autorskich • Problemy komunikacyjne – językowe • Wzrastająca konkurencja, przejrzystość • Wzrost tempa innowacyjności • Nie wszyscy klienci są on-line	• Izolacja społeczna • Zmniejszenie wpływów z podatków (np. VAT – zakupy za granicą) • Przestępczość gospodarcza (ochrona danych) • Polaryzacja społeczeństwa na on-line'rów i off-line'rów • Różnice wiekowe i socjalne w sposobie wykorzystania Internetu • Alienacja administracyjna

Źródło: na podstawie T. Jakubowski, *Analiza systemowa rozwoju eBiznesu*, praca magisterska, AON, Warszawa 2006.

Zmiany na rynku nowych technologii (w tym szczególnie internetowym) są szybkie i nawet obecnie, pomimo doświadczeń ostatnich lat, nie dające się w pełni przewidzieć.

Dodatkowo rozwija się stosunkowo nierównomiernie o czym świadczy zaprezentowany na rys. 4.9. wykres. Rynek ów jest stosunkowo młody i przez swą zmienność uniemożliwia pełną jego identyfikację i tworzenie wiarygodnych modeli rozwoju. Trudne do precyzyjnego określenia są jego trendy i pełne możliwości. Jeszcze trudniejsze do określenia są kierunki rozwoju w konkretnych dziedzinach, takich jak logistyka. Pewnym jest jednak, że zmiany te nie pozostaną bez wpływu na funkcjonowanie systemów logistycznych, że sposoby funkcjonowania tych systemów systemy muszą ulec przewartościowaniu i osiągnąć nową jakość. Na podstawie ciągłych badań i śledzenia wpływu rozwoju technologicznego w sferze komunikacji na zachowania konsumentów określone zostały najważniejsze cechy nowego, sieciowego wymiaru gospodarki zmieniające relacje między producentem i konsumentem, a w szczególności sposób tworzenia i wprowadzania w życie strategii funkcjonowania podmiotów gospodarczych w epoce GOW. Należą do nich:

- jakościowo nowy sposób i zasięg pozyskiwania informacji i ich wymiany pomiędzy nabywcą i dostawcą;
- wirtualne miejsce transakcji kupna i sprzedaży, jako zupełnie nowe, nie występujące wcześniej;
- globalny zasięg komunikacji rynkowej oraz transakcji; o ile wcześniej globalizacja następowała po stronie producentów, dostawców, to współcześnie występuje także bardzo silnie po stronie nabywców;
- zmienia to całkowicie możliwości w komunikowaniu i prowadzeniu interesów nabywców i dostawców na interaktywne.[19]

Nietrudno zauważyć, że zaprezentowane powyżej cechy reprezentatywne dla nowego rodzaju gospodarki dotyczą zmian w sposobie i jakości komunikacji pomiędzy potencjalnymi kontrahentami. Dotyczy to zarówno bezpośrednio produkcji, wymiany handlowej jak również, a może nawet w szczególności logistyki obejmującej w nowym wymiarze obie te dziedziny działalności. Można zaryzykować stwierdzenie że epoka gospodarki opartej na wiedzy charakteryzować się będzie zanikaniem sztywnych podziałów na producentów, handlowców i konsumentów, a procesy kojarzone z logistyką takie jak transport, zaopatrzenie czy magazynowanie, jako najbardziej podatne w sensie organizacyjnym na zastosowanie procedur sieciowych, zbliżą się pod względem organizacyjnym do tego co nazywa się wirtualnym marketingiem. Czynnikiem łączącym te

[19] B. Dobiegała-Korona, *Konkurowanie o klienta e-marketingiem*, Difin, Warszawa 2004 r.

dwie dziedziny w nowej gospodarczej rzeczywistości jest przede wszystkim zakres i sposób wykorzystania informacji.

Systemy stanowiące pomost w dążeniu do gospodarki opartej na wiedzy funkcjonują z różnym stopniem zaawansowania i nasycenia w sensie geograficznym już od dłuższego czasu. Doświadczenia zdobyte w tym czasie pozwalają wstępnie ocenić jakość w zakresie ich wdrażania.[20]

Zbiór narzędzi stosowanych przez przedsiębiorstwo na wybranym rynku działania w celu realizacji wyznaczonych celów marketingowych nazywa się marketingiem mix. McCarthy spopularyzował czteroczynnikową klasyfikację tych narzędzi nazwaną „czterema P": produkt, cena, dystrybucja, promocja (produkt, price, place, promotion)[21].

Internet mix natomiast, to w przypadku eBiznesu wynik ewolucji marketingu mix W marketingu elektronicznym większe znaczenie ma podejście „cztery C": klient, koszt, wygoda, komunikacja (*client, cost, convenience, communication*). Internet mix to integracja wszystkich narzędzi marketingowych, które można realizować za pośrednictwem Internetu oraz z Internetem jako medium i platformą komunikacji.

---

[20] Ocenia się, że podstawowymi błędami popełnianymi podczas tworzenia internetowych strategii gospodarczych (według Dawida Siegel) są:

- **Nie traktowanie Internetu serio**, czyli błąd polegający na wykorzystaniu Internetu jak targów branżowych, jak miejsca prezentacji swojego katalogu wyrobów, zamiast przyjęcia Internetu jako kompletnie nowy biznes.
- **Próba zrobienia wszystkiego dla wszystkich**, czyli prezentowanie na nagłówku strony wszystkich możliwych informacji i upiększeń.
- **Wpadnięcie w pułapkę technologiczną**, a więc tworzenie zaawansowanej technologicznie strony samej dla siebie. Ważne jest zachowanie prostoty użytkowania najbardziej nawet technologicznie skomplikowanej strony internetowej.
- **Broszuryzacja** – pułapka marketingowa. Chęć przedstawienia w sieci każdego dokumentu marketingowego posiadanego przez firmę. Każdy dział w firmie posiada własne wytyczne dotyczące publikowania zawartości w sieci i to nie dlatego, że posiada innych klientów, lecz dlatego, że posiada odrębny dział marketingu.
- **Zorganizowanie strony** na podstawie wewnętrznych spraw a nie potrzeb klientów. Dobrym rozwiązaniem jest na przykład podział strony zgodnie z linią podziału na grupy klientów, tak aby treści na nich prezentowane odpowiadały w precyzyjny sposób oczekiwaniom użytkowników[20]

Wspomniana powyżej strategia marketingu wirtualnego, ajko reprezentatywna również dla wirtualnej logistyki, powinna być opracowana indywidualnie dla każdego segmentu klientów i produktów. Tylko w ten sposób można zapewnić sobie precyzyjnie działającą platformę biznesu w Internecie. Podstawowymi elementami budowy strategii marketingu w Internecie są:

- zbadanie stopnia zaawansowania technologii informacyjnych w produktach przedsiębiorstwa, jego usługach i w branży, w której to przedsiębiorstwo funkcjonuje. Zazwyczaj branże, w których klienci oczekują wyczerpujących informacji o produkcie, jego właściwościach i innych parametrach oraz te, w których istnieje potrzeba przetwarzania dużej ilości informacji, najszybciej nasycone zostają technologiami informacyjnymi. Cecha ta dotyczy w szczególności aspektu logistycznego funkcjonowania tych przedsiębiorstw;
- stworzenie scenariusza lub kilku scenariuszy rozwoju technologii informacyjnych wykorzystywanych w danej branży, z analizą pozycji konkurentów. Ważne przy tym jest, aby jak najdokładniej przewidzieć scenariusz wpływu technologii na funkcjonowanie firmy,
- określenie, w jaki sposób i w jakim zakresie zastosować czynniki przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa przy użyciu technologii informacyjnych, przy wykorzystaniu zdobytej wiedzy o technologiach informacyjnych próba stworzenia nowych typów działań lub dziedzin funkcjonowania, tworzących następnie nowe branże.

[21] P. Kotler, *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Feldberg SJA, Warszawa 1999 r.

W skład Internetu mix wchodzą: zawartość (*content*), wygoda (*convenience*), komunikacja (*communication*), społeczność (*community*) i handel (*commerce*)[22].

Wśród głównych korzyści marketingowych, jakie niesie za sobą wykorzystywanie handlu elektronicznego w biznesie, można wymienić:

- zmniejszenie kosztów dystrybucji i dostaw;
- mniejsze koszty zaopatrzenia;
- niższe koszty operacyjne w przeliczeniu na jednostkę transakcji;
- skrócenie długości kanałów dystrybucji i łańcucha dostaw;
- zwiększenie sprawności obsługi rynku i planowania strategicznego;
- większą elastyczność i aktualność prezentowanej oferty;
- większe szanse i możliwości stosowania marketingu niszowego;
- dostęp do nowych rynków;
- kontakt z klientem mogącym wpływać na kształt zarówno obsługi jak i samego produktu;
- łatwą i szybką weryfikowalność efektów kampanii promocyjnej w sieci;
- możliwość bieżącego wprowadzania zmian w zastosowanym przekazie w zależności od przebiegu kampanii;
- globalną dostępność i możliwość wyboru;
- możliwość prezentacji i oferowania online bardzo szerokiego asortymentu towarów.

Większość funkcji zarządzania marketingowego ma związek z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i przekazywaniem informacji. Proces informacyjno-decyzyjny może wyglądać w sposób następujący:

1. Znalezienie rynku docelowego dla produktów danej firmy
2. Wyodrębnienie i nazwanie potrzeb rynkowych.
3. Stworzenie segmentów z poszczególnych rynków.
4. Wyodrębnienie segmentów na, których oferta firmy będzie lepsza od konkurencji.
5. Stworzenie odpowiedniej oferty na danym rynku.
6. Przekazanie oferty klientom.
7. Stały monitoring rynku i dopasowywanie oferty do aktualnych wymagań rynku.

---

[22] B. Gregor, *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza BRANTA, Łódź 2002 r.

8. Synchronizacja działań z innymi działami organizacji (np. produkcji, zaopatrzenia, itp.).
9. Współpraca z podmiotami działającymi na zewnątrz organizacji.

Zanim w nowoczesnym przedsiębiorstwie zostaną podjęte jakiekolwiek decyzje dotyczące wprowadzenia na rynek nowego produktu lub usługi, ekspansji na nowe rynki zbytu, zmiany produktu, stworzenia oferty dla nowej grupy docelowej, wykonywanych jest szereg badań i analiz, tworzy się różne scenariusze możliwych skutków wprowadzanych zmian lub losów produktów, a wszystko to w celu wyboru optymalnych z punktu widzenia przedsiębiorstwa działań.

Niewątpliwą zaletą marketingowych badań za pomocą Internetu jest szybkość, niskie koszty, nieograniczona dostępność respondentów, interaktywność i multimedialność. Jako wady wymieniane są wspomniane już wcześniej problemy z reprezentatywną próba, obawa respondentów przed utratą prywatności, kontrowersje wobec prawdziwości udzielanych odpowiedzi.

Badania marketingowe umożliwiają analizę zjawisk rynkowych, a na podstawie jej wyników możliwe jest wnioskowanie i podjęcie odpowiednich decyzji marketingowych. Istnieją różnorakie metody opisu zjawisk rynkowych i zależą one między innymi od celu przeprowadzanych badań, od zastosowanych form gromadzenia danych, liczebności próby i charakteru otrzymanych wyników. Metody oceny można podzielić na:

- metody analizy struktury zjawisk, jako skutku wzajemnego oddziaływania wielu czynników zarówno obszarze charakterze ekonomicznym jak i pozaekonomicznym;
- metody analizy współzależności zjawisk za pomocą modeli regresji, stanowiących ilościowy opis zależności przyczynowo-skutkowych pomiędzy badanym zjawiskiem, a czynnikami go kształtującymi;
- metody analizy dynamiki zjawisk obejmujące analizę trendu jak i wahań okresowych, cyklicznych czy sezonowych;
- metody analizy struktury zjawisk pozwalają liczbowo wyznaczyć przeciętny poziom badanej cechy, jej udział w całej próbie, a także stopień zróżnicowania jednostek próby ze względu na wartość badanej cechy;

- metody analizy współzależności zjawisk pozwalają przedstawić za pomocą równania regresji zależności pomiędzy zjawiskiem opisanym zmiennymi niezależnymi, a odpowiednimi średnimi wartościami zmiennych zależnych.

Budowa modelu regresji składa się z następujących etapów:

- określenie zmiennych istotnych opisujących badane zjawisko;
- wybór postaci analitycznej modelu regresji;
- badanie autokorelacji składnika losowego tj. m. in. analiza możliwości określenia nowych czynników, które opisują badane zjawisko[23].

Wyniki opisanych wyżej matematycznych metod analiz zjawisk rynkowych są podstawą wnioskowania statystycznego i prognozowania, co z kolei jest podstawą skomplikowanych analiz marketingowych będących podstawą podjęcia decyzji marketingowych.

1.4. Informatyczne wspomaganie zarządzania wojskowymi systemami logistycznymi[24]

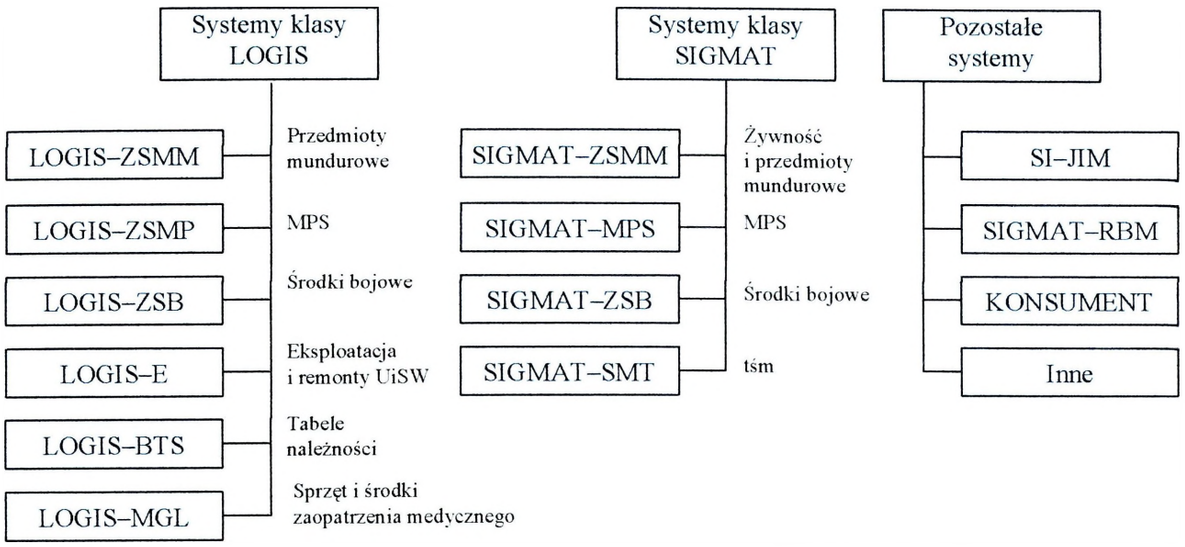
Do 1994 r. w wojsku prowadzono ewidencję zasobów logistycznych na podstawie własnych ustaleń organizacyjnych w wymiarze ilościowo-jakościowym. Po wprowadzeniu ustawy o rachunkowości minister obrony narodowej został zobligowany do prowadzenia ewidencji tych samych wyrobów obronnych w ujęciu ilościowo-wartościowym w pionie głównego księgowego (PGK). Utrzymanie zgodności ewidencji logistycznej ilościowo-jakościowej z ilościowo-wartościową stało się niemożliwe, ponieważ zastosowane systemy informatyczne wspomagające zarządzanie finansami nie były skorelowane z wcześniej funkcjonującymi.

W efekcie, w logistyce sił zbrojnych funkcjonuje kilka systemów informatycznych (indywidualnych), które obejmują działy (branże) na szczeblu wojskowej jednostki budżetowej poprzez rejonowe bazy materiałowe (RBM), okręgi wojskowe (OW), rodzaje sił zbrojnych (RSZ) do szczebla centralnego. Jednak nie wszystkie te systemy wspierają

kompleksowo zarządzanie logistyczne, ponieważ są przestarzałe i nie spełniają współczesnych wymogów.

---

[23] B. Filipowicz, *Matematyczne modelowanie w marketingu*. Poldex, Kraków 2001 r.



tśm – techniczne środki materiałowe

Rysunek 1.3. Logistyczne systemy informatyczne stosowane w SZ RP

Źródło: A.. Szymonik,

LOGIS–E

Przedmiotem systemu informatycznego LOGIS–E jest uzbrojenie i sprzęt wojskowy (UiSW)[25]. Jest to wieloszczeblowy system wspomagania kierowania eksploatacją oraz remontami uzbrojenia i sprzętem wojskowym. Składa się z trzech podsystemów:

- podsystemu szczebla centralnego – wspomagającego kierowanie eksploatacją i remontami UiSW na szczeblu centralnym, użytkowanego w Zarządzie Planowania Logistyki Sztabu Generalnego P– 4; użytkownikiem ze względu na hierarchiczną strukturę podsystemu szczebla centralnego jest również Dowództwo Wojsk Lądowych;
- podsystemu szczebla okręgowego – wspomagającego kierowanie eksploatacją i remontami UiSW na poziomie okręgu wojskowego, użytkowanego w pionie logistyki dowództw okręgów wojskowych, Sił Powietrznych (SP) i Marynarki Wojennej (MW), Dowództwo Sił Specjalnych (DSS);
- podsystemu szczebla wojskowej jednostki budżetowej – wspomagającego gospodarowanie UiSW w podstawowym ogniwie organizacyjnym WP, jakim są jednostki wojskowe.

---

[24] Wykorzystano opracowanie dr hab. Andrzeja Szymonika

[25] P. Nowak, J. Wcisło, *LOGIS–E. System wspomagania kierowania eksploatacją i remontami uzbrojenia i sprzętu wojskowego* – tymczasowa instrukcja organizacji i użytkowania, Zarząd Techniczny Sztabu Generalnego WP, Warszawa 1999, s. 3–7.

Ogniwa te wykonują i opracowują niezbędne dane ewidencyjne związane z wykonywaniem zestawień na pozostałych szczeblach organizacyjnych oraz ewidencyjno-sprawozdawcze niezbędne do użytkowania UiSW na poziomie oddziału gospodarczego.

System informatyczny LOGIS–E obejmuje swym zasięgiem informatyzację prac związanych z ewidencją ilościowo-jakościową i eksploatacją UiSW w SZ RP. Przedmiotem komputerowego wspomagania są następujące zadania:

- ewidencja stanów i obrotów UiSW;
- ewidencja należności czasu pokoju „P" i wojny „W",
- ewidencja eksploatacji UiSW;
- bieżące udostępnianie zainteresowanym użytkownikom informacji analitycznych i przekrojowych;
- przekazywanie do systemu kierowania mobilizacją i systemów dowodzenia czasu „W" danych o UiSW;
- sprawozdawczość.

System LOGIS – ZSB

Przedmiotem systemu informatycznego LOGIS–ZSB są środki bojowe (śb – to amunicja, rakiety, środki minersko - aporowe, środki obrony przeciwchemicznej, środki MW oraz SP służące do rażenia przeciwnika na polu walki lub środki przeciwdziałające takiemu działaniu. Pojęcie środka bojowego obejmuje zarówno złożone wyroby, jak i ich elementy[26]. Wykaz śb objętych systemem zawarty jest w bazie indeksowo-kodowej). System informatyczny LOGIS–ZSB jest wieloszczeblowym systemem wspomagania kierowania gospodarowaniem środkami bojowymi wojsk. Jego zadaniem jest:

- ewidencja stanów i obrotów środków bojowych;
- ewidencja należności zapasu nienaruszalnego (ZN) i użytku bieżącego;
- typowanie środków bojowych do zużycia;
- planowanie zaopatrywania i rotacji środków bojowych;
- bieżące udostępnianie zainteresowanym użytkownikom informacji analitycznych i przekrojowych;
- przekazywanie do systemu kierowania mobilizacją i systemów dowodzenia czasu „W" danych o stanie zapasów środków bojowych;
- sprawozdawczość.

System LOGIS–ZSMM

Informatyczny system wspomagania kierowania zaopatrywaniem w przedmioty zaopatrzenia mundurowego LOGIS–ZSMM, jest systemem wieloszczeblowym, działającym na szczeblach centralnych rodzajów sił zbrojnych, okręgów wojskowych i rejonów logistycznych. Jest to system obiektowy, wielodostępny, jego eksploatacja opiera się na stacjonarnym ośrodku przetwarzania danych, wyposażony w komputer IBM AS/400 oraz rozległą sieć informatyczną. Każdy użytkownik może realizować tylko te funkcje systemu, do jakich uzyskał prawa dostępu. Prawa te nadaje administrator systemu po założeniu konta użytkownika. Odpowiadają one zadaniom realizowanym przez poszczególnych użytkowników.

Wraz ze składnikowym systemem informatycznym zaopatrzenia wojsk w przed-mioty zaopatrzenia mundurowego SIGMAT–ZSMM oraz systemem wspomagania zaopatrzenia wojskowych jednostek budżetowych (oddziałów gospodarczych) w przedmioty zaopatrzenia mundurowego LOGIS–OGM, system LOGIS–ZSMM stanowi całość informatycznego wspomagania kierowania zaopatrywaniem w przed-mioty zaopatrzenia mundurowego sił zbrojnych.

System KONSUMENT

Mikrokomputerowy system wspomagania prac komórki żywienia zbiorowego KONSUMENT pozwala z jednej strony usprawnić proces planowania żywienia, z drugiej zaś stanowi dużą pomoc i ułatwienie w pracach ewidencyjno-biurowych komórki żywieniowej. Do podstawowych funkcji obsługiwanych przez system należą:

- ewidencja dokumentów przychodowych i rozchodowych;
- gospodarka materiałowa (obsługa wielu magazynów, prowadzenie kart materiałów);
- gospodarka finansowo-księgowa (prowadzenie kart kontowych);
- wprowadzanie i aktualizacja receptur potraw;
- tworzenie jadłospisu połączone z automatycznym obliczaniem wartości energetycznych, odżywczych i ceny jadłospisu oraz określeniem zestawu produktów niezbędnych do wykonania wszystkich potraw jadłospisu;
- ewidencja stanów żywieniowych;

---

[26] *LOGIS–ZSB. System wspomagania kierowania zaopatrywaniem wojska w zakresie środków bojowych* – tymczasowa instrukcja organizacji i użytkowania, Dowództwo Garnizonu Warszawa, Oddział Materiałowy, Warszawa 1996, s. 4 i 9–16.

- tworzenie i wydruk asygnat kuchennych;
- wydruki innych dokumentów rozchodowych;
- obliczanie teoretycznych kosztów żywienia opartych na strukturze należności żywnościowych i na bieżąco przez system aktualizowanie średnioważonych cen produktów;
- obliczanie faktycznych kosztów żywienia w zadanym terminie na podstawie prowadzonej przez system książki stanów żywionych oraz ewidencje zaksięgowanych asygnat[27].

System funkcjonuje opierając się na załączonej kartotece potraw, dając jednocześnie możliwość wprowadzania receptur własnych. Przetwarzany jest na podstawie zestawów menu, list wyboru i systemów podpowiedzi, pozwalających użytkownikowi w prosty sposób wykonywać wszystkie funkcje.

System informatyczny Jednolitego Indeksu Materiałowego (SI JIM)

Podstawowym założeniem (celem) budowy SI JIM jest uzyskanie efektywnego rozwiązania informatycznego wspomagającego tworzenie i prowadzenie bazy indeksowej wyrobów w systemie JIM funkcjonującym w resorcie ON. Zbudowanie SI JIM umożliwi[28]:

1) scentralizowanie procesu nadawania indeksów;
2) jednoznaczną identyfikację i klasyfikację zasobów wojska;
3) stały dostęp do indeksowej (komputerowej) bazy danych;
4) zastąpienie kilku dotychczasowych indeksów lokalnych (branżowych) dotyczących tego samego wyrobu – Jednolitym Indeksem Materiałowym;
5) osiągnięcie celu głównego, w tym:
   - usprawnienie procesów zarządzania zasobami wojska w układzie narodowym, poprzez identyfikację wszystkich wyrobów i usług będących przedmiotem obrotu materiałowego (zaopatrywania);
   - integrację systemów informatycznych;
   - zasilanie innych systemów informatycznych bazujących na zasobach wojska, takich jak systemy kadrowe, wsparcia dowodzenia.

---

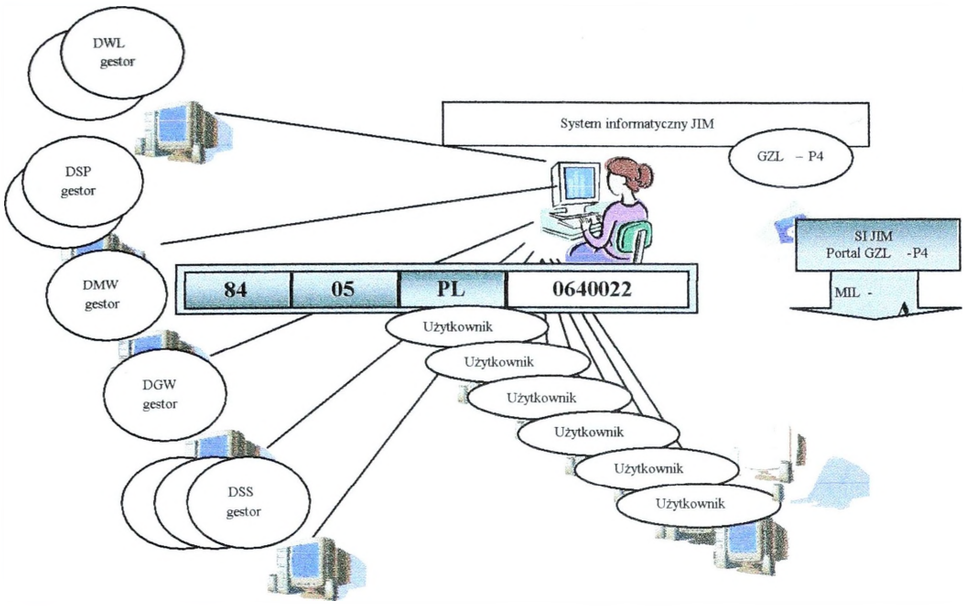
[27] Zob. Mikrokomputerowy System Wspomagania Prac Komórki Żywienia Zbiorowego, „KONSUMENT 6.0", Przedsiębiorstwo Usług Informatycznych KrySoft, Bydgoszcz 2002, s. 3.

[28] Zob. W. Wiszniewski, D. Glinka, R. Jankowiak, *Projekt koncepcyjny systemu informatycznego Jednolitego Indeksu Materiałowego*, Sztab Generalny WP, Generalny Zarząd Logistyki, Warszawa 2005, s. 4 i 7, 23–26.

Wdrażany system informatyczny spełnia funkcje generowania, gromadzenia, porządkowania i udostępniania danych o wyrobach, wspomagając procesy (zadania, funkcje):

- zgłaszania: wyrobów do zaindeksowania; pozycji JIM do aktualizacji – modyfikacji; pozycji JIM do wycofania – usunięcia; pozycji JIM do blokowania – indeks nieaktywny (funkcjonalność przeznaczona do implementacji w trakcie rozbudowy systemu);
- dystrybucji – udostępniania danych o zaindeksowanych (za pośrednictwem SI JIM) wyrobach;
- administrowania uprawnieniami (rolami) użytkowników systemu;
- wymiany danych z innymi systemami resortu ON, szczególnie z Jednolitym Systemem Kodyfikacji Wyrobów Obronnych (JSKWO);
- wymiany danych z systemami NATO, UE, gospodarki narodowej (GN) poprzez JSKWO.

Zakłada się, że system informatyczny JIM będzie funkcjonował opierając się na centralnej bazie danych, będącej w administrowaniu Zarządu Planowania Logistyki Sztabu Generalnego – P4 (ZPL – P4), oraz że JIM będzie rozwiązaniem funkcjonującym przez całą dobę. Dostęp użytkowników będzie możliwy z dowolnego miejsca w kraju, po uzyskaniu odpowiednich uprawnień (rys. 1.4).



Rysunek 1.4. Dostęp i funkcjonowanie Jednolitego Indeksu Materiałowego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z Generalnego Zarządu Logistyki – P4 w 2006 r.

DWL – Dowództwo Wojsk Lądowych
DSP – Dowództwo Wojsk powietrznych
DMW – Dowództwo Marynarki Wojennej
DGW – Dowództwo Garnizonu Warszawa
DSS – Dowództwo Sił Specjalnych

W celu poprawnego funkcjonowania JIM oraz efektywnej eksploatacji systemu informatycznego niezbędne jest zapewnienie użytkownikom sprzętu i oprogramowania systemowego, a także umożliwienie zdalnego dostępu do bazy danych JIM przy wykorzystaniu sieci MIL-WAN.

Funkcjonowanie bazy danych JIM przebiegać będzie według przyjętych zasad:

- wprowadzanie przez gestora UiSW oraz środki bojowe i materiałowe (ŚBiM) uprzednio przygotowanych i zweryfikowanych danych dotyczących zidentyfikowanych wyrobów będzie dokonywane w czasie rzeczywistym (przy wykorzystaniu rozległej sieci komputerowej MIL-WAN);
- funkcję weryfikacyjno-kontrolną nad merytoryczną zawartością wprowadzanych danych sprawuje ZPL – P4;

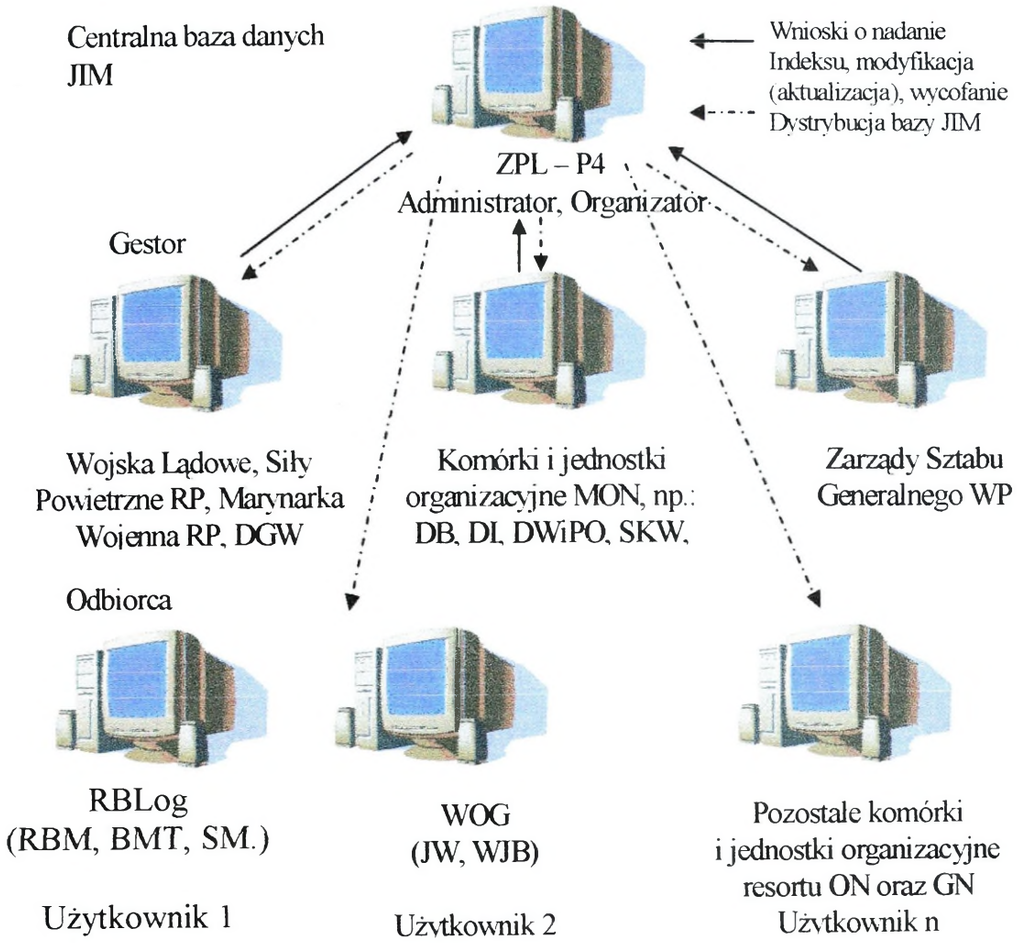
- dystrybucję danych JIM realizuje Zarząd Planowania Logistycznego na podstawie decyzji szefa ZPL – P4, cyklicznie, w okresach kwartalnych (w czasie eksploatacji próbnej SI JIM częściej, w zależności od potrzeb); dystrybuowane dane przedstawiać będą zawartość bazy danych;
- pozycje JIM, które otrzymały indeks, zostały zmodyfikowane i wycofane w porównaniu z poprzednią dystrybucją;
- wprowadzanie do Sił Zbrojnych RP nowego typu UiSW oraz wycofywanie UiSW nie odpowiadającego wymaganiom wojska będzie się odbywać na dotychczasowych zasadach, zgodnie z ustaleniami wynikającymi z Decyzji Nr 193/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 13 października 1999 r. (z późniejszymi zmianami).

Dopuszcza się dystrybucję bazy danych na nośnikach magnetycznych, optycznych lub w postaci publikacji książkowej. Ideowy schemat obiegu informacji w SI JIM i dystrybucji bazy indeksowej bazuje na gestorach, odbiorcach, użytkownikach oraz centralnej bazie danych (rys. 1.5).

Stan informatyzacji logistyki w SZ RP

Obecnie systemy informatyczne nie wspierają kompleksowo swym działaniem wszystkich szczebli organizacyjnych zarówno zajmujących się realizacją zadań logistycznych, jaki i korzystających z ich usług. Brak jest pełnej spójności pomiędzy poszczególnymi podstawowymi procesami logistycznymi takimi, jak zabezpieczenie materiałowe, techniczne, medyczne, transportu i ruchu wojsk, infrastruktury (kwaterunkowo-budowlane), finansowe i kadrowe.

Dodatkowym utrudnieniem w realizacji zintegrowanego systemu informatycznego na potrzeby wojska są zmieniające się zadania i struktury logistyczne, które polegają na: utworzeniu Inspektoratu Wsparcia SZ (IWsp SZ) – centralnego organu logistycznego, utworzeniu Zarządu Planowania Logistycznego Sztabu Generalnego – P4 – organizatora systemu logistycznego, reorganizacji logistyki w DWL, DSP, DMW, utworzeniu Dowództwa Sił Specjalnych (DSS), kolejnego rodzaju sił zbrojnych, „rozdzieleniu dowodzenia" od realizacji zadań finansowo-logistycznych poprzez tworzenie WOG (Wojskowych Oddziałów Gospodarczych).



BMT	– Baza Materiałowo-Techniczna;	RBM	– Rejonowa Baza Materiałowa
DGW	– Dowództwo Garnizonu Warszawa;	DB	– Departament Budżetowy
DI	– Departament Infrastruktury;	SM	– Składnica Materiałowa
DWiPO	– Departament Wychowania i Promocji Obronności;	ZPL	– Zarząd Planowania Logistyki
RBLog	– Rejonowa Baza Logistyczna;	WOG	– Wojskowy Oddział Gospodarczy
SKW	– Służba Kontrwywiadu Wojskowego;	SWW	– Służba Wywiadu Wojskowego
WJB	– Wojskowa Jednostka Budżetowa;	ŻW	– Żandarmeria Wojskowa

Uwaga – funkcje organizatora i administratora przejmie IWsp SZ

Rysunek 1.5. Model dystrybucji bazy indeksowej

Źródło: W. Wiszniewski, D. Glinka, R. Jankowiak, *Projekt koncepcyjny systemu informatycznego Jednolitego Indeksu Materiałowego, Sztabu Generalnego WP, Generalny Zarząd Logistyki, Warszawa 2005, s. 13.*

Obecnie w logistycznych strukturach MON mają zastosowanie różne platformy sprzętowe i oprogramowania użytkowe. Stosowane klasy systemów informatycznych „Logis", „Sigma", „MAG_MAT", „SR_TR" nie spełniają oczekiwań i wymagań, jakie stoją przed nowoczesnymi systemami wspomagającymi zarządzanie logistyką. Nie należy również pomijać problemu struktury informacji, która powinna być czytelna, kompatybilna i użyteczna dla wszystkich uczestników sieci MIL-WAN.

Logistyka jest także powiązana z systemami zarządzania zasobami obronnymi (DRMM), systemami kadrowymi (*Spirala, Personel, Etat*) oraz systemami dowodzenia (*Kolorado, Szafran* itp.), co jeszcze bardziej potwierdza konieczność wprowadzenia jednolitego, zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania zasobami.

Analiza stanu informatyzacji wykazała słabe strony dotyczące wykorzystywania sprzętu i oprogramowania, braku skutecznej polityki bezpieczeństwa, co w konsekwencji może doprowadzić do utraty danych na skutek dostępu do nich osób nieuprawnionych; zdecydowanie nieefektywnej i nie pozwalającej na istotną poprawę informatyzacji struktury organizacyjnej służb informatycznych, a także braków i wad w zarządzaniu infrastrukturą informatyczną, co może skutkować nieuzasadnionymi kosztami utrzymania niejednolitego informatycznego środowiska systemowego i aplikacyjnego[29].

Utrudnieniem są też nierównomiernie rozmieszczone zasoby osobowe z ich wiedzą i wyszkoleniem. W dalszym ciągu brakuje informatyków odpowiednio wyszkolonych, znających nie tylko zakres czynności samych komputerów, ale również ich prace w sieciach zarówno lokalnych, jak i rozległych. Informatyk pracujący w logistyce musi nie tylko znać procesy i zadania logistyczne, ale również zdawać sobie sprawę, że jego działania zabezpieczają dowodzenie i funkcjonowanie wojsk odległych od niego o tysiące kilometrów.

Niedomaganiem jest brak połączenia wszystkich baz, jednostek wojskowych, instytucji, komórek współpracujących z logistyką (np. kadr, finansów) w sieci MIL-WAN. W sieci tej w poszczególnych jednostkach występuje często oprogramowanie komputerowe w różnych wersjach, które nie zawsze jest aktualne (zwłaszcza programy zabezpieczające, np. antywirusowe). Widoczny jest brak zintegrowanego oprogramowania klasy ERP, jednolitej poczty elektronicznej oraz elektronicznego obiegu dokumentów. Poszczególni uczestnicy łańcucha logistycznego tworzą własne rozwiązania, nie uwzględniając potrzeb całości, w związku z tym brak jest: wspólnych standardów tworzenia kopii bezpieczeństwa dla istotnych danych, centralnej ewidencji zasobów informatycznych takich jak licencje, aplikacje, wersje dystrybuowane, dokumentacje, a także w wielu przypadkach zdefiniowanych procedur obsługi oraz administracji systemami i aplikacjami lub przestrzegania istniejących instrukcji, a opieranie się na praktyce, przyzwyczajeniu.

---

[29] Zob. *Inwentaryzacja i analiza stanu informatycznego MON*, MF&PARTNERS CONSULTING, Kraków 2006.

Kierunki rozwoju informatyzacji logistyki wojskowej

Ważnymi zadaniami, które przede wszystkim należy przeprowadzić w SZ RP w obszarze informatyzacji są:

- zmodernizowanie sprzętu komputerowego i oprogramowania systemowego oraz użytkowego u wszystkich uczestników łańcucha logistycznego;
- wprowadzenie i utrzymanie jednolitości sprzętu i oprogramowania systemowego co wpłynie na poprawę bezpieczeństwa pracy (oprogramowanie antywirusowe, oprogramowanie typu firewall, filtry i skanery sieciowe);
- objęcie siecią MIL-WAN wszystkich instytucji, jednostek i komórek będących uczestnikami łańcucha logistycznego – logistyki produkcji i konsumpcji (kooperacyjnej i wielonarodowej);
- wprowadzenie oprogramowania wspierającego prace administracyjne, w tym wdrożenie jednolitego systemu poczty elektronicznej i obiegu dokumentów;
- wdrożenie systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie logistyczne, kompatybilnego z systemem klasy ERP stosowanym w większości, w krajach NATO i NAMSA (w Niemczech, Turcji, USA, Kanadzie, Wielkiej Brytanii, Hiszpanii, Portugalii, Francji, we Włoszech, w Holandii i innych). Integracja w zintegrowanym systemie prowadzi do sytuacji, w której procesy są jednolicie wspomagane w całym obszarze organizacji, a informacja i tworzące ją dane nie są uwięzione tylko w jednej bazie danych czy aplikacji;
- dokonanie zmian organizacyjno-etatowych w logistyce oraz dopasowanie nowego systemu informatycznego do wymogów nowej koncepcji zarządzania, której realizację ma wspomagać system informatyczny;
- uporządkowanie typów, postaci i obiegu materiałów dokumentujących zachodzące w organizacji procesy;
- przygotowanie bazy indeksowej;
- przygotowanie bazy normatywnej;
- szkolenie użytkowników w zakresie obsługi nowego systemu;
- pozyskanie kadry informatycznej dla realizowanego projektu;
- przeszkolenie informatyków w zakresie administrowania nowym systemem;
- zdefiniowanie użytkowników systemu i nadanie im odpowiednich uprawnień;
- oprogramowanie zasad archiwizacji bazy systemu i inne;

Nie sposób w dalszym ciągu prowadzić ewidencję ilościowo-jakościowo--wartościową zasobów logistycznych oddzielnie w pionie głównego księgowego (PGK) i logistyki. Wdrożenie systemu integrującego eksploatowanych dotychczas dwóch branżowych systemów informatycznych funkcjonujących w pionie głównego księgowego (MAG_MAT, SR_TR) i logistyce (klasy LOGIS oraz SIGMAT) umożliwia budowa i stosowanie systemu informatycznego SIGMAT–RBM. System ten spełnia wymogi dotyczące budowy jednolitej ewidencji ilościowo–jakościowo–wartościowej, gwarantując tym samym skorelowanie zintegrowane informacyjne, organizacyjne i technologiczne dwóch dotychczasowych systemów.

SI SIGMAT–RBM będzie jedynym systemem ewidencji ilościowo-jakościowej, wartościowej i eksploatacyjnej rzeczowego majątku RBM, obejmującego środki

zaopatrzenia, użytkowane rzeczowe składniki majątku trwałego (środki trwałe) i zużywane rzeczowe składniki majątku obrotowego (materiały i wyroby). Będzie on zasilać informacyjnie wszystkie pozostałe systemy dotyczące stanu i obrotów majątku RBM. Docelowo zastąpi trzy systemy informatyczne użytkowane w pionie głównego księgowego: ewidencję rzeczowego majątku obrotowego (SI MAG_MAT), bilansową ewidencję rzeczowego majątku trwałego (SI ST_TR), pozabilansową ewidencję rzeczowego majątku trwałego (SI EW_PB).

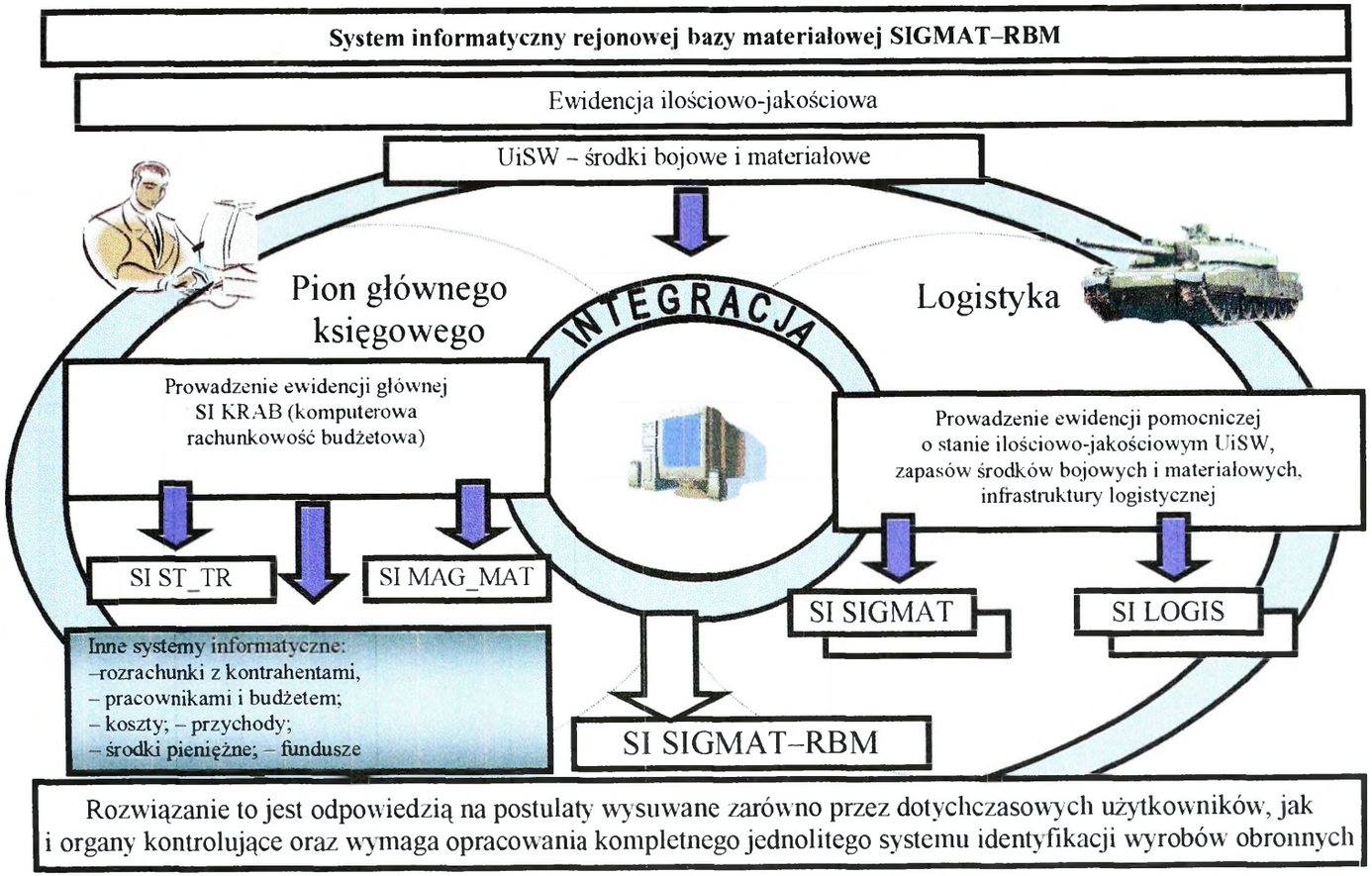
Połączenie ewidencji ilościowo-wartościowej majątku (prowadzonej w SI SIGMAT–RBM) z ewidencją wartościową majątku (prowadzoną w systemie rachunkowości finansowej wojska SI KRAB) nastąpi przez automatyczne przekazanie danych księgowych w postaci zbioru z księgi SI KRAB do SI SIGMAT–RBM.

Wprowadzenie SI SIGMAT–RBM do eksploatacji użytkowej spowoduje również sukcesywne wycofywanie z eksploatacji branżowych rozwiązań funkcjonujących w pionie logistyki RBM. Docelowo SIGMAT–RBM zastąpi pięć systemów funkcjonujących w komendzie RBM: logistyczną ewidencję środków bojowych – SIGMAT–ZSB, logistyczną ewidencję techniczną środków materiałowych – SIGMAT–SMT, logistyczną ewidencję żywności i umundurowania – SIGMAT–ZSM, logistyczną ewidencję materiałów pędnych i smarów – SIGMAT–MPS, logistyczną ewidencję środków medycznych – LOGIS–MGL, jak również wiele jednostkowych rozwiązań prowadzenia ewidencji pojedynczych grup produktów, klas środków zaopatrzenia, np. LOGIS–ZSB OG (rys. 1.6).

Rozwiązaniem docelowym powinna być integracja wszystkich pionów funkcjonalnych logistyki z finansami, kadrami i pozostałymi użytkownikami sieci MIL-WAN, co ułatwi zbudowanie i wdrożeni jednego wspólnego „Zintegrowanego

Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną" (ZWSIWDL). Budowany system jest systemem ponadobiektowym o międzynarodowym zasięgu, ponieważ posiada następujące cechy i możliwości:

- kompleksowość funkcjonalna – system obejmuje wszystkie procesy i zasoby logistyczne;
- integracja danych i procesów – system **umożliwia wymianę** danych wewnątrz systemu jak i z jego otoczeniem zewnętrznym;
- **otwartość** – system daje możliwość rozszerzania o nowe podsystemy opierając się na skalowanej architekturze (użytkownik – serwer), daje możliwość połączenia z innymi sieciami;
- **elastyczność** funkcjonalna i strukturalna – zapewniająca dostosowanie sprzętowo – programowe do potrzeb aktualnych i przyszłych obiektów;
- **zaawansowanie merytoryczne** – polegające na zapewnieniu wspomagania procesów decyzyjnych;
- **zaawansowanie technologiczne** – polegające na zapewnieniu zgodności z aktualnymi standardami sprzętowo – programowymi z możliwością migracji na nowe platformy sprzętowe, systemy operacyjne, media i protokoły komunikacyjne.



Rysunek 1.6. Cele strategiczne informatyzacji logistyki

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ZPL – P4.

Wdrażany (ZWSIWDL) uwzględnia nowoczesne form współpracy takie jak wirtualne przedsiębiorstwo, wirtualny biznes, elektroniczny pieniądz, wirtualna przedsiębiorczość.

Swym zasięgiem powinien obejmować cztery obszary:

1) współpracę w ramach NATO;
2) wsparcie sił narodowych;
3) racjonalizację procesów logistycznych;
4) racjonalizację zasobów logistycznych (rys. 1.7).



Rysunek 1.7. *Obszary zadań i procesów, które w perspektywie wejdą w skład Zintegrowanego Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną w resorcie obrony narodowej*

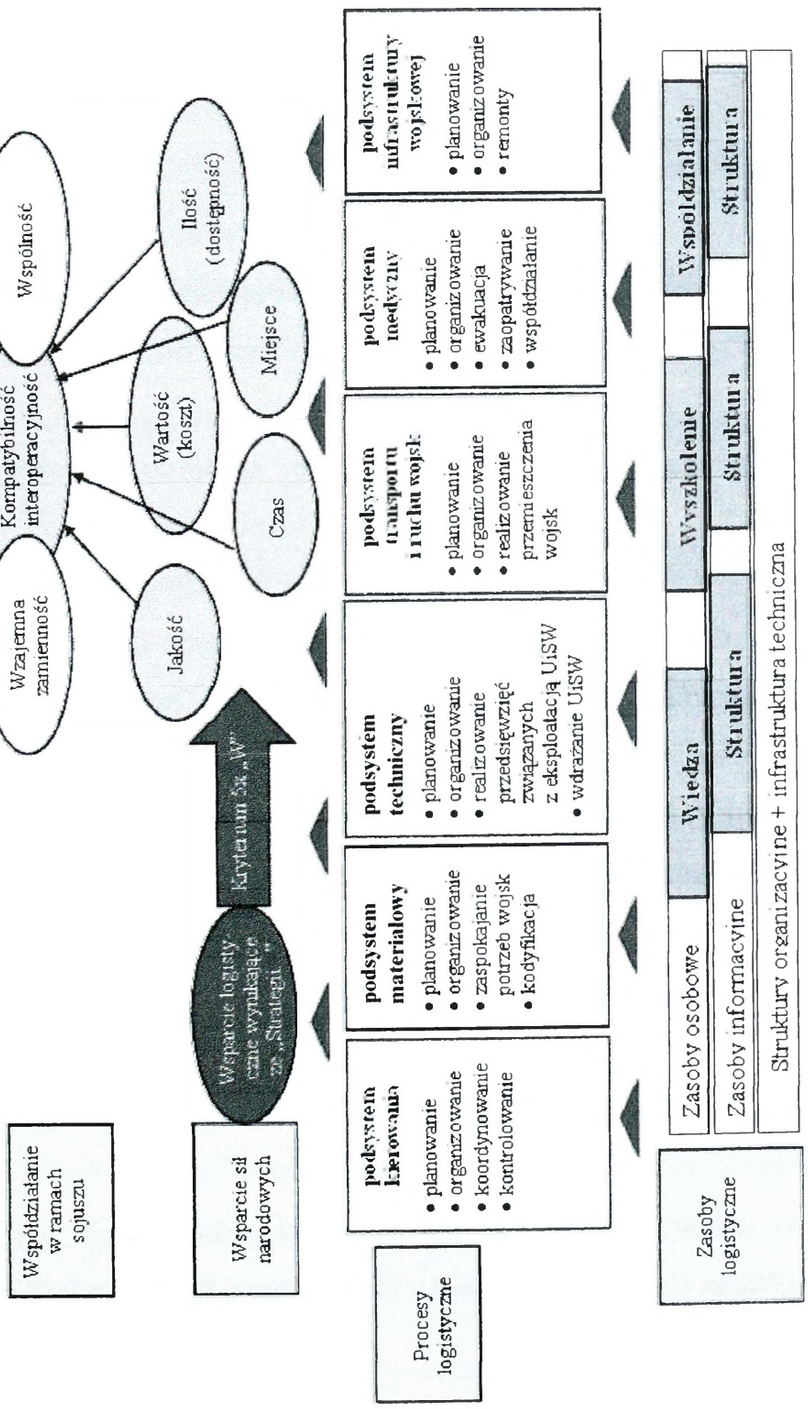
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ZPL – P4.

W poszczególnych obszarach będą realizowane zadania wynikające z:

- współpracy z NATO w ramach logistyki kooperatywnej i wielonarodowej;
- wspierania sił narodowych w obszarach logistyki produkcji oraz konsumpcji (planowania i wykonawczej) w celu utrzymania wojsk w odpowiedniej gotowości
- bojowej w kraju oraz wsparcia logistycznego poza jego granicami;
- racjonalizacji realizowanych procesów (proces logistyczny jest ciągiem czynności zaprojektowanych tak, aby w wyniku ich realizacji powstała, z dodatkową wartością, usługa logistyczna) związana z kierowaniem, zabezpieczeniem materiałowym, technicznym, medycznym, transportem i ruchem wojsk,

infrastrukturą – usprawnienia procesów nie byłoby możliwe bez automatycznej identyfikacji, bazy adresowej, normatywnej, etatowej.

– racjonalizacji wykorzystywanych zasobów logistycznych – w oparciu o wyczerpujące (a pochodzące z gospodarki narodowej, różnych resortów szczebla centralnego i samorządowego) dane o zasobach osobowych (wykształcenie, przygotowanie i inne), informacyjnych (m.in. o strukturze informacji), strukturze organizacyjnej i infrastrukturze technicznej (rys. 1.8).



Rysunek 1.8. Zadania logistyczne wchodzące w skład Zintegrowanego Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną w SZ RP

Celami budowy takiego systemu są: integracja SZ RP ze strukturami NATO, doskonalenie wykonywanych zadań logistycznych na wszystkich szczeblach organizacyjnych, optymalne zarządzanie procesami logistycznymi oraz racjonalne dopasowanie zasobów logistycznych do potrzeb SZ RP.

Aby osiągnąć wymienione cele należy:

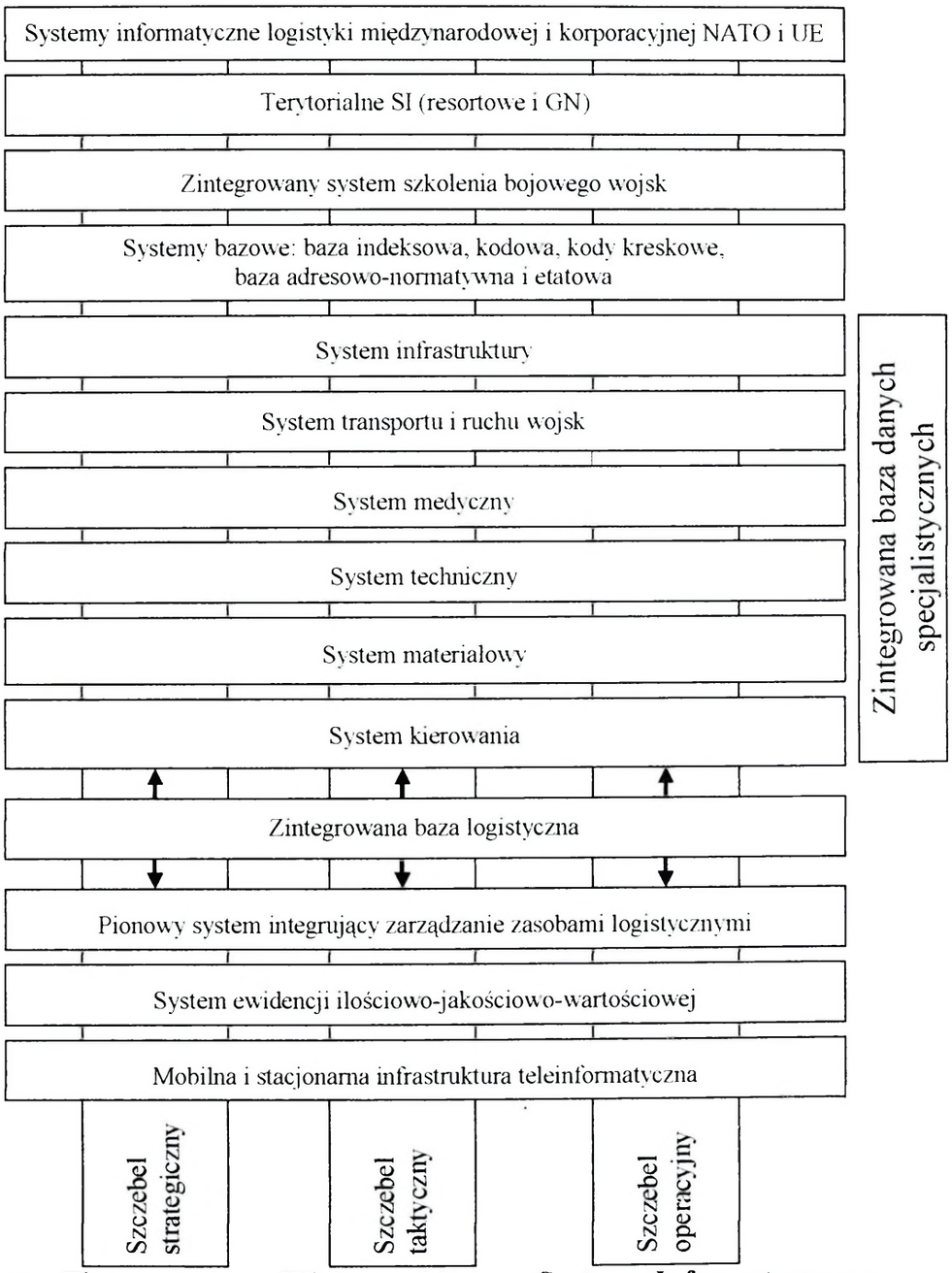
- wdrożyć automatyczną identyfikację wyrobów;
- rozbudować sieć MIL-WAN obejmującą wszystkie piony i komórki współdziałające z logistyką SZ RP;
- rozbudować sieci niejawne do przesyłania informacji niejawnych w układzie narodowym i koalicyjnym;
- „umocować" właściwie informatyków w strukturach logistycznych;
- przeprowadzić integrację w logistyce i pionie głównego księgowego ewidencji ilościowo – jakościowo - wartościowej;
- zapewnić współdziałania logistycznych systemów informatycznych z systemami gospodarki narodowej, NATO i UE.

Po ustaleniu podstaw teoretycznych, identyfikacji obszarów zadaniowych i wyznaczeniu celów można zbudować zamierzony model – ZWSIWDL, który swym zasięgiem obejmie: wszystkie szczeble organizacyjne (strategiczny, operacyjne, taktyczny), logistyczną bazę danych dotyczącą procesów logistycznych (zabezpieczenia materiałowego, technicznego, medycznego, transportu i ruchu wojsk, infrastruktury), zasobów logistycznych (osobowych, informacyjnych, struktury organizacyjnej, infrastruktury technicznej) finansowych i kadrowych, automatyczną identyfikację (Jednolity Indeks Materiałowy, kody kreskowe, technologie RFID itp.), bazę adresową, normatywną etatową oraz systemy informatyczne resortowe, gospodarki narodowej, NATO i UE (rys. 1.9).

W wyniku wdrożenia ZWSIWDL zarządzanie obejmie następujące obszary:

- planowanie i zarządzanie resortem obrony narodowej (definiowanie celów strategicznych, średnio i krótkoterminowe plany sił zbrojnych, planowanie budżetowe, nadzorowanie i kontrola działań, zabezpieczenie finansowe);
- analizy operacyjne (identyfikacja zadań, planowanie wstępne, planowanie szczegółowe, rozmieszczanie sił i środków, realizacja zadań, ocena zadań);

– obsługę informatyczną przedsięwzięć – projektów (badania i rozwój, zaopatrzenie, budowa systemów, logistyka zakupów, testowanie i ocena, planowanie modernizacji i zmian, wdrażanie, obsługa techniczna i serwis, długoterminowy plan remontów i konserwacji, analiza możliwości wsparcia, zarządzanie konfiguracją, zarządzanie danymi, nadzór i administracja procesu wytwarzania, rozliczanie, planowanie i przygotowanie obsługi, nadzór techniczny, przegląd i kontrola funkcjonowania, wykonanie obsługi, zakończenie obsługi, zarządzanie projektami, zarządzanie ryzykiem);



Rysunek 1.9. System Zintegrowanego Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ZPL – P4.

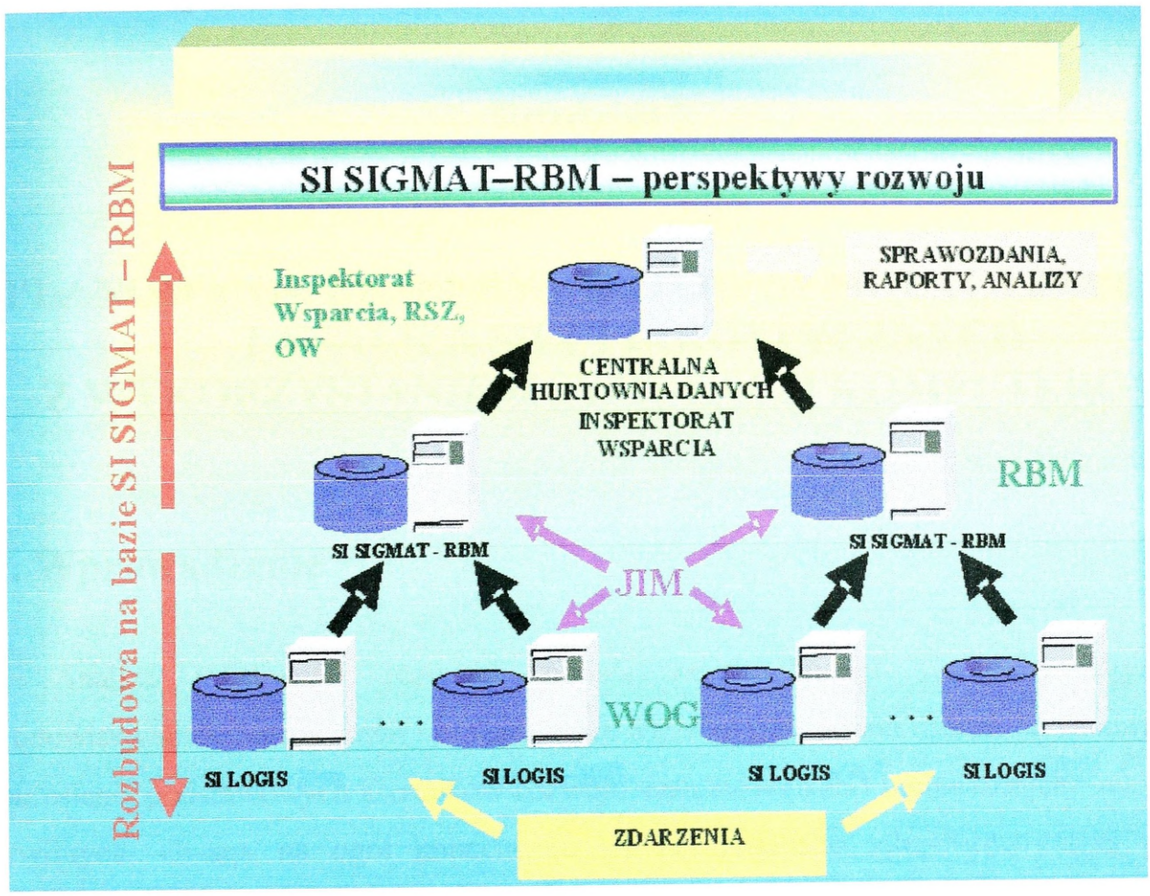
- zabezpieczenie techniczne (zarządzanie zasobami, obsługiwanie, remont, ewakuacja techniczna, nadzorowanie, badania i rozwój);
- zabezpieczenie materiałowe (zarządzanie zasobami, świadczenie usług, nadzorowanie procesów zaopatrzenia, zarządzanie materiałami niebezpiecznymi i specjalnymi, badanie i rozwój);
- zabezpieczenie medyczne (zarządzanie zasobami, świadczenia medyczne, profilaktyka zdrowotna, ewakuacja medyczna, działalność sanitarno-epidemiologiczna i weterynaryjna);
- transport i ruch wojsk (zarządzanie zasobami, infrastruktura transportowa, zarządzanie transportem);
- infrastrukturę (zarządzanie zasobami materiałowymi, nieruchomości, teren, obiekty specjalne, ochronna ppoż);
- kadry (struktury organizacyjne, administracja kadrami, rachuba płac, zarządzanie czasem, rozwój kadr i szkolenia, delegacje, świadczenia);
- finanse (budżetowanie i wykonanie budżetu, inwestycje, analizy, środki finansowe, księgowość).

W efekcie końcowym zbudowany zostanie ZWSIWDL, który powinien:

- obejmować wszystkich użytkowników (pododdziały, oddziały, bazy, składnice, związki taktyczne, logistyczne organy wykonawcze i planistyczne różnych szczebli dowodzenia, organizacje gospodarki narodowej);
- umożliwić przesyłanie informacji jawnych i niejawnych;
- wdrożyć obowiązujące narzędzia informatyczne, a przede wszystkim Jednolity Indeks Materiałowy;
- stworzyć centralną bazę danych procesów i zasobów logistycznych;
- posiadać system wspomagający planowanie operacyjno-logistyczne – LOGFAS (rys. 1.9.),
- posiadać system integrujący dotychczas eksploatowane branżowe systemy informatyczne (w pionie głównego księgowego MAG_MAT, SR_TR i logistyce SIGMAT i LOGIS) poprzez wdrożenie systemu już funkcjonującego SIGMAT–RBM (rys. 1.10);

- dostarczyć w czasie rzeczywistym wiarygodnych informacji o stanie całego majątku resortu obrony narodowej, które dotyczyć będą ilości, wartości oraz uwzględniać cechy jakościowe zgromadzonych zasobów;
- zwiększyć aktualność, kompletność i wiarygodność informacji stanowiącej podstawę procesów planistycznych i decyzyjnych;
- umożliwić sprawowanie nadzoru nad przepływem składników majątku wojska pomiędzy poszczególnymi „elementami" z jednoczesnym uwzględnieniem takich cech, jak czas, miejsce, ilość, jakość i wartość;
- zapewnić możliwość zautomatyzowanej wymiany (jawnych i niejawnych) informacji oraz sprawozdawczości w logistyce bez użycia papieru;
- dostarczyć narzędzi do bieżącej kontroli realizacji wydatków budżetowych i ujednolicić proces planowania materiałowego i finansowego;
- pozwolić na efektywną ewidencję i nadzorowanie wydatków związanych z procesami logistycznymi i finansowymi;
- usprawnić zabezpieczenie logistyczne w czasie przechodzenia z pokojowego na wojenny system dowodzenia, w tym zabezpieczenie logistyczne mobilizacyjnego i operacyjnego rozwinięcia oraz misji poza granicami kraju;
- zapewnić kompatybilny system z rozwiązaniami stosowanymi w gospodarce narodowej, NATO i Unii Europejskiej.

Zintegrowany Wieloszczeblowy System Informatyczny Wspomagający Działalność Logistyczną powinien zawierać system wspomagania decyzji (SWD), który możemy określić jako system komputerowy wyposażony w interaktywny dostęp do danych i modeli ułatwiających rozwiązanie specyficznych, logistycznych sytuacji, nie dających się rozwiązać automatycznie z użyciem samego komputera.



Rysunek 1.10. System informatycznego wspomagania logistyki

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z ZPL – P4.

Rozdział 2

PLANOWANIE EKSPERYMENTÓW SYMULACYJNYCH I ANALIZA SIECI LOGISTYCZNYCH Z WYKORZYSTANIEM SYMULACJI KOMPUTEROWEJ

2.1. Wprowadzenie

Analiza możliwości realizacji podstawowych funkcji systemów logistycznych w środowisku sieciocentrycznym i w warunkach rozwoju gospodarki opartej na wiedzy pozwala na określenie podstawowych kierunków rozwoju systemów (sieci) logistycznych – wojskowych i cywilnych. Uwaga na ogół koncentruje się na zmianach teleinformatycznej platformy zarządzania logistycznego. Analiza kierunków rozwoju systemów logistycznych może oznaczać konieczność prowadzenia analiz porównawczych możliwych i prawdopodobnych scenariuszy zmian środowiska z uwzględnieniem dopuszczalnych wariantów i organizacji i funkcjonowania systemów logistycznych. Metoda właściwą dla prowadzenia takich analiz systemowych jest symulacja komputerowa. Narzędziem właściwym dla prowadzenia tego typu eksperymentów symulacyjnych jest JTLS (*Joint Tactical Level Systemem*) wykorzystywany w Centrum Symulacji Komputerowej Gier Wojennych AON.

Celem pracy badawczej jest ocena możliwości racjonalnego planowania eksperymentów symulacyjnych z wykorzystaniem JTLS pozwalających na analizę porównawczą wybranych, dopuszczalnych wariantów organizacji wojskowych systemów logistycznych.

Symulacja komputerowa jest metodą (techniką) numeryczną, służącą do dokonywania eksperymentów na pewnych rodzajach modeli matematycznych, które odwzorowują organizację i zachowanie się (funkcjonowanie) złożonego systemu w ciągu długiego okresu czasu.

W przypadku wojskowych systemów logistycznych można określić następujące elementy badań przedstawionych w niniejszym raporcie:

1) cel symulacji: eksperyment na modelu systemu logistycznego na potrzeby analizy porównawczej dopuszczalnych wariantów systemu;
2) charakter symulacji: analiza zachowania się systemu w czasie (w określonej chwili lub okresie);
3) technika postępowania: wykorzystanie modelu JTLS;
4) organizacja: planowanie eksperymentów symulacyjnych oparte na wykorzystaniu scenariuszy do badania symulacyjnego funkcjonowania systemu logistycznego wojsk.

W propozycji planowania eksperymentów przedstawiono:

- wariant przygotowania logistycznego wydzielonych sił zadaniowych;
- wariant zabezpieczenia logistycznego grup bojowych na obszarze kraju i w działaniach poza jego granicami;
- Wariant odtwarzania zdolności bojowej po etapie działań i po zakończeniu misji.

Przedstawione założenia organizacyjno-techniczne oraz scenariusze i warianty systemu logistycznego mogą stanowić podstawę organizacji gier decyzyjnych, w których zespoły ćwiczące oceniałby możliwe i prawdopodobne rezultaty działań logistycznych w warunkach określonych w scenariuszu .

Zamiast zakończenia przedstawiono zestawy danych wynikowych oraz zasady interpretacji podczas ćwiczeń typu CAX. Uzupełnieniem są załączniki charakteryzujące środki oferowane przez system JTLS stosowane podczas planowanych eksperymentów symulacyjnych.

Cele podjętych prac zostały osiągnięte, gdyż:

- pozytywnie zweryfikowano hipotezę o możliwości efektywnego wykorzystania systemu JTLS w analizach porównawczych możliwych i prawdopodobnych kierunków rozwoju systemów logistycznych;
- wykazano. Że ćwiczenia typu CAX wykorzystujące JTLS mogą służyć jako rodzaj eksperymentów logistycznych.

Raport może stanowić podstawę materiału źródłowego wykorzystywanego w kształceniu kadr logistycznych. CSiKGW AON może stanowić ośrodek badań symulacyjnych w zakresie analiz kierunków rozwoju systemów logistycznych Sił Zbrojnych RP, w tym prowadzenia „logistycznych gier decyzyjnych".

2.2. Modelowanie systemu logistycznego w systemie JTLS. Możliwości i ograniczenia

System symulacyjny działań połączonych JTLS (*Joint Theater Level Simulation*) jest jednym z systemów symulacyjnych wykorzystywanych w Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych AON, a przeznaczonym do prowadzenia ćwiczeń dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo.

System JTLS umożliwia prowadzenie wielostronnej gry wojennej, w której mogą być reprezentowane wszystkie komponenty rodzajów sił zbrojnych jak również strona cywilna (łącznie do dziesięciu stron konfliktu). Stwarza on również wiele możliwości modelowania zadań zabezpieczenia logistycznego[30] działań militarnych i pozamilitarnych.

JTLS posiada zaimplementowane wszystkie podstawowe zadania zabezpieczenia logistycznego. Jednak niektóre procesy logistyczne modelowane są odmiennie od zasad obowiązujących w SZ RP. Wynika to stąd, że JTLS przeznaczony jest zasadniczo do prowadzenia ćwiczeń szczebla operacyjno-strategicznego i procesy logistyczne realizowane na niższych szczeblach kierowania nie są zaimplementowane lub są modelowane w sposób uproszczony. Kolejne utrudnienie w chwili obecnej, stanowi zastosowanie w JTLS rozwiązań dostosowanych do standardów obowiązujących w armii amerykańskiej. Biorąc jednak pod uwagę specyfikę działań poza granicami kraju w ramach połączonych sił stabilizacyjnych i opisane uprzednio kierunki rozwoju systemu logistycznego, ta specyfika nie tylko nie powinna stanowić znaczącego problemu ale wręcz ułatwiać zmianę sposobu myślenia kierowniczych grup elementów systemu logistycznego.

W tym kontekście, JTLS zapewnia logistykom znaczące zwiększenie zdolności automatycznego procesu składania zapotrzebowań na: środki bojowe, amunicję, materiały pędne oraz żywność i ich realizacji dostaw w systemie logistycznym. Praca operatorów kierujących działaniami jednostek logistycznych polega na: ciągłym monitorowaniu dostaw zaopatrzenia, interpretowaniu meldunków o realizacji dostaw i stanach zapasów celem właściwego planowania terminów kolejnego uzupełniania zaopatrzenia. Operator może wysyłać zaopatrzenie do jednostek bojowych znajdujących się w trudnej sytuacji (posiadających niewielkie zapasy) albo do jednostek zabezpieczenia logistycznego mających braki zapasów w stosunku do ustalonych norm. System JTLS umożliwia operatorowi zmianę

[30] Porównaj *Standard Database Description*, JTLS 3.3.5.0, February 2009.

planowanego miejsca składowania zapasów i wielkości ponownych zamówień, a także wyznaczenie nowych jednostek zabezpieczenia logistycznego. W zamiarze dowódcy dotyczącym operacji musi być brany pod uwagę dostępny zakres wparcia działań wojsk i zabezpieczenia logistycznego. Dodatkowo system JTLS w dziedzinie logistyki oferuje następujące możliwości:

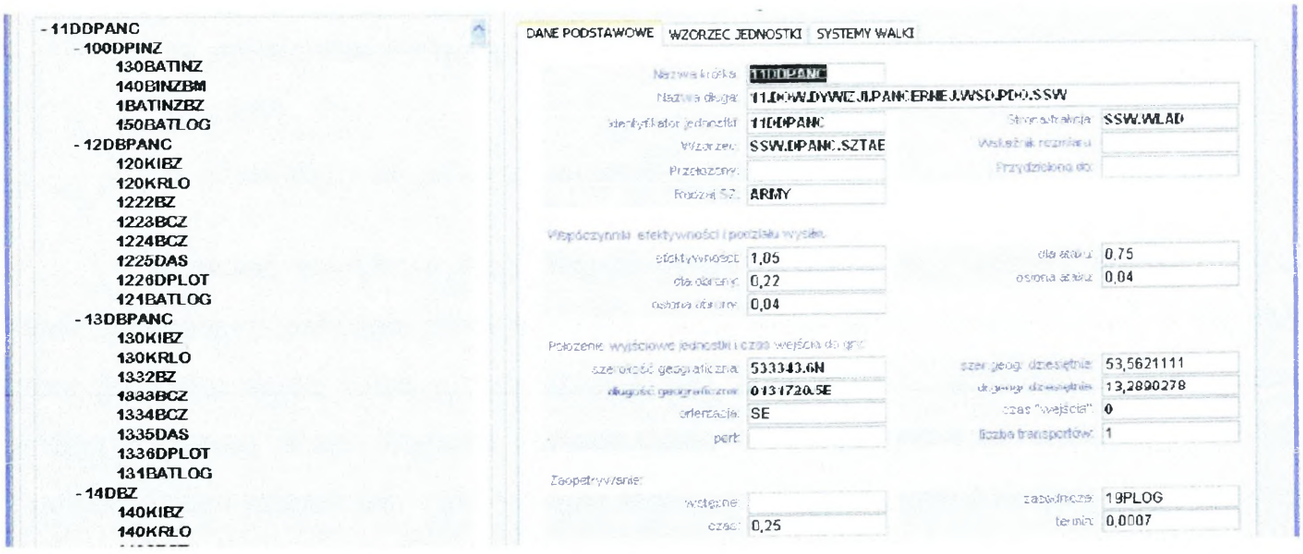
- tworzenie ukrytych składów zaopatrzenia w celu ich przyszłego użycia;
- eksploatacja rurociągów, włączając w to otrzymywanie zaopatrzenia z rurociągu i odtwarzanie zaopatrzenia;
- zdobywanie zaopatrzenia przeciwnika i poprzez to poprawa stanu własnych zapasów;
- modyfikacja obiektów składowania zapasów i/lub progów ponownych zamówień jednej lub więcej klas zaopatrzenia dla pojedynczej jednostki, grupy, albo wszystkich jednostek;
- zmiana składu, w którym jednostka zamawia dla siebie zaopatrzenie, albo, w którym napełniany jest rurociąg;
- lotnicze operacje transportowe (modułem powietrznym), dywizjon samolotów albo kompania śmigłowców są zdolne przetransportować mostem powietrznym zarówno jednostkę jak i ładunek zaopatrzenia z miejsca załadunku do miejsca rozładunku;
- operacje zrzutów zaopatrzenia z powietrza (modułem powietrznym);
- morskie operacje transportowe (modułem morskim), okręt lub formacja okrętów są zdolne przetransportować drogą morską zarówno jednostkę jak i ładunek zaopatrzenia z miejsca załadunku do miejsca rozładunku
- ewakuacja rannych, których oczekiwany czas wyleczenia jest dłuższy niż określony czas maksymalny, ranni są ewakuowani przez konwoje, które dostarczają zaopatrzenie do jednostki; ewakuacja odbywa się do jednostki zabezpieczenia logistycznego, działającej na korzyść danej jednostki. Ćwiczący mogą też spowodować ewakuację rannych zamawiając transport lotniczy lub morski. Ewakuacja do jednostek medycznych wymaga interwencji ćwiczącego;
- ewakuacja zwłok (poległych w boju). Część stanu osobowego, która poległa, jest zbierana siłami własnej jednostki. Ci polegli są utrzymywani przez własną jednostkę, aż do momentu, gdy mogą zostać ewakuowani. Ewakuacja odbywa się tą samą metodą jak ewakuacja rannych. Ranni mają pierwszeństwo w konwojach powrotnych.

Zgodnie z obowiązującymi poglądami[31] w skład systemu logistycznego wchodzą podsystemy:

- kierowania logistyką;
- materiałowy;
- techniczny;
- medyczny;
- transportu i ruchu wojsk oraz infrastruktury wojskowej.

System JTLS umożliwia modelowanie ***podsystemu kierowania logistyką*** głównie poprzez:

- budowę w trakcie przygotowywania scenariusza określonego ćwiczenia CAX łańcucha dowodzenia i zaopatrywania oraz jego modyfikację (np. zmianę podporządkowania) w trakcie gry, zgodnie z decyzjami kierownictwa ćwiczeń oraz ćwiczących dowództw i sztabów;
- stawianie zadań jednostkom logistycznym;
- tworzenie odpowiedniej infrastruktury logistycznej na potrzeby ćwiczenia;
- generowanie odpowiednich meldunków logistycznych w celu kontrolowania przepływu zasobów, monitorowania konwojów i posiadanych przez wybrane obiekty zasobów.



Rysunek 2.1. Łańcuch dowodzenia i dane o zaopatrywaniu dla wybranej jednostki w bazie danych scenariusza

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

[31] Porównaj *Regulamin działań wojsk lądowych*, DD/3.2. MON, Warszawa 2006.

Podsystem materiałowy

W aspekcie badawczym i szkoleniowym podsystem symulacji zabezpieczenia materiałowego systemu JTLS umożliwia dwojakiego rodzaju działania. Użycie nieograniczonej zdolności zaopatrywania pozwala na oszacowanie rezultatów zarówno działalności logistyki jak i walki, w środowisku, które jest całkowicie nieskrępowane przez dostępność przedmiotów zaopatrzenia. W skrajnie odmiennej sytuacji, szczegółowe zarządzanie logistyką w skali mikro umożliwiają ściśle określone dyrektywy: Kierowane Uzupełnieniem Zaopatrzenia, Transport Powietrzny, Zrzut z Powietrza, Transport Morski, Wielkość Ponownego Zamówienia i Obiekt Składowania. Między tymi dwoma skrajnie odmiennymi warunkami, kształtowanie normalnej ograniczonej dostępności, automatyczne składanie zapotrzebowań i automatyczne (lub inicjowane przez ćwiczącego) ekspediowanie przesyłek zapewnia możliwość zarządzania na typowym, uśrednionym poziomie. Może być tutaj reprezentowana zasadniczo nieograniczona ilość różnych kategorii zaopatrzenia. Kategorie zaopatrzenia nie muszą odpowiadać standardowym wojskowym klasom zaopatrzenia. Baza danych JTLS zawiera następujące kategorie:

- stan osobowy;
- paliwo lotnicze;
- paliwo do sprzętu naziemnego;
- główne przedmioty zaopatrzenia;
- amunicję ogólnego przeznaczenia;
- amunicję artyleryjską;
- miny;
- przedmioty zaopatrzenia wojsk inżynieryjnych.

Zmienne wejściowe bazy danych określają normalną okresową normę zużycia każdej kategorii zaopatrzenia przez jednostkę. Oprócz tego „normalnego" zużycia, jednostki, które prowadzą walkę (albo przemieszczają się) będą zużywać przedmioty zaopatrzenia według wyższych norm. Wyraźne zużycie przedmiotów zaopatrzenia występuje w JTLS z powodu takich zdarzeń jak: wykonywanie zadań ogniowych (ogień pośredni) przez artylerię naziemną lub okrętową, zniszczone konwoje, zaatakowane składy, ruch lotniczy (transport powietrzny i zrzut powietrzny) i walki powietrzne. Meldunki dla graczy, którzy dotyczą ilości zaopatrzenia, mogą być wyświetlone przy użyciu kilku różnych jednostek miary, w opcjach gracza. Baza danych jest zbudowana przy użyciu kompletu stałych jednostek miary, dane są przechowywane w tych jednostkach. Kiedy do ćwiczących docierają meldunki z gry, albo

w module zobrazowania sytuacji taktycznej (*Information Management Too IMT*) wyświetlane są dane dotyczące przedmiotów zaopatrzenia, ćwiczący może zmienić jednostkę miary dla każdej kategorii zaopatrzenia[32].

Funkcjonowanie podsystemu materiałowego modelowane jest w systemie JTLS m.in. poprzez:

- stosowanie kategoryzacji zaopatrzenia (*supply category*) środków bojowych i materiałowych;
- możliwości tworzenia obiektów logistycznych np. składów zaopatrzenia;
- odzwierciedlania zużywania (spożywania) środków zaopatrzenia przez poszczególne obiekty biorące udział w ćwiczeniu;
- gromadzenia i przechowywania środków zaopatrzenia w jednostkach oraz wydawania i dostarczania środków bojowych i materiałowych do innych jednostek;
- umożliwienie przechwytywania zapasów przeciwnika oraz ukrywania własnych zapasów zaopatrzenia.

Jako część danych, dla każdej kategorii zaopatrzenia, które opisują jednostkę może zostać wyszczególniona jednostka ogólnego zabezpieczenia logistycznego i samodzielne jednostki zabezpieczenia logistycznego, jak również czas między uzgodnieniami zaopatrzenia. Za każdym razem jednostka wykonuje uzgodnienie zaopatrzenia, oblicza ilość każdej klasy zaopatrzenia, którego użyła, czy jest winna przedmioty zaopatrzenia jakiejś innej jednostce i czy powinna zapotrzebować więcej zaopatrzenia. Jeśli potrzebuje zapotrzebować więcej zaopatrzenia, to zamawia je w jednostce zobowiązanej dostarczyć tę kategorię. Jeśli żadna nie jest do tego zobowiązana, to zapotrzebowanie jest wysyłane do jednostki zabezpieczenia ogólnego.

Kiedy jednostka zabezpieczenia otrzymuje zapotrzebowanie, to wysyła co może, a resztę traktuje jako zamówienie zaległe. Gdy więcej zapasów stanie się dostępne albo pojawi się więcej środków transportu, jednostka zabezpieczenia przegląda każde zaległe zamówienie i realizuje je w kolejności priorytetów. Priorytetami są: Kierowane Uzupełnienie Zaopatrzenia, Automatyczna Inicjatywa, Walka i Stan Normalny. Kierowane Uzupełnienie Zaopatrzenia i Automatyczna Inicjatywa wynikają z dyrektyw gracza. W stanie Walki zaległe

---

[32] Na przykład, tzw. „suche" przedmioty zaopatrzenia mogą być pokazane w tonach angielskich, tonach amerykańskich, tonach metrycznych albo kilogramach, podczas gdy tzw. "mokre" zaopatrzenie może być wskazane w galonach albo w litrach. Tona metryczna = 1000 kg; tona angielska odpowiada 1,016 tony metrycznej; tona amerykańska odpowiada 2000 funtów angielskich albo 0,907 tony metrycznej. Galon angielski odpowiada objętości ok. 4,5 litra, galon amerykański ok. 3,8 litra. Jednostki miary i ich współczynniki konwersji są częścią bazy danych.

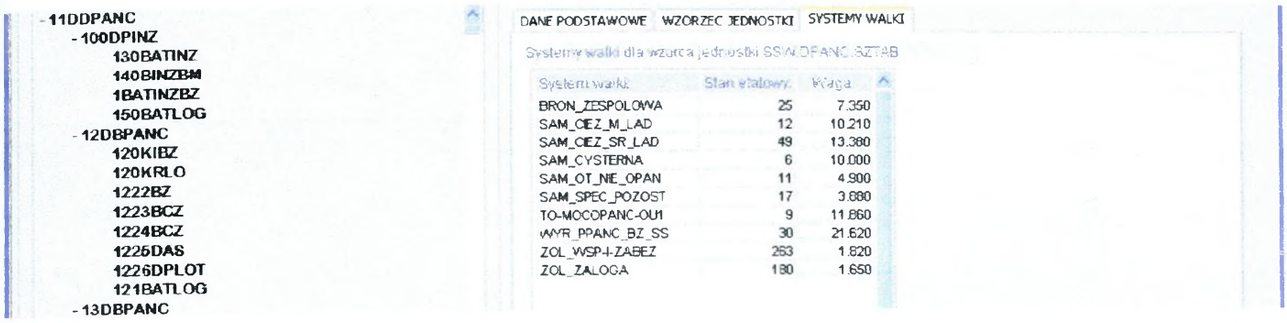
zamówienie pochodzi od jednostki walczącej, albo od jednostki wspierającej jednostkę w walce.

Moduł logistyki zawiera funkcję ***zabezpieczenia technicznego*** (symuluje początkową normę uszkodzeń wyposażenia, naprawę systemów uszkodzonych w walce i ich ostateczny powrót do stanu sprawności technicznej). Każdy system walki ma kilka właściwości w bazie danych; jedna z nich precyzuje procent rannych, które mogą zostać ewakuowani z pola walki, a inny precyzuje procent tych, którzy ostatecznie wrócą do swych jednostek. Ta metoda jest używana, by przedstawiać czasy ewakuacji i naprawy różnych systemów walki. Wyraźne kategorie zaopatrzenia mogą zostać sprecyzowane dla rannych i poległych. Jeśli żadne takie kategorie nie są wyszczególnione, to nie jest przedstawiana ani ewakuacja rannych, ani zbiórka i ewakuacja poległych. Przedstawianie jednych i drugich jest niezależne. Baza danych może mieć albo jednych, albo żadnych, albo jednych i drugich.

Odwzorowanie ***podsystemu technicznego*** w systemie JTLS możliwe jest dzięki:

- zamodelowaniu uzbrojenia i sprzętu wojskowego (w tym również siły żywej) w postaci 99 oddzielnych systemów walki (*combat systems*);[33]
- możliwości naliczania strat bojowych w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym powstałych w wyniku oddziaływania różnorodnych środków ogniowych;
- możliwości naliczania strat niebojowych np. poprzez określenie stałych wartości parametrów procentowych uszkodzeń eksploatacyjnych poszczególnych grup sprzętu;
- wykorzystaniu systemu meldunkowego (meldunków logistycznych) do monitorowania aktualnego stanu uzbrojenia i sprzętu w wybranych jednostkach;
- zaopatrywaniu w uzbrojenie i sprzęt wojskowy oraz techniczne środki materiałowe.

[33] W systemie JTLS do środków walki zalicza się zarówno uzbrojenie i sprzęt wojskowy (UiSW), jak i żołnierzy i osoby cywilne, które pogrupowane są w tak zwane systemy walki - combat systems (z czego 88 systemów dotyczy uzbrojenia i sprzętu wojskowego, 6 dedykowanych jest stanom osobowym z podziałem żołnierzy na specjalności wojskowe, a pozostałe 5 przeznaczone jest modelowaniu osób cywilnych z uwzględnieniem wieku i płci.).Porównaj - Appendix C. Combat System Category Definitions, *Standard Database Description*, JTLS 3.3.5.0, February 2009.



Rysunek 2.2. Systemy walki[34] zamodelowane dla wybranej jednostki w bazie danych scenariusza
Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

System JTLS umożliwia również odzwierciedlenie ***podsystemu medycznego*** dzięki:

- modelowaniu stanów osobowych z podziałem żołnierzy na specjalności wojskowe (sześć osobowych systemów walki) oraz osób cywilnych z podziałem na pięć systemów według kategorii wiekowych i płci;
- modelowaniu określonych chorób, a co za tym idzie leczeniu rannych;
- udostępnianiu informacji i żołnierzach zdolnych do walki i rannych oraz stanu osób cywilnych zdrowych i chorych;
- ewakuacji rannych i zabitych z pola walki środkami transportu ogólnego i specjalistycznego (wariantowo);
- zaopatrywaniu w krew i materiały medyczne.

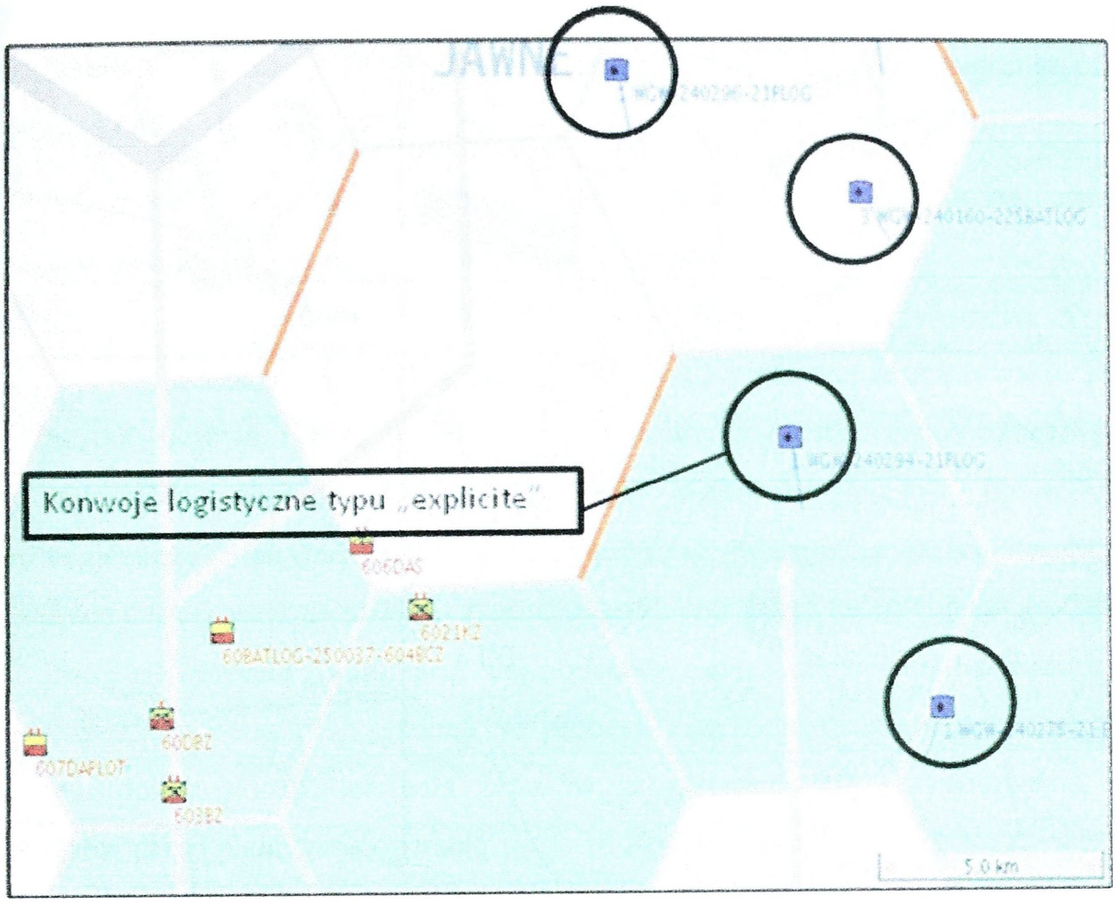
Podsystem transportu i ruchu wojsk oraz infrastruktury wojskowej w JTLS modelowany jest m.in. poprzez umożliwienie:

- budowy odpowiedniej infrastruktury transportowej (samoloty i samochody transportowe, okręty, wagony, barki);
- tworzenia dowolnej sieci transportowej (drogowej, kolejowej, wodnej śródlądowej i rurociągowej) w zależności od potrzeb ćwiczących
- przerzutu wojsk wraz z uzbrojeniem i sprzętem przy pomocy transportu kołowego, kolejowego, wodnego śródlądowego, morskiego oraz powietrznego;
- transportu środków zaopatrzenia – wysyłanie kolumn zaopatrzeniowych (konwojów)
- dostaw materiałów pędnych z wykorzystaniem rurociągów *(pipeline)*.

JTLS rozróżnia się dwa typy konwojów zaopatrzenia:

- konwoje typu „implicite" - realizowane na krótkie odległości, bez zaangażowania środków transportowych, niewidoczne i niepodatne na straty;
- konwoje typu „explicite" - realizowane zgodnie z ogólnymi zasadami.

[34] Wykaz systemów walki używanych dla ćwiczeń prowadzonych w CSiKGW AON z użyciem systemu JTLS w wersji 3.3.5.0. – patrz Załącznik 1.



Rysunek 2.3. Zobrazowanie konwojów logistycznych w systemie JTLS

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

Gracz może tak pokierować grą, aby jednostka zabezpieczenia, baza lotnicza, albo Wysunięty Punkt Uzbrajania i Tankowania (FARP) wysłały jednorazowy transport zapasów do innej jednostki. To tworzy wymaganie Kierowanego Odtwarzania Zaopatrzenia w jednostce wysyłającej. Kierowane Odtwarzanie Zaopatrzenia może być użyte, by zgromadzić zapasy przed operacją, albo tymczasowo rozwiązać problem niedoboru zaopatrzenia. Środki transportu samochodowego z jednej jednostki mogą zostać wyekspediowane do innej jednostki, albo jednostek, by zabrać zaopatrzenie w celu dostarczenia go do innych jednostek, ujętych w scenariuszu. Konwoje próbują zaspokoić potrzeby, ale w ograniczonym stopniu stosowana jest filozofia „wykonaj albo zgiń". Jeśli wymagane przedmioty zaopatrzenia nie są dostępne w punkcie odbioru, konwój kontynuuje dostarczanie na swej trasie tego, co może. Po ukończeniu trasy, konwój wraca do jednostki macierzystej, gdzie oczekuje na postawienie kolejnych zadań.

Sterowanie procesami logistycznymi w systemie symulacyjnym JTLS może być realizowane ręcznie lub w sposób automatyczny. Sterowanie ręczne polega na wprowadzaniu zadań (rozkazów, komend) do systemu przez operatora stacji JTLS. Automatyczne sterowanie procesami logistycznymi przez system wykonywane jest bez udziału operatora.

Model automatycznego funkcjonowania logistyki realizuje koncepcję odpowiedzialności jednostki zaopatrzenia[35] (*SUPPORT UNIT*) za realizację zapotrzebowań składanych przez jednostki walczące i wspierające. Każda jednostka zaopatrzenia jest wyspecyfikowana w bazie danych TPFDD[36] jako regularne zaopatrywanie jednostki. Jeśli jednostka bojowa, bądź wsparcia nie posiada jednostki zaopatrującej ją, musi być zaopatrywana poprzez działanie gracza logistycznego lub opcję zaopatrywania strategicznego[37] (atrybut *LOGIN*). Taka struktura zabezpieczenia logistycznego umożliwia tworzenie nieskończonego cyklu zapotrzebowań i realizacji zaległych zamówień.

Zastosowanie automatycznej metody sterowania nie wyklucza możliwości ingerowania operatorów systemu w procesy zabezpieczenia logistycznego jednostek np. w celu doraźnego uzupełnienia zapasów zaopatrzenia lub przygotowania zwiększonych zapasów przed planowaną operacją.

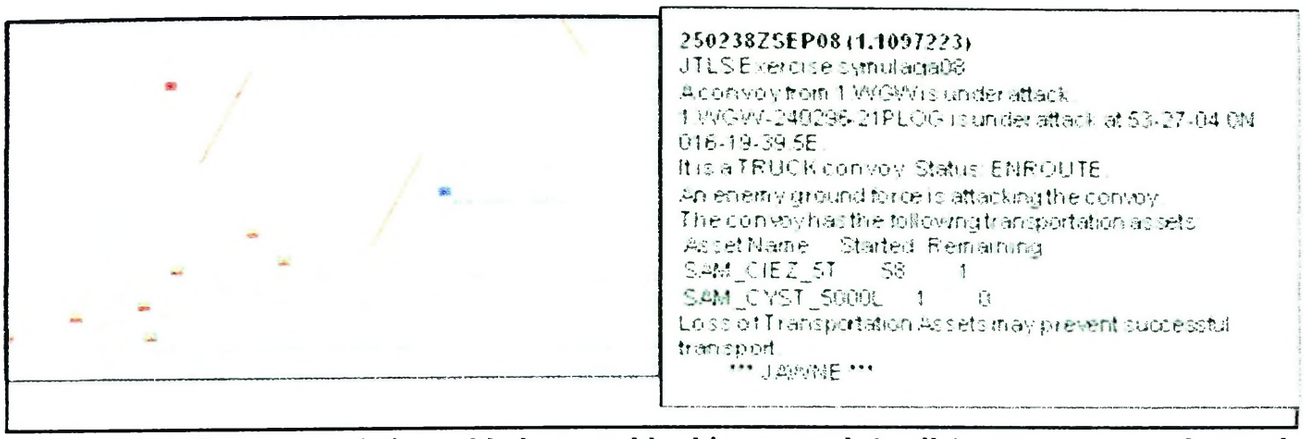
W zależności od przyjętych założeń, system JTLS umożliwia testowanie organizacji i sterowania procesami logistycznymi dla konkretnych scenariuszy. Dla przykładu: błędne założenia dotyczące organizacji transportu środków zaopatrzenia (np. brak ochrony poszczególnych konwojów z zaopatrzeniem, zbyt duże odległości, błędnie dobrane trasy) może skutkować utratą większości środków transportu (rys. 2.4).

---

[35] Jednostka zaopatrzenia (Support Unit) jest szczególnym rodzajem jednostki, której funkcją jest dostarczanie (uzupełnianie, odtwarzanie) zapasów zaopatrzenia dla innych jednostek. Każda jednostka zaopatrzenia jest scharakteryzowana przez trzy zbiory danych: wykaz zaopatrywanych jednostek (atrybut *list of supported units),* wykaz bieżących konwojów zaopatrzeniowych (atrybut *list of supply runs currently dispatched),*wykaz zaległych, niezrealizowanych zapotrzebowań na środki zaopatrzenia dla innych jednostek (atrybut *list of backorders owned to other entities).*

[36] TPFDD – Time-Phased Force and Deployment Data.

[37] W zaopatrzeniu strategicznym dostawa jest realizowana bez angażowania sił i środków logistycznych. Odpowiednie parametry dostaw definiuje się podczas tworzenia bazy danych scenariusza lub w trakcie gry (wykorzystując polecenia dostępne z poziomu interfejsu kontrolera systemu JTLS).



Rysunek 2.4. Zobrazowanie i przykładowe meldunki o stratach środków transportu wybranych konwojów (ćwiczenie Symulacja_08)
Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

Stawianie zadań logistycznych w systemie symulacyjnym JTLS możliwe jest z poziomu aplikacji *Web Hosted Interface Program* (*WHIP*) stanowiącej swoisty interfejs operatora stacji roboczej. Rozkazy logistyczne podzielone są na cztery podstawowe grupy[38]:

1. *Supply Transfers* – grupa rozkazów umożliwiających sterowanie przepływem zaopatrzenia w trakcie symulacji (rys.2.5):

– rozkaz *Mandatory Transfer* - obowiązkowe, doraźne, jednorazowe przekazanie środków zaopatrzenia między różnymi rodzajami jednostek poza łańcuchem zaopatrywania, nakazujące pozbycie się nawet do 100% posiadanych przez jednostkę środków;

– rozkaz *Directed Resupply* - doraźne, jednorazowe przekazanie środków zaopatrzenia z jednostki logistycznej do innej poza łańcuchem zaopatrywania, z zachowaniem rezerwy zapasów na własne potrzeby;

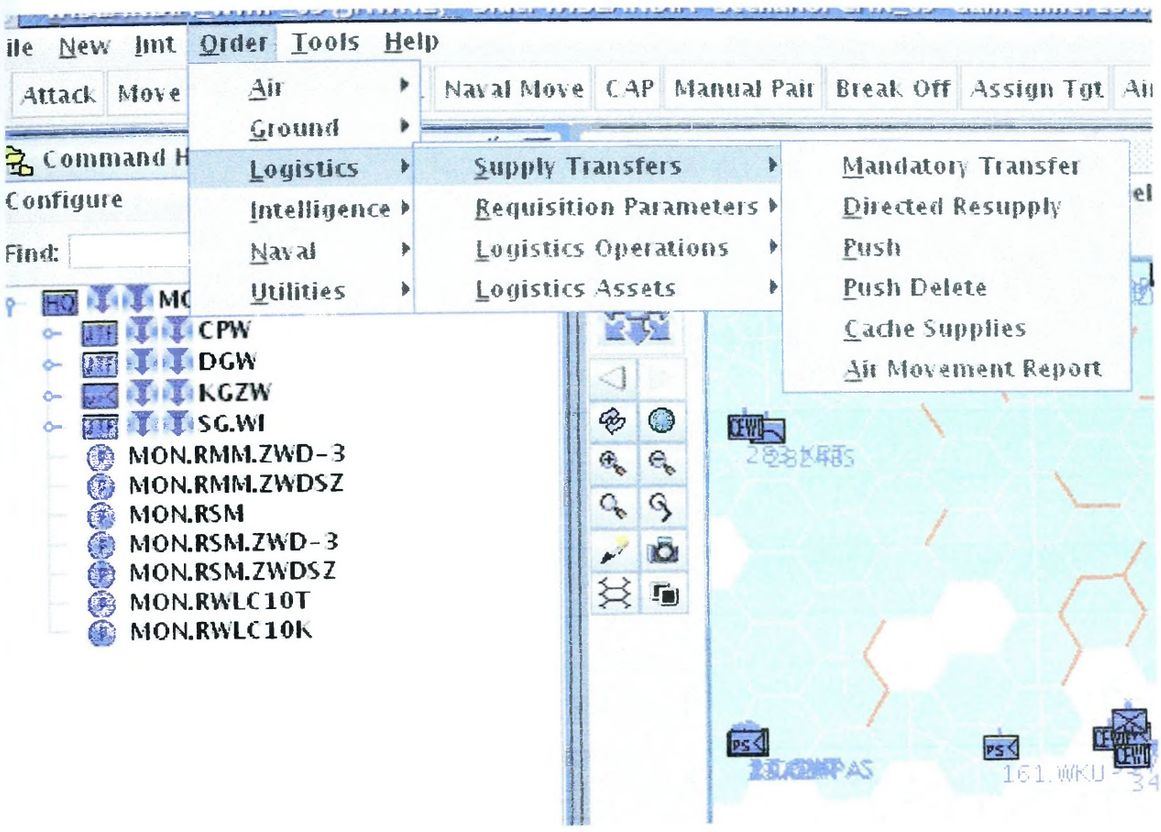
– rozkaz *Push* - cykliczne dostawy zaopatrzenia z jednostki logistycznej do jednostki zaopatrywanej, zgodnie ze zdefiniowanym wykazem kategorii zaopatrzenia, zawierającym wielkość i częstotliwość dostaw;

– rozkaz *Push Delete* - odwołanie cyklicznych dostaw zaopatrzenia, nakazujące jednostce przerwanie dotychczas zdefiniowanego procesu zaopatrywania innych jednostek;

– rozkaz *Cache Supplies* - tworzenie ukrytego składu zaopatrzenia przez wybraną jednostkę przez wydzielenie i przetransportowanie do wskazanego miejsca środków bojowych i materiałowych według zdefiniowanego wykazu kategorii zaopatrzenia;

– rozkaz *Air Movement Report* - generowanie meldunku doraźnego o stanie zaangażowania środków transportu powietrznego.

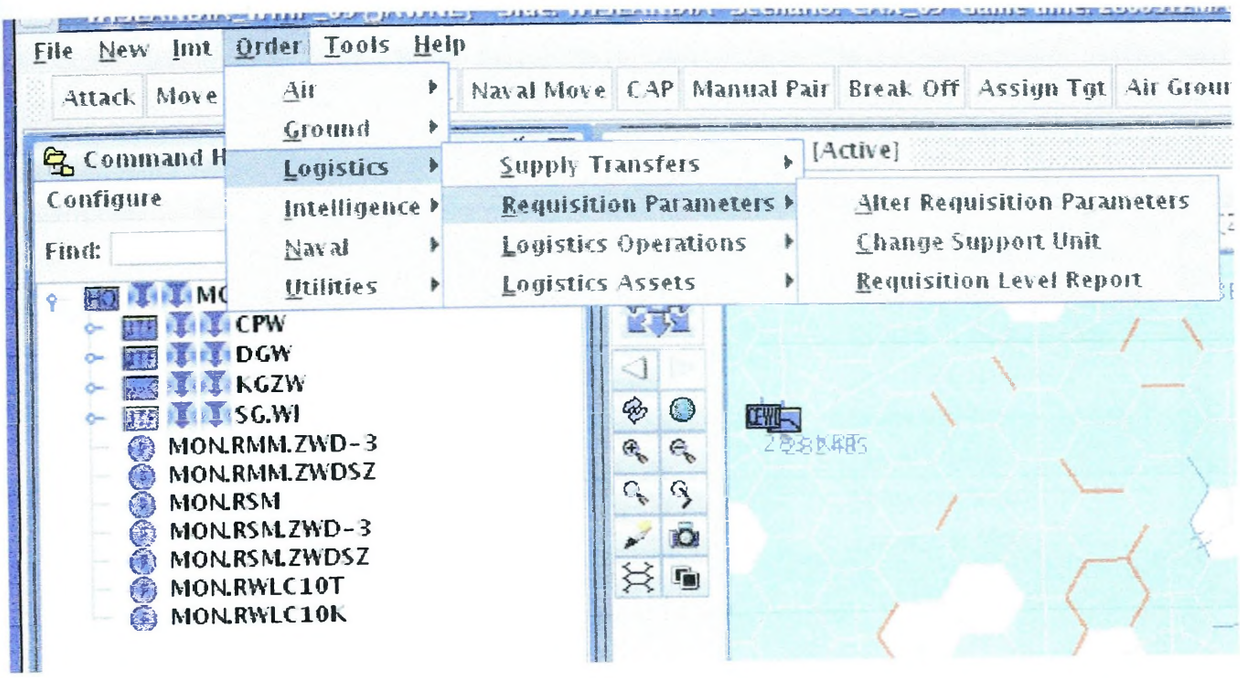
[38] Porównaj- Kóska T., Byłeń S., Wcisło J.: *Wybrane problemy zabezpieczenia logistycznego w systemie JTLS.* AON, Warszawa 2008.



Rysunek 2.5. Grupa rozkazów logistycznych Supply Transfers

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

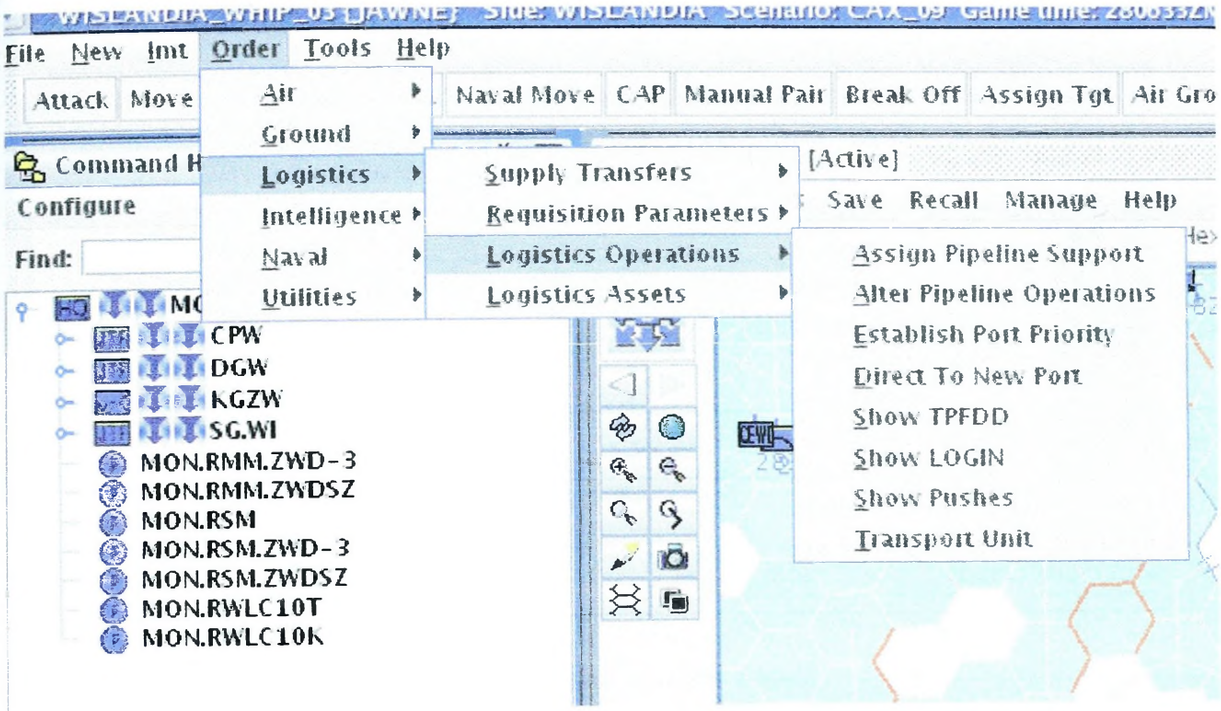
2. *Requisition Parameters* – rozkazy umożliwiające zmianę parametrów sterujących zaopatrzeniem (rys.2.6):
   - rozkaz *Alter Requisition Parameters* - wprowadzanie w czasie gry zmian parametrów *Reorder Level* i *Stockage Objective* dla wybranej jednostki i wskazanych kategorii zaopatrzenia;
   - rozkaz *Change Support Unit* - zmianę jednostki zaopatrującej dla wybranej jednostki zaopatrywanej, we wszystkich lub wybranych kategoriach zaopatrzenia;
   - rozkaz *Requisition Level Report* - generowanie meldunku o wartości parametrów Reorder Level i Stockage Objective dla wybranej (wskazanej) listy jednostek.



Rysunek 2.6. Grupa rozkazów logistycznych Requisition Parameters

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

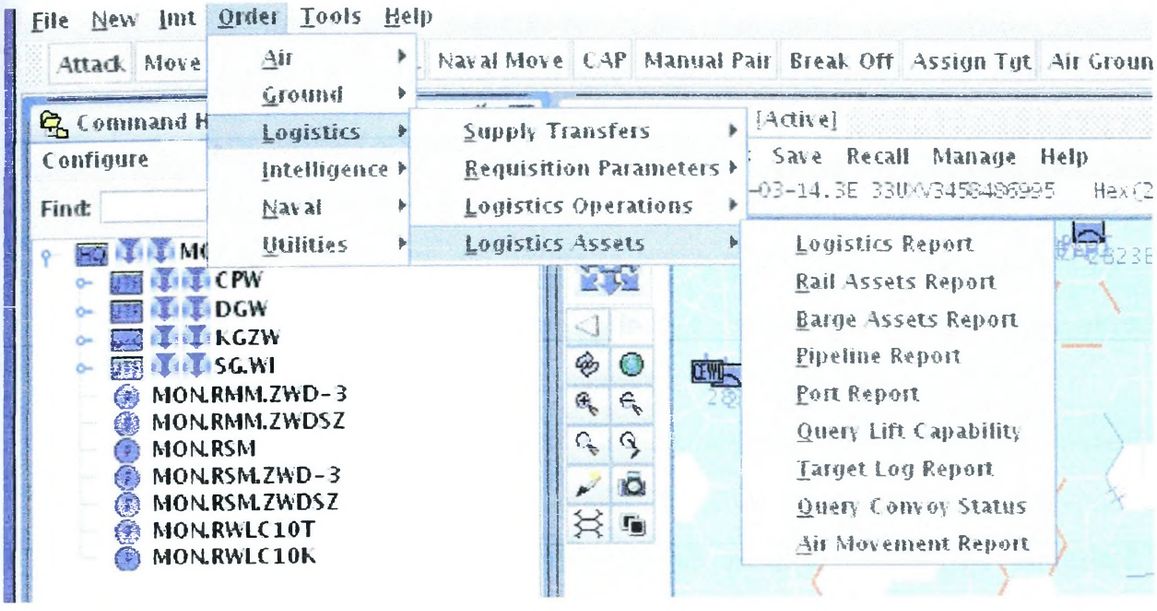
3. *Logistics Operations* – rozkazy umożliwiające kierowanie siłami i środkami logistycznymi oraz zarządzanie infrastrukturą logistyczną (rys. 2.7):
   - rozkaz *Assign Pipeline Support* - przydział wskazanej jednostce sieci rurociągowej;
   - rozkaz *Alter Pipeline Operations* - rozpoczęcie (zakończenie) przesyłania płynnych środków zaopatrzenia siecią rurociągową;
   - rozkaz *Establish Port Priority* - wprowadzanie zmian w priorytetach korzystania z morskiej infrastruktury portowej;
   - rozkaz *Direct To New Port* - wejście jednostki do gry przez inny port morski lub lotniczy – zmiana miejsca wyładowania jednostki;
   - rozkaz *Show TPFDD* - generowanie meldunku o terminie i miejscu wejścia jednostki do gry, definiowanego w scenariuszu zdarzeń;
   - rozkaz *Show Login* - generowanie meldunku o terminie i wielkości dostaw środków zaopatrzenia typu strategicznego;
   - rozkaz *Show Pushes* - generowanie meldunku o wszystkich cyklicznych dostawach zaopatrzenia do jednostek;
   - rozkaz *Transport Unit* - przewóz jednostki środkami transportowymi innej jednostki.



Rysunek 2.7. Grupa rozkazów logistycznych Logistics Operations

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

4. *Logistics Assets* – rozkazy umożliwiające generowanie meldunków logistycznych (rys. 2.8):
   - rozkaz *Logistics Report* - raport sytuacji logistycznej w jednostce;
   - rozkaz *Rail Assets Report* - raport o stanie środków transportu kolejowego;
   - rozkaz *Barge Assets Report* - raport o stanie środków transportu wodnego śródlądowego;
   - rozkaz *Pipeline Report* - raport o stanie sieci rurociągów paliwowych, zdefiniowanych w scenariuszu ćwiczenia;
   - rozkaz *Port Report* - raport o stanie środków przeładunkowych w jednostce portowej;
   - rozkaz *Query Lift Capacity* - określenie możliwości przewozowych transportu morskiego;
   - rozkaz *Target Log Report* - raport o składach zaopatrzenia i posiadanych zapasach ŚBiM;
   - rozkaz *Query Convoy Status* - raport o stanie kolumn zaopatrzeniowych (konwojów);
   - rozkaz *Air Movement Report* - raport o stanie realizacji przerzutu (jednostek, stanu osobowego, UiSW oraz ŚBiM) transportem powietrznym.



Rysunek 2.8. Grupa rozkazów logistycznych Logistics Assets

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

Moduł logistyczny JTLS opiera się na normach procesów zabezpieczenia materiałowego, które określone są w dwóch głównych prototypach: *Combat System Prototype* oraz *Sustainment Logistics Prototype.*

JTLS umożliwia zdefiniowanie następujących kategorii obiektów logistycznych:

- Supply Storage Area - skład materiałowy;
- Materiel Handling Equipment / MHE / - urządzenie przeładunkowe;
- Pumping Station - stacja pomp;
- Pipeline – rurociąg;
- Transportation Class - środek transportowy.

W systemie JTLS zamodelowanych jest 10 klas zaopatrzenia podzielonych na grupy (łącznie ok. 250 kategorii występujących w bazie danych). Każda grupa/kategoria zaopatrzenia posiada dwie cechy[39]:

- *Shipment type* określa typ kategorii zaopatrzenia związany ze sposobem jej transportowania i przyjmuje jedną z następujących wartości:
  - WET - materiały płynne;
  - DRY - materiały „suche";

[39] Pełny wykaz kategorii zaopatrzenia zamodelowanych dla ćwiczeń prowadzonych w CSiKGW AON z użyciem systemu JTLS w wersji 3.3.5.0.- patrz Załącznik 2

- S_P - urządzenia samobieżne (dot. kategorii zaopatrzenia odpowiadającym samobieżnym systemom walki).

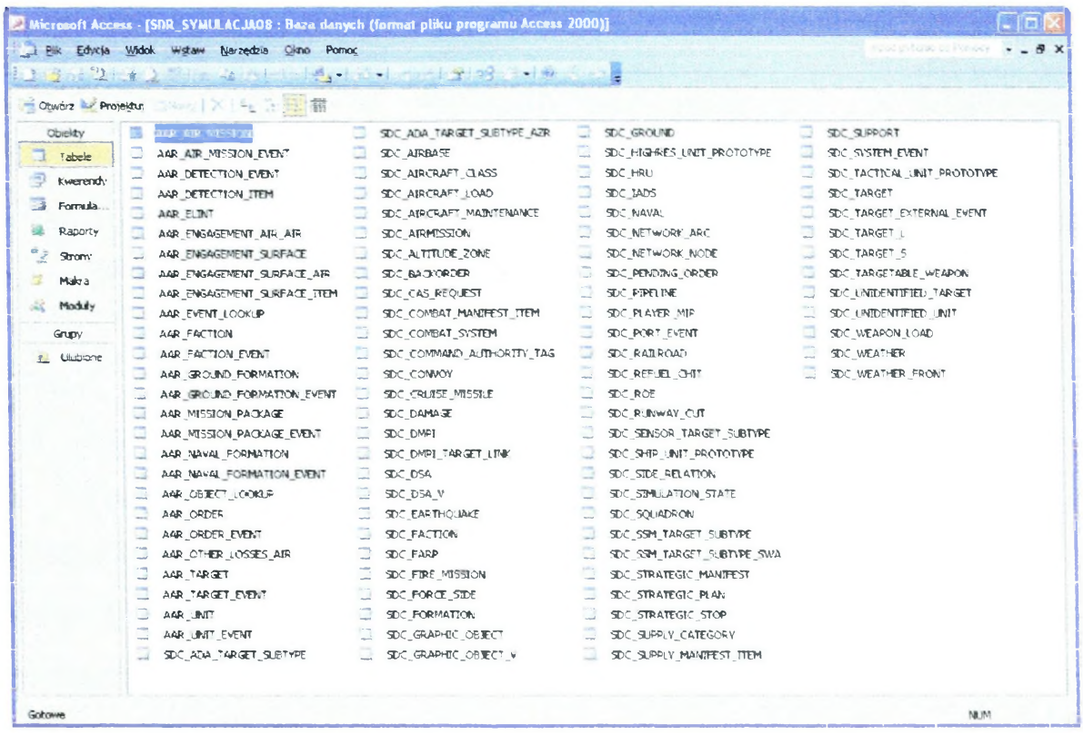
- *Usage type* określa sposób naliczania zużycia kategorii zaopatrzenia i przyjmuje jedną z następujących wartości:
  - PER PERSON - zużycie jest naliczana wg dobowych norm zużycia na osobę;
  - PER DAY - zużycie jest naliczane wg dobowych norm zużycia określonych dla poszczególnych jednostek uczestniczących w ćwiczeniu;
  - AS USED - zużycie jest naliczane wg norm zużycia określonych dla poszczególnych systemów walki Stosuje się również w przypadku środków bojowych dla których nie określa się norm zużycia (np. amunicja rakietowa, przeciwlotnicza) oraz przypadku kategorii zaopatrzenia odpowiadających systemom walki.

Każda jednostka w systemie JTLS oparta jest o prototyp Tactical Unit Prototype (TUP) lub Ship Unit Prototype (SUP) zawierający początkowe wielkości parametrów charakteryzujących kategorii zaopatrzenia (Supply Category Data) i systemów walki (Combat System Data) danej jednostki w momencie jej wejścia do teatru działań m.in. :

- Bring to Theater - zapas kategorii zaopatrzenia na początku gry; w przypadku kategorii zaopatrzenia odpowiadających systemom walki równe ciężarowi posiadanych systemów walki;
- Reorder Level - poziom zapasu po osiągnięciu którego inicjowany jest proces dostarczania zaopatrzenia, przyjmuje się wartość 0.75 Stockage Objective;
- Stockage Objective - normatyw (zapas wojenny);
- Basic Load - zapas bazowy; zazwyczaj przyjmuje się równe Stockage Objective;
- Normal Consumption - podstawowa dobowa norma zużycia;
- Usage Attack - dobowa norma zużycia w natarciu;
- Usage Defend - dobowa norma zużycia w obronie;
- Usage Delay - dobowa norma zużycia w działaniach opóźniających;
- Usage Withdraw - dobowa norma zużycia podczas wycofywania się;
- Usage Per KM - norma zużycia na kilometr marszu;
- TOE - stany etatowe systemów walki, w tym środków transportowych.

Zmiany wartości poszczególnych parametrów pozwalają na prowadzenie testów systemu logistycznego w oparciu o ten sam scenariusz. Ręczne sterowanie logistyką w trakcie symulacji (przy pomocy rozkazów logistycznych) umożliwia obserwowanie i analizę przyjętych rozwiązań.

System JTLS posiada odpowiednie narzędzia umożliwiające gromadzenie danych w trakcie trwania symulacji w celu prowadzenia rozległych analiz. Do takich narzędzi należy zaliczyć np. repozytorium danych SDR (rys. 2.9). Wyniki analiz przedstawiane są zazwyczaj w postaci tabelarycznej[40] lub w postaci wykresów[41].

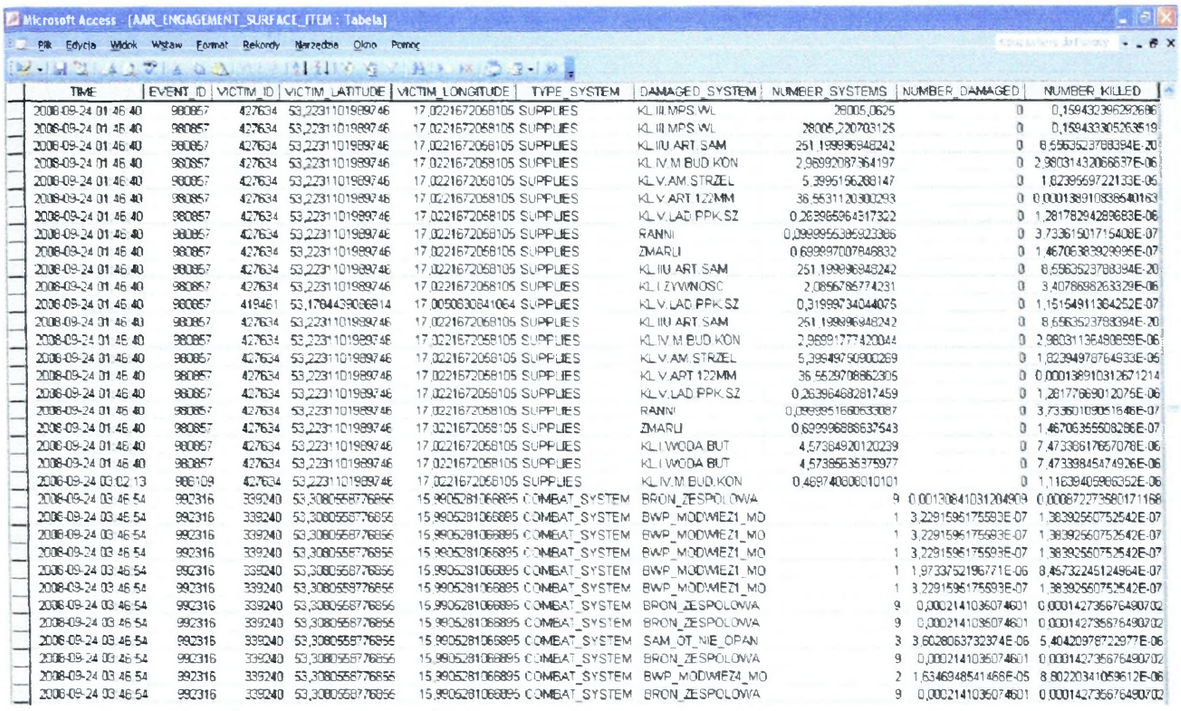


Rysunek 2.9. Przykładowe tabele repozytorium danych SDR ćwiczenie Symulacja_08 zaimportowane do bazy danych MS Access 2000

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

Poszczególne tabele SDR zawierają danych pozwalających m.in. na śledzenie zmian w systemach walki i kategoriach zaopatrzenia używanych przez jednostki w czasie. Dzięki temu możliwe jest analizowanie przyjętych rozwiązań dotyczących modelowania zadań zabezpieczenia logistycznego w czasie symulacji. System dostarcza danych o stratach wynikających ze zużycia bieżącego jak i będących następstwem walki lądowej, strat od ognia artylerii czy środków walki powietrznej (rys. 2.10).

[40] Patrz Załącznik 3 do pracy S
[41] Patrz Załącznik 4 do pracz S



Microsoft Access - [AAR_ENGAGEMENT_SURFACE_ITEM : Tabela]

Plik Edycja Widok Wstaw Format Rekordy Narzędzia Okno Pomoc

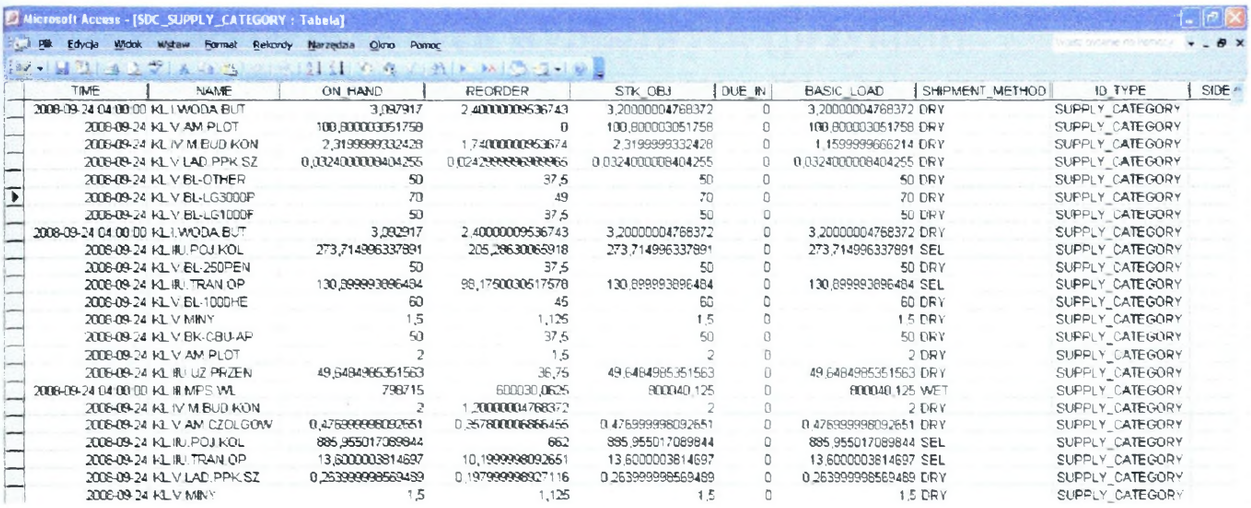
TIME	EVENT_ID	VICTIM_ID	VICTIM_LATITUDE	VICTIM_LONGITUDE	TYPE_SYSTEM	DAMAGED_SYSTEM	NUMBER_SYSTEMS	NUMBER_DAMAGED	NUMBER_KILLED
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.III.MPS.WL	28005,0625	0	0,159433396282686
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.III.MPS.WL	28005,220703125	0	0,159433305263519
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.IIU.ART.SAM	251,199996948242	0	8,55635237788394E-20
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.IV.M.BUD.KON	2,98992087364197	0	2,98031432066837E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.AM.STRZEL	5,39951962881147	0	1,82395697221 33E-05
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.ART.122MM	36,5631120300293	0	0,000138910836540163
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.LAD.PPK.SZ	0,263966964317322	0	1,28178294289683E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	RANNI	0,0999955386923386	0	3,73361501715408E-07
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	ZMARLI	0,699997007846832	0	1,46706388929995E-07
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.IIU.ART.SAM	251,199996948242	0	8,55635237788394E-20
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.I.ZYWNOSC	2,08567786774231	0	3,40786982633295E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.LAD.PPK.SZ	0,319997340440075	0	1,15154911364252E-07
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.IIU.ART.SAM	251,199996948242	0	8,55635237788394E-20
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.IV.M.BUD.KON	2,98991777420044	0	2,98031364890659E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.AM.STRZEL	5,39949790900269	0	1,82394978764933E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.ART.122MM	36,5629708862305	0	0,000138910312671214
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.V.LAD.PPK.SZ	0,263964682817459	0	1,28177969012075E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	RANNI	0,0999951660633087	0	3,73350109051646E-07
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	ZMARLI	0,699996888637543	0	1,46706365508286E-07
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.I.WODA.BUT	4,57384920120239	0	7,47339617667078E-06
2008-09-24 01:46:40	980857	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.I.WODA.BUT	4,57386536375977	0	7,47339845474926E-06
2008-09-24 03:02:13	986109	427634	53,2231101989746	17,0221672058105	SUPPLIES	KL.IV.M.BUD.KON	0,468740800810101	0	1,11639405986352E-06
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BRON_ZESPOLOWA	9	0,00139841031204909	0,000872273580171168
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BWP_MODWIEZ1_MO	1	3,22915961755938E-07	1,38392560752542E-07
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BWP_MODWIEZ1_MO	1	3,22915961755938E-07	1,38392560752542E-07
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BWP_MODWIEZ1_MO	1	3,22915961755938E-07	1,38392560752542E-07
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BWP_MODWIEZ1_MO	1	1,97337521967711E-06	8,46732245124964E-07
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BWP_MODWIEZ1_MO	1	3,22915961755938E-07	1,38392560752542E-07
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BRON_ZESPOLOWA	9	0,000214103607 4601	0,000142735676490702
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BRON_ZESPOLOWA	9	0,000214103607 4601	0,000142735676490702
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	SAM_OT_NIE_OPAN	3	3,60280637323746E-06	5,40420978722977E-06
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BRON_ZESPOLOWA	9	0,000214103607 4601	0,000142735676490702
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BWP_MODWIEZ4_MO	2	1,63469485414686E-05	8,80220341059612E-06
2008-09-24 03:46:54	992316	339240	53,3080558776855	15,9905281066895	COMBAT_SYSTEM	BRON_ZESPOLOWA	9	0,000214103607 4601	0,000142735676490702

Rysunek 2.10. Przykładowa tabela opisująca wielkość strat w systemach walki i kategoriach zaopatrzenia w wyniku walki lądowej wybranych jednostek

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

Bieżący stan (na daną chwilę czasową) poszczególnych kategorii zaopatrzenia dla wybranych jednostek przechowywany jest w tabeli SDC_SUPPLY_CATEGORY (rys. 2.11). Podobne informacje na temat systemów walki znajdują się w tabeli SDC_COMBAT_SYSTEM (rys. 2.12).

Stany UiŚW oraz ŚBiM poszczególnych jednostek w wybranych momentach symulacji można zapamiętać i składować w oddzielnych tabelach w celu późniejszej analizy i oceny przyjętych rozwiązań.



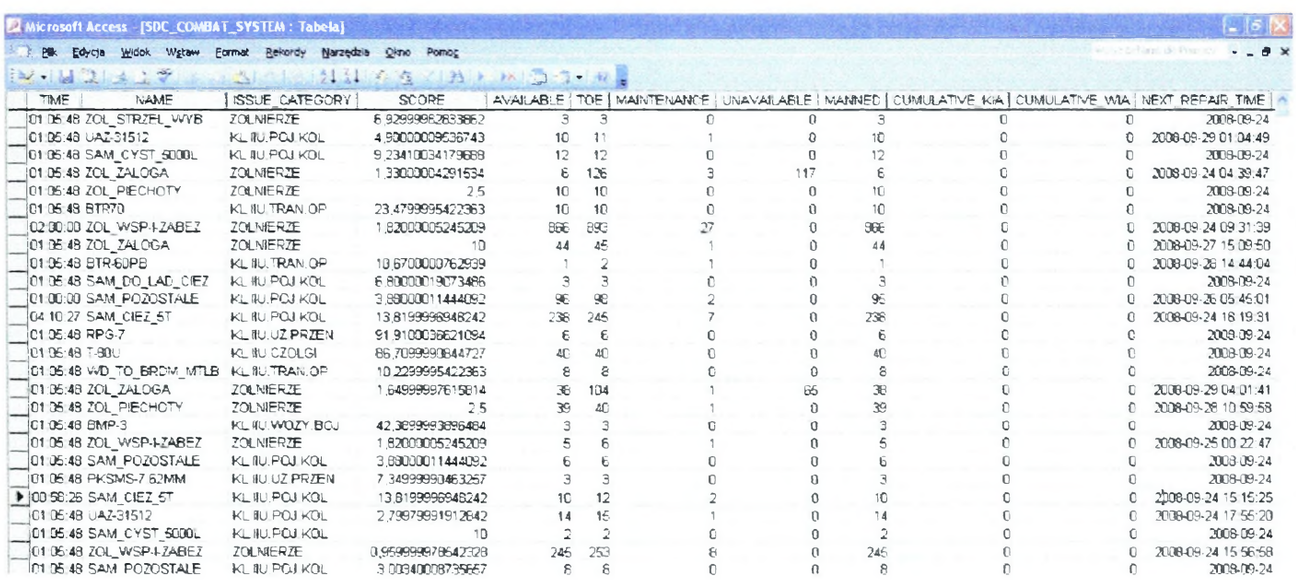
Microsoft Access - [SDC_SUPPLY_CATEGORY : Tabela]

Plik Edycja Widok Wstaw Format Rekordy Narzędzia Okno Pomoc

TIME	NAME	ON_HAND	REORDER	STK_OBJ	DUE_IN	BASIC_LOAD	SHIPMENT_METHOD	ID_TYPE	SIDE
2008-09-24 04:00:00	KL.I.WODA.BUT	3,087917	2,400000095367432	3,200000047683716	0	3,200000047683716	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.AM.PLOT	100,8000030517578	0	100,8000030517578	0	100,8000030517578	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IV.M.BUD.KON	2,319999933242798	1,740000009536743	2,319999933242798	0	1,159999966621399	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.LAD.PPK.SZ	0,03240000084042549	0,024299999698996544	0,03240000084042549	0	0,03240000084042549	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.BL-OTHER	50	37,5	50	0	50	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.BL-LG3000P	70	49	70	0	70	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.BL-LG1000F	50	37,5	50	0	50	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24 04:00:00	KL.I.WODA.BUT	3,292917	2,400000095367432	3,200000047683716	0	3,200000047683716	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IIU.POJ.KOL	273,7149963378906	205,2863006591797	273,7149963378906	0	273,7149963378906	SEL	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.BL-250PEN	50	37,5	50	0	50	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IIU.TRAN.OP	130,8999938964844	98,17500305175781	130,8999938964844	0	130,8999938964844	SEL	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.BL-1000HE	60	45	60	0	60	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.MINY	1,5	1,125	1,5	0	1,5	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.BK-CBU-AP	50	37,5	50	0	50	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.AM.PLOT	2	1,5	2	0	2	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IIU.UZ.PRZEN	49,64849853515625	36,75	49,64849853515625	0	49,64849853515625	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24 04:00:00	KL.III.MPS.WL	798715	600030,0625	800040,125	0	800040,125	WET	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IV.M.BUD.KON	2	1,200000047683716	2	0	2	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.AM.CZOLGOW	0,4769999980926514	0,3578000068664551	0,4769999980926514	0	0,4769999980926514	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IIU.POJ.KOL	885,9550170898438	662	885,9550170898438	0	885,9550170898438	SEL	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.IIU.TRAN.OP	13,60000038146973	10,19999980926514	13,60000038146973	0	13,60000038146973	SEL	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.LAD.PPK.SZ	0,2639999985694885	0,1979999989271164	0,2639999985694885	0	0,2639999985694885	DRY	SUPPLY_CATEGORY	
2008-09-24	KL.V.MINY	1,5	1,125	1,5	0	1,5	DRY	SUPPLY_CATEGORY	

Rysunek 2.11. Przykładowa zawartość tabeli SDC_SUPPLY_CATEGORY przechowującej informacje na temat kategorii zaopatrzenia wybranych jednostek w określonym czasie symulacji

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW



Microsoft Access - [SDC_COMBAT_SYSTEM : Tabela]

Plik Edycja Widok Wstaw Format Rekordy Narzędzia Okno Pomoc

TIME	NAME	ISSUE_CATEGORY	SCORE	AVAILABLE	TOE	MAINTENANCE	UNAVAILABLE	MANNED	CUMULATIVE_KIA	CUMULATIVE_WIA	NEXT_REPAIR_TIME
01:05:48	ZOL_STRZEL_WYB	ZOLNIERZE	6,929999828338623	3	3	0	0	3	0	0	2008-09-24
01:05:48	UAZ-31512	KL.IIU.POJ.KOL	4,800000095367432	10	11	1	0	10	0	0	2008-09-29 01:04:49
01:05:48	SAM_CYST_5000L	KL.IIU.POJ.KOL	9,234100341796875	12	12	0	0	12	0	0	2008-09-24
01:05:48	ZOL_ZALOGA	ZOLNIERZE	1,380000042915344	6	126	3	117	6	0	0	2008-09-24 04:39:47
01:05:48	ZOL_PIECHOTY	ZOLNIERZE	2,5	10	10	0	0	10	0	0	2008-09-24
01:05:48	BTR70	KL.IIU.TRAN.OP	23,47999954223633	10	10	0	0	10	0	0	2008-09-24
02:00:00	ZOL_WSP-I-ZABEZ	ZOLNIERZE	1,820000052452087	866	890	27	0	866	0	0	2008-09-24 09:31:39
01:05:48	ZOL_ZALOGA	ZOLNIERZE	10	44	45	1	0	44	0	0	2008-09-27 15:09:50
01:05:48	BTR-60PB	KL.IIU.TRAN.OP	10,67000007629395	1	2	1	0	1	0	0	2008-09-26 14:44:04
01:05:48	SAM_DO_LAD_CIEZ	KL.IIU.POJ.KOL	6,800000190734863	3	3	0	0	3	0	0	2008-09-24
01:00:00	SAM_POZOSTALE	KL.IIU.POJ.KOL	3,880000114440918	96	98	2	0	96	0	0	2008-09-26 05:46:01
04:10:27	SAM_CIEZ_5T	KL.IIU.POJ.KOL	13,81999969482422	238	245	7	0	238	0	0	2008-09-24 18:19:31
01:05:48	RPG-7	KL.IIU.UZ.PRZEN	91,91000366210938	6	6	0	0	6	0	0	2008-09-24
01:05:48	T-80U	KL.IIU.CZOLGI	85,70999908447266	40	40	0	0	40	0	0	2008-09-24
01:05:48	WD_TO_BRDM_MTLB	KL.IIU.TRAN.OP	10,22399997711182	8	8	0	0	8	0	0	2008-09-24
01:05:48	ZOL_ZALOGA	ZOLNIERZE	1,649999976158142	38	104	1	66	38	0	0	2008-09-29 04:01:41
01:05:48	ZOL_PIECHOTY	ZOLNIERZE	2,5	39	40	1	0	39	0	0	2008-09-26 10:59:58
01:05:48	BMP-3	KL.IIU.WOZY.BOJ	42,38999938964844	3	3	0	0	3	0	0	2008-09-24
01:05:48	ZOL_WSP-I-ZABEZ	ZOLNIERZE	1,820000052452087	5	6	1	0	5	0	0	2008-09-25 00:22:47
01:05:48	SAM_POZOSTALE	KL.IIU.POJ.KOL	3,880000114440918	6	6	0	0	6	0	0	2008-09-24
01:05:48	PKSMS-7.62MM	KL.IIU.UZ.PRZEN	7,349999904632568	3	3	0	0	3	0	0	2008-09-24
00:58:26	SAM_CIEZ_5T	KL.IIU.POJ.KOL	13,81999969482422	10	12	2	0	10	0	0	2008-09-24 15:15:25
01:05:48	UAZ-31512	KL.IIU.POJ.KOL	2,799999952316284	14	15	1	0	14	0	0	2008-09-24 17:56:20
01:05:48	SAM_CYST_5000L	KL.IIU.POJ.KOL	10	2	2	0	0	2	0	0	2008-09-24
01:05:48	ZOL_WSP-I-ZABEZ	ZOLNIERZE	0,9599999785423279	245	253	8	0	245	0	0	2008-09-24 15:56:58
01:05:48	SAM_POZOSTALE	KL.IIU.POJ.KOL	3,880000114440918	8	8	0	0	8	0	0	2008-09-24

Rysunek 2.12. Przykładowa zawartość tabeli SDC_COMBAT_SYSTEM przechowującej informacje na temat systemów walki wybranych jednostek w określonym czasie symulacji

Źródło: Dokumentacja archiwalna z ćwiczeń w CSiKGW

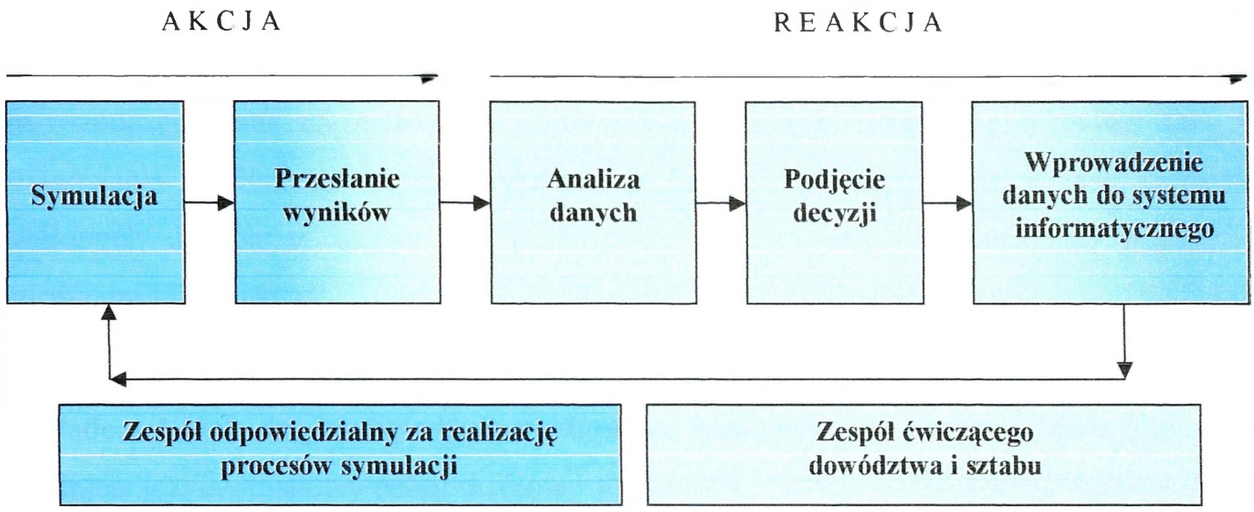
Zawartość powyższych tabel zgodna jest z zawartością informacyjną raportów logistycznych tworzonych za pomocą poleceń z grupy *Logistics Assets*.

Meldunek (raporty) są dostępne na żądanie dla szczególnych stron lub określonej jednostki. Zawierają ogólne informacje, status systemu walki (tabele organizacji i wyposażenia, sprzętu w naprawie i sprawnego), status zaopatrzenia, zdolność jednostki do przetransportowania zaopatrzenia płynnego i suchego. Jest określany stan środków transportu jednostek zaopatrzenia. Skrócony meldunek logistyczny jest dostępny także dla bardzo małych jednostek (HRU).

2.3. Interpretacja danych wynikowych (przykład)

Proces gromadzenia danych na potrzeby analizy i omówienia ćwiczeń i eksperymentów z wykorzystaniem systemów symulacyjnych rozpoczyna się już na etapie jego planowania i trwa przez cały przebieg ćwiczenia. Na konferencjach planistycznych lub innych formach spotkań przygotowawczych opracowuje się szereg planów i przedsięwzięć z dokładnymi terminami oraz osobami funkcyjnymi odpowiedzialnymi za ich realizację. Ustala się wiążące terminy dotyczące szczegółowego przygotowania bazy danych, tła taktycznego. Opracowywany zostaje plan obiegu informacji z uwzględnieniem osób funkcyjnych oraz plan podawania wiadomości. Na samym końcu planowane jest szkolenie kadry biorącej udział w ćwiczeniu. Proces planowania stanowi, zatem bardzo ważny etap gromadzenia danych do omówienia i analizy ćwiczenia. W procesie tym uzyskamy odpowiedź na najbardziej istotne pytanie: Czy wszystko, co ma być zrealizowane zostało zaplanowane? Natomiast po odbytym ćwiczeniu wnikliwa i szczegółowa analiza procesu planowania z uwzględnieniem jego osi czasowej, umożliwi ocenę planowania poziomu szczegółowości poszczególnych przedsięwzięć jak i też pozwoli ustalić wpływ zależności czasowych pomiędzy poszczególnymi etapami przygotowania ćwiczenia. W głównej mierze pozwoli to na zoptymalizowanie czasu trwania i terminu realizacji każdego z przedsięwzięć planistycznych tak, aby w ćwiczeniu mogły być zrealizowane wszystkie cele. Dodatkowo analizując proces planowania z przebiegiem ćwiczenia uzyskamy odpowiedź na pytanie: Czy i w jaki sposób został osiągnięty konkretny cel ćwiczenia, a także, W jaki sposób realizacja przedsięwzięć planistycznych wpłynęła na przebieg ćwiczenia? Podsumowując etap planowania i przygotowania ćwiczenia stwierdza się, że gromadzenie danych potrzebnych do analizy i omówienia ćwiczenia sprowadza się do odnotowania na osi czasowej wszystkich zaplanowanych terminów przedsięwzięć, ich czas realizacji oraz opisania poziomu szczegółowości.

Proces gromadzenia danych w etapie przebiegu ćwiczenia, w odróżnieniu od etapu przygotowania, jest przedsięwzięciem trwającym 24 godziny na dobę. Polega on na bieżącym śledzeniu i wzajemnym analizowaniu wydarzeń zarówno po stronie ćwiczącego dowództwa jak i po stronie zespołu odpowiedzialnego za realizację procesów symulacji pola walki. Proces gromadzenia danych na potrzeby analizy i omówienia ćwiczenia ma charakter opisu sprzężenia zwrotnego „akcji – reakcji" (rys.2.13).



Rysunek 2.13. Fazy gromadzenia danych do analizy i omówienia ćwiczenia w trakcie przebiegu ćwiczenia CAX – opracowanie własne

System informatyczny dokonuje symulacji, prezentuje jej wyniki, które są przekazywane do zespołu ćwiczącego dowództwa i sztabu (akcja). Tam następuje ich analiza w wyniku, której zespół ćwiczącego dowództwa i sztabu podejmuje odpowiednią decyzję. Decyzja ta jest następnie wprowadzana do systemu informatycznego. Następnie system informatyczny przeprowadza kolejną symulację (reakcja). Niezbędne dane potrzebne do analizy przebiegu ćwiczenia otrzymywane są, zarówno z systemu informatycznego jak i od zespołu ćwiczącego dowództwa i sztabu. Podczas przebiegu ćwiczenia mamy, zatem możliwość szczegółowej i doraźnej jego analizy (gromadzenia danych opisującą pojedyncze sprzężenie) jak i kompleksowej bardziej ogólnej, opisującej kilka po sobie następujących sprzężeń. Kluczowym zagadnieniem dla analizy przebiegu i omówienia ćwiczenia jest, zatem funkcjonowanie i śledzenie zaplanowanego wcześniej systemu obiegu informacji ze szczególnym uwzględnieniem planu podawania wiadomości oraz systemu meldunkowego i zawartych w nim treści.

Gromadzone dane na potrzeby analizy i omówienia ćwiczenia wspomaganego komputerowo możemy podzielić na następujące kategorie:

- dane zobrazowania graficznego;
- dane tekstowe;
- dane numeryczne.

Dane zobrazowania graficznego stanowią informację przedstawianą w postaci graficznej. Przykładem takich danych są zrzuty ekranowe z symulowanej sytuacji bojowej obrazujące położenie wojsk na określoną godzinę. Jedna lub kilka osi czasowych z naniesionymi terminami przedsięwzięć ilustrujące długość trwania przedsięwzięcia, jego czas rozpoczęcia oraz zakończenia w porównaniu do innych. Istotnym przykładem danych zobrazowania graficznego są też wykresy, na których uwidacznia się zmiany wartości określonych danych w czasie lub przedstawia się bezpośrednio zależności pomiędzy wartościami kilku danych.

Dane tekstowe stanowią informację o charakterze opisowym zawartą w tekście. Przykładem takich danych są treści meldunków, rozkazów czy raportów. Specyfiką tych danych jest język wojskowy pełen skrótów i akronimów. Należy podkreślić, że dane tekstowe rzadko rozpatruje się samodzielnie. W większości przypadków są one powiązane z czasem. Istotnym czynnikiem w analizie ćwiczenia jest czas sporządzenia lub odebrania meldunku czy raportu. Najczęściej dane tekstowe gromadzone do analizy i omówienia ćwiczenia zawarte są w poczcie elektronicznej przesyłanej pomiędzy komórkami ćwiczącego dowództwa i sztabu jak również pomiędzy zespołem ćwiczącego dowództwa i sztabu a zespołem odpowiedzialnym za prowadzenie procesu symulacji.

Dane numeryczne są najczęstszą formą przedstawiania informacji mającej na celu dokonanie podsumowań tych samych procesów czy ilości zdarzeń w danym etapie ćwiczenia. Podsumowanie takie najczęściej dokonuje się w formie tabelarycznej za wybraną jednostkę lub grupę jednostek. Przykładem może być zestawienie liczbowe poniesionych strat przez wybraną jednostkę w czasie wykonywana określonego zadania. W większości przypadków dane numeryczne pobierane są z systemu symulacyjnego i stanowią treść różnego rodzaju raportów. Mogą one również być uzyskiwane przez grupę analizy i omówienia ćwiczenia w wyniku prowadzenia odrębnych, niezwiązanych z procesem symulacji, naliczeń.

Zgodnie z zapisami w dokumentach normatywnych[42] w ćwiczeniach dowódczo - sztabowych zespół analizy, oceny i omówienia ćwiczenia – składa się z:

1) *grupy analizy*, opracowującej raport z analizy ćwiczenia;
2) *grupy oceny*, opracowującej:
   - sprawozdanie wstępne z ćwiczenia;
   - sprawozdanie końcowe z ćwiczenia;

[42] Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami, sztabami i wojskami w siłach zbrojnych RP, Warszawa 2004, str. 37

3) *grupy omówienia*, zobowiązanej do:
   - opracowania w wyznaczonym terminie projektu *omówienia wstępnego i szczegółowego* ćwiczenia na podstawie otrzymanych wytycznych, zebranych materiałów i obserwacji poszczególnych etapów ćwiczenia;
   - uczestniczenia w przygotowaniu i przeprowadzeniu omówienia;
   - upowszechniania treści omówienia w części nakazanej przez kierownika ćwiczenia;
   - opracowania i przekazania grupie oceny ćwiczenia protokółu z omówienia wstępnego i szczegółowego;
4) *grupy badawczej* powoływanej (w miarę potrzeb) zarządzeniem (rozkazem) organizacyjnym do ćwiczenia od szczebla RSZ i DO (OW) wzwyż. Założenia opracowanego i zatwierdzonego przez kierownika ćwiczenia „Planu przygotowania i przeprowadzenia badań" stanowią podstawę do jej działalności. Do grupy badawczej powołuje się oficerów o największym doświadczeniu zawodowym, którzy wywodzą się z komórek organizacyjnych podległych kierownikowi ćwiczenia.

Z zespołem analizy, oceny i omówienia, w myśl „Instrukcji o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń" ściśle współpracuje zespół (grupa operacyjna) monitorowania przebiegu ćwiczenia, której zasadniczym zadaniem jest zbieranie informacji i wniosków, sporządzenie odpowiedniego raportu i przekazywanie tych danych do zespołu analizy i oceny[43].

Specyfika ćwiczeń wspomaganych komputerowo polega na zastosowaniu systemów symulacyjnych jako substytutu realnego działania wojsk. Zastosowanie w ćwiczeniu systemu symulacyjnego powoduje konieczność modyfikacji podejścia do problemu analizy i oceny ćwiczeń. Ponieważ systemy symulacyjne gromadzą i zachowują automatycznie wszystkie dane o zdarzeniach mających miejsce w trakcie ćwiczenia, pozwala to na jego bardziej obiektywną ocenę. Duża ilość danych pozwala także zbadać wiele szczegółowych rozwiązań wybranych przez ćwiczące dowództwa i ocenić efektywność dowodzenia oraz stosowania zasad sztuki wojennej.

Ponieważ w ćwiczeniach wspomaganych komputerowo (szczególnie przy wykorzystaniu informatycznych systemów symulacji pola walki), jako zasadę przyjmuje się,

że ćwiczące dowództwa nie mają bezpośredniego dostępu do systemów symulacyjnych, pracują one na SD tak jak to się dzieje w rzeczywistości, stawiając zadania i otrzymując meldunki od podwładnych zgodnie ze standardowymi procedurami operacyjnymi. Z kolei operatorzy systemu sporządzają meldunki na podstawie wyników starcia przeciwstawnych stron, co podnosi realizm ćwiczenia i stanowi podstawę do normalnej działalności dowództwa. Obiektywizm dokonywanych ocen przy użyciu narzędzi symulacyjnych gwarantuje bezstronność i umożliwia Kierownikowi Ćwiczenia sprawdzenie czy założone cele zostały zrealizowane.

Autonomiczność systemu symulacyjnego wymusza z kolei konieczność istnienia wyspecjalizowanej komórki analityczno – ocenowej bazującej na danych otrzymanych z systemu i przetwarzającej je do postaci użytecznej w procesie omawiania, oceniania i sprawozdawczości, jak również opracowywania, archiwizowania i dystrybucji wynikających z ćwiczeń doświadczeń. Nie ulega również wątpliwości potrzeba funkcjonowania zespołu monitoringu informatycznego zbierającego dane ze wspomagającego ćwiczenie systemu symulacyjnego.

Przewiduje się zatem, że w ćwiczeniach wspomaganych komputerowo oceny dokonują dwa specjalnie powołane zespoły analizy, oceny i omówienia stanowiące element kierownictwa ćwiczenia (rys. 2.14) Stanowią je grupy doświadczonych, wyselekcjonowanych oficerów, którzy są upoważnieni do kontroli i przedstawiania ocen[44].

Kierownik Ćwiczenia jest wspomagany przez własny zespół, którym kieruje Szef Zespołu Analizy, Oceny i Omówienia Kierownictwa Ćwiczenia. Natomiast zespół z Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych dokonuje oceny ćwiczenia w określonym zakresie i aspekcie oraz dostarcza niezbędnych danych zespołowi Kierownictwa Ćwiczenia, który decyduje czy i w jaki sposób wykorzysta te informacje oraz przygotowuje końcową ocenę i przedstawia ją Kierownikowi Ćwiczenia.

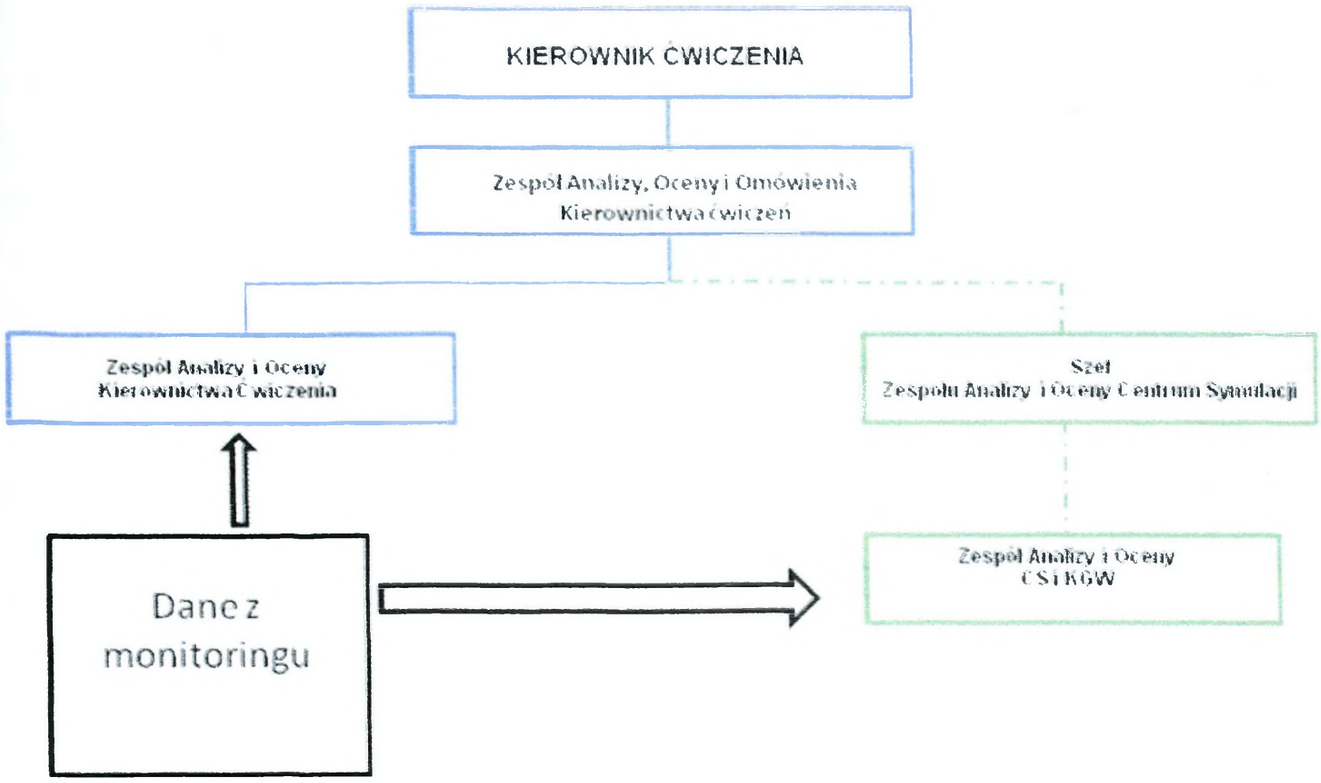
Do podstawowych zadań Zespołu Analizy i Oceny Ćwiczenia z Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych należy doradzanie i wspieranie Kierownictwa Ćwiczenia w trakcie przygotowywania ćwiczenia wspomaganego komputerowo z punktu widzenia jego przyszłej oceny, prowadzenie oceny ćwiczenia w trakcie jego trwania oraz przygotowanie materiałów dla ćwiczących (wręczanych im po zakończeniu ćwiczenia), zawierających

---

[43] Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami, sztabami i wojskami w siłach zbrojnych RP, Warszawa 2004, str. 43, 44.

[44] Tomaszewski A., Knetki J., Wołejszo J, Organizacja i prowadzenie ćwiczeń typu CAX. Praca naukowo-badawcza p.k. CAX", AON 2003.

zebrane dane i analizy, a mogących służyć jako materiały szkoleniowe po powrocie do garnizonu[45]



Rysunek 2.14. Wzajemne relacje zespołów Kierownictwa Ćwiczenia i Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych

W trakcie ćwiczeń wspomaganych komputerowo prowadzi się ocenę:

- ogólnej sytuacji operacyjno-taktycznej;
- działań ćwiczących dowództw w zakresie podejmowanych decyzji i stosowanych procedur;
- obowiązujących doktryn w aspekcie ich wpływu na prowadzone działania.

Zauważyć należy, że ocena, jaka wystawiana jest uczestnikom ćwiczenia, odnosi się przede wszystkim do strony organizacyjnej, przestrzegania toku wypracowywania decyzji oraz jakości wykonanych dokumentów. Nigdy natomiast ocena nie powinna dotyczyć treści decyzji podjętej w określonej sytuacji. Uznaje się bowiem, że każda podjęta decyzja lepsza lub gorsza (w ocenie obserwatorów) może być zweryfikowana tylko i wyłącznie na polu walki. Dla porównania i ewaluacji osiągnięć ćwiczących zespołów opracowywane są jednak pewne standardy na podstawie obowiązujących procedur dowodzenia i założonych celów ćwiczenia. Za podstawę oceny przyjmuje się przede wszystkim dane generowane przez

[45] Są to tzw. „Take Home Packages"

system symulacyjny. W innym przypadku nie można mówić o bezstronności ocen dokonywanych przez zespół analizy i oceny ćwiczenia.

Czynnikami, które bierze się pod uwagę w trakcie oceny ćwiczenia są czas, przestrzeń i siły. Pozwala to na wybranie w trakcie ćwiczenia odpowiednich sytuacji zgodnych z zamiarem Kierownika Ćwiczenia lub też zaistniałych zdarzeń w toku prowadzonych działań, które mają wpływ na osiągnięcie założonych celów. Nie każda bowiem sytuacja wymaga szczegółowej oceny, a ogromne ilości danych generowane w systemie symulacyjnym mogą spowodować zjawisko „szumu informacyjnego" i uniemożliwić selekcję niezbędnych informacji analitycznych i ocenowych. Ustalenie tych newralgicznych zdarzeń (ich sekwencji) jest jednym z zasadniczych zadań okresu planowania ćwiczenia w zakresie przygotowania działalności analitycznej i ocenowej. Współpraca zespołu autorskiego i przedstawicieli centrum symulacji powinna skutkować wypracowaniem kompromisu pomiędzy potrzebami informacyjnymi zespołu analizy, oceny i omówienia ćwiczenia a możliwościami systemu symulacyjnego i elementów monitoringu (źródeł danych).

Podstawę do pracy zespołu stanowią wytyczne Kierownictwa Ćwiczenia, w których powinny zostać określone:

- cele ćwiczenia;
- priorytety oceny;
- wymagania, co do prezentacji wyników;
- prowadzenie określonych statystyk;
- opracowanie dokumentacji (materiały do wręczenia ćwiczącym dowództwom po zakończeniu ćwiczenia).

Określenie priorytetów oceny ćwiczenia pomaga skupić się na sprawach najważniejszych w danym ćwiczeniu z punktu widzenia Kierownictwa Ćwiczenia. Pozwala także na przygotowanie obiektywnej oceny w ramach przyjętej koncepcji ćwiczenia przez Sztab Kierownictwa Ćwiczenia, który jest również odpowiedzialny za osiągnięcie założonych celów ćwiczenia nawet, jeżeli wyniki symulacji odbiegają od przyjętych założeń.

Zakładając, że kluczową rolę w realizacji zadań analitycznych i ocenowych będą miały wyniki symulacji, przewidywać należy, że potencjalne możliwości systemu symulacyjnego powinny być brane pod uwagę przez zespół autorski już na wstępnym etapie planowania ćwiczenia. W związku z powyższym konieczna jest współpraca zespołu autorskiego ćwiczenia z przedstawicielami Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych poczynając od Przedwstępnej Konferencji Planistycznej, a ogólne założenia

i doświadczenia z poprzednich ćwiczeń powinny być brane pod uwagę już na etapie programowania ćwiczeń.

Punktem wyjścia do pracy zespołów analizy i oceny jest Rozkaz Operacyjny, a głównie zamiar dowódcy, zadanie, pożądany stan końca działań i sposób jego osiągnięcia. Dokument ten powinien być w dyspozycji zespołu z chwilą jego opracowania, ponieważ tylko wtedy jest możliwe porównanie zaplanowanej operacji z faktycznie realizowaną (generowaną przez system symulacyjny).

System symulacyjny pozwala ocenić dowództwo i ich sztaby oraz dostarcza wiarygodnych danych o:

- przebiegu prowadzonych działań;
- pracy głównych komórek funkcjonalnych sztabu;
- efektach działań jednostek bojowych, wspierających i zabezpieczających;
- stosunkach sił;
- danych planistycznych (operacji, przemieszczenia itp.).

Oprogramowanie ocenowe współpracujące z systemem symulacji dostarcza danych, które umożliwiają komórkom sztabu kierownictwa ćwiczenia:

- wizualizację i szacunki określonych (predefiniowanych) szczegółów walki z różnego punktu widzenia (na przykład: porównanie sił w szczególnym punkcie w określonym czasie, efekty użycia określonych systemów broni, etc.);
- oszacowanie wyników środków rozpoznania użytych podczas ćwiczenia;
- oszacowanie rozwoju sytuacji w symulacji i reprezentowanie jej w formie obrazu na tle mapy.

Wyniki pracy zespołu analizy i oceny ćwiczenia są prezentowane w trakcie odpraw Sztabu Kierownictwa Ćwiczenia i na omówieniu ćwiczenia. Głównym celem tych prezentacji jest:

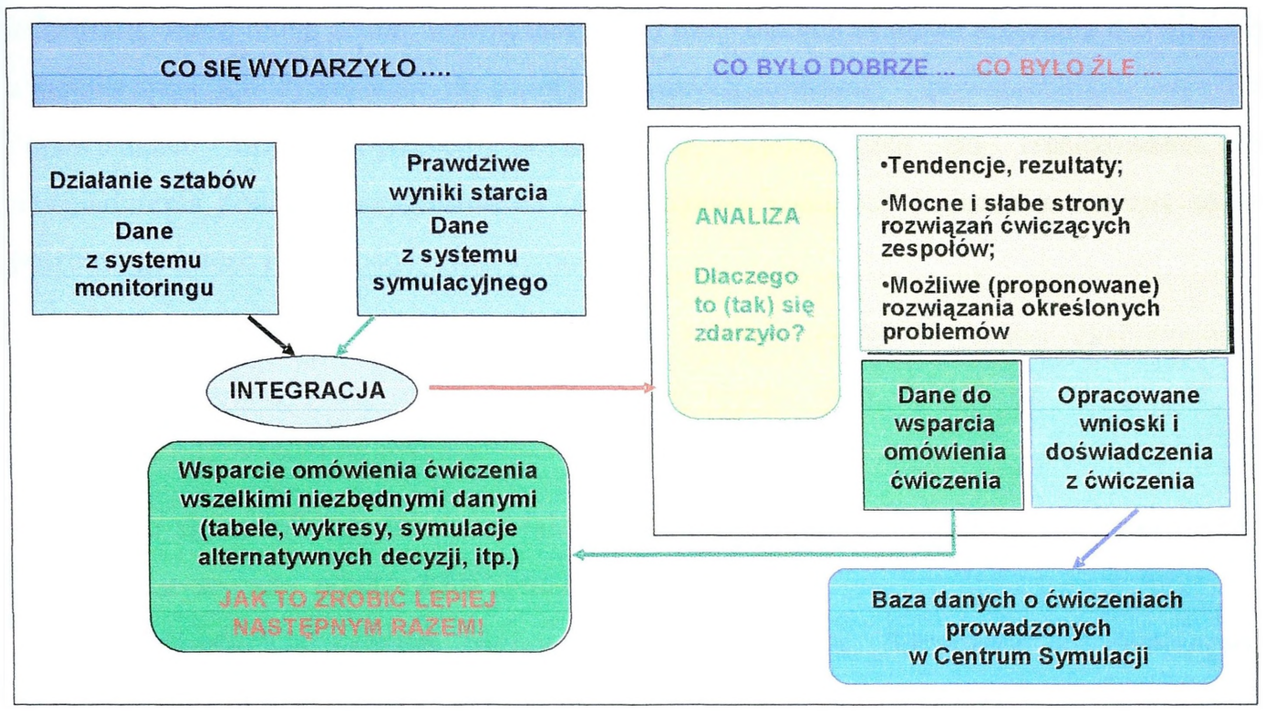
- pokazanie faktycznego przebiegu operacji;
- ocena działania dowódców i ich sztabów;
- wymiar dydaktyczny (co i jak zrobić, żeby uniknąć podobnych błędów w przyszłości).

2.4. Wnioski

Wspomagane komputerowo ćwiczenia umożliwiają, zebranie, porównanie i przetworzenie wyników ocenowych na koncepcje rozwojowe. Jednakże, realistyczne skutki mogą zostać otrzymane tylko wtedy, jeżeli przebieg walki jest oparty na decyzjach i rozkazach ćwiczącego dowództwa. Skutki oparte na interwencjach zewnętrznych podczas symulacji nie są przydatne do analiz i ocen. Podkreślić jednakże należy, że jedyną instytucję kompetentną do ostatecznej oceny podsumowującej na poszczególnych odprawach jest Kierownik Ćwiczenia.

Możliwości Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych w zakresie gromadzenia i przetwarzania wszelkich danych, przy wykorzystaniu posiadanych programów komputerowych, pozwolą bez wątpienia na wzbogacenie omówień i ocen ćwiczeń, a jednocześnie umożliwią szybkie rozpowszechnienie zdobytych doświadczeń (rys. 2.15). Dane uzyskane na podstawie dokonanej oceny ćwiczenia mogą być użyte do:

- określenia stopnia osiągnięcia założonych celów ćwiczenia;
- sprawdzenia efektywności planów, procedur, sprzętu, urządzeń oraz stopnia wyszkolenia ćwiczących;
- porównania rezultatów ćwiczenia z rezultatami poprzednich ćwiczeń;
- identyfikacji problemów w zakresie standaryzacji i interoperacyjności sprzętu i procedur, które mogą wymagać zbadania i podjęcia działań w celu ich rozwiązania, włączając w to w miarę potrzeb dokonanie zmian w regulaminach i w innych dokumentach normatywnych;
- zapobieżenia powtórzenia się tych samych problemów w przyszłych ćwiczeniach;
- określenie tych czynników w procesie planowania, które mogą okazać się przydatne w przyszłych ćwiczeniach.



Rysunek 2.16. Wsparcie procesu oceny i omówienia ćwiczenia przez Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych[14]

Możliwość szybkiego odtworzenia i graficznego zobrazowania przebiegu poszczególnych epizodów działań, pozwoli na wzbogacenie dyskusji bezpośrednio po zakończeniu ćwiczenia. Stanowi ona forum umożliwiające aktywną wymianę poglądów, doświadczeń i wrażeń wśród uczestników ćwiczenia natychmiast po jego zakończeniu, kiedy wszystko jeszcze jest „świeżo" w pamięci. Celem dyskusji jest umożliwienie jej uczestnikom:

- wymianę doświadczeń i własnych poglądów z innymi uczestnikami;
- przedyskutowanie działania wojsk i struktur dowodzenia w czasie ćwiczenia, w szczególności w odniesieniu do celów określonych w rozkazie operacyjnym do ćwiczenia;
- natychmiastowe wykorzystanie zdobytych doświadczeń.

Można zatem skonstatować, że w wyniku takiej dyskusji uczestnicy ćwiczenia powinni sami zrozumieć: co się stało, dlaczego tak się stało, jak utrzymać silne strony oraz wyeliminować słabości.

W kontekście prowadzonych rozważań można stwierdzić, że dane gromadzone w Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych stanowić powinny bogate źródło

[14] Rysunek za: Tomaszewski A., Knetki J., Wołejszo J., *Organizacja i prowadzenie ćwiczeń typu CAX. Praca naukowo-badawcza* p.k. CAX, , AON 2003.

informacji, które mogą zostać wprowadzone do bazy danych systemu zbierania doświadczeń z możliwością ich dystrybucji do zainteresowanych komórek. Upowszechnianie wyników i doświadczeń oraz propozycji przedsięwzięć koniecznych do zrealizowania lub uwzględnienia podczas przygotowania i prowadzenia kolejnych ćwiczeń w znaczny sposób powinno podnieść ich jakość i efektywność.

Są dwa główne aspekty działalności analitycznej w dotyczącej eksperymentów i ćwiczeń symulacyjnych, które zinterpretować można jako działalność mająca na celu znalezienie odpowiedzi na pytanie:

- co się stało? (np. ustalanie faktów bazujące na zobrazowaniu graficznym, metryki statystyczne, powtórzenia sytuacji itp.);
- dlaczego?, - bardziej trudny proces porównania „faktycznej" i „postrzeganej" rzeczywistości oraz wyciągnięcia syntetycznych wniosków o przyczynach i skutkach.

Postrzegana jako ułatwienie analizy symulacja dostarcza rozległego spektrum danych o faktycznym i postrzeganym środowisku działań w dostępnej do analizy formie baz danych.

Zastosowanie symulacji umożliwia zbieranie, zobrazowanie i prezentację w czasie prawie rzeczywistym danych, dokonywanie analizy zdarzeń nawet tak skomplikowanych jak starcie wojsk operacyjnych, wspomaganie przez programy statystyczne uwzględniające kryteria poznawcze takie jak wiedza dowódcy i sztabu o polu walki oraz wspomaganie procesu oceniania przez porównanie percepcji ćwiczących z rzeczywistością. W szczególności służyć może do weryfikacji planów (wariantowania), a także daje możliwość określenia spodziewanych efektów działania bez opierania się o wiedzę doświadczalną.

Rozdział 3

PROJEKT KONCEPCYJNY MODELU SYMULACYJNEGO SIECI LOGISTYCZNEJ

3.1. Wprowadzenie

Współczesna logistyka wojskowa w wielu aspektach zbliżona jest do logistyki funkcjonującej w środowisku cywilnym. Powiązania pomiędzy tymi dziedzinami są coraz bliższe i silniejsze co wielokrotnie podkreślano w treści poprzednich rozdziałów niniejszego opracowania. Specyfiką logistyki wojskowej jest to, że zabezpiecza ona przygotowanie wojsk do działań w czasie wojny. Realnym i rzeczywistym sprawdzianem jakości zabezpieczenia logistycznego zarówno w okresie przygotowawczym jak i w trakcie działań jest powodzenie operacji. Poza działaniami wojennymi stopień tego przygotowania do wojny tradycyjnie był określany na drodze szeroko rozumianych ćwiczeń wojskowych o różnym stopniu rozbudowy strukturalnej i realności działań. Ograniczenia natury m.in. finansowej, ekologicznej politycznej powodują, że ćwiczenia w postaci rzeczywistych działań w polu nawet niekoniecznie dużych formacji wojskowych stają się coraz bardziej problematyczne. Z drugiej zaś strony rozwój cywilizacyjny, w tym głównie technologii informacyjnych, umożliwił nowe jakościowo metody sprawdzenia gotowości wojsk, w tym również dowództw i sztabów do działania w warunkach pola walki. Jedną z takich metod jest wykorzystanie systemów symulacyjnych opartych o zastosowanie komputerowych modeli systemów walki.

Doświadczenia z funkcjonowania nowoczesnych systemów logistycznych wskazują, że komputerowa symulacja działań jest szeroko stosowana w przygotowaniu konkretnych, realnych działań nie tylko w praktyce szkoleniowej. Zintegrowany, cyfrowy obraz sytuacji operacyjno-logistycznej (w odniesieniu do potrzeb operacyjnych i możliwości logistycznych) umożliwia precyzyjne planowanie i organizowanie logistycznej sieci dostaw, początkowo w wirtualnym środowisku komputerowym, a po odpowiednim zatwierdzeniu na konkretnych

marszrutach między logistycznym dostawcą a operacyjnym odbiorcą. Strumienie zaopatrzeniowe trafią precyzyjnie do miejsc przeznaczenia, dokładnie w ustalonym momencie, z oczekiwanymi asortymentami materiałowymi. Komputerowa implementacja pozwala także optymalizować trasę dostawy, minimalizować czas i koszty zaopatrzenia oraz spełniać inne warunki transportowe, na przykład organizować w drodze powrotnej tak zwane wahadło transportowe do ewakuacji ludzi i sprzętu. Posługiwanie się tym systemem w czasie rzeczywistym, przy jego wysokiej wiarygodności i sprawności technicznej, daje dowództwu sił sojuszniczych ogromną przewagę informacyjno-decyzyjną, która pozwala na błyskawiczne odtworzenie gotowości operacyjnej jednostek bojowych i zdolności do dalszych działań operacyjnych[46].

3.2. Ogólne wymagania

Celem badania systemu[47] może być identyfikacja jego struktury, wyznaczenie charakterystyk określających jego właściwości (możliwości) jako całości, czy też jego elementów składowych, poznanie wpływu ustalonych czynników na interesujące nas wielkości (produkcję, niezawodność, przepustowość, itp.). Często celem badań systemu bywa wyznaczenie rozwiązań optymalnych: optymalnego sterowania, optymalnej struktury technicznej systemu itp.

Niezależnie od celu badań, możliwe są, ogólnie, dwa podejścia:

1. Prowadzenie badań na systemie rzeczywistym.
2. Opracowanie modelu badanego systemu i prowadzenie badań, w interesującym nas zakresie, na tym modelu.

Podejście pierwsze z wielu powodów może być niemożliwe. Przyczyną mogą być zarówno względy szeroko rozumianego bezpieczeństwa, skala przedsięwzięcia, jak i związane z tym koszty, bądź też fakt, że system nie istnieje, jest w sferze projektowania. W takich sytuacjach uciekamy się do badań z zastosowaniem modeli, będących analogami badanego systemu, w zadowalającym stopniu (badającego) odzwierciedlającymi jego właściwości. Nasze sądy, decyzje dotyczące funkcjonowania systemu opieramy na wynikach badań przeprowadzanych na modelu. Ich trafność zależy od zgodności tych wyników z wartościami analogicznych wielkości zaobserwowanych w systemie rzeczywistym - gdyby

[46] Patrz: K. Ficoń, *Dwie wojny dwie logistyki*, Kwartalnik Bellona nr 1/2009.

[47] System rozumiany jako pewna całość, w której współdziałają wyodrębnione części składowe. Funkcjonowanie systemu zależy od funkcji części składowych i związków między nimi. Powiązania części składowych określają strukturę systemu.

taka możliwość zaistniała. W opisywanym przypadku systemu logistycznego model dotyczy działań operacyjnych i logistycznych, które dopiero mają lub mogą być realizowane.

Weryfikacja w tym przypadku nie musi oznaczać wyłącznie praktycznego wdrożenia w działaniach wypracowanych modelowych rozwiązań. Może być bowiem oparta o wbudowane w system a oparte na wieloletnich doświadczeniach (działań US Army w przypadku systemu JTLS lub badania i doświadczenia własne w przypadku systemu „Złocień") procedury weryfikacyjne zawarte w modelach działań lub też w oparciu o doświadczenia uczestników działań podobnych lub analogicznych z symulowanymi w systemie.

Stopień użyteczności modelu do prowadzenia badań właściwości systemu zależy również od umiejętności badającego w zakresie modelowania. Szczegółowość odzwierciedlenia w modelu funkcjonowania systemu zależy od celu badań. Model uwzględniający zbyt wiele czynników staje się nadmiernie (w stosunku do celu) rozbudowany, a tym samym nastręcza duże trudności (nieraz wręcz uniemożliwia) wyznaczenie pożądanych charakterystyk bądź rozwiązań. Stanowi to szczególne ograniczenie w przypadku stosowania analitycznych metod rozwiązywania problemów. Z kolei opierając się na modelu o dużym stopniu uproszczenia możemy uzyskać wyniki odległe od rzeczywistych.

W ostatnich latach jesteśmy świadkami ciągłego rozszerzania zakresu stosowania symulacji cyfrowej. Rewolucjonizuje ona procesy nauczania. Umożliwia przygotowywanie i prowadzenie gier decyzyjnych, które pozwalają doskonalić zarządzanie, kierowanie i dowodzenie. Niniejsza praca jest ukierunkowana na badania, których celem jest wyznaczanie charakterystyk, stopnia wpływu na ich przebieg określonych czynników czy też rozwiązywanie zadań optymalizacyjnych dotyczących systemu zabezpieczenia logistycznego działań wojsk: wyznaczanie optymalnego kierowania, optymalnej struktury, itp. Charakterystyki rozumiane są jako wartości oczekiwane pewnych wielkości (parametrów).

Jakość uzyskanych wyników uzależniona jest od całego szeregu czynników. Zaliczyć do nich należy przede wszystkim przyjęty sposób ustalania wartości losowych zmiennych wejściowych oraz wielkość próby. Eksperymentując na dynamicznym modelu symulacyjnym zdefiniować musimy stan, w którym znajduje się analizowany system w momencie rozpoczęcia eksperymentu. Można do tego wykorzystać np. dane uzyskane w wyniku obserwacji systemu rzeczywistego lub informacje uzyskane od ekspertów.

Reasumując stwierdzić można, że symulacja jest jedną z wielu metod ilościowej analizy problemów decyzyjnych. Jakie są zatem jej główne zalety? Podobnie jak metody analityczne symulacja pozwala na ocenę proponowanych rozwiązań bez konieczności ich faktycznego wdrażania. W przeciwieństwie jednak do innych technik, jej stosowanie nie jest ograniczone spełnieniem rygorystycznych założeń. W wielu wypadkach modele symulacyjne pozwalają na uwzględnienie tych elementów analizowanej rzeczywistości, które musiałyby być pominięte w modelach konstruowanych z myślą o wykorzystaniu metod analitycznych. Symulacja może być również stosowana w problemach, dla których rozwiązań analitycznych, jak dotąd, nie znaleziono.

Niezwykle cenną zaletą symulacji jest możliwość uwzględnienia niepewności nieodłącznie towarzyszącej podejmowaniu decyzji. Wykorzystywane w tym wypadku metody analityczne są zwykle bardzo skomplikowane, a ich stosowanie ograniczone jest do sytuacji najprostszych. Symulacja jest niejednokrotnie jedynym narzędziem pozwalającym na ocenę ryzyka związanego z wyborem określonego sposobu postępowania.

Technika symulacyjna jest również jedną z niewielu metod pozwalających na analizę zjawisk o charakterze dynamicznym. Jej wykorzystanie pozwala na uzyskanie cennej wiedzy na temat zachowania się systemu w różnych warunkach. Modele symulacyjne mogą być również wygodnym narzędziem analizy tych systemów masowej obsługi, w których strumień zgłoszeń wchodzących do systemu nie jest jednorodny, a organizacja obsługi jest wielofazowa.

Niewątpliwą zaletą podejścia symulacyjnego jest jego prostota. Eksperymentowanie na modelu nie tylko ułatwia decydentowi podjęcie właściwych decyzji, ale również powiększa jego wiedzę na temat własności analizowanego problemu. Niektórzy badacze, zwracają jednakże uwagę na niebezpieczeństwo związane z przesadnym zaufaniem, jakim darzone bywają wszelkie wyniki uzyskane za pomocą techniki komputerowej. Drobiazgowa analiza założeń poczynionych w trakcie konstruowania modelu oraz szczegółowa jego walidacja pozwalają na uniknięcie tego typu zagrożeń.

Kierowanie logistyką[48] jest celową działalnością dowódców i ich sztabów, realizowaną w ramach określonego systemu dowodzenia, zapewniającego wysoką gotowość bojową i właściwe przygotowanie wojsk do osiągnięcia zakładanych celów. Założeniem przy prowadzeniu eksperymentów symulacyjnych jest to, że powinno być możliwe zarówno

[48] Doktryna Logistyczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej DD/4, Szt. Gen.1566/2004, s. 22.

sprawdzenie jak i doskonalenie jakości kierowania logistyką przy wykorzystaniu systemów symulacji działań bojowych.

Praktyczne dowodzenie w określonych działaniach (operacjach) z użyciem sił zbrojnych realizuje wyznaczony dowódca. W tym celu stosuje znormalizowane procedury.

Właściwie określone relacje dowodzenia zachodzące pomiędzy dowódcą realizującym zadanie, a dowódcą sił logistycznych wspierającym jego działania zapewnić musi efektywne użycie jednostek bojowych oraz optymalne zabezpieczenie logistyczne realizowanych przez nie zadań. W warunkach eksperymentu symulacyjnego możliwe jest działanie symulowanych struktur logistycznych z prowadzonymi w tle działaniami operacyjnymi jak również wyodrębnione działanie struktur logistyki w oparciu o przyjęte *a priori* założenia i decyzje natury operacyjnej.

Kierowanie logistyką polega na zapewnieniu możliwości podejmowania właściwych decyzji dotyczących przedsięwzięć logistycznych, planowania, a następnie praktycznego wdrażania do realizacji opracowanych planów związanych z całokształtem zabezpieczenia i wsparcia logistycznego. Całokształt tych działań może być realizowany w środowisku symulacyjnym. Tym bardziej, że w działaniach logistycznych wykorzystywane są aktualnie informatyczne systemy wspomagania kierowania integrujące funkcje logistyczne z szeroko rozumianymi funkcjami operacyjnymi w procesach planistyczno-decyzyjnych. Złożoność problematyki związanej z przedsięwzięciami zabezpieczenia i wsparcia logistycznego wymusza konieczność wyposażenia systemu logistycznego w odpowiednie systemy informatyczne. Systemy te powinny zapewnić terminową i bezpieczną wymianę informacji zarówno pomiędzy organami logistycznymi i operacyjnymi. Narzędziem wykorzystywanym w tym zakresie jest Zintegrowany System Informatyczny Zarządzania Logistyką SZ RP funkcjonujący w układzie narodowym oraz system informatyczny NATO LOGFAS funkcjonujący w układzie sojuszniczym.

W celu wspomagania kierowania i wykonawstwa funkcji podsystemów logistycznych tworzone są logistyczne podsystemy informatyczne, będące integralną częścią informatycznych systemów wspomagania m.in.:

- kierowania zabezpieczeniem logistycznym;
- zaopatrywania, obejmujący wszystkie klasy zaopatrzenia;
- eksploatacji UiSW;
- transportu i ruchu wojsk.

W założeniach Zautomatyzowane Systemy Dowodzenia i Wsparcia Logistycznego powinny umożliwiać przesyłanie sformalizowanych dokumentów, zgodnych ze standardami NATO. I chociaż systemy takie nie są jeszcze wdrożone, to ich wykorzystanie można ćwiczyć już teraz przy wykorzystaniu systemów symulacyjnych, które z założenia powinny być kompatybilne z przyjętymi w NATO standardami komunikacji.

System kierowania logistyką, stanowi integralną część systemu dowodzenia SZ RP. Zapewnia skuteczne kierowania logistyką, na wszystkich szczeblach dowodzenia poprzez zbieranie niezbędnych informacji, ich ocenę, formułowanie wniosków, podejmowanie decyzji oraz przedstawianie propozycji w zakresie zabezpieczenia i wsparcia logistycznego wojsk. Odnosi się on zarówno do realizacji zadań w układzie narodowym, jak również sojuszniczym i międzynarodowym. Symulator sieci logistycznej powinien umożliwiać symulowanie wieloszczeblowej i wielostronnej sytuacji operacyjnej i logistycznej dając możliwość równoległej pracy komórek dwóch i więcej szczebli dowodzenia kilku stron zaangażowanych w różnym stopniu w symulowany konflikt.

System kierowania logistyką działa według zasad zgodnych z zasadami dowodzenia wojskami. Należą do nich zasady:

- jedności dowodzenia;
- ciągłości dowodzenia;
- funkcjonalności;
- integracji;
- decentralizacji;
- współpracy i wzajemnego zaufania.

System logistyczny powinien zapewnić możliwość koordynacji przedsięwzięć logistycznych. Działanie to powinien realizować jednocześnie w różnych obszarach prowadzonego konfliktu, od rejonów bezpośrednich walk, poprzez tyłowe rejony i strefy operacji, aż po strefy (szlaki) komunikacyjne włącznie.

Elementy systemu kierowania logistyką powinny charakteryzować się wysoką manewrowością oraz zdolnością do zapewnienia wykonania zadań wsparcia logistycznego wojsk. System symulacyjny przy odpowiednim przygotowaniu pozwoli ocenić zarówno manewrowość jak poziom realizacji zadań zabezpieczenia logistycznego w różnych sytuacjach i rodzajach działań.

W ramach funkcjonującego systemu kierowania logistyką realizowane są zadania mające na celu:

- planowanie zasobów logistycznych w obszarze (strefie, pasie, rejonie) prowadzonych (potencjalnych) działań wojsk operacyjnych;
- monitorowanie bieżącej sytuacji operacyjnej i logistycznej, jej ocenę i przewidywany rozwój;
- przedstawianie wniosków i propozycji zapewniających utrzymanie właściwych elementów logistycznych w gotowości do zabezpieczenia potrzeb wojsk operacyjnych;
- zapewnienie aktualnej znajomości możliwości zabezpieczenia logistycznego wojsk operacyjnych siłami jednostek logistycznych;
- ocenę potrzeb logistycznych;
- śledzenie zasobów logistycznych.

Wyżej wymienione zasadnicze zadania logistyki mogą być w środowisku symulowanym sprawdzane pojedynczo, w grupach lub całościowo w zależności od potrzeb i skali symulowanych działań.

Dowódcy jednostek logistycznych (szefowie logistyki) składają swoim przełożonym meldunki, dotyczące stanu zabezpieczenia i wsparcia logistycznego. Powinny one zawierać niezbędne informacje dotyczące m.in. przegrupowania (przemieszczenia) jednostek, stanu środków bojowych i materiałowych, stanu technicznego, możliwości transportowych, zachowania ciągłości (podtrzymania zdolności) działań, uzupełnienia stanów osobowych, leczenia i ewakuacji, usług w warunkach polowych oraz inne, w zależności od wytycznych właściwych przełożonych lub aktualnych potrzeb. Pełna skala tych meldunków powinna być możliwa wygenerować w systemie symulacyjnym bezpośrednio lub w postaci danych umożliwiających łatwą ich kompletację.

Na strategicznym i operacyjnym poziomie dowodzenia, dowódcy i sztaby powinni mieć możliwość dostępu do bazy danych o zasobach logistycznych wojsk, które zostały oddane w ich dyspozycję, jak również o napływającym do nich uzupełnień, co również jest w pełni zapewniane przez system symulacyjny.

Właściwa koordynacja przedsięwzięć zabezpieczenia logistycznego, realizowana przez poszczególne elementy struktury organizacyjnej systemu kierowania logistyką, uwarunkowana jest wysoką dyscypliną wykonawczą, wiarygodnością przekazywanych

(otrzymywanych) informacji, a także terminowością ich przekazywania. System symulacyjny umożliwia zarówno bieżącą kontrolę wiarygodności informacji jak również odtworzenie i weryfikację kontrowersyjnych (spornych) sytuacji i przesyłanych meldunków

W celu zapewnienia ciągłości zabezpieczenia logistycznego wojsk wysyłanych poza granice kraju SZ RP powinny posiadać siły i środki do organizacji i delegowania narodowych elementów wsparcia (NSE) oraz specjalistów przygotowanych do zawierania umów i kontraktów dotyczących zabezpieczenia wysyłanych wojsk (włącznie z wykorzystywaniem świadczeń zapewnianych przez inne państwa Sojuszu w ramach HNS). Działania takie możliwe są do realizacji w systemie symulacyjnym, włącznie ze specyfiką tereny i lokalnej infrastruktury logistycznej.

W ćwiczeniach realizowanych z wykorzystaniem systemów symulacyjnych obowiązuje kilka specyficznych zasad, od przestrzegania których zależy w dużym stopniu skuteczność prowadzonego szkolenia. Jedną z nich jest zasada **realizmu**, jest chyba jedną z najważniejszych zasad, bowiem na podstawie obserwacji, myślenia i praktyki poznaje się rzeczywistość. Realizm to przede wszystkim trzeźwa, bezstronna ocena rzeczywistości, oparta na doświadczeniu i rozumowaniu, pozwalająca na wybór takich środków działania, które prowadzą skutecznie do zamierzonego celu.[49]

W myśl tak pojętej zasady realizmu, autorzy opracowujący ćwiczenie muszą uwzględniać realne struktury wojsk, ich uzbrojenie i wyposażenie. Można uwzględnić te struktury i to uzbrojenie, które w niedalekiej przyszłości będzie wprowadzone. Wyjątek mogą stanowić elementy doświadczalne.

Można również stwierdzić, że tworzenie wizji działań jest motorem postępu, wskazaniem kierunków rozwoju sposobów przebiegu operacji (bitew) i środków wykorzystywanych przez walczące strony. W ćwiczeniach dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo program symulacyjny stwarza ćwiczącym dowództwom i sztabom warunki maksymalnie zbliżone do rzeczywistych działań wojsk na określonym obszarze z jego warunkami terenowymi oraz uwzględnia możliwości materiałowo-technicznego ich zabezpieczenia. Program uwzględnia realne czasy przemieszczeń wojsk, ich możliwości bojowe w prowadzeniu określonych działań z uwzględnieniem aktualnych stanów uzbrojenia i wyposażenia a także zużycia środków materiałowych. Ćwiczący dowódca nie może „nakazać" działania wbrew ogólnie przyjętym normom realistycznego działania, bowiem program symulacyjny te działania zweryfikuje.

Realizm w ćwiczeniach nakazuje prowadzić je w czasie operacyjnym równym czasowi astronomicznemu. Przewidziany czas na przygotowanie działań a także czas realizacji zadań powinien być przestrzegany. Systemy symulacyjne są w stanie przyśpieszyć symulację działań wojsk, jednak będzie uwzględniony czas faktyczny realizacji określonego zadania przez wojska. Takie przyśpieszenie działania może być potrzebne dla zrealizowania celów ćwiczenia.

Przestrzeganie **zasady prowadzenia ćwiczenia według decyzji ćwiczących dowództw** jest to, że ćwiczący po otrzymaniu rozkazu operacyjnego podejmują decyzję określonego działania w pełni świadomi wyboru jej spośród wielu możliwych wariantów działania, a dalszy przebieg ćwiczenia jest konsekwencją podjętej decyzji. Przestrzeganie tej zasady ćwiczeniach dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo wymaga funkcjonowania grupy operacyjnej ćwiczenia (operatorów systemu), która uwzględniając podjętą decyzję wprowadza ją do systemu symulacyjnego. Po upływie określonego czasu, system przedstawia sytuację operacyjno-taktyczną wynikłą z wprowadzonej decyzji przez ćwiczących. W ramach bieżącej oceny sytuacji i kierowania działaniami, dowódca może korygować decyzję i oczekiwać efektów działań w realnym czasie operacyjnym.

W ćwiczeniach dowódczo-sztabowych wspomaganych komputerowo prowadzonych w CSiKGW jest możliwość zatrzymania czasu operacyjnego i symulacji działań dla przedyskutowania problemu taktycznego bądź sposobu pracy dowódcy (sztabu) w danej sytuacji. Istnieje również możliwość powrotu do określonej sytuacji operacyjno-taktycznej wstecz i ponowne uruchomienie symulacji według zmienionej decyzji.

W **zasadzie zachowania tajemnicy sytuacji (założeń) wyjściowej na pierwszy dzień ćwiczenia** istotne jest niedopuszczenie do wiadomości ćwiczących koncepcji przebiegu ćwiczenia oraz sugerowania rozwiązań tzw. autorskich. Przenikanie do ćwiczących takich informacji wpływa negatywnie na innowacyjność i autentyczność rozwiązań analizowanych sytuacji, obniża się samodzielność myślenia ćwiczących.

Kierownik ćwiczenia może podjąć decyzję przekazania sytuacji na pierwszy dzień ćwiczenia podczas mini-ćwiczenia, by ćwiczący nie tracili czasu na początku ćwiczenia na zapoznawanie się z początkowym położeniem wojsk i ich ukompletowaniem.

Informacje podawane ćwiczącym w ćwiczeniach powinny być zbliżone zarówno w ilości, formie i treści do warunków w przyszłościowych operacjach (działaniach na przyszłym polu walki). Wynika stąd wniosek, że zarówno w fazie przygotowania jak

---

[49] Słownik języka polskiego, Warszawa, PWN 1981, tom III, s.27.

i przebiegu ćwiczenia, istnieje konieczność przygotowania odpowiedniego zakresu informacji. Dla fazy początkowej ćwiczenia powinien to być zestaw niezbędnych informacji do uruchomienia procesu podejmowania decyzji. W fazie prowadzenia ćwiczenia powinien to być zakres informacji umożliwiający realizację podjętej decyzji lub powodujące jej korekty, wynikające ze złożoności uwarunkowań prowadzenia operacji (walki). Wszystkie podawane informacje powinny:

- posiadać wiarygodność, dostateczną ścisłość, kompletność, aktualność i komunikatywność;
- zawierać wyłącznie takie informacje, jakie są konieczne do uruchomienia procesu podejmowania decyzji;
- nadawać się do przekazywania ustalonym adresatom takimi środkami, jakie zapewniają terminowe ich dostarczenie oraz należycie zabezpieczoną przed ujawnieniem zawartej w nich treści;
- być przekazywane w takiej kolejności, w jakiej została ustalona hierarchia ich ważności.

Umiejętność korzystania z zasobu informacji to przede wszystkim czynności ich podziału pod względem ważności. Dlatego też nie tylko należy przygotować niezbędne minimum informacji początkowych, lecz niewielki ich nadmiar, by ćwiczący mogli dokonać ich selekcji i wybrać te najważniejsze.

W ćwiczeniach dowódczo-sztabowych dla podawania informacji wykonuje się *„Plan podawania wiadomości...”*.

Podczas ćwiczenia CAX, dowództwo i sztab:

- wykonują przewidziane procedury ćwiczenia;
- podejmują decyzje;
- stosują doktrynę, taktykę i właściwe techniki dowodzenia.

Dzięki zdarzeniom ćwiczenia CAX dowództwa i sztaby doskonalą swoje umiejętności w dowodzeniu wojskami.

Najważniejsze korzyści dla szkolenia wynikające ze stosowania ćwiczenia CAX to:

- realistyczne dowództwo i sztab szkolące się w środowisku „stresogennym”;
- niższe koszty szkolenia. (np. mniej jednostek na poligonie, samolotów w powietrzu lub okrętów na morzu).

System logistyczny, to uporządkowany zbiór elementów struktury organizacyjnej oraz obszarów funkcjonalnych, których przeznaczenie, a także wzajemne powiązania i relacje zapewniają sprawne funkcjonowanie SZ RP w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Jego podstawowym zadaniem jest zabezpieczenie potrzeb SZ RP w zakresie materiałowym, technicznym, transportu / ruchu wojsk, infrastruktury wojskowej oraz medycznym w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Z kolei sieć logistyczna – to grupa niezależnych elementów systemu logistycznego kooperujących w celu poprawy sprawności i efektywności przepływów produktów i towarzyszących im informacji zgodnie z oczekiwaniami klientów czyli jednostek operacyjnych , zarówno w czasie pokoju jak i kryzysu czy wojny.

Ponieważ sieci logistyczne są wyodrębniane z systemu logistycznego, a ich struktura i rozległość uzależniona jest od trudno przewidywalnych zadań i potrzeb określanych przez hipotetyczne pole walki, symulator sieci logistycznej swoim zasięgiem i możliwościami obejmować powinien system logistyczny a nie tylko wybraną sieć. Powinien umożliwiać tworzenie *ad hoc* sieci logistycznych z dostępnych elementów systemowych oraz umożliwiać ich badanie i optymalizację.

W czasie pokoju system logistyczny, z którego wyodrębnić można sieci logistyczne realizuje zabezpieczenie logistyczne wojsk, gromadzi i utrzymuje zapasy środków bojowych i materiałowych oraz utrzymuje niezbędny potencjał wykonawczy do bieżącego zaopatrywania i obsługi wojsk.

W czasie kryzysu lub wojny system logistyczny:

- zabezpiecza wojska w procesie mobilizacji i osiągania wyższych stanów gotowości bojowej;
- zapewnia ciągłość zabezpieczenia logistycznego sił narodowych na terenie kraju i poza jego granicami;
- realizuje zadania wsparcia logistycznego sił sojuszniczych w ramach wsparcia przez państwo - gospodarza.

Zgodnie z zapisami doktryny logistycznej, system logistyczny charakteryzuje się mobilnością, elastycznością, prostotą i zdolnością do szybkiej reakcji,[50] chociaż bardziej właściwe byłoby określenie, że system ten taki powinien być. Jednocześnie jest (powinien być?) tak zorganizowany aby zapewnić samowystarczalność na czas trwania operacji, umożliwić wykonanie zadań i utrzymanie zdolności bojowej wspieranych wojsk.

[50] Doktryna Logistyczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej DD/4, Szt. Gen.1566/2004, s. 12.

Potencjał logistyczny przewidziany do zabezpieczenia potrzeb danego szczebla organizacyjnego SZ RP znajduje się na tym szczeblu organizacyjnym a całość przedsięwzięć zabezpieczenia logistycznego jest realizowana przy wykorzystaniu potencjału wojskowego i cywilnego, przy czym zasoby cywilne powinny być planowane do wykorzystania, gdy jest to uzasadnione operacyjnie, ekonomicznie i możliwe w istniejących uwarunkowaniach prawnych.

W ujęciu strukturalnym, system logistyczny tworzą organa kierowania (zarządy, szefostwa, oddziały, wydziały, sekcje), podlegające szefowi sztabu oraz jednostki wykonawcze (stacjonarne i mobilne) przeznaczone do zabezpieczenia i wsparcia logistycznego wojsk zapewniające realizację zadań w okresie pokoju, kryzysu i wojny, umożliwiające prowadzenie operacji w każdych warunkach, we wszystkich strefach klimatycznych i w oddaleniu od macierzystego terytorium.

W ujęciu funkcjonalnym, system logistyczny to celowe działanie organów logistycznych zapewniających ciągłość zabezpieczenia i wsparcia logistycznego wojsk w procesie szkolenia i wykonywania zadań.

System logistyczny tworzony jest przez:

- **podsystem kierowania** - przeznaczony do planowania, organizowania, koordynowania i monitorowania wysiłku logistycznego w SZ RP oraz utrzymania podległych sił i środków w odpowiedniej gotowości i zdolności do wykonania zadań;
- **podsystem materiałowy** - przeznaczony do planowania, organizowania i zaspokajania potrzeb wojsk w zakresie środków bojowych i materiałowych oraz świadczenia specjalistycznych usług materiałowych;
- **podsystem techniczny** - przeznaczony do planowania, organizowania i realizowania przedsięwzięć związanych z eksploatacją uzbrojenia i sprzętu wojskowego (UiSW), tj. jego użytkowania oraz zabezpieczenia technicznego, utrzymującego go w odpowiedniej sprawności technicznej (w czasie działań wojennych w odpowiedniej zdatności do użycia bojowego);
- **podsystem transportu i ruchu wojsk** - przeznaczony do planowania, organizowania i realizowania przedsięwzięć związanych z przemieszczaniem wojsk i zaopatrzenia, osłoną techniczną i utrzymaniem przejezdności sieci transportowej znaczenia obronnego oraz kierowania ruchem wojsk;

- **podsystem medyczny** - obejmujący aspekty z zakresu ewakuacji medycznej oraz logistyki w części dotyczącej sił i środków medycznych takich jak: zaopatrywanie medyczne, ewakuacja poszkodowanych, rannych i chorych na całym obszarze operacji;
- **podsystem infrastruktury wojskowej** - obejmujący odpowiednie organy kierowania zajmujące się wszystkimi przedsięwzięciami dotyczącymi utrzymania obiektów stacjonarnych, niezbędnych do zaspokojenia potrzeb kwaterunkowych, przechowywania oraz remontu uzbrojenia i sprzętu technicznego i zabezpieczenia szkolenia wojsk; w czasie zagrożenia i wojny realizuje również przedsięwzięcia związane z pozyskiwaniem i wykorzystaniem obiektów stacjonarnych na potrzeby obronne.

Ponieważ zasadniczym podmiotem podlegającym szkoleniu i przewidzianym do twórczego wykorzystania efektów symulacji systemów i sieci logistycznych są szeroko rozumiane elementy podsystemu kierowania symulator sieci logistycznych w zakresie modelowania tego podsystemu powinien umożliwiać:

- tworzenie wirtualnych sieci (w szczególnych przypadkach - łańcuchów) logistycznych poprzez wyodrębnienie i powiązanie symulowanych elementów systemu logistycznego;
- czytelne zobrazowanie danych na temat poziomu i jakości zabezpieczenia potrzeb logistycznych jednostek operacyjnych;
- łatwe modyfikowanie sytuacji wyjściowej w zakresie stanu potencjału sieci logistycznej i potrzeb materiałowo – usługowych zabezpieczanych jednostek;
- badanie poziomu zabezpieczenia logistycznego w sieci logistycznej metodą iteracyjną poprzez wielokrotne powtarzanie eksperymentów przy stałych lub celowo zmienianych parametrach sytuacji wyjściowej i determinantach procesu zabezpieczenia logistycznego w działaniu;
- możliwość archiwizacji, opracowania i porównywania wyników eksperymentów lub ćwiczeń logistycznych.

W zakresie modelowania ***podsystemu materiałowego*** symulator sieci logistycznych powinien umożliwiać:

- stosowanie zgodnej z obowiązującymi standardami kategoryzacji zaopatrzenia materiałowego w zakresie sprzętu oraz środków bojowych i materiałowych;
- tworzenie obiektów logistycznych łącznie z zachowaniem odpowiednich dla nich parametrów czasowych i ilościowych;
- stosowanie elastycznej (zmiennej) struktury sieci zaopatrywania z możliwością jej rekonfiguracji w trakcie ćwiczenia;
- odzwierciedlanie zużywania (spożywania) środków zaopatrzenia przez poszczególne obiekty biorące udział w ćwiczeniu oraz strat bojowych i losowych z uwzględnieniem gradacji stopnia uszkodzenia;
- symulację gromadzenia i przechowywania środków zaopatrzenia w jednostkach oraz wydawania i dostarczania środków bojowych i materiałowych do innych jednostek;
- symulowanie funkcjonowania systemu meldunkowego niezbędnego do zgodnego z procedurami monitorowania zapasów środków materiałowych w wybranych jednostkach;
- ewentualne przechwytywania zapasów przeciwnika oraz ukrywania własnych zapasów zaopatrzenia.

W zakresie modelowania ***podsystemu technicznego*** symulator sieci logistycznych powinien umożliwiać:

- symulowanie sytuacji początkowej i przyrostu eksploatacyjnego w zakresie niesprawności sprzętu i wyposażenia łącznie z gradacją stopnia uszkodzenia;
- symulowanie prowadzonych napraw systemów uszkodzonych w walce i ich zgodnego z normatywami czasowymi i możliwościami powrotu do stanu sprawności technicznej;
- modelowanie wykorzystywanego w działaniach uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
- naliczania strat bojowych w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym powstałych w wyniku oddziaływania różnorodnych środków ogniowych;
- naliczania strat niebojowych np. poprzez określenie stałych wartości parametrów procentowych uszkodzeń eksploatacyjnych poszczególnych grup sprzętu;
- zaopatrywanie w uzbrojenie i sprzęt wojskowy oraz techniczne środki materiałowe zgodnie z obowiązującymi procedurami;

- symulowanie funkcjonowania systemu meldunkowego niezbędnego do zgodnego z procedurami monitorowania aktualnego stanu uzbrojenia i sprzętu w wybranych jednostkach.

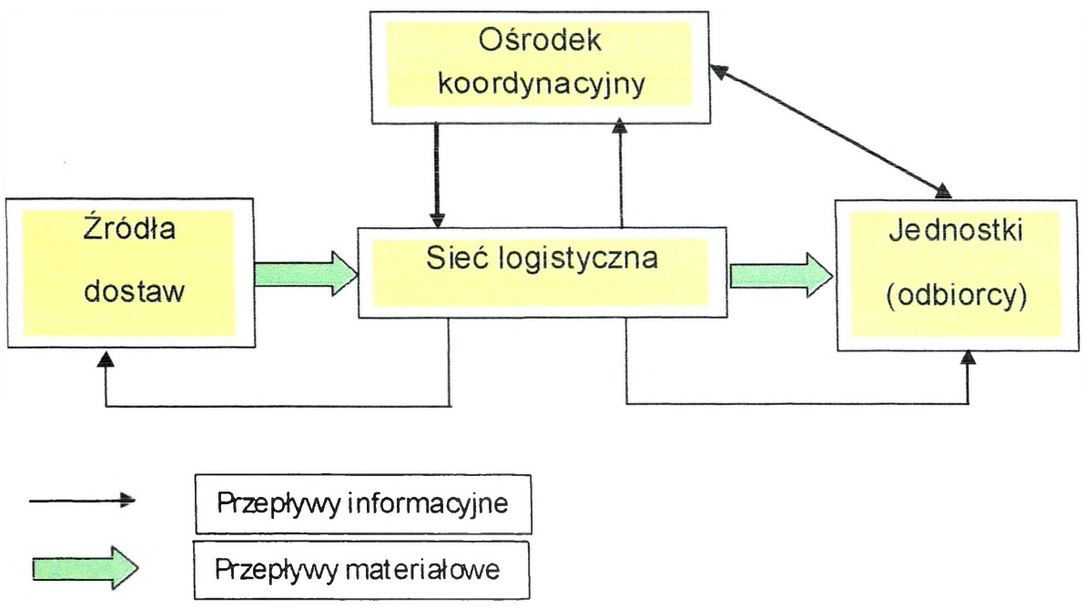
W zakresie modelowania ***podsystemu medycznego*** symulator sieci logistycznych powinien umożliwiać:

- modelowanie stanów osobowych z podziałem żołnierzy na specjalności wojskowe oraz osób cywilnych z możliwością ich różnicowania w zakresie stopnia zaangażowania w działania;
- modelowanie strat bojowych (z rozróżnieniem rannych i zabitych) oraz występowania przypadków określonych chorób;
- modelowanie procesu leczenia obejmującego powrót żołnierzy do działania;
- symulację ewakuacji rannych i zabitych z pola walki środkami transportu ogólnego i specjalistycznego (wariantowo);
- zaopatrywaniu w krew i materiały medyczne;
- symulowanie funkcjonowania systemu meldunkowego niezbędnego do zgodnego z procedurami monitorowania aktualnego stanu rannych, chorych i zabitych w określonych jednostkach.

W zakresie modelowania podsystemu ***transportu i ruchu wojsk oraz infrastruktury wojskowej*** symulator sieci logistycznych powinien umożliwiać:

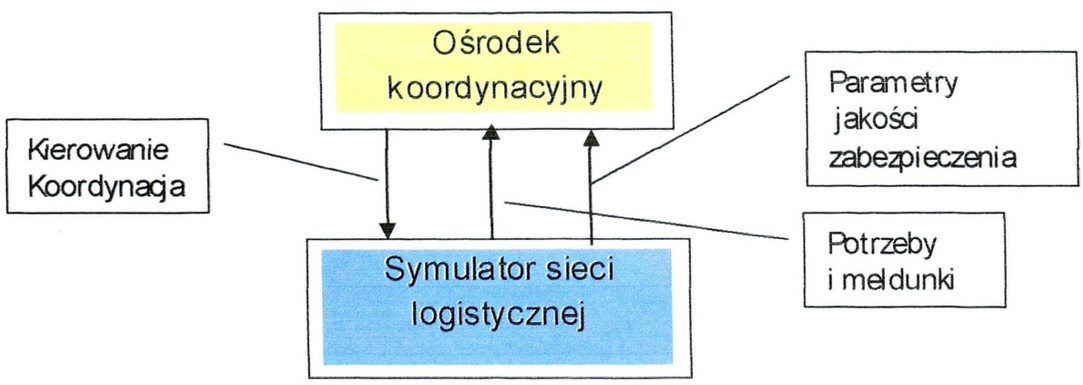
- symulowanie budowy odpowiedniej infrastruktury transportowej (samoloty i samochody transportowe, okręty, wagony, barki);
- tworzenie dowolnej sieci transportowej (drogowej, kolejowej, wodnej śródlądowej i rurociągowej) w zależności od potrzeb ćwiczących;
- symulowanie przerzutu wojsk wraz z uzbrojeniem i sprzętem przy pomocy odpowiednich środków transportu z zachowaniem zasad realizmu i obowiązujących przepisów doktrynalnych;
- symulowanie transportu środków materiałowych i wyposażenia z zachowaniem norm ładowności, parametrów czasowych dotyczących prac przeładunkowych i przejazdu kolumn oraz możliwych strat losowych i związanych z oddziaływaniem przeciwnika.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej wymagania zadaniem symulatora sieci logistycznych jest funkcjonalne zastąpienie struktur połączonych informacyjnie z ośrodkiem koordynacji zabezpieczenia logistycznego (rys.3.1). Nazwy ośrodek koordynacji użyto świadomie pomimo że nie występuje jako komórka w dokumentach doktrynalnych ale odzwierciedla rolę zespołu prowadzącego eksperymenty lub biorącego udział w ćwiczeniach z wykorzystaniem systemów symulacyjnych w celu optymalizacji rozwiązań w zakresie budowania i optymalizacji sieci logistycznych oraz doskonalenia umiejętności kształtowania optymalnych przepływów w tych sieciach.



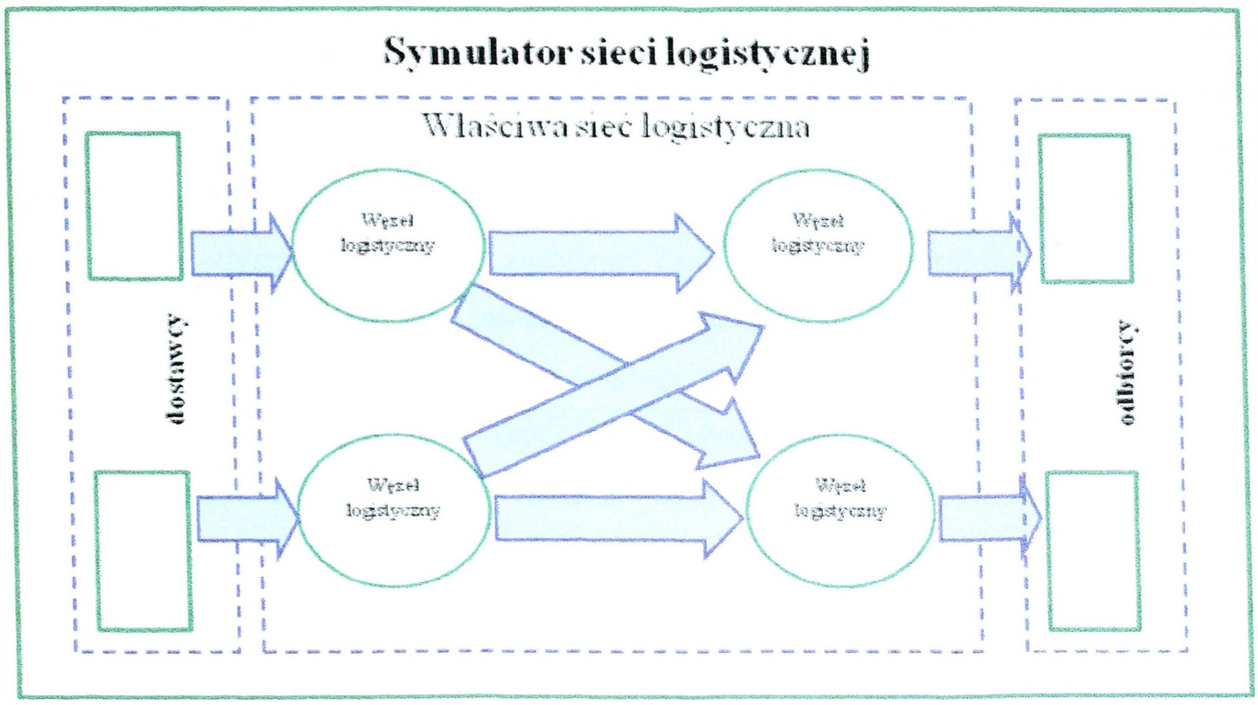
Rysunek 3.1. Schemat przepływów w systemie logistycznym

Źródło: Opracowanie własne



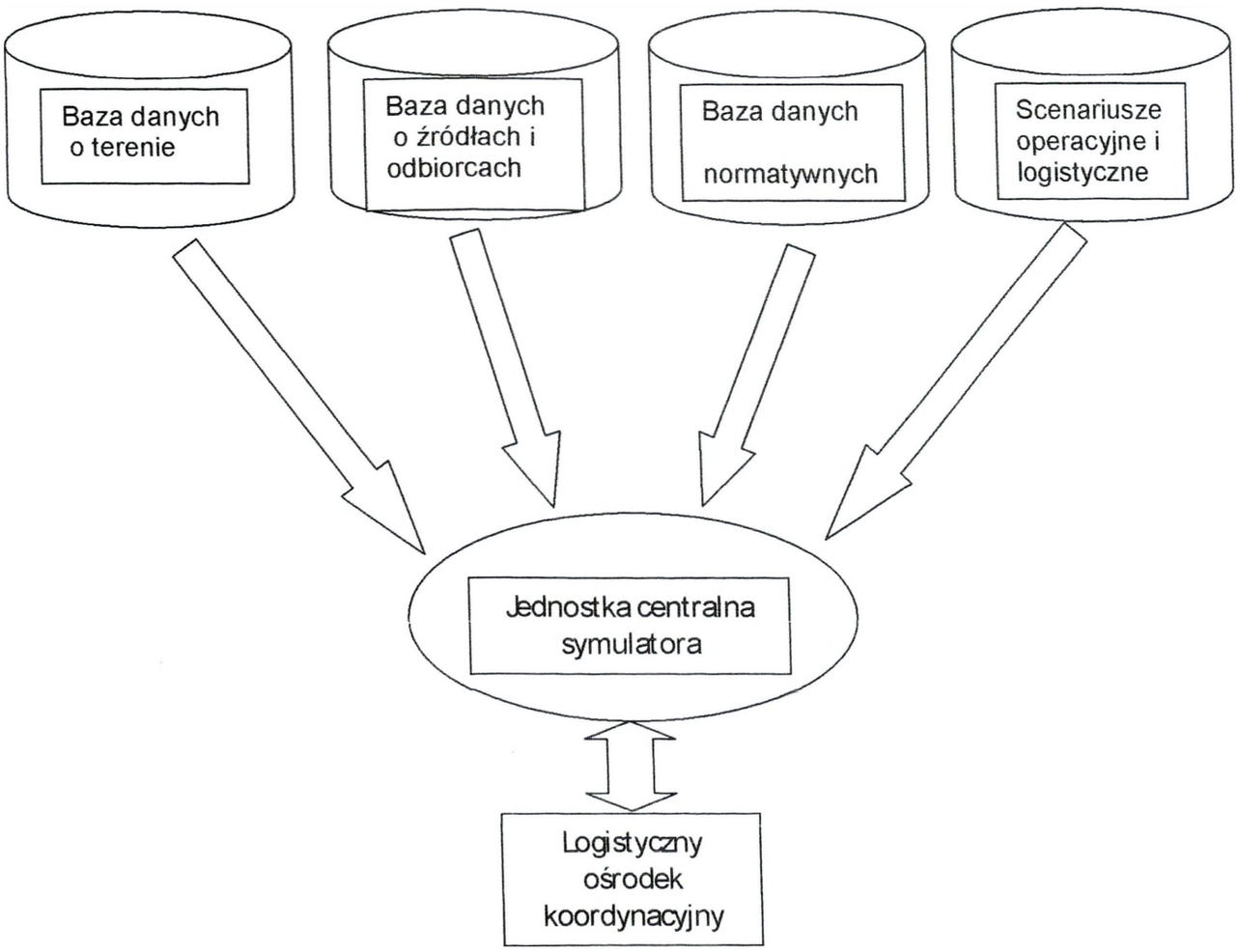
Rysunek 3.2. Schemat kooperacji ośrodka koordynacyjnego logistyki z symulatorem sieci logistycznej

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 3.3. Schemat strukturalny symulatora sieci logistycznej

Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 3.4. Schemat struktury informacyjnej symulatora sieci logistycznej

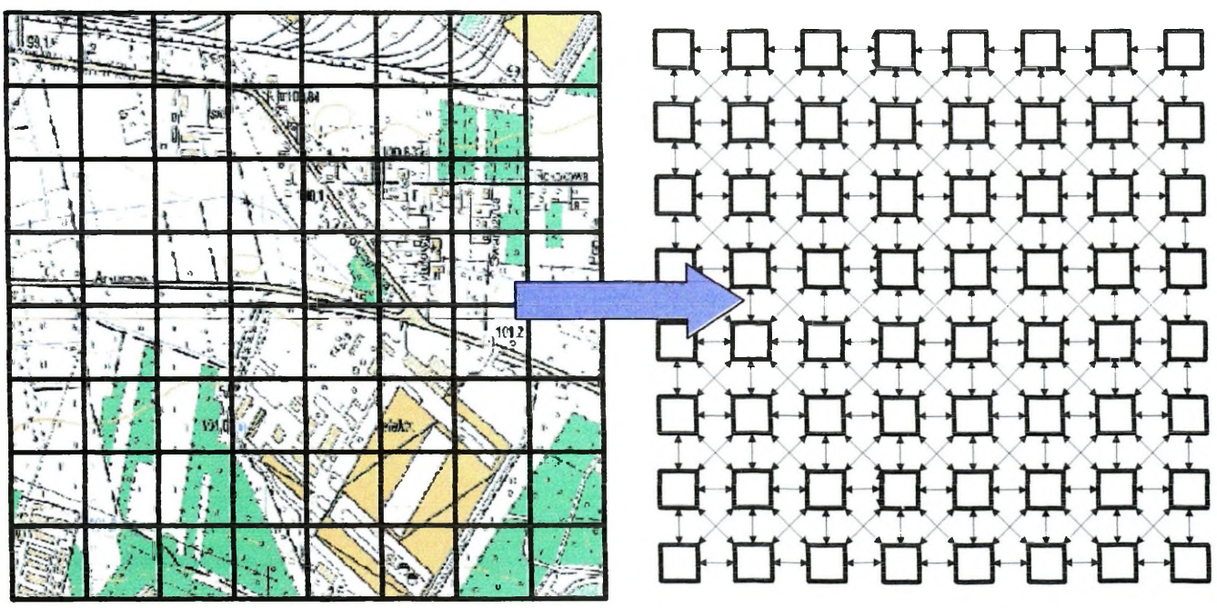
Źródło: Opracowanie własne

Symulator sieci logistycznych aby mógł spełniać zdefiniowane uprzednio wymagania i był zdolny do współpracy z ośrodkiem koordynacji zabezpieczenia logistycznego zgodnie ze schematem zaprezentowanym na rysunku 3.2 musi swoim zakresem oprócz modelu właściwej sieci logistycznej obejmować również modele źródeł zaopatrzenia łącznie z ich możliwościami dystrybucyjnymi i zasobami oraz modele odbiorców z ich potrzebami w zakresie zaopatrzenia i usług co zaprezentowano na rysunku 3.3.

Aby tak określony model sieci logistycznej umożliwiał adekwatną reprezentację realnych sytuacji niezbędne jest wyposażenie symulatora w odpowiednią bazę wiedzy zaprezentowaną schematycznie na rysunku 3.4. Baza danych o terenie działań jest niezbędna w celu określenia możliwości transportowych. Powinna zawierać dane dotyczące ukształtowania terenu, sieci drogowej i kolejowej, hydrologii, infrastruktury komunikacyjnej typu mosty czy tunele stanowiące „wąskie gardła" przy dużej intensywności ruchu. Baza danych o źródłach zaopatrywania oprócz ich lokalizacji powinna zawierać ofertę towarową oraz możliwości przeładunkowe. Baza odbiorców to zestaw danych dotyczących zaopatrywanych jednostek. Zestaw ten oprócz danych o liczebności, strukturze, wyposażeniu i uzbrojeniu powinien zawierać również potrzeby w zakresie zaopatrzenia i usług z rozbiciem na asortymenty oraz charakterystykę posiadanych przez jednostkę ogniw logistycznych. Baza danych o normatywach to zbiór norm zużycia eksploatacyjnego i bojowego środków materiałowych, normy eksploatacyjne sprzęty, czasy odtwarzania zdolności technicznej sprzętu czy też przywracania zdrowia rannym i chorym, Zawiera zestaw współczynników niezbędnych do zastosowania matematycznych modeli określających pośrednio potrzeby w zakresie zabezpieczenia logistycznego. Ponieważ zasadniczym wariantem zabezpieczenia logistycznego jest wspieranie działań bojowych jednostek wojsk operacyjnych stąd też dualny charakter bazy scenariuszy. Jednostka centralna symulatora to element przetwarzający dane z baz w czasie rzeczywistym w oparciu o odpowiednie modele matematyczne. Generuje bieżące dane sytuacyjne w tym meldunki o potrzebach w zakresie zaopatrzenia wynikających z bieżącego zużycia i strat oraz potrzeby w zakresie usług obejmujące między innymi potrzeby remontowe, ewakuacyjne, medyczne itp.

3.3. Wnioski

Oprócz JTLS w symulacyjnych badaniach sieci symulacyjnej może być wykorzystany SSWSO Złocień, który przeznaczony jest do prowadzenia ćwiczeń dowódczo - sztabowych na szczeblu taktycznym do brygady włącznie. Wśród własności różniących ten system od opisywanego uprzednio jedną z ważniejszych jest inny model odwzorowania terenu. W tym systemie „jednostką" terenu działań jest kwadrat o boku 200m w odróżnieniu od stosowanych w JTLS siatki sześcioboków o przekątnej 8 lub 16 km. Zastosowanie znacznie mniejszych jednostek powierzchniowych umożliwi radykalne zwiększenie dokładności szczególnie w przypadku działań na niewielkim obszarze. Podobne rozwiązania są stosowane w innych systemach symulacyjnych szczebla taktycznego. Zastosowanie mniejszych elementów podziału terenu może mieć znaczenie dla dokładności badań sieci o niewielkiej rozległości. Działania na dużych obszarach, w skali operacyjnej, powodują spadek znaczenia dokładności poprzez wzrost zarówno elementarnych jednostek jak i znaczną rozległość sieci logistycznych. Konstrukcja modelu terenu w postaci siatki kwadratów dla systemu Złocień polega na przekształceniu mapy wektorowej (np. w formacie VPF) na siatkę kwadratów o boku 200m, wygenerowanie siatki wysokościowej DTED oraz wyliczenie charakterystyk terenowych dla kwadratów takich jak: rzeźba terenu (maksymalna różnica wzniesień, średnia wysokość), stopień zabudowy, rodzaj i stopień pokrycia (akwen wodny, rzeka, bagna i podmokłe łąki, zabudowania, zadrzewienie -zakrzewienie, roślinność).



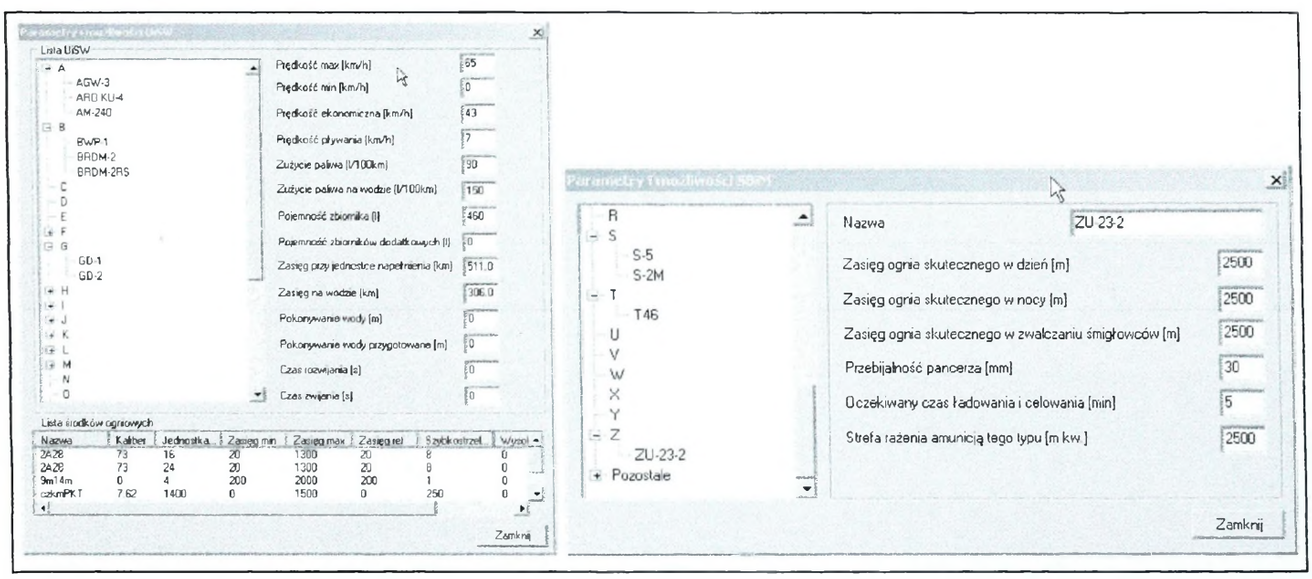
Rysunek 3.5. Przygotowanie mapy terenowej w systemie złocień – sieć kwadratów o boku 200m
Źródło: Dokumentacja SSWSO Złocień

Na podstawie charakterystyk terenowych możliwe jest wyznaczenie współczynnika osłabienia prędkości w kwadracie dla pojazdów kołowych i gąsienicowych. W kwadraty terenu wpisane są również: stopień skażenia, stopień przygotowania inżynieryjnego terenu do obrony, pola minowe, „pojemność" kwadratu (zdolność do pomieszczenia jednostek podstawowych i obiektów w kwadracie) oraz części jednostek, które się w nich znajdują (podstawowa jednostka -kompania zajmuje obszar o rozmiarze 4x4 kwadraty). Ponadto na kwadratach opisane są dodatkowe funkcje związane z rodzajami wojsk (warunki radioelektroniczne, warunki skażeń, warunki inżynieryjne) oraz walką i działaniami wojsk (funkcja określająca liczbę zabitych żołnierzy pozostawionych w kwadracie przez każdą z jednostek podstawowych stron, funkcja określająca liczbę uszkodzonego sprzętu UiSW pozostawionego w kwadracie przez jednostki podstawowe stron, funkcja określająca zbiór identyfikatorów jednostek i obiektów znajdujących się w kwadracie).

Bardzo istotnym zestawem danych wykorzystywanych w symulacji działań logistycznych w systemie SSWSO Złocień są słowniki:

- Uzbrojenia i Sprzętu Wojskowego (UiSW),
- Środków Bojowych i Materiałowych (ŚBiM).

Zawierają one parametry taktyczno – techniczne sprzętu i uzbrojenia oraz środków bojowych i materiałów istotne z punktu widzenia wykorzystywanych modeli symulacyjnych. Wartości wyświetlone w oknie dialogowym stanowią dane referencyjne dla modeli elementów symulacyjnych systemu (np. algorytmów ubywania zasobów stron konfliktu). W przypadku UiSW dodatkowo wypełniana jest lista środków ogniowych skojarzonych z wybranym UiSW.



Rysunek 3.6. Okna parametrów i możliwości UiSW oraz ŚBiM

Źródło: Dokumentacja SSWSO Złocień

System pozwala na podgląd stanu UiSW oraz ŚBiM posiadanych przez określoną jednostkę w określonym czasie.

Uzbrojenie i środki walki możliwe do wykorzystania podczas tworzenia scenariuszy dla systemu SSWSO Złocień zawarte są w słowniku UiSW. Lista elementów słownika UiSW przypisana jednostce lub stanowisku dowodzenia definiuje wykaz przypisanych UISW. Informacje o rodzajach UiSW są pobierane z bazy operacyjnej

Środek ogniowy może być związany (zainstalowany) z określoną platformą uzbrojenia i środków walki, do prawidłowego działania potrzebuje odpowiedniego rodzaju środków bojowych i materiałowych. W bazie danych SCENA (baza do tworzenia scenariuszy w systemie SSWSO) środki ogniowe występują w strukturze słownika środków ogniowych możliwych do wykorzystania podczas tworzenia scenariuszy (słownik ŚO).

Środki bojowe i materiałowe możliwe do wykorzystania podczas tworzenia scenariuszy zawarte są w słowniku ŚBiM. Lista elementów słownika ŚBiM przypisana jednostce lub stanowisku dowodzenia definiuje wykaz przypisanych ŚBiM. Informacje o rodzajach ŚBiM są pobierane z bazy operacyjnej.

Jednostki logistyczne w systemie pozwalają na realizację zadań zgodnie z ich przeznaczeniem (w ramach zadań Centrum zabezpieczenia działań) tj: zaopatrywanie materiałowe, zabezpieczenie medyczne oraz zabezpieczenie techniczne.

Poszczególne zadania realizowane przez jednostki logistyczne to:

1. Zadania jednostek zaopatrzenia:
   - rozwijanie obiektów zaopatrzenia;
   - zaopatrywanie;
   - zwijanie obiektów zaopatrzenia;
2. Zadania jednostek medycznych:
   - rozwijanie obiektu medycznego;
   - ewakuacja medyczna;
   - zwijanie obiektu medycznego;
3. Zadania jednostek zabezpieczenia technicznego:
   - rozwijanie obiektu technicznego;

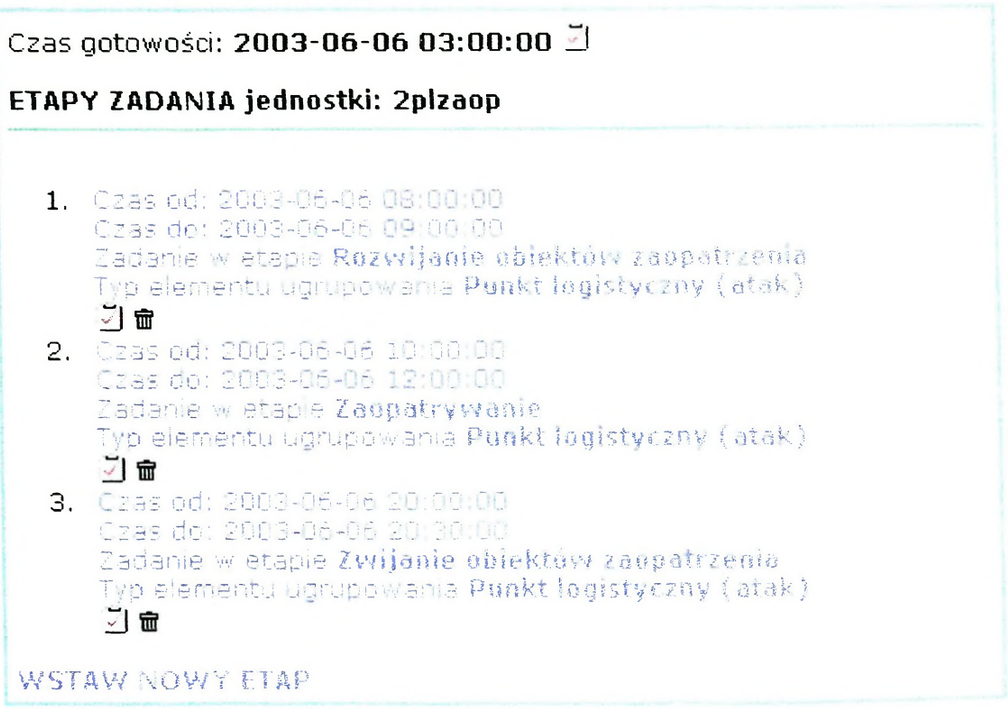
- ewakuacja techniczna;
- zwijanie obiektu technicznego;

4. Zadania jednostek zaopatrzenia

Zadania jednostek zaopatrzenia związane są z pełnieniem przez nie podstawowej funkcji zaopatrywania pododdziałów w środki bojowe i materiałowe.

W systemie SSWSO Złocień wyróżnia się następujące typy zadań logistycznych:

- rozwijanie obiektów/urządzeń logistycznych;
- zaopatrywanie pododdziałów w Bim;
- zwijanie urządzeń logistycznych.



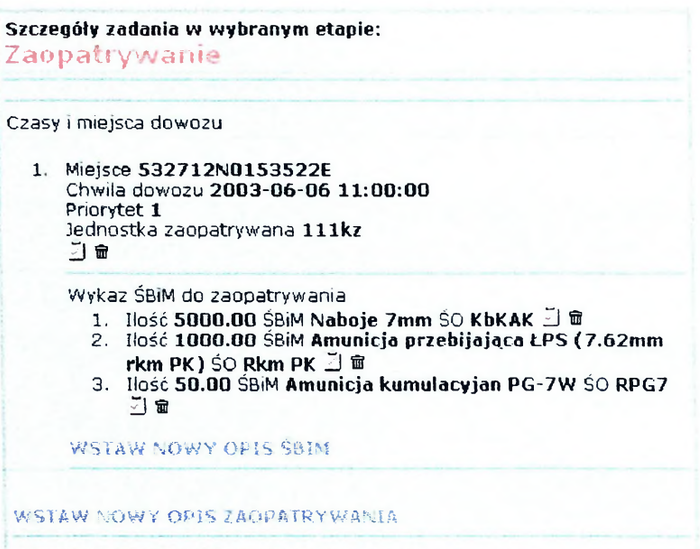
Rysunek 3.7. Przykładowe zadanie dla jednostki zaopatrzenia

Rozwinięcie urządzeń logistycznych jest warunkiem koniecznym do tego, by jednostka zaopatrzenia mogła realizować zadanie zaopatrywania. Postawienie zadania rozwijania obiektów zaopatrzenia (urządzeń logistycznych) polega na zdefiniowaniu obszaru, w którym urządzenie logistyczne ma być rozwinięte. Obszar ten opisany jest przy pomocy czterech punktów.



Rysunek 3.8. Wprowadzanie danych do zadania rozwijania obiektów zaopatrzenia

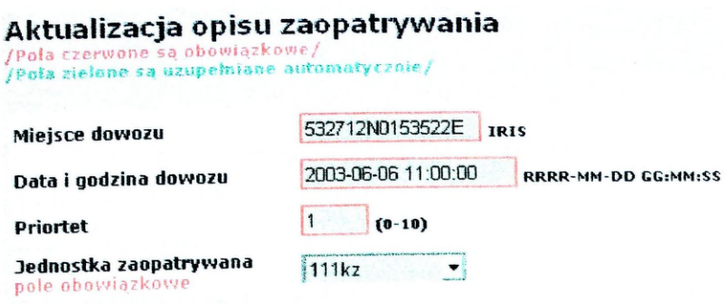
Realizacja zadania zaopatrywania jest podstawową funkcją realizowaną przez jednostki zaopatrzenia. Zaopatrywanie polega na dostarczaniu określonych środków bojowych i materiałowych do wskazanych jednostek, w odpowiednie miejsce i w odpowiednim czasie.



Rysunek 3.9. Przykładowe zadanie zaopatrywania

Zadanie zaopatrywania jest kolekcją elementów, z których każdy opisuje pojedynczą dostawę zadanych środków do pojedynczego odbiorcy. Dane wiodące wprowadzane dla takiego elementu to:

- czas i miejsce dowozu środków;
- priorytet realizacji dostawy;
- jednostka zaopatrywana.



Rysunek 3.10. Wprowadzanie podstawowych danych w zadaniu zaopatrywania

Rozdział 4

SIEĆ LOGISTYCZNA JAKO OBIEKT BADAŃ SYSTEMOWYCH W ASPEKCIE BEZPIECZEŃSTWA

4.1. Wprowadzenie

Warunki społeczno-polityczne pierwszej dekady XXI wieku są konsekwencją przemian systemowych końca minionego stulecia. Szczególną rolę w przemianach stosunków społecznych i politycznych spełniła rewolucja technologiczna - często stymulowana potrzebami bezpieczeństwa i obronności. Konsekwencją rozwoju technologii informacyjnych oraz wysokiej dynamiki dyfuzji wiedzy z obszaru mikroelektroniki, telekomunikacji i informatyki była transformująca się gospodarka i wyłanianie się społeczeństwa informacyjnego.[51] Efektem transformacji jest „nowa gospodarka" określana mianem gospodarki opartej na wiedzy (GOW), w której dostęp do informacji i wiedzy stał się równie istotny jak dostęp do innych zasobów mających strategiczne znaczenie. Efekty związane z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i wykorzystaniem informacji mają wartość społeczną i ekonomiczną.[52] Istotną cechą wyłaniającego się społeczeństwa informacyjnego jest cyfryzacja technik i technologii informacyjnych (ICT) oraz usieciowienie systemów informacyjnych, a w konsekwencji wirtualizację struktur organizacyjnych, co przyniosło koncepcje organizacji sieciowych. Wpłynęło to na przyspieszenie globalizacji gospodarki światowej i jej systemów finansowych, wzrost liczby relacji międzyludzkich, zwiększanie ich zasięgu i intensywności w sferze masowego komunikowania społecznego. Na szczególną uwagę zasługuje globalizacja systemów informacyjnych (telekomunikacja satelitarna i sieci komputerowe) a przede wszystkim powstanie Internetu (1990) i jego, w zasadzie niekontrolowany rozwój oraz integracja (konwergencja) systemów telekomunikacyjnych i systemów informatycznych (systemy teleinformatyczne) oraz systemów masowego komunikowania.[53]

---

[51] L.Zacher, Transformacje społeczeństw od informacji do wiedzy. Wyd. C.H.Beck, Warszawa 2007.
[52] P.Sienkiewicz, Wartość informacji w systemach zarządzania organizacja. AGH, Kraków 2009.
[53] P.Sienkiewicz, H.Swieboda, *Edukacyjne determinanty rozwoju społeczeństwa informacyjnego.* Zeszyty Naukowe WWSI, Nr 2, Warszawa 2007. Rośnie, z roku na rok, znaczenie Internetu oraz technologii

Technologie informacyjne i komunikacyjne stały się podstawowym czynnikiem rozwoju cywilizacyjnego, silnie stymulującym wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Obecnie technologie informacyjne odpowiadają za jedną czwartą wzrostu PKB i 40% wzrostu produktywności w Unii Europejskiej, bowiem udział ICT w unijnym PKB sięga 6,5%.[54] Całość polskiego rynku telekomunikacyjnego utrzymuje tempo wzrostu około 5% rocznie. Usługi internetowe stały się częścią gospodarki, charakteryzują się najwyższym współczynnikiem wzrostu (5,9 procent w okresie 2006-2007).[55] Zaletą sektora ICT są silne powiązania z innymi sektorami gospodarczymi, które generują dodatkowe korzyści.

Warunkują w znacznym stopniu poziom jakości życia społeczeństwa (w ujęciu ekonomicznym, społecznym).[56]

Procesy modernizacyjne oparte na technologiach wspierane są instytucjonalnie, również finansowo w ramach unijnych programów sektorowych i narodowych, regionalnych i operacyjnych, tworzonych według zaleceń Komisji Europejskiej (załącznik I).[57] Aktualną procedurą wspierającą rozwój społeczeństwa informacyjnego w Polsce jest *Strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce do roku 2013*.[58] Wśród zasad i postulatów prorozwojowych znalazły się propozycje zwiększające poczucie bezpieczeństwa poprzez eliminację zagrożeń cyfrowych (teleinformatycznych). Dla podniesienia poziomu bezpieczeństwa, a także świadomości społecznej i kultury bezpieczeństwa, podjęto inicjatywy takie, jak: *Ku europejskiej polityce w zakresie wyposażenia obronnego* (marzec 2003), Europejska Strategia Bezpieczeństwa: *Bezpieczna Europa w lepszym świecie* (grudzień 2003) i Raport Grupy Osobistości: *Badanie na rzecz Bezpiecznej Europy* (marzec 2004),

---

internetowych, jak np. dostępu do stron WWW, poczta elektroniczna, coraz większe znaczenie ma jako infrastruktura dla telekomunikacji typu VoIP (*Voice over Internet Protocol*) telefonia internetowa, IP TV(*Internet Protocol Television)* przesyłanie sygnału telewizyjnego w sieciach opartych o protokół IP, telefonii komórkowej nowej generacji. Szczególne znacznie technologii internetowych wiąże się z efektywną realizacją połączeń wykorzystywanych przez repozytoria danych i aplikacje o znaczeniu krytycznym dla działania biznesu (banki, giełdy) i wojska.

[54] IP/07/453 roczne sprawozdanie z realizacji inicjatywy i2010.

[55] GUS, Wykorzystanie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych w przedsiębiorstwach w 2007r., Warszawa.

[56] P. Sienkiewicz, H. Świeboda, i in. *Bezpieczeństwo obywateli RP jako czynnik jakości* życia. AON, Warszawa 2009.

[57] W ramach promocji Społeczeństwa Informacyjnego Komisja Europejska wydała wiele dokumentów zawierających zalecenia, konkretne programy i rozwiązania mające na celu przyśpieszenie transformacji krajów Unii Europejskiej do społeczeństwa informacyjnego, w których często podawane były przybliżone daty ich wdrożenia.

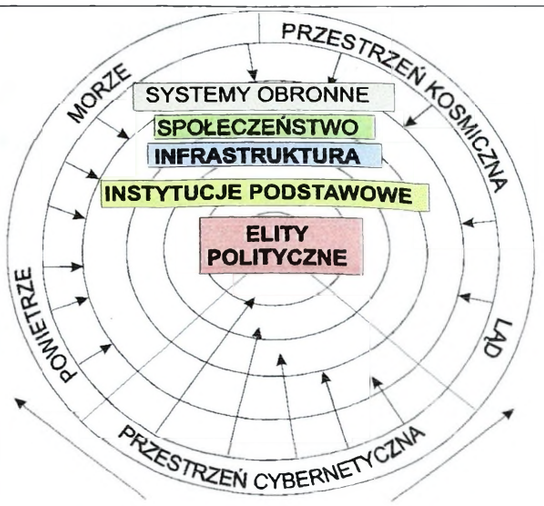
[58] http://www.mswia.gov.pl/strategia/; Dokument ten spójny jest z kluczowymi dokumentami określającymi strategiczne kierunki rozwoju Polski, takimi jak: Strategia rozwoju kraju 2007-2015, Narodowymi ramami odniesienia 2007-2013; Strategicznym planem rządzenia. Strategia ta uwzględnia priorytety europejskiej polityki w dziedzinie SI wynikające z założeń Strategii Lizbońskiej i inicjatyw e-Europe – społeczeństwo informacyjne dla wszystkich oraz jej kontynuacji i2010 – europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia. http://ukie.gov.pl .

przygotowano podwaliny pod 7 program ramowy badań nad bezpieczeństwem wprowadzany od 2007 roku.

Wraz z coraz większym uzależnieniem od technologii wszystkich niemal sfer życia społecznego, pojawiła się kategoria Krytycznej Infrastruktury Państwa (KIP), której naruszenie może spowodować istotne zagrożenia bezpieczeństwa państwa, obniżenie jego zdolności obronnych i rozwojowych.[59] Należy zwrócić uwagę na tendencję ewolucji KIP ku swoistej „sieci różnorodnych sieci", wśród których sieci logistyczne zajmują szczególne miejsce. W rezultacie globalizacji, państwa nie są w stanie istnieć i rozwijać się w izolacji, a gospodarki stają się coraz bardziej współzależne i podatne na wszelkiego rodzaju zaburzenia, co może sprzyjać powstawaniu sytuacji kryzysowych.[60] Nastąpiła zmiana charakteru zagrożeń oraz siły ich oddziaływania. Do katalogu już istniejących zagrożeń dla bezpieczeństwa, dołączają nowe, trudne do identyfikacji i interpretacji. Stanowią one zagrożenie dla bezpiecznego rozwoju sieci logistycznych.

Dla nowego „pojałtańskiego ładu" (postmodernistycznego) oraz intensyfikacji procesów globalizacyjnych i wzrostu konfliktów o podłożu ekonomicznym, cywilizacyjnym (kulturowym), kategoria bezpieczeństwa informacyjnego stała się jednym z podstawowych elementów opisu sytuacji systemowych. Analiza sytuacji polityczno-gospodarczych w świecie oraz praktyka podejmowanych działań wykazują, że obecnie jak nigdy dotąd w historii, czynniki informacyjne decydują o sile oddziaływania państw i ich bezpieczeństwie oraz stanie bezpieczeństwa międzynarodowego, a w szczególności o przewadze zarówno w biznesie jak i na polu walki. Na przełomie wieków wprowadzono „piąty wymiar" konfliktów zbrojnych, a mianowicie „przestrzeń cybernetyczną" (rys. 4.1 i 4.2).

[59] Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym. (Dz. U. Nr 89, poz. 590).
[60] G. Soros, *Nowy paradygmat rynków finansowych*, MT Biznes, Warszawa 2008.



Rysunek 4.1. Przestrzeń zagrożeń militarnych w społeczeństwie informacyjnym

Źródło: J. Warden, *The Enemy as System*. 1995.



Rysunek 4.2. Przestrzeń zagrożeń bezpieczeństwa narodowego w społeczeństwie informacyjnym.

Źródło: P. Sienkiewicz, H. Świeboda, *Niebezpieczna przestrzeń cybernetyczna*. „Transformacje", 2006.

„Wpływ rewolucji informacyjnej na sferę militarną przejawia się w podstawowych obszarach: narzędziach wojny (technologii), prowadzeniu wojny (taktyka, operacje, organizacja sił zbrojnych) oraz charakterze wojny (strategia, cel, skala wojny)".[61] A zatem wpływ ten należy dostrzec w sferze logistyki wojskowej, co uwzględniono w Joint Visio 2020.

Cyberprzestrzeń jest środowiskiem niezwykle złożonym, niedającym się zredukować wyłącznie do Internetu. To globalna przestrzeń służąca komunikacji „wszystkich ze wszystkimi". Świadomość możliwości zwiększania znacząco asymetrycznego działania, poprzez stworzenie swoich własnych sieci, by uzyskać przewagę informacyjną, skierowało uwagę na prace nad militarnym wykorzystaniem sieci, jako podstawy nowych koncepcji prowadzenia walki zbrojnej oraz działań innych niż wojna.[62] Technologie informacyjne umożliwiają szybsze zdobycie większej i bardziej szczegółowej wiedzy oraz wzrost tzw. świadomości operacyjnej, uzyskanie i utrzymanie dominacji informacyjnej, co przyjęto jako cel wyrażony w *Joint Vision 2020*. Połączenie sensorów, satelitów i radarów oraz sieci komputerowych i komunikacyjnych z nowoczesną bronią *high-tech* przyniosło „system systemów"[63].

---

[61] Ł. Kamieński, Technologia i wojna przyszłości. Wokół nuklearnej i informacyjnej rewolucji w sprawach wojskowych. Wyd. UJ, Kraków 2009, s. 214.

[62] http://www.mon.gov.pl: Przewaga informacyjna będzie podstawowym warunkiem osiągnięcia sukcesu podkreśla się w Wizji Sił Zbrojnych RP 2030.

[63] W. Owens, *The Emerging U. S. System-of-System*. "Strategic Forum", No 63, 1996.

Spowodowało to istotne zmiany w koncepcjach prowadzenia wojny, co przyniosło pojęcia „infowar", „cyberwar", „netwar", zaś jednym z ich przykładów jest tzw. sieciocentryczne pole walki (NCW).

Podstawowymi elementami sieciocentrycznej architektury są[64][65]:

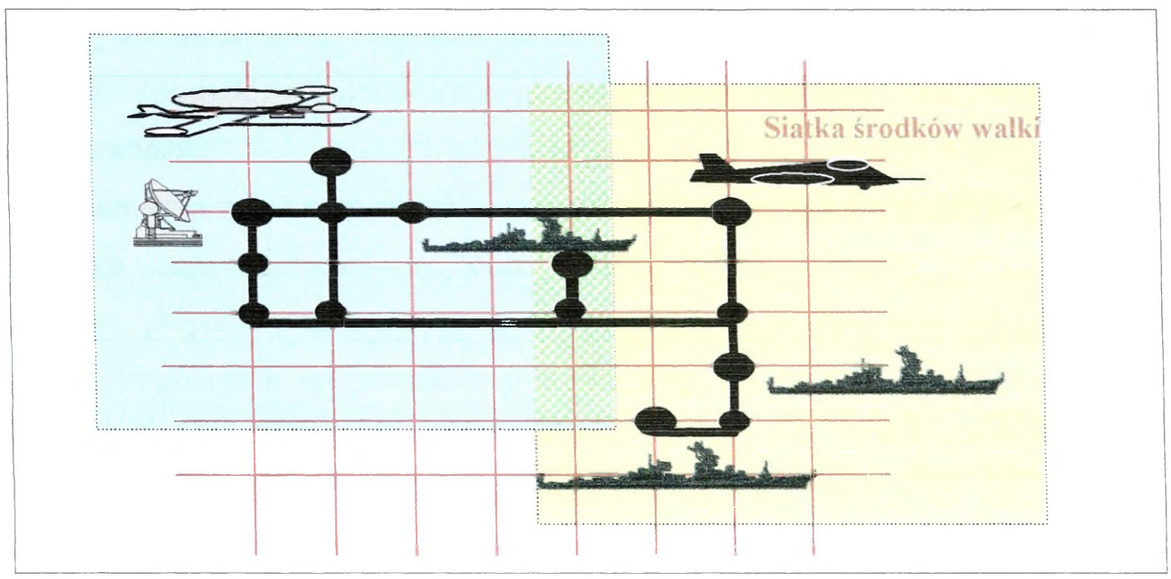
- **siatka informacyjna** (*information grid*), która zapewnia infrastrukturę dla sieciocentrycznych obliczeń i komunikacji. Infostruktura obsługuje przyjmowanie, przetwarzanie, przesyłanie, zapamiętywanie i zabezpieczenie informacji niezbędnych dla działania połączonych sił. Jest to sieć zasobów obliczeniowych umożliwiająca wykorzystanie najświeższych danych dla wspólnego planowania i analiz;
- **siatki sensorów** (*sensor grids*), które składają się z sensorów pracujących na lądzie, w powietrzu, na morzu, w przestrzeni kosmicznej oraz w cyberprzestrzeni. Elementami siatek sensorów są: sensory dedykowane, sensory stanowiące wyposażenie platform środków walki (radary, sonary na okrętach i samolotach rozpoznania, pojazdach specjalnych itp.), sensory będące indywidualnym wyposażeniem pojedynczych żołnierzy oraz inne stanowiące wyposażenie logistyczne wojsk. Siatki te zabezpieczają działalność połączonych sił w wysokiej jakości dane o sytuacji sił własnych, sił przeciwnika oraz środowisku, w jakim prowadzone są działania bojowe;
- **siatki środków walki** (*engagement grids*), które umożliwiają połączonym siłom wykorzystanie środków walki dla osiągnięcia precyzyjnie określonego efektu zarówno w czasie jak i przestrzeni. Jest to zatem system skoordynowanych środków walki, umieszczonych na różnorakich platformach (okręty, samoloty, czołgi), umożliwiający jak najszybsze przeciwstawienie się zagrożeniom[66].

---

[64] P.Sienkiewicz, D.Mąka, Sieciocentryczna infrastruktura procesów decyzji. ZN AON 2008

[65] G.R. Maddison, *The Naval C4I Way Ahead – A Blueprint for 2010*. Materiały NG/5 NATO, s. 44.

[66] Na rys. 4.4 zaznaczono schematycznie siatki sensorów i środków walki - efektorów (z zaznaczonymi węzłami, przy czym grubszym punktem węzłowym oznaczono dodatkowo platformy niosące dane sensory lub efektory) rozpięte na siatce informacyjnej. Przykładowo, pokazano węzeł należący do obu siatek (okręt wyposażony w środki rozpoznania, środki walki i system dowodzenia). Połączenia pomiędzy sensorami i efektorami wszystkich przykładowych platform oznaczono grubszą linią. Cienkie linie siatki pokazują potencjalne możliwości połączeń na potrzeby systemów dowodzenia. Widać tu wyraźną nadmiarowość takiej siatki oraz otwartość na kolejne, włączane do systemu platformy



Rysunek 4.3. Siatki sensorów i środków walki rozpięte na siatce informacyjnej

Źródło: R. Rugała. Elementy Koncepcji Operacji Sieciocentrycznych (NCO) w aspekcie Architektury Systemów Dowodzenia. OBR CTM Gdynia 2003

Istotą tych koncepcji jest nie tylko silne uzależnienie efektywności bojowej (potencjału bojowego) sił zbrojnych od technologii teleinformatycznych, lecz założenie, iż możliwe jest osiągnięcie celów polityczno-militarnych w „cyberprzestrzeni" za pomocą środków informacyjnych. W szczególności, w wyniku „cyberataków" może nastąpić „paraliż" systemów łączności, rozpoznania i dowodzenia sił zbrojnych systemów logistycznych, oraz innych komponentów systemu bezpieczeństwa narodowego, albo zakłócenie (destabilizacja, unieruchomienie) poszczególnych podsystemów krytycznej infrastruktury państwa (administracji służb publicznych, energetyki, bankowości, transportu i komunikacji, zaopatrywania w gaz, żywność, wodę).[67]

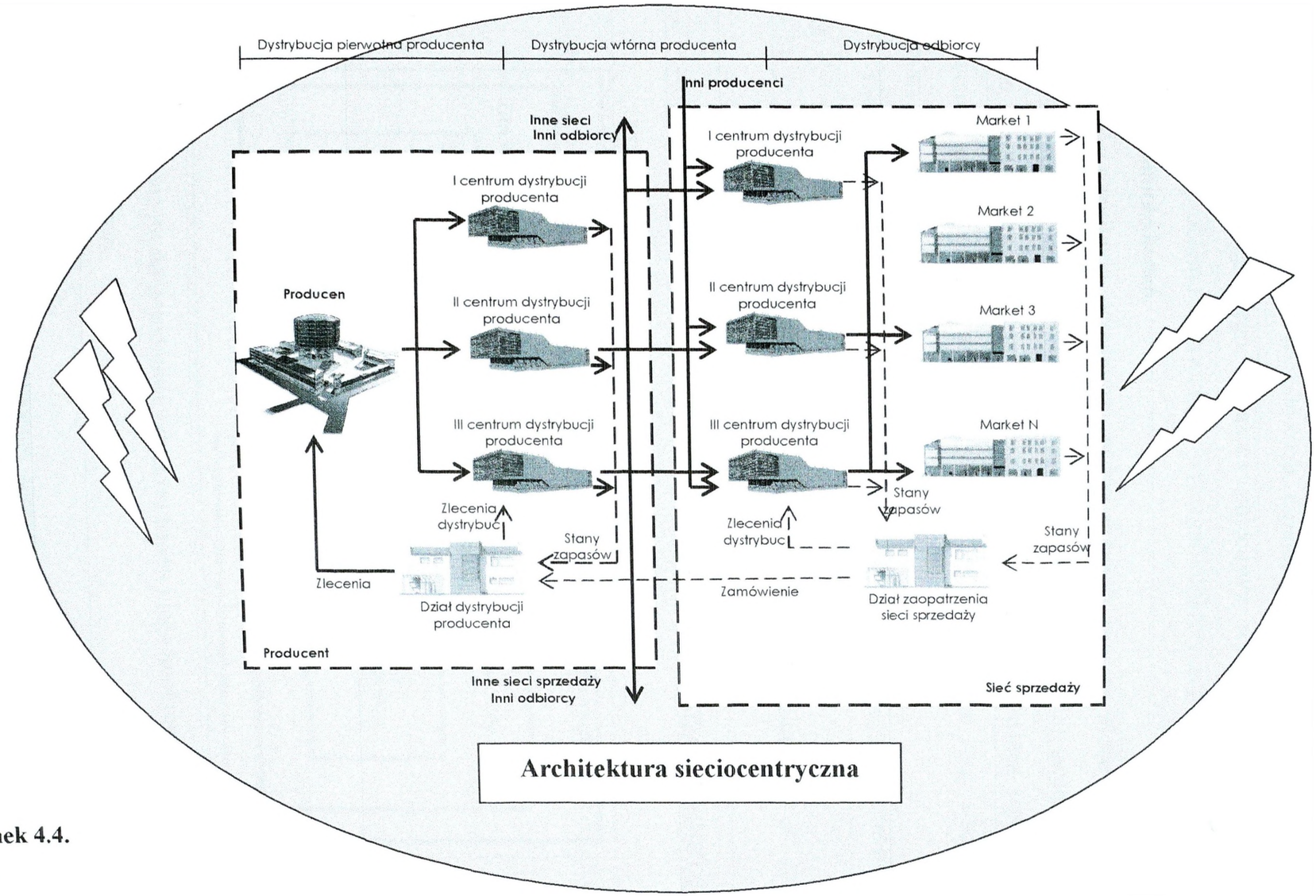
W celu uzyskania przewagi informacyjnej będą prowadzone działania w przestrzeni cybernetycznej dzięki powołanym w przyszłości wojskom informacyjnym. Wojska te będą integrowały siły i środki rozpoznania i walki elektronicznej, działań psychologicznych oraz działań w środowisku cybernetycznym. Implementacja w praktyce kształtujących się obecnie koncepcji sieciocentrycznego pola walki, w pełni usieciowi Siły Zbrojne RP, w perspektywie 20-25 lat. Systemy rozpoznania będą bazować na wielospektralnych aktywnych i pasywnych sensorach rozpoznawczych (cyfrowe kamery, skanery, radary, urządzenia elektroniczne).[68]

[67] P. Sienkiewicz, H. Świeboda, Sieci teleinformatyczne jako instrument państwa – walka informacyjna i szpiegostwo elektroniczne. PISM, Warszawa 2009.
[68] Wizja Sił Zbrojnych RP 2030.

Również wyposażenie żołnierzy przyszłości będzie w coraz większym stopniu wykorzystywać elektronikę. Współcześnie armia jest wyposażona w sprzęt do komunikacji satelitarnej, czujniki, mikroprocesory, wytrzymałe laptopy ze skomplikowanym oprogramowaniem.

Nadmierna wiara w możliwości pozytywnego rozwoju, którego główną siłą sprawczą jest postęp naukowo-techniczny oraz „scjentystyczne" postawy wobec środowiska naturalnego, przyniosły zjawisko niedostrzegania lub bagatelizowania niszczycielskich sił przyrody, wywołanych np. naruszeniem równowagi ekologicznej. Były one i są istotną przyczyną zagrożeń dla bezpieczeństwa rozwoju społecznego. Ponadto pojawiły się nowe – obok dotychczasowych i nie do końca zidentyfikowanych – choroby cywilizacyjne, będące istotną przyczyną zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi. Rozwój globalnych systemów informacyjnych, to społeczeństwo informacyjne i gospodarka oparta na wiedzy, ale również nowe zagrożenia (np. cyberterroryzm). Skłania to do zmiany paradygmatu w badaniach nad zjawiskiem bezpieczeństwa i podjęcia wyzwania poznawczego: odejścia od redukcjonistycznego (monodyscyplinarnego) ujęcia i przejścia do ujęcia holistyczno-systemowego (interdyscyplinarnego)[69]. Istnieje potrzeba kompleksowych badań systemowych nad efektywnością sieci logistycznych i ich bezpieczeństwem.

[69] P. Sienkiewicz, H. Świeboda, Wybrane metody naukowych badań nad bezpieczeństwem i obronnością. AON, Warszawa 2008, s.31.


Dystrybucja pierwotna producenta
Dystrybucja wtórna producenta
Dystrybucja odbiorcy
Inni producenci
Inne sieci
Inni odbiorcy
I centrum dystrybucji producenta
II centrum dystrybucji producenta
III centrum dystrybucji producenta
Producen
Zlecenia dystrybuc
Stany zapasów
Zlecenia
Dział dystrybucji producenta
Producent
Inne sieci sprzedaży
Inni odbiorcy
I centrum dystrybucji producenta
II centrum dystrybucji producenta
III centrum dystrybucji producenta
Market 1
Market 2
Market 3
Market N
Stany zapasów
Zlecenia dystrybuc
Stany zapasów
Zamówienie
Dział zaopatrzenia sieci sprzedaży
Sieć sprzedaży
Architektura sieciocentryczna

Rysunek 4.4.

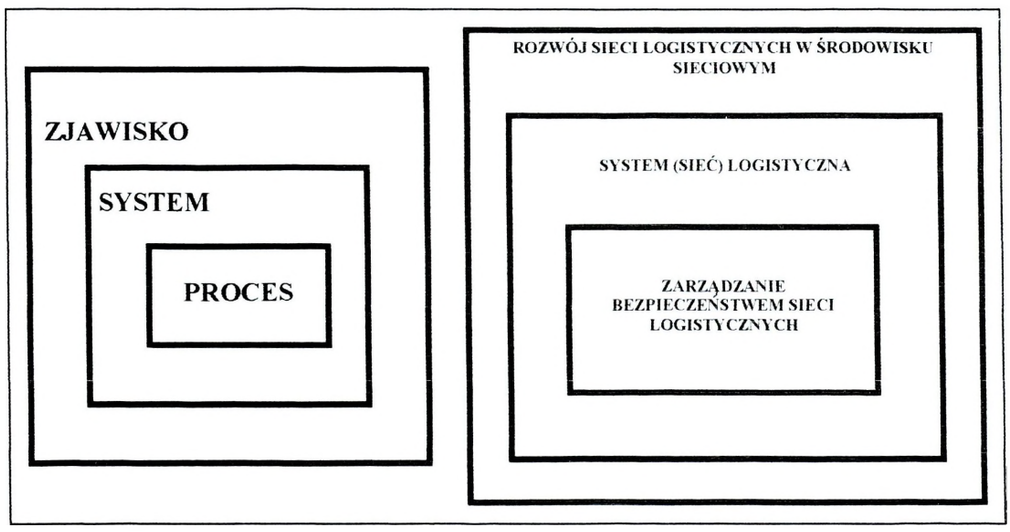
4.2. Przedmiot badań w analizie systemowej

Świadomość potrzeby podjęcia badań nad sieciami logistycznymi spowodowała konieczność przyjęcia założeń wyjściowych, ograniczeń i wymagań, zgodnie z postulatami racjonalizmu metodologicznego.[70] Zakres pojęciowy wynikający z podjętego tematu i sformułowanego problemu badawczego, wymagał konkretyzacji i koniecznych redukcji dla określenia przedmiotu badań.

W celu określenia przedmiotu badań przyjęto swoistą hierarchię: zjawisko (byt, wyróżniony fragment rzeczywistości będący przedmiotem poznania), system (złożony obiekt, w którym zjawisko się realizuje, bądź stanowi siłę sprawczą mającą wpływ na sposoby przejawiania się zjawiska) i procesy (realizowany w systemie ciąg zdarzeń będących przyczyną bądź skutkiem zmian zjawiska).[71]

Tak pojmowany przedmiot badań znalazł w rozprawie następującą konkretyzację (rys. 4.5):

- zjawisko: rozwój cywilnych i wojskowych sieci logistycznych;
- system: SYSTEM (sieć) LOGISTYCZNA;
- procesy: ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM SIECI LOGISTYCZNYCH (z uwzględnieniem specyfiki NCW);



Rysunek 4.5. Ogólny model przedmiotu (obiektu) badań i jego konkretyzacja

Źródło: opracowanie własne.

---

[70] Według P.Sienkiewicza cechami konstytuwnymi racjonalizmu metodologicznego są: (1) Logiczne uporządkowanie (dziedzin myśli, pojęć, twierdzeń, argumentów). (2) Oparcie wiedzy na doświadczeniu. (3) Esencjalizm (wnikanie w „istotę", analiza, szukanie tego, co ważne). (4) Równowaga między wiedzą intersubiektywną, a indywidualnymi przekonaniami. (źródło: *Wybrane metody naukowych badań nad bezpieczeństwem i obronnością*. AON, Warszawa 2008, s.34).

[71] W trakcie dyskusji na seminarium doktoranckim przyjęto, jako kategorie opisu przedmiotu badań: zjawiska, systemy, procesy, zdarzenia.

Zmieniające się uwarunkowania ekonomiczne, technologiczne i polityczno-gospodarcze sprawiają, że problem rozwoju i bezpieczeństwa sieci logistycznych jest stale aktualny, a wydarzenia ostatnich lat sprawiły, że wzrosły obawy przed coraz częstszymi atakami z wykorzystaniem cyberprzestrzeni. Zagrożenia informacyjne jako przedmiot badań, eksplorowano z wykorzystaniem dwóch różnych metod i technik badawczych. Jedną grupę tworzą metody oparte na modelach formalnych (metody badań operacyjnych, sztuczne sieci neuronowe), natomiast drugą - techniki heurystyczne (scenariusze, oceny ekspertów). Ponadto, ze względu na społeczny aspekt zjawiska, zastosowane są techniki wywiadów i ankietowania. W pierwszym etapie przyjętej procedury badawczej, skoncentrowano uwagę na czynnikach rozwoju sieci logistycznej, w tym będących bezpośrednim skutkiem rozwoju ICT (prognozowanie ataków na bezpieczeństwo sieci logistycznej).

Zarządzanie bezpieczeństwem rozwoju sieci logistycznych związane jest ściśle z problemami ewaluacji ryzyka zagrożeń, które mogą być przyczyną obniżenia efektywności zabezpieczania logistycznego podmiotów gospodarczych i wojskowych.

4.3. Cel badań

Badania naukowe w obszarze bezpieczeństwa państwa, rozwoju sieci logistycznych ze względu na rozległość powiązań strukturalno-funkcjonalnych oraz prawnych ograniczeń działających w niej systemów, są niezwykle złożone. Wynika to ze złożoności i różnorodności tych systemów, które charakteryzują się:

- wielofunkcyjnością wynikającą z faktu, że ze względu na zasady bezpieczeństwa formułuje się zbiory różnorodnych wymagań, które grupuje się stosownie do obszaru przyszłego, planowanego funkcjonowania systemów;
- złożonością struktury systemów logistycznych;
- dużą liczbą podsystemów wchodzących w skład badanych systemów, pozostających w różnych relacjach intra- i intersystemowych oraz dużą liczbą wielorakich relacji z bliższym i dalszym otoczeniem (w tym elementami architektury sieciocentrycznej);
- specyfiką i dynamiką procesów zachodzących w systemach logistycznych oraz zewnętrznych oddziaływań (wymuszeń), o charakterze losowym (stochastycznym);
- dużym zasięgiem przestrzennym systemów, brakiem jednoznaczności granic między elementami systemów logistycznych a ich środowiskiem;

- rozproszonym systemem sterowania procesami informacyjno-decyzyjnymi (np. wiele ośrodków decyzyjnych, brak jasnego zakresu odpowiedzialności itp.);
- rozwiniętą, otwartą i rozległą teleinformatyczną infrastrukturą, znajdującą się w stanie permanentnego rozwoju.

Podjęte badania miały także zapewnić osiągnięcie typowych celów eksploracji, a mianowicie:

- zaspokojenie ciekawości badacza i jego pragnienia lepszego zrozumienia przedmiotu badań;
- zbadanie możliwości podjęcia szerszych badań;
- opracowanie metod, które zostaną użyte w dalszych badaniach.

Z tak określonych celów eksploracji, wynikają zgodnie z ogólną procedurą przedsięwzięć badawczych, dwa podstawowe cele badawcze: poznawczy i utylitarny.

Cel poznawczy dotyczy analizy obserwowanych zjawisk: poziomu rozwoju sieci logistycznych i zagrożeń informacyjnych dla ich bezpieczeństwa oraz ich negatywnych skutków. W obszarze poznawczym lokalizują się badania nad przydatnością metod prognozowania zagrożeń informacyjnych (modeli prognozowania), a w szczególności wykorzystania metod symulacji komputerowej i dostępnych modeli typu JTLS i Złocień, analizy szeregów czasowych, sztucznych sieci neuronowych, oraz klasycznych matematycznych modeli badań operacyjnych, scenariuszy i badań sondażowych opinii społecznej, a także ocen ekspertów.

Cel utylitarny wiąże się z potrzebą określenia kierunków i sposobów zarządzania bezpieczeństwem sieci logistycznych z wykorzystaniem współczesnych metod badań systemowych.

Główny cel badań to opracowanie modelu systemu zarządzania bezpieczeństwem sieci logistycznych, wykorzystującego analizę systemową sytuacji zagrożeń informacyjnych, wraz z metodami prognozowania zagrożeń i ewaluacji ryzyka.

1. Z celu głównego wynikają cele szczegółowe, a mianowicie:
   - Identyfikacja zagrożeń bezpieczeństwa sieci logistycznych.
   - Określenie relacji między bezpieczeństwem sieci logistycznych a bezpieczeństwem ekonomicznym państwa oraz zaspokojeniu potrzeb logistycznych wojsk w sytuacjach kryzysowych i konfliktowych.

- W jakich sytuacjach zagrożenie bezpieczeństwa sieci logistycznej może stanowić zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego oraz efektywności bojowej wojsk?
- W jakim stopniu cechy środowiska sieciocentrycznego mogą wpływać na bezpieczeństwo i efektywność sieci logistycznych?
- Jaka jest użyteczność modeli symulacji komputerowych w badaniu efektywności i bezpieczeństwa systemów logistycznych?

2. Prognozowanie zagrożeń dla bezpieczeństwa sieci logistycznych
   - Jakie procedury analityczno-ocenowe i decyzyjne należy stosować dla rozpoznawania zagrożeń dla bezpieczeństwa i efektywności systemów logistycznych?
   - Które z modeli prognozowania są adekwatne i w jakich warunkach oraz jaki horyzont czasowy jest właściwy dla wyznaczonych prognoz rozwoju sieci logistycznych?
   - Jakie warunki musza być spełnione, by można było stosować w praktyce zarządzania bezpieczeństwem i efektywności systemów logistycznych modele symulacyjne w tym JTLS i ZŁOCIEŃ?
3. Zarządzanie ryzykiem zagrożeń dla bezpieczeństwa systemów logistycznych
   - Jakie interpretacje oraz metody (modele) ewaluacji ryzyka należy stosować? Jakie interpretacje oraz metody (modele) ewaluacji ryzyka należy stosować?
   - Czy dostępne modele symulacyjne mogą znaleźć zastosowanie w analizach bezpieczeństwa zarządzania sieciami logistycznymi?
4. Model zarządzania bezpieczeństwem systemów (sieci) logistycznych
   - Czy w oparciu o dokonane analizy możemy w wybranych obszarach zbudować model zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym państwa?
   - Czy metodyki prognozowania zagrożeń informacyjnych mogą być zastosowane w systemie zarządzania bezpieczeństwem informacyjnym RP?

Przedstawione powyżej problemy i kwestie szczegółowe nie wyczerpują wszystkich zagadnień, które należało podjąć realizując projektowane badania. Uzyskanie odpowiedzi na powyższe pytania (problemy) wiązało się z:

- dokonaniem analizy występujących zagrożeń w obszarze militarnym i niemilitarnym sieciocentrycznego środowiska bezpieczeństwa narodowego sieci logistycznych RP;

- przeprowadzeniem badań z wykorzystaniem pakietu Statistica i Excel w celu:
  - oceny efektywności sieci logistycznych oraz optymalizacji decyzji logistycznych;
  - weryfikacji metod oceny efektywności sieci logistycznej i prognozowania zagrożeń ich bezpiecznego rozwoju;

Sformułowane problemy skłaniają do przyjęcia określonych hipotez. Hipotezy stanowią stwierdzenia, co do których istnieje pewne prawdopodobieństwo, że są właściwym rozwiązaniem sformułowanych poprzednio problemów badawczych. Inaczej mówiąc, są oczekiwanymi przez badacza wynikami planowanych badań.[72] Tworzy się je określając związek między zmiennymi zależnymi i niezależnymi. Hipotezy badawcze powinny być: (1) jasno sformułowane, (2) konkretne (specyficzne), (3) poddawać się weryfikacji empirycznej za pomocą metod badawczych oraz (4) nie zawierać sądów wartościujących.[73]

Sformułowano następujące hipotezy:

Hipotezy ogólne:

1. Wzrost zagrożeń (informacyjnych) może powodować obniżenie poziomu bezpieczeństwa i efektywności sieci logistycznych.
2. Obniżenie poziomu bezpieczeństwa sieci logistycznych może powodować obniżenie poziomu bezpieczeństwa ekonomicznego państwa (lub) efektywności bojowej wojsk?
3. Środowisko sieciocentryczne z określoną platformą teleinformatyczną jest istotnym czynnikiem rozwoju sieci logistycznych.
4. Metody badań operacyjnych (modele zaopatrzenia, transportu, zapasów, obsługi, itp.) są istotnym czynnikami racjonalizacji decyzji logistycznych, lecz dotyczą stosunkowo mało złożonych sytuacji problemowych.
5. Metody symulacji komputerowej (deterministycznej i stochastycznej) stanowią obecnie podstawowe instrumentarium badań systemowych współczesnych sieci logistycznych.

Ze względu na wielowątkowość badań, doboru i kwalifikowania zmiennych dokonano, kierując się zasadą stosowalności i skuteczności w przyjętej sytuacji problemowej oraz zgodnie z metodologią określającą, *że* „przez zmienne niezależne rozumie się czynniki

---

[72] „Hipotezą nazywa się wszelkie twierdzenia częściowo tylko uzasadnione, przeto także wszelki domysł, za pomocą, którego tłumaczymy dane faktyczne, a więc też i domysł w postaci uogólnienia, osiągniętego (...) na podstawie danych wyjściowych". T.Kotarbiński, *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*. Wrocław 1961.

[73] C.Frankfort-Nachmias, D.Nachmias, *Metody badawcze w naukach społecznych*, Wyd. Zysk i S-ka, Poznań 2001, s.78.

powodujące określone zmiany w innych czynnikach (zmiennych), a przez zmienne zależne – czynniki, podlegające wyraźnym wpływom ze strony zmiennych niezależnych".[74]

Złożony, interdyscyplinarny charakter problemu badawczego, wymusza przyjęcie jednolitej podstawy metodologicznej w postaci „metametody" - analizy systemowej, gwarantującej spełnienie warunków założonych w hipotezach,[75] zaś metody symulacji komputerowej stanowią metodę badań nad rozwojem, efektywnością i bezpieczeństwem sieci logistycznych.

4.3. Metody, techniki i narzędzia badawcze

W obszarze nauk społecznych, do których należą nauki wojskowe, od dawna stosowano podejście (ujęcie) systemowe[76], choć nie zawsze świadomie i konsekwentnie.[77] Korzysta się również z dorobku innych nauk dostosowując narzędzia badań do potrzeb, np. statystyki, modelowania matematycznego, technik sondażowych, ankiet, itp.

Szczególne zainteresowanie wojskowymi zastosowaniami analizy systemowej przypada na okres pełnienia funkcji sekretarza obrony przez R. McNamarę, który przyciągnął do Departamentu Obrony ekspertów z RAND, zaś wspomniana praca Hitcha i McKeana zyskała miano „biblii Pentagonu". Na potrzeby Pentagonu opracowano wówczas metodę PPBS (*Planning, Programming, Budgeting System*) wraz z technikami analizy typu „koszt-efekt" stosowanymi w odniesieniu do programów rozwoju systemów uzbrojenia i techniki wojskowej oraz systemów logistycznych. Miały one na celu:

- *Dać kierującemu polityką obronności ogólne kształty finansowe i nakłady pracy rzeczowej, niezbędne do realizacji każdego systemu uzbrojenia;*

---

[74] M.Łobocki, *Metody,...*, 1978, op.cit., s.48.

[75] P.Sienkiewicz, *Analiza systemowa*. Bellona, Warszawa 1995.

[76] Początki analizy systemowej sięgają końca lat 40 minionego stulecia, gdy w 1948 roku z funduszy fundacji Forda utworzono RAND Corporation. Trzon personelu rekrutował się spośród pracowników Douglas Aircraft Corporation. RAND zorganizowano i subsydiowano na polecenie gen. Arnolda, dowódcy sił powietrznych z okresu II wojny światowej, który powołał tę instytucję, aby „zdobyć najlepsze umysły i skierować je na zagadnienia przyszłości". Stworzona tam analiza systemowa stanowiła w istocie rozwinięcie wcześniejszych doświadczeń w dziedzinie badań operacyjnych na gruncie tzw. ujęcia (podejścia) systemowego. W latach 1952-1954 RAND otrzymał zlecenie na wykonanie kompleksowej ekspertyzy z zakresu budowy i eksploatacji baz lotnictwa strategicznego, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów logistycznych. Efektem tego projektu był 1 mld USD oszczędności, co stanowiło prawie 30% kosztów całego przedsięwzięcia.
W klasycznej pracy Ch. Hitcha i R. McKeana, w rozdziale pt. „Logistyka" uwagę skoncentrowano na rozwiązywaniu problemów zaopatrzenia i dystrybucji części zamiennych dla uzbrojenia i techniki wojskowej, ekonomiczności funkcjonowania baz i magazynów, początkach i czasie trwania cyklu (łańcucha) dostaw oraz problemach wyboru wariantu najlepszego spośród alternatywnych zestawów części wymiennych itp. W pracy tej dominują problemy analizy i oceny efektywności systemów wojskowych.

- *Przedstawić stosunek efektywności do nakładów dla tych programów, aby kierownictwo mogło ocenić, czy dodatkowe korzyści, jakich się spodziewa, są warte tych nakładów w porównaniu z innymi sposobami wykonywania tego samego zadania;*
- *Rozciągnąć na okres pięcioletni ocenę kosztów związanych z tymi programami;*
- *Dać ocenę siły wojskowej i kosztów jej utrzymania przez zgrupowanie sił strategicznych i sił taktycznych niezależnie od tego, jaki rodzaj sił zbrojnych nimi dysponuje.*

Tabela 4.1. Istota analizy systemowej

Istota analizy systemowej

ANALIZA SYSTEMOWA
- Jest zbiorem metod i technik analitycznych, ocenowych i decyzyjnych, służących racjonalnemu rozwiązywaniu systemowych sytuacji decyzyjnych,
- Jest badaniem wspomagającym działania osób odpowiedzialnych za decyzje lub linie postępowania w warunkach niepewności i ryzyka.

ANALIZA SYSTEMOWA
ma na celu
określenie pożądanego działania lub linii postępowania przez rozpoznanie i rozważenie dostępnych wariantów oraz porównanie przewidywanych ich, bliższych i dalszych, następstw.

Źródło: Piotr Sienkiewicz, *Analiza systemowa*, Warszawa 1995

Edward Quade istotę analizy systemowej wyraził następująco: *analiza systemowa jest formalnym i jawnym badaniem wspomagającym działania osób odpowiedzialnych za decyzje lub linii postępowania w określonej sytuacji charakteryzującej się niepewnością.*[78] Ma ona na celu określenie pożądanego działania lub linii postępowania przez rozpoznanie i rozważenie dostępnych wariantów oraz porównanie ich przewidywanych następstw. Sformułował również ogólne wskazówki dla analityków systemów:

- Koncentruj uwagę na formułowaniu problemów decyzyjnych jako całości.
- Orientuj się na określony cel.
- Nigdy nie wykluczaj alternatywnych wariantów bez ich analizy w kontekście efektywności, kosztów i ryzyka.
- Wysuwaj hipotezy i prawdopodobne wnioski w początkowej fazie analizy.
- Akcentuj problem, a nie model.

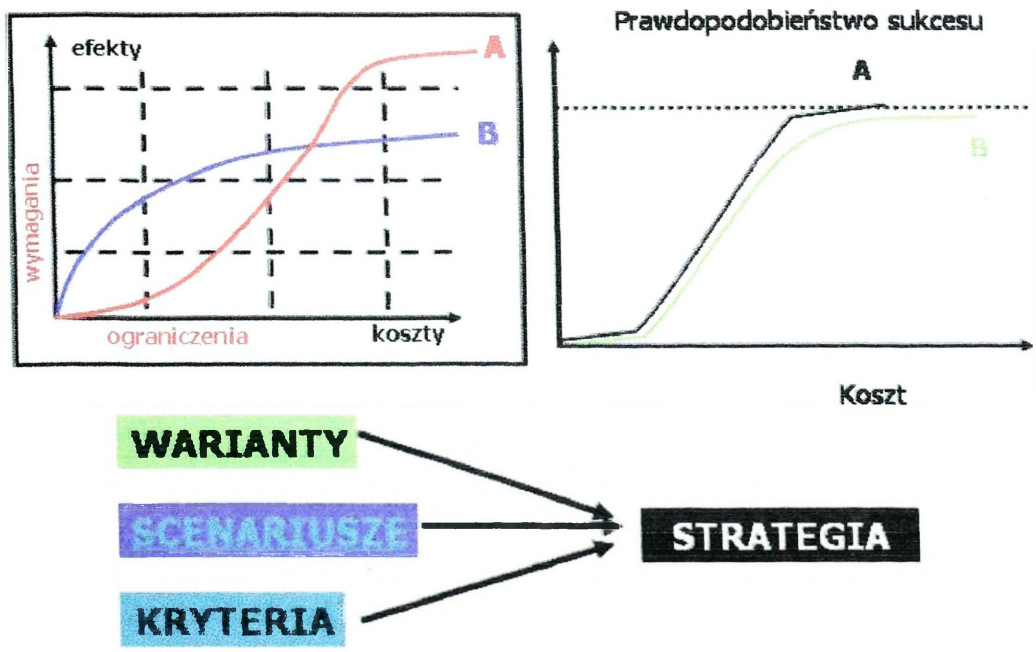
[77] P. Sienkiewicz, Współczesne badania systemowe. Cz.II – teorie, analiza, inżynieria. Transformacje (w druku).

- Unikaj przeceniania modeli matematycznych i obliczeń komputerowych, kosztem intuicji.
- Analizuj strategię i taktykę przeciwnika.
- Posługuj się świadomie niepewnością i ryzykiem.
- Odrzucaj nadmiar szczegółów.
- Wykorzystuj opinie ekspertów.

Sama natomiast analiza systemowa obejmuje cztery podstawowe etapy:

1. Analiza celów badanej akcji lub linii postępowania.
2. Analiza możliwych sposobów osiągnięcia celów, z uwzględnieniem alternatywnych propozycji i projektów.
3. Ocena pozytywnych i negatywnych skutków każdego z możliwych wariantów postępowania, uwzględniająca niepewność i ryzyko,
4. Analiza porównawcza wariantów według różnych kryteriów i przedstawienie wyników w sposób umożliwiający decyzje (wybór).

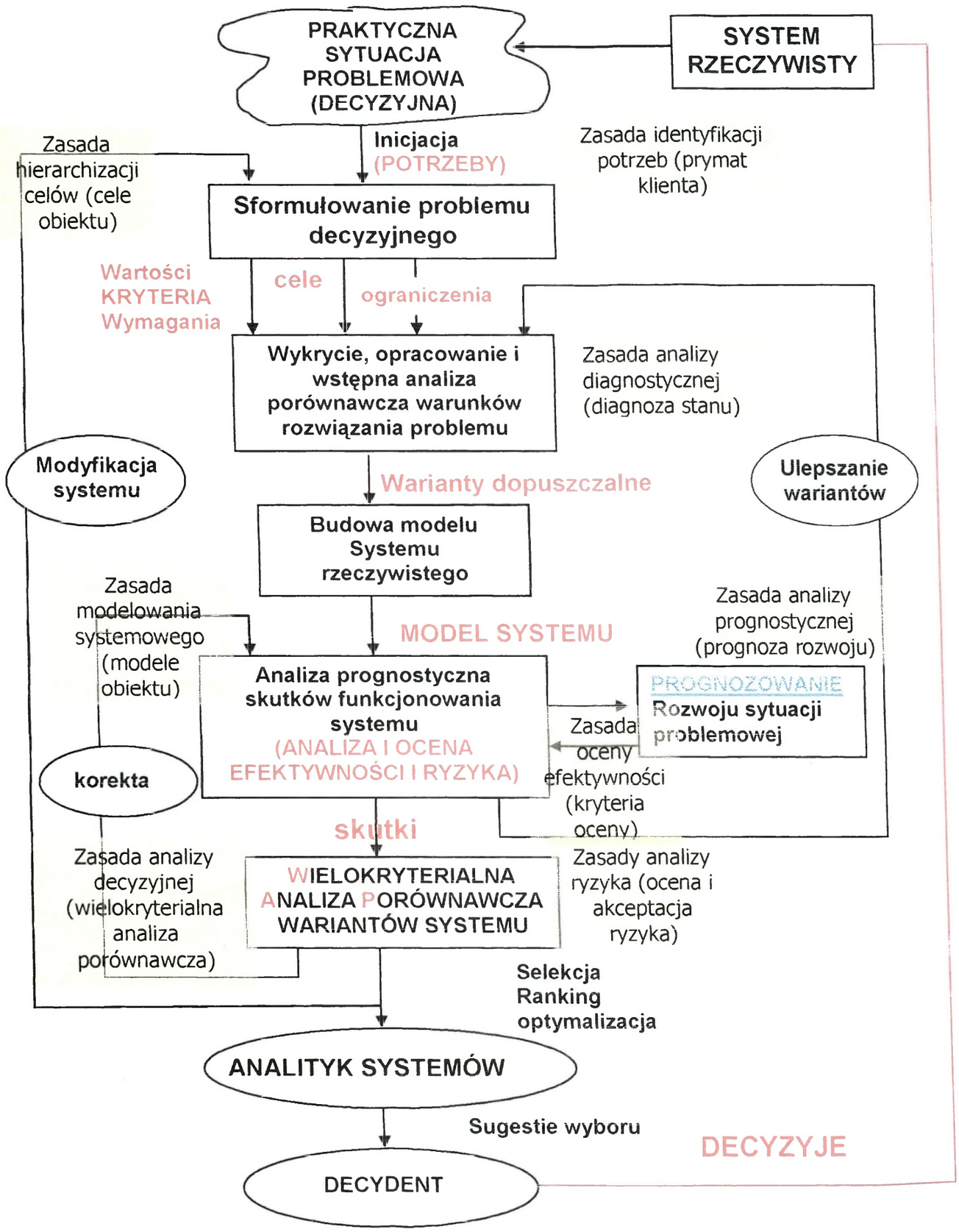
Każda sytuacja decyzyjna wiąże się z odczuwaniem w pewnym czasie świadomej potrzeby dokonania zmiany wyróżnionego fragmentu rzeczywistości, połączonej z koniecznością wyboru jednej spośród co najmniej dwóch, istniejących i akceptowanych w określonym sensie, możliwości tej zmiany.



Rysunek 4.6. Podstawowe procedury analizy systemowej

Źródło: P. Sienkiewicz, *Analiza systemowa*, Bellona, Warszawa, 1995

[78] [w:] Findeisen W., (red.), *Analiza systemowa*. WNT, Warszawa 1985



Rysunek 4.7. Ogólny schemat analizy systemowej

Źródło: opracowanie własne

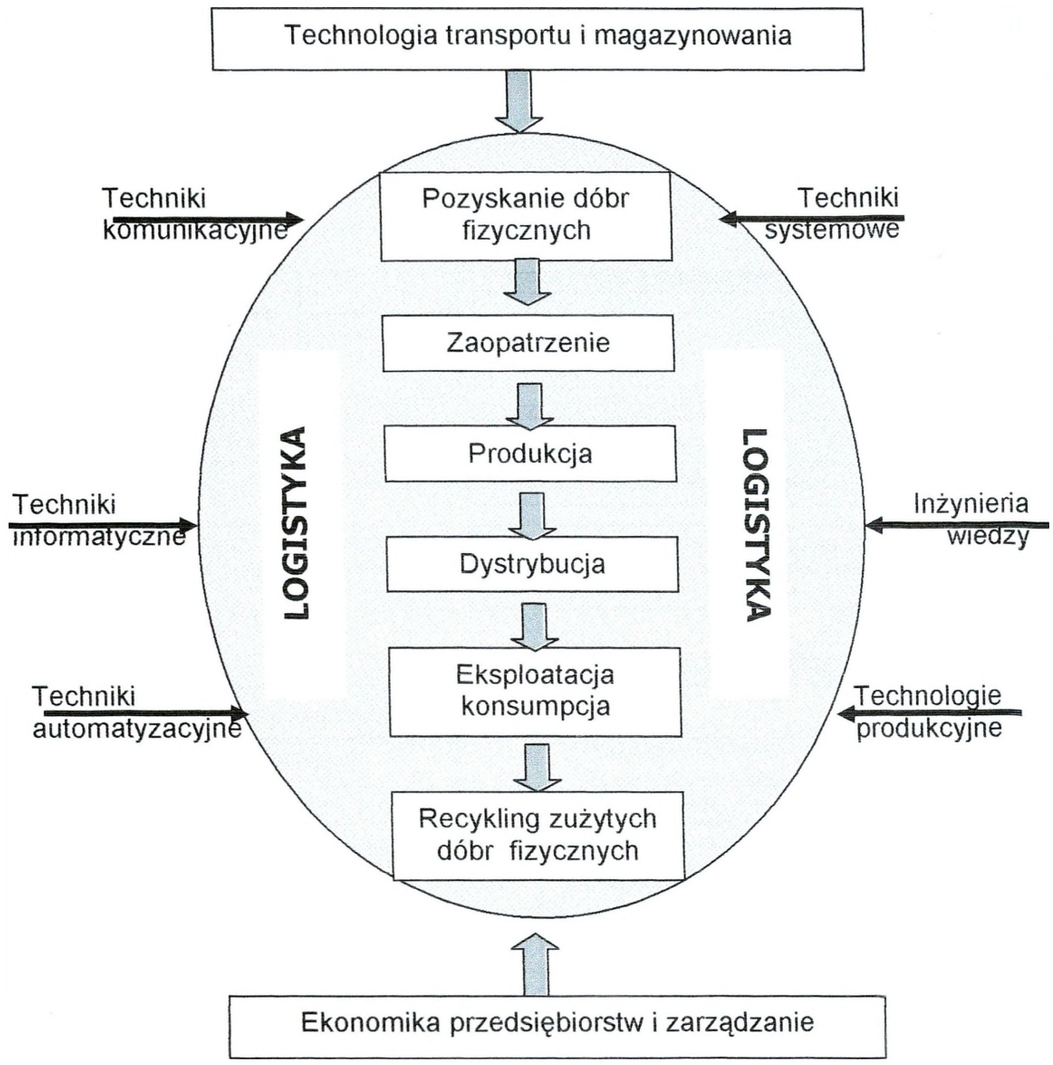
W analizie decyzyjnej analitykom przypada najczęściej udział w rozwiązywaniu takich problemów, jak:

1) wybór jednego i tylko jednego wariantu, najlepszego w sensie przyjętych kryteriów, przy czym dąży się, aby sposób wyselekcjonowania tego wariantu mógł stanowić metodę wielokrotnego, a w szczególności automatycznego, stosowania;
2) sortowanie wariantów, przy maksymalnym wykorzystywaniu wszelakich informacji, pozwalających na wyodrębnienie wariantów: „na pewno dobrych" (prawdziwych, zadowalających, itp.) i „na pewno złych" (nieprawdziwych, niezadowalających, itp.), czyli chodzi w zasadzie o określenie warunków przynależności do różnych kategorii, uzasadniających podział zbioru wariantów na kategorie (np. zaakceptowane lub odrzucone);
3) porządkowanie wariantów według np. malejącej preferencji, bądź wspomaganie klasyfikacji wariantów, co prowadzi do uporządkowania wszystkich lub niektórych wariantów ze zbioru potencjalnych decyzji;
4) opis wariantów ze względu na ich bliższe i dalsze konsekwencje (w tym skutki główne i uboczne) w sposób systematyczny i sformalizowany, co stanowi w istocie ogólną procedurę poznawcza, ukierunkowaną na wspomaganie decydentów w procesach intelektualnych (poznanie, rozumienie, ocena, wnioskowanie).

Analityk systemów zgłębiając, z pomocą decydentów i ekspertów, sytuacje decyzyjną wybiera w gruncie rzeczy pewne zasadnicze opcje, które można zlokalizować na czterech poziomach:

1) analiza przedmiotu decyzji oraz sensu swego udziału w procesie, czyli charakteru wydawanych zaleceń;
2) analiza konsekwencji i opracowanie kryteriów;
3) modelowanie preferencji globalnych i koncepcji agregacji ocen;
4) opracowanie procedur poznawczych i zaleceń organizujących proces stricte decyzyjny.

Za szerokim stosowaniem analizy systemowej w ocenie działań logistycznych przemawia jej współczesny interdyscyplinarny charakter (rys. 4.8)



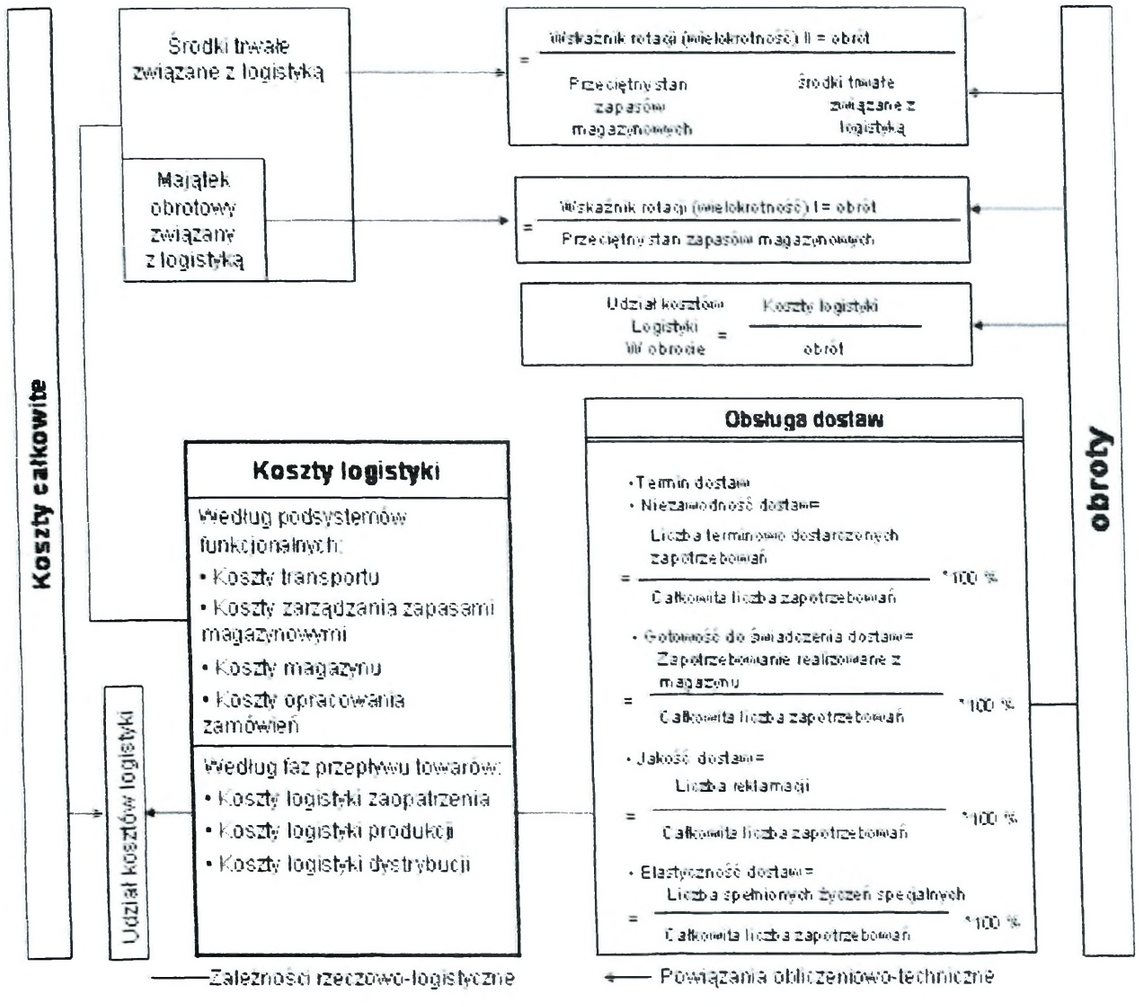
Rysunek 4.8. Interdyscyplinarny charakter logistyki

Źródło: P.Sienkiewicy , H.

Kategoria efektywności systemów stanowi niewątpliwie centralne pojęcie analizy systemowej. Kryteria oceny (*ex post i ex ante*) efektywności systemów stanowią podstawę wyborów w procesie podejmowania decyzji wariantu optymalnego (satysfakcjonującego) spośród wariantów dopuszczalnych. Należy zwrócić uwagę na dwie podstawowe sytuacje analityczno-ocenowe, a mianowicie:

1) efektywność rozpatrywana jako skuteczność działania, czyli zdolność do osiągania zamierzonych celów (lub stopień ich osiągnięcia);
2) efektywność jako ekonomiczność, czyli relacja między wymiernymi rezultatami a nakładami poniesionymi dla ich uzyskania w określonym czasie.

W sytuacjach biznesowych coraz częściej rozpatruje się również wymiar etyczny działań gospodarczych. Analiza systemowa postulując wielokryterialne analizy porównawcze, słusznie akcentuje relacje „koszt-efekt".



Rysunek 4.9. System wskaźników dla całego systemu logistycznego

Źródło: H.Pfohl, *Zarządzanie logistyką,* Poznań 1998

Tabela 4.2. Kryteria efektywności systemów logistycznych

Cel	Niższe koszty dostawy przy porównywalnej jakości			
Kierunek działania	Specyfikacje regulujące	Zapewnienie konkurencyjności ofert	Rozszerzenie skali	Redukcje kosztów magazynowania i dystrybucji
Rodzaj działania	Zawężenie asortymentu Zmiana specyfikacji jakościowych	Przedłużenie ofert Listy ofert specjalnych Utrzymywanie niższych cen Kontrola uzgodnień	Konsolidacja zakupów Potwierdzenie cen wynegocjowanych	Dostosowanie poziomu zapasów do standardów obsługi Utrzymywanie konkurencyjnych kosztów dla komercyjnych dystrybutorów
efekty	Niższe ceny Zredukowane koszty magazynowania	Niższe ceny		Obniżenie kosztów przechowywania, transportu, administracji itp..

Źródło: H. Pfohl, *Zarządzanie logistyką*, Poznań 1998

Warto zwrócić uwagę na dwa aspekty ryzyka: obiektywny i subiektywny. Pierwszy wyraża się używaniem określonych miar ryzyka, których wartość określana jest na podstawie danych dotyczących np. częstości występowania antycypowanych niekorzystnych zdarzeń oraz dotkliwości ich skutków (wartości strat). Drugi należy natomiast utożsamiać np. z poczuciem zagrożenia bądź awersją lub skłonnością do ryzyka osób podejmujących decyzje. Ponadto ryzyko może być rozpatrywane np. w kontekście niebezpieczeństwa (zagrożeń), niepewności czy hazardu. Rozpatruje się także ryzyko stałe i zmienne, systematyczne (zewnętrzne) i specyficzne (wewnętrzne) oraz wiele innych rodzajów. I tak ryzyko systematyczne może być np. ryzykiem stopy procentowej, walutowym, rynku, siły nabywczej, politycznym itp., zaś ryzyko specyficzne obejmuje np. ryzyko niedotrzymania umowy, zarządzania, biznesu, finansowe, bankructwa, rynkowej płynności, zmiany ceny, reinwestowania, zmienności itp.

Z punktu widzenia działalności organizacji i jej uczestnictwa w rynku kapitałowym istotne znaczenie mają następujące główne kategorie ryzyka:

- ryzyko rynkowe, czyli ryzyko poniesienia straty w wyniku zmiany wartości aktywów będących przedmiotem obrotu i będących w posiadaniu przedsiębiorstwa;
- ryzyko kredytowe, tj. ryzyko straty finansowej z powodu niemożności wywiązania się z zobowiązań finansowych;

- ryzyko operacyjne, czyli ryzyko poniesienia strat w wyniku niesprawności systemów, niewystarczającej kontroli, błędów człowieka lub niewłaściwego zarządzania;
- ryzyko prawne – powstałe w wyniku działalności wykraczającej poza ramy określonych regulacji prawnych i niemożności wyegzekwowania np. warunków kontraktu;
- ryzyko biznesowe – związane z prowadzoną działalnością gospodarczą i powstałe np. w wyniku podjęcia określonych projektów inwestycyjnych.

Wreszcie, **ryzyko projektu** oznacza ryzyko niedotrzymania technicznych i/lub ekonomicznych (finansowych) warunków projektu (przedsięwzięcia).

Zarządzanie projektami spełnia następujące podstawowe funkcje:

- funkcje analityczno - ocenowe obejmujące: identyfikację (rozpoznanie) źródeł ryzyka, szacowanie ryzyka (określenie prawdopodobieństwa zagrożeń i dotkliwości ich skutków), ocenę wartości ryzyka;
- funkcje planistyczno-kontrolne, które obejmują: planowanie postępowania wobec ryzyka, kontrole realizacji procedur redukcji ryzyka, monitorowanie zagrożeń dla bezpieczeństwa projektu.

Podstawą dla wyboru strategii postępowania wobec ryzyka jest analiza ryzyka, na podstawie, której planowane są określone przedsięwzięcia organizacyjne i technologiczne. Są to działania zmierzające do:

- izolowania i redukcji ryzyka do poziomu akceptowanego;
- eliminowania ryzyka (jeśli jest to możliwe);
- przygotowanie alternatywnych planów działania;
- określenie rezerw czasowych i finansowych w celu zabezpieczenia się przed ryzykiem.

Źródłami otoczenia bliższego implikującymi ryzyko są[79]:

1) dostawcy – zerwanie kontraktu, zła jakość komponentów, brak terminowości dostaw;
2) klienci – zmiany wymagań dotyczące obsługi klientów;
3) usługodawcy – np. błędy firm doradczych, niekorzystne umowy z operatorami logistycznymi, niski poziom usług.

[79] Biskupski B., *Pojęcie oraz możliwości kontrolowania ryzyka w systemach logistycznych.* http://www.logistyka.hit.pl/art.php?dział=logistyka [dostępny online 15.06.2006]

Ryzyko przedsiębiorstwa to ryzyko przyjęcia odpowiedniej strategii, błędnych decyzji, nieoptymalnej konfiguracji systemu logistycznego. W praktyce poziom ryzyka w operacjach gospodarczych uzależniony jest od np. ogniw w łańcuchach dostawczych, dostępności do dużych węzłów komunikacyjnych czy liczby i rodzajów kanałów dystrybucji.

Zarządzanie łańcuchem dostaw utrudnia wiele czynników, np.:

- ukierunkowanie działań na uzyskiwanie oszczędności (redukcje kosztów) a nie na efektywność;
- globalizacja łańcuchów dostaw;
- wąska specjalizacja fabryk (jeden produkt) oraz centralizacja dystrybucji;
- źle zarządzane procesy outsourcingu;
- redukcja bazy dostawców (zwiększenie zależności producenta od efektywności dostawców);
- fluktuacje popytu i skrócenie cyklu życia produktów;
- błędne prognozy;
- brak dostępności kluczowych informacji oraz procedur kontroli i oceny.

Tabela 4.3. Różnice między ujęciem systemowym a ujęciem tradycyjnym

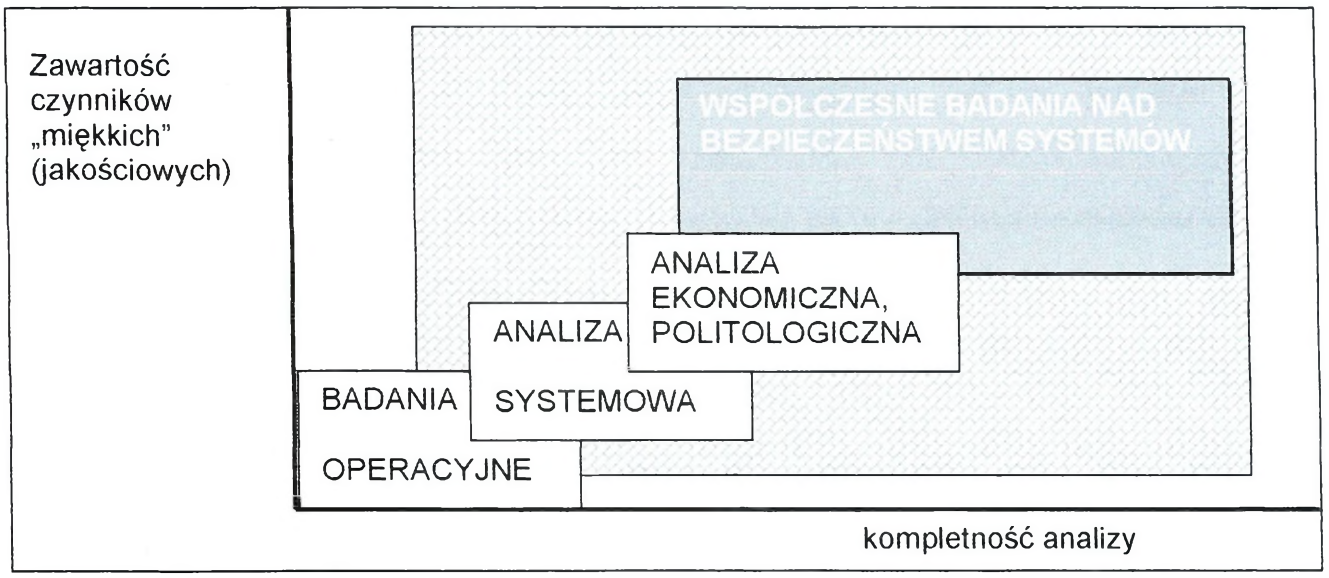
UJĘCIE ANALITYCZNE (REDUKCJONISTYCZNE)	UJĘCIE SYSTEMOWE
• Wyodrębnienia: koncentruje się na elementach • Bada charakter relacji • Opiera się na danych szczegółowych • Modyfikuje precyzyjne i szczegółowe, ale trudne do zastosowania parametry • Uwzględnia oddziaływania liniowe i słabe • Znajomość szczegółów, cele słabo określone • Prowadzi do działania „zalgorytmizowanego" wykorzystującego znajomość szczegółów • Prowadzi do nauczania monodyscyplinarnego"	• Łączy: koncentruje się na relacjach między elementami • Bada efekty relacji • Opiera się na ogólnym modelu • Modyfikuje grupy parametrów • Modele ogólne, ale dające się wykorzystać przy podejmowaniu decyzji • Uwzględnia oddziaływania nieliniowe i silne • Znajomość celów, szczegóły płynne • Prowadzi do działania celowego • Prowadzi do nauczania „multi i interdyscyplinarnego"

Źródło: P.Sienkiewicz, H.Świeboda, *Metodologia badań nad bezpieczeństwem*. AON, Warszawa 2008.

Współczesne badania systemowe wywodzą się z niejednego źródła. Kluczową kategorią jest kategoria SYSTEMU, czyli takiego obiektu, który rozpatrywany jest jako CAŁOŚĆ, tworzoną przez zbiór ELEMENTÓW i RELACJI między nimi. Istotnym postulatem badań systemowych jest HOLIZM zakładający, że rzeczywistość postrzegana jest w sposób całościowy i, że badanie całości ma sens. Terminy: „system logistyczny" i „sieć

logistyczna" używane są zamiennie, albowiem przyjęto, że „sieć to system o strukturze sieciowej" (popularny „łańcuch logistyczny" jest też swoistą siecią).

Badanie sytuacji charakteryzujących się niepewnością i ryzykiem, a w szczególności sytuacji kryzysowych i konfliktowych, odbywało się w ostatnim półwieczu na różnych poziomach ogólności (konkretności). W latach 40 ubiegłego wieku nadzieje wiązano z badaniami operacyjnymi, których rozwinięciem stała się następnie analiza systemowa (w ujęciu RAND), a z ich dorobku czerpie inspiracje współczesna analiza politologiczna (rys. 4.10).[80] Nie oznacza to rezygnacji z ujęć tradycyjnych (tab. 4.1).[81]



Rysunek 4.10. Metody badań nad bezpieczeństwem (konfliktami, zagrożeniami) politycznym

Źródło: na podstawie P. Sienkiewicz, *Metodologia badań nad bezpieczeństwem* [w:] *Wybrane metody badań nad obronnością*. AON, Warszawa 2008, s.36.

Grupa problemów związanych z bezpieczeństwem systemów logistycznych jest bezpośrednio warunkowana wzrastającą złożonością, swoistym „splątaniem" różnych podmiotów dążących do często bardzo różnych celów. Analiza politologiczna, której przedmiotem jest bezpieczeństwo narodowe (międzynarodowe), korzysta np. z modeli teorii gier i symulacji komputerowej, metod analizy ryzyka, techniki scenariuszy itp. – twórczo rozwijanych w ramach badań operacyjnych i analizy systemowej. Podobne zależności i wpływy bez trudu można dostrzec analizując współczesne badania nad bezpieczeństwem ekonomicznym i biznesowym, ekologicznym, informacyjnym itp.[82]

---

[80] P. Sienkiewicz, H. Świeboda, *Wybrane,...*, 2008, op.cit., s.37.
[81] P. Sienkiewicz, H. Świeboda, Perspektywy badań systemowych nad bezpieczeństwem. Międzynarodowa konferencja naukowa nt. Bezpieczeństwo wymiar współczesny oraz perspektywy badań. Kraków 2008.
[82] P. Sienkiewicz, *Analiza,...*, 1995, op.cit., s.22.

Założenia i ograniczenia

Podstawę metodologiczną badań systemowych stanowią następujące zasady:[83]

1. Badane są pewne zorganizowane całości, dobrze wyodrębnione ze środowiska (otoczenia). Całości te są określane jako systemy.
2. System może być podzielony na części (podsystemy) i ich relacje na wiele różnych sposobów - nie ma podziału uniwersalnego.
3. Każdy podział systemu na części daje pewien jego obraz. Podział zależy, więc od tego, które cechy systemu lub jego elementy stanowią przedmiot badań.
4. Własności składników systemu nie mogą być badane niezależnie od systemu, w którym występują. Nie ma własności niezależnych od środowiska (otoczenia). Nie ma stałego i niezależnego od kryterium analizy, podziału na system i otoczenie.

Stosowanie zasad metodologicznych pozwala na wyodrębnianie systemu wg założeń:

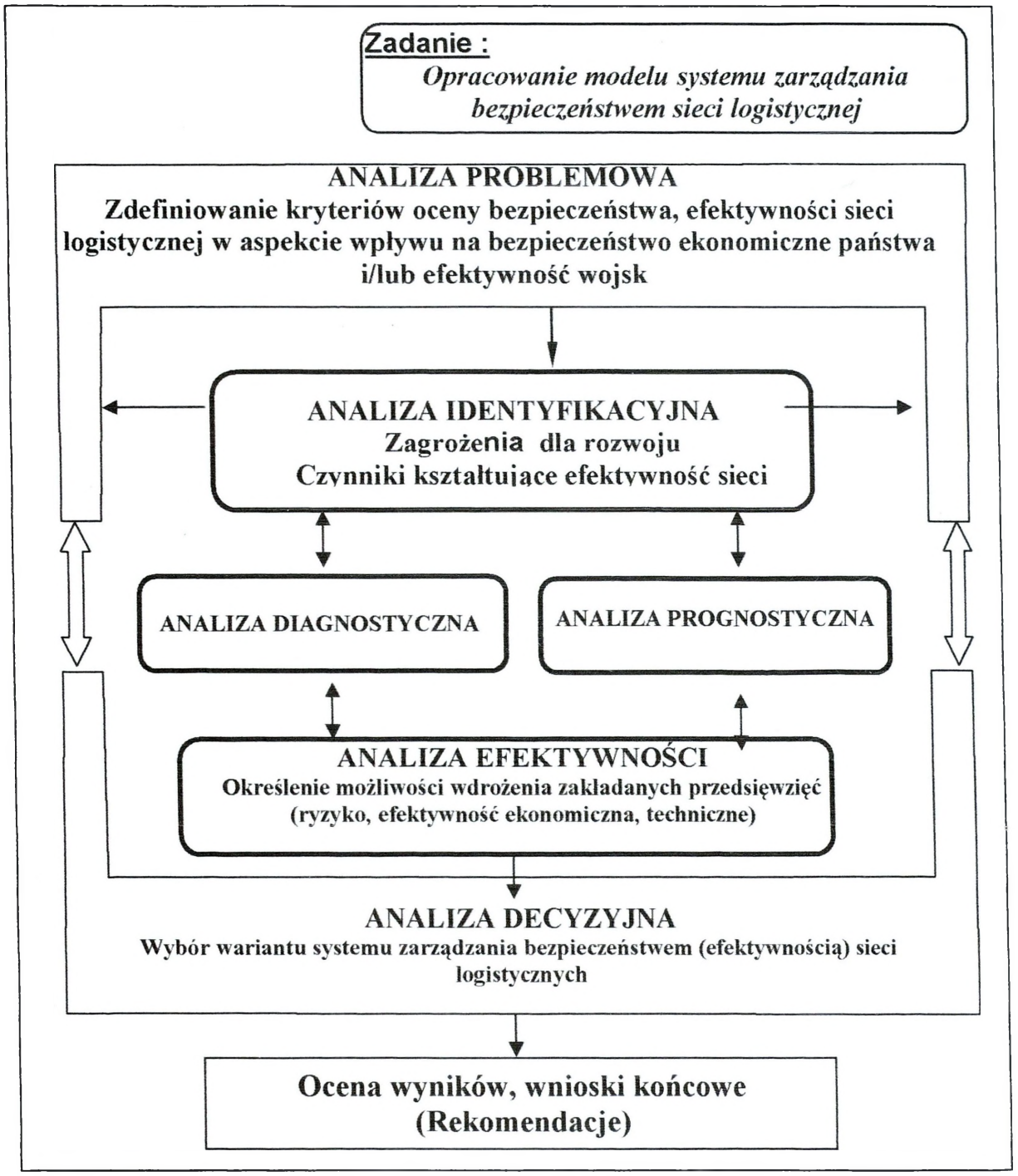
1) zasada ścisłości określania granic systemu i jego otoczenia;
2) zasada niezmienności dokonanego rozróżnienia między systemem a jego otoczeniem w trakcie badań;
3) zasada zupełności podziału systemu (na podsystemy);
4) zasada rozłączności rozpatrywanych systemów (i ich podsystemów);
5) zasada funkcjonalności, czyli podziału systemu na podsystemy ze względu na rodzaj spełnianych przez nie funkcji w całości.

Zaletą zastosowania analizy systemowej jest wprowadzenie znacznej dozy obiektywizmu do badania systemów logistycznych, który jest w znacznej mierze subiektywny, uwzględnianie szerszego kontekstu badań, a także uwzględnianie czynnika niepewności i ryzyka. Ponadto analiza systemowa pozwala skoncentrować uwagę na skutkach działania, co może sprzyjać ujawnieniu nieprzewidzianych następstw analizowanego zagrożenia.

Złożoność i obszerność badań wymagała zastosowania analizy systemowej jako meta metody spinającej poszczególne etapy badań. Przyjęto, że analiza systemowa jest zbiorem metod i technik analitycznych, oceanowych i decyzyjnych służących racjonalnemu rozwiązywania systemowych sytuacji decyzyjnych przede wszystkim w warunkach niepewności i ryzyka.[84] Dlatego dla zrealizowania głównego celu badawczego przyjęto schemat postępowania przedstawiony na rysunkach 4.11, 4.12 i 4.13.

---

[83] Ibidem, s.38.
[84] P. Sienkiewicz, *Analiza,...*, 1995, op.cit., s.37.

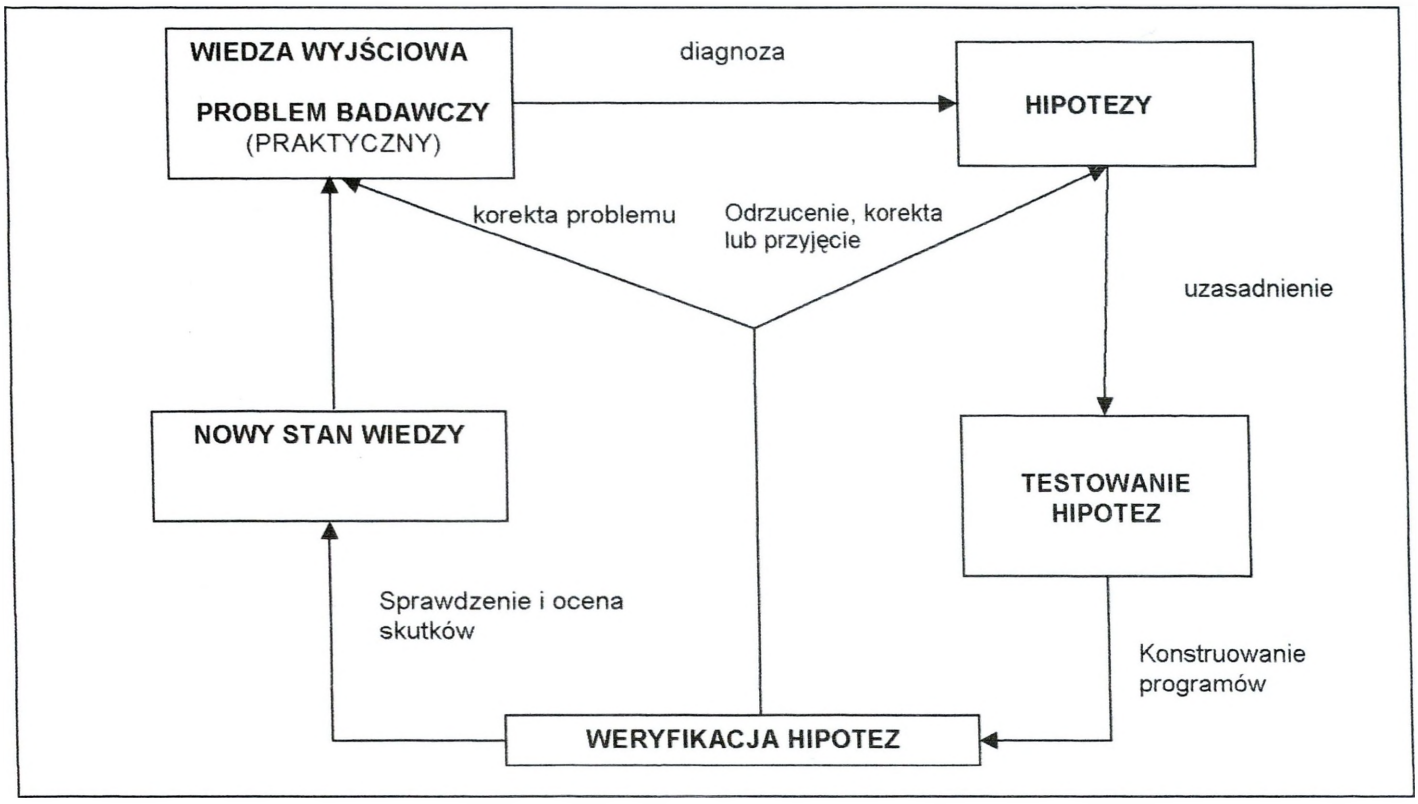


Rysunek 4.11. Analiza systemowa sytuacji problemowej

Źródło: opracowanie własne

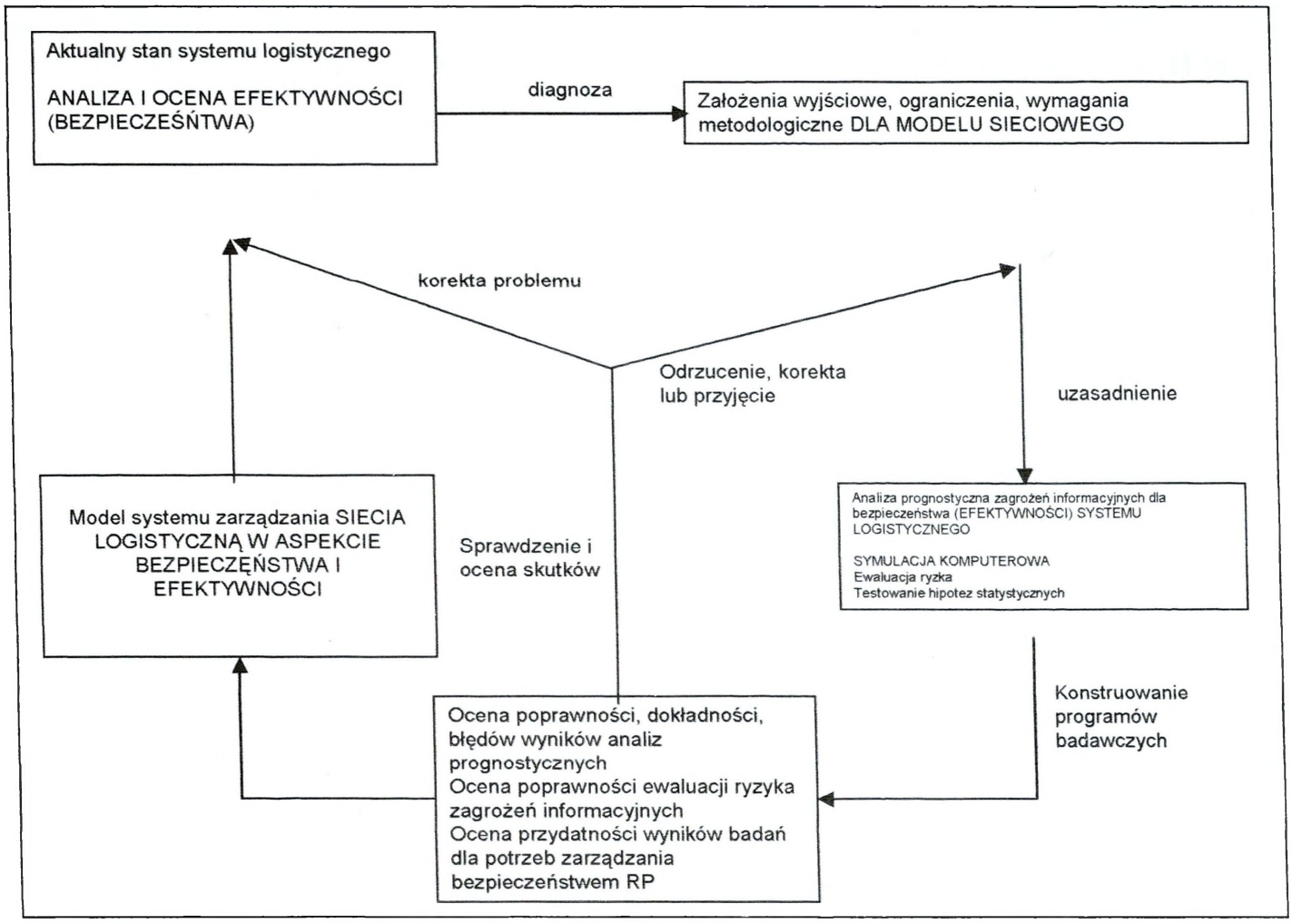
Pozwala to wybrać adekwatne techniki analityczno-ocenowe dla rozwiązywania poszczególnych problemów badawczych. W obszarze identyfikacji zagrożeń odwołuje się do analizy zarówno literatury przedmiotu, jak i ustaw regulujących obszar związany z technologiami infokomunikacyjnymi oraz przedsięwzięciami gospodarczymi, logistycznymi.

Stosowano metody teoretyczne, jak: analizę, syntezę, indukcję, redukcję itd. W obszarze badań empirycznych zaś zastosowano symulacje komputerową, której wyniki opracuje się statystycznie. Uogólnienie postępowania badawczego stanowi ogólnym model procesu badań naukowych



Rysunek 4.12. Ogólny model procesu badań naukowych

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 4.13. Ogólny model procesu badań naukowych nad bezpieczeństwem (efektywnością) sieci logistycznej

Źródło: opracowanie własne.

Organizacja badań

Konsekwencją przedstawionych ustaleń, założeń i ograniczeń jest ostateczna procedura badawcza przedstawiona w postaci modelu procesu badawczego (tab. 4.4).

Tabela 4.4. Etapy realizacji badań

I ETAP BADAŃ: „diagnoza wstępna"
ANALIZA AKTÓW PRAWNYCH
ANALIZA DZIAŁALNOŚCI INSTYTUCJI I ORGANIZACJI ODPOWIEDZALNYCH ZA ROZWÓJ SIECI LOGISTYCZNEJ
ANALIZA DOSTĘPNYCH DANYCH STATYSTYCZNYCH
ANALIZA DOROBKU NAUKOWEGO Z ZAKRESU LOGISTYKI
dotyczącego metod m.in. analizy i oceny efektywności, prognozowania, przewidywania zagrożeń
↓
II ETAP BADAŃ: OPRACOWNIE MODELU SIECI LOGISTYCZNEJ
Założenia , ograniczenia, scenariusze
↓

III ETAP BADAŃ: PLANOWANIEEKSPERYMENTÓW SYMULACYJNYCH ORAZ PRZYGOTOWANIE EKSPERYMENTÓW SYMULACYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM DOSTĘPNYCH MODELI SYMULACYJNYCH

↓

IV ETAP BADAŃ: ANALIZA WYNIKÓW ILOŚCIOWEJ I JAKOŚCIOWEJ EKSPERYMENTÓW SYMULACYJNYCH

V ETAP BADAŃ: „prezentacja wyników badań"

(10) OPRACOWNIE WYNIKÓW I WNIOSKÓW

(11) OPRACOWNIE RAPORTU Z BADAŃ

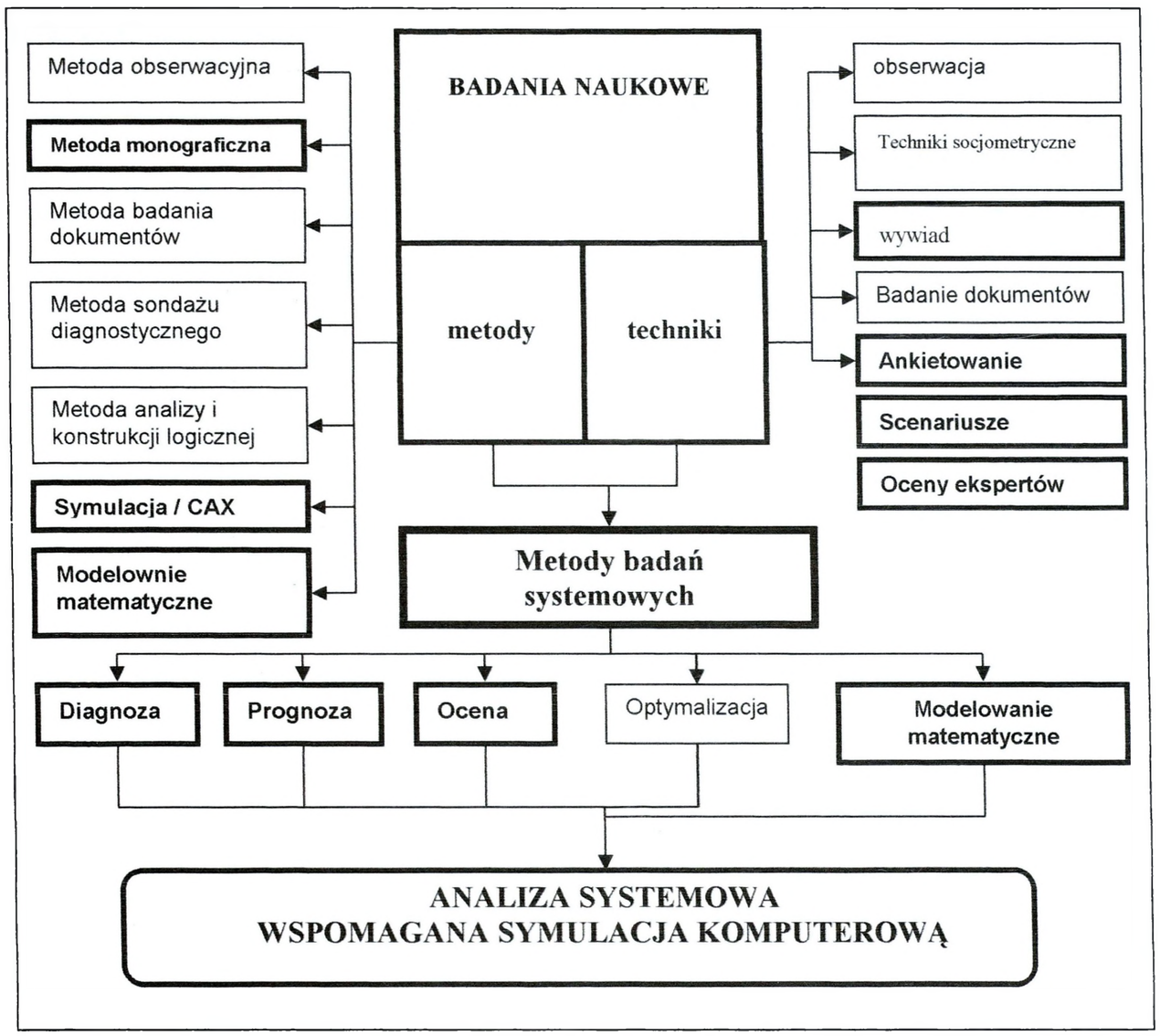
Źródło: opracowanie własne.

Należy pokreślić, że w zasadzie każdy złożony przedmiot badań oraz interdyscyplinarny i mulitidyscyplinarny charakter problemu badawczego wymaga właściwego stosowania przede wszystkim metody indukcyjnej typowej dla badań empirycznych (realnych), ale także – w znacznie mniejszym stopniu – metody dedukcyjnej, która odnosi się do nauk apriorycznych (formalnych, dedukcyjnych).[85] Ponadto proces badawczy wymaga takich operacji myślowych, jak: analiza i synteza, porównywanie i przeciwstawianie, uogólnianie i wnioskowanie. Natomiast wykazanie metod badań systemowych (rys. 4.14) miało sens ze względu na to, że w obszarze metodologii holistyczno-systemowej rozwijają się metody i techniki dotyczące zagadnień szczegółowych takich, jak np.: ewaluacja (analiza i ocena), komparatystyka (wielokryterialna lub wielowariantowa analiza porównawcza), taksonomia, czy liczne metody i techniki optymalizacji (optymalnego sterowania) itp. Z kolei, analiza systemowa nie jest szczegółową techniką postępowania, lecz raczej zbiorem technik analityczno-ocenowych użytecznych we wspomaganiu decyzji, zwłaszcza w warunkach niepewności i ryzyka.[86]

---

[85] W zasadzie po indukcje sięgamy, gdy posługujemy się formalizacją, tworząc np. modele matematyczne obiektów (systemów, procesów).

[86] W. Findeisen, (red.), *Analiza systemowa – podstawy i metodologia*. WNT, Warszawa 1985; P. Sienkiewicz, *Teoria efektywności systemów*. Ossolineum, Wrocław 1987; *Analiza,...*, 1995, op.cit.



Rysunek 4.14.Typologia metod i technik badań naukowych

ZAKOŃCZENIE

Prezentowany raport stanowi efekt kilkuletnich badań naukowych przez wielodyscyplinarny zespół w obszarze zarówno społeczeństwa informacyjnego, jak i wynikających implikacji wyłaniającej się gospodarki opartej na wiedzy, przekształceń i uwarunkowań działań pod wpływem dynamicznie rozwijających się technologii teleinformatycznych i związanych z nimi usług, w tym koncepcji środowiska sieciocentrycznego.

Wynikające zmiany skłaniają do weryfikacji wielu poglądów i metod rozwiązywania problemów, podejść do rozwiązywania problemów, tworząc strukturę nowych zależności (relacji sprzężeń) co wymaga niekiedy redefinicji pojęć i tworzenia nowych propozycji teoretycznych. ICT i NCW w wyraźny sposób mogą wpływać na efektywność, gotowość, niezawodność i bezpieczeństwo różnych działań, w tym sieci logistycznych. Najważniejszym ich atutem jest sprzyjanie osiągnięciu przewagi w biznesie i w dowodzeniu. Wymaga to jednakże zmian w sferze organizacyjnej, procedur, kompetencji, technologicznej oraz tzw. „świadomości sytuacyjnej".

Niekiedy praktyka w sferze zastosowań technologii wyprzedza koncepcje i propozycje teoretyczne czego przykładem może być zarówno logistyka, jak i NCW.

Wyniki publikowane w raporcie wskazują, że względu na dynamikę zmian technologicznych, potrzebę ciągłych badań w obszarze logistyki, „nowej gospodarki" oraz sił zbrojnych i bezpieczeństwa narodowego. Przede wszystkim dotyczy to większości dziedzin życia społecznego charakteryzujących się tym, że „wszystko zależy od wszystkiego", a to oznacza, że po prostu żyjemy w „świecie sieci"

Rozwojowi oraz teoretycznym podstawom organizacji sieciowych poświecony jest dwuczęściowy raport z pracy naukowo-badawczej nt. efektywności niezawodności i bezpieczeństwa organizacji sieciowej: modele i metody oceny.

Literatura

Abt S. *Systemy logistyczne w gospodarowaniu. Teoria i praktyka*. Akademia Ekonomiczna, Poznań 1997.

AJP-4.9(A) Allied Joint Doctrine for Modes of Multinational Support. Study draft. 2007.

Andrzejewski K., Wnioski z operacji prowadzonych poza granicami kraju, Przegląd Logistyczny, wrzesień 2008.

Appendix C. Combat System Category Definitions, Standard Database Description, JTLS 3.3.5.0, February 2009.

Bak D. Rola i rozwój logistyki w Wielkiej Brytanii. W: Materiały konferencyjne. Konferencja Logistics POLAND – '91. IGM, Poznań 1991.

Biskupski B., Pojęcie oraz możliwości kontrolowania ryzyka w systemach logistycznych. http://www.logistyka.ht.pl/art.php?dzial=logistyka [dostępny online 15.06.2008]

Blaik P. Logistyka. PWE, Warszawa 2001.

Blaik P., Efektywność procesów logistycznych w aspekcie strategicznym, Materiały konferencyjne LOGISTICS'98, ILiM, Poznań 1998

Blaik P., Logistyka, PWE, Warszawa 2001.

Bojarski, Podstawy analizy i inżynierii systemów, PWN, Warszawa 1984.

Bowersox D.J, Logistical Management, System Integration of phisical Distribution Management and Materials Management, New York 1978.

Cebrowski A.K.: The Implementation of Network Centric Warfare, Force Transformation, Office of the Secretary of Defense, Washington, DC, January 5, 2005.

Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J. Jr., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.

Dinter S., *Inspektorat skazany na sukces*, Przegląd Logistyczny, wrzesień 2008.

Dobiegała-Korona B., Konkurowanie o klienta e-marketingiem, Difin, Warszawa 2004.

Doktryna Logistyczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej DD/4, Szt. Gen.1566/2004.

Dworecki S. E., Zarządzanie logistyczne, Wyższa Szkoła Humanistyczna w Pułtusku, Pułtusk 1999.

Dworecki S. Zarządzanie logistyczne. Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Pułtusk 1999.

Eccles H.E. Logistyka w obronie narodowej, 1959.

Ficoń K. Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie. Impuls Plus Consulting (WEBER J.), Gdynia 2001.

Ficoń K., Dwie wojny dwie logistyki, Kwartalnik Bellona nr 1/2009.

Ficoń K., Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie, Implus Plus Consulting, Gdynia 2001.

Filipowicz B., Matematyczne modelowanie w marketingu. Poldex, Kraków 2001.

Findeisen W., (red.), Analiza systemowa – podstawy i metodologia. WNT, Warszawa 1985;

Frankfort-Nachmias C., Nachmias D., Metody badawcze w naukach społecznych, Wyd. Zysk i S-ka, Poznań 2001.

Gładys Z., Pogorzelski W., Elementy analizy systemowej, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica w Płocku, Płock 2002.

Gołembska E [red]. Kompendium wiedzy o logistyce. PWN, Warszawa – Poznań 1999.

Górecki H., Optymalizacja i sterownie systemów dynamicznych. AGH, Kraków 2007.

Górecki H., Optymalizacja i sterownie systemów dynamicznych. AGH, Kraków 2007.

Gregor B., e-Commerce, Oficyna Wydawnicza BRANTA, Łódź 2002.

Grudzewski W.M., Hejduk I.K., Sankowska A., Wańtuchowicz M., Zarządzanie zaufaniem w organizacjach wirtualnych, Difin, Warszawa 2007.

Gubala M., Popielas J., Podstawy zarządzania magazynem w przykładach, ILiM, Poznań 2005.

GUS, Wykorzystanie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych w przedsiębiorstwach w 2007r., Warszawa.

Hallingstad G.: An Overview of NATO Network Enabled Capability, RTO-MP-IST-073, January 2008.

http://www.iwspsz.wp.mil.pl/pl/23.html.

http://www.mon.gov.pl: Przewaga informacyjna będzie podstawowym warunkiem osiągnięcia sukcesu podkreśla się w Wizji Sił Zbrojnych RP 2030.

Ignasiak E., Optymalne struktury projektów, PWE, Warszawa 1977.

Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami, sztabami i wojskami w siłach zbrojnych RP, Warszawa 2004.

Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami, sztabami i wojskami w siłach zbrojnych RP, Warszawa 2004.

Inwentaryzacja i analiza stanu informatycznego MON, MF&PARTNERS CONSULTING, Kraków 2006.

IP/07/453 roczne sprawozdanie z realizacji inicjatywy i2010.

J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley: Zarządzanie logistyczne, Warszawa 2002.

Kahn W.,, Prognozowanie gospodarcze, Red. M.Cieślak, Akademia Ekonomiczna, Wroclaw1967.

Kamieński Ł., Technologia i wojna przyszłości. Wokół nuklearnej i informacyjnej rewolucji w sprawach wojskowych. Wyd. UJ, Kraków 2009, s. 214.

Kania-Gospodarowicz (W:) Prognozowanie gospodarcze, Red. M.Cieślak, Akademia Ekonomiczna, Wroclaw 1993.

Kołodziński E., Symulacyjne metody badania systemów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

Kotarbiński T., Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk. Wrocław 1961.

Kotler P., Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola, Feldberg SJA, Warszawa 1999.

Kóska T., Byleń S., Wcisło J.: Wybrane problemy zabezpieczenia logistycznego w systemie JTLS. AON, Warszawa 2008.

Kręcikij J., Działania sieciocentryczne. Wybrane problemy, AON, Warszawa 2008;

LOGIS–ZSB. System wspomagania kierowania zaopatrywaniem wojska w zakresie środków bojowych – tymczasowa instrukcja organizacji i użytkowania, Dowództwo Garnizonu Warszawa, Oddział Materiałowy, Warszawa 1996.

Maddison G.R., The Naval C4I Way Ahead – A Blueprint for 2010. Materiały NG/5 NATO.

Mikrokomputerowy System Wspomagania Prac Komórki Żywienia Zbiorowego, „KONSUMENT 6.0", Przedsiębiorstwo Usług Informatycznych KrySoft, Bydgoszcz 2002.

Moffat J., Complexity Theory and Network Centric Warfare. 2003.

NATO logistics handbook. OTAN 2007.

Nowak M., Symulacja komputerowa w problemach decyzyjnych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im Karola Adamieckiego, Katowice 2007.

Nowak P., Wcisło J., LOGIS–E. System wspomagania kierowania eksploatacją i remontami uzbrojenia i sprzętu wojskowego – tymczasowa instrukcja organizacji i użytkowania, Zarząd Techniczny Sztabu Generalnego WP, Warszawa 1999.

Nowicka–Skowron M., Efektywność systemów logistycznych, PWE, Warszawa 2000.

Nyszk W, Zabezpieczenie działań jednostek poza granicami kraju Przegląd logistyczny nr 2 czerwiec 2008.

Owens W., The Emerging U. S. System-of-System. "Strategic Forum", No 63, 1996.

Pfhol H.CH. Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 1998.

Posobiec J., Organizacja dowodzenia w środowisku sieciocentrycznym., AON, Warszawa 2008.

Quade E. S., Boucher W. I., Systems analysis and policy planning, Nowy Jork 1968.

Regulamin działań wojsk lądowych, DD/3.2. MON, Warszawa 2006.

Rytkowski K., Beier F.J. Logistyka. Główna Szkola Handlowa, Warszawa 1995.

Sienkiewicz P. (kier), W. Błażejczyk, D.Mąka, A. Szymonie, H.Świeboda, Model wojskowego systemu logistycznego dla NCW i GOW. AON, 2009.

Sienkiewicz P., Analiza systemowa. Podstawy i zastosowania, Bellona, Warszawa 1994.

Sienkiewicz P., D.Mąka, *Sieciocentryczna infrastruktura procesów decyzji*. ZN AON 2008.

Sienkiewicz P. H.Świeboda, *Aspekty logistyczne bezpieczeństwa krytycznej infrastruktury państwa*, ZN AON nr 2(67)B, 2007.

Sienkiewicz P., *10 wykładów*, AON, Warszawa 2005.

Sienkiewicz P., 5 wykładów, AON, Warszawa 2000.

Sienkiewicz P., Analiza systemowa a efektywność procesów logistycznych, nr 2(67)A, ZN AON 2007.

Sienkiewicz P., Analiza Systemowa. Bellona Warszawa 1995.

Sienkiewicz P., Ewolucja organizacyjnych struktur systemów działania, ZN AON nr 3(68) 2007.

Sienkiewicz P., H.Świeboda, Analiza systemowa rozwoju społeczeństwa informacyjnego: wizje, i scenariusze, szanse i zagrożenia. ZN nr 544 Uniwersytet Szczeciński Cz.1, 2009

Sienkiewicz P., Przewaga informacyjna w walce i biznesie, BOS'2004, IBS PAN, Warszawa 2004.

Sienkiewicz P., Swieboda H., Edukacyjne determinanty rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Zeszyty Naukowe WWSI, Nr 2, Warszawa 2007.

Sienkiewicz P., Świeboda H., i in. Bezpieczeństwo obywateli RP jako czynnik jakości życia. AON, Warszawa 2009.

Sienkiewicz P., Świeboda H., Perspektywy badań systemowych nad bezpieczeństwem. Międzynarodowa konferencja naukowa nt. Bezpieczeństwo wymiar współczesny oraz perspektywy badań. Kraków 2008.

Sienkiewicz P., Świeboda H., Wybrane metody naukowych badań nad bezpieczeństwem i obronnością. AON, Warszawa 2008.

Sienkiewicz P., Świeboda H., Wystarczalność obronna państwa w ujęciu analizy systemowej, [w:] J.Płaczek (red.) Zarys ekonomiki bezpieczeństwa. AON Warszawa 2008.

Sienkiewicz P., Teoria efektywności systemów gospodarczych, nr 2(67)B, ZN AON 2007.

Sienkiewicz P., Teoria efektywności systemów kierowania. ASG WP 1979.;

Sienkiewicz P., Teoria efektywności systemów. Ossolineum, Wrocław 1987.

Sienkiewicz P., W.Błażejczyk in. Model systemu logistycznego w środowisku sieciocentrycznego pola walki, Wyd. AON, Warszawa 2009.

Sienkiewicz P., Wartość informacji w systemach zarządzania organizacja. AGH, Kraków 2009.

Sienkiewicz P., Współczesne badania systemowe. Cz.II – teorie, analiza, inżynieria. Transformacje

Sienkiewicz, Teoria efektywności systemów działania. ZN AON nr 2006.

Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z. Logistyka w przedsiębiorstwie. PWN, Warszawa 1999.

Słownik języka polskiego, Warszawa, PWN 1981, tom III.

Słownik terminologii logistycznej, ILiM, Poznań 2006.

Sołtysik M., Zarządzanie logistyczne, AE, Katowice 2000.

Soros G., Nowy paradygmat rynków finansowych, MT Biznes, Warszawa 2008.

Standard Database Description, JTLS 3.3.5.0, February 2009.

Stankiewicz W., Logistyka. Z zagadnień gospodarki wojskowej państw NATO, 1968.

Śliwa Z, Zgrupowania taktyczne – teoria oraz doświadczenia praktyczne, WSO Wląd.,Wrocław 2002.

Tomaszewski A., Knetki J., Wołejszo J, Organizacja i prowadzenie ćwiczeń typu CAX. Praca naukowo-badawcza p.k. CAX", AON 2003.

Twaróg J., Mierniki i wskaźniki logistyczne, ILiM, Poznań 2005.

Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym. (Dz. U. Nr 89, poz. 590).

Winiarski T., Analiza systemowa zmian potencjałów bojowych stron w ćwiczeniach wspomaganych komputerowo, rozprawa doktorska, AON Warszawa 2009.

Wiszniewski W., D Glinka., Jankowiak R., Projekt koncepcyjny systemu informatycznego Jednolitego Indeksu Materiałowego, Sztab Generalny WP, Generalny Zarząd Logistyki, Warszawa 2005.

Wizja Sił Zbrojnych RP 2030.

www.wikipedia.org

Zacher L., Transformacje społeczeństw od informacji do wiedzy. Wyd. C.H.Beck, Warszawa 2007.

Ziółkowski J., Logistyka w NATO, Przegląd Logistyczny, wrzesień 2008.

Spis rysunków

Rysunek 1.1. Sieciowy system informacyjny zaopatrywania 21
Rysunek 1.2. Wspomaganie procesu decyzyjnego w logistyce 22
Rysunek 1.3. Logistyczne systemy informatyczne stosowane w SZ RP 35
Rysunek 1.4. Dostęp i funkcjonowanie Jednolitego Indeksu Materiałowego 40
Rysunek 1.5. Model dystrybucji bazy indeksowej 42
Rysunek 1.6. Cele strategiczne informatyzacji logistyki 47
Rysunek 1.7. Obszary zadań i procesów, które w perspektywie wejdą w skład Zintegrowanego Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną w resorcie obrony narodowej 48
Rysunek 1.8. Zadania logistyczne wchodzące w skład Zintegrowanego Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną w SZ RP 49
Rysunek 1.9. System Zintegrowanego Wieloszczeblowego Systemu Informatycznego Wspomagającego Działalność Logistyczną 51
Rysunek 1.10. System informatycznego wspomagania logistyki 54
Rysunek 2.1. Łańcuch dowodzenia i dane o zaopatrywaniu dla wybranej jednostki w bazie danych scenariusza 59
Rysunek 2.2. Systemy walki zamodelowane dla wybranej jednostki w bazie danych scenariusza 63
Rysunek 2.3. Zobrazowanie konwojów logistycznych w systemie JTLS 64
Rysunek 2.4. Zobrazowanie i przykładowe meldunki o stratach środków transportu wybranych konwojów (ćwiczenie Symulacja_08) 66
Rysunek 2.5. Grupa rozkazów logistycznych Supply Transfers 67
Rysunek 2.6. Grupa rozkazów logistycznych Requisition Parameters 68
Rysunek 2.7. Grupa rozkazów logistycznych Logistics Operations 69
Rysunek 2.8. Grupa rozkazów logistycznych Logistics Assets 70
Rysunek 2.9. Przykładowe tabele repozytorium danych SDR ćwiczenie Symulacja_08 zaimportowane do bazy danych MS Access 2000 72
Rysunek 2.10. Przykładowa tabela opisująca wielkość strat w systemach walki i kategoriach zaopatrzenia w wyniku walki lądowej wybranych jednostek 73
Rysunek 2.11. Przykładowa zawartość tabeli SDC_SUPPLY_CATEGORY przechowującej informacje na temat kategorii zaopatrzenia wybranych jednostek w określonym czasie symulacji 74
Rysunek 2.12. Przykładowa zawartość tabeli SDC_COMBAT_SYSTEM przechowującej informacje na temat systemów walki wybranych jednostek w określonym czasie symulacji 74
Rysunek 2.13. Fazy gromadzenia danych do analizy i omówienia ćwiczenia w trakcie przebiegu ćwiczenia CAX – opracowanie własne 76
Rysunek 2.14. Wzajemne relacje zespołów Kierownictwa Ćwiczenia i Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych 80
Rysunek 2.15. Wsparcie procesu oceny i omówienia ćwiczenia przez Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych[14] 84
Rysunek 3.1. Schemat przepływów w systemie logistycznym 101
Rysunek 3.2. Schemat kooperacji ośrodka koordynacyjnego logistyki z symulatorem sieci logistycznej 101
Rysunek 3.3. Schemat strukturalny symulatora sieci logistycznej 102
Rysunek 3.4. Schemat struktury informacyjnej symulatora sieci logistycznej 102
Rysunek 3.5. Przygotowanie mapy terenowej w systemie złocień – sieć kwadratów o boku 200m 104
Rysunek 3.6. Okna parametrów i możliwości UiSW oraz ŚBiM 105
Rysunek 3.7. Przykładowe zadanie dla jednostki zaopatrzenia 107
Rysunek 3.8. Wprowadzanie danych do zadania rozwijania obiektów zaopatrzenia 108
Rysunek 3.9. Przykładowe zadanie zaopatrywania 108
Rysunek 3.10. Wprowadzanie podstawowych danych w zadaniu zaopatrywania 109
Rysunek 4.1. Przestrzeń zagrożeń militarnych w społeczeństwie informacyjnym 113
Rysunek 4.2. Przestrzeń zagrożeń bezpieczeństwa narodowego w społeczeństwie informacyjnym. 113
Rysunek 4.3. Siatki sensorów i środków walki rozpięte na siatce informacyjnej 115

Rysunek 4.4. Architektura sieciocentryczna....117
Rysunek 4.5. Ogólny model przedmiotu (obiektu) badań i jego konkretyzacja....118
Rysunek 4.6. Podstawowe procedury analizy systemowej....125
Rysunek 4.7. Ogólny schemat analizy systemowej....126
Rysunek 4.8. Interdyscyplinarny charakter logistyki....128
Rysunek 4.9. System wskaźników dla całego systemu logistycznego....129
Rysunek 4.10. Metody badań nad bezpieczeństwem (konfliktami, zagrożeniami) politycznym....133
Rysunek 4.11. Analiza systemowa sytuacji problemowej....135
Rysunek 4.12. Ogólny model procesu badań naukowych....136
Rysunek 4.13. Ogólny model procesu badań naukowych nad bezpieczeństwem (efektywnością) sieci logistycznej....137
Rysunek 4.14.Typologia metod i technik badań naukowych....139

Spis tabel

Tabela 1.1 Zasadnicze różnice między logistyką wojskową i cywilną....15
Tabela 1.2 Porównanie wybranych cech zabezpieczenia logistycznego sił US Army w dwóch konfliktach irackich....19
Tabela 1.3. Szanse i zagrożenia płynące z eBiznesu w trzech płaszczyznach funkcjonowania społeczeństwa....29
Tabela 4.1. Istota analizy systemowej....124
Tabela 4.3. Kryteria efektywności systemów logistycznych....130
Tabela 4.3. Różnice między ujęciem systemowym a ujęciem tradycyjnym....132
Tabela 4.4. Etapy realizacji badań....137

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid: 75022
II
Akademii Obrony Narodowej