R G B WH GR BL Grey Scale #13 C M Y K
DANES PICTA .COM
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

CENTRUM SYMULACJI
I KOMPUTEROWYCH GIER WOJENNYCH

MODEL INFORMATYCZNEGO WSPOMAGANIA ZESPOŁU AUTORSKIEGO ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH W AON

Technologie informatyczne

INFORM-ZA
7.4.1.0

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/5741
05-005741-002-0

68682

WARSZAWA

Colour Chart #13
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Inches Centimetres
DANES PICTA .COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

CENTRUM SYMULACJI I KOMPUTEROWYCH GIER WOJENNYCH

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 68682
Akademii Obrony Narodowej

MODEL INFORMATYCZNEGO WSPOMAGANIA ZESPOŁU AUTORSKIEGO ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH W AON

Technologie Informatyczne

płk dr inż. Ryszard WIELEBA
płk dr inż. Jan KNETKI
ppłk dr inż. Janusz WOCIAL

INFORM-ZA
7.4.1.0

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Nr ewid.
Archiwum Jawnych - Akad

Warszawa **2003**

Pracę naukowo-badawczą **„MODEL INFORMATYCZNEGO WSPOMAGANIA ZESPOŁU AUTORSKIEGO ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH W AON *Technologie Informatyczne*”** wykonał zespół pod kierownictwem płk dr inż. Ryszarda WIELEBY w składzie:

- płk dr Jan KNETKI
- ppłk dr inż. Janusz WOCIAL

Poszczególni członkowie zespołu opracowali:

płk dr inż. Ryszard WIELEBA	Rozdział 3.1, 3.4, 3.6, 3.7, 3.9
płk dr Jan KNETKI	Rozdział 1, 2.2
ppłk dr inż. Janusz WOCIAL	Rozdział 2.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3,8

Temat opracowany został zgodnie z „Planem prac naukowych na rok 2004 (poz. 7.4.1.0).

Opracowanie stanowi czwarty i zarazem ostatni etap prac dotyczących opracowania modelu informatycznego wspomagania zespołu autorskiego ćwiczeń dowódczo - sztabowych w AON.

Autorzy opracowania od kilku lat systematycznie uczestniczą w ćwiczeniach akademickich, pełniąc funkcje w grupie koordynacyjno-operacyjnej. Doświadczenia z uczestnictwa w tych i innych ćwiczeniach na różnych szczeblach dowodzenia Sił Zbrojnych RP jak również znajomość organizacji ćwiczeń w innych państwach NATO, pozwala na zajmowanie się wyżej wymienioną problematyką.

Przedstawiane opracowanie zawiera analizę problemu przygotowania ćwiczeń dowódczo-sztabowych przez zespół autorski ze szczególną uwagą zajmując się ćwiczeniami typu CAX jako głównego. Analiza problemowa prowadzona jest w aspekcie maksymalizacji efektywności informatycznego wsparcia zespołu autorskiego ćwiczenia. W efekcie możliwa stała się konceptualizacja potrzeb informacyjnych oraz kompleksowe ujęcie technologii informatycznych, możliwych do zastosowania w modelu informatycznego wspomagania zespołu autorskiego ćwiczeń przeprowadzanych w AON. Po konstatacjach ogólnych dotyczących istoty pracy i potrzeb informacyjnych zespołu autorskiego ćwiczenia, autorzy zajęli się detalizacją poszczególnych rozwiązań informatycznych, a w tym opracowali ogólną koncepcję zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania zasobami informacyjnymi zespołu autorskiego, który zapewniłby sprawny przebieg przygotowania ćwiczeń dowódczo-sztabowych typu CAX w AON z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury informatycznej oraz siłami Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych AON.

Opracowanie zawiera wprowadzenie, trzy rozdziały merytoryczne, zakończenie oraz bibliografię.

Rozdziały merytoryczne przedstawiają:

- Zadania i fukcje zespołu autorskiego,
- Analizę potrzeb infromacyjnych zespołu autorskiego ,
- Technologie infromatyczne możliwe do zastosowania w infromatycznym wspomaganiu zespołu autorskiego.

SPIS TRESCI

WSTĘP **5**

1. ZADANIA I FUNKCJE ZESPOŁU AUTORSKIEGO W PROCESIE PLANOWANIA ĆWICZEŃ DOWOÓDCZO-SZTABOWYCH **7**

1.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I CELE ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH 7

1.2. STANDARDOWE PROCEDURY PRZYGOTOWANIA ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH ... 10

1.3. ZASADY WSPÓŁPRACY ZESPOŁU AUTORSKIEGO ĆWICZENIA Z PLANISTAMI OPERACYJNYMI 19

2. ANALIZA POTRZEB INFORMACYJNYCH ZESPOŁU AUTORSKIEGO **25**

2.1. PODSTAWY METODOLOGICZNE ANALIZY POTRZEB INFORMACYJNYCH 25

2.1.1. Analiza systemowa w realizacji fazy analizy i projektowania cyklu życia systemu informatycznego *26*

2.1.2. Metodyki realizacji fazy analizy i projektowania w cyklu życia systemu informatycznego *29*

2.1.3. Analiza potrzeb informacyjnych systemu –aspekt pragmatyczny *34*

2.2. ANALIZA POTRZEB INFORMACYJNYCH ZESPOŁU AUTORSKIEGO ĆWICZENIA 40

2.2.1. Potrzeby informacyjne zespołu autorskiego w trakcie rozpoczynania procesu planowania ćwiczenia *43*

2.2.2. Potrzeby informacyjne zespołu autorskiego w trakcie opracowywania scenariusza ćwiczenia i sytuacji wyjściowej *45*

3. TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE WSPIERAJĄCE ZARZĄDZANIE WIEDZĄ ZESPOŁU AUTORSKIEGO ĆWICZENIA **53**

3.1. ORGANIZACJA SIECI INTRANETOWEJ 57

3.1.1. Istota sieci Intranetowej *59*

3.1.2. Ogólne założenia oraz wymagania Intranetu zespołu autorskiego *63*

3.2. ORGANIZACJA PRACY GRUPOWEJ W ZESPOLE AUTORSKIM 69

3.3. ORGANIZACJA TELEKONFERENCJI 75

3.4. ORGANIZACJA DZIEDZINOWYCH BAZ DANYCH – PORTALU DZIEDZINOWEGO 77

3.4.1. Architektura baz danych systemu *80*

3.5. APLIKACJE DYDYKOWANE 94

3.6. ZINTEGROWANY SYSTEM WSPOMAGANIA ZESPOŁU AUTORSKIEGO 96

3.6.1. Zalety zastosownia zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi ... *100*
3.7. SYMULACYJNE SYSTEMY WALKI ... 104
3.7.1. Brigade Battle Simulation (BBS) ... *104*
3.7.2. Corps Battle Simulation (CBS) ... *106*
3.7.3. The Tactical Simulation (TACSIM) ... *108*
3.7.4. Battlefield Command Trainer (BCT) ... *109*
3.7.5. ABS 2000 ... *111*
3.7.6. OneSAF ... *116*
3.7.7. GESI ... *117*
3.7.8. SimoF ... *120*
3.7.9. Korps Rahmen Simulationsmodell Für die Offizierseusbildung (KORA/OA) ... *121*
3.7.10. The Joint Theater Level Simulation (JTLS) ... *122*
3.7.11. Warfighters' Simulation 2000 (WARSIM 2000) ... *125*
3.7.12. Joint Conflict and Tactical Simulation (JCATS) ... *126*
3.7.13. SPEKTRUM ... *127*
3.7.14. KIBOWI ... *127*
3.7.15. Reprezentacja terenu w wybranych systemach symulacyjnych ... *129*
3.7.16. Analiza porównawcza systemu ABS2000, SimoF i JTLS ... *137*
3.8. KONCEPCJA WSPOMAGANIA PRZEZ SYSTEM ZSYD KOLORADO-MP ... 143
3.8.1. Koncepcja zastosowania systemu „Kolorado-MP" we wspomaganiu zespołu autorskiego ćwiczenia ... *147*
3.9. KONCEPCJA EKSPERTOWEGO SYSTEMU WSPOMAGANIA ZESPOŁU AUTORSKIEGO ... 151
3.9.1. Wymagania na ekspertowy system wspomagania zespołu autorskiego ... *154*
3.9.2. Koncepcja systemu ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego ... *161*
ZAKOŃCZENIE ... **172**
BIBLIOGRAFIA ... **174**

Wstęp

Prowadzenie ćwiczeń dowódczo-sztabowych jest jednym z ważniejszych elementów procesu dydaktycznego realizowanegow Akademii Obrony Narodowej. Ćwiczenia pozwalają bowiem na praktyczne sprawdzenie wiedzy teoretycznej studentów oraz weryfikację nabytych umiejętności podczas kursów i studiów. Postęp naukowo-techniczny w dziedzinie środków i urządzeń teletechnicznych, a w ślad za tym również w zakresie komputeryzacji uczelni, powoduje systematyczne wzbogacanie nie tylko bazy dydaktycznej uczelni, ale także wpływa na metody i sposoby kształcenia studentów. Stąd oczywiste staje się skierowanie wysiłków kadry dydaktyczno-naukowej AON na szerokie wykorzystanie możliwości jakie oferują nowoczesne technologie informatyczne w procesie dydaktycznym, w tym również podczas przygotowania i realizacji ćwiczeń dowódczo-sztabowych.

Zespół autorski, który jest odpowiedzialny merytorycznie i organizacyjnie za realizacje tego typu przedsięwzięć, musi mieć możliwość nie tylko dostępu do niezbędnych informacji, ale także zarządzania tymi informacjami w sposób zapewniający sprawne przygotowanie ćwiczenia. We współczesnych warunkach duże znaczenie dla wsparcia zespołu autorskiego mają wszelkiego rodzaju systemy informacyjnego wspomagania jak również systemy symulacyjne i ekspertowe, pozwalające na pozyskiwanie informacji o prawdopodobnych skutkach określonych decyzji ćwiczących. Ułatwia to w znacznym stopniu opracowanie założeń do ćwiczenia i czyni je bardziej realistycznym. Zarządzanie informacjami i wiedzą zespołu autorskiego ćwiczenia w warunkach AON jest więc coraz poważniejszym wyzwaniem. Coraz wyraźniejsze są również zalety ewentualnego wdrożenia zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi i konieczność ich wykorzystania w procesach zarządzania i wspomagania realizowanych w AON.

Warunkiem koniecznym umożliwiającym realizację takiej koncepcji jest oparcie się na wydajnych rozwiązaniach informatycznych. Cechą charakterystyczną obecnego stanu technologii informatycznych w świecie jest ich niezwykle szybki rozwój, a jednocześnie różnorodność, przy szczególnie dominującej roli technologii internetowych. Dotyczy to zarówno typowego sprzętu komputerowego, jak też różnorodnych urządzeń zewnętrznych oraz sieci komputerowych i oprogramowania systemowego i narzędziowego. Technolgie informatyczne oraz koncepcje ich zastosowania do wspomagania prac zespołu autorskiego, przedstawione są w niejszym opracowaniu.

Praca składa się z trzech merytorycznych rozdziałów, w możliwie wyczerpujący sposób ujmujących problematykę informatycznego wspomagania zespołu autorskiego ćwiczeń dowódczo-sztabowych realizowanych w AON przy zastosowaniu nowoczesnych technologii informatycznych.

Po opisie, ujmującym istotę pracy zespołu autorskiego (rozdział pierwszy), przedstawiono, po analizie diagnostycznej, potrzeby informacyjne zespołu (rozdział drugi). Rozdział ten zawiera również podstawy metodologiczne do analizy potrzeb informacyjnych podczas analizy i projektowania systemów informatycznych

W rozdziale trzecim przedstawiono koncepcję wspomagania zespołu autorskiego zorganizowaną w następujących aspektach:

- zarządzania pracą członków zespołu autorskiego (wspólna praca grupowa, wideokonferencje, zastosowanie);
- automatyzacja procesu wytwarzania dokumentów (tworzenia zasobów informacyjnych i ich zarządzaniem);
- wsparcia informacyjnego merytorycznych prac zespołu (zasoby informacyjne Intranetu, systemy GIS-owe, systemy symulacyjne walki, systemy ekspertowe)

Syntezę zaprezentowanych koncepcji przedstawiono w postaci koncepcji „zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi zespołu autorskiego ćwiczenia".

1. Zadania i funkcje zespołu autorskiego w procesie planowania ćwiczeń dowoódczo-sztabowych

Podstawowym celem ćwiczeń taktyczno-operacyjnych jest przygotowanie dowództw i wojsk do praktycznej działalności w operacjach. O ile inne formy szkolenia (kształcenia) pozwalają na dobre teoretyczne przygotowanie żołnierzy, a zwłaszcza oficerów do spełniania określonych zadań o tyle ćwiczenia stanowią swoisty sprawdzian umiejętności działania w określonych warunkach pola walki. Właśnie ćwiczenia kształtują podstawowe umiejętności i zachowania, ponadto uczą działania w zespołach, a także pozytywnie wpływają na kształtowanie się i ugruntowanie cech osobowych niezbędnych w działaniach operacyjnych.

Przyjmuje się, że ćwiczenia jako forma szkolenia praktycznego, dodatkowo umożliwiają weryfikację poprawności i przydatności obowiązujących lub też zakładanych doktrynalnych założeń operacyjno-taktycznych, dotyczących zasad i sposobów prowadzenia działań w różnych warunkach pola walki. Stanowią one jeden z najlepszych sposobów sprawdzania sprawności przyjętych struktur organizacyjnych poszczególnych szczebli dowodzenia, efektywności funkcjonowania systemów dowodzenia, uzbrojenia i zabezpieczenia działań. Pozwalają sprawdzić stopień osiągniętej gotowości bojowej, a także określić możliwości wojsk w zakresie wykonywania w określonym czasie i miejscu przewidzianych w planach zadań bojowych.

W dalszych rozważaniach zespół autorski skupił się głównie na rozpatrzeniu ogólnych procedur przygotowania ćwiczeń dowódczo-sztabowych oraz wzajemnych powiązań Zespołu Autorskiego Ćwiczenia z planistami operacyjnymi i planistami Centrum Symulacji, w celu określenia potrzeb informacyjnych tego zespołu, co będzie przedmiotem analiz w rozdziale 2.

1.1. Ogólna charakterystyka i cele ćwiczeń dowódczo-sztabowych

Uwarunkowania polityczno-militarne w Europie, połączone z redukcją wydatków na siły zbrojne i zmniejszaniem stanu sił zbrojnych we wszystkich państwach, dyktują potrzebę bardziej realistycznego i mniej kosztownego podejścia do planowania ćwiczeń. W związku z powyższym, w systemie szkolenia sił zbrojnych definitywnie ograniczono rozmach i ilość ćwiczeń z wojskami, zwłaszcza na wyższych szczeblach dowodzenia. Zastąpiono je natomiast ćwiczeniami dowódczo-sztabowymi.

Ćwiczenia dowódczo-sztabowe są to ćwiczenia angażujące dowódców i ich sztaby oraz systemy łączności zarówno wewnątrz określonego stanowiska dowodzenia (SD), jak i między ćwiczącymi SD podwładnych i sąsiadów, w których wojska własne i siły przeciwnika są zastępowane przez różnorodne środki i w różnorodny sposób np. podgrywkę, symulację komputerową, itp. Ćwiczenia te mogą być przeprowadzone zarówno w pomieszczeniach jak i w terenie. Warunkiem ich realizacji jest rozwinięcie stanowisk dowodzenia.

Treścią ćwiczeń dowódczo-sztabowych jest rozwiązywanie problemów z zakresu przygotowania i prowadzenia różnych rodzajów działań, w tym opracowania kalkulacji, planów i rozkazów oraz wymiany informacji zgodnie ze standardowymi procedurami operacyjnymi.

Celem tych ćwiczeń może być:

- doskonalenie umiejętności dowództw i sztabów w zespołowym działaniu przy rozwiązywaniu problemów operacyjno-taktycznych;
- podnoszenie ich umiejętności w zakresie dowodzenia i zabezpieczenia działań;
- sprawdzenie słuszności założeń teoretycznych różnych wariantów organizowania i prowadzenia działań bojowych.

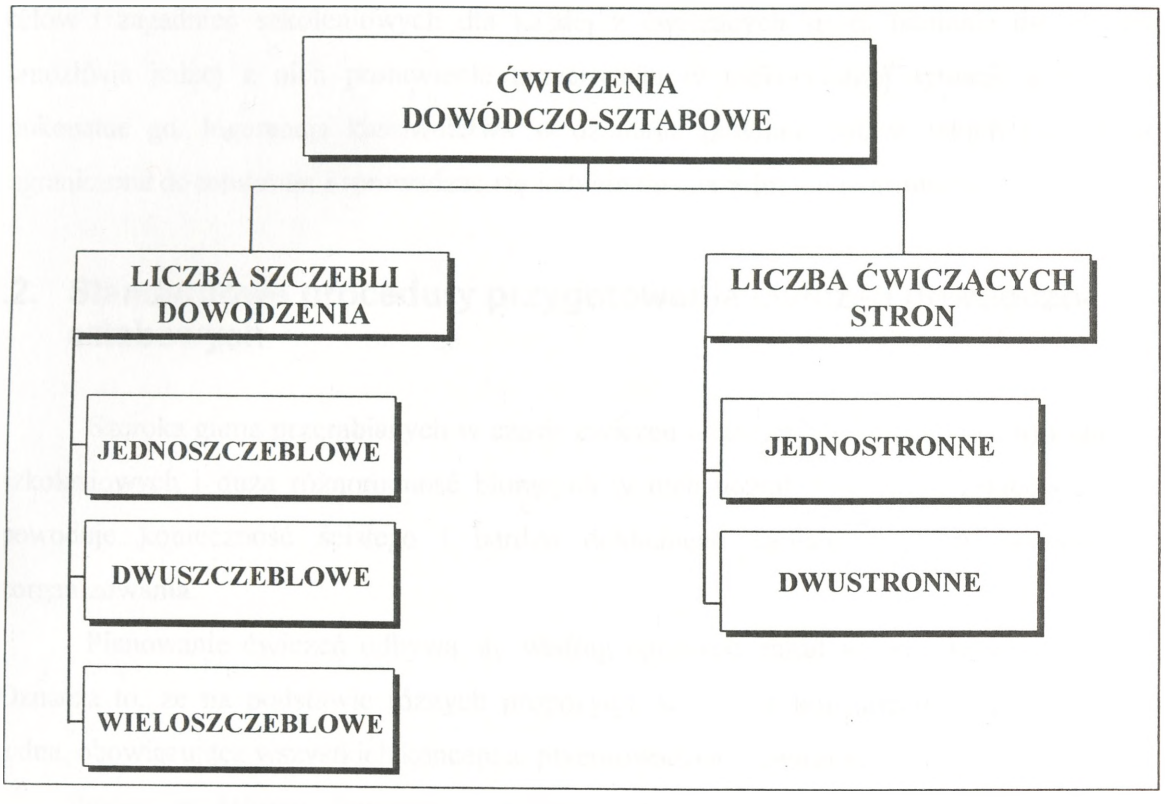
Istota tych ćwiczeń wyraża się w tym, iż ćwiczący zespół stanowi jednolity w swej strukturze organ dowodzenia wojskami (lub kilka takich organów), który podczas ćwiczenia doskonali swą pracę. Każdy z ćwiczących pełni funkcję zgodnie z zajmowanym przez niego stanowiskiem lub rolą wyznaczoną mu na okres ćwiczenia. Biorące udział w ćwiczeniu zespoły (dowództwa) rozmieszczane są w sposób umowny bez uwzględniania norm i założonej sytuacji operacyjno-taktycznej. Należy jednak w tym wypadku pamiętać o przestrzeganiu zasady realizmu ćwiczenia.

Przyjmując za kryterium podziału liczbę ćwiczących szczebli dowodzenia i liczbę ćwiczących stron, ćwiczenia dowódczo-sztabowe można podzielić na (rys. 1):

- ćwiczenia jednoszczeblowe;
- ćwiczenia dwuszczeblowe;
- ćwiczenia wieloszczeblowe;
- ćwiczenia jednostronne;
- ćwiczenia dwustronne.

Ćwiczenia jednoszczeblowe są to ćwiczenia, w których ćwiczy tylko jeden szczebel dowodzenia. Często wykorzystywane są jako etap przygotowawczy do ćwiczeń bardziej złożonych (wieloszczeblowych).

Ćwiczenia dwuszczeblowe i wieloszczeblowe są to ćwiczenia, w których występują dwa lub więcej szczebli dowodzenia. Organizacja i prowadzenie ćwiczeń tego typu jest dosyć skomplikowane i wymaga dużo wysiłku i środków. Bardzo istotną sprawą jest dobór celów i zagadnień szkoleniowych dla wszystkich ćwiczących szczebli oraz odpowiednia organizacja i realizowanie dowodzenia w relacji przełożony-podwładny.



Rys. 1. Podział ćwiczeń dowódczo-sztabowych wg określonych kryteriów[1]

Ćwiczenia jednostronne są to ćwiczenia, w których występuje tylko jedna strona (wojska własne) a druga (przeciwnik) przedstawiana jest w sposób umowny. W jednostronnych ćwiczeniach dowódczo-sztabowych przeciwnika pozoruje kierownictwo ćwiczenia lub specjalnie zorganizowane i odpowiednio przygotowane grupy podgrywające (tzw. podgrywka).

W ćwiczeniach jednostronnych wszelkie działania przeciwnika ustala się w okresie przygotowawczym, zgodnie z opracowaną dokumentacją oraz celami ćwiczenia.

Ćwiczenia dwustronne to ćwiczenia, w których występują dwie strony ćwiczące, działające jako przeciwnicy. Jest to rodzaj ćwiczeń najbardziej zbliżony do działań w warunkach

[1] W literaturze przedmiotu znajdziemy różne podziały ćwiczeń ze względu na przyjęte kryteria. Patrz: *Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami i sztabami w Siłach Zbrojnych RP, Warszawa 1995. Bi-MNC Exercise Planning Guide (EPG), AugustNov 15, 2000.*

bojowych. Ćwiczenia dwustronne wyzwalają inicjatywę i pomysłowość ćwiczących, wzbudzają w nich dużo większe zainteresowanie niż inne rodzaje ćwiczeń. Ćwiczenia dwustronne pozwalają także, przy niewielkim zwiększeniu aparatu kierowniczego, przeszkolić dwukrotnie większą ilość zespołów (dowództw, pododdziałów itp.).

Ćwiczenia dwustronne wymagają niezwykle starannego i precyzyjnego określenia celów i zagadnień szkoleniowych dla każdej z ćwiczących stron. Istnienie dwóch stron umożliwia jednej z nich postawienie przeciwnika w niekorzystnej sytuacji a następnie pokonanie go. Ingerencja kierownictwa w działania powinna być w takich ćwiczeniach ograniczona do minimum i sprowadzać się jedynie do uzasadnionego arbitrażu.

1.2. Standardowe procedury przygotowania ćwiczeń dowódczo-sztabowych

Szeroka gama przerabianych w czasie ćwiczeń taktycznych (operacyjnych) zagadnień szkoleniowych i duża różnorodność biorących w nich udział dowództw, sztabów i wojsk powoduje konieczność ścisłego i bardzo dokładnego zaplanowania, a następnie ich zorganizowania.

Planowanie ćwiczeń odbywa się według ogólnych zasad wypracowywania decyzji. Oznacza to, że na podstawie różnych propozycji, w drodze konsultacji przyjmowana jest jedna, obowiązująca wszystkich koncepcja przeprowadzenia ćwiczenia.

Proces, w którym ćwiczenie i związane z nim przedsięwzięcia są zatwierdzane, przygotowywane, realizowane i oceniane jest podzielony na pięć zasadniczych, następujących po sobie etapów obejmujących:

- programowanie;
- planowanie;
- prowadzenie;
- ocenę ćwiczenia;
- meldowanie (sprawozdawczość).

Wszystkie te przedsięwzięcia mogą obejmować okres od kilkunastu miesięcy do kilku lat dla jednego ćwiczenia. Każdy etap i realizowane w nim czynności są sobie ściśle podporządkowane. Jest to szczególnie ważne, jeżeli doświadczenia i wnioski wypracowane na jednym etapie przygotowania ćwiczenia mają w korzystny sposób wpływać na kolejne etapy. Uzależnienie etapów wynika również z kolejności realizowanych określonych czynności i opracowania dokumentów będących wynikiem działania określonych zespołów

planistów. Szczególną uwagę przywiązuje się do wniosków i zaleceń opracowanych po uprzednio odbytym ćwiczeniu zwłaszcza, jeżeli dotyczyły one tego samego rodzaju ćwiczenia oraz tej samej tematyki szkoleniowej.

Planowanie jest procesem w trakcie, którego dowódca planujący ćwiczenie (Officer Scheduling Exercise - OSE) opracowuje Specyfikację Ćwiczenia (EXSPEC), stanowiącą z kolei podstawę do opracowania przez dowódcę prowadzącego ćwiczenie (Officer Conducting Exercise - OCE) szczegółowej dokumentacji ćwiczenia. Specyfikacja ćwiczenia (Exercise Specification - EXPEC) określa podstawowe dane dotyczące ćwiczenia, takie jak: cele, zadania, zamiar, położenie wyjściowe, udział wojsk i sztabów, uwarunkowania polityczne oraz szacunkowe koszty ćwiczenia. Ukoronowaniem procesu planowania jest Instrukcja Planowania Ćwiczenia (Exercise Planning Instruction - EXPI).

Szczegółowe planowanie ćwiczenia odbywa się na szeregu konferencjach planistycznych, w których biorą udział przedstawiciele wszystkich dowództw i państw biorących udział w określonym ćwiczeniu. Planowanie ćwiczenia powinno być skoordynowanym procesem zmierzającym do określenia najlepszej metody osiągnięcia celów ćwiczenia oraz przygotowania dowództw i wojsk do przyszłych zadań. Powinno ono odzwierciedlać także sposób, w jaki sztaby prowadzą planowanie operacyjne. Ułatwia to planowanie, skraca czas trwania tego procesu, redukuje liczbę konferencji planistycznych i obniża koszty. Wypracowana w tym zakresie metodyka przewiduje, że średni okres planowania ćwiczenia, w zależności od jego złożoności i rozmachu wynosi 18 miesięcy.

Z chwilą podjęcia przez wyższego przełożonego decyzji o przeprowadzeniu ćwiczenia, powoływany jest **Zespół Autorski Ćwiczenia**[2]. Zespół ten odpowiada za planowanie ćwiczenia, jego prowadzenie oraz ocenę i opracowanie meldunków o ćwiczeniu. W jego skład wchodzą planiści reprezentujący wszystkie dowództwa biorące udział w ćwiczeniu, w pierwszej kolejności dowództwo prowadzące ćwiczenie i przedstawicieli państwa gospodarza. Zespół jest odpowiedzialny za opracowanie dwóch podstawowych dokumentów ćwiczenia, jakimi są Specyfikacja Ćwiczenia (EXSPEC) i Instrukcja Planowania Ćwiczenia (Exercise Planning Instruction - EXPI). Wyznaczany jest również oficer odpowiedzialny za koordynowanie pracy zespołu autorskiego oraz organizowanie konferencji planistycznych.

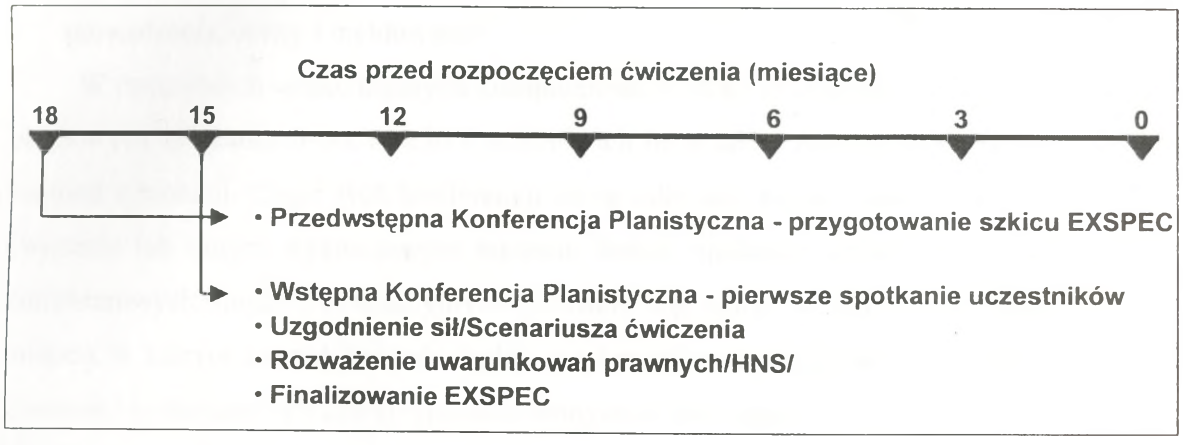
Zasadnicze znaczenie dla całego cyklu planowania ćwiczeń mają konferencje planistyczne. W zależności od szczebla i wymogów w zakresie koordynacji ćwiczenia przyjmuje się, że jako

---

[2] W dokumentach sojuszniczych nazywany - Głównym Zespołem Planowania Ćwiczenia (Core Planning Team - CPT). *Bi-MNC Exercise Planning Guide (EPG 4),* 15 August 2000, s. 2-3.

minimum istnieje potrzeba przeprowadzenia, co najmniej czterech konferencji planistycznych.

Przedwstępna konferencja planistyczna (Pre-Initial Planning Conference – Pre-IPC). Jest organizowana przez OSE. Uczestniczą w niej Zespół Autorski i przedstawiciele OCE. Celem konferencji jest opracowanie wstępnego projektu EXSPEC (rys. 2).



Rys. 2. Zakres przedsięwzięć realizowanych w trakcie Przedwstępnej i Wstępnej Konferencji Planistycznej

Wstępna konferencja planistyczna (Initial Planning Conference - IPC). W konferencji biorą udział uczestnicy przedwstępnej konferencji planistycznej plus przedstawiciele wszystkich państw biorących udział w ćwiczeniu. W trakcie jej trwania zostaje opracowana i przedstawiona do aprobaty ostateczna wersja EXSPEC, pierwsza wersja EXPI oraz dodatkowe dokumenty niezbędne do rozpoczęcia procesu planowania operacyjnego. Między Wstępną a Główną Konferencją Planistyczną, oficer prowadzący ćwiczenie organizuje Wstępną Konferencję Planowania Operacyjnego (Initial Operational Planning Conference) w celu opracowania pierwszego projektu planu operacji (Exercise Operational Plan).

Planowanie ćwiczeń wspomaganych komputerowo obejmuje szereg dodatkowych przedsięwzięć, które muszą być zrealizowane dla przygotowania oprogramowania symulacyjnego umożliwiającego osiągnięcie założonych celów ćwiczenia. Planowanie musi być realizowane wspólnie przez Zespół Autorski Ćwiczenia i planistów centrum symulacyjnego. Równoległość tego procesu jest zdeterminowana zdefiniowaniem przez dowódcę planującego ćwiczenie celów ćwiczenia i wstępnych wymagań dotyczących składu uczestników ćwiczenia. Na tej podstawie planiści centrum symulacyjnego dokonują wyboru systemu symulacyjnego.

Najważniejszymi danymi, które będą miały decydujący wpływ na stopień zaangażowania planistów Centrum Symulacji w proces planowania ćwiczenia, są:

- forma ćwiczenia, cel główny i cele szczegółowe;
- obszar prowadzenia ćwiczenia;
- siły biorące udział w ćwiczeniu;
- inne niezbędne ustalenia koordynacyjne stanowiące podstawę do planowania, prowadzenia, oceny i meldowania.

W ćwiczeniach wspomaganych komputerowo (CAX) w konferencjach planistycznych, okresowych spotkaniach (naradach) i seminariach będą także zaangażowani przedstawiciele centrum symulacji. Część tych konferencji może odbywać się w dowództwach planujących ćwiczenie lub innym wyznaczonym miejscu. Jednak spotkania poświęcone wykorzystaniu komputerowych modeli symulacyjnych powinny się odbyć w centrum symulacji lub w miejscu, w którym Zespół Autorski będzie miał możliwość zapoznania się z możliwościami Centrum i systemami symulacyjnymi stosowanymi w ćwiczeniu.

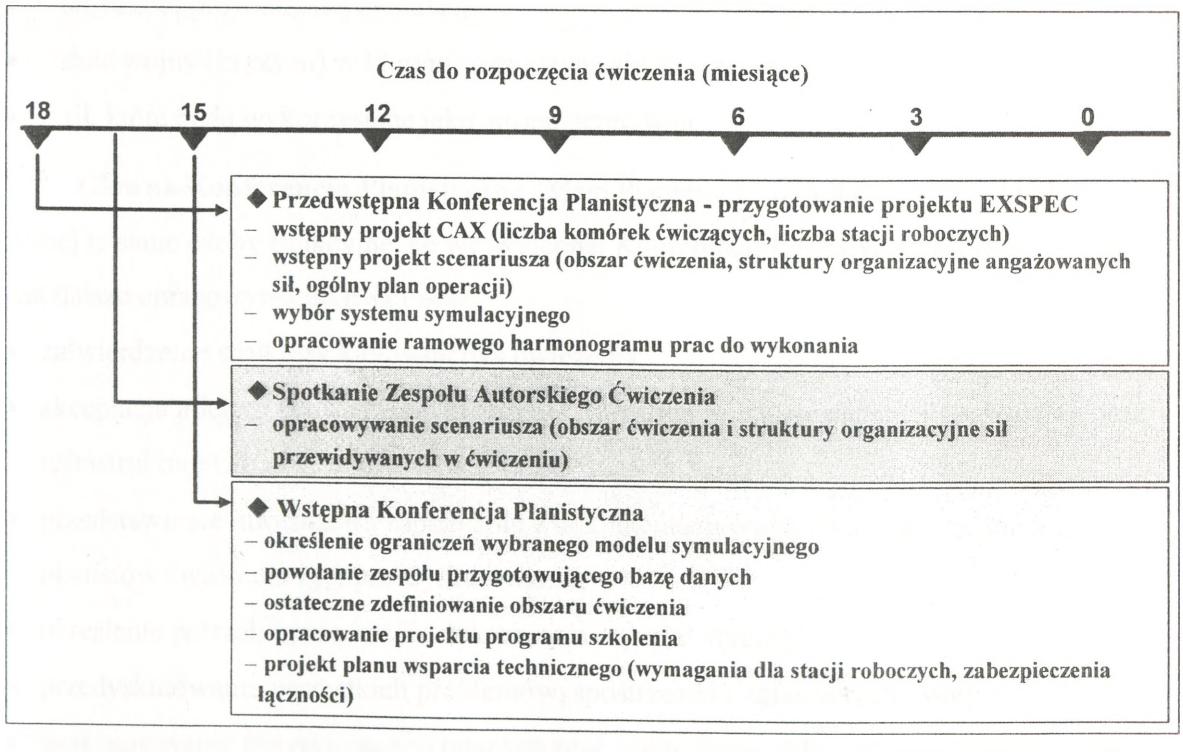
W toku prowadzonych konferencji, rozpatrywane i rozpracowywane są stopniowo wszystkie szczegółowe uzgodnienia pomiędzy Zespołem Autorskim Ćwiczenia i planistami centrum symulacji. Mogą się również odbyć dodatkowe konferencje poświęcone ściśle problematyce symulacji komputerowej.

Nie ulega wątpliwości, że planiści Zespołu Autorskiego potrzebują pomocy przy rozwiązywaniu wszelkich problemów związanych ze wsparciem komputerowym (CAX), w trakcie planowania, prowadzenia i oceny ćwiczenia. Doradztwo będzie szczególnie potrzebne w trakcie tworzenia tych elementów struktury organizacyjnej ćwiczenia, w których będą wykorzystywane komputerowe systemy symulacyjne. W celu zapewnienia właściwego wsparcia w tym zakresie powołuje się Zespół Wsparcia Technicznego, w skład, którego wchodzą przedstawiciele dowództwa prowadzącego ćwiczenie, przedstawiciele angażowanych w ćwiczeniu rodzajów sił zbrojnych oraz eksperci z Centrum Symulacji zabezpieczającego ćwiczenie w zakresie CAX. Zespół ten w etapie przygotowania ćwiczenia jest zaangażowany w tworzeniu bazy danych, a w trakcie ćwiczenia nadzoruje dystrybucję danych z symulacji, utrzymuje ciągłość pracy systemów symulacyjnych i dostarcza narzędzi analitycznych.

We wczesnym etapie planowania ćwiczenia (Przedwstępna Konferencja Planistyczna, Wstępna Konferencja Planistyczna) Zespół Autorski Ćwiczenia musi zostać zapoznany z możliwościami i ograniczeniami określonego systemu symulacyjnego w zakresie wsparcia

osiągnięcia założonych celów ćwiczenia. Cele ćwiczenia, które nie mogą być osiągnięte przy wykorzystaniu wsparcia komputerowego powinny być realizowane przy pomocy opracowanej „Listy Zdarzeń/Incydentów".

Należy mieć również na uwadze fakt, iż planowanie i przygotowanie wsparcia komputerowego odbywa się równolegle z procesem planowania ćwiczenia. Bazując na wymaganiach określonych w projekcie Specyfikacji Ćwiczenia (cele ćwiczenia, uczestnicy, skład stron, itp.), Zespół Wsparcia Technicznego opracowuje projekt Planu CAX stanowiący podstawę do wyboru systemu symulacyjnego zapewniającego osiągnięcie zakładanych celów ćwiczenia. Proces ten powinien zostać zakończony w trakcie Wstępnej Konferencji Planistycznej. Między Przedwstępną a Wstępną Konferencją Planistyczną powinny się odbyć Warsztaty Zespołu Autorskiego poświęcone opracowaniu scenariusza, geopolitycznej sytuacji wyjściowej, zaangażowania sił oraz określenia składu i struktur organizacyjnych strony przeciwnej (rys. 3). Ustalenia i uzgodnienia, jakie zapadną w trakcie tych warsztatów są niezwykle ważne dla rozpoczęcia właściwego procesu planowania wsparcia ćwiczenia. Ostateczna wersja Specyfikacji Ćwiczenia stanowi podstawę do aktualizacji Planu CAX i uzgodnienia wsparcia ze strony Centrum Symulacji.



Rys.3. Zakres przedsięwzięć realizowanych w trakcie Przedwstępnej i Wstępnej Konferencji Planistycznej oraz spotkań Zespołu Autorskiego w ćwiczeniu CAX

Przed Wstępną Konferencją Planistyczną powinien zostać także przeprowadzony kurs dla wszystkich planistów ćwiczenia, w celu zapoznania ich z możliwościami wybranego systemu symulacyjnego. W trakcie Wstępnej Konferencji Planistycznej powinien zostać powołany zespół odpowiedzialny za przygotowanie bazy danych wspólnie z przedstawicielami ćwiczącego dowództwa, a pierwsze spotkanie członków tego zespołu powinno się odbyć przed Główną Konferencją Planistyczną.

W kontekście prowadzonych rozważań można stwierdzić, że Zespół Autorski Ćwiczenia w trakcie Przedwstępnej Konferencji Planistycznej - oprócz nawiązania kontaktu z planistami centrum symulacji – dokonuje analizy potrzeb informacyjnych niezbędnych do:

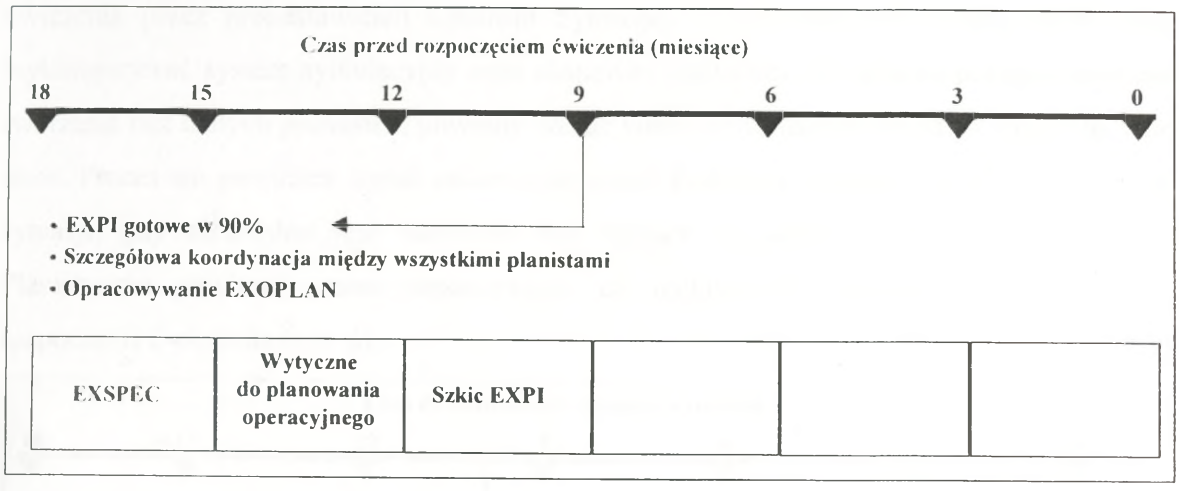
- uzgodnienia poziomu agregacji jednostek w bazie danych;
- określenia parametrów ćwiczenia w zakresie przyjętych sił, wymagań na środki rozpoznania, skład wojsk przeciwnika, środki łączności wykorzystywane dla potrzeb ćwiczenia itp.

Z kolei w toku Wstępnej Konferencji Planistycznej Zespół Autorski musi dysponować niezbędnymi danymi, pozwalającymi na określenie:

- czasu trwania ćwiczenia;
- szybkości prowadzonej symulacji;
- dnia wojny (kryzysu) w którym rozpoczyna się ćwiczenie;
- sił, które będą wykorzystane jako strona przeciwna.

Główna Konferencja Planistyczna (Main Planning Conference - MPC). Uczestniczą w niej te same osoby funkcyjne, co we Wstępnej Konferencji Planistycznej (rys. 4). Jej celem jest dalsze opracowywanie EXPI oraz:

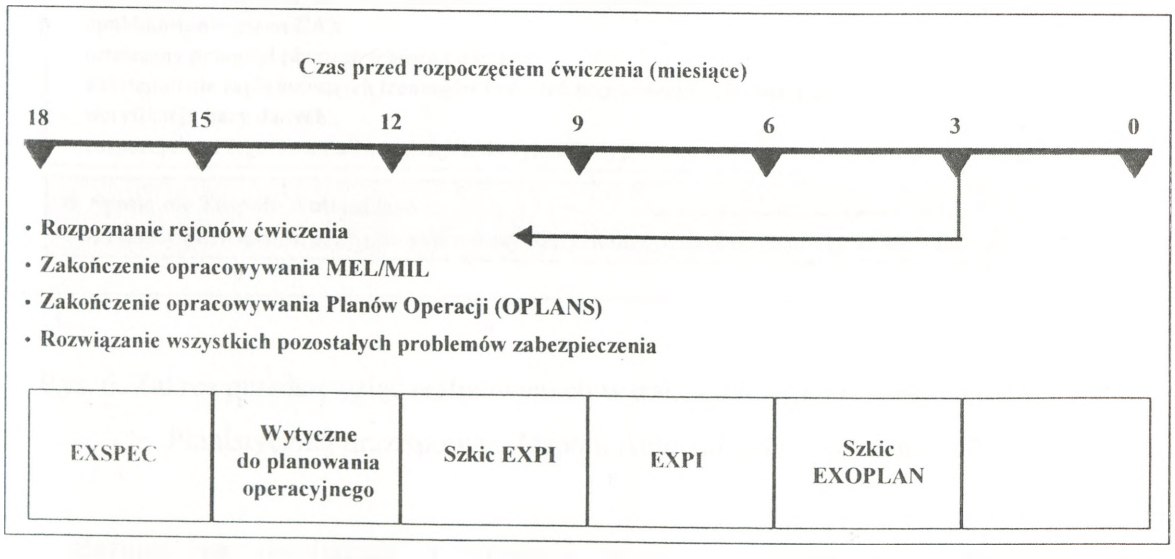
- zatwierdzenie struktury kierownictwa ćwiczenia;
- akceptacja miejsca prowadzenia ćwiczenia, wsparcia ze strony państwa-gospodarza oraz infrastrukturę C4;
- przedstawienie informacji i zapoznanie z dokumentacją ćwiczenia opracowaną przez planistów ćwiczenia i jej przedyskutowanie;
- określenie potrzeb opracowania dokumentów specjalistycznych;
- przedyskutowanie wszystkich problemów, spostrzeżeń i zgłaszanych uwag;
- zaakceptowanie dotychczas wykonanych prac i określenie trybu dalszego postępowania.



Rys. 4. Zakres przedsięwzięć realizowanych w trakcie Głównej Konferencji Planistycznej

Końcowa konferencja planistyczna (Final Planning Conference - FPC). Biorą w niej udział te same osoby, co w Głównej Konferencji Planistycznej (rys. 5). Jej celem jest:

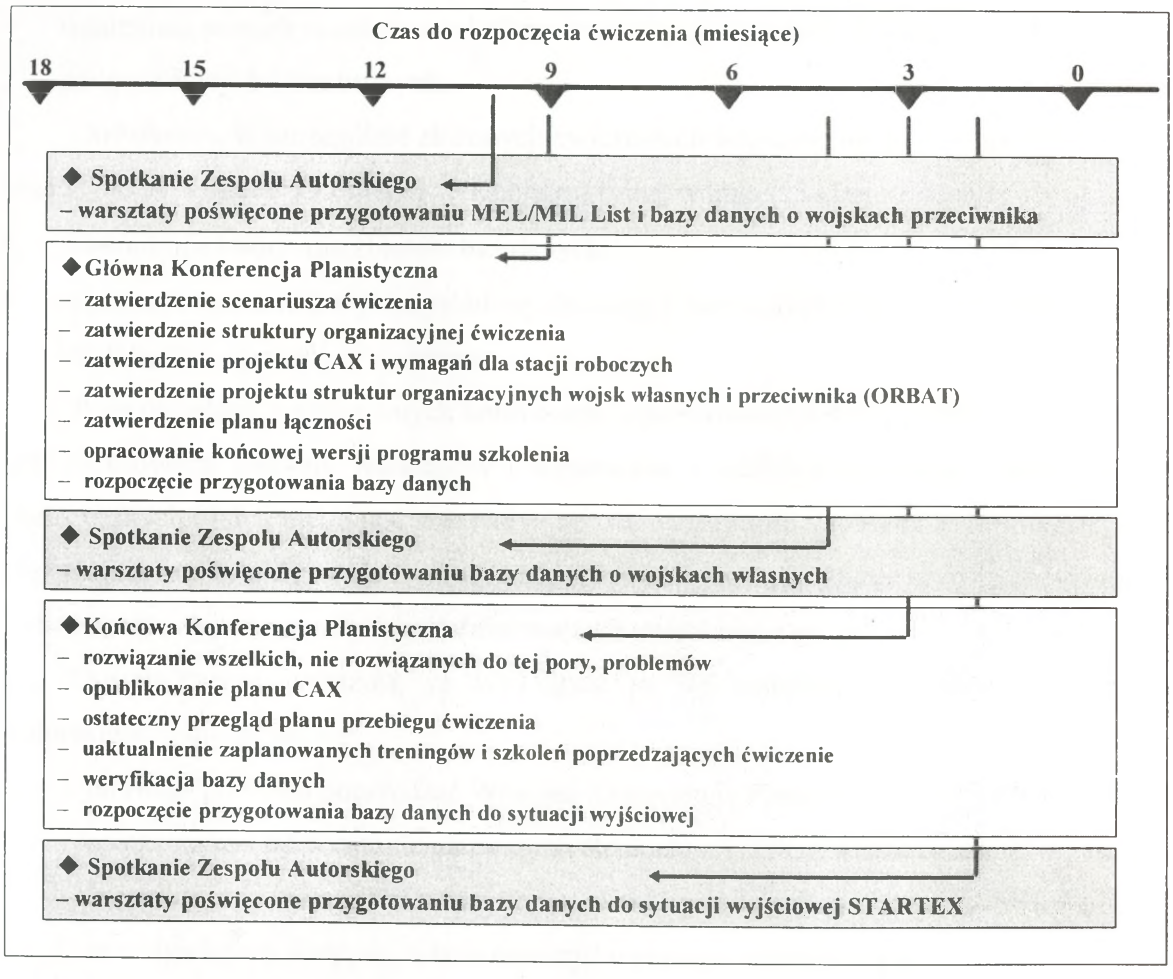
- zatwierdzenie pełnej dokumentacji ćwiczenia;
- określenie wymagań w zakresie oceny ćwiczenia i opracowania meldunków po jego zakończeniu;
- rozwiązanie wszystkich pozostałych spraw związanych z zabezpieczeniem ćwiczenia.



Rys. 5. Zakres przedsięwzięć realizowanych w trakcie Końcowej Konferencji Planistycznej

W ćwiczeniach ze wspomaganiem komputerowym, w trakcie Głównej Konferencji Planistycznej powinien zostać zatwierdzony projekt CAX i zaplanowany rekonesans miejsc

ćwiczenia przez przedstawicieli Centrum Symulacji i tych komórek sztabu, które będą wykorzystywać system symulacyjny oraz ekspertów łączności. W celu rozpoczęcia procesu tworzenia baz danych jednostek, powinny zostać także zatwierdzone struktury organizacyjne stron. Proces ten powinien zostać zakończony przed Końcową Konferencją Planistyczną. W sytuacji, gdy niezbędne jest tworzenie baz danych od podstaw, Główna Konferencja Planistyczna powinna zostać zaplanowana, co najmniej 9 miesięcy przed terminem rozpoczęcia ćwiczenia (rys. 6).



Rys. 6. Zakres przedsięwzięć realizowanych w trakcie Głównej i Końcowej Konferencji Planistycznej oraz spotkań Zespołu Autorskiego w ćwiczeniu CAX

Bazując na rezultatach rozpoznania miejsc ćwiczenia, które powinno zostać przeprowadzone w ciągu dwóch miesięcy po zakończeniu Głównej Konferencji Planistycznej, finalizuje się Plan Wsparcia CAX.

W trakcie Końcowej Konferencji Planistycznej zostaje opublikowany Plan Wsparcia CAX włącznie z planem rozmieszczenia poszczególnych komórek organizacyjnych ćwiczenia

oraz zakończenie prac nad bazą danych i rozpoczyna się konfigurowanie sytuacji wyjściowej do ćwiczenia.

Podczas Końcowej Konferencji Planistycznej rozwiązuje się zdefiniowane, a dotychczas nierozwiązane problemy i powinna się ona zakończyć:

- opracowaniem końcowego planu działania strony przeciwnej;
- opracowaniem końcowej listy potrzeb i wymagań;
- zakończeniem zbioru bazy danych o przeciwniku;
- ustaleniem potrzeb w zakresie szkolenia ćwiczących, operatorów, zespołów podgrywających i kontrolnych.

Dodatkowo, w szczególnie złożonych ćwiczeniach wspomaganych komputerowo, organizuje się Końcową Konferencję Koordynacyjną, w trakcie której następuje:

- zakończenie tworzenia zbiorów baz danych;
- testowanie systemu z wykorzystaniem aktualnych baz danych i wyposażenia (sprzętu), który będzie używany w ćwiczeniu.

Poza obradami wymienionych konferencji organizowany jest (w zależności od potrzeb) cykl okresowych spotkań, warsztatów i seminariów z udziałem poszczególnych zespołów planistycznych. Ich celem jest merytoryczne rozwiązywanie problemów wynikających z obszaru odpowiedzialności określonego zespołu planistycznego, a także określenie wymogów wobec opracowywanej przez zespół dokumentacji ćwiczenia.

Doświadczenia wskazują, że wymagane są, co najmniej dwa spotkania Zespołu Autorskiego Ćwiczenia:

- *pierwsze* powinno poprzedzać Wstępną Konferencję Planistyczną. Celem tego spotkania jest opracowanie pierwszych elementów EXPI, a w szczególności scenariusza ćwiczenia, informacji o umownych państwach przyjętych w ćwiczeniu oraz dyrektywy wstępnej /planu operacji/ wyższego przełożonego;
- *drugie* powinno poprzedzać Główną Konferencję Planistyczną. Celem jest opracowanie pierwszej wersji *„Listy głównych zdarzeń/incydentów"* (Main Event List/Main Incident List – MEL/MIL) oraz ogólnej sytuacji wyjściowej do ćwiczenia.

Warsztaty powinny być prowadzone zarówno dla potrzeb procesu planowania ćwiczenia (Exercise Planning Process - EPP) jak i procesu planowania operacyjnego (Operational Planning Process - OPP). Podstawą osiągnięcia sukcesu jest ścisła współpraca między tymi dwoma procesami, a warsztaty mogą być prowadzone w ramach przedstawionych wyżej konferencji planistycznych.

W trakcie warsztatów poświęconych opracowaniu sytuacji wyjściowej (Startex Development Workshop) powinna zostać zdefiniowana sytuacja i warunki obowiązujące wszystkich uczestników ćwiczenia w dniu jego rozpoczęcia. W tych warsztatach powinni wziąć udział przedstawiciele wszystkich dowództw i jednostek biorących udział w ćwiczeniu.

Zadaniem warsztatów poświęconych liście głównych zdarzeń/incydentów jest opracowanie planu przebiegu ćwiczenia. Lista ta jest głównym narzędziem sztabu kierownictwa służącym do kierowania ćwiczeniem i kontrolowania jego przebiegu. Warsztaty powinny być zaplanowane dla każdego szczebla dowodzenia uczestniczącego w ćwiczeniu oraz końcowe warsztaty dla zapewnienia koordynacji zdarzeń i incydentów.

Ćwiczenia ze wspomaganiem komputerowym (CAX) wymagają przeprowadzenia specjalnych warsztatów w celu opracowania i sprawdzenia bazy danych scenariusza ćwiczenia i symulowanych sił. Zakłada się przeprowadzenie, jako minimum, jednych warsztatów dla wojsk własnych i jednych dla strony przeciwnej oraz warsztatów poświęconych wprowadzeniu sytuacji wyjściowej do komputerowego systemu symulacyjnego i przetestowaniu scenariusza.

Reasumując, planowanie ćwiczenia CAX – oprócz przedsięwzięć realizowanych w ramach normalnego procesu planowania ćwiczenia dowódczo-sztabowego - obejmuje opracowanie scenariusza ćwiczenia, specyfikację niezbędnych danych i baz danych, wybór systemów symulacyjnych, zdefiniowanie reguł i procedur oraz określenie zadań kierownictwa ćwiczenia i uczestników. Po etapie planowania i przeszkolenia operatorów i kontrolerów CAX rozgrywane jest ćwiczenie.

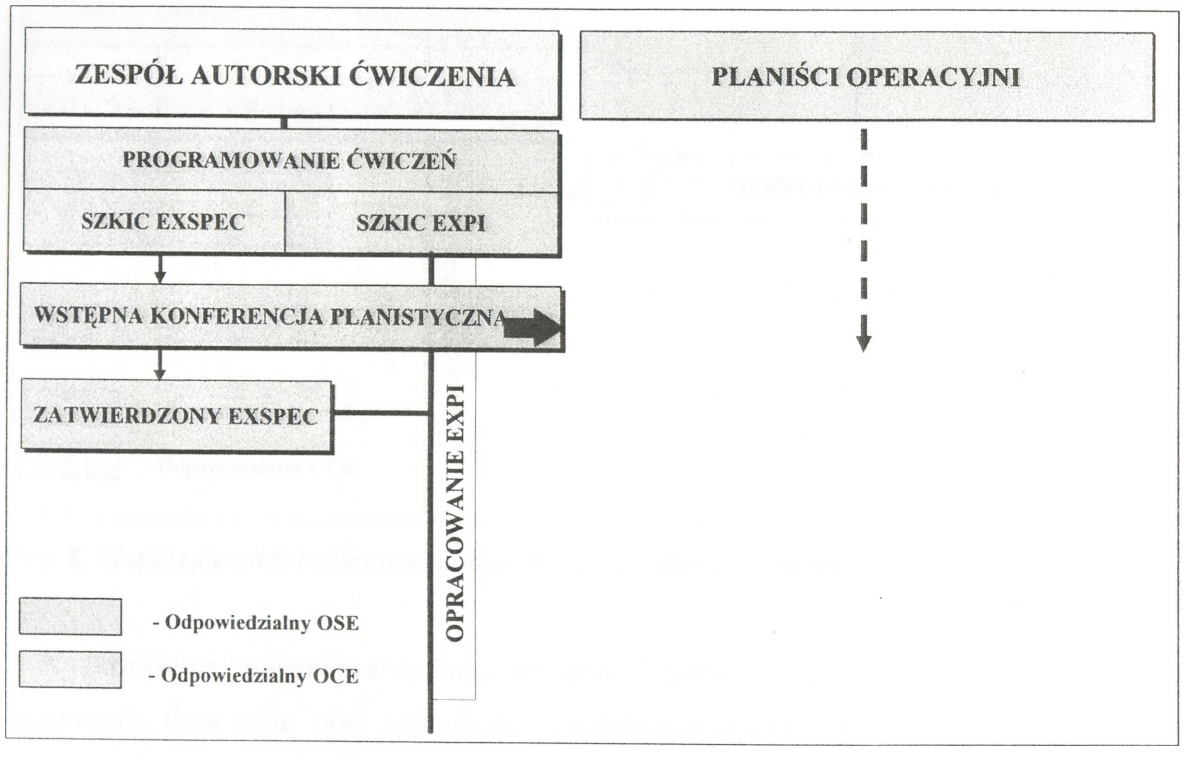
1.3. Zasady współpracy Zespołu Autorskiego Ćwiczenia z planistami operacyjnymi

Proces planowania ćwiczenia jest ukierunkowany na przygotowanie i stworzenie warunków do przeprowadzenia ćwiczenia. Należy jednak w tym miejscu podkreślić, że założone do osiągnięcia cele ćwiczenia są w pierwszej kolejności celami operacyjnymi, znajdującymi odzwierciedlenie w końcowym produkcie procesu planowania operacyjnego, jakim jest Plan Operacji.

Na szczególne podkreślenie zasługuje **maksymalne zbliżenie procesu planowania ćwiczenia do procesu planowania operacyjnego.** Jednym z podstawowych wymogów w tym zakresie jest zmniejszenie składu zespołów autorskich przygotowujących ćwiczenie do niezbędnego minimum z jednoczesnym pełnym wykorzystaniem oficerów sztabu w tych

etapach planowania ćwiczenia, które odpowiadają planowaniu operacyjnemu (opracowanie dyrektywy wstępnej, koncepcji operacyjnej ćwiczenia (EXCONOP), planu operacji (EXOPLAN), rozkazu do przeprowadzenia ćwiczenia (EXOPORD) oraz włączenie ich do sztabu kierownictwa ćwiczenia w toku jego prowadzenia.

Zespół Autorski Ćwiczenia jest odpowiedzialny za opracowanie Specyfikacji Ćwiczenia i włączenie jej do Instrukcji Planowania Ćwiczenia. Planiści operacyjny nie rozpoczynają procesu planowania operacyjnego przed zatwierdzeniem specyfikacji ćwiczenia (rys. 7).

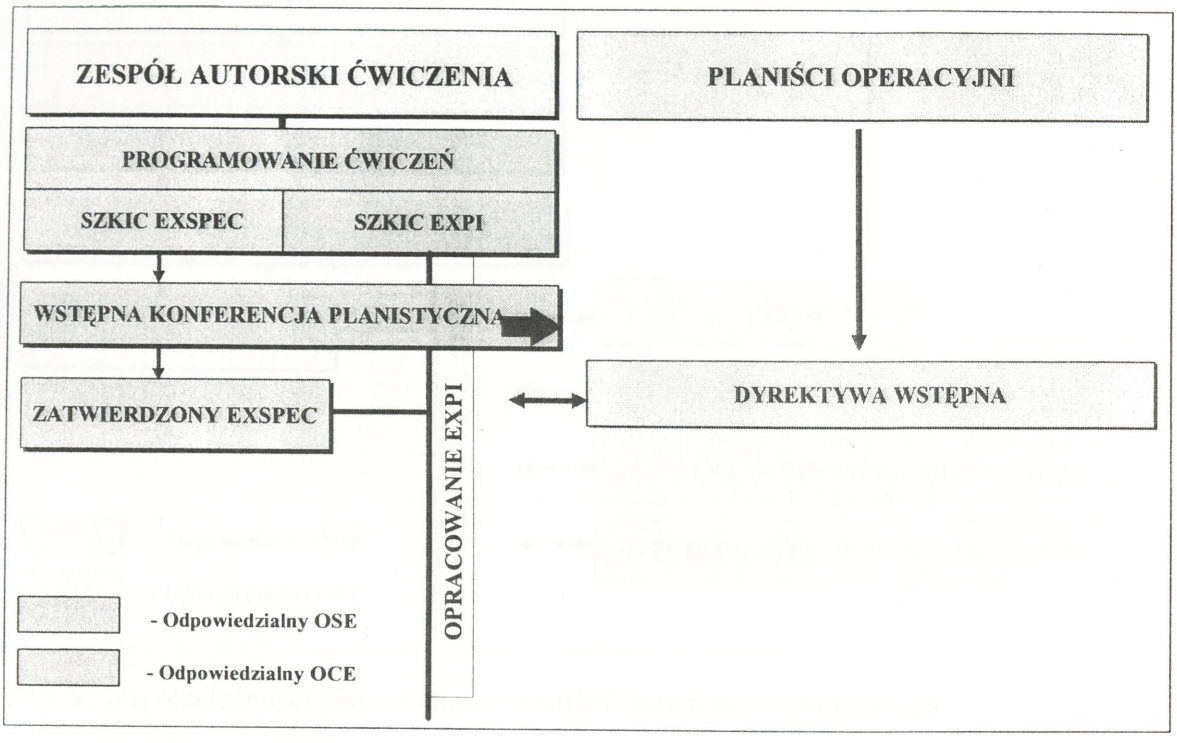


Rys. 7. Współzależności planowania ćwiczenia i planowania operacyjnego

Ich działanie może się, bowiem rozpocząć dopiero po uzgodnieniu przez Zespół Autorski scenariusza ćwiczenia, określenia obszaru działań, sił biorących udział w ćwiczeniu oraz możliwości i zamiaru przeciwnika.

Po zatwierdzeniu koncepcji i uzgodnieniu wymaganych sił, stanowiących ważną część Specyfikacji Ćwiczenia, planiści operacyjni dowództwa odpowiedzialnego za przeprowadzenie ćwiczenia opracowują wytyczne strategiczne, a dowódca tego szczebla wydaje Dyrektywę Wstępną. Dokument ten stanowi podstawę do rozpoczęcia procesu planowania operacyjnego przez planistów operacyjnych dowództwa prowadzącego ćwiczenie (rys.8). Dowódcy prowadzą konferencje planistyczne w celu przygotowania ćwiczenia i opracowania niezbędnych planów. Planiści operacyjni rozpoczynają swoją pracę w procesie

planowania ćwiczenia od opracowania koncepcji operacyjnej ćwiczenia. Dowódca prowadzący ćwiczenie przystępuje następnie do oceny sytuacji militarnej, która kończy się opracowaniem planu operacyjnego ćwiczenia (EXCONOP).



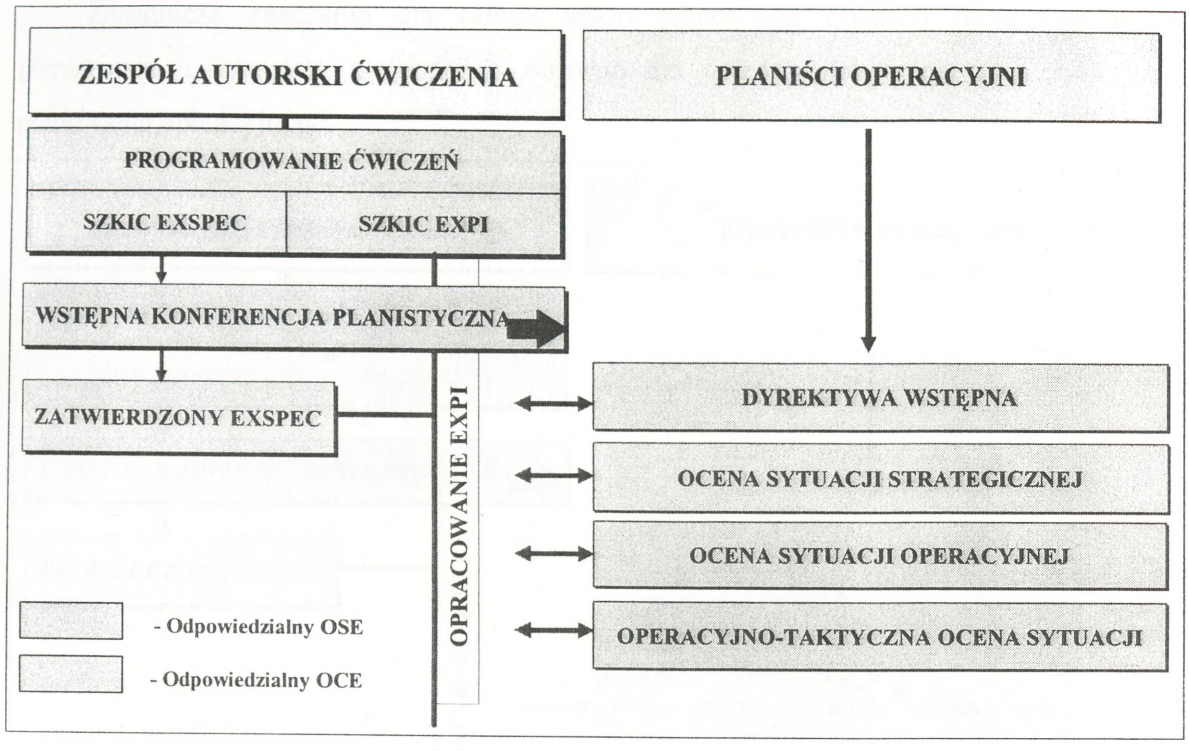
Rys. 8. Współzależności planowania ćwiczenia i planowania operacyjnego

Bazując na opracowanej sytuacji oraz politycznych wytycznych zawartych w Instrukcji Planowania Ćwiczenia oraz strategiczno-wojskowych ocenach zawartych w EXCONOP, dowódca prowadzący ćwiczenie będzie prowadził ocenę sytuacji w celu określenia własnego zadania (rys. 9).

Podstawowym dokumentem, w którym są zawarte szczegółowe zadania i instrukcje dla podległych dowódców i sił zaangażowanych w ćwiczeniu, jest Rozkaz Operacyjny do Przeprowadzenia Ćwiczenia. Stanowi on rozwinięcie Planu Operacji i zawiera również wszelkie „umowności" wynikające z wprowadzonych ograniczeń w ćwiczeniu. Dodatkowe wytyczne i ustalenia mogą być przekazane w Instrukcji Planowania Ćwiczenia.

Dowódca prowadzący ćwiczenie jest odpowiedzialny za takie wykorzystanie planistów operacyjnych i Zespołu Autorskiego Ćwiczenia, aby cykl planowania ćwiczenia i sporządzane dokumenty były zgodne z *Wytycznymi do planowania operacyjnego*. W odróżnieniu od *Wytycznych do planowania ćwiczeń*, które określają formę i treść dokumentów opracowywanych w trakcie przygotowania ćwiczeń wojskowych, *Wytyczne do planowania*

operacyjnego określają i ujednolicają proces planowania oraz formę i treść dokumentów z tym związanych.



Rys. 9. Współzależności planowania ćwiczenia i planowania operacyjnego

Z kolei na podkreślenie zasługuje fakt, iż *Wytyczne do planowania ćwiczeń* wskazując drogi rozwiązania problemów typowych w procesie planowania ćwiczeń, odwołują się do wszystkich dokumentów i porozumień standaryzacyjnych w celu maksymalnego zbliżenia procesu planowania ćwiczenia do procesu planowania operacyjnego.

Sposób wykorzystania planistów operacyjnych w trakcie całego procesu przygotowania i prowadzenia ćwiczenia przedstawiono na rysunku 10.

Podczas prowadzenia ćwiczenia zarówno planiści operacyjni jak i oficerowie z zespołu planowania znajdują się w kierownictwie ćwiczenia.

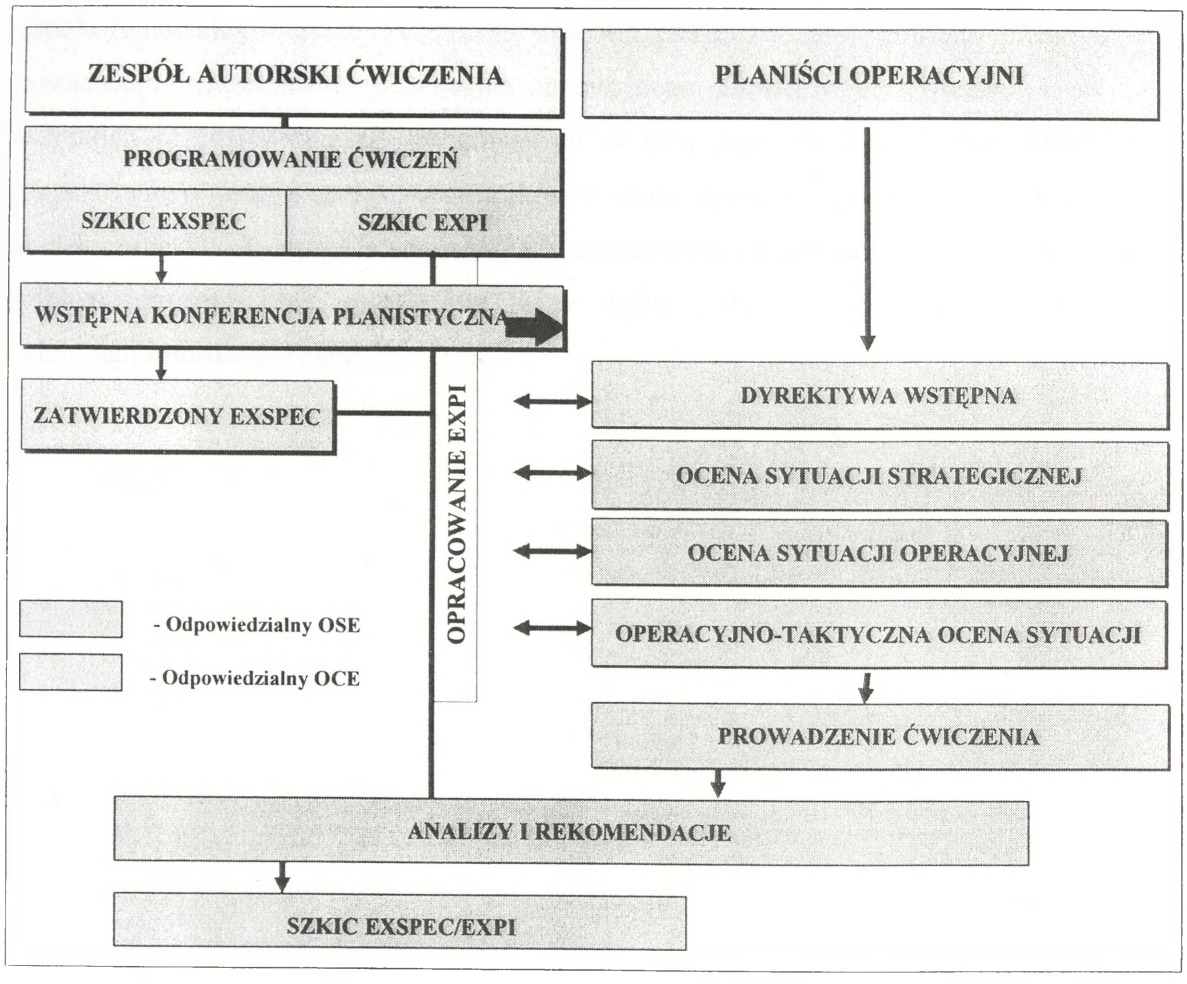
*

* *

Na podstawie dokonanych analiz można skonstatować, że planowanie ćwiczeń jest procesem, w trakcie którego dowódca odpowiedzialny za przeprowadzenie ćwiczenia powinien ostatecznie sprecyzować specyfikację ćwiczenia, która z kolei stanowić będzie podstawę do opracowania pozostałej dokumentacji. Do opracowania specyfikacji ćwiczenia,

instrukcji planowania ćwiczenia innych dokumentów powołuje on Zespół Autorski Ćwiczenia.

Zasadnicze znaczenie dla całego cyklu planowania ćwiczeń mają konferencje planistyczne i warsztaty prowadzone zarówno dla potrzeb planowania ćwiczenia jak i planowania operacyjnego.



Rys. 10. Współzależności planowania ćwiczenia i planowania operacyjnego. Wykorzystanie zespołu autorskiego ćwiczenia i planistów operacyjnych w procesie przygotowania i prowadzenia ćwiczenia

Planowanie ćwiczenia jest skoordynowanym procesem zmierzającym do określenia najlepszej metody osiągnięcia celów ćwiczenia oraz przygotowania dowództw i wojsk do przyszłych zadań. Powinno ono odzwierciedlać także sposób, w jaki sztaby prowadzą planowanie operacyjne. Ułatwia to planowanie, skraca czas trwania tego procesu, redukuje liczbę konferencji planistycznych i obniża koszty.

Planowanie ćwiczeń wspomaganych komputerowo obejmuje szereg dodatkowych przedsięwzięć, które muszą być zrealizowane dla przygotowania oprogramowania symulacyjnego umożliwiającego osiągnięcie założonych celów ćwiczenia. Planowanie musi być realizowane wspólnie przez Zespół Autorski Ćwiczenia i planistów centrum symulacji.

Na podstawie powyższych rozważań można skonstatować, iż potrzeby informacyjne zespołu autorskiego obejmują praktycznie wszystkie obszary procesu planowania i prowadzenia ćwiczenia oraz planowania operacyjnego. Zaplanowanie ćwiczenia i wiedza o wszystkich przedsięwzięciach realizowanych w toku jego trwania, a także konieczność informowania o tym wszystkich uczestników w czasie rzeczywistym, stawia przed zespołem autorskim niezwykle wysokie wymagania w zakresie pozyskiwania i dystrybucji informacji. Problem ten może być rozwiązany przez wykorzystanie w tym celu nowoczesnych technologii informatycznych.

2. Analiza potrzeb informacyjnych zespołu autorskiego

Właściwe rozpoznanie potrzeb informacyjnych jest najważniejszym etapem przed podjęciem decyzji o wyborze rozwiązania i stanowi element dalszego sukcesu. Pozyskane informacje na tym etapie są podstawą do konstruowania modeli semantycznych, prezentujących potrzeby informacyjne zespołu autorskiego ćwiczenia w zapisie sformalizowanym przy zastosowaniu metodyk strukturalnych lub obiektowych. Analiza potrzeb informacyjnych jest częścią ogólnej metodyki projektowania i wdrażania systemu informacyjnego. Dlatego też w rozdziale tym przedstawiono również wybrane problemy z metodyki projektowania systemów informatycznych ze szczególnym uwzględnieniem fazy analizy wymagań.

2.1. Podstawy metodologiczne analizy potrzeb informacyjnych

Właściwie dobrane rozwiązania informatyczne są jednym z fundamentów sprawnie działającej organizacji. Organizacja przyszłości oparta będzie na informacji (P. Drucker[3]). Aktualnie obserwuje się dynamiczny wzrost wartości informacji. Pogląd o decydującym wpływie informacji na powodzenie wszelkiego przedsięwzięcia wydaje się być już ukształtowany. Dlatego jednym z wyzwań współczesnych organizacji jest odpowiednie wykorzystanie informacji dostępnej (jak i celowo pozyskiwanej) w trakcie codziennej interakcji z systemami zewnętrznymi oraz w kontaktach wewnętrznych uczestników organizacji. Informacja nieuporządkowana, nieczytelna, niewiarogodna znaczy niewiele, jednak jej wartość wzrasta gwałtownie wraz z jej uporządkowaniem (strukturalizacją) i łatwym dostępem dotyczącym treści, czasu, miejsca i odbiorcy. Na efektywność systemu informatycznego ma wpływ wiele czynników: poziom wyszkolenia, zastosowane oprogramowanie, infrastruktura sprzętowa, itd.

Pod pojęciem systemu informatycznego rozumiemy tę część systemu informacyjnego organizacji, która zrealizowana została w oparciu o technologię informatyczną (metody i środki informatyki).

Aby możliwe było podjęcie i omówienie istoty problemu należy przyjąć następujące hipotezy:

---

[3] P. Drucker, *Rodzi się nowy typ organizacji* „Ameryka", lato 1989, przedruk za „*Harvard Business Review*", nr ½ 1988

1. Tylko system informatyczny opracowany na podstawie *rzetelnej analizy potrzeb informacyjnych* organizacji i prognozy jej rozwoju pozwoli na sprawne funkcjonowanie projektowanego systemu, podniesie efektywność oraz jakość organizacji i zarządzania organizacją.
2. Natomiast *rzetelną analizę potrzeb informacyjnych* organizacji przeprowadzić można stosując nowoczesną metodologię pracy nad projektem, korzystanie z zaawansowanych programów narzędziowych CASE oraz współczesnych metod analizy systemowej i projektowania.

System informatyczny stworzony na podstawie rzetelnej analizy potrzeb i prognozy rozwoju organizacji umożliwi sprawną pracę systemu, podniesie efektywność oraz jakość zarządzania organizacją.

2.1.1. Analiza systemowa w realizacji fazy *analizy* i *projektowania* cyklu życia systemu informatycznego

Uogólniając istotę tradycyjnych metodyk, powiedzieć możemy, że analizę i projektowanie potrzeb informacyjnych organizacji można interpretować jako standardowy (typowy) proces modelowania rzeczywistego systemu, przechodzący przez następujące konstrukcje modeli [4]:

- *empiryczne,*
- *konceptualne,*
- *formalne.*

Oryginał (system rzeczywisty) przekształcany jest w *model empiryczny*, w którym odwzorowane powinny być elementy i funkcje oryginału. *Model konceptualny* odnosi się do pojęć (koncepcji, idei) przy pomocy których klasyfikujemy (wyróżniamy) elementy systemu oryginalnego. Natomiast *model formalny* dotyczy nazw (znaków i symboli) przy pomocy których opisujemy (określamy, definiujemy) te pojęcia (koncepcje). Każdy model opisywany powinien być i jest w pewnym języku. W szczególności model formalny jest zapisywany w języku formalnym (np. matematycznym, logicznym, informatycznym).

Projektowanie *modelu formalnego* wymaga zastosowania specjalnego, formalnego *języka opisu systemu informacyjnego*. Rolę takiego języka pełni odpowiednia notacja graficzna, wspomagająca opis:

---

[4] A. Jaszkiewicz, *Inżynieria oprogramowania*, Wyd. Helion, 1997, s. 17

- *działalności* organizacji w postaci *modeli funkcji* i *procesów*, procedur, przepływów danych (co obejmuje tzw. *modelowanie dynamiczne* organizacji);
- *dokumentów* w postaci *modeli danych* i *powiązań między nimi* (co obejmuje tzw. *modelowanie statyczne*).

Zgodnie z zasadami analizy systemowej trudności wynikające ze złożoności przezwyciężane są przez budowę odpowiednich **modeli** badanego systemu, w których wyróżniamy kluczowe dla danego zadania elementy i powiązania między nimi. W zależności od zadania, wspomniane modele tworzone są jako **statyczny model strukturalno - logiczny** lub **dynamiczny model funkcjonalno – logiczny** (być może symulacyjny lub optymalizacyjny) oraz **rozwojowy**. Opracowane modele są podstawą do poszukiwania najkorzystniejszych rozwiązań problemów decyzyjnych w warunkach **ryzyka**, **niepewności**, **konfliktowych**.

Sytuacja **niepewności** występuje wtedy, gdy nie można w sposób jednoznaczny i wiarygodny określić przyszłych zmian otoczenia badanego systemu organizacyjnego. Zgodnie z zasadami analizy systemowej, niepewność przezwyciężana jest poprzez stosowanie **analizy scenariuszowej**. Polega ona na opracowaniu kilku różnych **scenariuszy** zmian otoczenia i badaniu skutków **alternatywnych rozwiązań** w różnych możliwych przyszłych sytuacjach, opisanych tymi scenariuszami.

Dzięki temu podejściu można wypracować rozwiązania, których wrażliwość na niekorzystne zmiany otoczenia pozostaje pod kontrolą.

Stosowanie analizy systemowej w określaniu potrzeb informacyjnych organizacji przyczynić powinna się do lepszej :

a) identyfikacji potrzeb informacyjnych organizacji poprzez:
- określenie obiektów (uczestników) będących przedmiotem zainteresowania każdego z podsystemów organizacji,
- określenie nazwy i treści każdego z wyróżnionych obiektów oraz faktów (cech, właściwości) charakteryzujących każdy obiekt,
- określenie dominujących wartości każdej cechy obiektu oraz zależności występujących między różnymi cechami.

b) identyfikacji powiązań (relacji) informacyjnych między poszczególnymi obiektami organizacji poprzez:
- określenie istotnych (dominujących) relacji między obiektami,

- określenie nazw przyjętych dla wyróżnionych relacji oraz określenie atrybutów każdej z nich,
- określenie znaczenia (wartości) każdej formalnie lub nieformalnie wyrażonej relacji.

c) identyfikacji potrzeb organizacji w zakresie przetwarzania danych poprzez:

- określenie operacji realizowanych w analizowanych podsystemach,
- specyfikacja obiektów, cech i relacji stanowiących elementy każdej operacji,
- ustalenie częstotliwości realizacji każdej operacji,
- nałożenie priorytetów przetwarzania przynależnych każdej operacji,
- określenie rodzaju dostępu wymaganego przez każdą operację,
- formalizację wymagań w zakresie przetwarzania bieżącego,
- specyfikację formy i treści sprawozdania wymaganego przez poszczególne komórki organizacyjne oraz określenie akceptowalnego czasu realizacji każdego sprawozdania,
- określenie wymagań w zakresie integracji danych.

Ponadto doskonalenie procesów informacyjno - decyzyjnych metodami analizy systemowej powinno umożliwić odpowiedź na pewne ogólne pytania uzasadniające wprowadzenie zmian w „infosferze" organizacji, a mianowicie:

- czy zmiany przyniosą wzrost efektywności informowania i decydowania w organizacji?
- jakie zalety mają proponowane innowacje w porównaniu ze stanem dotychczasowym?
- jakie nakłady będą związane z nowym systemem i jakie będą koszty jego działania?
- czy zostaną zapewnione właściwe warunki działania systemu (kadrowe, organizacyjne, techniczne, finansowe itp.)?

Poprawne rozwiązanie, uzyskane dzięki analizie systemowej problemów racjonalizacji procesów informacyjnych, powinno między innymi zapewnić: większą niezawodność działania, większą sprawność w zaspokajaniu potrzeb informacyjnych, niższy koszt eksploatacji, a przede wszystkim wzrost trafności i operatywności podejmowanych decyzji. Chodzi zatem o zlikwidowanie (zminimalizowanie) luki informacyjnej, w rezultacie czego nastąpić powinien wzrost efektywności zarządzania, czyli wzrost efektywności działania organizacji w bliższej i dalszej przyszłości.

2.1.2. Metodyki realizacji fazy *analizy* i *projektowania* w cyklu życia systemu informatycznego

Analiza potrzeb informacyjnych organizacji jest częścią ogólnej metodyki projektowania i wdrażania systemu informacyjnego. Rozwój metod i technik stosowanych w procesie analizy powoduje, że powstają wciąż nowe opracowania na ten temat. Należy zwrócić uwagę, że w wielu z nich występuje niejednoznaczność pojęć.

W fazie **analizy i projektowania systemu informatycznego** analizę i modelowanie potrzeb informacyjnych użytkownika realizowano stosując:

Tradycyjną analizę systemów, wykorzystywaną do połowy lat siedemdziesiątych. Sprowadzała się ona głównie do opisowego opracowania wymagań użytkownika. Wadą jej było to, że dokument będący wynikiem analizy był monolityczny (wymagał zapoznania się z całą zawartością), nadmiarowy (w kilku miejscach opis tego samego problemu), wieloznaczny i często nie w pełni aktualny. Twórcami klasycznej analizy strukturalnej byli m.in. T. DeMarco, Ch. Gane, T. Sarson oraz V. Weinberg. W analizie strukturalnej opis narracyjny został zastąpiony modelami graficznymi, uzupełnianymi opisem werbalnym. Zaczęto również dzielić specyfikację na niezależne moduły, tak aby poszczególne jej części można było czytać niezależnie od innych. W klasycznej analizie strukturalnej silny nacisk kładziono na modelowanie funkcji. Podstawowym graficznym narzędziem modelowania był diagram przepływu danych (DFD), określający funkcje wykonywane przez system. Natomiast mniejszą wagę przywiązywano do modelowania danych. W analizie tej duży nacisk kładziono na analizę aktualnego systemu. Uważano, że należy analizować cztery modele systemu:

- bieżący model fizyczny - czyli model systemu aktualnie używanego przez użytkownika; może to być system ręczny, automatyczny lub ich dowolna kombinacja,
- bieżący model logiczny - czyli model aktualnego systemu bez szczegółów implementacyjnych modelu fizycznego,
- nowy model fizyczny - czyli model, który spełnia podstawowe wymagania systemu, który chce mieć użytkownik,
- nowy model logiczny - czyli model logiczny uzupełniony o ograniczenia podane przez użytkownika.

Współczesną analizę strukturalną, w której mniejszą wagę przywiązuje się do modelowania aktualnego systemu użytkownika. W większości przypadków od razu dokonuje się modelowania nowego systemu. Model ten nazywany jest modelem podstawowym (w analizie klasycznej był to nowy model logiczny). Również proces tworzenia diagramów

przepływów danych (DFD) uległ zmianie. W klasycznej analizie strukturalnej najpierw rysowano diagram kontekstowy. Następnie metodą zstępującą (*top-down*) tworzono diagramy niższych poziomów. We współczesnej analizie strukturalnej najpierw tworzy się listę zdarzeń. Następnie dla każdego zdarzenia opracowuje się DFD. W ten sposób powstaje wstępny model zachowania. W dalszej kolejności, poprzez grupowanie spokrewnionych procesów, tworzy się diagramy wyższych poziomów. Może też być potrzebne rozbicie wstępnego modelu zachowania na diagramy niższego poziomu. We współczesnej analizie strukturalnej dodano również dwa nowe narzędzia modelowania: *diagram sieci przejść* (STD) oraz *model związków encji* (ERD). Pierwszy z nich służy do modelowania czasowej charakterystyki zachowania systemu. Jest on wykorzystywany przy analizie systemów czasu rzeczywistego. Natomiast ERD wprowadzono, aby umożliwić modelowanie systemów ze złożonymi powiązaniami między danymi. Obecnie do analizy systemów bardzo często wykorzystuje się współczesną analizę strukturalną.

Na początku lat dziewięćdziesiątych zaczęto stosować również **analizę obiektową**. W podejściu obiektowym przez obiekt rozumie się „kapsułę obejmującą dane razem z procesami operującymi na tych danych". Podstawową cechą odróżniającą analizę obiektową od podejścia strukturalnego jest to, że analiza danych i przetwarzania traktowana jest jako całość.

Usystematyzowanie zagadnień dotyczących wytwarzania systemów informacyjnych i informatycznych wymaga wprowadzenia modeli odwzorowujących prowadzone działania i stany, w jakich znajduje się proces wytwórczy.

Cykl życia systemu informatycznego reprezentuje powtarzającą się w czasie całość działań prowadzonych od ujawnienia potrzeby budowy systemu do zakończenia jego wykorzystania:

Obrazowane są kolejne *etapy* rozwoju i eksploatacji systemu wraz z ich kontekstem, produktami, wzajemnymi relacjami i zależnościami w czasie.

Cykl wytwarzania systemu informatycznego stanowi tę część cyklu życia, która obejmuje etapy wytwórcze. Natomiast planowa działalność, obejmująca zestaw zadań mających wspólny cel - wytworzenie systemu informatycznego lub produktu programowego określana jest mianem ***projektu informatycznego***.

Kilka modeli cyklu życia zdobyło trwałe miejsce w informatyce:

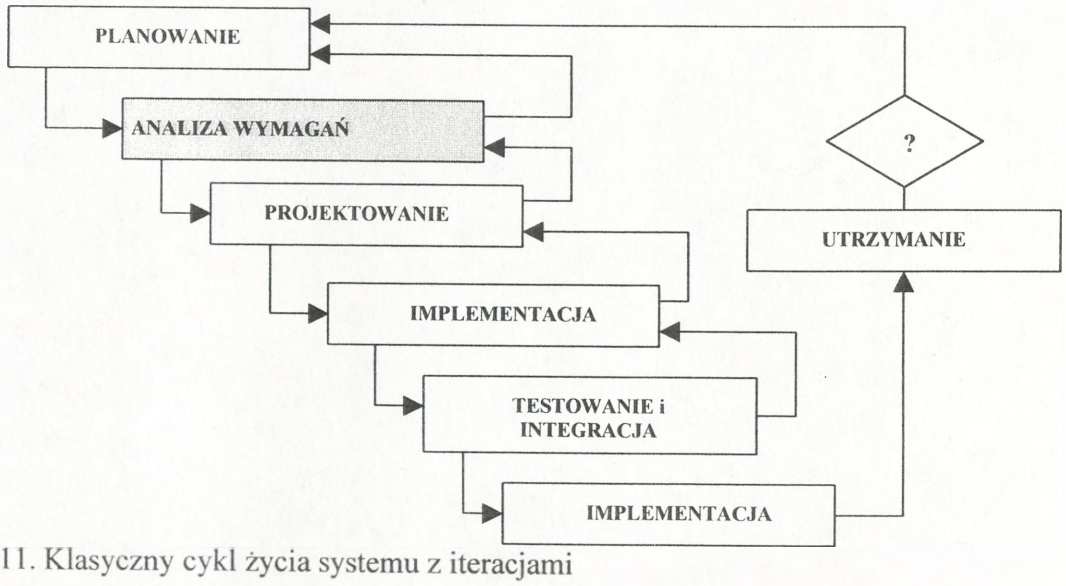
- klasyczny,
- klasyczny z zapewnianiem jakości (model V),

- spiralny,
- ewolucyjno-przyrostowy,
- prototypowy.

Modele te, z uwagi na ich uznaną pozycję i częste stosowanie, nazwane ***cyklami tradycyjnymi.***

2.1.2.1. Charakterystyka klasycznego cyklu życia

Klasyczny (konwencjonalny, kaskadowy) cykl życia systemu informatycznego to sekwencja dobrze wyodrębnionych kroków, zazwyczaj obejmujących planowanie systemu, identyfikację i specyfikację wymagań, projektowanie, implementację, testowanie i walidację systemu, jego wdrożenie oraz utrzymanie



Rys.11. Klasyczny cykl życia systemu z iteracjami

W modelu klasycznym przyjmuje się, że przejście do następnego etapu wymaga ukończenia prac i dostarczenia produktów etapu poprzedniego, a iteracje mogą występować jedynie w obrębie etapów sąsiadujących. Produkty końcowe fazy stają się produktami wejściowymi kolejnego etapu, a weryfikacja jest immanentnym elementem każdego kroku.

Planowanie (inicjalizacja) jest etapem, w ramach którego analizowane są celowość i potrzeba wprowadzenia nowego systemu, uwzględniany jest stan aktualny, wypracowywana jest i poddawana ocenie całościowa wizja przedsięwzięcia. Stąd działania o charakterze menedżerskim przeważają nad czynnościami technicznymi etapu planowania. Widać to po typowych rezultatach prac etapu, które, zależnie od wielkości przedsięwzięcia oraz szczegółowości planowania, stanowią

Przedmiotem ***analizy wymagań (analizy systemu)*** jest ustalenie, ***co należy zrobić***. Jest częstym błędem sprowadzanie etapu analizy do identyfikacji i specyfikacji wymagań - w rzeczywistości procesy tego etapu winny również określić, **co system będzie robił, by spełnić zidentyfikowane wymagania**.

Etap ***projektowania*** tworzą działania prowadzące do odwzorowania wyspecyfikowanych wymagań w konstrukcję oprogramowania *(`jak')*.

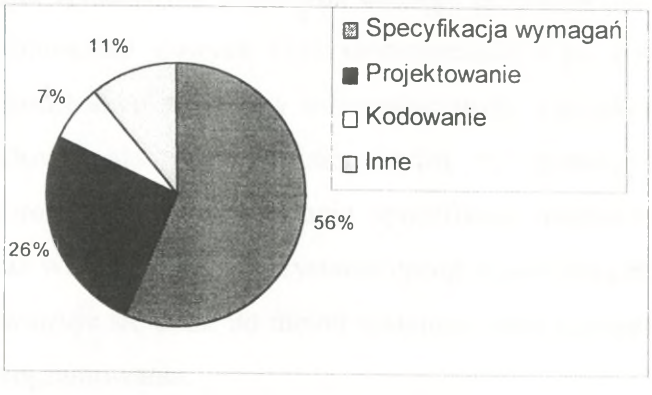
Etap ***implementacji*** ma na celu przekształcenie projektu oraz założeń zdefiniowanych na etapie analizy w działające oprogramowanie

W procesie ***testowania i integracji*** realizowane jest scalenie powstałych jednostek w działającą aplikację, ulokowanie jej we właściwym środowisku i sprawdzenie zgodności cech wytworzonego systemu (funkcjonalności, poprawności, efektywności, użyteczności itd.) z oczekiwaniami. Walidacja dokonywana przez realizatorów systemu odnosi się zwykle do wymagań wyspecyfikowanych na etapie analizy, ale w wielu rzeczywistych projektach wykorzystuje się również opinię przyszłego użytkownika.

Ostatnim etapem w cyklu jest ***utrzymanie (pielęgnacja, konserwacja)*** systemu informatycznego. W trakcie eksploatacji systemu mogą ujawnić się nieusunięte wcześniej defekty, może być wymagane poszerzenie **funkcjonalności lub cech użytkowych systemu**.

W praktyce rzadko mamy do czynienia z idealnymi sytuacjami i najczęściej systemy informatyczne wytwarzane są według mieszanych strategii postępowania.

Zalety modeli tradycyjnych powodują szerokie ich stosowanie w projektowaniu systemów, doprowadziły też do sukcesu wielu przedsięwzięć informatycznych. Jednak modele te niosą w sobie szereg wad. Zauważalny „brak rzemiosła" i jednostkowość procesu wytwarzania prowadzą do znaczącej liczby błędów w konstrukcji systemów, a w konsekwencji do niskiej produktywności procesu wytwarzania oraz wysokich narzutów i kosztu.



Rys.12. Rozkład błędów pomiędzy fazami klasycznego cyklu wytwarzania.

(Zwraca uwagę duży procent najkosztowniejszych do usunięcia błędów fazy analizy).

Wysokie koszty utrzymania systemu to tylko jeden z aspektów współczesnych metod wytwarzania systemów informatycznych. Inne zauważalne problemy i tendencje:

- Wzrost wymagań użytkowników: Takie czynniki jak użytkowość, poprawność wiarygodność czy efektywność odgrywają znaczącą rolę.
- Skomplikowanie systemów: Współczesne systemy przeznaczane są do niebanalnych, wysoko specjalizowanych zadań. Ich stopień złożoności jest bardzo wysoki; zarówno z uwagi na wymagania współpracy ze środowiskiem i/lub pracę w czasie rzeczywistym, jak i z uwagi na fakt wykorzystywania przez nie przetwarzania rozproszonego lub równoległego.
- Produktywność procesu wytwarzania: Stosowane technologie wytwórcze - formalne specyfikacje i prototypowanie wymagań, metodyki strukturalne lub zorientowane na dane, modularyzacja – nie są zbyt efektywne, nie pokrywają zwykle całości cyklu, a ich wspieranie narzędziowe jest dalekie od ideału.
- Wzrost znaczenia fazy analizy i udziału użytkownika, głównie w celu uniknięcia kosztownych błędów zlej identyfikacji potrzeb. Ocenia się, że na fazę analizy przeznaczone powinno być od 20 do 40 procent całości nakładów. Jednocześnie, istotnie wzrasta rola udziału użytkownika w procesie konstrukcji.
- Potrzeba właściwej dokumentacji systemu. Dobra dokumentacja wymagana jest na każdym etapie realizacji systemu, jednak przede wszystkim jest ona pożądana jako obraz przeprowadzonej analizy i jako podstawa dokonania zmian utrzymaniowych.

Wskazana sytuacja jest przyczyną usilnego poszukiwania nowych rozwiązań. Jedną z dróg jest definiowanie nowych cykli wytwórczych i rozwijanie nowych metodologii systematycznej konstrukcji systemów informatycznych. Sztandarowym przykładem jest tu podejście obiektowe, ale wiele nadziei budzą też prototypowanie wytwórcze (ang. *development prototyping),* przekształcanie specyfikacji formalnych (ang. *Transformation development)* oraz wielokrotne wykorzystanie oprogramowania (ang. *software reuse).* Bardzo dużą wagę przywiązuje się także do metod systematycznej i zorganizowanej pielęgnacji oraz modernizacji oprogramowania.

2.1.3. Analiza potrzeb informacyjnych systemu –aspekt pragmatyczny

Celem analizy jest ustalenie wymagań wobec tworzonego systemu. Na tym etapie dokonywana jest zamiana celów użytkownika na konkretne wymagania zapewniające osiągnięcie tych celów.

Użytkownik rzadko wie, jakie wymagania zapewnią osiągniecie jego celów.

Ta faza nie jest więc prostym zbieraniem wymagań, lecz procesem, w którym użytkownik wraz z analitykiem konstruuje zbiór wymagań zgodnie z postawionymi celami.

W przypadku systemu na zamówienie analitycy mają bezpośredni kontakt z przedstawicielami użytkownika, a nie zleceniodawcą. Faza ta wymaga dużego zaangażowania ze strony przyszłych użytkowników systemu i ekspertów w danej dziedzinie.

Trudność określania wymagań wynika z następujących czynników:

- Użytkownik z reguły nie wie dokładnie w jaki sposób osiągnąć założone cele;
- Cele użytkownika mogą być osiągnięte na wiele sposobów;
- Duże systemy są wykorzystywane przez wielu użytkowników. Ich cele są często sprzeczne. Różni użytkownicy mogą posługiwać się inną terminologią mówiąc o tych samych problemach.
- Zleceniodawcy i użytkownicy to często inne osoby. Głos zleceniodawców może być w tej fazie decydujący, chociaż nie zawsze potrafią oni właściwie przewidzieć potrzeby przyszłych użytkowników.

W ramach etapu analizy można wyraźnie wyodrębnić dwie fazy:

• ***faza definiowania wymagań***, gdzie ma miejsce identyfikacja, gromadzenie i specyfikacja szeroko rozumianych wymagań użytkowych. Obejmują one m.in. cele biznesowe systemu, jego funkcjonalność, zakres informacji, na której system operuje, docelowe środowisko pracy systemu, cechy i ograniczenia użytkowe, oczekiwania i parametry jakościowe, wymagania i standardy względem procesu wytwórczego. Najważniejszym wynikiem fazy definiowania wymagań są:

- dokument specyfikacji wymagań użytkowych, zestawiający zebrane wymagania i podlegający walidacji przez zamawiającego;
- słownik danych, precyzujący pojęcia i terminy dziedzinowe i informatyczne, którymi posługuje się specyfikacja.

- ***modelowanie***, obejmujące analizę zebranych wymagań i konstrukcję modelu logicznego systemu, którego działanie spełni te wymagania. Przy jego konstrukcji posługujemy się zwykle bardziej lub mniej sformalizowanymi notacjami, pozwalającymi odwzorować zawartość informacyjną systemu, strukturę statyczną i dynamiczną, zakładaną funkcjonalność oraz zachowanie.

Przykładami wykorzystywanych w tym celu notacji są:

- **Strukturalne**:
  - modele związków encji,
  - diagramy przepływu danych,
  - diagramy przejść stanów,
- **modele obiektowe,**
  - diagramy klas,
  - diagramy interakcji obiektów,
  - diagramy przejść stanów
- **języki specyfikacji formalnych**

Należy zwrócić uwagę, że przy przechodzeniu od zwykle tekstowej specyfikacji wymagań użytkowych do modelu wyrażonego za pomocą pewnych notacji, wprowadzamy rozwiązania i uproszczenia będące skutkiem „siły wyrazu" i ograniczeń modeli konceptualnych leżących u podstaw zastosowanych notacji, czasem też będące wynikiem braku ich wzajemnego przystawania (na przykład, niektóre modele obiektowe pozwalają ująć wymagane ograniczenia czasu realizacji poszczególnych funkcji, nie bardzo jednak wiadomo, jak z nimi powiązać wymagania jakościowe lub implementacyjne). Wynikiem fazy modelowania są:

- specyfikacja wymagań na oprogramowanie, której istotna część stanowi model logiczny systemu, najczęściej w postaci diagramów; utworzonych za pomocą narzędzia CASE;
- szkic podręcznika użytkownika oprogramowania;
- rozwinięty słownik danych.

Określanie wymagań

Głównym celem analizy wymagań użytkowników jest zrozumienie metod ich pracy, z jakich danych aktualnie korzystają i jak widzą swoją przyszłą działalność. Projektant systemu otrzymuje w ten sposób perspektywiczne spojrzenie na działalność organizacji. Należy pamiętać, że użytkownicy zwykle poszukują informacji wspomagających podejmowanie decyzji w zakresie ich zadań. Jeśli nie rozumie się zakresu tych zadań, to można stworzyć teoretycznie wspaniały system, ale użytkownicy końcowi będą mieli kłopoty z jego wykorzystaniem lub użyteczność systemu będzie bardzo mała, gdyż został on zaprojektowany dla zupełnie innego zbioru parametrów.

Specyfikacja wymagań jest zwykle prowadzona przy następujących założeniach:

- każdy z użytkowników aktywnych, w zakresie swoich obowiązków i kompetencji jest odpowiedzialny za wykonywanie określonego zestawu funkcji,
- funkcje są związane z obszarami problemowymi (zadaniami), występującymi w analizowanym obszarze podmiotowym,
- w specyfikacji uwzględniane są funkcje aktualizacji, przetwarzania i pozyskiwania
- z każdą funkcją związane są:
  - dane wejściowe i źródło ich pochodzenia (musi być zapewniony dopływ aktualnych danych), forma zapisu,
  - dane wyjściowe i ich odbiorca, forma prezentacji danych,
  - procedura przetwarzania danych.

Specyfikacja funkcji może mieć formę wykazu tabelarycznego lub schematu w postaci hierarchii funkcji, będącej wynikiem dekompozycji funkcji na funkcje elementarne (ustalenie hierarchii funkcji może być pomocne przy tworzeniu ekranów dialogowych w aplikacji użytkownika).

Ustalenie wymaganego zestawu funkcji obejmuje:

- identyfikację funkcji w ustalonych obszarach problemowych,
- kwalifikację funkcji objętych projektowanym systemem,
- weryfikację ich kompletności.

Identyfikacja funkcji w obszarze problemowym

Identyfikację funkcji w obszarze problemowym można zrealizaować wykorzystując różnorodne techniki jak np.:

- Wywiady, dyskusje i przeglądy;
- Analiza dokumentów;
- Analiza procesów ukierunkowanych na określony obiekt;
- Analiza procesów biznesowych i pomocniczych.

Wywiady i przeglądy

Ten sposób identyfikacji funkcji polega na przeprowadzaniu wywiadu z użytkownikami, w trakcie którego opowiadają o wykonywanej przez nich pracy. Zarejestrowanie wywiadu, a następnie jego analiza, pozwalają na zdefiniowanie procesów i identyfikację funkcji przypisanych do realizacji danemu rozmówcy oraz ustalenie procedur ich realizacji. Umożliwia to jednocześnie weryfikację zakresu kompetencji i obowiązków.
Z wywiadów i dyskusji z użytkownikami powinno wynikać:

- Pełne zrozumienie zakresu zadań;
- Szczegółowe określenie danych i niezbędnych elementów, które należy włączyć do implementacji systemu;
- Zrozumienie, które informacje są wspólne dla różnych działów organizacji i kiedy są zmieniane, uzupełniane, itp;
- Zrozumienie, jacy inni użytkownicy potrzebują dostępu do danych lub mogą mieć na nie wpływ.

Jeśli chce się w pełni zrozumieć mechanizmy funkcjonowania organizacji, ważne jest z kim rozmawiać. Do tych osób należą członkowie następujących grup:

- Analitycy i użytkownicy z działów podstawowych;
- Kierownicy z działów podstawowych;
- Analitycy i użytkownicy z działów pomocniczych;
- Kierownicy z działów pomocniczych;
- Kierownictwo organizacji.

W każdej z tych grup należy rozmawiać z użytkownikami najbardziej zaawansowanymi technicznie oraz z osobami o największych wpływach.

Informacje powinny być dokumentowane i podzielone na następujące grupy:

- *W jaki sposób działa organizacja.* Należy krótko opisać poszczególne obszary działalności.

- *Zakres obowiązków.* Dołączyć krótkie omówienie otrzymanych informacji.
- *Analizy.* Dołączyć opisy obecnie przeprowadzanych analiz.
- *Wymagania na dane.* Dołącz szczegółowy opis każdego pola danych wymienionego przez użytkowników wraz z miejscem pochodzenia danych i sposobem wykorzystania.

Analiza dokumentów

Analiza dokumentów przyjmowanych, generowanych lub wykorzystywanych w obszarze podmiotowym pozwala na ustalenie zestawu funkcji związanych z pozyskiwaniem danych wymaganych na dokumencie, ich przetwarzaniem czy wygenerowaniem dokumentu. Wynikiem analizy zawartości dokumentów jest zestaw danych, które przy automatycznym przetwarzaniu dokumentu muszą znaleźć się w systemie.

Analiza procesów ukierunkowanych na określony obiekt

Technika polega na identyfikacji obiektów (mogą to być obiekty rzeczywiste lub abstrakcyjne, rzeczy, osoby, dokumenty itp.), które mają swój określony „cykl życia" w obszarze podmiotowym. Cykl życia definiowany jest kolejnymi stanami w jakich znajduje się obiekt. Każdy stan jest wynikiem zdarzenia inicjującego powstanie obiektu lub przejście obiektu we wskazany stan. Stany są osiągane w wyniku procesu transformacji obiektu i wyrażają się zmianą jego właściwości.

Przykładowo, w obszarze głównym: *uczelnia* wyodrębniono obszar podmiotowy: *dziekanat,* dla którego zdefiniowano obszar problemowy: *obsługa studenta.* Studenta potraktowano jako obiekt istotny dla dziekanatu, o którym dane muszą być przechowywane w bazie danych. Jego „cykl życia" w dziekanacie trwa od momentu wprowadzenia studenta na listę studentów do momentu skreślenia lub uzyskania dyplomu.

Analiza procesów podstawowych i pomocniczych

Kolejna z proponowanych technik polega na analizie procesów podstawowych (biznesowych) i pomocniczych przy założeniu, że:

- proces podstawowy obejmuje zbiór funkcji, których wykonanie pozwala na dostarczenie do otoczenia konkretnego wyniku lub usługi,
- proces pomocniczy ma charakter usługowy w odniesieniu do procesu podstawowego.

Weryfikacja kompletności zbioru funkcji

Uzyskany zbiór funkcji należy zweryfikować - i zwykle rozszerzyć - z uwagi na konieczność wystąpienia w nim dodatkowych funkcji. Dodatkowymi funkcjami mogą być:

- funkcje wprowadzania, aktualizacji oraz ich usuwania danych,
- funkcje wynikające z łańcucha funkcji, powstałego z konieczności pozyskiwania danych wejściowych innych funkcji ;
- funkcje związane z ochroną dostępu do danych (np. funkcje identyfikacji i uwierzytelniania użytkowników),
- funkcje archiwizacji i kopiowania.

Podsumowanie

Właściwe rozpoznanie potrzeb informacyjnych jest najważniejszym etapem przed podjęciem decyzji o wyborze rozwiązania i stanowi element dalszego sukcesu. Pozyskane informacje na etapie określania wymagań są podstawą do konstruowania modeli semantycznych, prezentujących potrzeby informacyjne użytkowników w zapisie sformalizowanym przy zastosowaniu metodyk strukturalnych lub obiektowych.

Propozycja stosowania analizy systemowej nie jest w żadnym wypadku konkurencyjna w stosunku do znanych metodyk modelowania struktur danych oraz funkcji i procesów systemu informatycznego organizacji.

Potrzeby informacyjne w postaci wymagań dla systemu informatycznego powinny być zebrane w dokumencie - opisie wymagań. Jest to podstawowy rezultat określania wymagań. Dokument ten powinien pozwalać na weryfikację stwierdzającą, czy wykonany system rzeczywiście spełnia postawione wymagania.

Wzory takich dokumentów (standardy) przedstawiane sa w wielu monografiach. Większe firmy softwarowe maja własną metodykę według której wypełnia się obowiazujące w nich formularze.

2.2. Analiza potrzeb informacyjnych zespołu autorskiego ćwiczenia

Z rozważań prowadzonych w rozdziale 1 wynika, że **Zespół Autorski Ćwiczenia** powoływany jest z chwilą podjęcia przez wyższego przełożonego decyzji o przeprowadzeniu ćwiczenia. Zespół ten składa się z planistów reprezentujących główne dowództwa zaangażowane w ćwiczeniu i posiadających uprawnienia do kierowania ćwiczeniem. Jest on odpowiedzialny za zaplanowanie ćwiczenia, jego prowadzenie oraz ocenę i opracowanie meldunków o ćwiczeniu. Żeby mógł on sprostać stojącym przed nim zadaniom, w jego skład wchodzą planiści reprezentujący wszystkie dowództwa biorące udział w ćwiczeniu, w tym w pierwszej kolejności dowództwo prowadzące ćwiczenie i przedstawiciele państwa gospodarza. Szczegóły dotyczące organizacji i prowadzenia ćwiczenia omawiane są na konferencjach planistycznych, spotkaniach (warsztatach) roboczych oraz odprawach organizowanych przez kierowników poszczególnych zespołów. Zespół autorski jest odpowiedzialny za opracowanie podstawowych dokumentów ćwiczenia, jakimi są Specyfikacja Ćwiczenia *(Exercise Specification-EXSPEC)*[5] i Instrukcja Planowania Ćwiczenia (*Exercise Planning Instruction – EXPI*)[6]. Już po pobieżnej analizie ich treści można wywnioskować, że zakres wymaganych informacji potrzebnych do opracowania tych dokumentów jest niezwykle obszerny (rys. 13).

Zespół autorski musi mieć możliwość nie tylko dostępu do niezbędnych informacji, ale i zarządzania tymi informacjami w sposób zapewniający sprawne przygotowanie ćwiczenia. We współczesnych warunkach duże znaczenie dla wsparcia zespołu autorskiego mają wszelkiego rodzaju systemy wspomagania informacyjnego jak również komputerowe systemy symulacyjne pozwalające na pozyskiwanie informacji o prawdopodobnych skutkach określonych decyzji ćwiczących, co ułatwia opracowanie założeń do ćwiczenia i czyni je bardziej realistycznym. Bardzo przydatne byłyby również systemy ekspertowe, wspomagające zespół autorski w rozwiązywaniu wąskich problemów dziedzinowych. Z

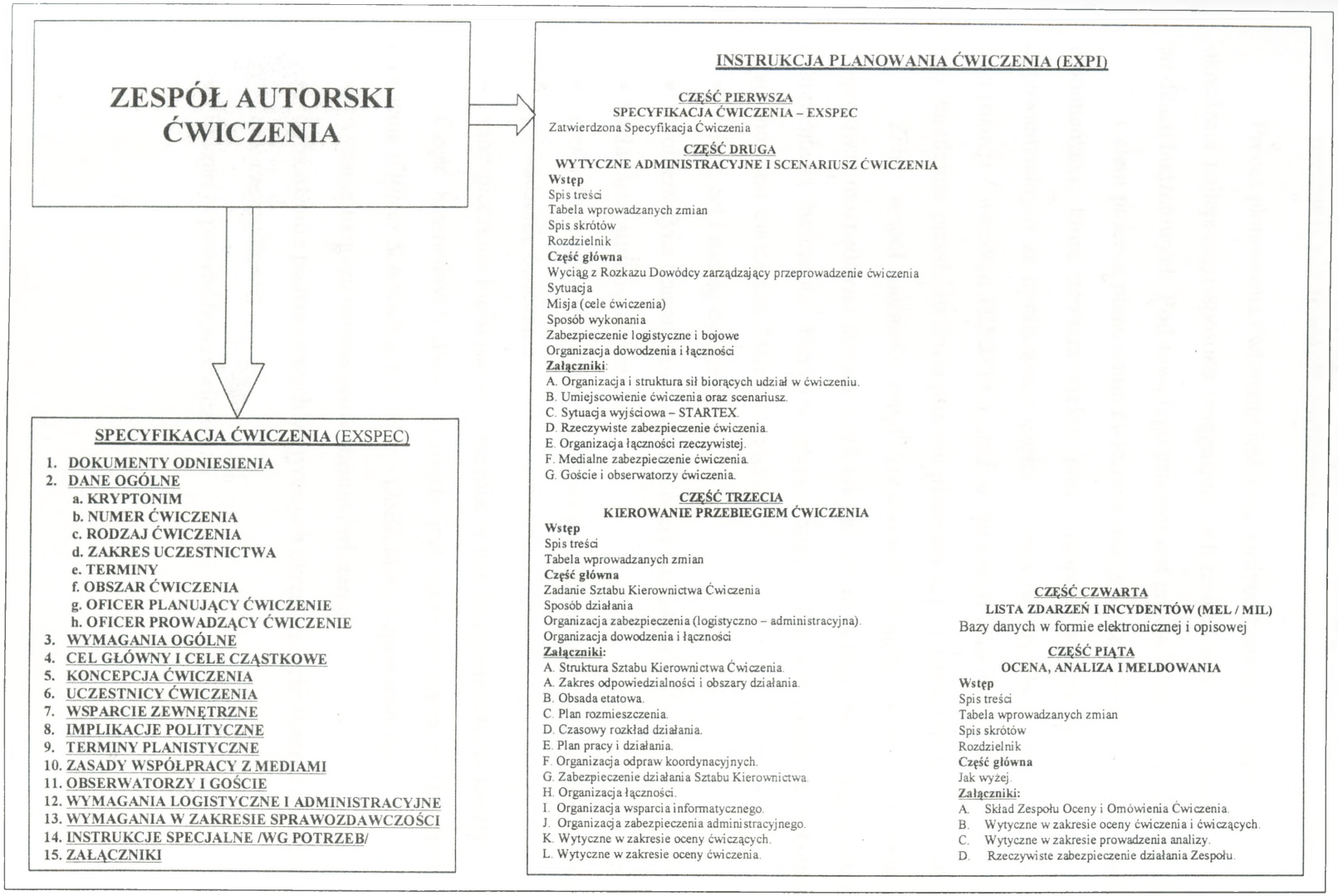
---

[5] Specyfikacja ćwiczenia (EXPEC) określa podstawowe dane dotyczące ćwiczenia, takie jak: cele, zadania, zamiar, położenie wyjściowe, udział wojsk i sztabów, uwarunkowania polityczne oraz szacunkowe koszty ćwiczenia. *Bi-MNC Exercise Planning Guide (EPG),* August 15, 2000, s. 2-7.
W ćwiczeniach z dowództwami i sztabami w SZ RP, dokument ten nosi nazwę: *„Koncepcja przygotowania i prowadzenia ćwiczenia" – Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami i sztabami w Siłach Zbrojnych RP*, Warszawa 1995, s. 28.

[6] Instrukcja planowania ćwiczenia (EXPI) jest dokumentem podlegającym ciągłej obróbce w trakcie planowania ćwiczenia. Praca nad nim rozpoczyna się z chwilą zatwierdzenia EXPEC i trwa do chwili rozpoczęcia ćwiczenia. Przy opracowywaniu EXPI wymagana jest ścisła współpraca zespołu autorskiego i planistów operacyjnych. Ostateczna wersja EXPI stanowi dokument wspierający Plan Operacyjny Ćwiczenia (EXOPLAN). *Bi-MNC Exercise Planning Guide (EPG),* August 15, 2000, s. 2-7.

drugiej zaś strony nowoczesne technologie informatyczne wymagają przestrzegania pewnych zasad związanych z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa informacyjnego. Jak widać na rys.13., zespół autorski misi dysponować bardzo dużym zakresem informacji, aby w pełni zrealizować zadania przedstawione w rozdziale 1.

Na podstawie powyższych rozważań można skonstatować, że ***Zespół Autorski Ćwiczenia*** stanowi kluczowy element decydujący o sprawnym przygotowaniu i przeprowadzeniu ćwiczenia oraz osiągnięciu założonych celów szkoleniowych określonych przez przełożonego określonego szczebla.



Rys. 13. Układ i treść podstawowych dokumentów opracowywanych przez Zespół Autorski Ćwiczenia

2.2.1. Potrzeby informacyjne zespołu autorskiego w trakcie rozpoczynania procesu planowania ćwiczenia

Proces planowania ćwiczenia jest to skoordynowana praca zespołu autorskiego, w celu określenia najlepszego sposobu osiągnięcia założonych celów ćwiczenia przy określonych środkach budżetowych. Podstawą tego procesu jest prowadzenie ciągłych konsultacji.

Celem procesu planowania ćwiczenia jest, jak już wspomniano wcześniej, stworzenie dokumentacji, która zawiera efekty pracy zespołu autorskiego oraz osób funkcyjnych odpowiedzialnych za opracowanie części operacyjnej, zgodnie z wytycznymi zawartymi w *Specyfikacji Ćwiczenia* (EXSPEC) oraz w *Instrukcji Planowania Ćwiczenia* (EXPI). Istotę oraz zasadnicze przedsięwzięcia procesu planowania przedstawiono w na rysunku 14.

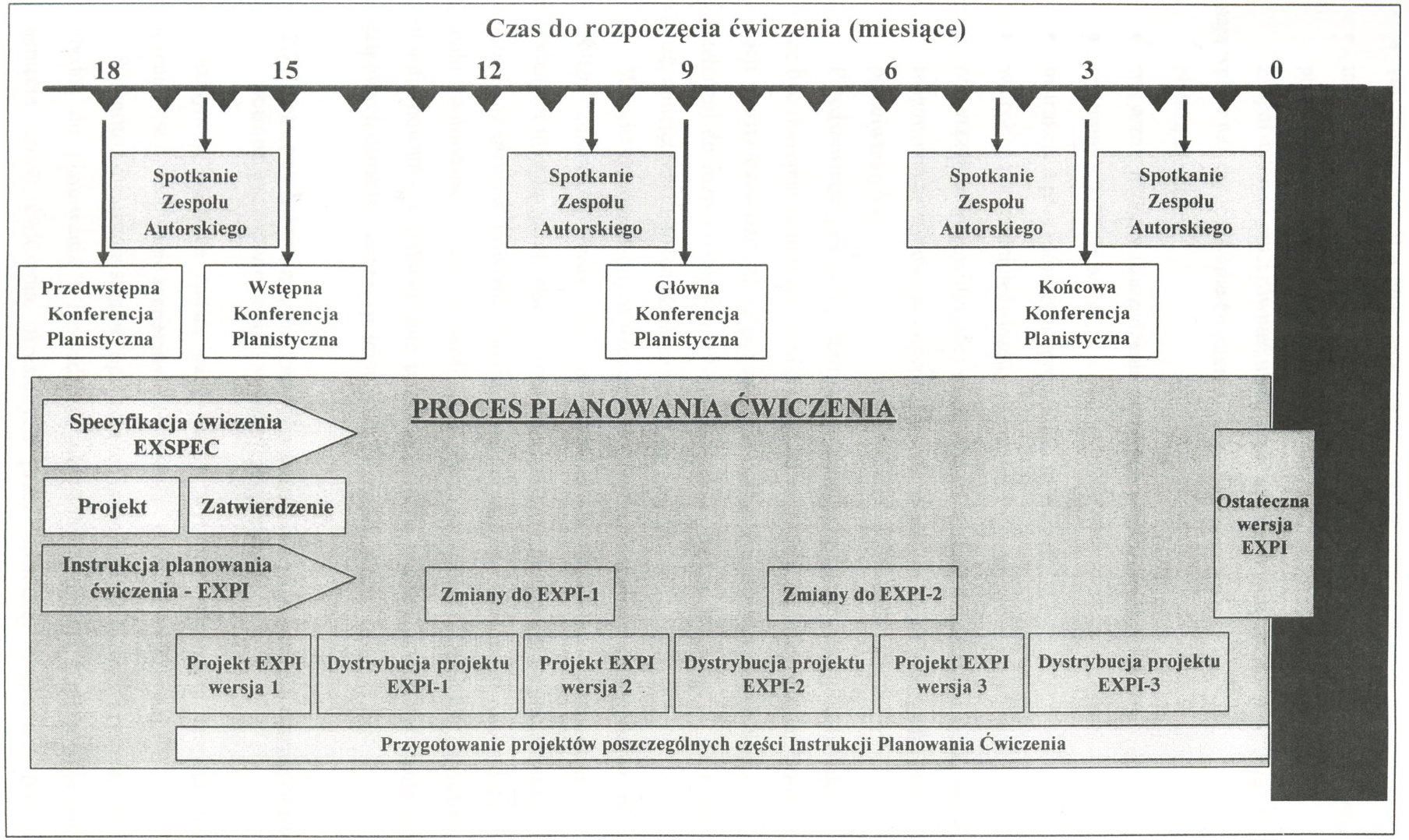
Żeby zespół autorski mógł zrealizować stojące przed nim zadania, to musi dysponować niezbędnymi *danymi wejściowymi*, które posłużą mu do zainicjowania prac nad dokumentacją ćwiczenia. Pierwszą grupę danych stanowią ustalenia dokonane w trakcie programowania ćwiczenia. Należą do nich:

- temat, cel i rodzaj ćwiczenia;
- problematyka (zagadnienia szkoleniowe) ćwiczenia[7];
- skład uczestników ćwiczenia;
- osoby funkcyjne (dowódcy określonego szczebla)odpowiedzialne za przygotowanie i prowadzenie ćwiczenia;
- zabezpieczenie logistyczne ćwiczenia, w tym jego szacunkowe koszty.

Część niezbędnych danych zawarta jest także w wytycznych oficera planującego ćwiczenie *(Officer Scheduling Exercise – OSE)*, który odpowiada za:

- wydanie rozkazu do przeprowadzenia ćwiczenia;
- opracowanie podstawowych wytycznych określających: formę ćwiczenia, cel główny i cele szczegółowe;
- obszar(y) prowadzenia ćwiczenia;

[7] W trakcie programowania ćwiczeń nie zawsze będzie istnieć możliwość (lub potrzeba) ustalenia zagadnień szkoleniowych dla każdego ćwiczenia.



Rys. 14. Proces planowania ćwiczenia – opracowanie EXSPEC i EXPI

- siły biorące udział w ćwiczeniu;
- inne niezbędne ustalenia koordynacyjne stanowiące podstawę do planowania, prowadzenia, oceny i meldowania.

Zespół autorski musi również uwzględnić szereg innych danych natury ogólnej, które mają wpływ na przygotowanie ćwiczenia.

Należą do nich:

- wytyczne, rozkazy i zarządzenia wyższych przełożonych;
- programy szkolenia wojsk;
- instrukcje o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń;
- wnioski z poprzednich ćwiczeń;
- obowiązujące (przewidywane) sposoby prowadzenia działań bojowych, operacji reagowania kryzysowego i operacji wsparcia pokoju wojsk własnych i potencjalnego przeciwnika itp.

Przedstawione powyżej informacje stanowią podstawę do opracowania ćwiczenia i muszą być dostępne zespołowi autorskiemu od momentu jego powołania. Dopiero w takiej sytuacji można stwierdzić, iż zespół autorski będzie dysponował niezbędnymi informacjami potrzebnymi do rozpoczęcia planowania ćwiczenia. Będzie też mógł w pełni wykorzystać wiedzę, umiejętności i doświadczenie członków zespołu.

W świetle prowadzonych rozważań pojawia się natomiast szczególne wyzwanie przed zespołem autorskim, które dotyczy rozwiązania problemu właściwego zarządzania posiadanymi informacjami. Jest to niezwykle istotne w momencie rozpoczynania planowania ćwiczenia. Zapewnia bowiem kontrolowany dostęp do informacji wszystkim członkom zespołu autorskiego, co pozwoli uniknąć popełnienia błędów wynikających z niedoinformowania, a jednocześnie pozwala określić obszary, które wymagają pozyskania dodatkowych danych w celu wypełnienia luk informacyjnych.

2.2.2. Potrzeby informacyjne zespołu autorskiego w trakcie opracowywania scenariusza ćwiczenia i sytuacji wyjściowej

Jednym z ważnych zadań, jakie muszą wykonać oficerowie zespołu autorskiego ćwiczenia, jest opracowanie **scenariusza ćwiczenia** i **sytuacji wyjściowej**.

Scenariusz ćwiczenia stanowi opis zdarzeń stanowiących historię kryzysu, konfliktu itp. niezbędną do planowania i prowadzenia określonych działań. Opracowuje się go dla osiągnięcia celów ćwiczenia określonych przez dowódcę. Scenariusz powinien być

realistyczny, ale nie może odzwierciedlać realnego świata. Musi w pełni uwzględniać określone uwarunkowania wynikające z polityki państwa i Sojuszu.

Szczegółowość opracowanego scenariusza powinna umożliwiać osiągnięcie założonych celów ćwiczenia i uwzględniać:

- rozmieszczenie ćwiczących dowództw i elementów zabezpieczających,
- wsparcie państwa gospodarza (HNS);
- koszty ćwiczenia;
- skład ćwiczących dowództw i wojsk;
- wymagania w zakresie potrzeb sprzętu bojowego.

W scenariuszu ćwiczenia określa się trzy główne elementy:

- ***geograficzny*** - opis obszaru w którym ma się odbyć ćwiczenie, jak ten teren wygląda i jaka jest jego infrastruktura[8];
- ***polityczny*** – jakie są wzajemne związki między stronami zaangażowanymi w ćwiczeniu, jakie jest tło konfliktu i jakie są przyczyny rozwinięcia naszych sił na początku ćwiczenia[9];
- ***siły*** – jeżeli występuje strona przeciwna, to jakie są to siły i jakie mają możliwości.

Scenariusz musi być wiarygodny i odzwierciedlać sytuacje, jakie mogą zaistnieć w realnym świecie. Jeżeli będzie nierealistyczny to stanie się przeszkodą dla uczestników ćwiczenia, którzy będą musieli poświęcić więcej czasu na zrozumienie umowności ćwiczenia.

Zespół autorski ćwiczenia w trakcie opracowania scenariusza może wykorzystać istniejące bazy danych systemów symulacyjnych przewidzianych do zastosowania w określonym ćwiczeniu. Zadaniem komputerowych baz danych jest usprawnienie pracy zespołu autorskiego, przyspieszenie realizacji prac, ułatwienie wypracowania koncepcji ćwiczenia i wykorzystanie środków informatyki do automatyzacji części czynności, a także przeprowadzenie odpowiednich kalkulacji i obliczeń, co może dostarczyć wiarygodną prognozę zachowania się ćwiczących stron.

Istotą systemów symulacji jest zasada „dziedziczenia" zgodnie, z którą pewne prace wykonywane są jednorazowo podczas opracowania pierwszego ćwiczenia z użyciem

---

[8]/[5] Opracowuje się umowny, szczegółowy opis państw-stron konfliktu (*ang. Country Book)*. Opis ten dotyczy przede wszystkim: położenia i szczegółowej charakterystyki geograficzno-politycznej, struktury społeczeństwa, ustroju, religii oraz zawiera informacje, które będą niezbędne do wykorzystania przez zespół autorski do opracowania zasadniczej dokumentacji operacyjnej oraz przez uczestników ćwiczenia w trakcie m.in. OPP (procesu planowania operacyjnego).

systemu. Podczas opracowywania kolejnych ćwiczeń możliwe jest korzystanie w sposób automatyczny z dorobku poprzednich ćwiczeń w następujących zagadnieniach:

- bazy danych wzorców jednostek;
- bazy wzorców dokumentów bojowych;
- wzorców dokumentacji ćwiczenia.

Wyżej wymienione elementy stanowią trwały dorobek zespołów opracowujących ćwiczenia, który jest dostępny dla wszystkich i z którego mogą czerpać i wzbogacać go kolejne zespoły.

Jednym z zadań zespołu autorskiego w czasie przygotowania systemu symulacji do ćwiczenia będzie wprowadzenie do jego zbioru danych o składzie zgrupowania oraz położeniu, ukompletowaniu i charakterze działania jego elementów. Dane te posłużą w ćwiczeniu do zasilania procesu symulacji zadań wojsk, a zobrazowane i udostępnione ćwiczącym, zapewnią im warunki do oceny położenia. Natomiast uzupełnione informacjami decyzyjnymi szczebla nadrzędnego, będą stanowiły scenariusz ćwiczenia obejmujący:

- założenia operacyjno-taktyczne dla ćwiczących stron;
- wyjściową sytuację operacyjno-taktyczną;
- dodatkowe dane w postaci zestawień, tabel itp.

Założenia operacyjno-taktyczne posiadają zwykle postać opisową i obejmują:

- opis ogólnej sytuacji polityczno-wojskowej w rejonie konfliktu;
- cele stron konfliktu i dotychczasowe sposoby ich osiągania;
- użyte siły i środki w rejonie konfliktu (ich położenie i działanie);
- miejsce, rola i położenie ćwiczących (zgrupowania operacyjnego) w tej sytuacji.

Dodatkowe dane zawarte w scenariuszu mają zwykle postać zestawień, tabel, opisów i obejmują:

- struktury i ukompletowanie elementów zgrupowania;
- wielkość posiadanych środków materiałowych;
- organizację systemu dowodzenia;
- podział środków materiałowych na zadania;
- wielkość potencjałów bojowych przewidzianych do wsparcia działań i inne.

Także i w tym przypadku zakres tych informacji może być bardzo różny i będzie uzależniony głównie od sytuacji operacyjno-taktycznej i roli zgrupowania w tej sytuacji. W tradycyjnych ćwiczeniach dane dodatkowe są zwykle zawarte w załącznikach do założenia lub stanowią jego element. W ćwiczeniach typu CAX powinny one być udostępniane

ćwiczącym przez system symulacyjny w miarę ich potrzeb. Źródłem tych informacji powinny być głównie wspomniane zbiory danych o wojskach.

Z powyższych analiz i ustaleń wynika, że w ćwiczeniach typu CAX scenariusz do ćwiczenia opracowany przez zespół autorski powinien być w całości wprowadzony do systemu w czasie jego przygotowania. Następnie w czasie rozpoczęcia ćwiczenia system powinien udostępniać go dla ćwiczących zespołów w postaci:

- założenia zawartego w stosownym pliku tekstowym;
- sytuacji operacyjno-taktycznej zobrazowanej przy pomocy znaków graficznych na podkładzie mapy cyfrowej;
- informacji dodatkowych (uzupełniających) dostępnych dla użytkownika ze zbioru danych o wojskach określonego zgrupowania.

Scenariusz zawierający te elementy powinien wprowadzić ćwiczących w sytuację operacyjno-taktyczną i zapewnić im możliwość prowadzenia oceny położenia i uruchomienia procesu decyzyjnego.

Sytuację wyjściową opracowuje się w celu wprowadzenia ćwiczących w sytuację operacyjno-taktyczną i wskazanie im w niej ich miejsca i roli. W zależności od celu i koncepcji ćwiczenia sytuacja wyjściowa może być umiejscowiona w okresie zagrożenia (kryzysu) lub wojny. Będzie to determinowało położenie i stan ćwiczących zgrupowań oraz warunki ich działań w pierwszym etapie ćwiczenia.

Jeżeli sytuacja wyjściowa ma wprowadzić ćwiczące zespoły w ćwiczenie i jednoznacznie określić miejsce i zadanie dla każdego uczestnika, to:

- wymaga przygotowania przed rozpoczęciem działań i zakończenia wszelkich ustaleń w tym zakresie w trakcie końcowej konferencji planistycznej;
- systemy informatyczne muszą mieć wprowadzone i uaktualnione dane, a przygotowanie baz danych do sytuacji wyjściowej musi zostać zakończone na dwa tygodnie przed rozpoczęciem ćwiczenia;
- musi być zaplanowana w najdrobniejszych szczegółach.

Sytuacja wyjściowa „uruchamia" przygotowany scenariusz, dostarcza ćwiczącym niezbędnych danych do wejścia w ćwiczenia i przestawienia się przez nich na nowe tory myślenia. Jest to ten etap, kiedy dowódcy i wojska zaczynają się naprawdę interesować ćwiczeniem. Należy w tym miejscu nadmienić, że dla niektórych uczestników ćwiczenia będzie to najważniejsza faza. Dla tych komórek, które planowały przegrupowanie,

zabezpieczenie logistyczne itp., to faza rozwinięcia wojsk będzie prawdopodobnie najważniejsza.

Podobnie jak scenariusz ćwiczenia tak samo i sytuacja wyjściowa musi być realistyczna. Musimy pamiętać, że sytuacja na początku ćwiczenia stanowi pierwsze wyzwanie dla sztabów i wojsk. Dowódcy będą przecież musieli podjąć pierwsze decyzje na podstawie ocen sytuacji wyjściowej.

Wyjściowa sytuacja operacyjno-taktyczna jest dalszym rozwinięciem treści zawartych w założeniu, posiada zwykle postać graficzną na mapie i obejmuje:

- położenie i charakter działań wojsk ćwiczącego zgrupowania;
- położenie i charakter działań wojsk wspierających i sąsiadów;
- położenie i charakter działań wybranych wykrytych elementów zgrupowania sił przeciwnika, a niekiedy także elementy oceny jego zamiaru dokonanej przez przełożonego;
- elementy decyzyjne wyższego szczebla dowodzenia (linie rozgraniczenia, rejony zastrzeżone, linie koordynacyjne, zadania itp.);
- elementy logistyczne w obszarze działań operacyjnych (składy, szpitale, bazy remontowe) oraz obiekty chronione;
- rodzaj, położenie i charakter działań innych sił (w tym pozamilitarnych) w obszarze działań.

Sytuacja wyjściowa jest opracowana przez zespół autorski ćwiczenia dla określonego czasu operacyjnego (miesiąc, dzień, godzina), w którym planuje się rozpocząć ćwiczenie. Z chwilą jego rozpoczęcia, w wyniku decyzji ćwiczących i oddziaływania przeciwnika sytuacja ta będzie ulegała systematycznym zmianom. W ćwiczeniach typu CAX zmiany te i aktualizacja sytuacji będą następować cyklicznie w wyniku symulacji. Kierownictwo ćwiczenia może także wykorzystywać system symulacyjny do wcześniejszego sprawdzenia pewnych wariantów działania wojsk w celu wykreowania bardziej złożonych sytuacji dla ćwiczących dowództw.

Jak już podkreślono, sytuację wyjściową do ćwiczenia opracowuje zespół autorski ćwiczenia i wspólnie z personelem centrum symulacji wprowadza do systemu w okresie jego przygotowania do użycia w ćwiczeniu. W tym celu powinna być wykorzystana baza danych o wojskach, z której pobierane mogą być struktury wojsk wchodzących w skład zgrupowań stron. Pozwoli to utworzyć robocze zbiory danych o wojskach podległych ćwiczącym sztabom.

Ponadto zadaniem zespołu będzie wprowadzanie do zbiorów dodatkowych danych, określających:

- strukturę organizacyjną zgrupowania (poziom występowania i podległość struktury wprowadzanej do zbioru z bazy danych);
- położenie i charakter (rodzaj) działań poszczególnych obiektów zgrupowania;
- stopień ukompletowania tych obiektów w stanie osobowym i uzbrojeniu;
- poziom zasobów materiałowych (MPS, amunicja) w poszczególnych strukturach zgrupowania i elementach logistycznych;
- położenie, rodzaj, charakter działań innych obiektów wojskowych i logistycznych w obszarze działań;
- wybrane elementy decyzyjne i ocenowe wyższego przełożonego istotne dla ćwiczących dowództw (linie rozgraniczenia, pasy przegrupowania, zadania, linie koordynacyjne, rejony zastrzeżone, wykryte obiekty itp.).

Liczba informacji dotyczących elementów decyzyjnych i ocenowych wyższego przełożonego w scenariuszu, a tym samym w sytuacji wyjściowej do ćwiczenia może być różna. Będzie zależała głównie od etapu rozwoju sytuacji w obszarze działań (stanu zagrożenia, wojny) oraz położenia i roli zgrupowania w konflikcie. Informacje te będą systematycznie uzupełniane w trakcie ćwiczenia, w zależności od rozwoju sytuacji i potrzeb ćwiczących.

W składzie zbiorów danych o wojskach powinny wystąpić także struktury sił nie będących w bezpośredniej podległości ćwiczących dowództw, ale przewidywane do wykonania zadań na ich korzyść zgodnie z decyzją wyższego przełożonego. Zadania dla tych sił w trakcie ćwiczenia może stawiać kierownik ćwiczenia (grupa operacyjna) zgodnie z własną decyzją lub na prośbę ćwiczącego dowódcy.

Przygotowane w taki sposób zbiory danych o wojskach ćwiczących stron będą podstawowym źródłem informacji do zobrazowania wyjściowej sytuacji operacyjno-taktycznej na podkładzie mapy cyfrowej w miejscach pracy zespołów kierownictwa i ćwiczących dowództw.

Ćwiczące dowództwa powinny mieć możliwość pozyskiwania informacji dotyczących:

- położenia i działania elementów ugrupowania, w tym elementów materialnych systemu dowodzenia (ponieważ w rzeczywistych działaniach otrzymywałyby te informacje od podwładnych w postaci meldunków sytuacyjnych);

- położenia i działania sąsiadów oraz sił działających na rzecz ćwiczących struktur (realnie informacje takie pozyskiwane byłyby od sąsiadów i sił wspierających na zasadzie wymiany wiadomości);
- wybranych informacji o przeciwniku (zakres informacji uzależniony być powinien od działań podjętych przez ćwiczących w celu pozyskania takich wiadomości poprzez użycie elementów rozpoznawczych, zapotrzebowania na wiadomości skierowane do przełożonego);
- sytuacji logistycznej podległych sił (realnie pozyskiwanej z meldunków sytuacyjnych i logistycznych);
- zadań realizowanych przez inne, niż militarne siły, jeżeli ma to wpływ na przebieg ćwiczenia lub też jest jego celem (szczególnie podczas ćwiczenia działań innych niż wojna).

Z kolei kierownictwo ćwiczenia, aby mogło w sposób prawidłowy wykonywać swoje zadania, powinno mieć możliwość dostępu do:

- wszelkich niezbędnych danych dotyczących sytuacji ćwiczących stron we wszelkich aspektach (operacyjnym – położenie, struktury, podział sił, ugrupowanie, działania, logistycznym i inne);
- podjętych przez strony decyzjach oraz wynikających z nich zadaniach kierowanych do podwładnych;
- zakresu wiadomości posiadanych przez ćwiczące organy dowodzenia o stronie przeciwnej.

Z powyższych analiz i ustaleń wynika, że w ćwiczeniu CAX scenariusz i sytuacja wyjściowa powinny być w całości wprowadzone do systemu w czasie jego przygotowania. Brak danych w bazie uniemożliwi praktyczną realizację założonych celów ćwiczenia.

Rozważania zawarte w tym podrozdziale pozwalają na sformułowanie kilku wniosków:

- scenariusz ćwiczenia stanowi opis zdarzeń stanowiących historię kryzysu, konfliktu itp. niezbędną do planowania i prowadzenia określonych działań;
- scenariusz musi być wiarygodny i odzwierciedlać sytuacje jakie mogą zaistnieć w realnym świecie;
- zespół planowania ćwiczenia w trakcie opracowania scenariusza może wykorzystać istniejące bazy danych systemów symulacyjnych przewidzianych do zastosowania w określonym ćwiczeniu;

- sytuację wyjściową opracowuje się w celu wprowadzenia ćwiczących w sytuację operacyjno-taktyczną i wskazanie im w niej ich miejsca i roli. W zależności od celu i koncepcji ćwiczenia sytuacja wyjściowa może być umiejscowiona w okresie zagrożenia (kryzysu) lub wojny. Będzie to determinowało położenie i stan ćwiczących zgrupowań oraz warunki ich działań w pierwszym etapie ćwiczenia;
- ćwiczenia ze wspomaganiem komputerowym (CAX) wymagają przeprowadzenia specjalnych warsztatów w celu opracowania i sprawdzenia bazy danych scenariusza ćwiczenia. Zakłada się przeprowadzenie, jako minimum, jednych warsztatów dla wojsk własnych i jednych dla strony przeciwnej oraz warsztatów poświęconych wprowadzeniu sytuacji wyjściowej do systemu symulacyjnego i przetestowaniu scenariusza;
- scenariusz ćwiczenia opracowuje się w trakcie warsztatów, prowadzonych między konferencjami planistycznymi (przed wstępną konferencją planistyczną), a sytuację wyjściową przed główną konferencją;
- zadaniem komputerowych baz danych jest usprawnienie pracy zespołu planowania ćwiczenia, przyspieszenie realizacji prac, ułatwienie wypracowania koncepcji ćwiczenia i wykorzystanie środków informatyki do automatyzacji części czynności, a także przeprowadzenie odpowiednich kalkulacji i obliczeń, co może dostarczyć wiarygodną prognozę zachowania się ćwiczących stron.

Na podstawie wyżej przedstawionego ilościowego i jakościowego zakresu informacyjnego, wydaje się, że zaspokajanie potrzeb informacyjnych Zespołu Autorskiego Ćwiczenia na poziomie zapewniającym jego sprawne funkcjonowanie, jest możliwe jedynie przy zastosowaniu nowoczesnych technologii informatycznych ukierunkowanych na zarządzanie zasobami informacyjnymi, pracę grupową, symulację pola walki oraz wspomaganie podejmowania decyzji.

3. Technologie informatyczne wspierające zarządzanie wiedzą zespołu autorskiego ćwiczenia

Jak wynika z analizy potrzeb infromacyjnych oraz zadań zespołu autorskiego cwiczenia przedstawionych w rozdziale 2, zasoby informacyjne tej organizacji są coraz bardziej złożone i zmienne. Jednocześnie możliwość wykorzystania i współużytkowania ich staje się aktualnie podstawowym wymogiem dla systemów informatycznych wspomagających jego funkcjonowanie. Zarządzanie informacjami i wiedzą zespołu autorskiego, a w tym i w AON, staje się więc coraz poważniejszym wyzwaniem. Coraz wyraźniejsze są również zalety ewentualnego wdrożenia zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi i konieczność ich wykorzystania w procesach zarządzania i wspomagania realizowanych w AON.

Od lat w AON korzysta się z aplikacji wyspecjalizowanych w realizacji takich procesów, jak: zarządzanie dokumentami elektronicznymi, zarządzanie zawartością portala internetowego i wielu innych. Każdy z producentów tych rozwiązań udoskonala je i modyfikuje stosownie do wymagań i rozwoju technologii informatycznych. Dzięki temu powstały aplikacje o stosunkowo wysokim stopniu zaawansowania technologicznego, zorientowane na realizację zadań wynikających z potrzeb użytkowników. Ich wykorzystywanie prowadzi jednak do powstania złożonego środowiska informatycznego, zróżnicowanego w zakresie infrastruktury podstawowej (sprzęt, systemy operacyjne, bazy danych, sieci, aplikacje administracyjne itd.), dostosowanej do wymogów aplikacji, pochodzących od różnych producentów. Wywołuje to niedogodności zarówno techniczne, jak i użytkowe. W tym konieczność szkolenia odpowiednich specjalistów (administratorów, programistów), jak również użytkowników końcowych, czyli wybranych członków zespołu autorskiego. Dodatkowym problemem jest integracja różnych aplikacji, ich serwisowanie i aktualizacja. Sytuacja ta nabiera szczególnego znaczenia podczas realizacji kolejnych faz przygotowania i prowadzenia ćwiczeń realizowanych w AON.

Na rynku dostępna jest liczna grupa systemów informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją i jej zasobami (np. ERP). Rozwiązania te charakteryzują się nieraz bardzo wysokim poziomem rozwoju technicznego w zakresie zarządzania informacjami i procesami dla określonych działań biznesowych (np. CRM). W każdym jednak przypadku występuje konieczność korzystania ze źródłowych informacji, zapisanych w postaci dokumentów elektronicznych i zbiorów danych. Mogą one pochodzić ze środowiska

intranetowego AON lub zasobów wewnętrznych poszczególnych komórek organizacyjnych i pracowników dydaktyczno-naukowych.

Konieczność użytkowania wielorakich źródeł informacji podczas realizacji działalności dydaktyczno-naukowej w AON między innymi implikuje celowość realizacji systemu zarządzania zasobami informacyjnymi lub inaczej - systemu zarządzania wiedzą jako jednego ze sposobów wspomagania prac zespołu autorskiego ćwiczenia.

Warunkiem koniecznym umożliwiającym realizację takiej koncepcji jest oparcie się na wydajnych rozwiązaniach informatycznych. Zadaniem infrastruktury technologicznej jest przede wszystkim gromadzenie i udostępnianie zasobów informacyjnych oraz wspomaganie komunikacji, gromadzenie zapisów, klasyfikację treści oraz wyciąganie wniosków. Dzięki temu możliwy jest dostęp do zasobów wiedzy organizacyjnej jak również wymiana najlepszych wzorców (ang. best bractices). Brak tego typu rozwiązań powoduje, iż sama często ta sama praca jest wykonywania niezależnie przez różne jednostki (w efekcie przygotowywane są często sprzeczne opinie) a uczenie się na poziomie całych organizacji jest nieefektywne.

Z drugiej stron wprowadzając system informatyczny wspomagający zarządzanie wiedzą, należy wziąć pod uwagę fakt, że technologie informatyczne stanowią tutaj jedynie narzędzie - a nie cel sam w sobie. Aktualnie coraz częściej zamiast pojęciem "technologii" w kontekście zarządzania wiedzą operuje się terminem "narzędzi zarządzania wiedzą". Często określa się je jako szeroko zdefiniowane technologie, które pomagają i umożliwiają tworzenie, kodyfikacje i transfer wiedzy. Jak każde narzędzia, są one zaprojektowane tak, aby podnieść efektywność pracy, poprzez jej zautomatyzowanie, powodując efektywne użycie zasobów tam gdzie jest to najbardziej konieczne. Ich podstawowym zadaniem jest ułatwienie dostępu do informacji (zarówno strukturalnej jak i niestrukturalnej) oraz wiedzy - w tym także tej tzw. "cichej" (ang. tacit), znajdujących się w głowach ludzi. Ocenia się bowiem, że znacznie ponad połowę czasu kierowników oraz członków zespołów pochłaniają czynności administracyjne i koordynacyjne jak i różnorodne spotkania i uaktualnianie posiadanych informacji.

Do najistotniejszych narzędzi zarządzania wiedzą zalicza się:

- Systemy zarządzania dokumentami (document management) - umożliwiają gromadzenie i klasyfikowanie dokumentów, ułatwiają ich wyszukiwanie i dostęp do

nich a także rejestrowanie prac wykonywanych na tych dokumentach (np. kontrolowanie ich wersji, śledzenie wprowadzanych zmian itp.).

- Systemy obiegu pracy (workflow) - wspierają realizację procedur postępowania z dokumentami; baza wiedzy i mechanizmy wydobywania informacji zawarte w tych systemach pomagają w gromadzeniu materiałów niezbędnych do tworzenia treści (np. wskazywanie na stosowne przepisy prawne czy podobne zapisy w poprzednio sporządzonych dokumentach).
- Systemy wspomagania pracy grupowej (groupware) - umożliwiają swobodny przepływ i dzielenie się wiedzą. Ich podstawowym celem jest zapewnienie pracownikom dobrej współpracy, która owocuje procesem tworzenia i transferu wiedzy. Pozwalają też zorganizować pracę zespołu różne sposoby. Po pierwsze czynią dostępnymi zasoby informacyjne dla każdego z członków grupy. Po drugie, śledzą przebieg pracy tak, że każdy z członków zespołu, bez względu na zmianę swojej lokalizacji pracuje na najnowszej dostępnej wersji projektu. Po trzecie, programy groupware stanowią platformę do interaktywnej komunikacji i dyskusji. Poniżej przedstawiono przykładową funkcjonalność systemów pracy grupowej pod kątem zarządzania informacją:

  - rozbudowana poczta elektroniczna;
  - obsługa kalendarzy i terminarzy;
  - zdalny dostęp przez Internet i telefon komórkowy;
  - wizualizacja danych - imaging;
  - obsługa faksów i pagerów;
  - rozbudowane przesyłanie wiadomości wraz z ich dekretacją;
  - definiowanie i zarządzanie przepływem prac;
  - odpowiedni poziom bezpieczeństwa.

- Intranet - można określić jako wewnętrzny internet.
- Portale korporacyjne - umożliwiają zestawienie w jednym miejscu informacji pochodzących z praktycznie wszystkich źródeł danych występujących w organizacji (mogą to być zarówno dane ustrukturalizowane jak i nieustrukturalizowane (np. w postaci e-maili lub też zapisu video). Dostęp do informacji odbywa się za pomocą przeglądarki internetowej.

- Bazy (hurtownie) danych - są to łatwo dostępne, kompletne bazy (repozytoria) danych, których zawartość pochodzi z wielu źródeł (m. in. z systemów informatycznych już funkcjonujących w przedsiębiorstwie); pozwalają one na formułowanie nowych zapytań, tworzenie sprawozdań, analizę wykorzystania zasobów, uzasadnienie podejmowanych decyzji stanowiących fundament dla rozważań strategicznych.
- Systemy wspomagania decyzji, systemy ekspertowe - są to interaktywne systemy komputerowe wykorzystywane w pełnieniu funkcji planistycznych i decyzyjnych. Umożliwiają kierownikom uzyskanie, wyselekcjonowanej, skondensowanej i przeanalizowanej informacji oraz ułatwiają podejmowanie niezrutynizowanych decyzji.

Nową klasę narzędzi stanowią systemy służące do przekazywania wiedzy, w tym przede wszystkim produkty umożliwiające zdalne nauczanie z wykorzystaniem technik komputerowych (wideokonferencje, dyskusje on-line).

Obecnie trwają również prace nad przygotowaniem rozwiązań opartych o XML (eXtensible Markup Language) do zarządzania dokumentami. Pomysł polega tu na przekształceniu wszystkich dokumentów związanych z funkcjonowaniem organizacji - w format XML, co zapewni ich przenośność pomiędzy różnymi rodzajami działalności. Można to zrobić na zasadzie elementów składowych.. Celem jest uzyskanie możliwości wymiany danych niedostrzegalnej dla użytkowników.

Podczas wprowadzania narzędzi wspomagających zarządzanie wiedzą należy liczyć się ze stosunkowo dużymi wydatkami - zarówno na stworzenie infrastruktury teleinformatycznej (zakup sprzętu i oprogramowania) jak i działania wdrożeniowe polegające na udrożnieniu procesów komunikacyjnych, wprowadzeniu obiegu dokumentów, ustrukturyzowaniu procesów pracy, przeszukiwaniu i kategoryzowaniu dostępnych zasobów informacyjnych itd. Po pierwszej fali wydatków powstała infrastruktura będzie wymagała utrzymania, co pociągnie również za sobą liczne koszty. Dodatkowym wydatkiem powinny być szkolenia pracowników w zakresie samej koncepcji zarządzania wiedzą. Szacuje się, że łączne wydatki na implementację systemu zarządzania wiedzą muszą wynieść przynajmniej 1% ogółu wydatków.

Z drugiej strony dokładna analiza korzyści z wdrożenia systemu zarządzania wiedzą jest niezwykle trudna. Generalnie zalecanym podejściem na obecnym etapie rozwoju narzędzi zwrotu z inwestycji systemu zarządzania wiedzą jest próba jego szacowania na podstawie wcześniejszych, podobnych projektów.

Szacuje się, że dzięki wdrożenie rozwiązania z zakresu zarządzania wiedzą organizacja może:

- polepszyć podejmowanie decyzji,
- skrócić czas rozwiązywania kluczowych problemów,
- udoskonalić produktywność,
- zredukować koszty.

Wydaje się, że od wdrażania systemów zarządzania wiedzą w AON nie ma odwrotu. Musi nastąpić transformacja z organizacji i zachowań biurokratycznych w organizację zachowującą się twórczo i przedsiębiorczo.

3.1. Organizacja sieci Intranetowej

Precyzyjna, szybka komunikacja i przepływ informacji w procesie planowania i prowadzenia ćwiczeń w AON w okresie aktualnych przemian technologicznych nabiera istotnego znaczenia. Rozwiązanie problemów z tym związanych wymaga technologii, która:

- może dostarczyć informacji na żądanie - tam, gdzie i kiedy jest to potrzebne;
- może zagwarantować, że informacja jest aktualna i najdokładniejsza z dostępnych;
- zapewnia, że informacja może być przechowywana w pojedynczym źródle (chociaż nie ma potrzeby, aby to źródło było źródłem wszystkich informacji);
- umożliwia przechowywanie informacji ludziom, którzy normalnie przygotowywaliby i przechowywali oryginalną informację.

Na drodze poszukiwań rozwiązania powstały na "szczeblu globalnym" - Internet, a na "szczeblu lokalnym" - Intranet.

Główną ideą Intranetu jest dostarczanie jak największej ilości informacji o instytucji każdemu, kto jej potrzebuje przy minimalizacji kosztów, czasu i wysiłku włożonego w jej poszukiwanie. Intranet umożliwia ścisłą kontrolę nad informacją, gdyż może gwarantować, że informacja jest najnowsza, pochodzi z jednego źródła (może w ten sposób zapobiegać

wewnętrznym sprzecznościom) oraz pochodzi z pierwszej ręki (dzięki odpowiednim narzędziom umieszczanie informacji w sieci jest dziecinnie proste i może tego dokonać prawie każdy, kto informację wytwarza).

Poza tym stwarza on platformę wymiany profesjonalnych doświadczeń między pracownikami. Dzięki swojemu powinowactwu z Internetem, Intranet dziedziczy prawie wszystkie jego cechy technologiczne (oprócz ogólno- światowego zasięgu). Do tych cech należą:

- heterogeniczność środowiska pracy - pracuje w każdej sieci opartej o protokół TCP/IP,
- otwarte standardy umożliwiające płynne dostosowywanie posiadanego sprzętu bez obawy, że szybko będzie przestarzały,
- możliwość bezpośredniego przesyłania plików między odległymi miejscami,
- poczta elektroniczna - wspomagająca komunikację między pojedynczymi osobami i grupami,
- nowoczesny interfejs użytkownika ułatwiający dostęp oraz dostarczający możliwości kształtowania wyglądu w zależności od potrzeb indywidualnego użytkownika,
- dostęp do serwisu WWW umożliwiającego łatwe przeglądanie informacji,
- prosty do opanowania i intuicyjny interfejs użytkownika,
- możliwość pracy na wszystkich głównych platformach sprzętowych (Intel, PowerPc, Alpha etc.) i z większością popularnych systemów (Windows, UNIX, Mac, Dos, OS/2, etc.),
- możliwość łatwego wykorzystania technik multimedialnych, w tym np. telekonferencje.

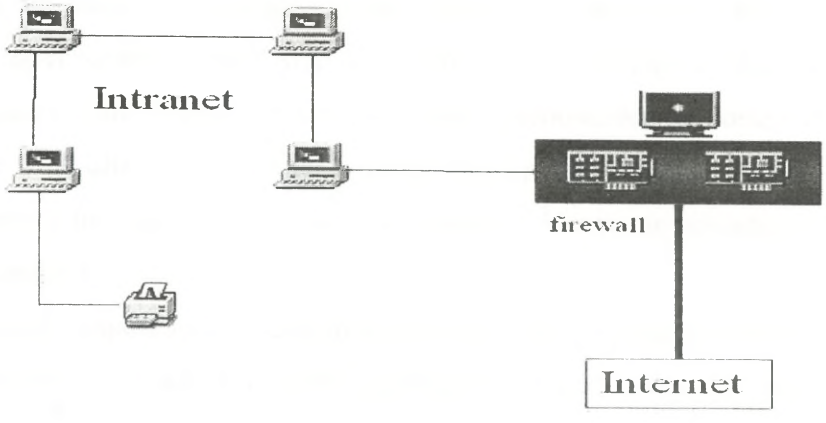
W AON powstały właściwe warunki techniczne (wielosegmentowa lokalna sieć komputerowa) i informatyczne (zakupione stosowne oprogramowanie). Infrastruktura ta umożliwia realizację Intranetu w celu skutecznego i efektywnego wspomagania informacyjnego zespołu autorskiego ćwiczenia.

3.1.1. Istota sieci Intranetowej

Intranet, jest to typowa sieć wewnętrzna (lokalna lub rozległa) *wzorująca sie na ideach i rozwiązaniach zaczerpniętych właśnie z Internetu.* Ma ona na celu usprawnienie obiegu informacji w firmie poprzez umożliwienie dostępu swoim pracownikom do określonych dokumentów i baz danych.

W dosłownym tłumaczeniu termin intranet określa sieć wewnętrzną (łac. Intra - wewnątrz i ang. Net – sieć). W rzeczywistości jest to lokalny, połączony (lub nie) z ogólnoświatową siecią „firmowy Internet", dostępny i używany często wyłącznie w ramach jednej organizacji, niekiedy także w szerszym aspekcie terytorialnym.

Cechą odróżniającą Intranety od sieci lokalnych jest to, że Intranety są oparte na protokołach TCP/IP – zbiorze używanym przez Internet zasad dotyczących przesyłania danych. Technologie internetowe (takie jak protokoły TCP/IP) są niezależne od stosowanej platformy. W tradycyjnym środowisku wieloplatformowym sposoby wymiany informacji mogą być jednolite dzięki zastosowaniu intranetu.



Podstawy funkcjonowania zarówno Internetu jak i Intranetu są takie same. Elementy, które uczyniły Internet niezastąpionym to:

- uniwersalność oprogramowania;
- łatwość wspólnego korzystania z informacji;
- ulepszona komunikacja.

Użytkownicy korzystający z intranetów przekonali się, że wewnętrzne strony WWW mogą stanowić łatwo dostępne i łatwo modyfikowalne miejsce dla publikacji szeregu

ważnych i potrzebnych informacji, przy czym strony WWW mogą funkcjonować na każdym praktycznie rodzaju komputera. Dzięki temu administratorzy sieci nie muszą kontrolować jednocześnie wielu rodzajów różnego oprogramowania i systemów, wprowadzają jedynie informacje i dane na wewnętrzne strony WWW.

Zastosowanie Intranetu ułatwia i upraszcza system komunikacji i dystrybucji informacji wewnątrz organizacji, przyczyniając się do znacznej redukcji kosztów łączności (niektóre źródła podają, że o około 90%). Umożliwia zarządzanie informacją. Gwarantuje możliwość natychmiastowej jej aktualizacji i modyfikacji. W razie potrzeby, umożliwia ograniczenie dostępu pewnej grupy użytkowników do określonego rodzaju informacji. Pozwala na swobodny i ciągły dostęp do informacji i danych w dowolnym czasie i miejscu.

Stosowanie intranetowej komunikacji wewnętrznej przyspiesza nie tylko wewnętrzny obieg decyzji czy wiadomości, ale znacznie zmniejsza czas reakcji organizacji na bodźce i sygnały z zewnątrz.

Intranet jako interfejsu używa przeglądarki WWW na przykład Netscape Navigator, Internet Explorer lub Opera. Użycie tego rodzaju interfejsu jest równie proste jak nawigowanie w sieci Internet, to eliminuje długotrwałe szkolenia co przyczynia się do obniżki kosztów. Dzięki tej samej technologii Intranet może być łatwo połączony z Internetem. Stosując system haseł ogranicza się dostęp do zastrzeżonych bądź tajnych dokumentów.
Do tworzenia barier oraz ochrony informacji przed niepowołanym dostępem stosuje się oprogramowanie **firewalle** (ściany ognia) pełniące funkcję muru oddzielającego wewnętrzny system komputerowy Intranet od użytkowników Internetu, którzy nie posiadają autoryzacji na dostęp do jego zasobów.

W warunkach wspomagania zespołu autorskiego oraz ćwiczeń prowadzonych w AON przy użyciu Intranetu, sieć lokalna na której jest oparty, jest oddzielona od Internetu w sposób galwaniczny, a więc sposób dający 100% pewności przed ingerencją z zewnątrz.

3.1.1.1. Usługi w Intranecie

W sieciach komputerowych i telekomunikacyjnych usługami nazywa się rożne możliwości wykorzystania sieci. W Internecie każda usługa związana jest z określonym typem oprogramowania i odpowiednim protokołem komunikacyjnym, ustalającym sposób porozumiewania się programów realizujących tę usługę.

Usługa jest relacją pomiędzy dwoma lub więcej określonymi komputerami w sieci a ściślej pomiędzy działającymi na nich programami. Zazwyczaj jedne z tych komputerów

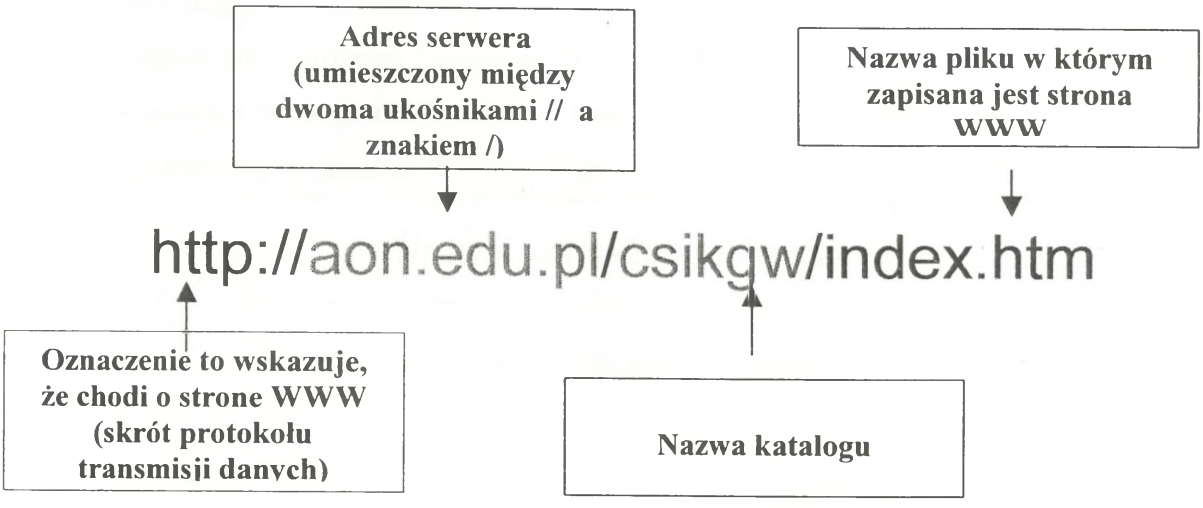
określa się mianem serwerów, inne zaś klientów – nazwy te stosuje się zarówno do komputerów jak i do oprogramowania.

- **WWW** – (ang. World Wide Web) określana też mianem światowej pajęczyny. Usługa ta została stworzona w 1990 r. i od tamtego czasu rozwija się bardzo dynamicznie. Umożliwia ona czytanie tekstów (tzw. stron internetowych) znajdujących się na różnych komputerach.
- **Poczta elektroniczna** tzw. e-mail – Usługa ta należy do najstarszych usług internetowych. Polega na przesyłaniu informacji (listów) w postaci elektronicznej między użytkownikami sieci. Działa prawie tak samo, jak zwyczajna poczta. Nie trzeba jednak szukać koperty, naklejać znaczka i biec na pocztę. Dodatkowo do naszych listów można dołączać zdjęcia, muzykę, a nawet krótkie filmy.
- **Grupy dyskusyjne** – Usługa ta umożliwia przesyłanie poczty nie do indywidualnej osoby, ale do całej grupy użytkowników zainteresowanych danym zagadnieniem. Daje to możliwość prowadzenia otwartej dyskusji na dany temat. W ramach grup dyskusyjnych możemy zwrócić się do innych użytkowników internetu o pomoc w rozwiązaniu nurtujących nas problemów,
- **IRC** – (ang. *Internet Relay Chat*), czyli internetowe pogaduszki. Usługa ta, zwana również internetową kawiarenką, umożliwia rozmowę na bieżąco z kilkoma użytkownikami Internetu jednocześnie,
- **FTP** – Usługa ta umożliwia przesyłanie całych programów (plików) z jednego komputera na drugi. Komputer, z którego pobierane są pliki, nosi nazwę serwera FTP.

Aktualnie usługa WWW jest najpopularniejszą usługą udostępnianą w sieci. Pozwala ona na dostęp do ogromnej liczby dokumentów gromadzonych na różnych serwerach odłączonych do sieci, bez względu na to, gdzie się znajdują. Dokumenty udostępniane w ten sposób noszą nazwę *stron WWW* (lub HTML), a komputery, które je udostępniają - *serwerów WWW*. Do oglądania stron WWW potrzebny jest specjalny program, tzw. *przeglądarka WWW*. Do najpopularniejszych przeglądarek dostępnych na rynku należą:

- Internet Explorer,
- Netscape Navigator,
- Opera,
- Mozilla.

Na stronach WWW znajdują się odnośniki do innych stron WWW, zwane *odsyłaczami hipertekstowymi* lub *linkami*. Strony te mogą znajdować się na tym samym komputerze lub na komputerze pracującym na drugiej półkuli. To gdzie znajduje się komputer udostępniający daną stronę, nie ma dla czytelnika istotnego znaczenia. Najczęściej nie wiemy, gdzie znajduje się taki komputer. Odsyłacze hipertekstowe są wyróżnione na stronie WWW kolorem i podkreśleniem. Po kliknięciu wskaźnikiem myszy takiego wyróżnionego elementu tekstu, przeglądarka łączy się z serwerem wskazanym w odsyłaczu i po chwili na ekranie pojawia się nowa strona WWW.



Rys.15. Budowa adresu internetowego.

Adresy stron WWW

Aby móc odnaleźć stronę WWW w sieci, musi ona mieć swój niepowtarzalny adres, tzw. *adres URL*. Adres strony WWW składa się z następujących elementów:

- skrótu nazwy systemu przesyłania danych (protokołu transmisji);
- adresu serwera;
- nazwy katalogu, w którym na serwerze przechowywana jest strona WWW;
- nazwy strony WWW.

Jeśli w adresie nie zostaną podane dwa ostatnie elementy (nazwa katalogu i nazwa dokumentu), to wyświetlona zostanie specjalna strona przechowywana na serwerze, tzw. *strona główna* (ang. *home page*). Na stronie tej umieszczane są najczęściej ogólne informacje o zasobach serwera.

Dwie najpopularniejsze przeglądarki to Internet Explorer i Netscape Navigator. Ich działanie, obsługa i możliwości są , choć każda z nich ma swoich gorących zwolenników i przeciwników.

Poczta elektroniczna

Poczta elektroniczna umożliwia przesyłanie wiadomości między komputerami podłączonymi do Internetu. Dzięki tej usłudze można w łatwy i - co ważne - szybki sposób przesyłać wiadomości tekstowe, dźwięk, a nawet krótkie filmy. Jest to bardzo wygodny sposób komunikowania się między ludźmi.

Aby móc skorzystać z usługi e-mail, trzeba:

- posiadać założone konto pocztowe na serwerze pocztowym;
- mieć dostęp do sieci Internet;
- zainstalować program pocztowy (np. Outlook, Netscape mail) z prawidłowo wpisanymi do niego informacjami o naszym koncie pocztowym lub
- korzystać z przeglądarki WWW. (O ile nasz serwer pocztowy ma taką możliwość).

Rys. 16. Budowa adresu poczty elektronicznej.

3.1.2. Ogólne założenia oraz wymagania Intranetu zespołu autorskiego

Organizacja Intranetu zespołu autorskiego ćwiczenia przyjęto, że zastosowana technologia intranetowa powinna realizować następujące funkcje:

- obsługiwać pocztę elektroniczną;
- obsługiwać procesy współużytkowania dokumentów;
- łączyć istniejące i nowopowstające systemy zarządzania bazami danych dając użytkownikom dostęp do istotnych informacji;
- zawierać podstawowe banki informacji takie jak: materiały źródłowe dotyczące ćwiczenia, dokumenty bojowe, podręczniki, spis numerów telefonów czy adresów poczty elektronicznej itp.;
- sprzyjać pracy zespołowej i współdziałaniu pracowników;
- polepszać jakość kanałów dystrybucji informacji;
- umożliwiać zautomatyzowanie procesów przepływu pracy dla grup roboczych;
- udostępniać miejsca, umożliwiające zamieszczanie ogłoszeń poprzez pocztę elektroniczną;

- umożliwić funkcję obsługi aplikacji multimedialnych zawierających teksty, rysunki, dźwięk i animacje.

Do zbudowania intranetu konieczne są następujące komponenty:

- sieć komputerowa udostępniająca zasoby;
- sieciowy system operacyjny współpracujący z protokołem TCP/IP;
- komputer mogący pełnić funkcję serwera internetowego;
- oprogramowanie serwera obsługujące żądania przeglądarek za pośrednictwem protokołu HTTP;
- stacje robocze z uruchomionym oprogramowaniem sieciowym zdolne do wysyłania i odbierania pakietów danych za pomocą protokołu TCP/IP;
- przeglądarki sieciowe dla różnych komputerów.

Sieciowy system operacyjny	Microsoft Windows 2000 Server
Oprogramowanie serwera sieci WWW	Apache
Komputer pełniący funkcję serwera	Jednoprocesorowy serwer PC
Przeglądarka serwisu WWW	Microsoft Internet Explorer 5.0
Stacje robocze sieci	PC z MS Windows98,2000,NT WS,XP
Protokół sieciowy	TCP/IP
Technologia sieciowa	FastEthernet, SDSL
Fizyczne połączenia sieci	Topologia gwiazdy (większość segmentów), topologia drzewa
Oprogramowanie serwera poczty	FT Gate w.2.2.2
Oprogramowanie klienta poczty	Microsoft Outlook Express w.5.0
Oprogramowanie serwera bazy danych	MySQL
Oprogramowanie klienta baz danych	MySQL, PHP

Tabela 1.Wybrane składniki intranetu zastosowane w sieci zespołu autorskiego.

Jako system operacyjny dla serwerów sieci wybrano Microsoft Windows 2000 Server. Wybór podyktowany został następującymi przesłankami:

- Windows 2000 jest łatwy do instalowania, zarządzania, użytkowania i rozszerzania;
- posiada zadawalające możliwości komunikacyjne;
- posiada możliwość współpracy z wieloma innymi znanymi systemami tj. Unix, Novell Netware;
- pozwala tworzyć na jego bazie wysokowydajne serwery plików, aplikacji czy też serwery komunikacyjne;
- jest systemem operacyjnym z wbudowanym serwerem WWW;
- spełnia kryteria bezpieczeństwa z poziomu C2.

Stacje robocze sieci będą posiadały oprogramowanie systemowe firmy Microsoft w wersjach 32 i 16-bitowych, tzn. Mirosoft Windows 98 PL;

Jako oprogramowanie klienta serwisu WWW wybrany został pakiet Microsoft Internet Explorer v.5.0 lub wyższej,

Jako podstawowe aplikacje wspomagające prace biurowe (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program prezentacyjny oraz system zarządzania bazami danych) wybrano pakiet Microsoft Office 2000 lub wyższy.

Jako podstawowe narzędzie do tworzenia pasywnych stron WW i dokumentów HTML można zastosować Microsoft Frontpage2000 oraz edytor tekstowy. Frontpage2000 umożliwia kreację środowiska do tworzenia i testowania stron WWW, które przenoszone są na serwer WWW.

Natomiast do tworzenia dynamicznych stron WWW (Active WWW Pages) używany będziePHP.

Do obsługi poczty elektronicznej wyborano.produkt FT Gate firmy Floosietek.. jako podstawowe oprogramowanie serwera poczty elektronicznej – intranetowej. System ten spełnia wszystkie wymogi dla poczty intranetowej /intranetowej (między innymi nie wymaga zmiany standardowego oprogramowania po stronie klienta poczty) oraz okazał się wyjątkowo łatwy do zainstalowania. Po stronie użytkownika poczty wykorzystywane są do wyboru pakiet Microsoft OutlookExpress.

3.1.2.1. Organizacja poczty elektronicznej

Organizację poczty elektronicznej można postrzegać w trzech aspektach: funkcjonalnym, informacyjnym i fizycznym.

1. Architektura funkcjonalna opisuje elementarne funkcje systemu poczty.
2. Architektura informacyjna opisuje sposób modelowania wymiany informacji pomiędzy procesami w systemie pocztowym.
3. Architektura fizyczna opisuje podział zasobów fizycznych poczty na komponenty.

Analizując sposób tworzenia struktury poczty elektronicznej wspomagającej teleinformatycznie zespół autorski można zauważyć, że struktura ta silnie zależy od:

- możliwości ilościowych dostarczenia odpowiedniej ilości sprzętu sieciowego;
- możliwości technicznych zapewnienia odpowiedniego rozmieszczenia stanowisk komputerowych;

- możliwości organizacyjnych zapewnienia możliwości pracy;

Możliwości ilościowe determinowane są przez stan posiadania elementów sieci i komputerów, ewentualnie środkami na ich pozyskanie. Ograniczenia te wynikają najczęściej z możliwości komórek organizacyjnych wydzielających sprzęt dla pracy w zespole autorskim.

Możliwości techniczne określane są poprzez parametry łączy teletransmisyjnych:

- zdolność do pracy bezprzewodowej lub nie;
- maksymalna długość łączy;
- maksymalna ilość stanowisk pracy obsługiwana przez którąkolwiek z usług sieci.

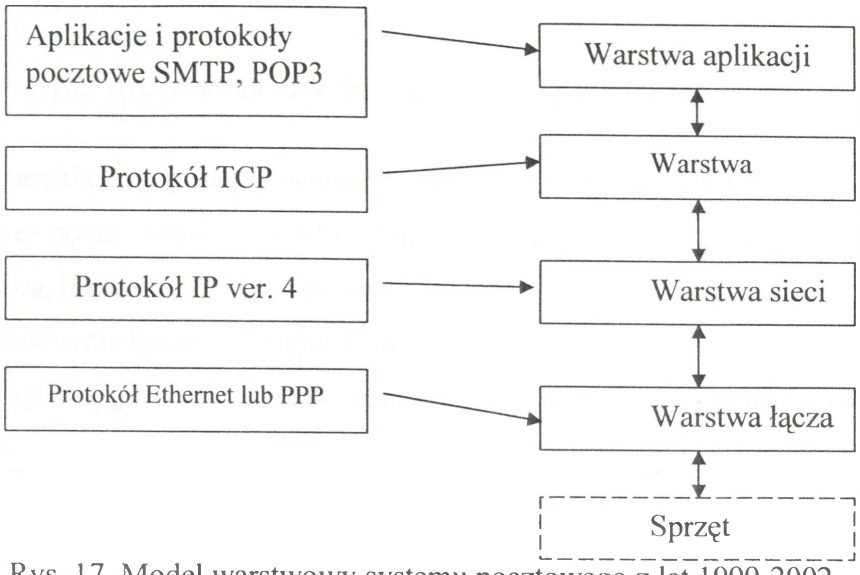
Możliwości organizacyjne wynikają z efektywności pracy personelu zapewniającego między innymi:

- Rozmieszczenie elementów sieci (komputerów, hubów, modemów i inne);
- Instalację i konfigurację elementów konfigurowalnych;
- Instalację serwera pocztowego (i innych usług sieciowych);
- Konfigurację kont na serwerze pocztowym;
- Instalację oprogramowania pocztowego na każdym komputerze korzystającym z poczty;
- Instalację uprzednio przygotowanych książek adresowych i kont pocztowych na każdym komputerze j.w.;
- Utrzymanie systemu pocztowego w działaniu, które obejmuje min, usuwanie awarii serwera lub innych elementów sieci, reagowanie na zgłaszane lub nie zgłaszane, a wykryte problemy użytkowników.

3.1.2.1.1. Architektura fizyczna systemu pocztowego

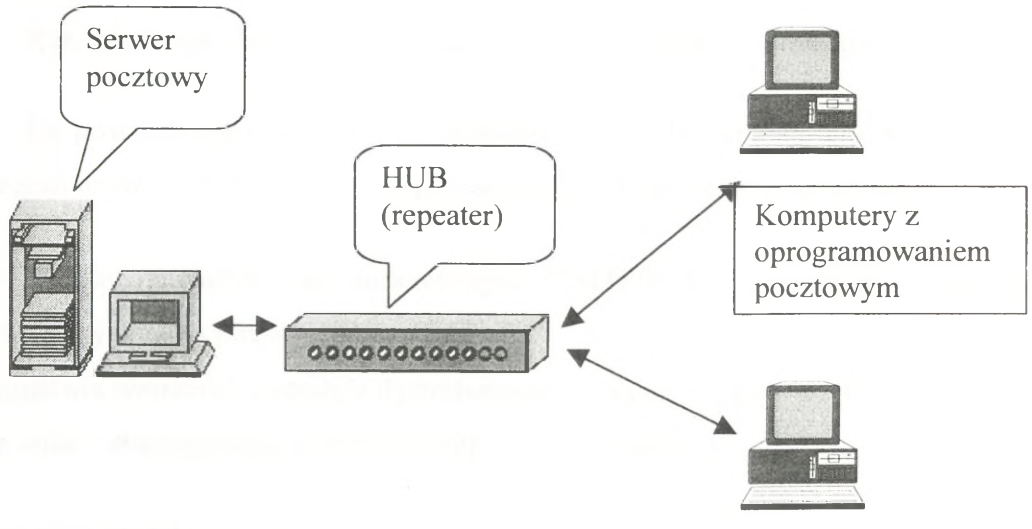
Przedstawiając architekturę fizyczną tego systemu posłużono się modelem warstwowym. Z dwóch najbardziej znanych modeli warstwowych wybrano model TCP/IP

Jak widać na rys., system pocztowy jest tylko jedną z wielu usług sieci, którą wykorzystuje. Jakość działania systemu pocztowego zależy od parametrów sieci. Aplikacje pocztowe wykorzystują protokoły pocztowe (np. SMTP, POP3), oraz niektóre metody kodowania informacji, np. SSL. Protokoły SMTP/POP3 wykorzystują protokół TCP, który wykorzystuje IP ver. 4, który wykorzystuje protokoły warstwy łącza: Ethernet, PPP lub inne. Protokoły warstwy łącza „operują" na konkretnym sprzęcie.



Rys. 17. Model warstwowy systemu pocztowego z lat 1999-2002

Architekturę fizyczną systemu pocztowego tworzą też serwer, stanowiska pracy z klienckim oprogramowaniem pocztowym, oraz inne aktywne i pasywne elementy sieci (rys. 18). Przedstawiona na rys. 18 architektura zawiera jeden serwer pocztowy i wiele stacji klienckich.



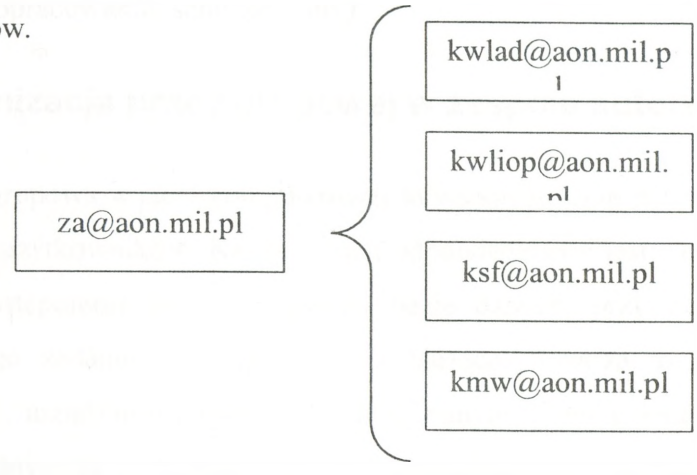
Rys.18. Architektura fizyczna systemu pocztowego.

Przedstawiając istniejący i przyszłościowy model systemu pocztowego należy podkreślić, iż będzie on wykorzystywał sieć teletransmisyjną AON.

3.1.2.1.2. Architektura funkcjonalna systemu pocztowego

W architekturze funkcjonalnej występują stanowiska pracy, często pogrupowane, zaproponowane przez zespół autorski ćwiczenia. Architektura funkcjonalna może być wielopoziomowa, hierarchiczna lub sieciowa.

Odzwierciedleniem architektury funkcjonalnej systemu pocztowego w architekturę fizyczną jest np. lista kont pocztowych wraz z ich uporządkowaniem w grupy użytkowników.



Rys. 19. Fragment architektury funkcjonalnej systemu pocztowego

Na postawie dotychczasowych doświadczeń z wdrażania systemów pocztowych oraz wymagań użytkowników wynika, iż poszukiwany jest system pocztowy, który:

- jest zgodny ze standardowi intranetowymi (SMTP/POP3), co umożliwi stosowanie różnych systemów klienckich;
- umożliwia tworzenie centralnie dystrybuowanych książek adresowych;
- umożliwi wykorzystanie architektury PKI. (klucza publicznego).

Wymagania takie spełnia system pocztowy systemu pracy grupowej Lotus Domino.

3.1.2.2. Organizacja witryny WWW ćwiczenia

Jako podstawowe narzędzie do tworzenia pasywnych stron WWW i dokumentów HTML można zastosować Microsoft Frontpage2000 oraz edytor tekstowy, który umożliwia kreację środowiska do tworzenia i testowania stron WWW, które następnie przenoszone są na serwer WWW.

Zawartość merytoryczna stron powinna zostać opracowywana na podstawie materiałów dostarczanych przez poszczególnych członków zespołu autorskiego. Materiał ten powinien zostać podzielony na temetycznie związane ze sobą grupy informacji takie jak np.

- Organizacja ćwiczenia, a w tym również zespołu autorskiego ćwiczenia;
- Treść ćwiczenia – założenia operacyjne, wyjściowa sytuacja operacyjna, dodatkowe dane w postaci zestawień, tabel, bazy danych itp.;
- Wspomaganie Informacyjne ćwiczenia.- wiedza w postaci elektronicznej (podręczniki, skrypty, opracowania, schematy, itp.).

3.2. Organizacja pracy grupowej w zespole autorskim

Praca grupowa w sieci komputerowej to współdzielenie dokumentów i innych zasobów przez wielu użytkowników. Każdy z nich odpowiedzialny jest za wykonanie pewnej części pracy i udostępnienie jej we wspólnej bazie danych, przy czym informacje na temat realizowanego zadania aktualizowane na bieżąco. Stwarza to zupełnie nową jakość w organizacji i zarządzaniu zadaniami wykonywanymi przez członków zespołu, daje osobom odpowiedzialnym za wykonanie danego zadania oraz przełożonym do narzędzia kontroli, a także ułatwia pracę samych wykonawców zadania, którzy nie muszą tracić czasu na uciążliwą biurokrację, gdyż mają wszystko na ekranie komputera.

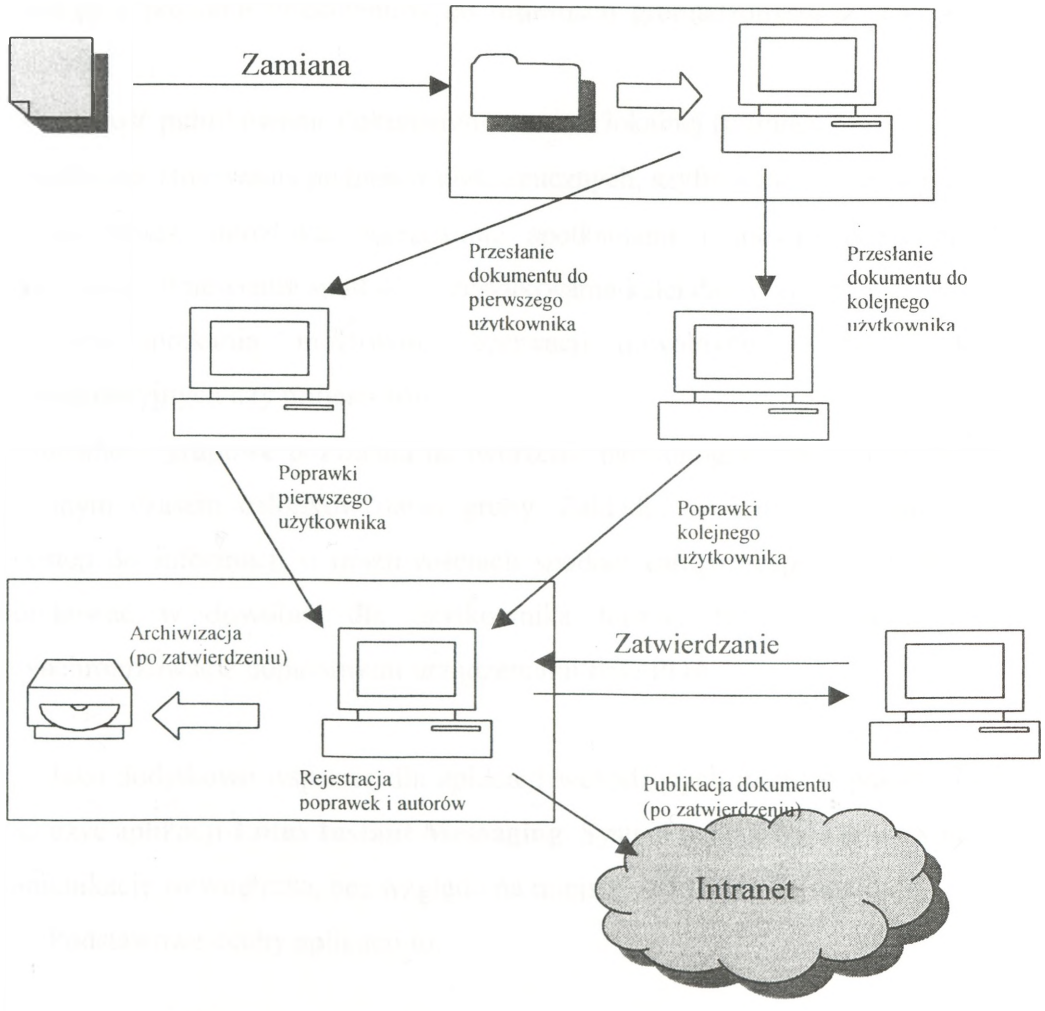
Aplikacje rozbudowane o dodatkowe funkcje zarządzania i moduły statystyczne, pozwalają nie tylko usprawnić organizację pracy, ale także łatwo wykrywać luki w systemie podziału zadań. Dostarczają osobom odpowiedzialnym za poszczególne etapy realizowanych projektów informacji o postępach wykonywanych prac, pozwalają precyzyjnie zaplanować każde przedsięwzięcie i kontrolować.

Aby spełnić wymagania stawiane nowoczesnemu systemowi pracy grupowej z elektronicznym obiegiem dokumentów, potrzebne jest złożone oprogramowanie. Jednak podstawowym warunkiem jest przetworzenie wszystkich dokumentów związanych z pracą zespołu do postaci elektronicznej. Jeśli pojawiają się w obiegu także dokumenty papierowe (np. z poza AON), to należy je zeskanować, a jeszcze lepiej - przetworzyć do postaci tekstu za pomocą programu do optycznego rozpoznawania znaków (OCR). Podobnie dzieje się z papierowymi dokumentami archiwalnymi, które - w miarę potrzeby - muszą być sukcesywnie przetwarzane na elektroniczne.

Kluczowym zagadnieniem pracy grupowej jest umożliwienie jednoczesnej pracy na tych samych dokumentach innym członkom zespołu. Oznacza to faktyczną, zintegrowaną

pracę w zespole, który może być nawet rozproszony terytorialnie. Odnosi się to w takim samym stopniu do zadań administracyjnych zespołu (np. tworzenie nowego zarządzenia), co i naukowych (np. prace badawcze). Możemy wtedy mieć wiele, kolejno powstających wersji tego samego dokumentu, z ewidencją zmian i ich autorów oraz z możliwością powrotu do wersji pierwotnej.

W pełni zelektronizowany obieg dokumentów w zespole wprowadza możliwość wpływania na terminowość i sprawność wykonywania zadań. Jest nią definiowanie i śledzenie drogi dokumentów według ustalonych zasad, które odwzorowują strukturę zespołu autorskiego oraz AON i relacje między członkami zespołu. Realizacja spraw w takim systemie nie powinna być w żaden sposób zaburzona, dużo mniejsze jest także prawdopodobieństwo zaginięcia dokumentacji czy choćby jej części. Osoba odpowiedzialna za daną pracę po otrzymaniu zadania musi podjąć decyzję, np. o przyjęciu zadania do realizacji, odesłaniu z powrotem lub odłożeniu na później, a jego przełożony ma w każdej chwili możliwość kontroli stopnia realizacji zadania.



Rys. 20. Wariant automatyzacji obiegu dokumentów

W takim trybie pracy konieczne jest zdefiniowanie procedur opisujących poszczególne zadania. Oprócz korzyści związanych z uporządkowaniem procesów, następuje automatyzacja powtarzających się czynności, pozwalająca na lepsze wykorzystanie i wymienność członków zespołu.

Realizację koncepcji pracy grupowej zapewnia jeden z najbardziej zaawansowanych funkcjonalnie na rynku oprogramowania pakietów - Lotus Domino. Pakiet ten zawiera wszystkie potrzebne do wykonania powyższego zadania komponenty, które zapewniają między innymi:

- Organizowanie dokumentacji w postaci dokumentów elektronicznych, zastępujących rzeczywiste dokumenty;
- Redagowanie dokumentów przy pomocy indywidualnych programów biurowych typu edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny;
- Wymianę dokumentów między użytkownikami;
- Dostęp z poziomu dokumentów do informacji gromadzonych w zewnętrznych bazach danych;
- Możliwość publikowania dokumentów w sieci lokalnej (intranecie);
- Możliwość stosowania podpisów elektronicznych, szyfrowanie wiadomości,
- Lotus Notes umożliwia zarządzanie spotkaniami i innymi pozycjami kalendarza. Możliwość umawiania spotkań, przeszukiwania kalendarzy innych osób w celu ustalenia terminu spotkania, możliwość rezerwacji dowolnych zasobów, takich jak sal konferencyjnych czy projektorów;
- Kalendarze grupowe pozwalają na tworzenie harmonogramów grup w celu zarządzania wolnym czasem członków danej grupy. Zakładki do kalendarzy umożliwiają szybki dostęp do informacji o możliwościach spotkań całego zespołu. Kalendarze te można drukować w dowolnej dla użytkownika formie. Wpisy w kalendarzach można synchronizować z popularnymi urządzeniami typu PDA.

Jako dodatkowe wsparcie dla aplikacji wchodzących w skład pakietu Lotus Domino można użyć aplikacji **Lotus Instant Messaging**. System ten pozwala pracownikom instytucji na komunikację wewnętrzna, bez względu na miejsce, w którym się znajdują.

Podstawowe cechy aplikacji to:

- Realizacja współpracy w czasie rzeczywistym, w tym dostarczanie informacji o obecności danej osoby w sieci;
- Możliwość wyszukiwania osób oraz grup oraz i inicjowanie spotkań audio i wideo;
- Podczas trwania sesji komunikacyjnej możliwe jest określenia praw dostępu do sesji oraz do narzędzi udostępnianym użytkownikom w trakcie jej trwania;
- Prowadzenie konferencji audio i wideo wraz z możliwości jej zapisania w celu późniejszego odtworzenia.

Drugą aplikacją, która uzupełnia środowisko pracy Lotus Domino jest aplikacja **Domino.Doc.**

Domino.Doc jest systemem do zarządzania dokumentami w środowisku rozproszonym. Został on zbudowany w oparciu o następujące zasady:

- Grupowe zarządzanie dokumentami różnych typów, pochodzących z różnych źródeł;
- Grupowe edytowanie dokumentów;
- Dostęp do dokumentów niezależnie od miejsca przebywania oraz z aplikacji do tego przystosowanych.

Program w ogólnym ujęciu zapewnia:

- Przechowywanie dokumentów różnego typu: pliki audio, video, tekstowe i in., w zorganizowany sposób;
- Przejmowanie tworzonych dokumentów, w tym także z popularnych aplikacji biurowych jak np. Microsoft Office;
- Współpracę wielu użytkowników przy tworzeniu i edycji dokumentów;
- Powiadamianie za pomocą poczty elektronicznej pozostałych użytkowników np. o dokumentach wymagających ich komentarza czy zatwierdzenia;
- Zarządzanie bezpieczeństwem i spójnością dokumentów w systemie rozproszonym (mechanizm kontroli wersji);
- Wielopoziomowe wyszukiwanie dokumentów;
- Zarządzanie obiegiem dokumentów;
- Archiwizowanie i odtwarzanie dokumentów. Przetwarzanie dokumentów w środowisku rozproszonym - dzięki mechanizmom replikacji.

Domino.Doc umożliwia pracę z dokumentami na serwerach lokalnych przy jednoczesnym zapewnieniu spójności dokumentu w skali całej rozproszonej struktury instytucji.

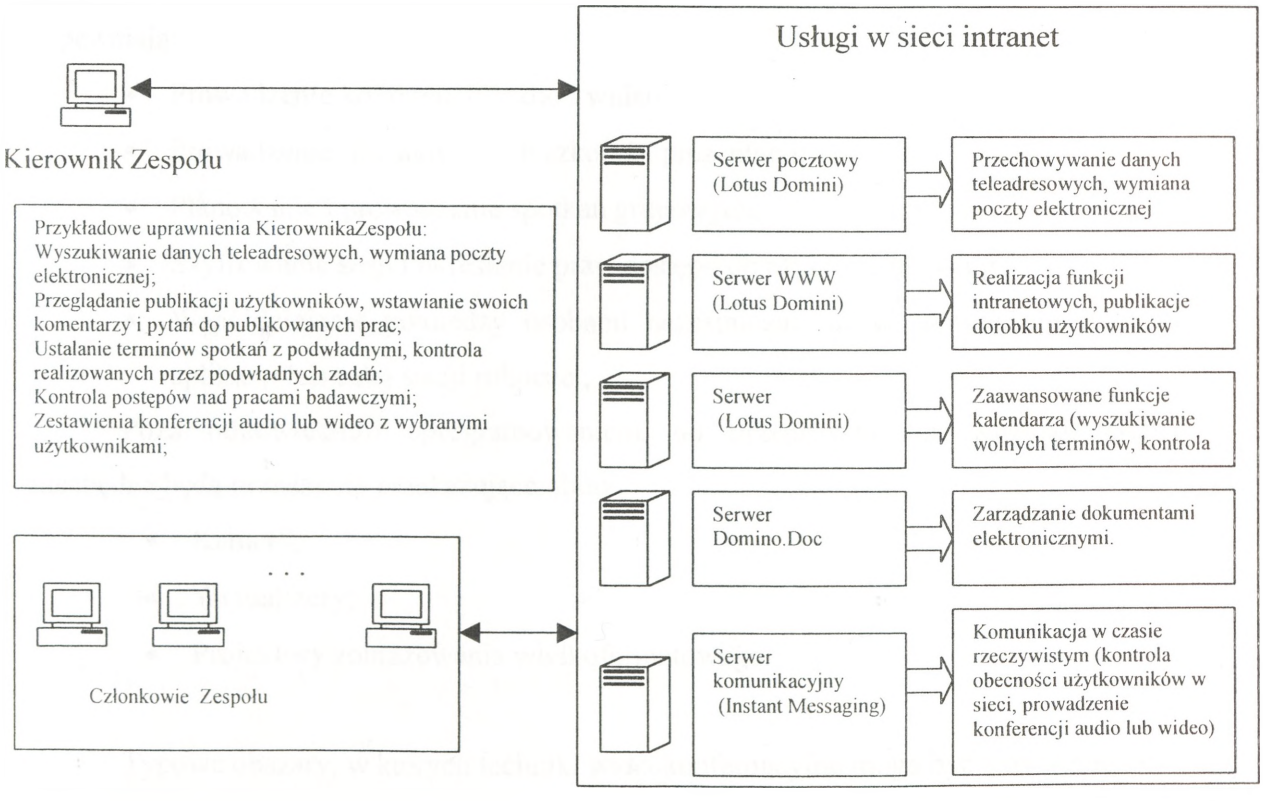
Wykorzystując wyżej przedstawione narzędzia do realizacji pracy grupowej możliwe jest zorganizowanie systemu organizacji pracy zespołu autorskiego ćwiczenia w ramach struktury organizacyjnej AON lub w ramach realizowanych przez dany zespół zadań w pełni odpowiadającemu potrzebom i wymaganiom.

Porównanie pracy zespołu na dokumentach z wykorzystaniem omówionych aplikacji z dotychczas stosowanym systemem pracy wygląda następująco:

Praca zespołu	**Dotychczasowo**	**Według nowego systemu pracy**
Dokumenty zespołu	• Dokumenty papierowe, • Pamięć członków zespołu, • Pliki różnych formatów (doc, xls, pdf ...)	Baza danych dokumentów aplikacji Domino.Doc
Kontrola pracy nad projektem	• Rozmowy bezpośrednie, • Rozmowy telefoniczne, • Wymiana dyskietek, • Poczta elektroniczna,	• Poczta elektroniczna systemu Lotus Notes, • Konferencja (aplikacja Lotus Instant Messaging), prezentacja pracy podczas konferencji, • Śledzenie kolejnych wersji dokumentów (Domino.Doc)
Hierarchizacja stanowisk pracy	• Udostępnianie rożnych dokumentów uprawnionym do tego członkom zespołu	• Uprawnienia dostępu do bazy danych systemu Lotus Domino
Praca na dokumentach	• Przekazywanie dokumentów do sprawdzenia lub zaopiniowania, • Drukowanie do zatwierdzenia, • Nanoszenie poprawek i edycja przez kolejnych wykonawców (sekwencyjnie), • Przechowywanie u różnych użytkowników	• Przekazywanie dokumentów poprzez intranet, • Zatwierdzanie i opiniowanie kolejnych wersji poprzez podpis elektroniczny, • Wspólna praca sekwencyjna lub równoczesna (z kontrola wersji), • Przechowywanie

Praca zespołu	Dotychczasowo	Według nowego systemu pracy
	różnych wersji, • Przechowywanie dokumentów na dydkach twardych użytkowników (ograniczony dostęp, możliwość utraty danych)	wszystkich wersji i poprawek w bazie danych (w jednym miejscu),
Zakończenie pracy	• Składanie dokumentów do archiwizacji, • Wydawanie dokumentów w formie skryptów, książek	• Archiwizacja w bazie danych systemu, • Publikowanie dokumentu w sieci intranetowej, • Zbieranie opinii czytelników na temat publikacji poprzez forum dyskusyjne w sieci intranet, • Możliwość zapoznania się poprzez sieć z osobą autora publikacji i jego innymi pracami,

Posiadając podstawową wiedze na temat aplikacji wykorzystywanych do pracy grupowej możliwe jest zaprojektowanie takiego modelu pracy grupowej w zespole autorskim. Wariant takiego obiegu może wyglądać następująco:



Rys.21. Wariant wykorzystania zaawansowanych funkcji terminarza w pracy grupowej w pracy zespołu autorskiego.

3.3. Organizacja telekonferencji

Jedną z możliwych form wspomagania pracy zespołu autorskiego może być wykorzystanie technik widekonferencyjnych. Aktualnie producenci sprzętu i oprogramowania wykorzystywanego do prowadzenia wideokonferencji proponują cały szereg rozwiązań dla zarówno małych, jak i dużych instytucji, które to rozwiązania charakteryzują się dużym stopniem elastyczności umożliwiającej dostosowania konkretnych rozwiązań technicznych do potrzeb i struktury danej instytucji. Wydaje się jednak, że ze względu na bliskość miejsc pracy członków zespołu autorskiego, ta forma wspomagania będzie miała ograniczone zastosowanie.

W warunkach Akademii Obrony Narodowej, przy istniejącej sieci teleinformatycznej pracującej z szybkością 100 Mb/s, celowe z ekonomicznego punktu widzenia jest zastosowanie rozwiązań nie wymagających inwestowania w drogie rozwiązania sprzętowe oferowane przez takie firmy jak CISCO, a jednocześnie umożliwiające bez dużych inwestycji zorganizowanie niezbędnej ilości stanowisk wideokonferencyjnych dla zespołu autorskiego.

Typowe rozwiązania programowe (aplikacje) do prowadzenia wideokonferencji zapewniają:

- Prowadzenie konferencji audio i wideo;
- Prowadzenie interaktywnych szkoleń i prezentacji;
- Planowanie i prowadzenie spotkań grupowych;
- Szyfrowanie sesji i określanie praw dostępu do określonych usług;
- Współdzielenie pomiędzy osobami uczestniczącymi w spotkaniu wybranych aplikacji lub całej stacji roboczej;

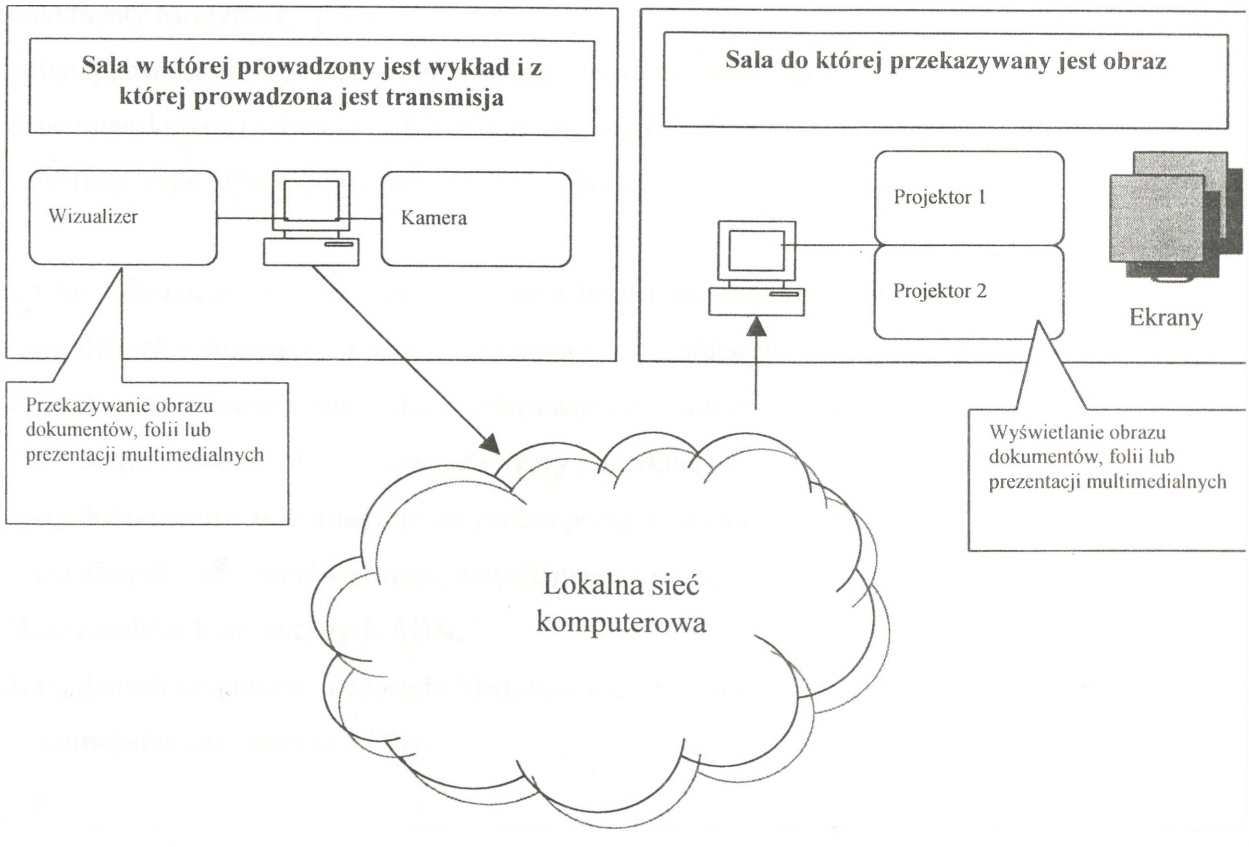
Poza odpowiednim oprogramowaniem, do przeprowadzenia wideokonferencji niezbędne będą urządzenia przekazujące obraz:

- Kamery;
- Wizualizery;
- Projektory zobrazowania wielkoformatowego.

Typowe obszary, w których techniki wideokonferencyjne mogą być stosowane to:

- Działalność dydaktyczna (warsztaty) – transmisja wykładów dedykowanych do określonych odbiorców lub otwartych w lokalnej sieci komputerowej, transmisja wykładów do kilku sal jednocześnie;
- Działalność merytoryczna – wzajemne porozumiewanie członków zespołu;
- Realizacja ćwiczeń akademickich z wykorzystaniem wideokonferencji – dowodzenie, meldowanie oraz szybkie przekazywanie dokumentów roboczych (obrazów map) od poszczególnych grup ćwiczących;
- Wspomaganie systemu pracy grupowej i procesu kierowania funkcjonowaniem pracy zespołu autorskiego.

Obraz prelegenta prowadzącego wykład (warsztaty) przekazywany może być za pomocą kamery, natomiast poprzez wizualizer przekazywane mogą być materiały takie jak prezentacje, folie, notatki odręczne.



Rys.22. Wariant organizacji transmisji odprawy zespołu

3.4. Organizacja dziedzinowych baz danych – portalu dziedzinowego

Koncepcja zdalnego dostępu użytkowników do utrzymywanych centralnie dziedzinowych baz danych (infobazy) jest alternatywą w stosunku utrzymywania indywidualnych narzędzi oraz baz danych przez członków zespołu autorskiego ćwiczenia. Jest to kierunek rozwojowy oparty na sprawnej i szeroko rozpowszechnionej infrastrukturze transmisji danych. Koncepcja ta obejmuje szeroko rozumianą cyfrowe spektrum informacji takie jak:

- obrazy/rysunki generowane elektronicznie (szkice, rysunki, grafika komputerowa,)
- obrazy skanowane (dokumenty bojowe, wzory podpisów, korespondencja faksy, zdjęcia itp.);
- dokumenty elektroniczne (tekst, raporty, arkusze kalkulacyjne, poczta elektroniczna, dokumenty MS Office itp.);
- zdigitalizowane zapisy multimedialne (nagrania audio, filmy itp.);
- dane transakcyjne (z realcyjnych baz danych), raporty, dane systemowe itp.;
- zawartość stron WWW i podobne (HTML, XML).

Tego typu informacje mogą być zgromadzone w bazach dziedzinowych jak np.:

- Bazy danych o wojskach - przechowywane w bazie ogólnowojskowej;
- Bazy danych o terenie, zawierające informację geograficznej (GIS);
- Bazy danych dokumentów bojowych (wzory i przykłady);
- Bazy dokumentów wspomagających proces przygotowania ćwiczeń;
- Bazy danych dokumentów normatywnych, przepisów, itp.;
- Baza zasobów bibliotecznych AON;
- Bazy danych lokalnych - pozostałe "dedykowane" informacje innych podsystemów (np. wspomagania zarządzania AON);
- itp.

Koncepcja ta obejmuje również techniczno-organizacyjne środki jej udostępniania. Rozwiązania takie oparte są na standardach komunikacyjnych internetu i charakteryzują się 3-warstwową architekturą obejmującą:

- dziedzinowe bazy danych, wraz z mechanizmami jej zasilania i utrzymywania;

- serwery aplikacji dziedzinowych, koordynujące współbieżny dostęp wielu użytkowników do baz, a także zapewniające im, ulokowane centralnie, mechanizmy transformacji oraz selekcji i analiz danych.
- przeglądarki dziedzinowe, oparte na standardowej przeglądarce internetowej wzbogaconej o przeinstalowane lub ładowane dynamicznie elementy proceduralne, które umożliwiają zobrazowanie i podstawowe operacje na danych .

Istotą koncepcji jest udostępnienie zasobów informacyjnych, aktualnie utrzymywanych i dystrybuowanych w trybie *off-line*, i jednocześnie mechanizmów ich samodzielnej selekcji i zobrazowania, a w perspektywie prostych analiz. Zakłada się przy tym, że użytkownik dysponuje wyłącznie przeglądarką np. internetową, stanowiącą standardowy i bezinwestycyjny dodatek systemów operacyjnych. Takie podejście redukuje konieczność, a tym samym koszty, wyposażenia stanowisk użytkowych w dziedzinowe, często komercyjne aplikacje. Jest to rozwiązanie dedykowane szerokiemu gronu pracowników naukowo-dydaktycznych AON różnych specjalności, wykorzystujących zasoby informacyjne jako tło dla treści specjalistycznych. Innym ważnym aspektem jest możliwość szybkiego reagowania na potrzeby informacyjne użytkowników, poprzez doraźne instalowanie na serwerze informacji związanych z bieżącymi przedsięwzięciami, jak: zarządzanie kryzysami, analizy zagrożeń zewnętrznych, monitorowanie operacji prowadzonych poza obszarem kraju, ćwiczenia dowódczo-sztabowe, itp.

Jądrem zdalnego udostępniania zasobów informacyjnych są wydajne serwery, których kluczowe funkcje są następujące:

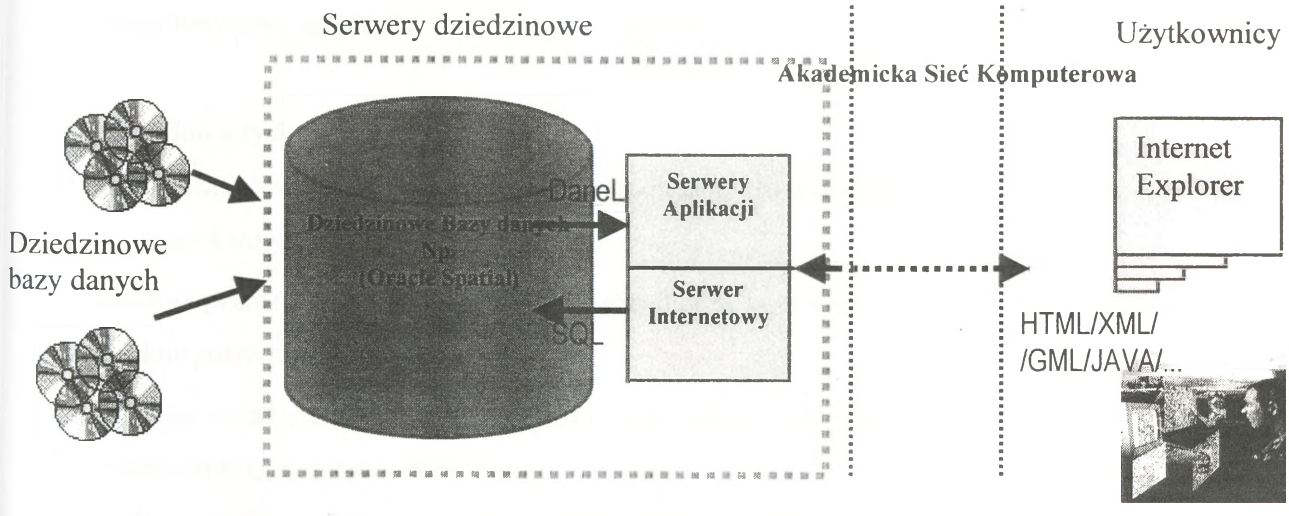
- utrzymywanie baz danych o zasięgu, zasobie informacyjnym i aktualności jak najlepiej zabezpieczających potrzeby użytkowników;
- dystrybucja elementów proceduralnych umożliwiających selekcję i zobrazowanie danych przez przeglądarkę internetową;
- identyfikacja i weryfikacja użytkowników oraz udostępnianie im danych i elementów proceduralnych zgodnie z przyznanymi przywilejami;
- udostępnienie katalogu (metainformacji) o całym spektrum produktów dziedzinowych będących w dyspozycji komórek organizacyjnych AON, zewnętrznych instytucji oraz sojuszników;
- dystrybucja wybranych produktów, która będzie stanowić „szybszą" alternatywą dla tradycyjnego kanału logistycznego.

Infobaza jest zaś podstawowym komponentem struktury wewnętrznej tego systemu. Składa się z dziedzinowych baz danych, opartych w zasadniczej części na modelu

relacyjnym, wykorzystywanym zasadniczo do utrzymywania informacji dotychczas zawartych w produktach indywidualnych produktach dziedzinowych.

Elementem pośredniczącym miedzy przeglądarką użytkownika, a infobazą jest warstwa oprogramowania, zwana serwerami aplikacji, zapewniająca interakcję wielu użytkowników z danymi. Narzędzia tego typu jak np. Web GIS, aktualnie znajdują się w ofercie komercyjnej. Ukierunkowane są one na współpracę z relacyjnymi bazami danych oraz wybranymi formatami rastrowymi i wektorowymi.

Zasoby informacyjne zawarte w infobazie mają bazować na cyfrowych produktach opracowanych przez komórki organizacyjne AON. Na uzasadnione życzenie użytkowników udostępniane mogą być informacje na „zewnętrz" AON w miarę dostępności odpowiednich produktów pochodzących z sojuszniczej wymiany.



Rys. 23 Ogólna architektura systemu udostępniania zasobów informacyjnych.

System tego typu może być bardzo efektywnym elementem zwiększenia wydajności pracy zespołu autorskiego, a jednocześnie jednym z zaawansowanych narządzi pozyskanych małym kosztem. Istotnym problemem może zmiana dotychczasowych nawyków członków zespołu. Próba ich zmiany może powodować niechęć oraz podejrzliwość. Wydaje się jednak, że taka konfiguracja systemu może być przejściowym rozwiązaniem przed zbudowaniem zintegrowanego systemu do zarządzania wiedzą zespołu autorskiego ćwiczenia.

3.4.1. Architektura baz danych systemu

Strukturę organizacyjną systemu baz danych mogą tworzyć określone w informatycznym systemie wspomagania zespołu autorskiego osoby funkcyjne i oprogramowanie jako następujące elementy:

- Administrator systemu operacyjnego i bazy danych;
- Autor bazy danych (struktury wojsk, ugrupowania, planów działań, parametrów sprzętu, dokumentów, itp.);
- Użytkownicy systemu;
- Systemy baz danych systemu wspomagania zespołu;
- Oprogramowanie użytkowe systemu (aplikacje ogólnosystemowe, aplikacje specjalistyczne, aplikacje graficznego zobrazowania);

Lista zadań użytkowych w systemie

Zadania realizowane w systemie pod względem funkcjonalnym można podzielić na następujące kategorie:

1. Zadania przeznaczone do tworzenia i modyfikacji bazy danych (edycja bazy, słowników, struktur, parametrów, itp.);
2. Zadania związane z administrowaniem bazą danych (archiwizacja, odtwarzanie, kontrola integralności, monitorowanie, itp.);
3. Zadania ogólnosystemowe (edycja struktur ugrupowania, planów działania, zadań, norm, danych technicznych, meldunków, grafika operacyjna, edycja wiedzy, itp.);
4. Zadania związane z administrowaniem systemu (ewidencja użytkowników, nadawanie uprawnień, administracja zasobami, konfigurowanie sieci i systemu, itp.);
5. Zadania specjalistyczne, ukierunkowane na wspomaganie procesów decyzyjnych zachodzących w pionach i komórkach funkcjonalnych sztabu.

Zakres informacyjny baz danych

Zakres informacyjny bazy danych można podzielić na:

- Baza dokumentów elektronicznych
- Bazy danych o wojskach - przechowywane w bazie ogólnowojskowej;

- Bazy danych o terenie - zawarte w numerycznej mapie terenu ;
- Bazy danych dokumentów bojowych (wzory i przykłady);
- Bazy dokumentów wspomagających proces przygotowania ćwiczenia;
- Bazy danych lokalnych - pozostałe "dedykowane" informacje innych podsystemów.

3.4.1.1. Baza dokumentów elektronicznych

Dokument elektroniczny jest złożonym obiektem informacyjnym, który powinien charakteryzować się następującymi właściwościami funkcjonalnymi:

- dokument powinien posiadać elastyczną strukturę, umożliwiającą łatwe dodawanie nowych elementów, usuwanie niepotrzebnych, dołączanie innych obiektów (plików, rysunków, itp.);
- szata graficzna dokumentu powinna wykorzystywać w pełni możliwości współczesnych edytorów tekstu i grafiki;
- archiwum dokumentów powinno zapewniać możliwości wyszukiwania danych według różnorodnych kryteriów szukania, tworzenie łączników między dokumentami oraz powinno zapewniać środki kontroli dostępu do danych w poszczególnych dokumentach;
- podczas przesyłania dokumentów w sieciach komputerowych powinny być dostępne narzędzia do zarządzania wymianą dokumentów, do szyfrowania danych, do potwierdzania autentyczności nadawcy i odbiorcy, do zapewniania niezaprzeczalności danych na dokumencie (podpis elektroniczny).

Narzędzia pracy na dokumentach elektronicznych

Obecnie istnieje wiele standardów oraz narzędzi, umożliwiających pracę z elektronicznymi dokumentami. Jakie cechy funkcjonalne powinny posiadać narzędzia obsługi elektronicznych dokumentów?

Najważniejszym problemem jest **organizacja wymiany dokumentów**, czy ogólniej, **wymiany informacji** /patrz Tabela 3/ w ramach zespołu.

- Najprostszy model */point-to-point/* wymiany to przesyłanie polecenia czy zapytania (ogólnie - wiadomości), np. od kierownika zespołu do wykonawcy i odpowiedzi od wykonawcy.
- Nie rzadko wiadomość może być zaadresowana do kilku adresatów */one-to all/*, przy czym konieczne może być ścisłe zachowanie kolejności przekazywania wiadomości

/wykazy dystrybucyjne i/lub kanały przekazywania informacji/. Potrzebna jest także ogólnodostępna „*tablica ogłoszeń*", gdzie znajdą się dokumenty, obowiązujące czy dotyczące wszystkich członków zespołu */okólnik/* - przykładem informacji, które są rozpowszechniane za pomocą tablicy ogłoszeń są zarządzenia czy regulaminy. Ponadto, potrzebna jest biblioteka czy archiwum, gdzie składne są oraz udostępniane zainteresowanym zestawy dokumentów, pogrupowane w „*teczki problemowe*".

- W dobrze zorganizowanym zespole powinien funkcjonować system sprawozdawczy o wykonaniu, czy monitoringu spraw realizowanych. Te sposoby wymiany danych stanowią następny model */all-to-one/* wymiany informacji.
- Jeszcze innym sposobem wymiany danych */many-to-many/*, pożądanym w zespole jest „*klub dyskusyjny*", gdzie użytkownicy dopisują uwagi, wnioski i propozycje w ramach zadanego tematu dyskusji.

Bezpieczeństwo informacji w systemach informatycznego wspomagania

System wspomagający pracę członków zespołu przy codziennej pracy z dokumentami powinien zapewniać odpowiedni poziom **bezpieczeństwa informacji**. Aby system mógł służyć do rzeczywistego wspomagania kierowania, informacje na dokumentach elektronicznych:

- muszą być chronione przed ujawnieniem dla nieuprawnionych osób /zarówno podczas przechowywania na dysku jak i podczas transmisji między użytkownikami/;
- muszą być chronione przed nieuprawnioną modyfikacją lub zniszczeniem;
- muszą posiadać cechy, pozwalające udowodnić, kto i kiedy wprowadził informacje do dokumentu.

3.4.1.2. Baza ogólnowojskowa

W bazie ogólnowojskowej można wyróżnić pięć podstawowych typów obiektów:

- struktura wojsk;
- struktura ugrupowania wojsk;
- struktura zadań wojsk;
- struktura dokumentów bojowych;
- struktura słowników pojęć.

Struktura wojsk

Struktura wojsk zawiera struktury organizacyjne tworzone według potrzeb. Mogą to być struktury etatowe, bieżące, mobilizacyjne, wzorców etatów, meldunków i inne. Jest to lista wyróżnianych w systemie struktur organizacyjnych, opisanych parametrami:

- nazwa struktury;
- skrót nazwy struktury;
- identyfikator struktury.

Opisy struktur tworzone są przez autora bazy danych na etapie przygotowania ćwiczenia.

Struktura opisu może jest następująca:

- identyfikator jednostki (unikatowy kod wewnątrz systemowy, jednoznacznie identyfikujący jednostkę);
- numer taktyczny jednostki;
- skrót nazwy jednostki;
- identyfikator nazwy jednostki (słownik nazw jednostek);
- przynależność państwowa;
- sposób wyliczania stanu jednostki;
- identyfikator stanu posiadania jednostki;
- podległość jednostki;
- przynależność do struktury wojsk.

Dane te są pozyskiwane z innych systemów oraz wprowadzane do bazy przez autora bazy danych. Stan posiadania jednostki może być wyliczany w oparciu o stany jednostek podległych, określany bez względu na stany podległych, oraz może być przejmowany od innej jako "etat".

Stan posiadania jednostki obejmuje:

- stan osobowy;
- uzbrojenie;
- wyposażenie;
- środki materiałowe.

Z analizy zapotrzebowań , wynika potrzeba przechowywania danych o następujących kategoriach uzbrojenia:

1. Czołgi.
2. Transportery.
3. Rakiety:
4. Artyleria:
5. Śmigłowce.
6. Samoloty.
7. Środki dowodzenia. ,
8. Środki OPL.
9. Środki radiolokacyjne.
10. Systemy rozpoznawcze.
11. Środki bojowe (materiałowe):

- rakiety plot;
- amunicja plot;
- amunicja artyleryjska;
- amunicja czołgowa;
- amunicja ppk;
- amunicja rakietowa.

Opis jednostki również zawiera:

- tradycyjną nazwę;
- numer jednostki wojskowej;
- położenie miejsca stacjonowania (współrzędne geograficzne);
- miejsce stacjonowania;
- kod pocztowy;
- czas na uzyskanie pełnej gotowości bojowej;
- rejon alarmowy;
- zapasowy rejon alarmowy;
- zestaw mobilizacyjny;
- dzień zakończenia mobilizacji;
- stopień ukompletowania;

Struktura ugrupowania

Struktura ugrupowania. jest strukturą dynamiczną, zawierającą struktury podległe i zmieniającą się w zależności od sytuacji bojowej, planów i podjętych decyzji. Jest ona być opisana następującymi elementami:

- element ugrupowania;
- skład.

Element ugrupowania, to nazwa wyróżnianego elementu w ugrupowaniu i podstawowe jego cechy takie jak:

- identyfikator struktury ugrupowania;
- nazwa elementu ugrupowania;
- identyfikator elementu ugrupowania;
- identyfikator skrótu nazwy elementu ugrupowania;
- identyfikator nadrzędnego elementu ugrupowania;
- liczba porządkowa w liście podporządkowanych elementów.

Skład, to lista jednostek wojskowych (identyfikatorów jednostek) wchodzących w skład danego elementu ugrupowania. Na przykład, każdemu elementowi ugrupowania, np. UGRUPOWANIE 1 BZ, można przypisać skład, czyli listę jednostek wojskowych, np. 1 bz, 12 bcz, itd. Struktury ugrupowania umożliwiają definiowanie wzorców logicznego grupowania i podziału jednostek wojskowych ze względu na rodzaj i charakter prowadzonych przez nie działań. Np. różnie widziana jest DZ:

1. W zależności od rodzaju działań: .
   - w natarciu - dzielona jest na rzuty, odwody;
   - w obronie - rejony i pasy;
   - w marszu - drogi i kolumny marszowe.
2. W zależności od pionu funkcjonalnego:
   - ugrupowanie jednostek specjalistycznych;
   - podział na obiekty do rozpoznawania i obezwładniania;
   - struktura stanowisk dowodzenia i łączności.

Elementy ugrupowania wykonują określone zadania. Zadania te są opisywane parametrami w trakcie tworzenia struktur zadań (wymiary obiektu, możliwości rozpoznawania, czas aktualności danych, prędkość przegrupowania itd.). Zadania i ich parametry dla struktur wzorcowych będą miały charakter norm. Reprezentacja graficzna zdefiniowanej struktury ugrupowania jest możliwa po określeniu zadań prowadzonych przez określone w niej elementy.

Struktura zadań wojsk

Może określać czynność, charakterystyczny stan jednostki (elementu) ugrupowania lub

zdarzenie. Zadania tworzą strukturę hierarchiczną określaną poprzez poprzedniki zadań, i wynikają z określonego planu działania. Plan określany jest dla konkretnej struktury wojsk lub ugrupowania. Każdy plan opisany jest parametrami:

- identyfikator planu;
- nazwa planu;
- skrót nazwy planu;
- identyfikator struktury wojsk;
- identyfikator ugrupowania wojsk;
- resursy planu;
- struktura zadań.

Strukturę zadań tworzy lista zadań przypisanych poszczególnym jednostkom lub elementom ugrupowania. Każde zadanie jest opisane następującymi atrybutami:

- identyfikator zadania,
- identyfikator planu z którego wynika zadanie;
- identyfikator jednostki realizującej zadanie;
- identyfikator ugrupowania;
- pełna nazwa zadania;
- identyfikator zadania poprzedzającego zadanie; a stan wykonania zadania;
- parametry zadania;

3.4.1.3. Baza danych o terenie - numeryczna mapa terenu.

Mapa numeryczna (digital map) jest to numeryczny model rzeczywistości geograficznej. Zawiera zbiór symboli graficznych obiektów geograficznych, odniesionych do przyjętego układu współrzędnych i związanych z nimi bazami danych, które je opisują. W mapie numerycznej każdy element topograficzny składa się z części graficznej oraz opisowej, znajdującej się w bazie danych.

Elementy topograficzne mogą być zgrupowane w warstwach tematycznych. Mechanizm działania na warstwach umożliwia tworzenie bardziej czytelnych obrazów poprzez wygaszanie elementów nieistotnych (dla danego użytkownika) i skupianiu się na najważniejszych.

Aktualnie w siłach zbrojnych RP dostępna jest mapa numeryczna w skali 1 : 1000 000, oraz 1:50000 wykonana i dystrybuowana przez Zarząd Geografii Wojskowej SG WP.

Mapa numeryczna powinna spełniać rolę mapy podkładowej dla grafiki operacyjnej oraz interfejsu do bazy danych o terenie i położeniu wojsk Takie założenie jest bardzo i stanowi podstawę dla dalszych prac projektowych systemu wspomagania zespołu autorskiego.

Ponieważ prace nad mapą numeryczną w skali 1:250 000 planuje się zakończyć się nie wcześniej niż po 2002 roku, istnieje możliwość przystosowania dla celów wspomagania, warstw tematycznych komercyjnych systemów GIS -owych takich jak Mapinfo, ArcInfo lub zastosowanie map rastrowych jako podkładu mapowego. Mapa rastrowa jako podkład mapowy może być wykowana wszędzie tam, gdzie nie jest wymagany dostęp do bazy danych o terenie na niższych szczeblach dowodzenia. Istotną przesłanką zastosowania tego typu jest czynnik ekonomiczny. Znane są rozwiązania wykorzystujące taki typ podkładu mapowego. Należą do nich systemy opracowane na zamówienie armii niemieckiej - system PC-MAP firmy Daimler-Benz oraz system MILOS opracowany przez Simens Nixdorf.

Wyżej wymienione aplikacje należą do klasy systemów informacji przestrzennej (GIS) i mają na celu udostępnienie danych geograficznych w wielu dziedzinach użytkowych. Aplikacje tego typu mogą obejmować dwa zadania:

1) zarządzanie regionalną infrastrukturą przestrzenną, bazujące na danych satelitarnych i/lub lotniczych,

2) zarządzanie zintegrowaną infrastrukturą obejmującą infrastrukturę danego obszaru.

Aplikacje tego typu wymagają oprogramowania narzędziowego, które zapewni:

- metody udostępniania i dostarczania danych GIS w systemie rozproszonym,
- metody wyszukiwania danych w oparciu o serwery metadanych,
- przechowywanie i zarządzanie wielowarstwową informacją przestrzenną,
- interfejsy automatycznej generacji obrazów do bezpośredniego modelowania,
- narzędzia do budowy wspólnego interfejsu użytkownika do prezentacji danych dotyczących uzbrojenia terenu zawartych w systemie,
- narzędzia do zarządzania i aktualizacji przechowywanych danych,
- narzędzia do konwersji oraz ujednolicenia formatów danych dostępnych z różnych systemów baz,
- mechanizmy zamawiania danych o odpowiedniej charakterystyce,
- mechanizmy kontroli dostępu, autoryzacji, rozliczeń.

W literaturze przedmiotu aplikacje te również nazywane są systemami informacji przestrzennej (GIS). Rozwój systemów informacji przestrzennej na świecie podyktowany jest coraz większym zapotrzebowaniem na oprogramowanie użyteczne w zobrazowaniu i analizach cyfrowych danych geograficznych.

Obecnie istnieje wiele systemów informacyjnych GIS realizujących zadania tego typu. Systemy Informacji Geograficznej stanowią pewną odmianę spośród całej rodziny systemów informacyjnych. Cechą wyróżniającą GIS jest odniesienie geograficzne, czyli lokalizacja w przestrzeni geograficznej. Element lokalizacji w przestrzeni geograficznej pozwala na rozwiązywanie szeregu zadań z zakresu analiz geograficznych.

Ogólnie można powiedzieć, że GIS to zbiór funkcji i procedur, umożliwiających gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie informacji geograficznej. Podstawą funkcjonowania systemu są dane geograficzne, oprogramowanie oraz sprzęt komputerowy.

Z powyższych definicji wynikają trzy główne cechy systemu GIS:

GIS udostępnia mechanizmy wprowadzania, gromadzenia i przechowywania danych przestrzennych oraz zarządzania nimi, zapewnia ich integralność i spójność oraz pozwala na ich wstępną weryfikację.

- Na podstawie zgromadzonych w systemie danych możliwe jest przeprowadzenie specyficznych analiz opierających się m.in. na relacjach przestrzennych między obiektami.
- Wyniki analiz przestrzennych i operacji charakterystycznych dla programów bazodanowych przedstawione mogą być w postaci opisowej (tabelarycznej) lub graficznej (mapa, diagramy, wykresy, rysunki), stąd cechą GIS jest wizualizacja i udostępnianie informacji przestrzennych w żądanej postaci.

Podsumowanie aplikacji GIS.

Obecnie rynek oferuje szeroką gamę oprogramowania służącego do tworzenia i użytkowania systemów geoinformacyjnych. Jest ono klasyfikowane według stopnia zaawansowania oraz potrzeb poszczególnych grup użytkowników, do których jest adresowane.

W Siłach Zbrojnych RP grupa posiadająca najwyższe kwalifikacje i wymagająca najszerszego spektrum funkcji, to producenci danych geograficznych. Oprogramowanie projektowane z myślą o tej grupie określa się mianem Professional GIS. Posiada ono rozbudowane funkcje wektoryzacji automatycznej, diagnostyki błędów, kontroli

integralności, transformacji przestrzennych, przygotowania do druku, przetworzeń fotogrametrycznych i klasyfikacji danych obrazowych.

Druga grupa to użytkownicy, których służbowe decyzje uzależnione są od wyników różnorodnych analiz danych geograficznych, np.: służby szybkiego reagowania, planiści przestrzenni, wojskowi, logistycy, itd. W przedstawionych aplikacjach, klasyfikowanych jako Desktop GIS, położono nacisk na funkcje zobrazowania (w tym trójwymiarowego) i analiz przestrzennych.

Funkcjonalność oprogramowania powinna być szeroka oraz bardzo elastyczna. Producenci wprowadzają coraz nowsze wersje pakietów programowych, które posiadają nowe możliwości oraz realizują coraz bardziej wyrafinowane funkcje. Powstają nowe standardy produktów cyfrowych i formaty wymiany danych. Trudno jest jednoznacznie polecić jedno wybrane środowisko i stwierdzić, że jest najlepsze do prowadzania analizy i oceny terenu. Praktycznym rozwiązaniem jest posiadanie kilku środowisk programowych wzajemnie uzupełniających się.

ArcView posiada doskonałe możliwości zobrazowania dwuwymiarowego danych w standardowych (natowskich) formatach wymiany: VPF, CADRG, DTED, CIB i inne, GeoMedia zapewniają sprawną wektoryzację i edycję danych, a Imagine posiada zaawansowane funkcje przetwarzania, integracji i analizowania zobrazowań lotniczych, satelitarnych i rastrowych.

Grupa funkcji	**Pakiet**	**Funkcja**
Import danych	Imagine Pro, ArcView, GeoMedia	- Import danych w standardowych formatach (natowskich): VPF, CADRG, DTED, CIB. - Import danych rastrowych: jpeg, tiff, geotiff. - Import zdjęć lotniczych i scen satelitarnych.
Zobrazowanie dwuwymiarowe	Imagine Pro, ArcView, GeoMedia	- Wyświetlanie danych wektorowych i rastrowych. - Wyświetlanie współrzędnych wskazanego punktu. - Ustalenie parametrów systemu współrzędnych dla wyświetlanych danych. - Pomiary powierzchni, kątów, odległości i długości.
Zobrazowania trójwymiarowe	Imagine Pro, ArcView	- Nakładanie danych rastrowych i wektorowych na numeryczny model terenu.

		- Tworzenie widoków perspektywicznych 3D.
Uzupełnianie i edycja danych wektorowych	GeoMedia	- Transformacja podkładu rastrowego. - Wektoryzacja geometrii i wprowadzanie atrybutów. - Diagnostyka błędów geometrycznych.
Analizy na numerycznym modelu terenu	Imagine Pro, ArcView	- Wyświetlanie współrzędnych trójwymiarowych wskazanego punktu. - Analiza widoczności i pól zakrytych. - Analiza przekrojów poprzecznych.
Przygotowanie do wydania produktu analogowego	Imagine Pro, ArcView	- Selekcja, klasyfikacja i komponowanie treści mapy. - Uzupełnienie treści mapy o ramki, siatki, legendy, skale, indeksy. - Wydruk map na ploterze.

Tabela2. Klasyfikacja aplikacji według wykonywanych funkcji.

Zobrazowanie sytuacji operacyjno-taktycznej

W celu zobrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej, uwzględniono następujących dane:

- elementy geograficznej mapy podkładowej (ukształtowanie terenu, obiekty geograficzne);
- elementy operacyjnego przygotowania terenu (elementy opracowane przez różne rodzaje wojsk i służb wykorzystywane w operacjach działaniach bojowych, nie będące obiektami geograficznymi);
- symbole reprezentujące ugrupowania, rodzaje i elementy wojsk (reprezentowane przez znaki taktyczne na mapach);
- symbole reprezentujące charakter działań bojowych;
- bazy danych o elementach operacyjnego przygotowania terenu, jest to kontekst mapy podkładowej;
- wybrane elementy baz danych o wojskach - jest to kontekst sytuacji operacyjno-taktycznej;
- wybrane elementy bazy danych o sytuacji meteorologicznej, obrazującej aktualną pogodę i jej prognozę, zwłaszcza pod kątem możliwości działań lotnictwa.

W ramach realizacji podstawowej funkcji, jaką jest wspomaganie procesu decyzyjnego, system grafiki operacyjnej powinien realizować następujące zadania:

- zobrazowanie sytuacji operacyjno-taktycznej,
- przeskalowanie zgodnie z normami topografu,
- dekompozycję elementów sytuacji operacyjno-taktycznej ,
- tworzenie zbiorów transmisyjnych,
- dystrybucję zbiorów z informacją graficzną,
- syntezę sytuacji operacyjno-taktycznej,
- kalkulacje operacyjno-taktyczne w oparciu o zakres danych, określonych za pomocą interfejsu graficznego,
- sporządzanie legend opisujących mapy,
- zadania konwersacyjne.

W praktyce i teorii dowodzenia informacje o działaniach wojsk są przedstawianie graficznie na mapach topograficznych za pomocą umownych znaków taktycznych. Dlatego też jednym z istotnych problemów jest określenie danych elementarnych, które są niezbędne do graficznego zobrazowania pełnego zbioru możliwych działań wojsk.

Do zobrazowania działań wojsk niezbędne są następujące informacje:

- identyfikator obiektu,
- miejsce jednostki (obiektu) w ugrupowaniu bojowym,
- położenie obiektu w terenie,
- charakter prowadzonych działań bojowych,
- głębokość ugrupowania,
- rubieże,
- kierunki działania,
- linie rozgraniczenia,
- rejony,
- inne.

W tym celu należy zdefiniować w systemie:

- możliwe elementy ugrupowania bojowego (I rzut, II rzut, odwody, itp.);
- dopuszczalne rodzaje działań (natarcie, przegrupowanie, itp.), zależne od miejsca w ugrupowaniu;
- dopuszczalne rubieże (rubież wyjściowa, rubież ataku, wprowadzenie II rzutu, itp.).

Każdy z w/w elementów powinien posiadać w systemie właściwą i przynależną mu interpretację. Na przykład, rejony w dotychczasowej praktyce przedstawia się w postaci eliptycznych form, oznaczonych, w zależności charakteru rejonu, linią ciągłą lub przerywaną. W niektórych armiach do tego celu wystarcza jeden punkt, oznaczający umowny (orientacyjny) środek rejonu. Wielkość rejonu wynika z charakteru działania wojsk, zajmujących lub znajdujących się w tym rejonie. W tym przypadku zachodzi konieczność skojarzenia wielu danych, umożliwiających graficzne zobrazowanie właściwą interpretację.

Przetwarzane dane występują w trzech podstawowych trybach:

- zadaniowym - do formułowania zadań określonego działania dla podwładnych;
- meldunkowym - podczas formułowania meldunku o położeniu dla przełożonego;

- informacyjnym - w celu przekazania określonych informacji do innych systemów.

Zasadniczym trybem przetwarzania informacji graficznej jest jej wykorzystanie przez komórki funkcjonalne zespołu autorskiego do wykonywania różnorodnych analiz, ocen, kalkulacji, zestawień oraz dokumentów bojowych.

3.4.1.4. Baza dokumentów bojowych (wzory i przykłady)

Baza danych systemu informatycznego wspomagania zespołu następujące dokumenty dowodzenia w postaci sformalizowanej (wzory i przykłady):

1. Rozkaz operacyjny. 2. Załączniki do rozkazu operacyjnego dotyczące.: 3. rozpoznania; 4. wsparcia ogniowego; 5. zabezpieczenia inżynieryjnego; 6. zabezpieczenia tyłowego; 7. łączności i elektroniki; 8. logistyki sił morskich. 9. Rozkaz operacyjny (typu oleata). 10. Rozkaz operacyjny do przegrupowania. 11. Rozkaz administracyjny / logistyczny. 12. Rozkaz ostrzegawczy. 13. Rozkaz częściowy. 14. Meldunek operacyjny 15. Meldunek z rozpoznania 16. Zapotrzebowania na wiadomości z rozpoznania 17. Dziennik działań bojowych. 18. Komunikat rozpoznawczy 19. Meldunek sytuacyjny wzór 20. Meldunek sytuacyjny 21. Plan pracy dowództwa 22. Rozkaz logistyczny 23. Rozkaz operacyjny do marszu 24. Schemat łączności radiowej 25. Schemat łączności radioliniowej 26. Sygnały rozpoznawcze 27. Tabela danych radiowych	28. Tabela danych radioliniowych 29. Układ meldunku sytuacyjnego łączności 30. Wykaz kierunków radiolini 31. Wykaz kierunków przewodowych PKLD 32. Wykaz korespondencji 33. Wykaz łączności .stacjonarnej 34. Wykaz łączy 35. Wykaz numeracji 36. Wytyczne koordynujące 37. Wzory_dokumentow 38. Wzory rozkazów 39. Wzór Aneks B 40. Wzór Apendyksu 1 41. Wzór Apendyksu 2 42. Zadanie inżynieryjne 43. Zadanie opchem 44. Zadanie OPL 45. Zadanie ppanc 46. Zadanie rozpoznawcze 47. Zamiar 48. Zarządznie przygotowacze - przykład 49. Zarządznie przygotowacze -wzór 50. Zarządz_operacyjne_wzór 51. Zarządzenia przygotowawcze 52. Zarządzenie operacyjne

Tabela 3. Zestawienie wzorów dokumentów bojowych.

3.5. Aplikacje dydykowane

Aplikacje dedykowane takie jak PGO, MapPol i MilGeo-PCMAP są pakietami programów komputerowych przeznaczonymi do użytku w siłach zbrojnych. Opracowane zostały przede wszystkim do kreowania i wizualizacji sytuacji strategiczno-operacyjnej lub taktycznej na tle mapy rastrowej. Wydaje się ,że tego typu aplikacje, przedstawioną poniżej funkcjonalnością, mogą w istotny sposób wspierać narzędziowo oraz informacyjnie zespół autorski. Aplikacje te umożliwiają kształtowanie tła geograficznego na bazie map rastrowych w różnych skalach i numerycznego modelu terenu, a także przeprowadzanie podstawowych analiz terenu. Aplikacje dedykowane posiadają łatwy i przyjazny interfejs użytkownika, choć nieraz dość rozbudowany, i w znacznym stopniu skracają czas i ułatwiają podjęcie decyzji.

Na przykład, ocena sytuacji, może być oparta między innymi na podstawie map oraz informacji o terenie i bazie danych sytuacyjnych oraz o wojskach własnych i przeciwnika.

Aplikacje dedykowane charakteryzują się następującymi ogólnymi cechami i możliwościami:

Obsługa aplikacji:

- zarządzanie numeryczną mapą topograficzną;
- łatwa i wygodna obsługa dzięki rozbudowanym paskom narzędzi;
- wybór skali map;
- wyświetlenie mapy w sposób ciągły (bez podziału na arkusze);
- przesuwanie widoku mapy na różne sposoby;
- wybór różnych geoid odniesienia;
- wybór różnych układów współrzędnych;
- wyświetlanie siatki współrzędnych dla różnych układów współrzędnych;
- współpraca z bazami danych;
- lokalizacja obiektów geograficznych poprzez skorowidz nazw;
- łączenie grafiki i plików multimedialnych;
- praca na wielu warstwach tematycznych;
- zapis opracowywanego projektu, nakładki (warstwy);
- wydruk map w wybranej skali lub wielkości.

Import i eksport:

- wyświetlenie danych wektorowych;
- wyświetlenie danych rastrowych;
- wyświetlenie danych modelu terenu;

- import i eksport obrazów graficznych w różnych formatach;
- import danych pochodzących z odbiorników GPS.

Zobrazowanie dwuwymiarowe:

- etykietowanie wybranych obiektów ich współrzędnymi (wskazywanie celów);
- ustalenie parametrów systemu współrzędnych dla wyświetlanych danych;
- wyświetlenie pozycji na podstawie danych z GPS;
- pomiary powierzchni, kątów, odległości i długości.

Zobrazowanie trójwymiarowe:

- nakładanie danych rastrowych i wektorowych na numeryczny model terenu;
- tworzenie widoków perspektywicznych 3D z interaktywną zmianą parametrów obserwatora.

Analizy na numerycznym modelu terenu:

- wyświetlenie współrzędnych trójwymiarowych wskazanego punktu;
- analiza widoczności i pól zakrytych;
- analiza przekrojów poprzecznych;
- generowanie mapy spadków (kątów wzdłużnego pochylenia zboczy);
- zobrazowanie hipsometryczne i cieniowane.

Uzupełnienia treści mapy:

- nanoszenie sytuacji z wykorzystaniem obowiązujących znaków taktycznych;
- definiowanie znaków taktycznych przez użytkownika i ich zapis;
- rysowaniem sytuacji operacyjnej na wielu warstwach tematycznych przy pomocy typowych narzędzi linia, prostokąt, elipsa, wielokąt zamknięty, tekst i biblioteka, która pozwala na wstawienie do rysunku wcześniej zrealizowanych i zapisanych znaków);
- selekcja, klasyfikacja i komponowanie treści mapy;
- uzupełniane kompozycji kartograficznych o różne elementy.

Organami upoważnionymi do wytwarzania i dystrybucji kopii użytkowych są instytucje będące właścicielami opisanych aplikacji dedykowanych. W celu uzyskania kopii użytkowych należy zwracać się bezpośrednio do tych instytucji. Zalecaną aplikacją do wykorzystania, przez oficerów sztabowych w Siłach Zbrojnych RP, jest PGO 2000 Pakiet Grafiki Operacyjnej. Pomimo swoich ograniczeń, aplikacja posiada spory potencjał z szansą na udoskonalenie w przyszłości, jak również jest łatwy do pozyskania i opanowania przez użytkownika, przynajmniej w zakresie podstawowych możliwości. MilGeo-PCMAP, posiada największe możliwości z zaprezentowanych aplikacji, ale nie jest produktem

rozpowszechnionym w Polsce, lecz w Niemieckiej Armii oraz w dowództwach wojsk NATO, które znajdują się na terytorium Niemiec. Aplikacja MapPol, choć w niewielkim stopniu różni się od PGO, nie jest udostępniona do szerokiego wykorzystania.

Kierunki rozwojowe w udoskonalaniu aplikacji dedykowanych, to głównie wykorzystanie danych wektorowych VPF, importowanie i praca na danych rastrowych ADRG, CADRG i GEOTIFF, zwiększenie ilości systemów współrzędnych.

3.6. Zintegrowany system wspomagania zespołu autorskiego

Ważnym kierunkiem informatycznego wspomagania prac zespołu autorskiego ćwiczenia jest wypracowanie takiego trybu postępowania, który na wszystkich szczeblach struktury organizacyjnej zespołu zabezpieczy proces zbierania, przechowywania, przetwarzania, dystrybucji i zobrazowania informacji dla potrzeb bieżącej pracy zespołu autorskiego

Technologie informatyczne przedstawione w poprzednich rozdziałach nie są w pełni spójne, brak między nimi powiązania techniczno-funkcjonalnego, zasoby informacyjne zorganizowane w ich środowisku tworzą własne, niezależne bazy danych.

W świetle powyższych uwarunkowań oraz zadań realizowanych przez zespół autorski, istnieje możliwość budowy zintegrowanego systemu informatycznego.

System ten powinien być oparty o rozległe i lokalne sieci komputerowe wykorzystujące technologie pracy grupowej. Powinien również umożliwiać zastępowanie dotychczasowych, tradycyjnych dróg obiegu informacji w postaci dokumentów papierowych – obiegiem dokumentów elektronicznych. Jego rozwój, powinien również umożliwić budowę bazy wiedzy dostępnej dla szerszego kręgu użytkowników z poza zespołu autorskiego z uwzględnieniem uprawnień wynikających z hierarchii służbowej.

W systemie powinien być wdrożony odpowiedni sposób wymiany informacji, wykorzystujący mechanizmy poczty elektronicznej, harmonogramowania zdarzeń i podpisu cyfrowego. Celowym byłoby również opracowanie i wdrożenie mechanizmu wspierającego obszary planowania, prognozowania oraz kontroli realizacji zadań.

Podczas budowy zintegrowanego systemu wspomagania zespołu autorskiego, należałoby rozstrzygnąć kwestię czy zasoby informacyjne zespołu powinny być zorganizowane w postać hierarchicznych baz danych powiązanych wzajemnie określonymi

zasadami wymiany informacji, czy podążając za najnowszymi trendami w inżynierii systemów informatycznych, budować jedną centralna bazę danych z jednoczesnym zapewnieniem wszystkim użytkownikom dostępu zgodnego z przydzielonymi uprawnieniami.

Budowę i rozwój systemu tego typu należałoby poprzedzić podjęciem prac nad:

- standaryzacja struktur informacyjnych i procesu obiegu informacji;
- wyborem nowoczesnych narzędzi programowych;
- modelowym, kompleksowym systemem wspomagania zespołu autorskiego.

Głównym przeznaczeniem systemu byłoby gromadzenie informacji, dokumentów i zadań oraz zarządzania ich przepływem w zespole autorskim. Do najważniejszych korzyści można by zaliczyć:

- wspólna informacyjna przestrzeń robocza,
- szybki dostęp do informacji,
- koordynacja współpracy wielu członków zespołu i kontrola nad całością prac,
- zagwarantowanie przebiegu zadań zgodnie z ustalonym wcześniej modelem oraz przejrzystość monitorowania całego procesu,
- równomierne rozłożenie prac pomiędzy członków zespołu o podobnych kompetencjach,
- maksymalne zautomatyzowanie procesów nie wymagających ingerencji członka zespołu,
- systematyczna archiwizacja informacji w formie elektronicznej,
- przeglądarka internetowa jako najwygodniejsza forma aplikacji klienckiej,
- wygodny i intuicyjny interfejs,
- w przypadku zmiany wersji brak konieczności aktualizacji aplikacji po stronie klienta.

Główne funkcje systemu:

- Redukcja liczby dokumentów przekazywanych w formie papierowej,
- Elektroniczna rejestracja dokumentów przychodzących oraz wychodzących,
- Wprowadzenie standardów oraz procedur wymiany informacji,
- Monitorowanie i nadzór nad stanem realizacji zadań,
- Szybki dostęp do zarejestrowanych danych,
- Stworzenie centralnej bazy informacji w zespole autorskim,
- Integracja dokumentów z pocztą elektroniczną.

Na rynku dostępna jest liczna grupa systemów informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją i jej zasobami (np. ERP). Rozwiązania te charakteryzują się nieraz bardzo wysokim poziomem rozwoju technicznego w zakresie zarządzania informacjami i procesami dla określonych działań biznesowych. W każdym jednak przypadku występuje konieczność korzystania ze źródłowych informacji, zapisanych w postaci dokumentów elektronicznych i zbiorów danych. Mogą one pochodzić ze środowiska intranetowego lub zasobów wewnętrznych zespołu autorskiego. Jakkolwiek zróżnicowanie potrzeb i wymagań odnoszące się do zasobów informacji jest stosunkowo duże, to zintegrowany system wspomagania zespołu autorskiego powinien operować na określonym typie dokumentów i zbiorów Są to głównie:

- obrazy/rysunki generowane elektronicznie (szkice, rysunki, grafika komputerowa, dokumenty z GIS (mapy) itp.);
- obrazy skanowane (dokumenty bojowe, wzory podpisów, korespondencja faksy, zdjęcia itp.);
- dokumenty elektroniczne (tekst, raporty, arkusze kalkulacyjne, poczta elektroniczna, dokumenty MS Office itp.);
- zdigitalizowane zapisy multimedialne (nagrania audio, filmy itp.);
- dane transakcyjne (z realcyjnych baz danych np. o wojskach , zasobach terenowych, itp.), raporty, dane systemowe itp.;
- zawartość stron WWW i podobne (HTML, XML).

W odniesieniu do wymienionych typów zasobów zapisanych elektronicznie stosuje się zasady analogiczne do tych, które obowiązują w wersji „papierowej". W pewnych przypadkach (określonych najczęściej w trybie rozkazodawczym) dokument musi być zachowany w wersji trwałej jako oryginał lub na tzw. trwałym nośniku (elektronicznym lub mikrofilmowym) przez kilka lub więcej lat. Specyficznym problemem, z jakim należy się liczyć w tej sytuacji, jest nadmiar danych i informacji, zwłaszcza tych, które nie mają znaczenia dla funkcjonowania zespołu autorskiego np. z powodu dezaktualizacji. Sposób zarządzania dokumentami musi być ściśle powiązany z potrzebami AON i w związku z tym wymaga rzetelnej analizy ilościowej i merytorycznej zasobów informacyjnych. Dane zapisywane w postaci dokumentów/zbiorów elektronicznych powinny podlegać określonym regułom w ramach tzw. cyklu życiowego (Document Live Management), na który składają się:

- tworzenie dokumentu lub jego akwizycja;

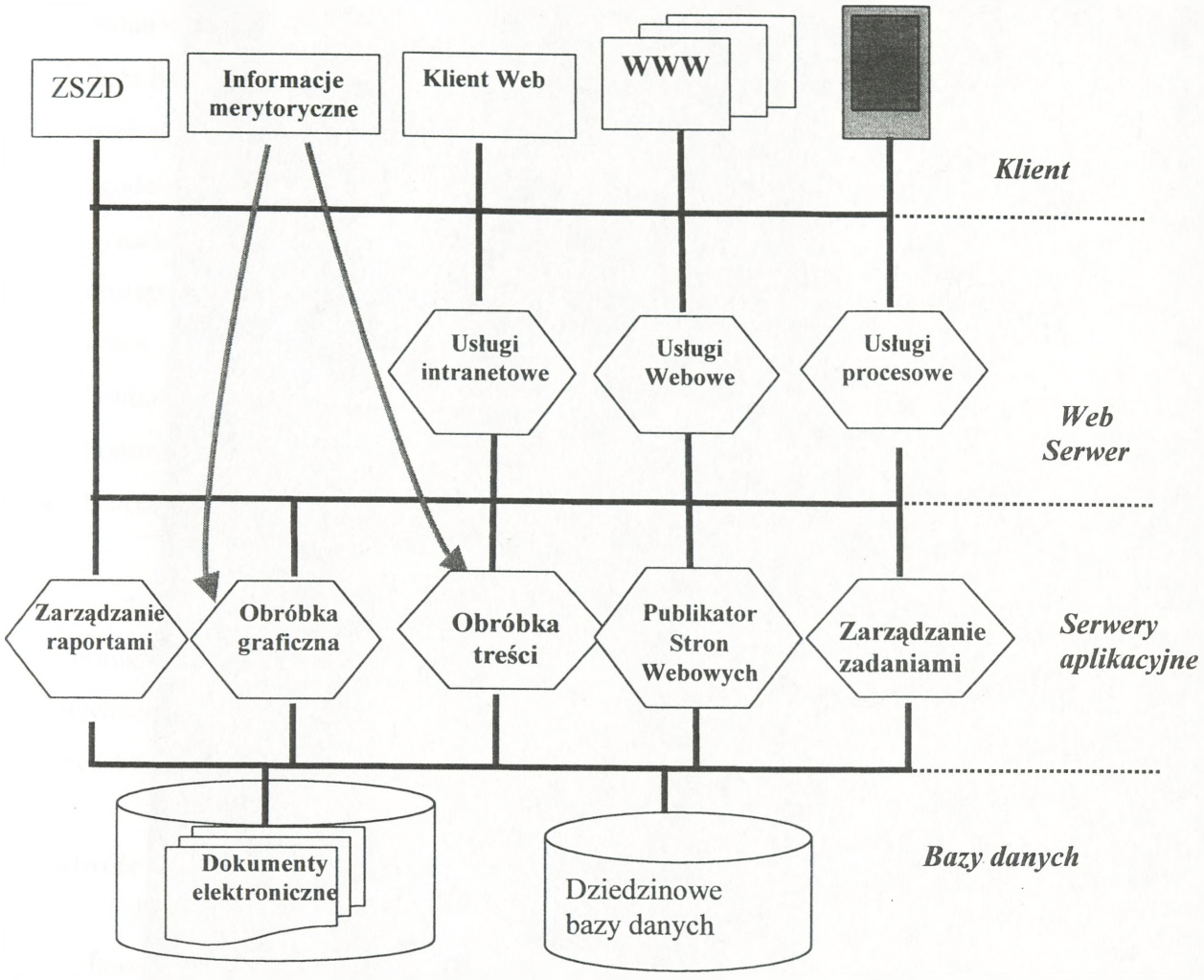
- weryfikacja (np. autentyczności, merytoryczna, kontrola wersji dokumentu itp.);
- kategoryzacja, katalogowanie dokumentu;
- indeksowanie, opisanie dokumentu, nadanie uprawnień dostępu itd.;
- archiwizacja/zapis na nośniku/składowanie;
- wyszukiwanie i udostępnianie; przesyłanie, publikacja, dystrybucja i drukowanie;
- aktualizacja zawartości/treści dokumentu;
- usuwanie zbędnych dokumentów, danych i zbiorów (np. zdezaktualizowanych, przedawnionych itp.).

Wymienione operacje realizowane są za pomocą specjalizowanych programów/modułów współpracujących w ramach z systemu zarządzania zasobami informacyjnymi, jak również z innymi aplikacjami realizującymi zdefiniowane funkcje usługowe i komunikacyjne.

Architektura takiego systemu, jako główna platforma projektowanego systemu informatycznego wspomagania zespołu autorskiego ćwiczeń realizowanych w AON składa się z komponentów zamieszczonych na poniższym rysunku.

System obejmowałby następujące komponenty:

- zintegrowany system zarządzania dokumentami elektronicznie, w tym skanowanymi i tworzonymi przez uczestników zespołu autorskiego oraz uczestników ćwiczenia;
- system zarządzania zawartością stron internetowych;
- systemy zarządzania danymi elektronicznymi;
- zarządzanie realizacją procesów i zadań oraz obiegiem dokumentów;
- zarządzanie cyklem życiowym dokumentu;
- systemy integracji aplikacji i wymiany danych.



Rys.23. Przykładowy schemat architektury zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi zespołu autorskiego

Każdy z wymienionych komponentów stosowany indywidualnie daje wiele korzyści, jednak wykazuje też ograniczenia wynikające z rosnących wymagań funkcjonalnych i ilościowych.

3.6.1. Zalety zastosownia zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi

Przesłankami do wdrożenia systemu zarządzania dokumentami i procesami wspomagającymi informacyjnie zespół autorski są:

- integracja i kontrola procesów z zasobami informacyjnymi;

- silne powiązanie nieuporządkowanych informacji i dokumentów z procesami i realizacją zadań w działalności zespołu autorskiego;
- duża ilość informacji i dokumentów archiwalnych niezbędnych w bieżącej pracy;
- rozbudowany system zabezpieczeń i kontroli dostępu do informacji;
- zgodność z ustawą o ochronie danych;
- dynamiczne zarządzanie i monitorowanie zasobów informacyjnych; natychmiastowy dostęp, kontrola oraz zarządzanie informacją i dokumentami;
- praca grupowa i procedury tworzenia, zatwierdzania i weryfikacji dokumentów (np. kontrakty, projekty inżynierskie, dokumenty prawne, plany akcji marketingowych itp.);
- kontrola wersji i aktualizacja informacji i dokumentów;
- bezpieczny dostęp do właściwych dokumentów i informacji we właściwym czasie.

Jakkolwiek wydaje się, że koncepcja zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi jest dość nową koncepcją budowania rozwiązań w tej dziedzinie, to jednak dotychczasowe doświadczenia i obserwacje pozwalają na określenie wyników zastosowania przedstawionego rozwiązania.

Łatwość wdrożenia i korzystania z rozwiązania od jednego dostawcy

Takie podejście pozwala na zredukowanie kosztu i czasu związanego z zakupieniem, uruchomieniem, integracją i serwisowaniem wielu aplikacji. Ze względu na utrzymywanie relacji tylko z jednym producentem, uproszczeniu ulegają także wszelkie procedury związane z zakupem dodatkowych aplikacji i licencji.

Wspólne środowisko zarządzania zasobami informacyjnymi

System pozwoli na efektywne wykorzystanie informacji i wiedzy w komórkach organizacyjnych AON i członkach zespołu autorskiego. Informacje w postaci dokumentów, obrazów, raportów, zbiorów danych, e-maili, stron WWW stanowią zasób dostępny za pośrednictwem jednego środowiska informatycznego, wyposażonego w standardowy interfejs użytkownika. Zastosowanie standardowej aplikacji klienckiej skraca także czas i zmniejsza koszty użytkowników;

Zwiększona niezawodność i krótszy czas wyłączeń systemu

Ponieważ system jest zintegrowanym systemem, to zarządzanie informacją i procesami umożliwia znaczące uproszczenie administracji i utrzymania aplikacji, co istotnie zwiększa pewność ich działania i zmniejsza ilość wyłączeń czy restartów.

Zwiększone bezpieczeństwo informacji i procesów

Dzięki wbudowanym mechanizmom kontroli dostępu oraz uprawnień do systemów zarządzania informacjami i workflow, aplikacje charakteryzują się wysokim poziomem bezpieczeństwa. Możliwe jest także rejestrowanie aktywności użytkowników systemu. Na poziomie serwerów aplikacyjnych stosowane są rozwiązania typu „disater recovery" i „high availibility".

Optymalizacja i kontrola procesów

Niektóre rozwiązania „workflow", które mogą być zaoferowane w ramach systemu zawierają narzędzia do modelowania i optymalizacji procesów. Wbudowane systemy kontroli stanu pracy i terminowości wykonywania zadań mogą być podstawą do wprowadzenia obiektywnego systemu motywacyjnego dla członków zespołu autorskiego. Daje to w efekcie istotny wzrost wydajności i poprawę warunków pracy

Obniżenie kosztów eksploatacji systemu

Wszystkie wymienione wcześniej właściwości pozwalają na uzyskanie znacznych oszczędności w zakresie kosztów wdrożenia i utrzymania systemu, a co za tym idzie, obniżenie wypadkowego kosztu projektu zintegroanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi. Dodatkowo łatwość tworzenia nowych aplikacji oraz dostosowania systemu do bieżących potrzeb biznesowych umożliwia szybki zwrot poniesionych wydatków

Jak wynika z doświadczeń czołowych producentów oprogramowania, poprawnie wdrożony i eksploatowany system daje wymierne efekty:

- redukcję czasu trwania procesów 0 20-40 proc.;
- obniżenie kosztów operacyjnych 0 10-30 proc.;
- poprawienie wydajności pracy 0 20-30 proc.;
- uproszczenie stopnia złożoności procesów o 10-40 proc. (redukcja ilości kroków procesowych);
- poprawę warunków pracy i obniżenie poziomu stresu użytkowników.

Podsumowanie

Projektowany system może być narzędziem pozwalającymi na uzyskanie bardzo pozytywnych i spektakularnych wyników w procesie przygotowania i prowadzenia ćwiczeń w AON. Jest to istotny element zwiększenia wydajności w warunkach nowoczesnej technologii informatycznej. Istotnym aspektem tego projektu jest konieczność świadomego poruszania się w świecie rzeczywistych działań ludzi, przyzwyczajonych przez wiele lat do rutynowej formy realizacji procesów i zadań. Największym problemem może być zwalczanie dawnych nawyków. Próba ich zmiany może powodować niechęć i podejrzliwość. Bariery psychologiczne mogą być wielokrotnie bardziej istotne od problemów technicznych lub organizacyjnych..

Należy również dążyć do jak najlepszego wykorzystania możliwości, jakie daje interakcja człowieka z systemem, pamiętając o konieczności działania w środowisku narażonym na wysoki poziom błędów i obarczonym ogromną ilością „zaszłości", zarówno technologicznych, jak i organizacyjnych. Jest to możliwe przy zachowaniu kilku podstawowych zasad, wśród których trzeba wymienić:

- przygotowanie projektu systemu przede wszystkim z uwzględnieniem potrzeb zespołu autorskiego i uczestników ćwiczenia;
- traktowanie takiego rozwiązania jako składnika strategii informatyzacji AON;
- przeszkolenie użytkowników na wszystkich poziomach w zakresie korzyści i wygody korzystania z szybkiego dostępu do informacji i zautomatyzowanych procesów;
- uwzględnienie tzw czynnika ludzkiego przy projektowaniu funkcjonalności i zasad korzystania z systemu.

Zaprojektowany system w w/w technologii umożliwia usprawnienie procesów, połączenie ludzi (członków zespołu) biorących udział w tych procesach poprzez sieć LAN/ /WWW oraz optymalne wykorzystanie informacji, danych i dokumentów zgromadzonych w zasobach AON. Dałoby to w rezultacie bardzo dużą poprawę wydajności i ergonomii pracy i wpłynęłoby na istotne poprawienie wyników wydajnościowych.

3.7. Symulacyjne systemy walki

Zespół autorski ćwiczenia , realizując swoje rutynowe zadania powinien dysponować stosownymi narzędziami badawczymi w celu sprawdzenia przyjętych założeń, celów i koncepcji, realności, itp. Toteż wydaje się, że wiedza na temat funkcjonujących symulacyjnych systemów walki jest bardzo istotna. W tym celu dokonano analizy wybranych systemów, aktualnie użytkowanych w siłach zbrojnych państw NATO oraz Izraela. Wybór nie jest przypadkowy. Autorzy kierowali się przede wszystkim dostępnością do materiałów źródłowych oraz własnymi doświadczeniami oraz opiniami. Do analizy ukierunkowanej na możliwości systemu oraz jego wspomagania na etapie przygotowania ćwiczenia wybrano amerykańskie systemy CBS, BBS, TACSIM, JTLS, JCATS, BCT, OneSAF, WARSIM 2000, SPECTRUM oraz niemieckie takie jak GESI, SimoF, KORA, system izraelski - ABS200 oraz system holenderski -KIBOWI. Dodatkowo przestawiono wymagania sprzętowe, gdyż one bardzo często świadczą o mocy systemu oraz generują koszty jego funkcjonowania.

Wydaje się, że analiza rozwiązań zastosowanych w tych systemach pozwoli na szersze spojrzenie na problematykę przygotowania i realizacji ćwiczeń sztabowych typu CAX.

3.7.1. Brigade Battle Simulation (BBS)

System BBS (Brigade Battle Simulation) należy do rodziny produktów opracowanych przez STRICOM. BBS został zaprojektowany jako system symulacyjny oferujący dowódcom brygad i batalionów manewrowych, a także ich sztabom możliwość szkolenia się w podejmowaniu decyzji, ćwiczenia doktryn walki w powietrzu i na lądzie w realistycznym środowisku bojowym, przy występowaniu wielu zagrożeń i dużej presji czasowej.

Zapewnia on środowisko do ćwiczenia i stymulowania wszystkich funkcji sztabu. Jest on szczególnie przydatny do ćwiczenia procedur sztabowych i integracji sztabu.

Pomimo, że BBS został opracowany głównie jako sterownik w ćwiczeniach Command Post Exercise (CPX) dla jednostek bojowych, to służy on także jako trenażer sztabowy dla sił wsparcia bojowego Combat Support Units (CS) i zabezpieczenia bojowego Combat Service Support (CSS).

Dowódcy i ich sztaby muszą opracowywać, korygować oraz oceniać duże ilości danych taktycznych i logistycznych, formułować oceny sytuacji oraz podejmować szybkie

decyzje dotyczące dowodzenia i kierowania oraz synchronizacji działań przydzielonych sił operacyjnych, sił wsparcia i sił zabezpieczenia, a także sił lotniczych.

System BBS umożliwia:

- doskonalenie procesu podejmowania decyzji;
- doskonalenie współdziałania;
- ćwiczenie procedur dowodzenia i łączności pomiędzy stanowiskami dowodzenia i podległymi im służbami;
- ćwiczenie procedur operacyjnych obowiązujących na polu walki pomiędzy stanowiskami dowodzenia a siłami realizującymi zadania.

Właściwości systemu BBS:

- manewrowość - ruch pojazdów, wymiana ognia, użycie lotnictwa taktycznego, lotnictwa wojsk lądowych, operacje aeromobilne, status operacyjny jednostek;
- wsparcie ogniowe;
- obrona przeciwpowietrzna (funkcjonujące podmodele MANPAD (Stinger), SHORAD (BSFV, Chaparral, Avenger, Vulcan), HIMAD (HAWK, Patriot), zasięg radaru do 40 km, do 50 jednostek na radarze, możliwość symulacji ataku przez samoloty przeciwnika SU-24, MIG-29;
- dowodzenie i kontrola - postawienie zadań, wydanie rozkazów, odzwierciedlenie terenu na mapie wyświetlanej na monitorze;
- wsparcie służb pola walki (wsparcie transportowe, obsługa techniczna, wsparcie medyczne, raporty podsumowujące);
- rozpoznanie;
- mobilność (pokonywanie pól minowych, przeszkód wodnych)
- zdolność przetrwania w warunkach skażenia bronią nuklearną, biologiczną lub chemiczną.

BBS oferuje w pełni zautomatyzowane narzędzia analityczne. Moduł Analityczny Symulacji Walki dla Batalionu / Brygady (BBSAAR) umożliwia zapamiętywanie i odtwarzanie informacji o działaniach bojowych z rozdzielczością jednej minuty z ostatnich 48 godzin. Jest to zdolność odtwarzania, która musi być uzupełniona informacjami z zewnętrznych systemów analitycznych AAR.

Do celów symulacji BBS wykorzystuje cyfrowe mapy terenu zapisane w formacie ADRG (ARC digitized raster graphic) i JPEG (Joint Photographic Experts Group). Oprócz tego system może korzystać z danych zawartych w cyfrowym modelu terenu

(DTED-1) i DFAD (digital features analisys data. Model terenu DFAD zawiera dane o terenie, takie jak miasta, drogi rzeki, poszycie roślinnością, które odpowiadają danym umieszczonych na klasycznych mapach papierowych w skali 1:250000. Normalny teren gier obejmuje obszar 175 km na 175 km.

Czas szkolenia interakcyjnego na stacji roboczej wynosi 608 godzin (ok. 1 miesiąca).

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

BBS jest w pełni rozproszonym systemem osadzonym na pięciu komputerach MicroVax 3100-40 wykorzystujących system pamięci wirtualnych VMS 6.1 i pracuje pod systemem operacyjnym VMS 5.5 OS. System wykorzystuje 10 stacji roboczych, tworząc sieć LAN przy użyciu kart sieciowych ETHERNET. Każda stacja robocza składa się z trzech terminali DEC VT 320. Każdy komputer MicroVAX zabezpiecza pracę dwóch stacji roboczych. W sieci pracuje 21 komputerów MicroVAX co daje możliwość podłączenia maksymalnie 42 stacji roboczych.

Gra może być prowadzona ze stanowisk oddalonych poprzez zastosowanie multiplekserów, modemów oraz standardowych linii telefonicznych. Inne urządzenia to szerokowałkowa drukarka igłowa, stacje graficzne Amiga 2000 HD PC lub DEC Celebris PC, komercyjne odtwarzacze LVD, monitor kolorowy 25 lub 27 calowy oraz interaktywna mysz.

System wymaga dużej ilości personelu wspomagającego w czasie organizacji ćwiczeń. [10]

3.7.2. Corps Battle Simulation (CBS)

System CBS (**Corps Battle Simulation**) tak jak poprzednie systemy opracowany został przez STRICOM. Wspomaga on grupowe szkolenie dowódców dywizji i korpusów oraz ich sztabów, wspiera szkolenie sztabów połączonych, wielonarodowych sił na szczeblach korpusu, dywizji i brygady. Dodatkowo CBS stanowi rdzeń Konfederacji Aggregate Level Simulation Protocol (ALSP) używanej do wsparcia szkolenia sił połączonych do szczebla teatru działań.

System symuluje walkę, wsparcie i zabezpieczenie techniczne stron walczących. Lądowe jednostki bojowe sił sojuszniczych modelowane są do szczebla kompanii, natomiast siły przeciwnika - do szczebla pułk/batalion. Siły powietrzne własne i przeciwnika

[10] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronie http://www.stricom.army.mil/PRODUCTS/BBS/

modelowane są do szczebla eskadry. Działania specjalne, np. wojsk inżynieryjnych lub artylerii przeciwlotniczej, są modelowane generalnie do niższych szczebli.

Koncepcja modelu oparta jest na zastosowaniu szeregu dostępnych modeli cząstkowych, które określają zakres funkcjonalności oraz adekwatności modelu.

Poniżej przedstawiono modele cząstkowe wchodzące w skład modelu bazowego:

- model ruchu naziemnego;
- model walki naziemnej;
- model artylerii;
- model inżynieryjny;
- model lotnictwa taktycznego;
- model lotnictwa wojsk lądowych;
- model taktycznego przerzutu powietrznego/desant powiertzny;
- model OPL
- modele logistyczne:
  - model zaopatrzenia;
  - model remontowy i usług medycznych;
  - model uzupełnienia;
  - model logistyki wojsk lotniczych.

System CBS umożliwia dwustronne symulowanie, np. elementów:

- walki i manewru wojsk lądowych;
- wojsk lotniczych;
- artylerii;
- rozpoznania;
- obrony przeciwlotniczej;
- logistyki;
- lotnictwa taktycznego;
- obsługi technicznej.

Do określania strat walczącej jednostki system wykorzystuje model Lanchester'a. Straty określane są dla dostępnych systemów walki prowadzących ogień przeciwko każdemu systemowi walki lub wsparcia przeciwnika.

Teren w systemie CBS odwzorowany jest poprzez warstwy informacyjne. Podstawą mapy jest sześciokąt o boku 3 km. System określa charakterystykę terenu (ukształtowanie,

zabudowa, przejezdność terenu, rzeki, drogi, mosty itp.). Skala mapy uzależniona jest od szczebla ćwiczenia. Ćwiczenia na szczeblu korpusu wymagają użycia 500 osób, natomiast na szczeblu dywizji 300 osób. Ćwiczenia na szczeblu dywizji wymagają użycia 40-75 stacji roboczych w zależności od typu ćwiczącej dywizji i zaplanowanego scenariusza.

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

CBS pracuje w sieci minikomputerów DEC MicroVax z procesorem głównym typu DEC mainframe. Pojedynczy minikomputer wspiera zazwyczaj pracę trzech stacji roboczych. Każdy korpus wykorzystuje jeden mainframe i około 42 stacji roboczych. Każda dywizja (CONUS) posiada 27 stacji roboczych, ale nie korzysta z serwera typu mainframe. Z tego powodu dywizja musi wykorzystywać połączenia zdalne (np. linie telefoniczne) do jednostki nadrzędnej (np. korpusu), aby wykonać ćwiczenia z użyciem systemu CBS.

Główne wady systemu CBS związane są zasadniczo z wykorzystaniem przestarzałych rozwiązań sprzętowych oraz dużą liczbą personelu wymaganego w czasie ćwiczeń. [11]

3.7.3. The Tactical Simulation (TACSIM)

System symulacji TACSIM (The Tactical Simulation) jest amerykańskim systemem przeznaczonym do szkolenia załóg jednostek rozpoznania. Posiada możliwości symulowania dowolnego źródła informacji na poziomach od narodowego do szczebla dywizji.

System TACSIM wykonuje poszczególne misje poprzez ich symulację lub stymulowanie całego zakresu operacji zwiadowczych. System może dostarczać możliwości prowadzenia ćwiczeń od ćwiczeń połączonych w szerokim zakresie do treningów przeznaczonych dla grup (drużyna, pluton) wykonujących wyspecjalizowane zadania rozpoznawcze. Źródła informacji odtwarzane są ze zbioru wysoko stochastycznych modeli, które są ściśle zależne od ich rzeczywistych odpowiedników. Program posiada wyspecjalizowane narzędzia pozwalające użytkownikom na generowanie własnych źródeł informacji, wyposażonych w nowe (prototypowe) rodzaje sprzętu rozpoznawczego.

System TACSIM złożony jest z kilku części:

- główny symulator;

[11] opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach: http.//members.aol.com./nastmed/Cbs.htp

- narzędzia peryferyjne które wspierają analizę komputerową meldunków;
- zbiór systemów narodowych;
- procesor wsparcia komunikacyjnego.

System TACSIM może być wykorzystywany w dwóch rodzajach pracy:

1) w trybie pracy samodzielnej (Stand Alone mode) jako system symulacyjny pozwalający szkolić personel rozpoznawczy, pododdziały i jednostki w specyficznych warunkach treningowych i dowolnych sytuacjach, niezależnych od innych symulacji;
2) w tzw. trybie pracy „Linked" (bardziej popularna metoda szkolenia) polegającym na połączeniu systemu z innymi systemami symulacyjnymi; w takim układzie system TACSIM występuje jako model rozpoznania lub jako sterownik połączony z innym symulatorem, np. Army's Corps Battle Simulation (CBS), Air Warfare Simulation (AWSIM), Navy's Research Evaluation and System Analysis (RESA) i Joint Electronic Combat Electronic Warfare Simulation (JECEWSI).

Przy wykorzystywaniu w symulowaniu działań bojowych np. systemu CBS specyficzne zadania dla trenujących jednostek rozpoznania (generowane przez TACSIM) są podporządkowane ogólnym operacyjnym celom treningowym, jakie postawiono ćwiczącym. Obie metody działania systemu TACSIM dostarczają personelowi rozpoznania bardzo realistyczne środowisko treningowe. [12]

3.7.4. Battlefield Command Trainer (BCT)

Symulator dowodzenia pola walki BCT amerykańskiej firmy HUGHES TRAJNING INC Link Division przeznaczony jest do szkolenia dowództw i sztabów od plutonu poprzez kompanię, batalion, brygadę aż do korpusu. Optymalnym poziomem jest szkolenie batalionu. Jednakże duża różnorodność modyfikacji prezentowanego systemu stała się bazą wyjściową do stworzenia innych symulatorów, takich jak:

- JUNIOR LEADERSHIP TACTICAL TRAINER (JLTT) przeznaczony do szkolenia pododdziałów na szczeblu od plutonu do kompanii, stosowany w wojskach lądowych U.S.Army;

[12] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach: http://www.stricom.army.mil/PRODUCTS/TACSIM/

- INTEGRATED TACTICAL ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEM (ITEMS) przeznaczony do szkolenia indywidualnego żołnierza oraz pododdziałów do szczebla kompanii, stosowany w wojskach lądowych U.S.Army i armii brytyjskiej;
- FORCE LEVEL SIMULATION (FLS) używany także do szkolenia indywidualnego żołnierza oraz pododdziałów do szczebla kompanii, stosowany wyłącznie wojskach lądowych SERNICE.S. Army;
- COMBAT SERVICE SUPPORT TRAINING SIMULATION SYSTEM (CSSTSS), przeznaczony do szkolenia jednostek wojskowych szczebla taktycznego i operacyjnego, stosowany w siłach zbrojnych USA;
- WARSIM 2000, przeznaczony do szkolenia jednostek wojskowych od szczebla batalionu do szczebla korpusu (opis przedstawiono w dalszej części pracy).

Symulator BCT pozwala na realistyczną symulację walki i szkolenie dowództwa i sztabu od 24-godzinnej bitwy do 6-tygodniowej batalii włącznie.

System BCT, w zależności od szczebla szkolonych jednostek, umożliwia prowadzenie:

- bitwy kontaktowej;
- bitwy powietrznej;
- wsparcia ogniowego;
- rozpoznania;
- skoordynowanej bitwy powietrzno-lądowej.

Ogólna charakterystyka systemu symulacji BCT:

- całkowita liczba jednostek w scenariuszu - 3000;
- liczba typów jednostek - 40;
- typy statków powietrznych używanych w operacjach powietrznych - 24;
- liczba obiektów zobrazowanych - 1200;
- liczba misji logistycznych - 200;
- obszar zobrazowany na mapie (km^2) 10000 (100x100 km) standard;
  - 80000 (200x400 km) opcja.

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

System BCT został zaprojektowany jako architektura otwarta, oparta na sprawdzonych standardach systemów operacyjnych i baz danych. W charakterze serwera został użyty komputer z rodziny SILICON GRAPHICS.

Dane serwera: Silicon Graphics CPU 150 MHz, 256 MB pamięci operacyjnej ECC, HDD 2 GB, CD-ROM, 8mm 5GB Tape Unit, 1/4" 150MB Tape Unit, sterowniki SCSI.

Terminale robocze są połączone w sieć z wykorzystaniem kart sieciowych ETHERNET i wyposażone w kolorowy monitor, klawiaturę, mysz i opcjonalnie w drukarkę.

Kontrola prowadzonego ćwiczenia sprowadza się do wprowadzenia danych przy pomocy interaktywnej myszy i klawiatury. Dane te są przetwarzane, a wyniki generowane na kolorowym monitorze w postaci danych ćwiczenia, statusu ćwiczenia i stosownej informacji na kolorowej mapie numerycznej. Każdy terminal to typowy zestaw komputerowy z procesorem 486.

3.7.5. ABS 2000

System symulacji ABS 2000-Command Simulator (Symulator Dowodzenia) jest produktem izraelskiej firmy RAFAEL. Jest symulatorem działań bojowych sił połączonych przeznaczonym do szkolenia dowódców i sztabów od szczebla batalionu do szczebla korpusu. W systemie zaimplementowane są wszystkie możliwe modele walk, z wyjątkiem modelu zwalczania okrętów podwodnych z powietrza i modelu walki w powietrzu. W zależności od szczebla dowodzenia, jednostki lub formacje wojskowe prezentowane są jako obiekty zagregowane. Im wyższy poziom dowodzenia tym większy stopień agregacji. Działania prowadzone przez batalion stanowią sumaryczny efekt działań kompanii wchodzących w skład tego batalionu. System posiada wbudowane modele fizyczne pozwalające w pełni realizować symulację pola walki w czasie rzeczywistym.

System oferuje symulację wielopoziomową, która umożliwia prowadzenie ćwiczeń wieloszczeblowych (na szczeblu operacyjnym, taktycznym lub na obu jednocześnie).

Podstawowym zadaniem systemu ABS 2000 jest szkolenie dowódców, oficerów operacyjnych oraz pozostałego personelu w zakresie dowodzenia siłami połączonymi.

W celu spełnienia tego zadania system wspiera następujące działania:

- przygotowanie ćwiczenia i określenie sytuacji wyjściowej wojsk;
- prowadzenie ćwiczenia, zapewnienie interfejsów dla różnych użytkowników komunikujących się z systemem oraz symulowanie działań zachowań jak na realnym polu walki;

- ocenę osiągnięć ćwiczących w ramach podsumowania ćwiczenia.

W razie potrzeby symulator oferuje wspólną podstawową platformę, która może służyć różnorakim celom, niezależnie od narzędzi, które mają w dyspozycji dowódcy. Może być ona wykorzystana do różnych celów militarnych jako uzupełnienie do szkolenia i testowania.

System ABS 2000 może służyć także jako narzędzie badawcze do:

- badania możliwych skutków użycia nowych systemów uzbrojenia (których parametry fizyczne można wprowadzić do statycznej parametrycznej bazy danych) w złożonym środowisku pola walki;
- przetestowania różnych alternatywnych metod zaopatrywania poprzez porównanie ich skuteczności w podobnych scenariuszach działań;
- weryfikowania istniejących planów operacyjnych (w większości na szczeblu armii) oraz określania możliwych trudności w ich realizacji, poprzez analizowanie ich efektywności oraz wskazywanie niedociągnięć; jest to najlepsza metoda, gdy plan ma być wykonany w warunkach rzeczywistych (przez oficerów i dowódców w czasie realnej wojny), kiedy możliwe jest prześledzenie skutków jego realizacji dla wszystkich szczebli dowodzenia.

Wbudowane modele fizyczne pozwalają na w pełni realną symulację pola walki. Modele są ze sobą wzajemnie powiązane i oddziaływują na siebie (np. w czasie symulacji każda wymiana ognia powoduje pomniejszenie zapasów środków bojowych, a każde użycie sprzętu wpływa na jego stopień zużycia i zdolność bojową na polu walki).

Podczas ćwiczeń z udziałem dwóch stron rozwijane są zarówno siły własne jak i przeciwnika, z których każda reaguje na wydarzenia zachodzące na polu walki. Wydarzenia te tworzone są w komputerze, poczynając od sytuacji początkowej (wyjściowej), tak jak zachodzą one naturalnie na polu walki.

System ABS 2000 posiada dwa rodzaje modeli symulacji:

1) modele bazowe;
2) modele specjalistyczne.

Modele bazowe symulują rzeczywiste działania i procesy. W zależności od potrzeb do obliczeń mogą być użyte:

- model ruchu;
- model ognia bezpośredniego.

Modele specjalistyczne reprezentują i odwzorowują różne typy jednostek. Ich celem jest symulowanie cech charakterystycznych tych jednostek.

System posiada następujące modele specjalistyczne:

- model piechoty;
- model artylerii;
- model rozpoznania;
- model oddziaływania lotnictwa;
- model oddziaływania śmigłowców;
- model obrony przeciwlotniczej;
- model logistyki:
  - zaopatrzenie;
  - zabezpieczenie medyczne;
  - uzupełnianie kadrowe;
  - zabezpieczenie techniczne;
- model inżynieryjny.

Ćwiczący (dowódcy i sztaby) rozlokowani w sztabach i na stanowiskach dowodzenia (naturalne środowisko) wysyłają rozkazy i otrzymują meldunki z podległych poziomów dowodzenia (POC – ang. Point Of Contact) - punkty kontaktowe) reprezentujących podległe lub równorzędne jednostki.

Punkt kontaktowy (POC) na szczeblu dowódcy batalionu lub kompanii prowadzi walkę na ekranie komputera, na którym pole walki reprezentowane jest przez mapę topograficzną. Na ekranie widoczne są: współpraca z modelem cyfrowym terenu (DTM) i geograficznym systemem informacji (GIS), pełna reprezentacja obiektów naturalnych i sztucznych, taktyczne symbole reprezentujące jednostki, wielkości jednostek, wskaźniki powiązań oraz działań.

Główne własności systemu ABS 2000 to:

- pełna reprezentacja i realizacja pola walki;
- modelowanie rzeczywistości z wykorzystaniem obiektów fizycznych;
- symulacja oparta jest o zasadę „skutku i przyczyny", w której wszystkie zdarzenia i działania wzajemnie na siebie wpływają w sposób ciągły;

- „nagradzanie i karanie" ćwiczącego za każdą jego decyzję, co motywuje go do wykazania się inicjatywą i determinacją, tak jakby działał w rzeczywistych warunkach bojowych;
- możliwość szkolenia różnych grup oficerów oddzielnie w ich specjalnościach wojskowych.

Scenariusze walk zaprojektowane są w oparciu o najnowsze doktryny wojenne i systemy uzbrojenia.

Rezultaty walki są oceniane za pomocą aktywnych narzędzi After Action Review (AAR) (podsumowania działań) z wykorzystaniem funkcji rekonstrukcji wszystkich zdarzeń z ćwiczenia oraz uzyskanie szerokiego spektrum wymienianych meldunków zarówno w formie graficznej, jak i tabelarycznej.

Interfejsy użytkownika działają na zasadzie wybierania pozycji menu w wyświetlanym oknie warstwowym przez co są przejrzyste i łatwe w użyciu.

Architektura systemu umożliwia jego rozbudowę ze względu na modułową budowę oprogramowania i konfigurację sprzętową.

Zobrazowanie terenu przedstawiane jest za pomocą map warstwowych (rastrowych, wysokościowych i symboli graficznych obiektów terenowych) nakładanych na mapę topograficzną stanowiącą podkład dla wszystkich informacji. Format rastrowy jest podkładem mapowym dla POC i nie jest wymagany do symulacji, format wysokościowy służy do obliczania linii widoczności z zadanego punktu, natomiast niezbędne do symulacji dane topograficzne – obiekty terenowe są zdefiniowane w systemie jako kompletna lista obiektów zawierająca takie elementy, jak obszary zabudowane, mosty, pojedyncze budynki, rzeki, roślinność, tunele, przeprawy wodne, drogi itp. System symuluje również warunki meteorologiczne i pory dnia.

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

Sprzęt ABS 2000 składa się z ogólnie dostępnych produktów komercyjnych. System pracuje w otwartej lokalnej sieci LAN (Local Area Network) opartej na nowoczesnych stacjach graficznych RISC lub stacjach roboczych podłączonych do serwerów dużej mocy (symulatorów RSC) pracujących w środowisku klient/serwer. System pracuje na bazie sieci stacji graficznych X wykorzystywanych do zobrazowania sytuacji dla użytkowników na poszczególnych stanowiskach roboczych.

Poniżej opisano szczegółowo konfigurację serwer/stacja graficzna X.

Wszystkie stacje graficzne X-Windows są sterowane przez cztery dodatkowe serwery. Dwie dodatkowe stacje robocze używane są jako zdalne stanowiska robocze.

W sieci LAN używany jest standardowy protokół wymiany danych TCP/IP oraz centralny szkieletowy hub wraz z siecią lokalnych powielaczy Ethernet lub innymi hubami pomocniczymi.

Zasadnicze pozycje sprzętowe (main hardware items-HWCIs) to:

- główny komputer sytemu (główny symulator);
- główne serwery bazodanowe systemu;
- stacje graficzne X-Windows;
- przenośne stacje zdalnego dostępu do funkcji systemu;
- stacje robocze dla zdalnych stanowisk roboczych;
- drukarka grafiki kolorowej – 1 szt;
- drukarki laserowe i urządzenia wyjściowe;
- ploter kolorowy;
- sprzęt audiowizualny;
- system UPS;
- modemy;
- główny rozdzielacz (koncentrator SM3000);
- rozdzielacz grupowy (koncentrator SM2814).

System ABS2000 pozwala na wykorzystywanie standardowego, komercyjnego sprzętu komputerowego. System jest przenośny, łatwy w obsłudze i utrzymaniu. Składają się na niego serwery UNIX, do których podłączone są stacje robocze SUN i stacje graficzne X-Windows, zapewniające sprzęganie ze stanowiskami końcowymi.

Oprogramowanie zostało stworzone w oparciu ostrukturę obiektowo-zorientowaną i jest łatwe w konserwacji. Językiem programowania jest C++ połączony z zaawansowanym interfejsem użytkownika OSF/Motif Man-Machine (MMI) (w wolnym tłumaczeniu: wzorzec człowiek-maszyna). [13]

[13] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach: www. Automated Battlebook.com

3.7.6. OneSAF

System One Semi-Automated Force (OneSAF) jest produktem amerykańskim. OneSAF przeznaczony jest do szkolenia jednostek od szczebla brygady w górę. Może on wymieniać dane z innymi systemami w standardzie wymiany danych HLA. Dzięki temu może współpracować z takimi systemami jak JANUS, VICTORS, SPECTRUM, BBS, CBS, TACSIM i WARSIM 2000. Wszystkie wymienione systemy wchodzą w skład rodziny systemów symulacyjnych FAMSIM, a ich rozwój nadzorowany jest przez National Simulation Center, które ściśle współpracuje w tej dziedzinie z Simulation, Training and Instrumentation Command (STRICOM).

System OneSAF jest modularnym systemem symulacji pola walki odzwierciedlającym pełny zakres możliwych działań, systemów oraz procesów dowodzenia i kierowania z różnym stopniem wierności od indywidualnych stanowiski platform do szczebla batalionu. Ma on z założenia wiernie odzwierciedlać specyficzne działania bojowe na lądzie (walka z przeciwnikiem i manewr), systemy C4I (dowodzenie, kierowanie, łączność, informatyka i wywiad), wsparcie bojowe oraz zabezpieczenie działań bojowych. Będzie on także dokładnie odzwierciedlał środowisko fizyczne i jego wpływ na prowadzone działania.

Wraz z opracowywaniem systemu OneSAF wdrożone zostały nowe własności jego architektury pozwalające spełnić temu produktowi wymagania wspólne dla wszystkich domen. Wymagania te spełnione są w odniesieniu do symulacji działań jednostek w czasie rzeczywistym.

OneSAF wersji 1.0. to system ModSAF wersji 5.0 - Modularny System Półautomatycznego Generowania Sił (ModFAS) - który spełnia wymagania w zakresie modelowania i symulowania sił lądowych opracowanych przez Kolegium ds. Oceny Komputerowych Programów Generowania Sił (CGF).

OneSAF został opracowany w celu zastąpienia grupy systemów symulacyjnych, takich jak: ModSAF, Janus, ITEMS, IDEEAS, BEWSS i CCTT-SAF, jednym systemem. Niektóre źródła podają, że system OneSAF ma również zastąpić niektóre aplikacje systemu JCATS oraz ma być interoperacyjny z systemem WSARSIM w celu zapewnienia możliwości szkolenia sztabów brygad .[14]

[14] Opracowano na podstawie „Battle Staff Trajner – One Saf Interface Overview" dostępnym na stronie www.onesaf.com

3.7.7. GESI

System symulacji GESI jest symulatorem niemieckim, na bazie którego funkcjonuje w Wojskach Lądowych Niemiec symulator SIRA przeznaczony do szkolenia 7 batalionów.

Rozwinięta wersja systemu GESI stała się punktem wyjściowym do opracowania kilku symulatorów, takich jak:

- NORCAX stosowany w Wojskach Lądowych Królestwa Norwegii, przeznaczony do szkolenia jednej brygady;
- FÜSIM eksploatowany w armii Austrii, przeznaczony do szkolenia dwóch brygad;
- SIRA-BRIG przeznaczony do szkolenia jednej brygady piechoty, i stosowany w armii niemieckiej.
- GUPIS przeznaczony do szkolenia dywizji i korpusu.

Ponieważ wszystkie z wyżej wymienionych symulatorów posiadają podobny interfejs programowy, można je scharakteryzować w jednakowy sposób.

Koncepcja budowy GESI oparta jest na następujących modelach cząstkowych:

- uzbrojonych walczących sił;
- nieuzbrojonych walczących sił (lekka piechota);
- artylerii;
- wsparcia inżynieryjnego;
- rozpoznania;
- śmigłowców szturmowych, do zwalczania broni pancernej i śmigłowców transportowych;
- samolotów bombowych;
- obrony przeciwpowietrznej;
- wsparcia logistycznego;
- ofiar i wsparcia medycznego.
- skażenia nuklearnego, biologicznego i chemicznego (tylko dla wersji GESI-BRIGADE).

Działanie symulatora GESI oparto na następujących założeniach:

- dowódca i jego ćwiczący sztab znajdują się na stanowiskach dowodzenia, używają realnego wyposażenia i mają bezpośredni kontakt z procesem symulacji;
- na poziomie batalionu dowódca i jego sztab znajdują się na polu ćwiczebnym (daleko od budynku symulatora) i używają własnego stanowiska dowodzenia i wyposażenia;
- na poziomie brygady stanowisko dowodzenia brygady, cztery z jego walczących batalionów oraz batalion artylerii znajdują się w różnych miejscach w terenie;
- dowódcy kompanii ćwiczą w zamkniętych pomieszczeniach przy stacjach roboczych w budynku symulatora;
- ta sama koncepcja zastosowana jest zarówno do poziomu batalionu, jak i brygady.

Ogółem w wersji GESI dla batalionu kontrolowanych jest około 2000 elementów, natomiast w wersji GESI dla brygady- 4000-6000 elementów.

Stanowisko instruktora pozwala na pełne monitorowanie systemu, nagrywanie ćwiczenia na nośnikach magnetycznych, wydruku notatek (ręcznie i automatycznie) w czasie ćwiczenia. Ponadto łączność radiowa na wszystkich częstotliwościach jest cyfrowo rejestrowana. Pozwala to potem w czasie omawiania ćwiczenia podawać przykłady popełnionych błędów. Sytuacja taktyczna może być w każdej chwili zapisana w formie zrzutu ekranowego bądź nagrywana dynamicznie w formie pliku multimedialnego. Możliwa jest rejestracja sytuacji na stanowisku dowodzenia na taśmie VHS.

System GESI posiada tzw. edytor scenariuszy, który służy do modyfikacji sytuacji wstępnej. Pozwala to definiować następujące warunki ćwiczenia:

- początek i czas trwania ćwiczenia;
- prędkość wiatru i jego kierunek;
- temperaturę;
- zachmurzenie;
- przejrzystość powietrza;
- fazy księżyca.

Dodatkowo:

- w ćwiczeniu na poziomie batalionu dowódca brygady jest kierownikiem ćwiczenia, natomiast w ćwiczeniu na poziomie brygady kierownikiem jest dowódca dywizji;

- Instruktor ćwiczenia sprawuje ogólną kontrolę nad prawidłowością ćwiczenia, instruuje ćwiczący sztab;

W budynku symulatora, oprócz sali odpraw wyposażonej w kolorowy rzutnik komputerowy, zgrupowany jest cały system łączności jako połączenie typowego wyposażenia radiowego i systemu łączności wewnętrznej. System łączności w ćwiczeniu batalionowym składa się z 10 zarezerwowanych dla niego częstotliwości, zapewniających doskonałą łączność pomiędzy stanowiskiem dowodzenia batalionu a dowódcami kompanii, pododdziałów wsparcia itp.

Edytor systemów uzbrojenia stosuje się do interaktywnej manipulacji parametrów symulacji a także do generowania, prezentowania i modyfikacji obiektów symulacji, a w szczególności do konfiguracji:

- podstawowej jednostek od plutonu do korpusu;
- systemów uzbrojenia (pojazdów, grup piechoty, śmigłowcówi samolotów myśliwsko-bombowych);
- osiągów uzbrojenia (ogień na kierunku, artyleria, czujniki);
- symboli i znaków taktycznych.

System łączności składa się z dwóch zasadniczych składowych: systemu łączności radiowej i systemu łączności wewnętrznej w budynku symulatora. W ćwiczeniu batalionowym stosuje się 10 radiostacji, które wraz z antenami ulokowane są na polu treningowym. Każda z radiostacji jest sprzężona z systemem łączności wewnętrznej i posiada 10 różnych kanałów. Częstotliwości stron przeciwnych są różne, nie istnieje zatem możliwość wzajemnego podsłuchiwania komunikatów.

Edytor bazy danych terenu pozwala użytkownikowi tworzyć i modyfikować dowolne dane użyte w symulacji.

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

Oprogramowanie używa graficznego interfejsu opartego na platformie UNIX/X-Windows. Istnieje możliwość importowania zewnętrznych danych terenu.

Komputery używane w ćwiczeniu GESI pracują w systemie operacyjnym UNIX. Inny system operacyjny jest możliwy do zastosowania opcjonalnie na wyraźne życzenie użytkownika.

3.7.8. SimoF

System symulacyjny SimoF jest przeznaczony do wspomagania szkolenia jednostek szczebla operacyjnego od szczebla brygady do szczebla korpusu w zakresie ćwiczeń połączonych działań lądowych i powietrznych. Realizuje wspomaganie ćwiczeń jedno- lub dwustronne. System symulacji SimoF można wykorzystać w fazie przygotowania ćwiczenia, podczas prowadzenia ćwiczenia oraz umożliwia analizę przebiegu ćwiczenia i opracowanie wyników i wniosków.

System SimoF charakteryzuje się łatwą obsługą, stosunkowo krótkim czasem przygotowania ćwiczeń oraz niewielkimi potrzebami w zakresie personelu obsługującego. System SimoF zbudowany jest z kilku oddzielnych modułów wraz z bazami dasnych, które przeznaczone są do realizacji różnych zadań. Centralną częścią systemu jest moduł symulacyjny, który umożliwia symulowanie działań bojowych walczących stron.
Bazy danych systemu SimoF zawierają dane:

- geograficzne;
- dotyczące struktur organizacyjnych wojsk własnych i przeciwnika;
- dotyczące parametrów taktyczno-technicznych sprzętu bojowego;
- inne.

SimoF umożliwia pełne odwzorowanie i sterowanie ruchem wojsk oraz ogniem artylerii, przy czym jest możliwe sterowanie ręczne przez operatora. Zastosowany w systemie SimoF model Lanchestera umożliwia dokonywanie obliczeń strat z wykorzystaniem współczynników prawdopodobieństwa zniszczenia celu, uwzględniających warunki terenowe, porę doby, czas przygotowania. Zobrazowanie terenu przedstawiane jest bądź za pomocą wewnętrznego modelu reprezentacji terenu, bądź na zeskanowanych mapach w skali od 1:100 000 do 1:1 000 000. Teren działań bojowych podzielony jest na sektory w kształcie kwadratu o boku 500m. lub 2 km. Każdy kwadrat zawiera informacje na temat pokrycia terenu oraz topografii. Położenie wojsk oraz pozycja w czasie przemieszczania podawana jestz dokładnością do 100m. we współrzędnych UTM.

Podczas prowadzenia ćwiczenia system umożliwia:

- symulację w czasie rzeczywistym;
- tzw. szybką symulację umożliwiającą „przeskoki operacyjne"
- typ ćwiczenia seminaryjnego z cyklami decyzyjnymi.

3.7.9. Korps Rahmen Simulationsmodell Für die Offizierseusbildung (KORA/OA)

Model symulacji komputerowej KORA/OA (Korps Rahmen Simulationsmodell Für die Offizierseusbildung) został opracowany dla potrzeb armii niemieckiej.

KORA/OA jest systemem komputerowej symulacji pola walki przeznaczonym do wspierania kierownictwa w trakcie przygotowywania i prowadzenia ćwiczeń jedno- i dwustronnych na szczeblu brygady, dywizji i korpusu. Umożliwia on prowadzenie ćwiczeń dowódczo-sztabowych i seminaryjnych, modeluje scenariusze działań lądowych i powietrznych. System składa się z kilku modułów realizujących różne zadania oraz baz danych zawierających dane wyjściowe struktur organizacyjnych wojsk własnych i wojsk przeciwnika, możliwości i parametry taktyczno-techniczne sprzętu bojowego, dane geograficzne i inne. Centralnym układem systemu jest moduł kalkulacyjny umożliwiający między innymi dokonanie porównania potencjałów bojowych walczących stron.

System KORA/OA charakteryzuje się łatwą obsługą, stosunkowo krótkim czasem przygotowania ćwiczeń oraz niewielkimi potrzebami w zakresie personelu obsługującego.

Koncepcja budowy systemu oparta jest na następujących modelach cząstkowych:

- model wojsk zmechanizowanych i pancernych;
- model artylerii;
- model lotnictwa wojsk lądowych;
- model wsparcia powietrznego;
- model obrony przeciwlotniczej;
- model rozpoznania;
- model wojsk inżynieryjnych;
- model logistyki:
  - zaopatrzenie;
  - zabezpieczenie medyczne;
  - zabezpieczenie techniczne;
- model uzupełniania wojsk;
- model ruchu wojsk;

Teren przedstawiony jest w postaci kwadratów o boku 125 lub 500 m. Bazy danych o terenie dostarczają informacji na temat cech terenowych danego kwadratu tj. ukształtowania, pokrycia, infrastruktury drogowej itp.

Do określania strat system wykorzystuje matematyczny model Lanchestera. Podczas obliczeń model uwzględnia szereg czynników, m.in. stan techniczny sprzętu, porę dnia, rodzaj i ukształtowanie terenu.

3.7.10. The Joint Theater Level Simulation (JTLS)

The Joint Theater Level Simulation (JTLS) to produkt amerykański. Jest on interaktywnym symulatorem wspieranym komputerowo, umożliwiającym wielopoziomowe symulowanie działań jednostek połączonych (wojsk lądowych, sił powietrznych i marynarki wojennej).oraz działań sił specjalnych i wywiadu. JTLS symuluje działania sił połączonych na szczeblu operacyjnym (teatru działań). Symulacja może być wykonywana w czasie rzeczywistym (ciągłym) lub w czasie dyskretnym.

JTLS może być wykorzystywany jako:

1) Narzędzie analityczne w procesie planowania;
2) System wspomagający proces edukacyjny;
3) System wspomagania ćwiczeń i szkoleń;
4) Podstawowe narzędzie do badania rezultatów walki.

JTLS jest dyskretnym systemem symulacji, tzn. symulacja może być taktowana odcinkami czasowymi lub konkretnymi zdarzeniami, które zachodzą w czasie. Działania na polu walki są symulowane w taki sposób, aby stan systemu zmieniał się prawidłowo po wystąpieniu zdarzenia. Zdarzenia muszą być wykonywane w określonej sekwencji odpowiadającej kolejności zdarzeń w systemie rzeczywistym.

JTLS zbudowany jest z sześciu głównych modułów programowych oraz licznych programów wspomagających, które w połączeniu ze sobą służą przygotowaniu scenariusza gry wojennej, prowadzeniu gry oraz analizie otrzymanych rezultatów.

JTLS posiada wbudowany model symulacyjny, który nie jest zależny od konkretnego teatru działań. Jest oparty na modelach cząstkowych, które określają zakres funkcjonalności i adekwatności modelu. Należy wspomnieć, że wiele z tych modeli cząstkowych występuje w innych modelach symulacyjnych takich jak JANUS, ABS2000, lecz bazują one na innych modelach walki.

Poniżej przedstawiono modele cząstkowe wchodzące w skład modelu bazowego:

- model działań na lądzie;
- model działań w powietrzu;
- model działań wywiadowczych;
- model działań logistycznych;
- model działań na morzu;

Na rys. 3 przedstawiono główna strukturę systemu JTLS oraz relacje pomiędzy jego głównymi programami. Schemat przedstawia tylko główne programy systemu JTLS wraz z dostępnymi kartotekami danych. Aktualnie JTLS wykorzystuje trzy rodzaje systemów operacyjnych:

1) Space Solaris;
2) X86 Solaris;
3) X86 Linux.

Główne możliwości modelu to:

- sprzężenie na poziomie operacyjnym w celu podjęcia najlepszej decyzji;
- szerokie spektrum aktywności wojsk modelu symulacyjnego;
- wsparcie sytuacji kryzysowej przed wybuchem konfliktu;
- wykorzystanie przez międzynarodowe Połączone Siły Zbrojne NATO;
- różne wyposażenie sprzętowe i systemów uzbrojenia sił koalicyjnych;
- duży obszar działania (2000 x 2000 mil morskich).

Rodzaje wspieranych przez model Operacji Połączonych to:

- operacje lądowe z wykorzystaniem dowolnych batalionów i brygad, z elementami transportu, przemieszczenia wojsk, użyciem artylerii, wojsk inżynieryjnych i lotnictwa lądowego;
- operacje Powietrzne od jednej do wielu misji połączonych z wykorzystaniem wariantów ataku z powietrza, walki w powietrzu, transportu lotniczego, zrzutów lotniczych, tankowania w powietrzu, eskorty, patrolu AWACS, walki elektronicznej oraz poszukiwania i ratowania rozbitków;
- operacje Morskie od jednej do wielu operacji sił nawodnych i podwodnych z wykorzystaniem wariantów transportu morskiego, walki podwodnej, nawodnej,

obrony przeciwlotniczej i przeciwpodwodnej konwojów, wsparcia ogniowego z artylerii burtowej oraz operacji desantu z amfibii;

- inne operacje,np. operacje logistyczne, rozpoznania, systemów łączności i informatyki CIS, operacje specjalne itp.

Główne czynniki uwzględniane w modelu:

- różne ukształtowanie terenu z podanymi przeszkodami, obiektami strategicznymi, wysokość i głębokość terenu;
- warunki pogodowe włącznie z frontem atmosferycznym przechodzącym przez obszar teatru działań wojennych;
- osiągi, zasięgi i skuteczność systemów uzbrojenia, statków powietrznych oraz dane z rozpoznania;
- warunki dnia i nocy.

Kategorie celów, jakie zastosowano w modelu, to: ważne obiekty strategiczne, pola minowe, pasy startowe lotnisk, schrony samolotów, stanowiska dowodzenia, obiekty wsparcia, linie zaopatrzenia, bazy mps, mosty, tunele, skrzyżowania, ważne punkty, porty, okręty i statki możliwe do użycia w działaniach wojennych, pojazdy, statki powietrzne, amfibie oraz jednostki służb wsparcia. Jako potencjalne cele zakwalifikowano do nich również rurociągi ze stacjami pomp, linie kolejowe, autostrady i drogi szybkiego ruchu, rzeki nawigacyjne zdatne do żeglugi dla bareki statków, infrastrukturę portów, stanowisk obrony przeciwlotniczej i mosty.

Pozwala to użytkownikowi na wyświetlanie danych o terenie, które nakładają się na wybraną mapę wektorową.

W systemie istnieją narzędzia, które udostępniają następujące informacje o terenie:

- współrzędne geograficzne
- współrzędne pól sześciokątnych;
- Uniwersalna Siatka Merkatora (UMT);
- wojskowa siatka współrzędnych.

JTLS został uznany przez natowską Agencję ds. Konsultacji, Dowodzenia i Kierowania za oficjalny system symulacyjny dla Połączonych Sił Zbrojnych NATO.

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

JTLS oparty jest na otwartych platformach systemowych (POSIX-complaint) np. Sun Sparc/Ultra stations, Helwet-Packard workstations lub większość systemów UNIX-owych. Aktualnie komputer klasy Sun Sparc 20 wyposażony w 64 Mbit pamięć RAM i dysk twardy o pojemności 2,2 Gbit powinien być wykorzystywany do dużych scenariuszy (500-1000 jednostek, 2000-5000 celów). Scenarusz mały można realizować, wykorzystując stacje robocze klasy Sun Sparc 5 wyposażony w 32 Mbit pamięć RAM i dysk twardy o pojemności 1,2 Gbit. Dostępny jest również system operacyjny LINUX dla JTLS wersji 2.5.
System JTLS może pracować na pojedynczym komputerze lub w sieci.

3.7.11. Warfighters' Simulation 2000 (WARSIM 2000)

WARSIM wersji 2000 jest produktem amerykańskiej firmy LOCKHEED MARTIN i należy do symulatorów najnowszej generacji. Jak zapewnia jego producent, system został zaprojektowany jako doskonałe narzędzie do szkolenia dowództw i sztabów dla sił zbrojnych XXI wieku. WARSIM 2000 pozwala na przeprowadzenie realistycznego ćwiczenia operacyjnego z uwzględnieniem warunków uderzenia, rzeźby terenu i stanu pogody dla dowództw i sztabów od batalionu do korpusu i więcej. Symulator wykorzystuje organiczny system C4I oraz standard JTA-A/HLA, co pozwala na niezwykle realistyczne odzwierciedlenie warunków, jakie można spotkać na polu walki. System w sposób symultaniczny szkoli od trzech do pięciu rzutów sił do wielkości korpusu z wysokim uszczegółowieniem symulacji taktycznej. Ćwiczenie realizuje się poprzez przesyłanie właściwych komend, rozkazów itp. Dodatkowo WARSIM 2000 pozwala symulować siły przeciwnika i jednostek otaczających. WARSIM 2000 pozwala przeprowadzić bitwę korpusu, brygady, batalionu, symulację taktyczną z uwzględnieniem wielkiego realizmu sytuacji dla ćwiczących. System może stanowić integralną część większego systemu, np. Joint Simulation System (JSIMS).

System WARSIM zapewnia symulację:

- działań bojowych;
- klęsk żywiołowych;
- akcji ratowniczych;
- operacji pokojowych.

Zakłada się, iż WARSIM w pierwszej kolejności zastąpi takie systemy symulacyjne jak BBS, CBS, TACSIM, CSSTSS (Combat Service Support Training Simulation System). Z uwagi na to, iż system jest ciągle w fazie opracowywania (przedstawienie pełnych walorów WARSIM 2000 zaplanowano na rok 2004) przedstawiono jedynie ogólny opis.[15]

3.7.12. Joint Conflict and Tactical Simulation (JCATS)

JCATS (ang. Joint Conflict and Tactical Simulation) powstał w 1997r. poprzez połączenie i unowocześnienie dwóch starszych systemów JCT (ang. Joint Conflict Model) – zaawansowaną wersję systemu JANUS i JTS (ang. Joint Tactical Simulation). JCATS został zaprojektowany w celu dostarczenia rzeczywistego, elastycznego i analitycznego modelu treningowego poprzez symulację połączonych operacji od szczebla taktycznego do strategicznego. W czasie treningu podstawowe procedury systemu umożliwiają analizę wsparcia oraz procesu planistycznego. JCATS bazuje na koncepcji treningu symulacyjnego, jest wysoce interaktywny i umożliwia przeprowadzenie symulacji od jednostek najmniejszych do korpusu włącznie. Został on zaprojektowany w taki sposób aby mógł zapewnić efektywność operacji połączonych w pełnym zakresie ciągłości działań operacyjnych typu zapewnienia pokoju, operacje reagowania kryzysowego lub ratownictwa cywilnego.

Jedną z głównych zalet systemu JCATS jest zdolność zapewnienia wszystkich szczegółów dla walki w terenie zurbanizowanym. Umożliwia on symulowanie do 60 tys. indywidualnych elementów. Typowy maksymalny obszar symulacji ma wymiary 660 x 660 km. Grający, stosując opcję „zoom" mogą powiększyć wybrany wycinek terenu w celu określenia detali takich jak ulice, pojedyncze budynki i inne obiekty i dalej mają możliwość analizy tych obiektów.

Charakterystyka JCATS:

- pozwala na szczegółowe modelowanie działań małych grup bojowych w terenie wiejskim i zurbanizowanym;
- daje możliwość dynamicznego przegrupowania (skupienie/rozproszenie) jednostek podczas gry;
- stanowi efektywne narzędzie do trenowania, analizy i planowania misji;
- jako narzędzie analityczne, dostarcza możliwości dokonywania alternatywnych zmian w scenariuszu podstawowym w celu opracowania alternatywnych rozwiązań.

[15] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach: http://mambers.aod./nastmed/warsim.htp

3.7.13. SPEKTRUM

System symulacyjny SPECTRUM jest symulatorem przeznaczonym dla jednostek wojskowych, organizacji rządowych i pozarządowych, organizacji politycznych i ekonomicznych w skali kraju lub regionu. Został opracowany przez National Simulation Center (NSC) w 1995 r. w celu wsparcia ćwiczeń zabezpieczenia wojskowych operacji pozamilitarnych (Military Operations Other Than War - MOOTW) i operacji zabezpieczenia pokoju (Stability and Support Operations - SASO). W zastosowaniu wojskowym system SPECTRUM obejmuje swoim zakresem szkolenie dowódców i sztabów od szczebla kompanii do szczebla strategicznego.

SPECTRUM symuluje walkę, zabezpieczenie działań bojowych, zabezpieczenie techniczne, medyczne, działania psychologiczne (PSYOPS) , klęski żywiołowe i inne zdarzenia występujące w sferze cywilnej oraz działania terrorystyczne. System ma wbudowany model analiz regionalnych (Regional Analisis Model).

Nie posiada on możliwości współpracy z innymi symulatorami lub taktycznymi systemami dowodzenia i łączności. Najnowsza wersja oprogramowania systemu SPECTRUM – SPECTRUM 2000 v. 1.6. jest w trakcie opracowywania i będzie zaimplementowana jako jeden z elementów systemu OneSAF. System SPECTRUM nie dostarcza modelowania walki, ale jest dobrze przygotowany do symulacji operacji utrzymania pokoju i działań innych niż wojenne. [16]

3.7.14. KIBOWI

System symulacyjny KIBOWI opracowany został dla potrzeb armii holenderskiej przez firmę TNO. Obecna wersja systemu KIBOWI przeznaczona jest do szkolenia jednostek wojskowych od szczebla batalionu do szczebla dywizji. Umożliwia szkolenie w zakresie współdziałania jednostek równorzędnych np. batalion-batalion, lub jednostek o zróżnicowanej wielkości, np. dywizja-brygada. KIBOWI umożliwia szkolenie ćwiczącego dowództwa i sztabu na polu manewrowym w wozach dowodzenia ćwiczących oraz w budynku symulatora KIBOWI imitującego stanowiska dowodzenia. Do łączności pomiędzy wozami dowodzenia znajdującymi się na polu manewrowym i elementami ćwiczącymi w budynki stosowany jest podsystem łączności radiowej. System KIBOWI umożliwia stosowanie procedur dowodzenia

[16] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach: http://members.aol.com/nastmed/spect.htp

w kilku językach (francuski, niemiecki, angielski, holenderski), co umożliwia symulowanie działań jednostek wielonarodowych.

Podczas symulacji system KIBOWI umożliwia użycie:

- artylerii;
- lotnictwa (samoloty, śmigłowce);
- pododdziałów inżynieryjnych;
- jednostek pancernych;
- jednostek zmechanizowanych;
- pododdziałów rozpoznania;
- wsparcia lotniczego;
- artylerii przeciwpancernej.

Do zobrazowanie sytuacji militarnej wykorzystuje mapy cyfrowe terenu. Minimalna rozdzielczość stosowanych map wynosi 100x100 km.

Wymagania sprzętowe i oprogramowanie

Serwer typu mainframe (1 szt.) – ALPHA STADION 600 5/333, 256MB pamięci operacyjnej, 68,8 GB pamięci zewnętrznej;

Stacje robocze (3 szt.) – ALPHA STADION 500/500, 256MB pamięci operacyjnej, 21 GB pamięci zewnętrznej;

Stacje robocze (50 szt.) – ALPHA STADION 500/333, 256MB pamięci operacyjnej, 21 GB pamięci zewnętrznej;

Rzutnik SMART-BOARD z ekranem dotykowym „touch screen".

System wykorzystuje sieć komputerową typu FAST ETHERNET. KOBOWI pracuje na systemie operacyjnym OPEN VIS.

3.7.15. Reprezentacja terenu w wybranych systemach symulacyjnych

Odwzorowanie samego terenu oraz jego wpływu na modelowanie procesów walki w systemach symulacyjnych ma bardzo istotne znaczenie i świadczy o klasie oraz możliwościach systemu. Do odwzorowania cyfrowego terenu w w/w systemach walki stosuje się różne modele zapisane w ściśle określonych formatach. Zastosowanie odpowiedniego formatu zależy od możliwości technicznych, stosowanego oprogramowania, sposobu archiwizacji oraz potrzeb użytkownika.

Wyróżnia się wiele modeli, ale w praktyce stosowane są modele macierzowe, rastrowe i wektorowe.

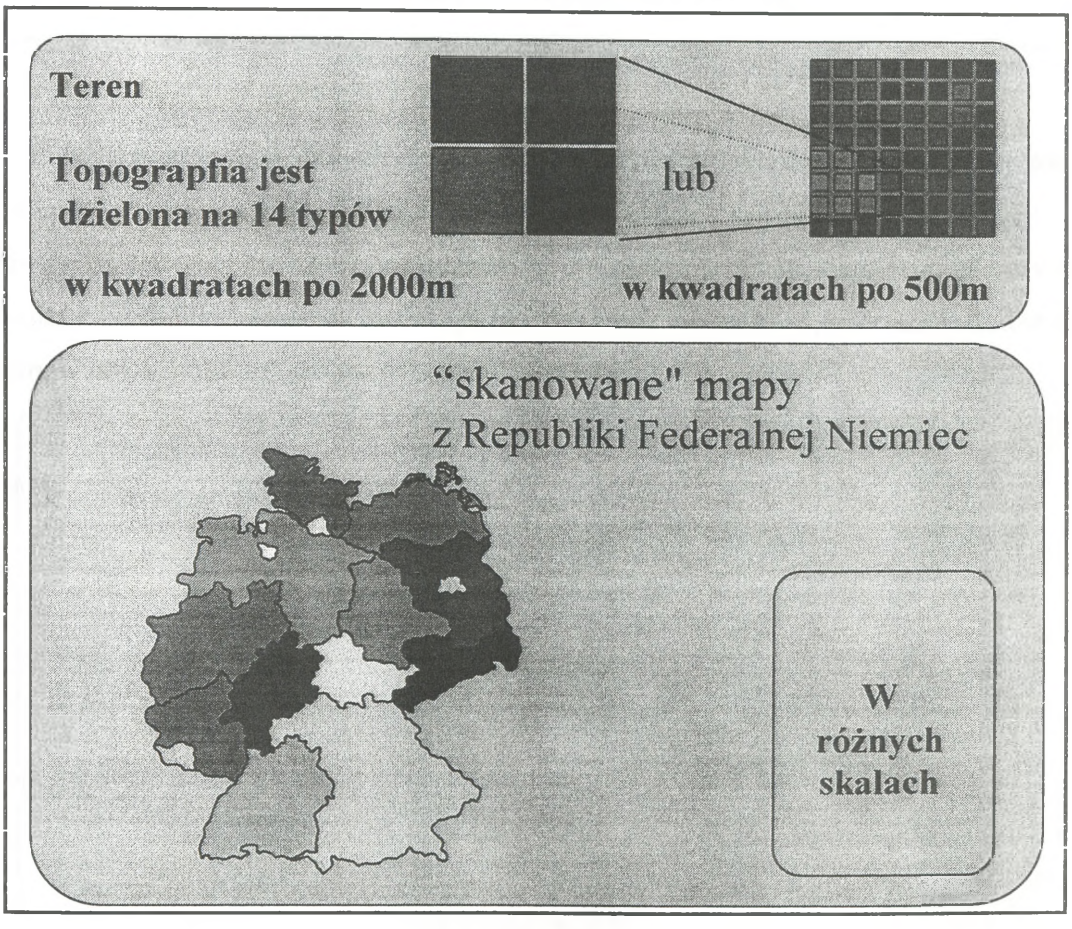
Model macierzowy (matrycowy) stosowany jest do opisu ciągłych, powierzchniowych danych geograficznych. Do opisu danych służy tablica dwuwymiarowa (macierz) składająca się z wierszy i kolumn. Każdemu elementowi macierzy przypisana jest wartość. Wartości elementu macierzy mogą być zapisane w postaci liczby lub tekstu. Wartość takiego elementu determinuje cechę fizjograficzną. Każdy element macierzy ma ściśle określoną pozycję geograficzną, która wyliczana jest algorytmem używanej aplikacji.

Model rastrowy dotyczy danych utrwalonych w postaci grafiki tonalnej, tj. zdjęć, skanowanych materiałów kartograficznych lub materiałów reprodukcyjnych. Barwie i tonowi odwzorowanemu na zdjęciu lub innym skanowanym materiale można przypisać określone właściwości terenu. Właściwość tą koduje się i zapisuje jako określoną wartość elementu macierzy.

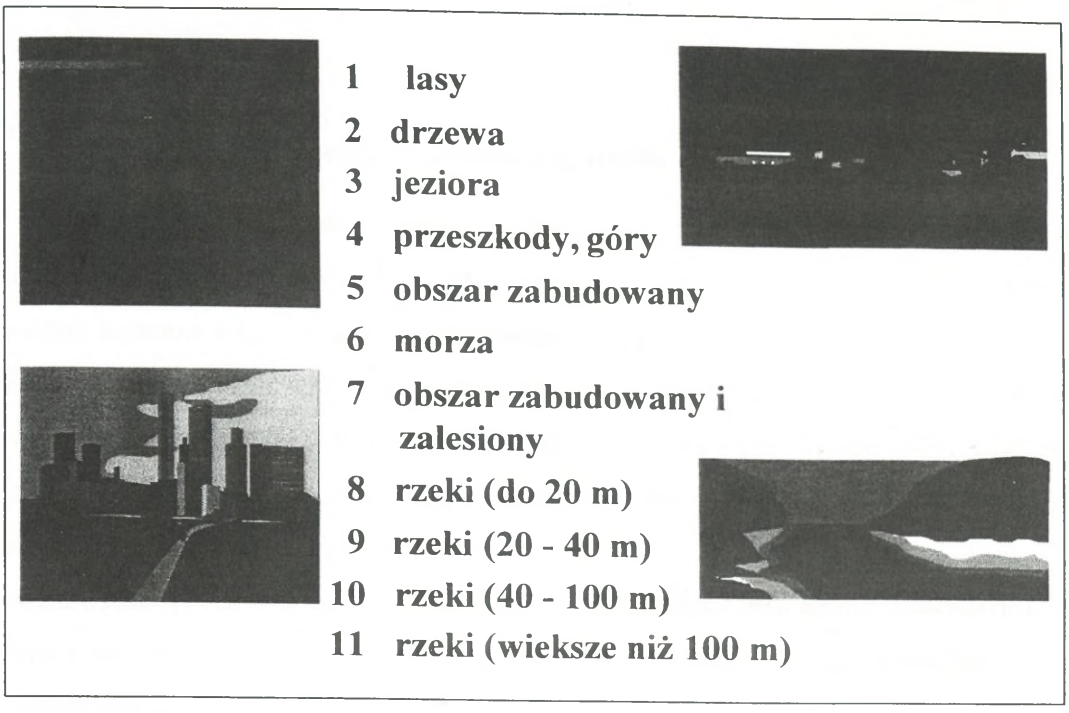
Model wektorowy stosowany jest do opisu graficznego obiektów fizjograficznych. Wektoryzacja to przedstawienie obiektu fizjograficznego w postaci linii (wektorów) lub symbolu (grupy wektorów). Ten sposób modelowania danych geograficznych jest wygodny zarówno dla danych dyskretnych (punktowych), jak i ciągłych.

3.7.15.1. Reprezentacja terenu w systemie SimoF

Teren i sytuacja jest zobrazowana w dowolnej skali z wykorzystaniem wewnętrznego modelu reprezentacji terenu lub na zeskanowanych mapach w skali od 1: 100000 do 1 : 1 000 000 . Graficzny edytor terenu zapewnia dostęp do każdego pojedynczego kwadratu z digitalizowanego terenu. Sytuacja wojsk lądowych, sytuacja w powietrzu, struktury organizacyjne, różnorodne raporty i rozkazy mogą być wyświetlane na żądanie operatora. Pełny (kompletny) stan symulacji może być okresowo zapamiętywany, aby można było na żądanie ponownie przetwarzać, rozgrywać warianty jak również przeprowadzić animację.

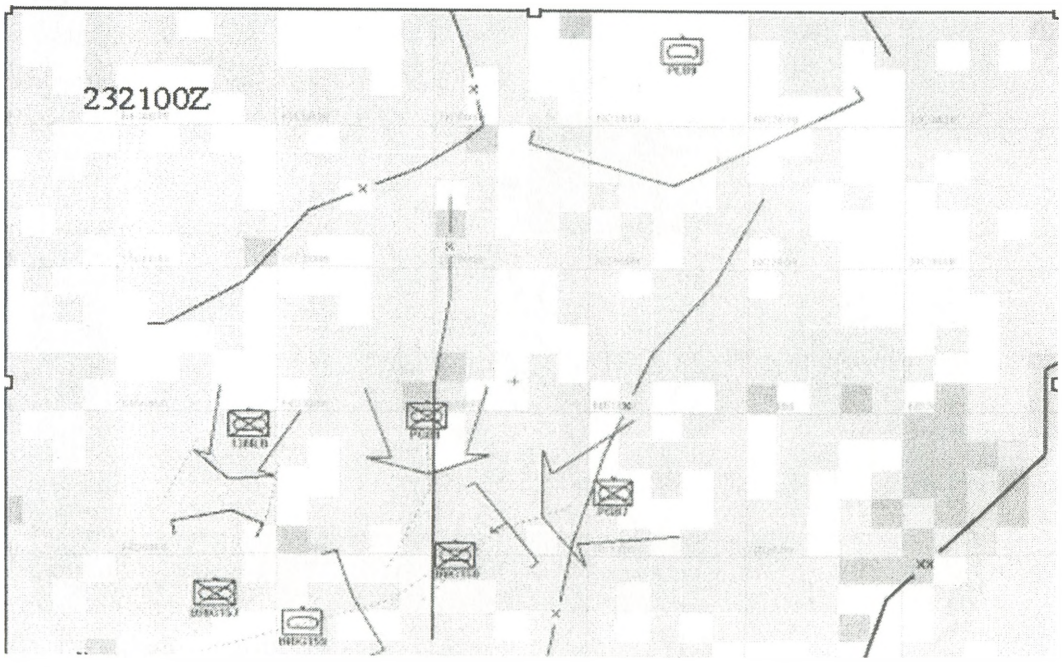


Rys.24. Reprezentacja terenu w systemie SimoF



Rys. 23.Typy terenu w systemie SimoF

Przygotowanie bazy danych dla potrzeb ćwiczenia jest wspierane przez generator scenariusza z użyciem graficznego edytora struktur wojsk. Nowe obiekty mogą być dodawane do bazowej struktury organizacyjnej z użyciem typowej, wcześniej zdefiniowanej jednostki z biblioteki jednostek lub mogą być tworzone ich na bieżąco przez definiowanie im systemów broni, kolumn (rzutów) i innych parametrów.



Rys.24. Przykład sytuacji operacyjno-taktycznej w systemie SimoF

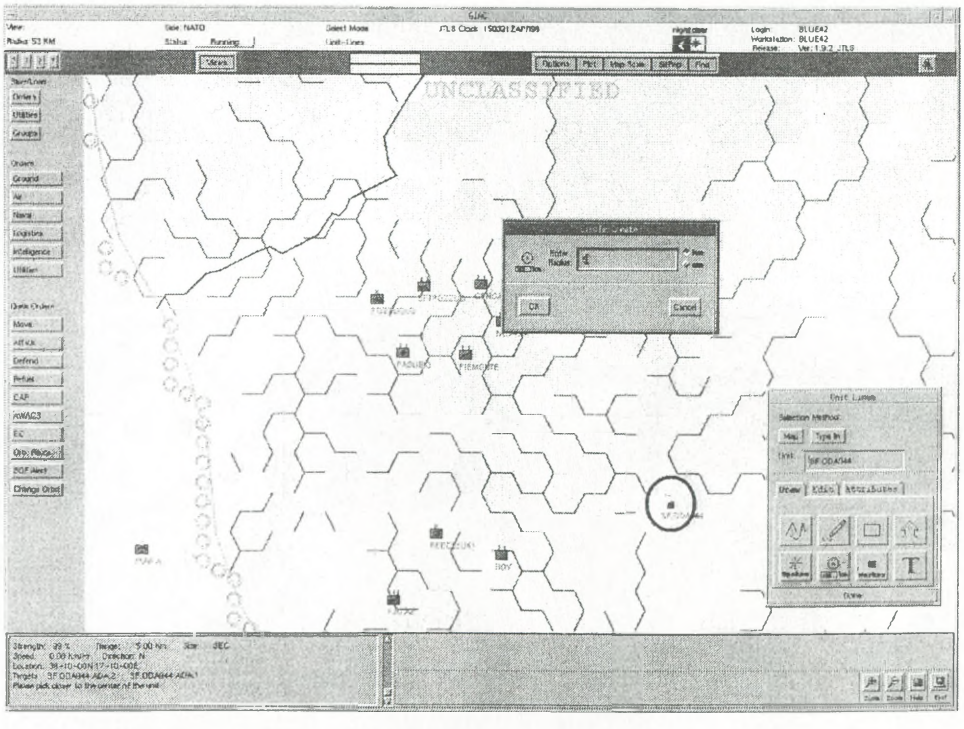
3.7.15.2. Reprezentacja terenu w systemie JTLS

Teren jest zobrazowany w postaci plików danych o terenie, które zawierają dane o zobrazowanym na mapie JLTS rastrem sześciokątnym. Pozwala on użytkownikowi wyświetlać wybrane dane o terenie, które nakładają się na wybraną mapę wektorową. Istnieje możliwość doboru skali zobrazowania, wybierania specyficznych obszarów mapy oraz wyświetlania współrzędnych w siatce z rastrem sześciokątnym. Można podglądać atrybuty przypisane sześciokątom na mapie (np. typ terenu, typ przeszkody, wysokość dla danego sześciokąta) i w razie potrzeby je zmieniać.

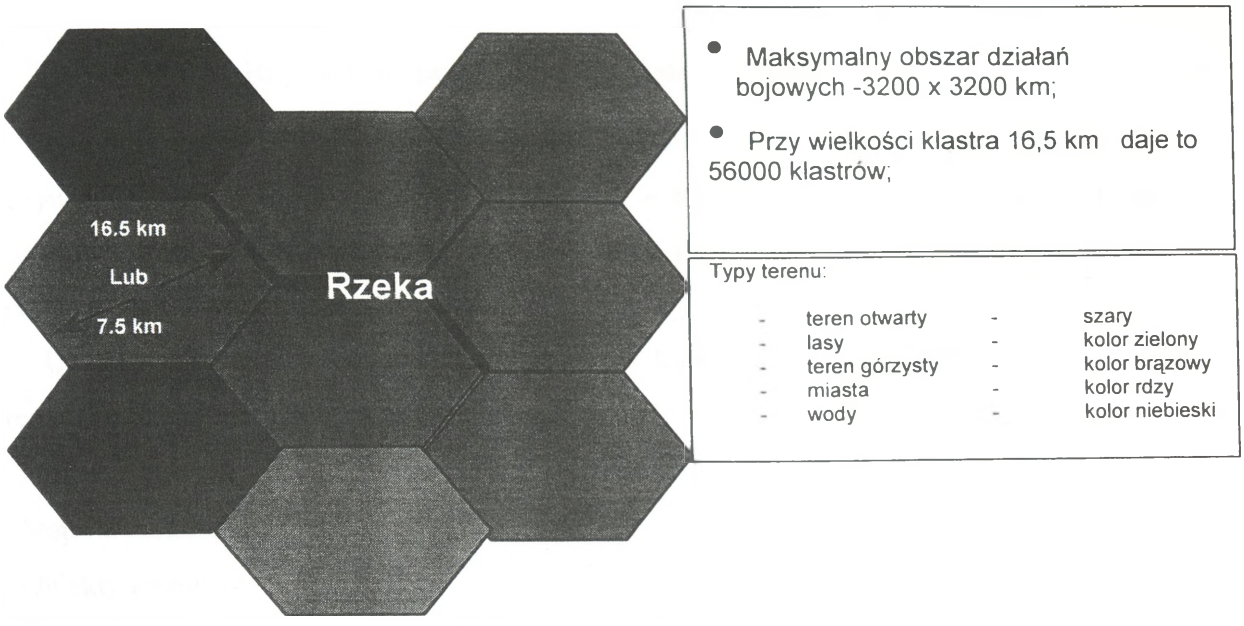
W systemie istnieją narzędzia, które udostępniają następujące informacje o położeniu:

- Szerokość i długość geograficzną wyrażoną w postaci tekstowej lub dziesiętnej
- Współrzędne pół sześciokątnych
- Uniwersalna Siatka Merkatora (UTM)
- Wojskowa siatka współrzędnych

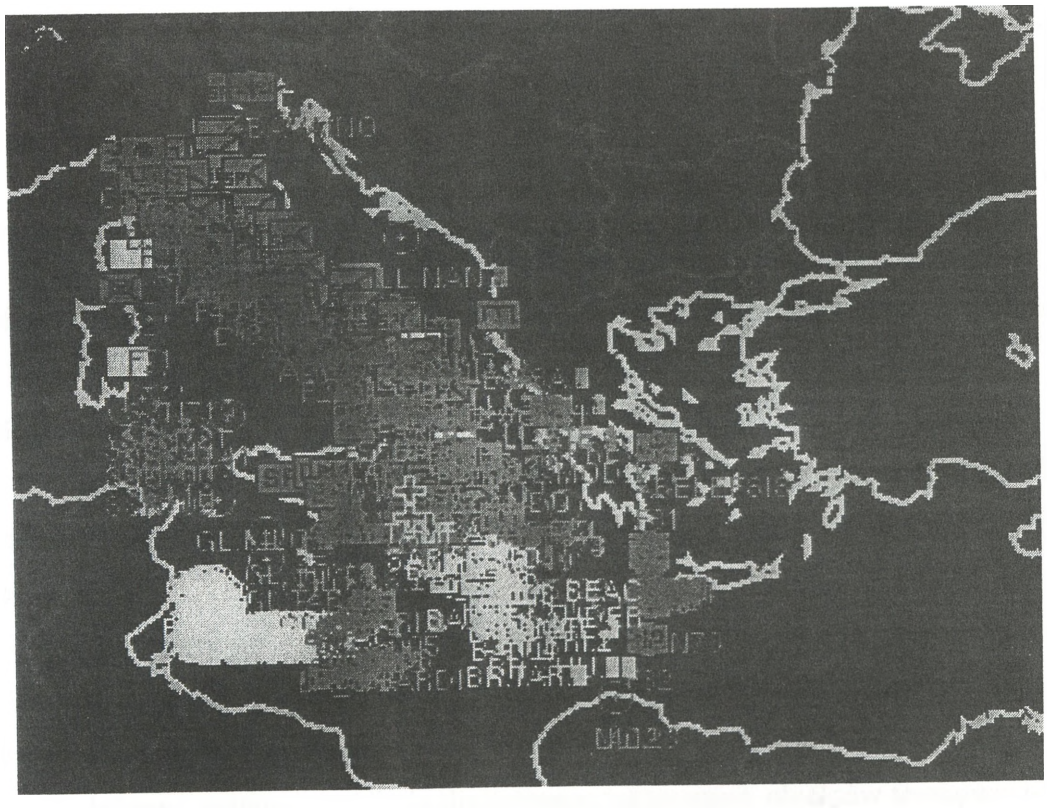
Po wpisaniu i zatwierdzeniu położenia, system przetwarza je na trzy pozostałe systemy współrzędnych. Wyświetlane są wszystkie cztery reprezentacje.



Rys. 25. Przykładowe zobrazowanie terenu w systemie JTLS



Rys. 26. Koncepcja terenu w JTLS



Rys. 26.Zobrazowanie sytuacji w systemie JTLS

3.7.15.3. Reprezentacja terenu w systemie ABS2000

Taktyczny interfejs jest wspomagany wyświetlaniem terenu. Mapy bazują na rzeczywistych mapach warstwach rastrowych, wektorowych i symboli graficznych. Topograficzna mapa jest podkładem dla wszystkich informacji wyświetlanych na ekranie. Ekran jest wirtualnym oknem mapy.

Użytkownik może dokonywać selekcji warstw, które mogą być wyświetlane.

Teren może być zorganizowany w trzech warstwach:

- Format rastrowy
- Mapa wysokościowa
- Obiekty terenowe

Format rastrowy

Format rastrowy jest tylko podkładem mapowym dla POC i nie jest wymagany do symulacji. Rastrowe podkłady mapowe powinny być skanowane w lokalnym biurze Topografii.

Mapa wysokościowa

Format wysokościowy jest używany przede wszystkim prze model ruch i model rozpoznania. Jest on stosowany do obliczeń linii widoczności z zadanego punktu.

System zawiera (*Digital Heights Map*) dane o wysokościach mapowanego obszaru. Odstęp między punktami może wysokości 50 metrów. DHM jest używany do obliczeń takich jak linia widoczności lub zdolności przepustowej.

Obiekty terenowe

Niezbędne do symulacji dane niedostępne w standardowych mapach topograficznych pamiętane i wyświetlane są jako dane topograficzne. Ten typ danych nazywa się obiektami terenowymi.

Obiekty terenowe ... (np. ruch najlepiej jest realizowany po drogach, jednostki położone w lesie są trudniej wykrywalne itp.) Pełny opis oddziaływania każdego typu obiektu reprezentuje specyfikacja modelu.

Dodatkowo system umożliwia digitalizację taktycznych obiektów terenowych na mapie i definiowanie ustawień atrybutów i ich wartości dla każdego obiektu.

Obiekty terenowe pamiętane są w jednym z trzech formatów: punkt, linia, polylinia i region.

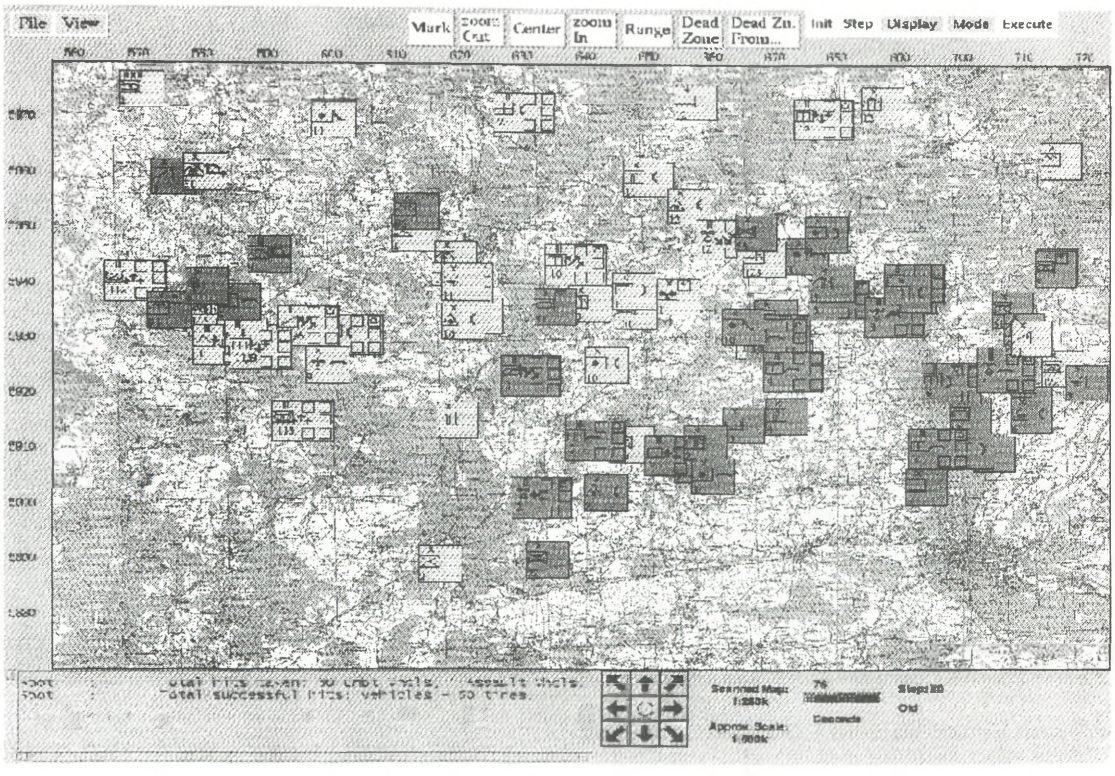
Reprezentacja geometryczna obiektów typu punkt odbywa się poprze współrzędne. Obiektów typu polylinia - poprzez listę współrzędnych. Natomiast reprezentacja regionu poprzez listę współrzędnych oraz wypełnienie - jako listę obszarów wewnątrz regionu.

Obiekty terenu definiowane są przez:

- Klasę (np. las);
- Geometrię (współrzędne);
- Typ (np. sad);
- Atrybuty (wysokość, szerokość).

W systemie jest zdefiniowana kompletna lista wszystkich obiektów terenowych takich jak: kierunek (oś); most; obszar zabudowany, pojedynczy budynek , roślinność, rodzaj pokrycia gleby, rzeki, obszary wodne, porty, przeprawy, tunele, linie drzew, drogi.

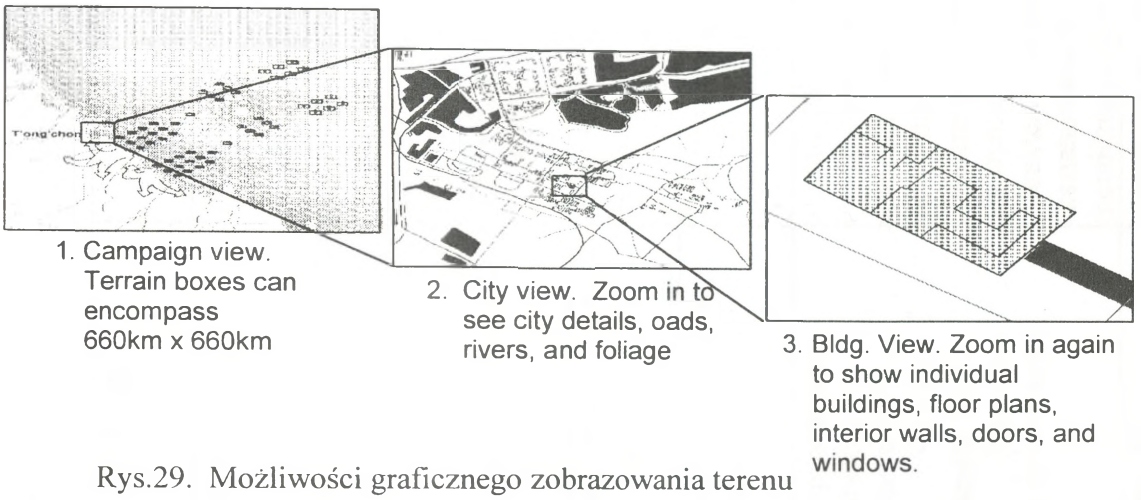
Terenowe obiekty taktyczne to : pozycje piechoty, pola minowe, zapory przeciwpancerne, przeszkody, mosty, pasy przez pola minowe, pozycje pojazdów



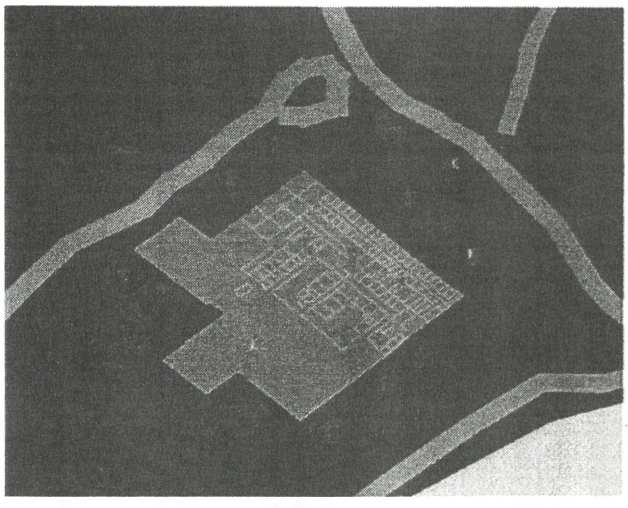
Rys.28. Zobrazowanie sytuacji taktycznej w systemie ABS2000

3.7.15.4. Reprezentacja terenu w systemie JCATS

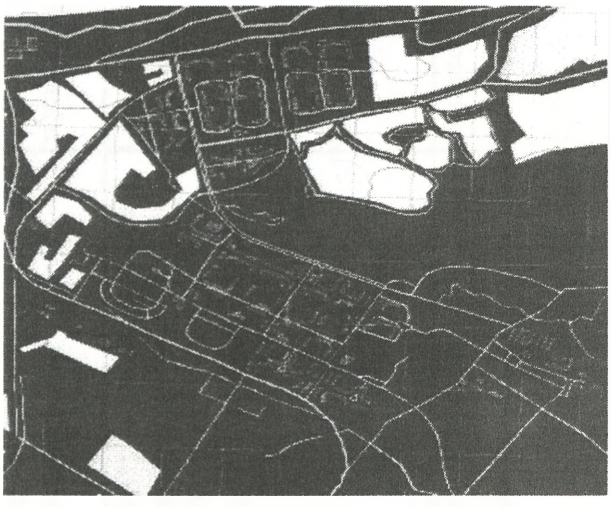
Jedną z głównych zalet systemu JCATS jest zdolność zapewnienia wszystkich szczegółów dla walki w terenie zurbanizowanym. Umożliwia on symulowanie do 60 tys. indywidualnych elementów. Typowy maksymalny obszar symulacji ma wymiary 660 x 660 km. Grający, stosując opcję „zoom" mogą powiększyć wybrany wycinek terenu w celu określenia detali takich jak ulice, pojedyncze budynki i inne obiekty i dalej mają możliwość analizy tych obiektów.



Rys.29. Możliwości graficznego zobrazowania terenu



Rys. 30. Przykłady zobrazowania graficznego terenu i lokalizacji walczących pododdziałów przez symulator JCATS [17]



Rys. 31. Budynki i inne elementy architektury terenu nakładane na cyfrową mapę terenu z dokładnością zobrazowania pojedynczego

[17] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach www.JCATS.com

3.7.16. Analiza porównawcza systemu ABS2000, SimoF i JTLS

Lp	Charaktery-styka	SimoF	ABS2000	JTLS
1	Szczebel prowadzonych ćwiczeń	Korpus do batalionu	Korpus do batalionu	Korpus do batalionu
2	Modelowane rodzaje działań	Połączone operacje powietrzno-lądowe	Połączone operacje powietrzno-lądowe oraz działania inne niż wojna	Modeluje współdziałanie na polu walki wszystkich komponentów sił powietrznych, lądowych i morskich z uwzględnieniem różnorodności wsparcia logistycznego, operacyjnych sił specjalnych oraz elementów rozpoznania oraz operacji innych niż wojna.
3	Rodzaje ćwiczeń	Wieloszczeblowe, jedno i dwustronne	Wieloszczeblowe, jedno i dwustronne	Wieloszczeblowe, jedno, dwustronne i wielostronne
4	Fazy wspomagania ćwiczeń	Wszystkie fazy przygotowania, prowadzenia i oceny ćwiczeń	Wszystkie fazy przygotowania, prowadzenia i oceny ćwiczeń	Wszystkie fazy przygotowania, prowadzenia i oceny ćwiczeń
5	Struktura organizacyjna systemu	Oddzielne moduły do realizacji wybranych zadań	Oddzielne moduły do realizacji wybranych zadań	Oddzielne moduły do realizacji wybranych zadań.
6	Rodzaje baz danych	Struktury organizacyjne stron; Parametry sprzętu i wyposażenia; Geograficzno-przestrzenna.	Geograficzno-przestrzenna; Środowiska (meteo); Parametrów statycznych: – Struktury organizacyjne stron – Parametry sprzętu i wyposażenia.	Struktury organizacyjne stron; Parametry sprzętu, uzbrojenia i wyposażenia. Baza danych jednostek zawiera symbole graficzne, systemy dowodzenia pola walki, wsparcia, uwzględnia prędkość pojazdów i marszu piechoty oraz dane rozpoznawcze. Baza terenu. Modelowanie terenu metodą heksagonalną uwzględnia zarówno ogólne jak i szczegółowe charakterystyki terenu jak zdolność do przemieszczeń wojsk, ukształtowanie poziome i pionowe terenu oraz skażenie chemiczne i nuklearne.
7	Epizody (rodzaje) działań	Prawie wszystkie	Wszystkie epizody	Wszystkie epizody

	odwzorowywane w modelu			
8	Forma zobrazowania obiektów	Standardowe: obiekty indywidualne	Niestandardowe: obiekty zagregowane	Niestandardowe: obiekty zagregowane
9	Forma odwzorowania	Graficzny interfejs (GUI); Bazy danych; Wzorcowe bazy danych; Możliwość modyfikacji baz danych i parametrów; Manualne sterowanie przez operatora modelami specjalistycznymi.	Graficzny interfejs (GUI); Automatyczna dekompozycja rozkazu szczebla nadrzędnego do podwładnych i automatyzm działania inicjowany przez automatyzm obiektów elementarnych.	Graficzny interfejs (GUI); Program do obsługi komunikatów i wiadomości oraz program do przedstawienia informacji w sposób zagregowany (zestawienia tabelaryczne).
10	Faza analizy	Dostęp do wszystkich stanów przebiegu eksperymentu; Zestawienia statystyczne Możliwość realizacji i analizy przebiegów alternatywnych	Bogata oferta możliwości powtarzania przebiegów, raportowania i analizy statystycznej.	Bogata oferta możliwości powtarzania przebiegów, wykonywania punktów kontrolnych oraz raportowania i analizy statystycznej.
11	Odwzorowywane działania (koncepcja symulacji)	Stosowane modele: Piechoty zmechanizowanej; Artylerii; Obrony Przeciwpowietrznej; Wojsk inżynieryjnych; Lotnictwa wojsk lądowych; Sił powietrznych; Rozpoznawczych; Logistyki; Przegrupowanie wojsk.	Stosowane modele: Modele bazowe: (ruchu i ognia bezpośredniego); Modele specjalistyczne: model piechoty; model artylerii; model lotnictwa (samolotów i śmigłowców); model OPL; model logistyki (zaopatrzenie, odtwarzania , zabezpieczenie medyczne i kadrowe);	Stosowane modele: **Wojska lądowe** – prowadzenie ognia bezpośredniego i pośredniego, przemieszczenie jednostek, ataku, przygotowanie stałej i pospiesznej obrony, działania opóźniające, wycofanie sił, minowanie terenów, wsparcie powietrzne wojsk lądowych, monitoring skażenia bronią NBC, minowanie przy pomocy min opóźniających i czyszczących, budowanie i przerzucanie przepraw mostowych, walkę bezpośrednią jednostek. **Lotnictwo** – użycie samolotów AWACS, walkę elektroniczną, tankowanie w powietrzu, użycie eskorty myśliwców, samolotów pomocniczych wsparcia, rozpoznanie uzbrojone i nieuzbrojone, wykonanie zrzutów powietrznych, załadunku powietrznego i zaopatrzenia

			model inżynieryjny.	statków powietrznych, zrzutu min lądowych i morskich z powietrza, walkę powietrzną, zastosowanie bezpośredniego wsparcia lotniczego, walki z okrętami podwodnymi, rozpoznania przy pomocy kosmicznych obiektów wywiadowczych, operacje poszukiwania i ratowania rozbitków SAR, uwzględnienie systemów rozpoznania samolotów „swój-obcy". **Marynarka wojenna** – operacje powietrzne z lotniskowców, załadunek okrętów i statków, przeszukiwanie radiolokacyjne obszarów morskich, użycie pocisków woda-woda, użycie artylerii okrętowej, stawianie zapór ogniowych, operacji desantowych i podwodnych, patrolowanie akwenów morskich, morskiej walki przeciwminowej i stawianie min, śledzenie okrętów wroga. **Jednostki specjalne** – działania sabotażowe na tyłach wroga, rozpoznanie, akcje bezpośrednie i zasadzki przeciwko określonym typom jednostek i obiektów. **Logistyka** – działania logistyczne w warunkach działań bojowych włącznie z obsługą i odtworzeniem gotowości bojowej sprzętu wojskowego i uzbrojenia, uzupełnianie zapasów, przemieszczanie jednostek transportem kolejowym, drogowym i na barkach, tankowanie z wykorzystaniem rurociągów, załadunek i rozładunek w portach, poszukiwanie i rozpoznawanie jednostek logistycznych przeciwnika. **Rozpoznanie** – wywiad okresowy, rozpoznanie z desantu i z orbity okołoziemskiej.
12	Modele matematyczne	Rownania Lanchestera z wykorzystaniem współczynników i prawdopodobieństwa zniszczenia, wyliczanych dla	dla modeli ognia bezpośredniego – zmodyfikowany (probabilistyczny układ równań Lanchestera); dla innych modeli – metody	Model walki Lanchestera określony jako: *mieszany, heterogeniczny, zatrzymywany czasem.* W działaniach lotniczych oraz działaniach ziemia-powietrze do obliczenia rezultatów potyczki użyto zmiennych losowych: pK, pH i pE.

		zmieniających się warunków takich jak czas przygotowania, atak na skrzydło, pora doby i teren	Monte Carlo; dla modelu wykrywania- model Jonsona	
13	Platforma sprzętowa	Sun/Sparc oraz PC/Intel	Sun/Sparc	Sun/Sparc oraz PC/Intel
14	System operacyjny	Solaris, Windows NT	European Solaris (Unix SVR4)	Solaris, Windows NT, Linux
15	Stosowane technologie	Fortran77 oraz C standard	Środowisko obiektowe C++	Środowisko obiektowe SIMSCRIPT, C++
16	Zgodność ze standardami i normami			Pełna zgodności JTLS z architekturą HLA oznaczająca kompatybilność współdziałania JTLS z innymi ośrodkami symulacyjnymi. Zgodny ze standardem określonym przez Agencję NC3A dla symulatorów NATO.
17	Inne zastosowania			Operacje inne niż wojna: operacje utrzymania pokoju, operacje przeciwko kartelom narkotykowym, operacje wymuszenia pokoju, operacje antyterrorystyczne.

Tabela 4. Porównanie symulacyjnych systemów walki SomoF,ABS2000 i JTLS.

Zestawienie architektury sprzetowo-programowej dla wybranych systemów symulacji walki przedstawia Tabela 5.

LP	Nazwa systemu	Platforma sprzętowa/Procesor	System operacyjny	Stanowiska pracy
1	JTLS	Sun /Sparc	Solaris	Stacje robocze, Terminale graficzne
		Intel/Pentium IV	X86 Solaris	
			Linux	
2	ABS2000	Sun/Sparc	European Solaris (Unix SVR4)	Stacje robocze X-Terminale
			Open Widows v.3	
3	SimoF	Sun/Sparc	Solaris 2.x	Stacje robocze
		PC	Linux	
			Windows NT	

Tabela 5. Zestawienie architektury sprzętowo-programowej.

Podsumowanie

Zamieszczone w tej pracy opisy systemów symulacyjnych przedstawione zostały w zróżnicowanym stopieniu szczegółowości. Przyczyn takiego zróżnicowania można doszukiwać się w dość skąpym zapleczu fachowej literatury dostępnej w kraju. Większość informacji została pozyskana z anglojęzycznych stron internetowych firm zajmujących się projektowaniem i produkcją systemów symulacyjnych. Głównym źródłem wiedzy nt. opisanych modeli były strony internetowe oraz materiały opracowane w Akademii Obrony Narodowej. Dostępne w Internecie materiały informacyjne zawierają zróżnicowany poziom szczegółowości opisów i udostępniane są jedynie przez firmy i organizacje pochodzące z USA. Informacji nt. systemów symulacyjnych pochodzących z krajów europejskich jest bardzo niewiele a ich zawartość jest skąpa i ogranicza się jedynie do krótkich wzmianek.

Analiza literatury publikowanej przez a"Cubic Defense Applications" - jedną z głównych pozycji zajmujących się projektowaniem i wdrażaniem modeli symulacyjnych w U.S.Army wskazuje, iż prace naukowo-badawcze ukierunkowane są na dalszy rozwój dwóch modeli symulacyjnych, tj. OneSAF i WARSIM.

System WARSIM zastąpi system CBS, natomiast OneSAF zastąpi między innymi systemy BBS, JANUS, JCATS.

System OneSAF będzie odgrywał znaczącą rolę w przyszłościowym systemie szkolenia jednostek armii amerykańskiej od szczebla brygady w dół, włączając elementy zabezpieczenia medycznego, żandarmerii wojskowej oraz serwis.

Powstała również koncepcja utworzenia Multi-level Resolution Modeling (MRM), który ma za zadanie integrowanie systemów symulacyjnych JTLS i JCATS. Celem konfederacji jest połączenie właściwości tych dwóch systemów podczas szkolenia. JTLS będzie zapewniać symulację na poziomie teatru działań, natomiast JCATS – na poziomie działań taktycznych. Koncepcja taka została przedstawiona podczas 5-tej międzynarodowej konferencji użytkowników systemu JTLS w październiku 2002r.[18]

Prace nad systemami symulacyjnymi w NATO doprowadziły do opracowania NATO Modeling and Simulation Master Plan (NMSMP), który dostarcza wskazówek dla organizacji NATO w zakresie M&S (modelowania i symulacji). W tym celu powstała federacja The Distributed Multi-National Defense Simulation (DiMuNDS 2000) w której biorą udział niektóre państwa NATO, takie jak Francja, Niemcy, Holandia, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone i NC3 Agency. Projekt DiMuNDS 2000 jest pierwszym krokiem w celu zapewnienia odpowiednich zdolności i możliwości w zakresie ćwiczeń CAX dla jednostek CJTF.[19]

[18] Opracowano na podstawie informacji dostępnych na stronach: www.JCATS-JTLS.com
[19] Opracowano na podstawie materiałów dostępnych na stronach www. Agencji NC3A: Richard A. Briggs „Experiences in the NATO pre-pathfinder DIMUNDS 2000 federation" Virtual Technology Corporation.

3.8. Koncepcja wspomagania przez system ZSyD KOLORADO-MP

System „KOLORADO-MP" ze swojej natury przeznaczony jest do automatyzacji dowodzenia Siłami Zbrojnymi. Dowodzenie rozpatrywane z punktu widzenia wykonywanych funkcji jest cyklicznym procesem zbierania, opracowywania i przekazywania informacji, totez umiejętnie stosowany, może również wspomagać informacyjnie zespoł autorski cwiczenia poprzez realizację przynależnych mu podstawowych funkcji takich jak:

- gromadzenie informacji;
- opracowywanie informacji;
- zobrazowywanie informacji;
- wymianę informacji;
- przetwarzanie danych.

Przetwarzane w systemie informacje można podzielić na dwie zasadnicze kategorie:

- informacje sytuacyjne, opisujące szeroko rozumiane położenie i działanie wojsk;
- informacje rozkazodawcze, zawierające treść zadań dla podwładnych, generowane przez dowódcę i sztab w procesie dowodzenia.

System tworzenia, przetwarzania, przechowywania, wymiany i zobrazowania informacji w zależności od ich rodzaju obejmuje różnego typu zadania użytkowe i systemowe, między innymi edytory (tekstowe, graficzne), arkusze kalkulacyjne. W zakresie przechowywania i przetwarzania sformalizowanych danych wykorzystywane są systemy zarządzania bazami danych. W zależności od postaci dokumentów oraz zadań przetwarzających dane wybierany jest sposób zobrazowania informacji (interfejs użytkownika). Interfejs definiuje postać prezentacji danych, sposób ich wprowadzania oraz zarządzania aplikacją.

Zgromadzone informacje podlegają przetwarzaniu w procesie dowodzenia w następujących zasadniczych trybach:

- zadaniowym - do formułowania zadań określonego działania dla podwładnych;
- meldunkowym - podczas formułowania meldunku dla przełożonego;
- informacyjnym - w celu przekazania określonych informacji do sąsiadów oraz innych stanowisk dowodzenia (ZSD, WSD, PPD);
- analitycznym - dokonywanie różnorodnych analiz, kalkulacji, zestawień;
- ocenowym - dokonywanie ocen sytuacji i planowania działań bojowych;

Zgromadzone w bazach danych informacje wykorzystywane są przede wszystkim do wykonywania czynności, składających się na proces planowania działań bojowych oraz kierowania działaniami bojowymi.

Baza danych systemu dowodzenia składa się z następujących elementów

- baza danych o wojskach własnych;
- baza danych o wojskach przeciwnika;
- baza danych o terenie (mapy topograficzne oraz obiekty geograficzne);
- baza znaków i symboli operacyjnych wojsk własnych;
- baza znaków i symboli operacyjnych wojsk przeciwnika;
- baza danych o operacyjnym przygotowaniu terenu (OPT).

System wymiany danych stanowi element zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami i zapewnia przesyłanie wiadomości między jego abonentami przy wykorzystaniu technicznych środków łączności, transmisji danych i informatyki. Oparty jest o możliwości aplikacji „Lotus Domino Server" oraz „Lotus Notes".

Do podstawowych funkcji jakie spełnia system wymiany danych należą:

- informacyjne, organizacyjne i technologiczne sprzężenie elementów zautomatyzowanego systemu dowodzenia w zakresie wymiany danych;
- inicjowanie działania każdego elementu systemu uczestniczącego w procesie wymiany danych poprzez organizację pracy i oprogramowanie umożliwiające tworzenie i przekazywanie wiadomości;
- selektywną dystrybucję wiadomości;
- archiwizowanie wiadomości.

W systemie wymieniane są następujące dokumenty dowodzenia w postaci sformalizowanej:

1. Rozkaz operacyjny.
2. Załączniki do rozkazu operacyjnego dotyczące:

- rozpoznania;
- wsparcia ogniowego;
- zabezpieczenia inżynieryjnego;

- zabezpieczenia tyłowego;
- łączności i elektroniki;
- logistyki sił morskich.

3. Rozkaz operacyjny (typu oleata).
4. Rozkaz operacyjny do przegrupowania.
5. Rozkaz administracyjny / logistyczny.
6. Rozkaz ostrzegawczy.
7. Rozkaz częściowy.
8. Meldunek operacyjny
9. Meldunek z rozpoznania
10. Zapotrzebowania na wiadomości z rozpoznania.

Format i zawartość informacyjną dokumentów sformalizowanych opisują dokumenty normalizacyjne NATO: STANAG 2014; 2020; 2022; 2041 i 2149.

System „KOLORADO- MP" na stanowisku dowodzenia wspomaga realizację przez komórki organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia poszczególne etapy cyklu dowodzenia:

- analiza zadania *(z elementami oceny sytuacji)* - udostępnianie na bieżąco informacji zawartych w bazach danych (o wojskach, terenie, obiektach OPT) za pośrednictwem zadań użytkowych typu informacyjnego;
- podjęcie zamiaru - udostępnianie usług grafiki operacyjnej oraz wykonywanie określonych obliczeń w oparciu o informacje zawarte w bazach danych za pośrednictwem zadań użytkowych typu kalkulacyjnego;
- informowanie operacyjne - udostępnianie usług grafiki operacyjnej;
- wydanie wytycznych do przygotowania operacji oraz wstępnych zarządzeń operacyjnych - udostępnianie usług systemu wymiany danych oraz edytora dokumentów dowodzenia;
- ocena sytuacji - udostępnianie usług grafiki operacyjnej oraz informacji zawartych w bazach danych o wojskach, obiektach OPT oraz terenie;
- podjęcie i ogłoszenie decyzji *(koncepcji użycia SZ RP)* - udostępnianie usług systemu wymiany danych oraz edytora dokumentów dowodzenia;

- planowanie szczegółowe - udostępnianie usług grafiki operacyjnej oraz informacji zawartych w bazach danych o wojskach, obiektach OPT oraz terenie, udostępnianie usług systemu wymiany danych oraz edytora dokumentów dowodzenia;
- kontrola i pomoc - udostępnianie usług systemu wymiany danych oraz edytora dokumentów dowodzenia.

Architektura systemu

Przetwarzanie danych w ZSyD „KOLORADO-MP" przebiega zgodnie z architekturą systemów typu klient-serwer. W systemie funkcjonują następujące serwery:

- bazy danych o wojskach;
- bazy obiektów operacyjnego przygotowania terenu;
- dokumentów dowodzenia;
- map;
- aplikacji;
- poczty elektronicznej;
- komunikacyjny;

Klientami są stacje robocze wchodzące w skład zautomatyzowanych stanowisk pracy ZSP. Na stacjach roboczych zainstalowane jest oprogramowanie klienta Lotus Notes oraz (opcjonalnie) wykorzystywane podkłady map rastrowych, wektorowych oraz wysokościowych.

W skład struktury wewnętrznej zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojsk lądowych „KOLORADO – MP" wchodzą cztery podsystemy funkcjonalne:

- operacyjno-dowódczy,
- wymiany dokumentów dowodzenia,
- bazy danych,
- zobrazowania.

Podsystemy użytkowe, które można wyróżnić w systemie to:

- rozpoznania i WRE,
- wsparcia ogniowego,
- WLOP,
- WInż,
- WOPChem,

- Mobilizacji i uzupełnień,
- Łączności i informatyki,
- Logistyczny,

3.8.1. Koncepcja zastosowania systemu „Kolorado-MP" we wspomaganiu zespołu autorskiego ćwiczenia

System „KOLORADO-MP" może być eksploatowany w trakcie realizacji prac zespołu (oraz również podczas przebiegu ćwiczenia) tak aby w sposób nadążny odzwierciedlał dynamikę przebiegu prac i był wykorzystywany do następujących zadań:

- obrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej na mapie komputerowej z użyciem znaków i symboli zgodnych z normami APP-6 oraz APP-6A,
- przesyłania dokumentów sformalizowanych (wzory rozkazów, meldunków, zarządzeń),
- przesyłania sytuacji graficznej,
- tworzenia kilku alternatywnych wariantów działania,
- kalkulacji stosunku sił stron walczących (ilościowej i jakościowej).

Konfiguracja systemu specjalnie na potrzeby wspomagania zespołu autorskiego pozwoli na dokładne odzwierciedlenie struktury stron biorących udział w tym ćwiczeniu. Baza danych o wojskach używana w systemie powinna być tożsama z rzeczywistą strukturą ćwiczących.

Baza danych zawierała wszystkie informacje na temat struktury ogólnej i szczegółowej (dwa szczeble w dół) poszczególnych jednostek, podstawowego sprzętu wojskowego, ukompletowania i uzbrojenia oraz podstawowych środków materiałowych i amunicji. Do zobrazowywania sytuacji operacyjno – taktycznej można używać podkładów map rastrowych obszaru RP w skali 1:50 000, 1:100 000 i 1:250 000.

Zastosowanie sytemu „KOLORADO-MP" wiąże się niewątpliwie z rodzajem przeprowadzanych ćwiczeń. Proponowane rozwiązania dotyczą następujących ćwiczeń:

- jednostronne dwuszczeblowe,
- dwustronne dwuszczeblowe.

Do każdego typu ćwiczenia należy stosownie skonfigurować system, aby był możliwy ciągły proces wymiany informacji realizowany w poziomie (wewnątrz poszczególnych

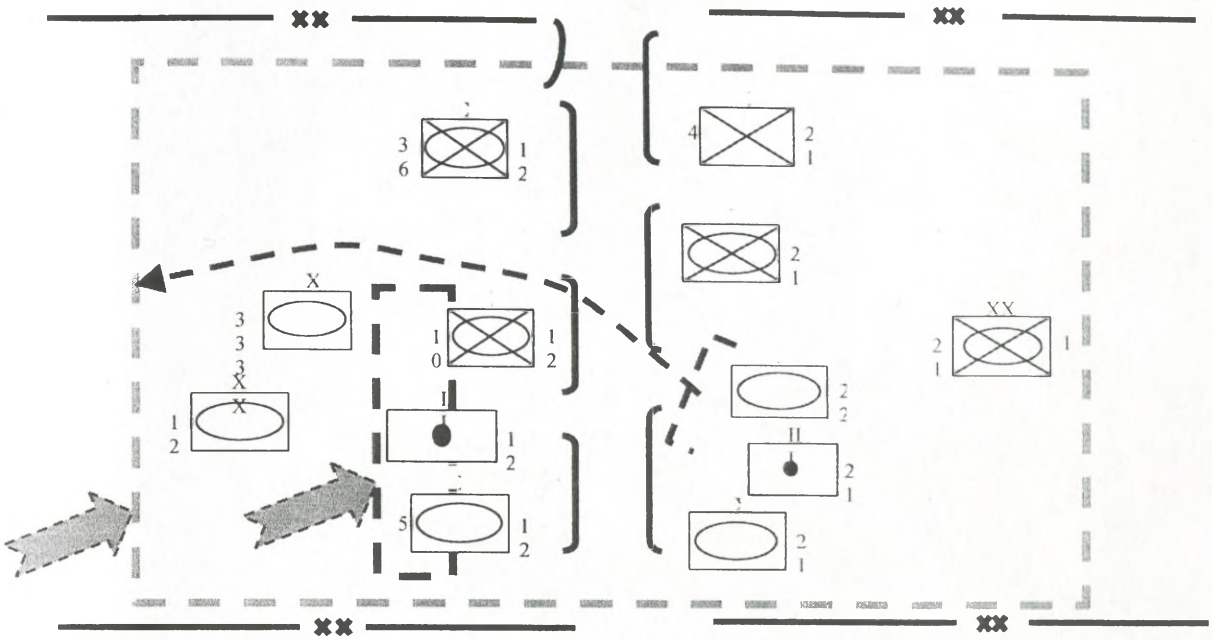
szczebli), a także w pionie (są to zadania stawiane przez przełożonych podwładnym, również zwrotne - meldunki terminowe i doraźne, jakie z kolei składają podwładni swoim przełożonym).

Rys. 32.Wariant zastosowania systemu KOLORADO-MP

System „KOLORADO-MP" składa się z podsystemów użytkowych, które we współpracy ze sobą są w stanie w mniejszym lub większym zakresie odpowiedzieć na wymienione wyżej zagadnienia. Zastosowanie systemu KOLORAD-MP do wspomagania zespołu autorskiego jak również przygotowania i prowadzenia ćwiczeń w AON, wymagałoby realizacji szeregu przedsięwzięć organizacyjnych. Do najważniejszych z nich należałoby zaliczyć:

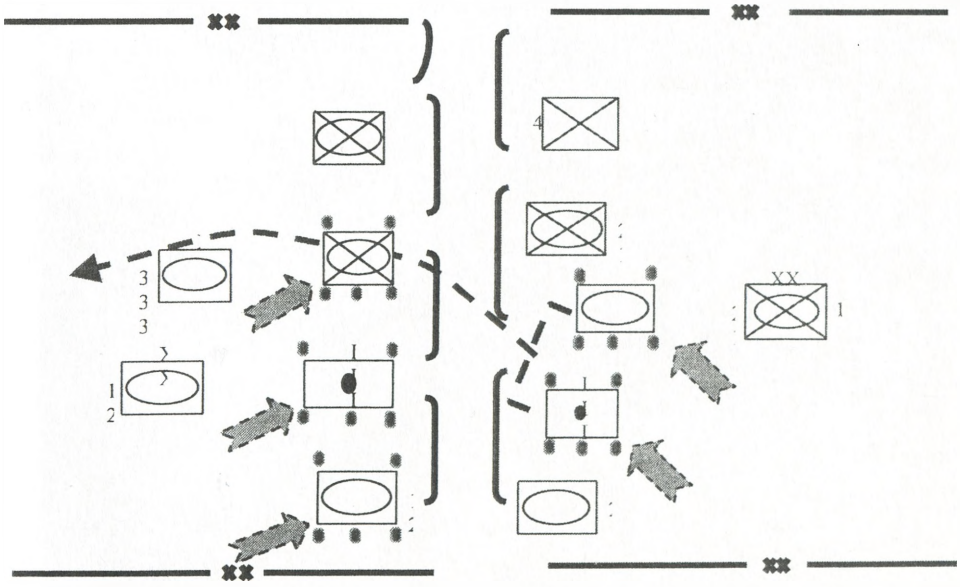
- Zapoznanie zespołu autorskiego z możliwościami systemu;
- Opracowanie koncepcji i harmonogramu prac zespołu oraz przebiegu ćwiczenia z uwzględnieniem systemu;
- Opracowanie projektu technicznego dotyczącego konfiguracji systemu;
- Przeszkolenie operatorów (kadra i studenci);
- Ewentualne włączenie do programu szkolenia (lub rozszerzenie) obsługę sytemu.

Podczas pracy zespołu autorskiego ćwiczenia system może w sposób nadążny odzwierciedlać zmiany w sytuacji operacyjno-taktycznej nanoszone przez członków zespołu na mapę. Pozwala również na pełniejszą ocenę wariantów działania, m.in. dzięki mechanizmom takim, jak: kalkulacje stosunków sił na kierunkach działania poprzez wybór obszaru obliczeniowego



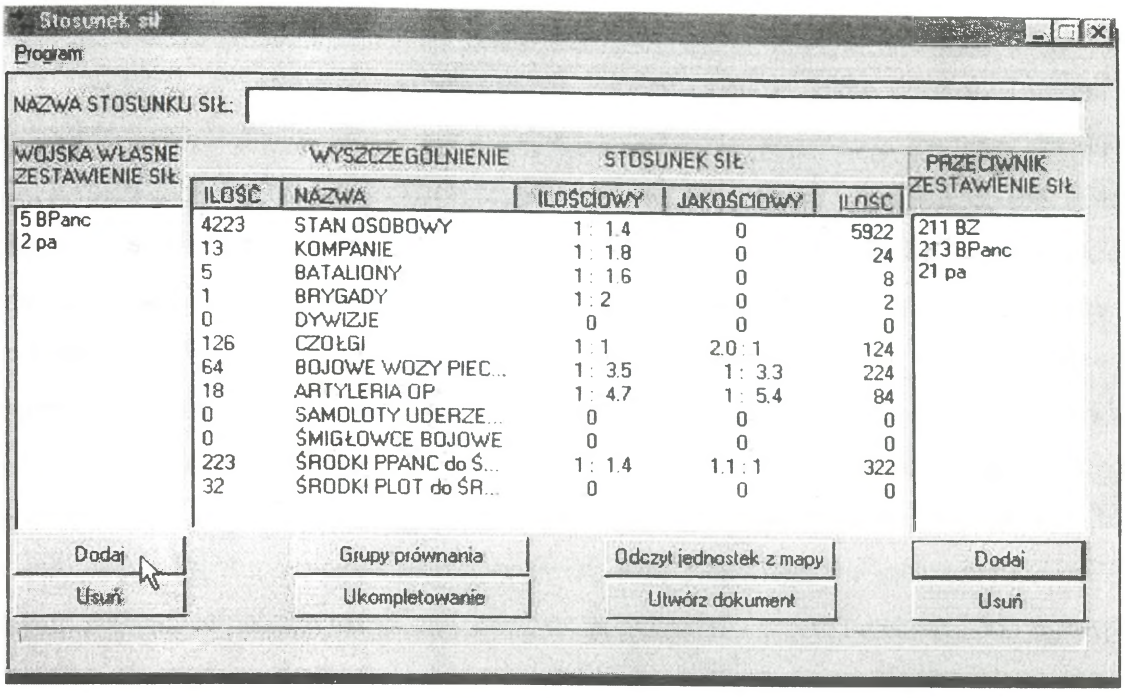
Rys.33. Wybór obszaru obliczeniowego z mapy do kalkulacji stosunków sił.

- kalkulacje stosunków sił poprzez selektywny wybór jednostek z mapy sytuacyjnej



Rys.34. Wybór jednostek z mapy do obliczania stosunków sił

- kalkulacje stosunków sił poprzez selektywny wybór jednostek z bazy danych (Rys.34.),



Rys.35. Przykładowa formatka obliczania stosunku sił dla wybranych jednostek z bazy danych.

- możliwości pomiarów odległości, powierzchni i widoczności wzrokowej na mapach,

System ułatwia także w znacznym stopniu tworzenie różnego typu dokumentów dowodzenia dzięki wykorzystaniu gotowych, sformalizowanych szablonów tych dokumentów oraz pracy w sieci.

3.9. Koncepcja ekspertowego systemu wspomagania zespołu autorskiego

Kolejną technologią informatyczną wspomagającą pracę zespołu autorskiego ćwicznia na najwyższym poziome wspomagania są systemy ekspertowe. **Systemy eksperckie (ang. Expert System)**, charakteryzują się odmiennym podejściem i filozofia od omawianych wcześniej. Systemy te starają się naśladować decyzje eksperta-człowieka w konkretnej wybranej dziedzinie i potrafią to robić w wielokrotnie powtarzalny i przyjazny dla użytkownika sposób. **Systemy eksperckie**, zwane na polskim rynku również **systemami ekspertowymi** lub **systemami doradczymi**, podpowiadają wiec decyzje lub rozwiązują jakiś problem na poziomie porównywalnym z ekspertem ludzkim, w jakiejś wyspecjalizowanej dziedzinie. Wydaje się, że na obecnym etapie rozwoju tego typu technologii nie da się utworzyć jednego, kompleksowego systemu ekspertowego. Można natomiast stwierdzić z dużym prawdopodobieństwem, że istnieją możliwości technologiczne do utworzenia systemów ekspertowych dziedzinowych, rozwiązujących problemy cząstkowe w węższym zakresie dziedzinowym tam, gdzie wiedza jest słabo ustrukturalizowana , niepełna i nieproceduralna. Systemy te mogą być implementowane do wspomagania realizacji kluczowych funkcji takich jak:

- Ocena mozliwości wykonywania zadań,
- Symulacja i presymulacja działań;
- Wymagania na siły uderzeniowe;
- Planowanie operatywne działań, ocena strategii,
- itp.

Systemy eksperckie są gałęzią stosowanej sztucznej inteligencji. Podstawowa idea polega na przeniesieniu zasobów wiedzy eksperta do komputera, który wyposażony jest w specjalne reguły wnioskowania i język komunikacji z użytkownikiem. Użytkownicy zwracają się do systemu kiedy potrzebna jest im konkretna rada. System, podobnie jak ludzki ekspert udziela najlepszej rady i jeżeli to konieczne, tłumaczy logikę na podstawie, której doszedł do takiej, a nie innej konkluzji.

Największą grupę systemów eksperckich od początku stanowiły systemy dla medycyny. Nie jest to przypadkowe. Diagnozowanie o chorobie na podstawie objawów jest idealnie dopasowane do koncepcji tzw. shells, które wypełnia się wiedza według zadanych reguł wnioskowania. Sa to tzw. *rules based systems*. Jako pierwsze, które stały się bardzo

znanymi można tu wymienić takie systemy jak INTERNIST/CADUCEUS (University of Pitsburg) pozwalający na diagnozowanie 80% przypadków internistycznych, MYCIN (Stanford) do diagnozowania chorób krwi i terapii antybiotykowej, PUFF również diagnoza lekarska czy MOLEGEN do oceny analizy problemów bioinżynierii. Inne znane to DENDRAL (Stanford) - analizy chemiczne, HASP/SIAP (Stanford) - identyfikacja okrętów wojennych, HEARSAY-II (Carnegie-Mellon) - rozumienie mowy, MACSYMA (MIT) - analiza matematyczna, PROSPECTOR (Stanford Research Institute) - ocena złóż mineralnych. Powyższe wskazuje, że tego typu systemy rozwijane były w najsilniejszych pod względem potencjału naukowego, ośrodkach uczelnianych, słynnych miedzy innymi z prac nad sztuczną inteligencją.

Najistotniejszymi cechami systemów eksperckich są :

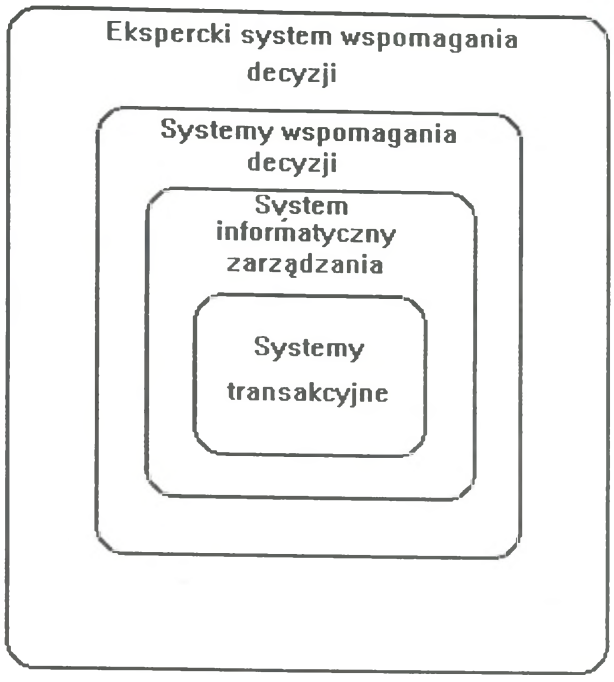
- zgromadzenie jak najbardziej kompletnej wiedzy z danej dziedziny oraz możliwość jej permanentnej aktualizacji zgodnie z następującym w niej postępem naukowym,
- umiejętność naśladowania sposobu rozumowania człowieka-eksperta stosowanego przy rozwiązywaniu tego samego typu problemów,
- zdolność wyjaśniania przeprowadzonego toku "rozumowania" dla przyjętych rozwiązań,
- zdolność konwersacji z użytkownikiem w jego ojczystym języku w sposób "przyjazny" i klarowny (por. Kisielnicki J., 1993).

Systemy takie są dostępne w postaci tzw. pustych skorup (ang. shells), które użytkownik musi wypełnić wiedza według zadanych reguł. W zależności od tego jaka wiedza zostanie do takiego systemy włożona takiego eksperta otrzymamy. Tego typu systemy eksperckie są w tej chwili bardzo popularne i powszechnie dostępne dają one możliwość stworzenia dowolnego systemu uwzględniającego wszelkie specyfiki danej dziedziny w danej firmie czy organizacji. Można tu przykładowo wymienić: *Turbo Shell, Xsys, ExpertR, Instant Expert, Crystal, VP- Expert.* Ostatnio pojawiły się tzw. obiektowe (ang. Object - Based) systemy eksperckie. W swojej generalnej filozofii działania nie różnią się one od innych systemów typu shell. Nazwa została wprowadzona ze wzgledu na to, iz do wypełnienia wiedza wykorzystuje się najnowsze techniki software'owe takie jak GUI i OLE. Czyni to proces budowania systemu eksperckiego jeszcze bardziej prosty i przyjemny. Przykładami takich systemów są: *Pro Genesis, KEE (Knowledge Engineering, Environment), Loops, Aion Execution System* czy *Level5 Object.*

Inna, zasługująca na wspomnienie grupa systemów eksperckich są systemy pracujące w oparciu o sieci neuronowe, czyli w oparciu o komputerowy model komórek wzorowany na budowie mózgu człowieka. Komórki te tworzą sieci, które są generowane przez system. Użytkownik wprowadza do systemu znane mu "historyczne" przypadki, i na ich podstawie system sam uczy się reguł wnioskowania. "Mądrość" systemu rośnie wraz z ilością przypadków, które poznaje. Po pomyślnym przetestowaniu systemu staje się on relatywnie mało wrażliwy na nie pełne dane tzn. daje zadawalające rozwiązania nawet przy brakujących informacjach. Można tu wymienić *NeuroShell, BrainMaker* czy *NeuralWorks*. Dyskusje na temat porównań przydatności wymienionych wyżej systemów doprowadziły do konkluzji, ze przyszłość należeć będzie do systemów będących jakąś mieszanina wszystkich spotykanych dziś na rynku co pozwoli na uzyskanie swego rodzaju efektu synergetycznego.

Wydaje się jednak, ze powszechne wykorzystanie dużych, gromadzących wszelką najnowszą wiedzę w danej dziedzinie systemów eksperckich nastąpi w wyniku rozwoju sieci telekomunikacyjnych. Wówczas dostęp do systemu będzie odbywał się na zasadzie subskrypcji. Pozwoli to na znaczne zwiększenie ilości użytkowników przy jednoczesnym skoncentrowaniu się na jakości systemu tj. aktualizacji baz wiedzy i metod. Problem ten jest najtrudniejszy (ze względu na dynamiczny postęp naukowy) i bardzo kosztowny (ze względu na odpowiedzialność przy gwarantowaniu wiarygodności dokonywanych zmian. Wysokość kosztów, jaka temu towarzyszy czyni nabywanie tego typu systemów przez poszczególne firmy nieekonomicznym lub wręcz niemożliwym.

Radzikowski W. (1994) opisuje kategorie systemów, które nazywa **eksperckie systemy wspomagania decyzji (Decision Support Expert Systems)** i sadowi je bardzo "wysoko" w łańcuchu systemów informatycznych (zob. rys 36). Systemy tego typu obejmują większość elementów systemów wspomagania decyzji. W DSES funkcjonuje przynajmniej jeden system ekspercki, chociaż z reguły jest ich kilka. Systemy DSES "zapewniają dobieranie odpowiednich technik ilościowych na podstawie posiadanego opisu problemu, danych i wiedzy o sytuacji decyzyjnej. Mogą samodzielnie tworzyć różnorodne modele sytuacji decyzyjnej, prezentować decydentom uzyskane rozwiązanie i objaśniać je.



Rys.36 *Sekwencja systemów informatycznych wspomagających zarządzanie* (na podstawie Radzikowski W. 1994)

Sięgające początku lat osiemdziesiątych badania nad zastosowaniem komputerowego wspomagania procesów podejmowania zarządzania zaowocowały wprzęgnięciem komputerów do rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji w wielu dziedzinach. Obszar stosowania komputerowego wspomagania decyzji jest bardzo rozległy, a jedną z dziedzin jego stosowania są działania bojowe i ściśle związane z nimi ćwiczenia typu CAX. Propozycja zawarta w niniejszym opracowaniu jest próbą określenia sformalizowanych ram dla ekspertowego rozwiązywania zagadnień z zakresu informatycznego wspomagania zespołu autorskiego ćwiczenia.

3.9.1. Wymagania na ekspertowy system wspomagania zespołu autorskiego

Ogólne wymagania użytkownika

Istnieje duże zapotrzebowanie na konstrukcję komputerowego "narzędzia" do wspomagania decyzji w planowaniu i prowadzeniu działań bojowych. Takie narzędzie powinno pozwalać na:

- łatwy opis sytuacji konfliktowej poprzez wprowadzanie:
  - stron konfliktu według pewnego schematu;

- ♦ ich zadań (również przypuszczalnych);
- ♦ zestawu posunięć (opisanych w czasie);

– identyfikację działań operacyjnych lub taktycznych w oparciu o wprowadzony opis sytuacji;
– wprowadzanie własnych sugestii zespołu autorskiego co do możliwych scenariuszy wprowadzonej sytuacji konfliktowej;
– definiowanie własnych kryteriów oceny posunięć walczących stron;
– uzyskiwanie w trybie interaktywnym odpowiedzi na pytania dotyczące stron konfliktu w różnych przekrojach informacyjnych;
– pokazywanie rozwoju sytuacji konfliktowej (monitorowanie) wraz z wariantami jej rozwiązania;
– zapamiętywanie historii działań taktycznych i poszerzanie bazy informacyjnej o przebiegu tego typu konfliktu (uzupełnianie wiedzy o konfliktach), graficzną reprezentację elementów modelu;
– przygotowanie raportów z prowadzonej analizy sytuacji decyzyjnych;
– prowadzenie treningów osób podejmujących decyzję w operacji i walce.

Przedstawiany wyżej zestaw ogólnych wymagań na system wspomagania zespołu autorskiego może być rozszerzony o dodatkowe funkcje, co nakłada na projektanta systemu konieczność przygotowania rozwiązań elastycznych. Ze względu na konieczność obiektywizacji przedstawionych zjawisk realizacja tak postawionego zadania może nastręczać pewne trudności. Należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

– niepewność informacji co do stanu stron konfliktu, ich możliwych posunięć i preferencji;
– dostępność informacji;
– różne regulaminy walki i strategie postępowania (inny system wartości) stron konfliktu, indywidualizm dowódców stron walczących;
– konieczność uchwycenia tendencji, zależności o prawidłowości w celu uogólnienia modelowanej sytuacji konfliktowej lub w celu prognozowania rozwoju dalszych działań;
– dynamika operacji lub walki;
– możliwość weryfikacji proponowanych decydentom podpowiedzi.

Wymagania można podzielić na następujące grupy:

– wymagania co do ogólności systemu wspomagania ekspertowego,

- zakres wspomagania decyzji (planowanie działań bojowych w jak najszerszym zakresie),
- objętość systemu wspomagania (jakie rodzaje podległych wojsk będą uwzględnione w systemie);

– wymagania co do jakości wspomagania dowodzenia;
- łatwość komunikacyjna;
- rozbudowany interfejs;
- możliwości tłumaczenia decyzji;
- możliwość określania alternatywnych rozwiązań,
- śledzenie obiektów;
- prezentacja jedynie potrzebnych informacji;
- planowanie działań w trakcie posiadania bardzo ograniczonych źródeł informacji.

Wymagania co do ogólności systemu ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego.

Stworzenie systemu, który będzie wspomagał wszystkie rodzaje przedsięwzięć, jakie realizuje zespół autorski jest bardzo trudne. Po pierwsze taki system byłby zbyt skomplikowany, co wiązałoby się z czasem jego konstrukcji. Niektóre działania są rutynowe i odbywają się według utartych reguł, stąd ich wspomaganie nie jest celowe. System ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego powinien zajmować się:

- problemami przegrupowań jednostek w czasie działań,
- uzupełniania zapasów, rozmieszczania jednostek w terenie (tworzenia ugrupowania bojowego),
- planowania ruchu jednostek, przewidywania strat,
- planowania innych ważnych przedsięwzięć.

Zakres wspomagania powinien więc dotyczyć planowania działań bojowych oraz innych niż wojna w jak najszerszym zakresie. Ważne jest nie tylko to, co dana jednostka robi w danej chwili, ale także to, co zrobi w przypadku, gdy sytuacja rozwinie się nie po myśli zespołu autorskiego. Z tym problemem musi radzić sobie system ekspertowy, który ma być uznany za przydatny. Dąży się do tego, aby taki system np. obliczał straty, jakich należy się spodziewać w trakcie działań wojennych. Wyznaczanie ewentualnych strat nie musi być

jednak dokładne, zależy ono bowiem od wielu czynników oraz od uproszczeń modelowych przyjętych w celu oszacowania strat.

Wspomaganie w takim systemie między innymi powinno dotyczyć wyznaczania zadań podległych jednostek, planowania ugrupowania bojowego, planowania działań całego ugrupowania, wyznaczania możliwych strat w czasie walki, wspomagania rozpoznania przeciwnika, itp.

Zakres informacyjnego wspomagania przez system (jakie rodzaje podległych wojsk będą uwzględnione w systemie) ma więc kluczowy wpływ na stopień komplikacji danego systemu, natomiast samo wspomaganie różnych rodzajów wojsk, może być realizowane przez połączenie osobnych, dziedzinowych systemów ekspertowych wspomagających wybrany fragment procesu dowodzenia. Przykładem takiego podejścia są systemy Wielkiej Brytanii, które powstają głównie przez łączenie systemów mniejszych, o węższym zakresie działania.

Wymagania co do jakości wspomagania ekspertowego.

Zespół autorski posiada zwykle więcej czasu na długotrwałe analizowanie sytuacji na polu działań bojowych niż np. ćwiczący sztab w ćwiczeniach typu CAX. Ma więc czas na analizowanie wszystkich danych jakie ewentualnie mogą napływać , może śledzić sam całej wybranych epizodów sytuacji na ekranie monitora. Powinien mieć możliwość dogłębnego oglądania wszystkich elementów na najważniejszych epizodach przyszłej sytuacji konfliktowej. Z tym wiążą się właśnie wymagania co do jakości wspomagania ekspertowego.

Łatwość komunikacyjna to przede wszystkim, możliwie prosty interfejs łączący użytkownika z systemem wspomagania ekspertowego. Interfejs ten, powinien być graficzny, tak jak w większości systemów wspomagania dowodzenia, ponieważ obraz jest niejako naturalnie związany z przedstawianiem sytuacji na polu walki. Zastępuje on mapę terenu z naniesioną sytuacją, dzięki czemu niesie w sobie tyle samo informacji co i mapa, łatwo jest go natomiast zmienić. Najbardziej zaawansowane systemy wspomaganie decyzji (zwłaszcza systemy US Navy) posiadają dodatkowo interfejs głosowy np. dla dowódcy. Dzięki temu istnieje możliwość wydawania komend głosem, bez potrzeby angażowania czasu na wprowadzanie danych do komputera.

Bardzo istotną cechą dobrego systemu wspomagania ekspertowego jest rozbudowany interfejs, który posiada możliwość:

- tłumaczenia (uzasadniania) podjętych decyzji,
- możliwość określania alternatywnych rozwiązań,

•śledzenia obiektów, prezentacji jedynie potrzebnych informacji,

•planowania walki w trakcie posiadania bardzo ograniczonych źródeł informacji.

Każda z tych cech ma kluczowe znaczenie i każda z nich jest zwykle wymagana od systemu ekspertowego o użytkowym, a nie laboratoryjnym charakterze.

Tłumaczenie podjętych decyzji jest możliwe w każdym profesjonalnym systemie wojskowym. Ćwiczący często nie jest pewien, dlaczego system podjął taką, a nie inną decyzję. System ekspertowy powinien mu ją więc objaśnić. W wojskowych systemach ekspertowych oprócz bazy wiedzy występuje także element zwany pierwotną bazą wiedzy, bazą wiedzy ekspertów itp. Jest to wiedza w postaci reguł (zwykle są to reguły), które podane przez ekspertów z danej dziedziny są następnie zamieniane na taką reprezentację, wiedzy, jaka jest zastosowana w wojskowym systemie ekspertowym w jego właściwej bazie wiedzy. Baza pierwotna nie podlega jednak zniszczeniu, lecz jest zachowywana, gdyż posługując się jej regułami, tłumaczy się dowódcy podjęte przez system decyzje. Taka baza jest tworzona w przypadku posiadania reprezentacji wiedzy w postaci sieci semantycznych, ram itp. Reprezentacja ta jest bowiem trudna do rozszyfrowania przez osobę nie znającą się na programowaniu systemów sztucznej inteligencji.

W systemie ekspertowym istnieje również możliwość wyjaśniania podjętych decyzji. Możliwość taką udostępnia szkieletowy system ekspertowy (tzn. system ekspertowy, który posiada mechanizmy wnioskowania, nie posiada natomiast bazy wiedzy). Decyzja jest wyjaśniana poprzez pokazanie drzewa reguł (czyli kolejno sprawdzanych reguł), które zadecydowało o podjęciu takiej a nie innej decyzji.

Możliwość określania alternatywnych rozwiązań jest związana z wnioskowaniem w warunkach niepewnej lub niekompletnej informacji. Taka informacja jest zwykle dostępna na polu walki. Dlatego też muszą istnieć mechanizmy zmiany decyzji systemu ekspertowego w przypadku, kiedy okaże się, że dostaliśmy nową informację o sytuacji na polu walki, lub ta, którą mieliśmy, była błędna. System ekspertowy powinien mieć możliwość wnioskowania w warunkach niepewności.. Niektóre zmienne decyzyjne mogą mieć domyślne wartości..

Bardzo istotny w systemie wspomagania ekspertowego jest mechanizm śledzenia obiektów. Wiadomo, że czym wyższy szczebel dowodzenia, tym więcej nowych informacji przybywa na stanowisko dowódcy. Nie wszystkie one są istotne, nie wszystkie wnoszą bowiem coś nowego do sytuacji na polu walki. Z jednej strony prawdą jest, iż czym więcej mamy informacji, tym łatwiej podjąć decyzję. Z drugiej jednak strony wiadomo, że nadmiar zbędnej informacji rzutuje na poziom odczytu i zrozumienia informacji istotnej. Dlatego też zwykle istotne jest obrazowanie najważniejszych elementów ugrupowania i tylko tych

elementów, które wnoszą coś nowego do sytuacji na polu walki. System ekspertowy (a konkretnie ta część systemu wspomagania decyzji, która jest odpowiedzialna za zobrazowanie) powinien eliminować zbędną informację.

Pożądane cechy ekspertowego systemu wspomagania zespołu autorskiego

System ekspertowy stworzony na potrzeby wspomagania zespołu autorskiego spełniać musi szereg dodatkowych warunków, które gwarantują jego przydatność i uniwersalność. Wśród tych warunków poza już wymienionymi są:

- zapewnienie rozległości systemu :
  - stworzenie niezawodnych sieci rozległych;
  - konstrukcja kanałów przesyłania danych o dużej przepustowości;
  - połączenie sieci lokalnych z różnymi serwerami sieciowymi, z sieciami rozległymi i wyznaczenie serwerów dominujących;
  - integracja sieci rozległych funkcjonujących w wojsku z sieciami cywilnymi;
  - zapewnienie redundantnych połączeń strategicznych w sieci rozległej;
  - stworzenie oprogramowania pracującego na wielu platformach;
- zapewnienie dokładności i fachowości systemu:
  - zaangażowanie ekspertów z danej dziedziny oraz programistów z komórek danego rodzaju sił zbrojnych;
  - zapewnienie zrozumiałego i przejrzystego interfejsu systemowego;
  - wykorzystanie wielu dziedzin nauki i wielu sposobów pozyskiwania i przetwarzania wiedzy;
  - określenie zasad testowania systemu;
  - określenie sposobów weryfikacji systemu podczas jego pracy, · określenie sposobu szkoleń systemowych;
  - przydzielenie komórki (zespołu) projektantów systemu do pracy w nowym środowisku wraz z docelową obsługą;
  - rzetelna dokumentacja faz projektowych systemu;
  - prowadzenie ewidencji błędów systemu w czasie jego pracy;
- stworzenie systemu o dużej niezawodności :
  - zabezpieczenie systemu przed zniszczeniem fizycznym (pożarem, trzęsieniem ziemi);
  - zabezpieczenie systemu przed włamaniem programowym;

- zminimalizowanie ilości błędów;
- stworzenie systemu z redundancją najważniejszych modułów;
- stworzenie systemu spójnego, bez nadmiarowych i zbędnych elementów opóźniających działanie;
- opracowanie procedur postępowania w przypadku upadku systemu;
- zapewnienie ochrony programowej systemu (hasła, kody, prawa dostępu);
- zapewnienie bezpieczeństwa przesyłanej po sieci informacji;

– umożliwienie działania systemu w czasie rzeczywistym :

- opracowanie architektury serwerów sterujących systemem;
- wykorzystanie architektur równoległych;
- zapewnienie mechanizmów komunikacji sieci lokalnych;
- wykorzystanie urządzeń peryferyjnych (sensorów itp.) wraz z modułami komunikującymi te urządzenia z sieciami.

Systemy ekspertowe wspomagania decyzji, a do tej klasy należy system ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego, są uznawane za najtrudniejsze w realizacji, dlatego też przy ich tworzeniu należy wykorzystywać dostępne metodyki, w zakresie ich konstrukcji :

- funkcji systemu (modelowanie funkcji i diagramów funkcji);
- przepływów danych (modele łączące funkcje i obiekty);
- obiektów istotnych występujących w systemie (modelowanie obiektów czyli encji oraz ich atrybutów i połączeń między nimi);
- wywoływanych zdarzeń - najważniejszy moment przy projektowaniu systemu czasu rzeczywistego;
- modelowanie modułów i procedur.

W celu zapewnienia tego, że system jest dokładny i rzetelnie wykonuje swoje funkcje, należy angażować ekspertów z danych dziedzin nauki (do wizualizacji ekspertów zajmujących się grafiką wirtualną, do tworzenia baz wiedzy inżynierów wiedzy i projektantów baz danych itd.), a także ekspertów z danej dziedziny wiedzy wojskowej, którą automatyzuje się. Jest to najważniejszy czynnik podczas tworzenia nowego systemu ekspertowego na potrzeby zespołu autorskiego. Ważnym elementem systemu jest również interfejs graficzny. Powinien on zapewniać:

- wizualizację sytuacji z pola walki (przez wizualizację rozumie się nie tylko wrysowywanie elementów, o których wiemy, ale także elementów, które przypuszczalnie występują) itp.;
- możliwość komunikacji głosem (zapewniana w każdym liczącym się systemie wojskowym - komunikacja szczególnie istotna w sytuacji, kiedy określone służby posługują się slangiem np.: systemy eksperckie floty USA rozpoznają slang);
- możliwość zadawania pytań i analizowania decyzji systemu (obecnie element obowiązkowy w każdym systemie wojskowym);
- możliwość cofania decyzji systemu, uzupełniania go wiedzą itp.;
- mechanizm wyjaśniania decyzji przez system ekspercki.

3.9.2. Koncepcja systemu ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego

Projekt systemu ekspertowego powinien być tak realizowany, aby umożliwił tworzenie, przebieg i analizę wyników „dobieranego" przez zespół autorski jako użytkownika modelu działania. Podstawą tego podejścia jest baza wiedzy o modelowanych działaniach zbrojnych oraz innych niż wojna i nie tylko. Baza wiedzy ma zadanie pamiętać modele działań w postaci stosownego kodu. Użytkownik wprowadzając opis sytuacji konfliktowej - uruchamia mechanizm wnioskowania, który powinien dać odpowiedź na pytanie „który z zapamiętanych wzorców walki odpowiada tej sytuacji ?". Ze względu na to, że sytuacja konfliktowa musi być wprowadzona w odpowiedniej formie, to należy przyjąć wstępny model walki. Użytkownik może ustalić ten model konfigurując go poprzez interfejs z wykorzystaniem zasobów bazy wiedzy i informacji z zewnątrz.

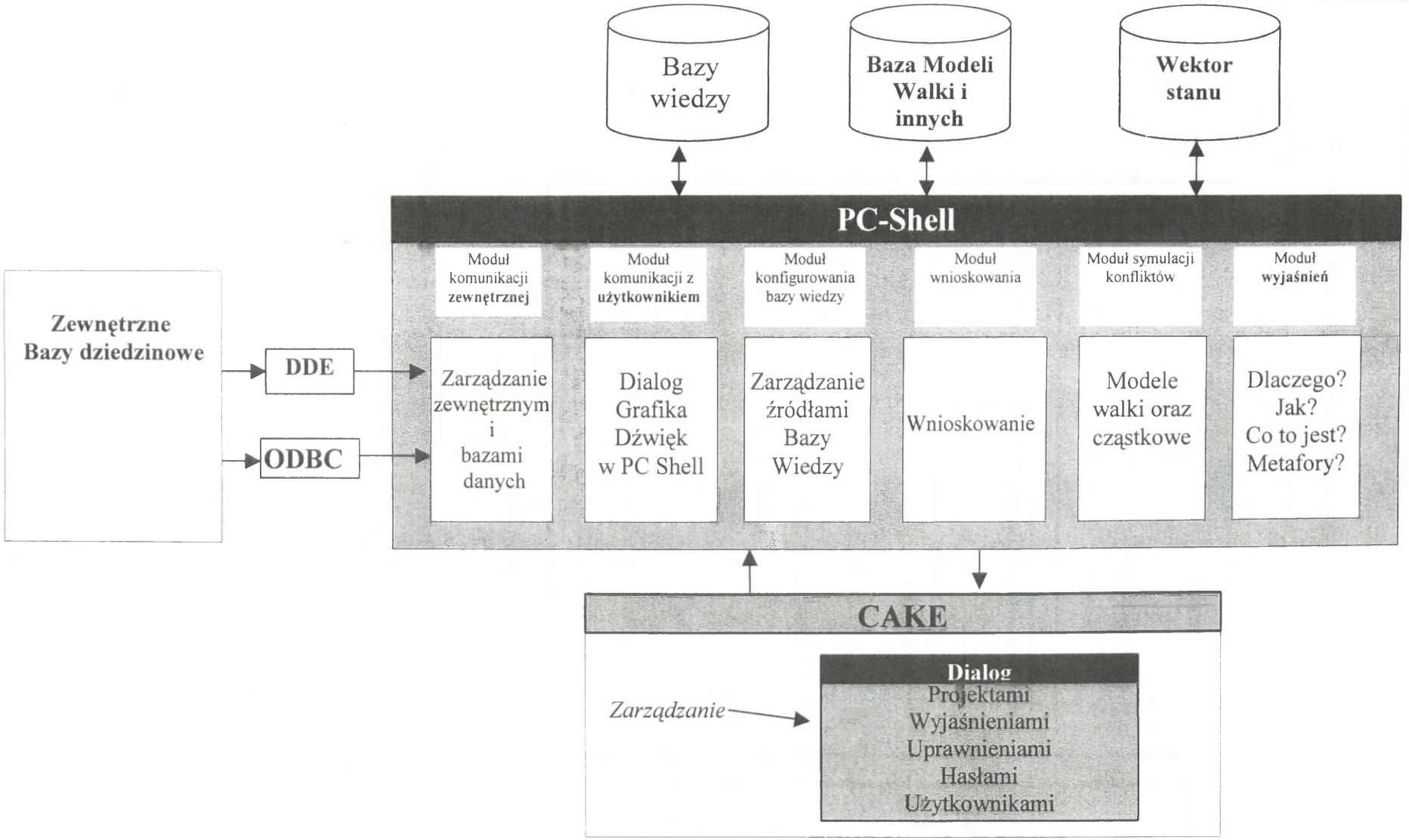
Struktura systemu ekspertowego

Projektowany system ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego do weryfikacji analiz decyzyjnych, zbudowany w środowisku pakietu szkieletowego sztucznej inteligencji Sphinx, mógłby zawierać następujące elementy:

- użytkownik (człowiek) (U);
- zewnętrzna baza danych (ZBD);
- baza wiedzy (BW);
- maszyna wnioskująca (MW);

- interfejs użytkownika wraz z modułem objaśniającym (IU);
- moduł konfiguracji walki (MKK);
- moduł przyjętego do analizy modelu walki (RMK);
- moduł wektora stanu analizy walki (WS);
- moduł komunikacji z innymi systemami (MKS);

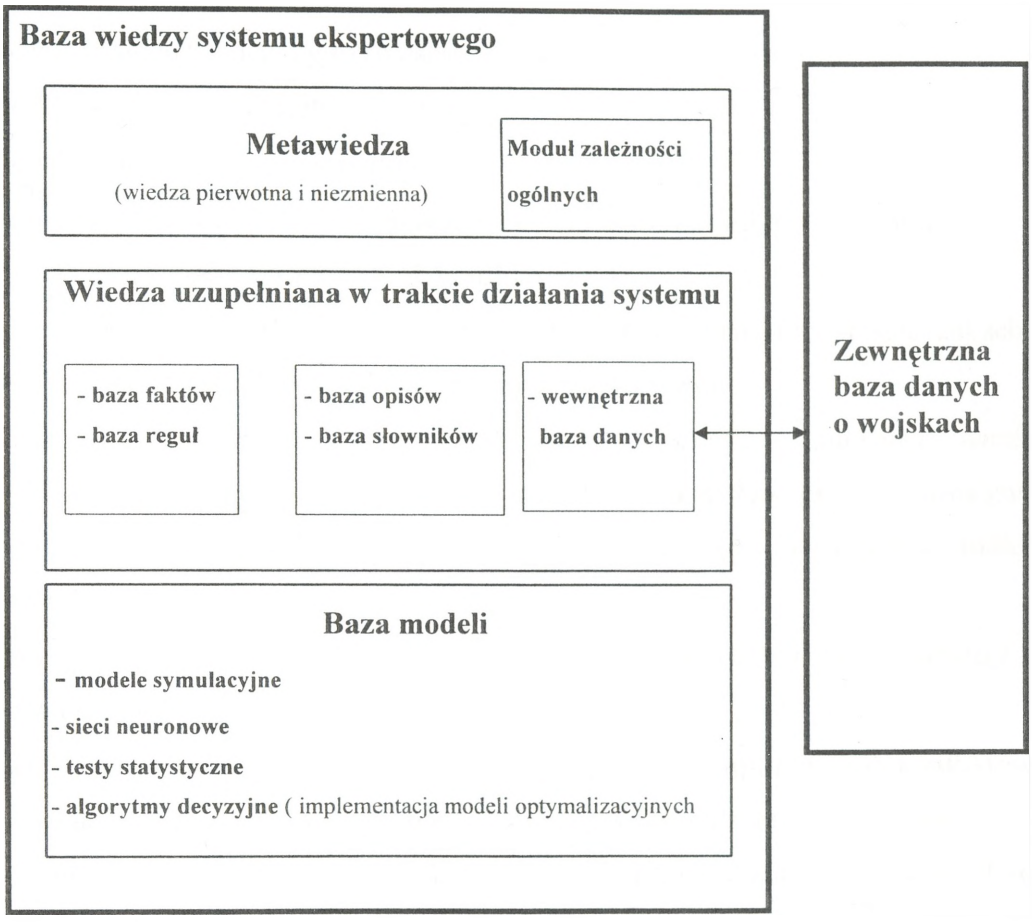
Interakcje między poszczególnymi komponentami systemu zostały przedstawione w postaci schematu na rys.37.



Rys. 37. Struktura funkcjonalna ekspertowego wspomagania zespołu autorskiego w środowisku zintegrowanego pakietu sztucznej inteligencji *Sphinx*.

Struktura bazy wiedzy systemu ekspertowego i jej elementy

Baza wiedzy składa się z wielu komponentów a jej skład zależny jest od metody reprezentacji wiedzy. W proponowanej bazie wiedzy wyróżniamy następujące elementy:



Rys. 38. Wewnętrzna struktura bazy wiedzy

– *moduł metawiedzy* - czyli wiedzy o wiedzy w systemie ekspertowym, która nie powinna podlegać zmianie w trakcie funkcjonowania systemu Jakiekolwiek jej uzupełnienie wiąże się z koniecznością ponownego testowania poprawności działania całego systemu ekspertowego. Można więc powiedzieć, że zmiana metawiedzy powoduje konstrukcję nowego systemu ekspertowego. W projektowanym systemie w skład metawiedzy wchodzą reguły i trójki, które określają sposób dochodzenia do rozwiązań wybranych problemów decyzyjnych.

W skład metawiedzy wchodzą także parametry konfigurujące mechanizm wnioskowania, takie jak:

- ♦ wybór sposobu przeglądania drzew reguł;
  - typ wnioskowania (wstępujące, zstępujące, bezpośrednie);
  - modyfikacje typu wnioskowania;
- ♦ rodzaj parametrów decyzyjnych akceptowanych przez system;
- ♦ sposób wyjaśniania podjętych decyzji;
- ♦ sposób i zakres generacji raportów.

– *baza opisów* - zawierająca ogólne informacje z zakresu teorii konfliktów, definicje podstawowych pojęć, opisy historycznych konfliktów itp.;

– *baza danych* - opisująca w postaci relacji dane podstawowe o potencjalnych uczestnikach konfliktów (typ uczestnika, dane adresowe, parametry ilościowe);

– *baza reguł* - zawierająca opis reguł typu JEŻELI „niepełna wiedza o możliwych strategiach graczy" TO „przyjmij model konfliktu: hipergra"; wprowadzony zestaw reguł stanowi podstawę dla działania maszyny wnioskującej, ponadto jest źródłem dodatkowych faktów;

– *baza faktów* - wszystkie fakty zbierane w systemie i uzyskiwane w drodze analizy są przechowywane w bazie faktów;

– *baza modeli* - zawierająca wszystkie możliwe wzorce modeli konfliktów (gry konfliktowe z zerową sumą wpłat, z niezerową sumą wpłat, gry różniczkowe, stochastyczne, z wyborem momentu działania, koalicyjne, kooperacyjne itd.), testy statystyczne dla potrzeb badania zależności statystycznych, algorytmy decyzyjne, modele walki; wśród modeli zasługujących na szczególną uwagę znajduje się model symulacyjny konfliktu, który ze względu na możliwość oddziaływania na bazę wiedzy powinien być traktowany specjalnie, gdyż może dostarczać wiedzę o przypuszczalnych zachowaniach stron konfliktu;

– *baza słowników* - zawierająca określenia i sformułowania z zakresu teorii konfliktów.

Reprezentacja wiedzy i metody jej gromadzenia

Najczęściej spotykana i wykorzystywana metoda reprezentacji wiedzy, to regułowa reprezentacja wiedzy, której pewną odmianą jest reprezentacja w postaci drzewa. Każda gałąź rozpoczynająca się w korzeniu drzewa stanowi osobną regułę.

Dla potrzeb ekspertowego systemu wspomagania zespołu autorskiego, zaleca się stosować zarówno regułową reprezentacją wiedzy jak też ramową reprezentację, gdzie

modele walki mogą być opisane w postaci wzorcowych ram, w których szczeliny reprezentują cechy, atrybuty modelu (np. pojedyncze wartości, reguły, trójki, inne ramy, wektory preferencji, liczność zbioru sytuacji itd.), a model przyjęty do realizacji jako wystąpienie ramy (realizacja). Reguły typu **JEŻELI** ... **TO** ... mogą być wykorzystywane w procesie identyfikacji w fazach przejściowych do ustalania faktów.

Bazy wiedzy dla potrzeb ekspertowego systemu wspomagania zespołu autorskiego tworzyć można przy zastosowaniu mechanizmów pakietu sztucznej inteligencji ***Sphinx***.

Metoda akwizycji (pozyskiwania) wiedzy.

W literaturze przedmiotu ze względu na czynniki progresywne zaleca się, aby wiedza w bazie wiedzy była zmieniana w trakcie działania systemu. Wiedza taka, to przede wszystkim zbiór danych o konflikcie, jego uczestnikach ich strategiach i możliwych preferencjach, może być modyfikowana na dwa sposoby:

- zmian dokonuje się w bazach danych (wiedzy) systemu ekspertowego automatycznie;
- zmiany wprowadzane są przez użytkowników systemu ekspertowego.

Pierwsza metoda jest bardzo wiąże się z koniecznością utworzenia mechanizmu uczenia systemu ekspertowego przez analogie, który źle zaprojektowany prowadzi do poważnych błędów w trakcie działania systemu. Drugi mechanizm jest łatwy w konstrukcji, ale powoduje konieczność czasochłonnych korekt baz danych. W niniejszym projekcie (koncepcji) systemu ekspertowego zaleca się stosować drugi typ zmiany wiedzy w trakcie działania systemu.

Maszyna wnioskująca

Do jej zadań należy :

- identyfikacja modelu walki odpowiadającemu rozpatrywanej sytuacji taktycznej;
- identyfikacja zbioru sytuacji występujących w walce i redukcja sytuacji niedopuszczalnych (nieracjonalnych) z punktu widzenia preferencji stron konfliktu;
- oszacowanie korelacji między czynnikami opisującymi stan walki i redukcja zbioru czynników;
- ustalenie stopnia niepewności w rozważanej sytuacji konfliktowej, będącego jednocześnie miarą ryzyka proponowanych rozwiązań;
- dobór kryteriów stabilności w walce(opisujących różne typy stanów równowagi).

Interfejs użytkownika i moduł objaśniający

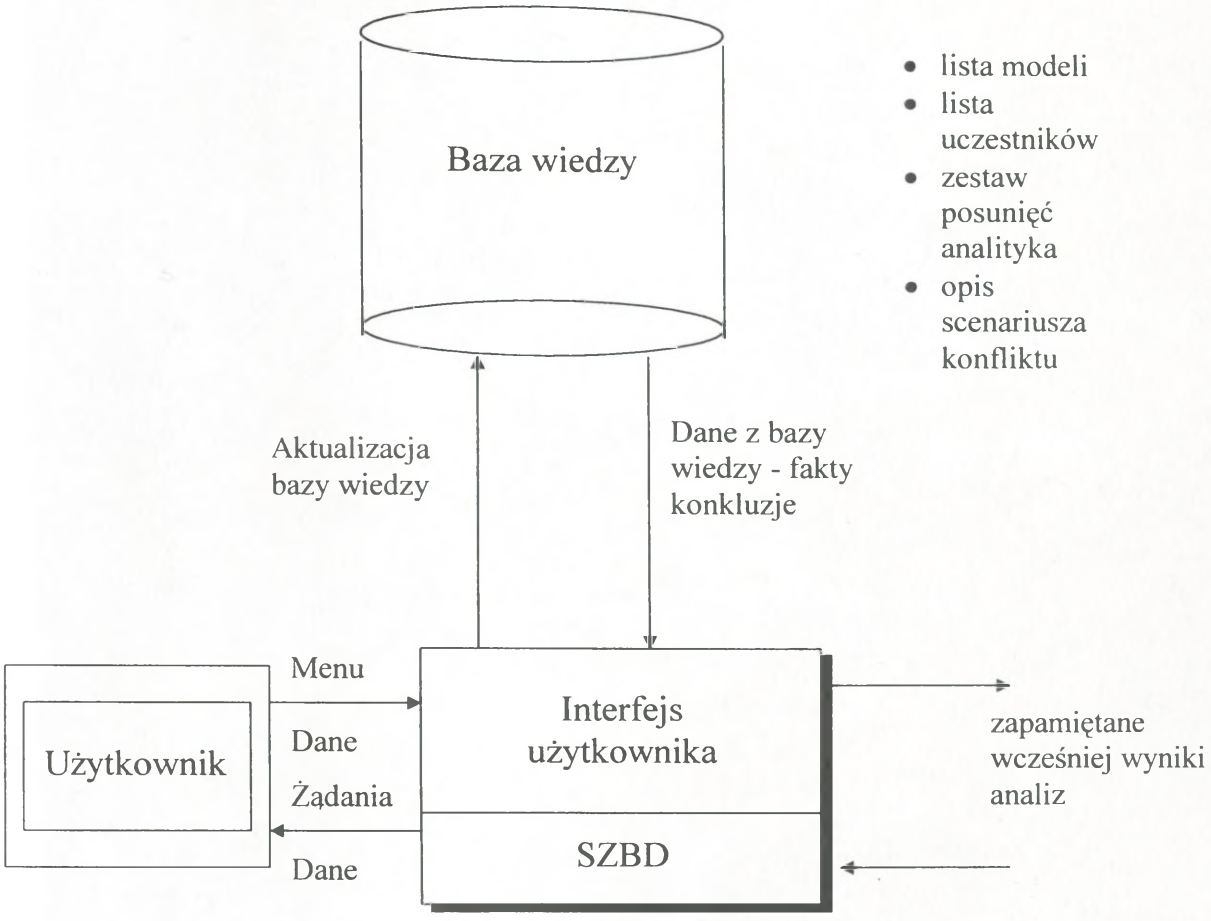
Ważną częścią systemu ekspertowego są moduły komunikacji z użytkownikiem. Nie jest to tylko jeden moduł przedstawiający sytuację w formie tekstowej, czy graficznej. Jest to pakiet modułów zapewniających w większości systemów nowoczesnych także komunikację głosową. Tego typu komunikacja jest niezbędna ze względu na oszczędności czasowe jakie wprowadza. Stosuje się ją powszechnie we wszystkich systemach ekspertowych działających na potrzeby np. systemów szybkiego reagowania. Oprócz tego najbardziej zaawansowanego sposobu komunikacji systemu z użytkownikiem, istnieją jeszcze następujące inne interfejsy udostępniania informacji użytkownikowi:

- tekstowy (w postaci drukowanych raportów; nie występuje nigdy sam, ze względu na swoją małą przejrzystość);
- graficzny (małoformatowy i wielkoformatowy);
- głosowo-graficzny.

Zadaniem interfejsu komunikacji z użytkownikiem jest przede wszystkim konieczność jasnego i przejrzystego udostępniania znanej informacji i podjętych decyzji a ponadto i przede wszystkim:

- wprowadzanie i konfigurowanie konfliktu w postaci opisu za pomocą specjalizowanego edytora z rozbudowanym menu, oknami dialogowymi, paletami obiektów graficznych reprezentujących poszczególne elementy sytuacji konfliktowej;
- uruchamianie procesu analizy z wykorzystaniem narzędzi zapisanych w bazie modeli (w ramach bazy wiedzy), wywoływanych za pomocą systemu menu;
- sterowanie przebiegiem analizy z możliwością pracy interaktywnej poprzez system zapytań;
- uruchamianie testów statystycznych do analizy uzyskiwanych w procesie analizy danych;
- prezentacja wyników analizy w różnych formach - wykresy, tabele, zestawienia, raporty.

Możliwy diagram przepływu danych jest przedstawiony na rys.37.



Rys.39. Przepływ danych w interfejsie użytkownika

Moduł konfiguracji walki

Moduł ten zapamiętuje wszelkie informacje wstępne na temat walki, wprowadzane przez użytkownika z wykorzystaniem interfejsu oraz w oparciu o fakty zarejestrowane w bazie wiedzy, w szczególności w relacyjnej bazie danych oraz bazie faktów a ponadto korzysta z bazy opisów, w której mogą znajdować się dane historyczne o uczestnikach walki bądź opisy walki o podobnym charakterze. W ramach konfigurowania walki użytkownik może definiować własne kryteria oceny sytuacji taktycznej (w tym też stron walki) bądź może skorzystać z listy kryteriów zapisanych w bazie modeli. Przewiduje się utworzenie mechanizmu uzupełniania brakujących w opisie walki elementów poprzez system, bez których dalsza analiza byłaby niemożliwa.

Moduł objaśniający ma za zadanie informować na żądania użytkownika o realizacji wnioskowania z podaniem szeregu konkluzji.

Moduł realizowanego modelu walki.

W wyniku uruchomiania mechanizmu wnioskowania przeprowadzana jest w oparciu o moduł konfiguracji walki identyfikacja modelu walki. W rezultacie w module realizowanego modelu walki pojawia się realizacja modelu walki w oparciu o wzorzec modelu zapisany w bazie modeli (bazy wiedzy). Na tym tzw. wykonawczym modelu użytkownik dokonuje analizę decyzyjną. W przedstawionej koncepcji ekspertowego systemu zespołu autorskiego opracowany może być również mechanizm, który pozwala na rekonfigurację modelu walki w wyniku kolejnych etapów analizy poprzez np. zmianę preferencji uczestników walki, rozszerzenie bądź redukcję dopuszczalnych sytuacji (czyli także posunięć poszczególnych stron walki), rozszerzenie lub zmniejszenie listy uczestników walki np. wprowadzenie organizacji międzynarodowej jako mediatora bądź jako niezależną stronę konfliktu zbrojnego z własnym wektorem preferencji sytuacji w konflikcie. Wskutek rekonfiguracji może pojawić się nowy typ modelu walki, który nie znajduje się w bazie modeli i wtedy po dokonanej analizie będzie zapisany jako nowy, poszerzając tym sposobem wiedzę systemu ekspertowego.

Moduł wektora stanu.

Moduł ten odgrywa ważną rolę w systemie, gdyż „trzymana" jest w nim aktualna informacja o stanie stron walki na ustaloną chwilę oraz stan procesu analizy walki. W przypadku przerwania analizy możliwy jest restart systemu po pewnym czasie od momentu przerwania. Pozwala to na zatrzymanie procesu i wykonanie przez użytkownika dodatkowych operacji potrzebnych mu w dalszym przebiegu analizy,, lecz nie związanych bezpośrednio z daną sytuacją. Moduł ten pozwala po zakończeniu analizy na odtworzenie historii tego procesu, co ma aspekt dydaktyczny i stanowi podstawę mechanizmów programowych, wykorzystywanych do treningu osób występujących w roli decydentów jednej ze stron walki.

Moduł komunikacyjny.

Jest to zestaw narzędzi programowych, umożliwiających połączenie z zewnętrznymi bazami danych o wojskach oraz symulatorem działań bojowych. Moduł ten jest odpowiedzialny za format informacji pobieranych z zewnątrz i po przekształceniu czytelnych

dla systemu ekspertowego. Powinien realizować też funkcję odwrotną. Informacje pobierane z zewnątrz - z serwera bazy danych oraz z symulatora sytuacji konfliktowych a także z sieci stanowi źródło pozyskiwania wiedzy dla systemu ekspertowego, stąd musi być przedstawione w formie czytelnej dla bazy wiedzy. Stanowi także złącze z zewnętrzną bazą danych oraz symulatorem aktywnie „realizującym" przebieg walki i dostarczającym nowych danych a często tez nowej wiedzy w postaci zachowań różnych stron walki.

Podsumowanie

W rozdziale tym przedstawiono propozycję wykorzystania podejścia ekspertowego do wspomagania zespołu autorskiego. Dużą wagę przyłożono do zagadnienia analizy zadań decyzyjnych i możliwości wspomagania procesu ich rozwiązywania. W efekcie proponuje się różne warianty usytuowania systemu ekspertowego wielopoziomowego i rozproszonego (na zadania decyzyjne) w systemie wspomagania zespołu autorskiego. Oczywiście dyskusyjne mogą być przedstawione koncepcje wewnętrznej struktury systemu ekspertowego, ponieważ istotnie zależy to od przyjętych do jego tworzenia narzędzi programowych. Zastosowanie tzw. systemów powłokowych lub szkieletowych (w tym system *Spnix*) narzuca pewien standard systemu ekspertowego oraz metod reprezentacji wiedzy a także mechanizmów wnioskowania. Stosowanie pewnych rozwiązań gotowych (np. systemy szkieletowe, gotowe aplikacje, itp.) obok niewątpliwych zalet posiada zwykle tę wadę, że wprowadza szereg ograniczeń co do szczegółowych rozwiązań. Jednak zbudowanie tego typu systemu w środowisku języków programowania ADA czy PROLOG wydaje się mocno złożone jak potencjał projektowy funkcjonujący w AON.

Po przeprowadzeniu szczegółowej analizy dostępnej w SZ RP zawartości bazy danych o wojskach, niestety nie jest możliwe rozwiązanie wielu problemów decyzyjnych ze względu na brak, bądź fragmentaryczność danych. Należy rozważyć modyfikację bazy informacyjnej dla potrzeb wspomagania ćwiczeń typu CAX, a ponadto zbudować mechanizmy uzupełniania wiedzy w bazie wiedzy w oparciu o bazę danych i zarysowane metody pozyskiwania wiedzy z baz danych, aby proponowane ekspertyzy były w pełni przydatne oraz poddawały się weryfikacji.

Naturalnie w wielu krajach NATO doświadczenia w wykorzystaniu systemów ekspertowych do wspomagania dowodzenia są już niemałe. W latach osiemdziesiątych nastąpił istotny postęp w wykorzystaniu prezentowanego podejścia do wspomagania dowodzenia lub kierowania ogniem. Można tu podać jako przykład system BATTLE

tworzony do wspomagania planowania ognia artylerii, pocisków ziemia-ziemia, manewrów i ognia śmigłowców i samolotów pola walki. Inny znany system to TACPLAN służący do planowania manewrów korpusu i dywizji zmechanizowanych. Zbudowano znacznie więcej systemów ekspertowych wspomagania dowodzenia i nie trzeba nikogo przekonywać o konieczności budowania tego typu systemów, ale należy mieć na względzie trudności z jakimi zetknęli się projektanci wymienionych i nie wymienionych systemów. Otóż podkreśla się trudności techniczne i architektoniczne w następujących elementach:

- interfejs użytkownika (konieczność dostosowania interfejsu do bardzo trudnych warunków pracy dowódców);
- bezpieczeństwo systemów;
- zarządzanie bazami danych;
- interoperacyjność (współpraca różnych aplikacji i środowisk);
- praca w sieciach (obciążenia i bezpieczeństwo);
- zakłócenia radioelektroniczne;
- duży poziom błędów;
- problemy pielęgnacji systemów;
- niezawodność;
- koszt.

Reasumując, należy wziąć pod uwagę wzmiankowane trudności, jednakże ze względu na stojące przed naszą armią zadania osiągania interoperacyjności z armiami sojuszniczymi oraz wynikającą z międzynarodowych ustaleń konieczność utrzymania narodowego systemu obrony należy przedsięwziąć czynności zmierzające do budowy ekspertowych systemów rozwiązujących przynajmniej wybrane problemy cząstkowe nie tylko na potrzeby zespołu autorskiego.

ZAKOŃCZENIE

Przedstawione opracowanie pt. **Model Informatycznego Wspomagania Zespołu Autorskiego Ćwiczeń Dowódczo - Sztabowych w AON** jest realizacją czwartego etapu prac i dotyczy koncepcji zastosowania "technologii Informatycznych" we wspomaganiu prac zespołu autorskiego ćwiczeń dowódczo-sztabowych realizowanych w AON.

Techniki informacyjne pojawiły się w organizacjach (instytucjach) przed blisko półwieczem. Jednak ich możliwości od tego czasu nieporównywalnie wzrosły, a filozofia ich wykorzystania radykalnie zmieniła się. Wzrost ten umożliwił zwiększenie ilości i szybkości przetwarzania oraz przesyłania danych oraz jakość procesów przetwarzania. Skuteczne i efektywne wykorzystanie technologii informacyjnych wymaga dostrzegania jej roli jako narzędzia zmiany organizacyjnej przystosowującej organizację do zmieniającego się otoczenia. Właśnie wzrastające możliwości współczesnych technologii informacyjnych (oferty licznych systemów informacyjnych) - znane członkom zespołu badawczego, zainspirowały zespół do przeprowadzenia wnikliwej analizy potrzeby i zasadności ich zastosowania w AON. Z drugiej strony - konieczność przygotowania co rocznych ćwiczeń dowódczo - sztabowych oraz praca w zespole autorskim ćwiczenia - wyzwoliły możliwości precyzacji oczekiwań członków zespołu autorskiego i ich potrzeb informacyjnych.

Opracowanie zawiera syntezę prac badawczych przeprowadzonych przez zespół badawczy nad zastosowaniem współczesnych technologii informacyjnych wspomagających pracę zespołu autorskiego przygotowującego ćwiczenia dowódczo - sztabowe typu CAX w AON.

W opracowaniu przedstawiona została koncepcja wspomagania zespołu autorskiego zorganizowana w następujących procesach:

- zarządzania pracą członków zespołu autorskiego (wspólna praca grupowa, wideokonferencje);
- automatyzacją procesu wytwarzania dokumentów (tworzenia zasobów informacyjnych i ich zarządzaniem) oraz
- wsparciem informacyjnym merytorycznych prac zespołu (zasoby informacyjne Intranetu, systemy GIS-owe, systemy symulacyjne walki, systemy ekspertowe).

Niniejsze opracowanie nie precyzuje i nie pretenduje do formułowania ostatecznych rozstrzygnięć w odniesieniu do szczegółowych rozwiązań związanych z informatycznym wspomaganiem zespołu autorskiego. Przedstawione technologie informatyczne i opinie należy traktować jedynie, jako ukierunkowanie (wskazanie priorytetów) dalszej działalności

analityczo–planistyczo-realizacyjnej. Określenie szczegółowych propozycji rozwiązań powinno być przedmiotem dalszych prac badawczych oraz specjalistycznych, realizowanych przez powołane w tym celu zespoły.

BIBLIOGRAFIA

1. Ćwiczenia szczebla operacyjno - taktycznego w systemie szkolenia SZ wybranych państw NATO (studium), Szt. Gen. WP, W-wa 1997
2. Metodyka kształcenia w AON, AON, 1995
3. Hauzer W., Ćwiczenia szczebla operacyjno - taktycznego w systemie szkolenia SZ wybranych państw NATO, Warszawa, SG WP 1997
4. Instrukcja o przygotowaniu i prowadzeniu ćwiczeń z dowództwami i sztabami w SZ RP, SG WP 1448/95
5. Knetki J. Wpływ procedur dowodzenia według standardów NAO na metodykę przygotowania i prowadzenia ćwiczeń dowódczo - sztabowych w AON - rozprawa doktorska, AON, 1998r.
6. Knetki J. Dwustronne, jednoszczeblowe ćwiczenie dowódczo - sztabowe nr 143 "Czerwiec'99" - Działania operacyjne korpusu, AON, 1999\
7. P. Sienkiewicz, Analiza systemowa. Podstawy i zastosowania, Wyd. Bellona, 1994
8. St. Wrycza, Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia, PWN, 1999,
9. J. Kisielnicki, H. Sroka, Systemy informacyjne biznesu. Metody projektowania i wdrażania systemów, Wyd. Placet, 1999
10. Chudy M., Nowicki T., Najgebauer A., Mielczarek K. - Projektowanie koncepcyjne systemu informatycznego wspomagania analiz decyzyjnych w sytuacjach konfliktowych dla potrzeb kierowania obronnością państwa. Praca TEORIA II. Teoria konfliktów zbrojnych. AON WAT Warszawa 1996.
11. Piotr Sienkiewicz, Tadeusz Nowicki, Andrzej Najgebauer – „Metodyka projektowania eksperckiego systemu informatycznego wspomagania analiz decyzyjnych w sytuacjach konfliktowych" Praca TEORIA II. Teoria konfliktów zbrojnych. AON, WAT Warszawa 1997.
12. Jałowicki M., Kręcikij J., Łukaszewicz Z.,. Urbanowicz J. - Model formalny procesu wspomagania planowania i podejmowania decyzji w systemie dowodzenia wojskami. WAT, Warszawa 1997.
13. Zbigniew Świątnicki, Wojskowe systemy eksperckie, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1995.
14. Jan Mulawka, Systemy ekspertowe, Wydawnictwo Naukowo -Techniczne, Warszawa 1996.

15. Kulikowski, Wspomaganie decyzji, Systemy eksperckie, Materiały z konferencji, Polska Akademia Nauk, Warszawa 1995.
16. Liderman, Miernictwo i diagnostyka systemów komputerowych. Elementy systemów eksperckich, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1992.
17. Świątnicki, R. Wantoch-Rekowski, Systemy ekspertowe, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1995.
18. L. Raczyński, Istota i funkcjonowanie systemów eksperckich, Praca studyjna, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1997.
19. Barker D. "Analyzing Financial Health: Integrating Neural Networks and Expert Systems", PC AI May/June 1990
20. Bielecki W.T. "DSS MANAGER: Turning Business Simulation into a Decision Support System", The Journal of Management Development, vol 12, 3/93.
21. Keen P.G. and Scott Morton M.S. "Decision Support Systems. An Organizational Perspective", Reading MA, Addison-Wesley 1978
22. Kisielnicki J. "Informatyczna infrastruktura zarządzania", PWN 1993
23. Klein M. and Methlie L.B., "Expert Systems. A Decision Support Approach with Applications in Management and Finance", Addison-Wesley Publishing Company 1992
24. Naylor T.H., "Decision Support Systems or whatever happened to MIS?", Interface 12/82
25. Mockler R.J. and Dologite D.G. "Knowledge-Based Systems. An Introduction to Expert Systems", Macmillan Publishing Company 1992
26. Radzikowski W., "Komputerowe systemy wspomagania decyzji", PWE 1990
27. Radzikowski W., "Badania operacyjne w zarządzaniu", Wydawnictwa UW, 1994
28. Jaszkiewicz A., Inżynieria oprogramowania, Helion,1997
29. Sprague R.H. and Carlson E.D. "Building Effective Decision Support Systems", Englewood Cliffs NJ, Prentice Hall 1982
30. Sprague R.H. and Watson H. "Decision Support Systems", Englewood Cliffs NJ, Prentice Hall 1989
31. Turban E. "Decision Support and Expert Systems. Management Support Systems", Macmillan Publishing Company 1990

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 68682
Akademii Obrony Narodowej