



Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A

1

2

3

4

5

6

M

8

9

10

11

12

13

14

15

B

17

18

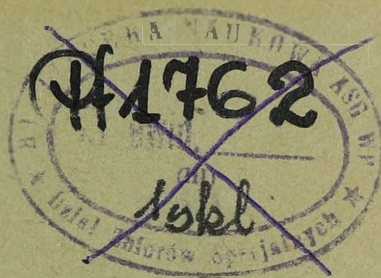
19

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

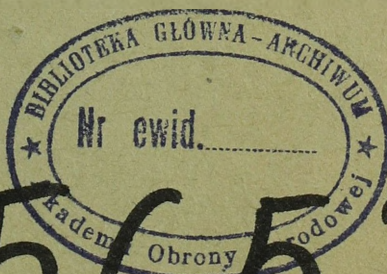
JAWNE

POUFNE

Egz. nr 1



**ROZPOZNANIE I WYPRACOWANIE OGÓLNEJ KONCEPCJI
ROZWIĄZANIA MODELU WALKI WOJSK LĄDOWYCH
KRYPTONIM MODEL 3**



55652

WARSZAWA

PAŹDZIERNIK

1984

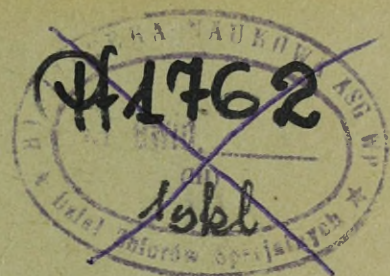
37
38



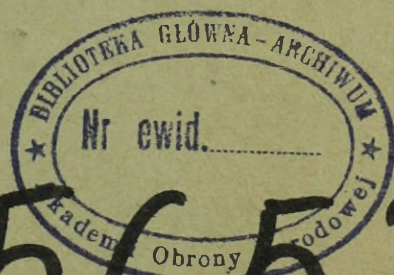
JAWNE

POUFNE

Egz. nr1

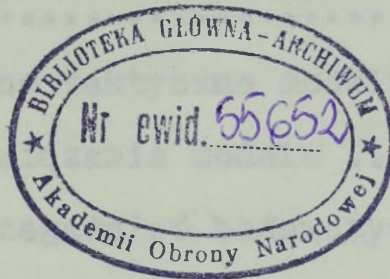


**ROZPOZNANIE I WYPRACOWANIE OGÓLNEJ KONCEPCJI
ROZWIĄZANIA MODELU WALKI WOJSK LĄDOWYCH
KRYPTONIM MODEL 3**



55652

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI OGÓLNEJ
INSTYTUT BADAŃ STRATEGICZNO-OBRONNYCH



JAWNE

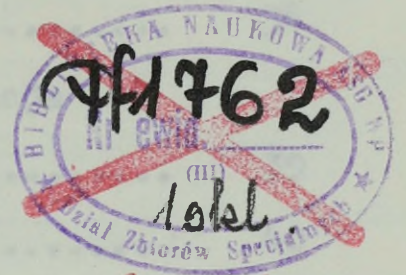
POUFNE

Egz. nr ... 1

ROZPOZNANIE I WYPRACOWANIE
OGÓLNEJ KONCEPCJI ROZWIĄZANIA
MODELU WALKI WOJSK LĄDOWYCH

Kryptonim MODEL 3

Konsultant naukowy
płk prof.dr hab.W.FILAR



Archiwum

wykonał zespół w składzie:

płk dypl. W.WOJCIK
płk doc.dr T.WOJCIK
ppłk dr inż. A.BARCZAK
ppłk mgr inż. T.CHRUSZCZYK
ppłk mgr K. SALAK
ppłk dr R. WRÓBLEWSKI
ppłk dr T. BOGUSZ

*Intelektualna
mu "JAWNE"
27.03.2003*

ppłk dr. Kertou

SPIS TREŚCI

str.

1. Analiza tematu i uzasadnienie konieczności jego rozwiązania	3
2. Ogólne założenia operacyjno taktyczne modelu	11
3. Ogólny opis koncepcji rozwiązania modelu	18
4. Charakterystyka głównych zagadnień badawczych.....	24
5. Oczekiwane efekty wykorzystania modelu	34
6. Ramowy harmonogram prac oraz wstępna kalkulacja kosztów	39
7. Bibliografia	40

1. ANALIZA TEMATU I UZASADNIENIE KONIECZNOŚCI JEGO ROZWIĄZANIA

Współczesne systemy walki należą do systemów wielce złożonych. Obejmują one związki operacyjne, taktyczne, oddziały i pododdziały różnych rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb o różnym składzie i przeznaczeniu. W systemach powyższych mamy do czynienia z dużą liczbą obiektów /elementów/, a także z różną formą i zakresem współdziałania i powiązań między nimi. Są to systemy, w których występują we wzajemnym powiązaniu złożone układy techniczne i zespoły ludzkie, a na ich funkcjonowanie wywierają wpływ czynniki zarówno zewnętrzne /nieprzyjaciel, sąsiedzi, siły i środki wsparcia oraz wzmocnienia, nadrzędne systemy walki - działań bojowych, warunki terenowo-klimatyczne i inne/, jak i wewnętrzne /ilość i jakość uzbrojenia, możliwości bojowe, stan moralno-polityczny, poziom wyszkolenia bojowego, sprawność systemów dowodzenia, rozpoznania i zaopatrywania itp./.

Systemy walki należą do takiej klasy systemów działania, które ulegają wyjątkowo częstym i niekiedy także gwałtownym zmianom. Wprowadzanie bowiem na uzbrojenie wojsk zarówno jakościowo nowych środków walki, jak i doskonalenie już wykorzystywanych, a także stosowanie nowoczesnych metod i technicznych środków dowodzenia /zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania ogniem/, wywołuje istotne zmiany w ich strukturze organizacyjnej i technicznej oraz w zasadach prowadzenia walki i operacji, sposobach użycia i współdziałania różnych rodzajów wojsk, służb i środków walki. Dla współczesnych systemów walki charakterystyczne jest również to, że zarówno warunki, jak i przyszłe pole walki /szeroko rozumiane otoczenie/ w jakich mogą one być wykorzystane, ulegają także istotnym zmianom. Wyrazem tych zmian jest z jednej strony postępująca urbanizacja przyszłych teatrów działań wojennych, z drugiej

zaś taki zakres prac i przedsięwzięć wykonywanych w ramach operacyjnego ich przygotowania, który nigdy nie miał miejsca w przeszłości. Dlatego też biorąc powyższe pod uwagę należy stwierdzić, że utrzymanie systemów walki w stanie gotowości bojowej adekwatnym do stopnia zagrożenia potencjalnego nieprzyjaciela i szeroko rozumianych warunków i zmian zachodzących na współczesnym polu walki, jest ciągle naczelnym zadaniem wszystkich ogniw kierowania i dowodzenia sił zbrojnych.

Utrzymanie systemów walki w wysokim stanie gotowości bojowej stwarza potrzebę ciągłego ich doskonalenia oraz prowadzenia wszechstronnych badań w celu zarówno poznania możliwych sposobów ich funkcjonowania jak i wszystkich istotnych warunków i czynników wpływających na przebieg i skuteczność działań bojowych. Celem prowadzonych badań jest także wypracowanie metod oceny systemów walki, a w szczególności ich mocy niszczącej, szybkości działania /czasów reakcji/, struktury organizacyjnej, technicznej, ugrupowania bojowego, funkcjonalnej, informacyjnej, decyzyjnej i zadaniowej oraz metod prognozowania przebiegu działań bojowych, a także metod wspomagających proces podejmowania decyzji w kierunku jego optymalizacji, co w konsekwencji umożliwi poznanie praw wojny i walki zbrojnej oraz formułowanie zasad sztuki wojennej, zasad walki, dowodzenia i użycia sił oraz środków walki. Badania systemów walki prowadzone są ponadto w celu formułowania nowych założeń teoretycznych w nauce wojennej oraz weryfikowania już istniejących.

Badania systemów działania prowadzone mogą być zarówno na systemie rzeczywistym, jak i w oparciu o jego model. W przypadku jednak systemów walki /działań bojowych/, ze względu na ich specyfikę - badania prowadzone na systemie rzeczywistym będą praktycznie niemożliwe, a jeżeli możliwość taka zaistnieje to będą one

miały ograniczony i fragmentaryczny charakter. W warunkach pokojowych bowiem nie istnieje możliwość niejako "uruchomienia" systemów walki /przeprowadzenia rzeczywistych działań bojowych/ z zachowaniem pełnych realiów współczesnego pola walki. Przyczyną takiego stanu rzeczy są przede wszystkim względy natury humanitarnej oraz ograniczenia o charakterze ekonomiczno-terytorialnym. Jest rzeczą oczywistą, że brak możliwości przeprowadzenia badań na systemie rzeczywistym znacznie komplikuje analizę procesów walki i rozwiązanie problemów związanych z oceną efektywności i prognozowaniem przebiegu działań bojowych. Jedynym bowiem w tej sytuacji źródłem informacji o zjawiskach i procesach pola walki są doświadczenia minionych i współczesnych wojen lokalnych oraz doświadczenia poligonowe, a przede wszystkim ćwiczenia i gry wojenne rozumiane jako określony rodzaj modeli systemów walki /działań bojowych/.

Ćwiczenia i gry wojenne stanowią współcześnie integralny element funkcjonowania sił zbrojnych, spełniając doniosłą rolę w systemie nauki wojennej i praktycznej działalności dowództw i sztabów. Na przestrzeni wieków gry wojenne /terminu tego używano powszechnie do określania zarówno różnego rodzaju ćwiczeń jak i gier współcześnie rozumianych/ przeszły głęboką ewolucję, od gier najprostszych stanowiących swoistego rodzaju formę "wojennej zabawy", poprzez różnego rodzaju odmiany wojennych szachów i gier sztywnych, do gier swobodnych tzn. takich, które w szerszym zakresie umożliwiały odwzorowanie elementów, zjawisk i procesów pola walki. Szczególnie intensywny rozwój gier wojennych odnotowujemy na przestrzeni ostatniego stulecia. W wykorzystywanych wówczas grach wojennych odwzorowywano wszystkie rodzaje sił zbrojnych i wojsk oraz wszystkie rodzaje i formy działań bojowych, a często także uwzględniano w nich w szerokim zakresie problemy o charakterze

politycznym. Stosowane wtedy ćwiczenia i gry wojenne przeznaczone były głównie do wypracowania zamiarów i koncepcji przyszłych bitew i operacji oraz do oceny skutków przewidywanych działań. W miarę jednak postępującej złożoności systemów walki i warunków prowadzenia działań bojowych, gry wojenne coraz częściej nie odpowiadały potrzebom nauki wojennej i praktycznej działalności dowództw i sztabów. Taki stan rzeczy spowodowany był głównie w wyniku pojawiających się barier metodologicznych i brakiem umiejętności praktycznych w zakresie opracowywania gier wojennych, a w szczególności odwzorowywania zjawisk, elementów i procesów walki, adekwatnych do stopnia złożoności współczesnych im systemów działań bojowych. Przyjmowane bowiem w procesie opracowywania gier założenia miały bardzo często charakter subiektywny i były głównie wynikiem logicznego myślenia, intuicji i nagromadzonego doświadczenia, co przy wzrastającej złożoności systemów walki i braku możliwości stosowania metod precyzyjnych np. modelowania matematycznego, nie zawsze zapewniało pożądaną użyteczność opracowanej gry. Podkreślić należy również, że opracowywane wówczas gry były w zasadzie jednorazowego użytku. Powtórnie bowiem gra mogła być wykorzystana przede wszystkim do zrekonstruowania /odtworzenia/, czy też uzupełnienia uprzednio rozwiązywanych problemów. Czas trwania opracowywanych wówczas gier wojennych, głównie tych o charakterze naukowo-badawczym a w szczególności czas odwzorowania /zasymulowania/ wybranych etapów /faz, epizodów/ działań bojowych był bardzo długi, co nie było bez wpływu na użyteczność gry. Sytuacja taka w zakresie opracowywania i wykorzystania gier wojennych istniała do II wojny światowej. Dopiero bowiem wówczas w wyniku coraz szerszego stosowania innych dyscyplin nauki, a w szczególności matematyki, psychologii,

socjologii oraz rodzącej się wówczas cybernetyki, zarówno do odwzorowania działań bojowych, jak i wspomagania procesu podejmowania decyzji, gry wojenne nabierały w coraz większym stopniu charakteru precyzyjnego narzędzia naukowo-badawczego i dydaktycznego oraz praktycznego narzędzia doskonalenia kadr dowódczo-sztabowych. Szczególnie istotny wpływ na taki charakter przeobrażenia gier wojennych miało wykorzystanie matematyki, a w szczególności modelowania matematycznego, rozwijanych głównie na gruncie teorii badań operacji.

Metody modelowania matematycznego, w odniesieniu zarówno do działań strategicznych, operacyjnych i taktycznych, jak i bojowego wykorzystania elementarnych środków walki wykorzystywane są powszechnie w większości liczących się współcześnie armii świata. Korzyści wynikające ze stosowania metod modelowania matematycznego są dzisiaj oczywiste i powszechnie akceptowane. Wpływają one bowiem na zwiększenie efektywności zarówno kierowania, zarządzania i dowodzenia złożonymi systemami wojskowymi jak i realizowanych programów badawczych. Wykorzystanie metod modelowania matematycznego wywołało ponadto istotne zmiany w świadomości decydentów wielu ogniw funkcjonowania sił zbrojnych. Wyrazem tych zmian jest powszechne dążenie do stosowania precyzyjnych metod opisu, analizy i oceny systemów wojskowych.

W miarę jednak postępującej ciągle złożoności systemów wojskowych, opracowywane modele matematyczne traciły często swój użytkowy charakter. Przyjmowane bowiem w nich uproszczenia, ograniczenia i założenia powodowały, że uzyskiwane w wyniku ich rozwiązania rezultaty nie odpowiadały warunkom funkcjonowania systemu przedmiotowego /rzeczywistego lub hipotetycznego/. Jeżeli natomiast opracowano model matematyczny spełniający te wymagania, to znaczy

taki, w ramach którego ujęto w postaci formalnych reguł i zależności taki obszar zjawisk i procesów, który w przekonaniu projektantów odpowiada złożoności modelowanego systemu, to ze względu jednak na często bardzo pracochłonne przygotowanie danych wejściowych i zbyt długi czas oczekiwania na wyniki modelowania, użyteczność jego miała zwykle charakter ograniczony.

Wydarzeniem, które w sposób istotny wpłynęło na wzrost użyteczności matematycznych modeli walki wykorzystywanych zarówno w ramach gier wojennych, jak i w sposób autonomiczny, było pojawienie się techniki komputerowej. W wyniku zastosowania komputerów możliwe stało się projektowanie i wykorzystanie modeli matematycznych w coraz większym stopniu adekwatnych do wzrastającej złożoności współczesnego pola walki. Wykorzystanie komputerów wpłynęło ponadto na znaczne skrócenie czasu oczekiwania na wyniki modelowania, co w większości przypadków decyduje o praktycznej użyteczności modelu. Dzięki wykorzystaniu komputerów gry wojenne w szerszym zakresie zaczęły nabierać charakteru gier komputerowo wspomaganych i w coraz większym stopniu odpowiadać potrzebom praktyki i nauki wojennej. Współcześnie w większości ćwiczeń i gier wojennych prowadzonych przez armię państw członków Układu Warszawskiego i państw NATO wykorzystuje się komputerowo realizowane matematyczne modele walki przeznaczone dla różnych rodzajów sił zbrojnych oraz wojsk i dla różnych szczebli dowodzenia.

Wykorzystanie techniki komputerowej wpłynęło w sposób zasadniczy na wzrost efektywności projektowania jak i na zwiększenie użyteczności matematycznych modeli walki. Nie zlikwidowało jednak ciągle istniejących barier i trudności mających najczęściej charakter metodologiczny, a związanych głównie z brakiem teorii i metod umożliwiających poprawne odwzorowanie w modelu takiego

obszaru zjawisk i procesów pola walki, które ze względu na wysoki stopień złożoności trudno poddają się procesowi matematycznej formalizacji, a odwzorowanie których stanowi na obecnym etapie rozwoju systemów wojskowych wymóg efektywnej działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i szkoleniowej wojsk. W tej sytuacji główny wysiłek wielu ośrodków naukowo-badawczych skierowany został na wypracowanie takich metod badania złożonych systemów działania, które likwidowałyby w znacznym stopniu wspomniane luki metodologiczne i odpowiadały potrzebom nauki i praktyki. Metody te znalazły swój syntetyczny wyraz w takich nowo powstałych dyscyplinach, jak teoria systemów, analiza systemowa, a w szczególności symulacja komputerowa. Podkreślić jednak należy, że nie stanowią one metod alternatywnych w stosunku do metod modelowania matematycznego, a są przede wszystkim ich uzupełnieniem oraz nowoczesnym i twórczym rozwinięciem ukierunkowanym na wykorzystanie możliwości techniki komputerowej.

Symulacja komputerowa jako metoda badania złożonych systemów działania różni się w sposób istotny od metod, nazwijmy to, modelowania matematycznego. Istotą jej jest odwzorowanie zdarzeń /procesu zmiany stanów/ mających miejsce w badanym systemie, a nie dążenie do ujęcia w postaci matematycznych zależności zachodzących w systemie zjawisk i procesów, co w przypadku systemów złożonych jest najczęściej niemożliwe. Modele symulacyjne mają ze swej istoty charakter dynamiczny. Dostarczają takich informacji o systemie przedmiotowym, których najczęściej nie można uzyskać z modeli matematycznych. Pozwalają na bieżąco śledzić sposób funkcjonowania systemu, w szerokim zakresie zmian warunków i parametrów go opisujących. Cecha ta nabiera szczególnego znaczenia dla złożonych systemów walki. Przed podjęciem bowiem decyzji o rodzaju i sposobie planowanych do wykonania w systemie zadań bojowych, czy też decyzji

o strukturze organizacyjnej, technicznej, ugrupowania bojowego, itp. istnieje możliwość poprzez wykorzystanie symulacyjnego modelu systemu prześledzenia /zasymulowania/ sposobu jego funkcjonowania dla różnych wariantów decyzji, a w konsekwencji wyboru wariantu najlepszego.

Symulacja komputerowa jest metodą, która znajduje współcześnie szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach praktycznej i twórczej działalności człowieka. O znaczeniu jakie przywiązuje się zarówno do jej rozwoju i doskonalenia oraz praktycznego wykorzystania świadczyć może fakt powołania wielu międzynarodowych i krajowych ośrodków badań symulacyjnych, jak również to, że większość złożonych problemów współczesności takich, jak programy kosmiczne, sieci komputerowe, globalne modele rozwoju, ekologiczne zagrożenie ludzkości, rozwiązywane były z wykorzystaniem modeli symulacyjnych.

Symulacja komputerowa znajduje również szerokie zastosowanie do rozwiązywania złożonych problemów wojskowych. Dotychczasowe doświadczenia z wykorzystania modeli symulacyjnych potwierdzają wysoką ich przydatność do celów dydaktycznych i szkoleniowych oraz do rozwiązywania złożonych problemów naukowo-badawczych.

Wiele uwagi wykorzystaniu symulacji komputerowej do rozwiązywania złożonych problemów funkcjonowania sił zbrojnych przywiązuje kierownictwo MON. Wyrazem tego są między innymi zalecenia sformułowane w Rozkazie Szkoleniowym Ministra Obrony Narodowej na rok 1981/82, a nakazujące między innymi "w większym niż dotychczas zakresie wykorzystanie symulacji komputerowej w celu zwiększenia efektywności dowodzenia wojskami". Realizując wspomniane zalecenia w ASG WP podjęto prace naukowo-badawcze nad zaprojektowaniem symulacyjnych modeli wojny, operacji i walki, a także działań bojowych lotnictwa i wojsk obrony powietrznej. Wynikiem zakończenia prac

przygotowawczych nad jednym z tych modeli, a mianowicie nad symulacyjnym modelem walki - kryptonim MODEL-3 jest niniejsze opracowanie.

Przedstawione opracowanie ma charakter informacyjny i przeznaczone jest zarówno dla członków zespołu koordynującego i projektującego, jak i dla przyszłych użytkowników symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych. W opracowaniu tym sformułowano ogólne założenia operacyjno-taktyczne modelu, przedstawiono ogólną koncepcję jego rozwiązania, określono główne problemy badawcze związane z projektowaniem modelu oraz dokonano oceny przewidywanych kosztów i oczekiwanych efektów. Załącznikiem do niniejszego opracowania jest ramowy harmonogram realizacji prac projektowych.

2. OGÓLNE ZAŁOŻENIA OPERACYJNO-TAKTYCZNE MODELU-3

Dowolny symulacyjny model działań bojowych przedstawia sobą pewną symboliczną abstrakcję skonstruowaną zgodnie z zachodzącymi w rzeczywistym systemie zjawiskami i procesami, lub jak to ma miejsce dla systemów hipotetycznych, opartą na określonych założeniach teoretycznych. Model taki powstaje w wyniku głębokiej analizy modelowanych zjawisk, na drodze symbolicznego /matematycznego i niematematycznego/ opisu. Konstrukcja symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych przewiduje odwzorowanie takiego obszaru zjawisk i procesów oraz zastosowanie w szczególności takiego aparatu matematycznego, a także wykorzystanie takiego zbioru informacji /wejściowych i tych, które na stałe wkomponowane w model/, które pozwolą ze względu na otrzymane wyniki z dostatecznym stopniem przybliżenia sądzić o przebiegu procesów rzeczywistego systemu działań bojowych /SDzB/. Przyjęte ponadto w procesie symulacyjnego modelowania założenia i podstawy teoretyczne odpowiadać powinny założeniom nauki wojennej, zasadom taktyki i sztuki operacyjnej oraz

teorii i metodom dowodzenia. Uwzględniać powinny także obowiązujące zarządzenia i regulaminy, perspektywy rozwoju metod i środków walki, a także co jest nie mniej ważne bazować na doświadczeniu i głębokiej znajomości nieprzyjaciela. Uwzględniając powyższe zalecenia, mających równocześnie charakter metodycznych wskazówek, opracowano ogólne założenia operacyjno-taktyczne modelu.

Przedmiotem symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych będą działania bojowe ogólnowojskowego związku taktycznego /system działań bojowych typu: ogólnowojskowy związek taktyczny/. W modelu odwzorowane powinny być następujące elementy, zjawiska i procesy:

- a/ działania bojowe /rodzaje i formy/ pododdziałów i oddziałów zmechanizowanych i pancernych, WRiArt, WOPL, WInż, lotnictwa operacyjnego i lotnictwa wojsk lądowych;
- b/ procesy rażenia, przegrupowania i zabezpieczenia walki /działań bojowych/;
- c/ skutki użycia BMR i broni konwencjonalnych;
- d/ możliwości taktyczno-techniczne środków walki;
- e/ warunki terenowo-pogodowe;
- f/ treść oraz struktura rozkazów i zarządzeń;
- g/ treść i struktura meldunków napływających z pola walki.

Wszystkie wyżej wymienione elementy dotyczą zarówno wojsk własnych jak i nieprzyjaciela.

Symulacyjny model walki wojsk lądowych powinien posiadać uniwersalny charakter. Uniwersalność ta powinna wyrażać się przede wszystkim w możliwościach wykorzystania modelu do odwzorowania działań bojowych zarówno całego związku taktycznego jak też wybranych pododdziałów i oddziałów poszczególnych rodzajów wojsk wchodzących w skład jego ugrupowania bojowego. Uniwersalny charakter modelu powinien ponadto wyrażać się także w możliwościach zasymulowania wybranych etapów i faz różnego rodzaju działań bojowych.

W celu nadania symulacyjnemu modelowi walki wojsk lądowych takiego właśnie charakteru, a także ze względu na efektywność procesu jego projektowania, opracowany on powinien być w postaci autonomicznych submodeli odwzorowujących działania bojowe pododdziałów i oddziałów poszczególnych rodzajów wojsk. W procesie projektowania modelu należy także zmierzać do odwzorowania w postaci wydzielonych modułów takich procesów jak rażenie, przegrupowanie, zabezpieczenie działań bojowych oraz przekazywanie rozkazów i zarządzeń do pododdziałów i oddziałów, jak i otrzymywanie meldunków z pola walki. Opracowanie modelu w postaci autonomicznych submodeli i modułów znacznie ułatwi oprogramowanie i testowanie modelu.

Koncepcję powiązań wyróżnionych w modelu modułów i submodeli przedstawiono na rys.1.

Wchodzące w skład MODELU-3 submodele odwzorowywać powinny działania bojowe następujących pododdziałów, oddziałów, elementów ugrupowania bojowego, jak i elementarnych środków walki:

a/ submodel działań bojowych pododdziałów ogólnowojskowych

i OPpanc:

- kompanii zmechanizowanej, kompanii czołgów, batalionu zmechanizowanego, batalionu czołgów, pułku /brygady/ zmechanizowanego, pułku /brygady/ czołgów, dywizji zmechanizowanej, dywizji pancerniej, pułkowego, dywizyjnego i armijnego odwodu przeciwpancernego;

b/ submodel działań bojowych pododdziałów WRiArt:

- dywizjonu artylerii, grupy artylerii;

c/ submodel działań bojowych pododdziałów WInż:

- pułkowy, dywizyjny, armijny oddział zaporowy;

d/ submodel działań bojowych WOPL:

- baterii artylerii /rakiet/, dywizjonu, pułku;

e/ submodel działań bojowych lotnictwa operacyjnego i lotnictwa wojsk lądowych:

- pojedynczy samolot /śmigłowiec uzbrojony/, grupa samolotów;

f/ submodel wykonywania uderzeń BMR:

- pojedyncze uderzenie, kilka uderzeń.

Symulacyjny model walki wojsk lądowych powinien posiadać między innymi następujący charakter:

a/ wieloszczeblowy /ze względu na strukturę organizacyjną odwzorowywanych wojsk/;

b/ dwustronny /ze względu na odwzorowanie działań bojowych wojsk własnych i nieprzyjaciela/;

c/ growy /ze względu na charakter funkcjonowania/;

d/ dynamiczny /ze względu na sposób odwzorowania upływu czasu/;

e/ symulacyjny /ze względu na sposób konstrukcji modelu/;

f/ interaktywny /ze względu zarówno na sposób informowania użytkowników jak i wpływania przez nich na przebieg symulowanych działań bojowych/;

g/ dydaktyczny i naukowo-badawczy /ze względu na obszar zastosowań/.

Omawiany model walki przeznaczony powinien być do wykorzystania w procesie dydaktycznym jak i naukowo-badawczym. W każdym z wymienionych obszarów zastosowań umożliwić powinien między innymi:

a/ zastosowania dydaktyczne:

- symulowanie przebiegu działań bojowych dla różnych wariantów decyzji /wybór wariantu najlepszego w danej sytuacji taktyczno-technicznej/;

- dynamiczne wpływanie na przebieg symulowanych działań bojowych;

- aktywizację nauczania /nauczanie wielostronne/;

- wspomaganie procesu opracowywania ćwiczeń /wypracowanie zamiaru i koncepcji /scenariusza/ przebiegu /rozegrania/ działań bojowych/;

Rys. 1. Koncepcja powiązań wyróżnionych w modelu...

	MODUŁ RAZENIA	MODUŁ PRZEGRUPOWANIA	MODUŁ ZABEZPIECZENIA	DZIAŁAN BOJOWYCH
1.	Srodków walki strzelających na wprost	pododdziałków i oddziałów zmechanizowanych oraz pancernych	pododdziałków i oddziałów zmechanizowanych oraz pancernych	<u>AUTONOMICZNE SUBMODELE</u> Działan bojowych pododdziałków ogólnowojskowych, OP panc.
2.	Srodków walki do ognia pośredniego	———— " ———— WR i Art.	———— " ———— WR i Art.	———— " ———— WR i Art.
3.	Minerskich srodków walki	———— " ———— WJnz.	———— " ———— WJnz.	———— " ———— WJnz.
4.	Przeciwlotniczych srodków walki	———— " ———— WOPL	———— " ———— WOPL	———— " ———— WOPL
5.	Lotniczych srodków walki	lotnictwa "operacyjnego i lotnictwa wojsk lądowych.	lotnictwa "operacyjnego i lotnictwa wojsk lądowych.	lotnictwa "operacyjnego i lotnictwa wojsk lądowych.
6.	Broni masowego rażenia	———— " ———— srodków przenoszenia BMR	———— " ———— srodków przenoszenia BMR	wykonywania uderzeń BMR
7.	<u>MODUŁY POMOCNICZE</u> /czytanie danych, aktualizacja informacji, zobrazowanie sytuacji takt.			

b/ zastosowania naukowo-badawcze:

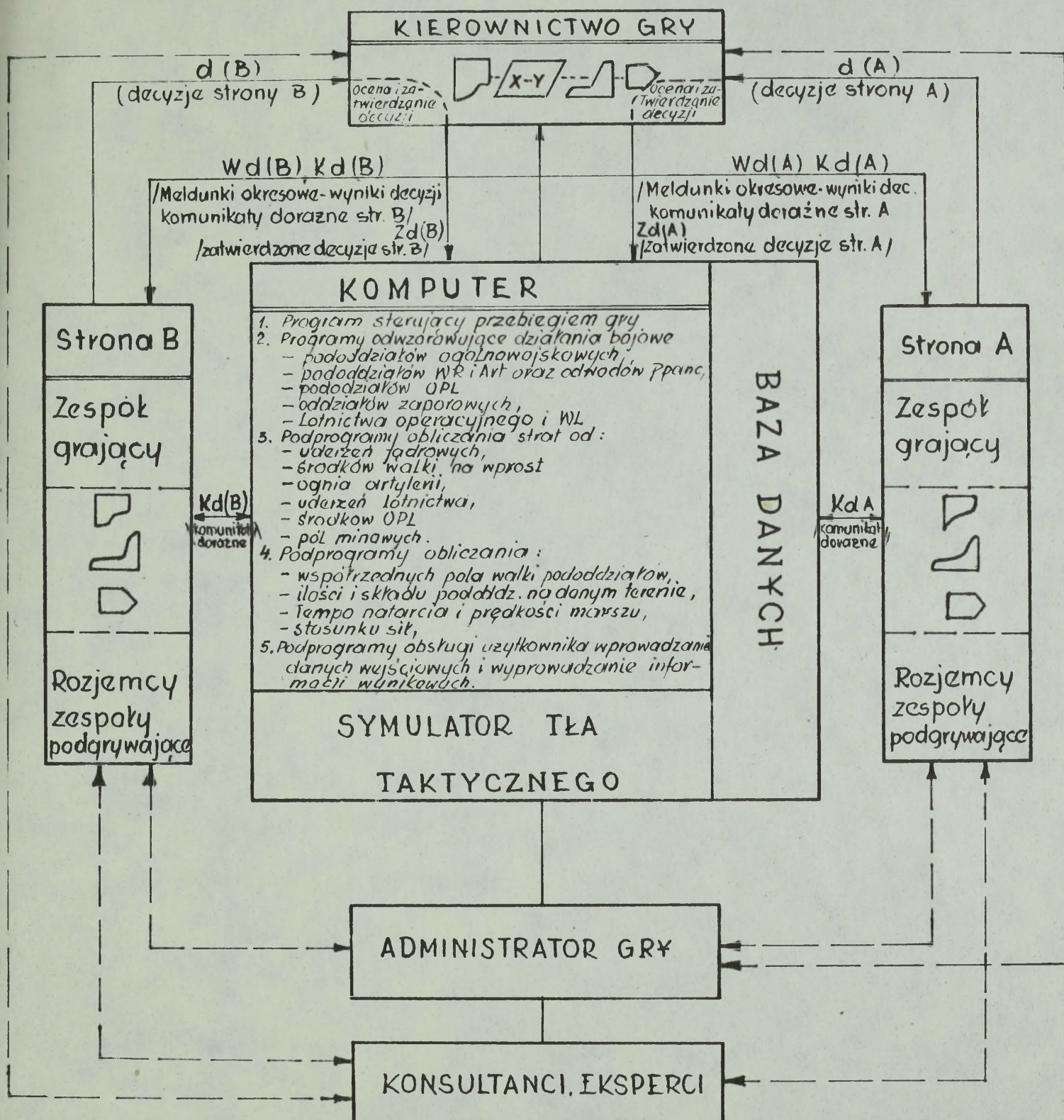
- ocenę wpływu na przebieg i skuteczność działań bojowych między innymi:
 1. struktury organizacyjnej wojsk;
 2. " uzbrojenia " ;
 3. terenu, stosunku sił, skuteczności i czasu ogniowego oddziaływania artylerii i lotnictwa na przebieg działań bojowych pododdziałów ogólnowojskowych;
- prognozowanie przebiegu działań bojowych oraz rozwoju struktury organizacyjnej i uzbrojenia ogólnowojskowego związku taktycznego. /Szczegółowy opis zakładanych efektów wykorzystania modelu w każdym z wymienionych obszarów zastosowań przedstawiono w pkt. 5 niniejszego opracowania/.

Odwzorowywane w symulacyjnym modelu walki wojsk lądowych pododdziały i oddziały opisywane powinny być za pomocą informacji, których treść i struktura wynika bezpośrednio z rozkazów i zarządzeń. Uzyskiwane natomiast w wyniku realizacji modelu informacje wynikowe dotyczyć powinny wszystkich istotnych elementów, zjawisk i procesów symulowanych działań bojowych.

Przedstawione założenia mają charakter bardzo ogólny i ukierunkowane są przede wszystkim na określenie niejako taktycznego tła /granic/ modelu. Szczegółowe natomiast założenia i wymagania sprecyzowane zostaną w zadaniu projektowym.

KONSULTANCI LESPERSI

Rys 2. Ogólna koncepcja funkcjonowania symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych



Rys 2. Ogólna koncepcja funkcjonowania symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych.

3. OGÓLNY OPIS KONCEPCJI ROZWIĄZANIA MODELU

Symulacyjny model walki wojsk lądowych w swojej finalnej postaci stanowić będzie zbiór programów komputerowych funkcjonujących pod kontrolą specjalnego programu zarządzającego. W skład programów komputerowych tworzących symulacyjny model walki, oprócz programów odwzorowujących działania bojowe pododdziałów poszczególnych rodzajów wojsk /zob.pkt 2/, wchodzi także tzw. programy pomocnicze, przeznaczone do zakładania i aktualizacji banku danych, będące również elementem symulatora tła taktycznego oraz programy obsługi użytkownika /wprowadzanie danych wejściowych i wyprowadzanie informacji wynikowych/. Struktura i charakter tych programów określają zarówno istotne cechy modelu jak i jego możliwości. Mając na względzie potrzebę zaprezentowania najważniejszych z nich, celowym wydaje się być przedstawienie koncepcji rozwiązania symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych w konwencji uwzględniającej z jednej strony powiązania informacyjno-funkcjonalne użytkowników modelu oraz charakter zadań i czynności przez nich wykonywanych, z drugiej zaś funkcjonowanie podstawowych elementów modelu. W celu zaprezentowania w miarę pełnego opisu wspomnianej koncepcji, funkcjonowanie modelu przedstawione zostanie dla najbardziej rozwiniętego wariantu jego wykorzystania /wieloszczeblowa struktura organizacyjna wojsk własnych i nieprzyjaciela, symulowanie działań bojowych wszystkich odwzorowywanych w modelu pododdziałów i oddziałów poszczególnych rodzajów wojsk/.

W tak rozwiniętym wariantcie wykorzystania modelu nabierze on charakteru komputerowej gry wojennej - co wynika zresztą bezpośrednio z jednej z podstawowych jego cech, a mianowicie growego charakteru modelu. Dlatego też do opisu koncepcji rozwiązania symulacyjnego modelu walki używać będziemy pojęć właściwych także komputerowym grom wojennym.

Integralną częścią prezentowanego opisu jest przedstawiona na rys.2 ogólna koncepcja funkcjonowania symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych.

W momencie rozpoczęcia symulacyjnego /grupowego/ eksperymentu /po zakończeniu całego kompleksu prac przygotowawczych/ stan poszczególnych elementów i podsystemów funkcjonalnych modelu powinien być następujący:

a/ w pamięci komputera znajdują się między innymi:

- programy sterujące przebiegiem symulacji;
- programy symulacyjne odwzorowujące działania bojowe pododdziałów i oddziałów poszczególnych rodzajów wojsk, zarówno własnych jak i nieprzyjaciela;
- programy pomocnicze odwzorowujące wybrane procesy i zjawiska w polu walki oraz realizujące niezbędne procedury obliczeniowe;
- bank danych o wojskach własnych i nieprzyjaciela /struktura organizacyjna, struktura uzbrojenia, parametry opisujące poszczególne rodzaje i typy środków walki /oraz zbiory pomocnicze;
- informacje o terenie przewidywanych działań bojowych;

b/ w miejscach pracy kierownictwa gry /ćwiczenia/ i administratora modelu, ekspertów, konsultantów, rozjemców, zespołów grających i podgrywających zainstalowano urządzenia komputerowe /terminale, modemy/ zabezpieczające interaktywny charakter funkcjonowania modelu;

c/ w poszczególnych komórkach ćwiczących dowództw i sztabów oraz w zespołach funkcjonalnych przygotowano niezbędną dokumentację tzn. założenia do gry /ćwiczenia/, opis sytuacji wyjściowej, mapy, sformalizowane dokumenty bojowe, instrukcje przygotowania danych wejściowych;

d/ uczestnicy gry /użytkownicy modelu/ zapoznani zostali z dokumentacją grową, a w szczególności z regulaminem i regułami gry /eksperymentu symulacyjnego/ oraz z instrukcjami przygotowania danych wejściowych i wykorzystania /interpretacji/ uzyskiwanych w wyniku realizacji programów komputerowych informacji wyjściowych.

Przy takim stanie ww elementów i podsystemów funkcjonalnych gry, jej uczestnicy, występujący w rolach dowódców związku taktycznego wojsk własnych i nieprzyjaciela otrzymają postawione przez dowódcę armii /korpusu/ zadanie bojowe. Po otrzymaniu wspomnianych zadań w komórkach ćwiczących sztabów wojsk własnych i nieprzyjaciela rozpocznie się proces planowania przebiegu działań bojowych i wypracowywania decyzji przez dowódców odwzorowywanych w grze pododdziałów i oddziałów poszczególnych rodzajów wojsk. Proces ten przebiega identycznie jak w "tradycyjnych" grach wojennych. Po podjęciu decyzji przez uczestników gry - dowódców związku taktycznego oraz dowódców oddziałów i pododdziałów poszczególnych rodzajów wojsk strony A /wojska własne/ - d /A/ i strony B /wojska nieprzyjaciela - d /B/ oraz ocenie ww decyzji przez rozjemców i zatwierdzeniu przez kierownictwo gry /Zd /A/ i Zd /B// następuje wprowadzenie podjętych decyzji w postaci danych wejściowych do komputera /czynność tę wykonują uczestnicy gry bądź specjalnie przygotowani operatorzy/, w ustalonym przez kierownictwo gry momencie czasu, przyjmowanym jako czas rozpoczęcia symulowanych działań bojowych.^{1/} W celu przygotowania danych wejściowych

^{1/}-----
W "tradycyjnych grach" wojennych decyzje w postaci rozkazów i zarządzeń przekazywane są przede wszystkim zespołom pogrywającym w celu zasymulowania /podegrania/ w sposób niekomputerowy przebiegu działań bojowych odwzorowywanych w grze pododdziałów i oddziałów.

uczestnicy gry wykorzystują specjalnie przygotowane formularze lub dostępne im /zainstalowane dla potrzeb uczestników gry/ urządzenia końcowe /terminale/ oraz korzystają w niezbędnym zakresie z pomocy konsultantów - informatyków /w docelowej wersji modelu opracowany zostanie język obsługi użytkownika ułatwiający wprowadzenie danych wejściowych i bieżące reagowanie na zaistniałe w symulowanych działaniach bojowych sytuacje/. Dane wejściowe przygotowywane przez uczestników w momencie rozpoczęcia gry obejmują informacje względnie stałe /stan sił i środków/ ale tylko te, które nie mogły być wprowadzone do komputera przez symulator tła taktycznego oraz informacje zmienne decyzyjne /rodzaj, czas i sposób wykonania zaplanowanych zadań bojowych/. W kolejnych fazach /krokach/ gry dane wejściowe obejmują tylko informacje decyzyjne.

Po wprowadzeniu danych wejściowych do komputera rozpoczynają się symulowane działania bojowe pododdziałów i oddziałów tych rodzajów wojsk - zarówno własnych jak i nieprzyjaciela, które odwzorowano w modelu, a które przyjęto w danym przebiegu /eksperymentem gry/.^{1/} Po upływie określonych /np. przez kierownictwo gry/ dla poszczególnych szczebli dowodzenia czasów symulowanych działań bojowych, np. dla kompanii 1h, batalionu 2h, dywizji 8h, z komputera wyprowadzane są meldunki okresowe o stanie, położeniu i działaniu symulowanych pododdziałów i oddziałów wojsk własnych - Wd /A/ i nieprzyjaciela - Wd /B/ .

W trakcie przebiegu symulowanych działań bojowych uczestnicy gry - dowódcy pododdziałów i oddziałów otrzymują również meldunki doraźne w postaci tzw. komunikatów Kd /A/, Kd /B/ . Meldunki te otrzymują uczestnicy gry w tych momentach czasu, które odpowia-

^{1/} Działania bojowe pododdziałów /oddziałów/ tych rodzajów wojsk, które nie odwzorowano w modelu symulacyjnym, odwzorowuje się poprzez funkcjonowanie zespołów podgrywających.

dają zaistniałej krytycznej sytuacji w symulowanych działaniach bojowych, fakt wystąpienia, który jest najczęściej bardzo trudny do przewidzenia. Przykładowy komunikat może mieć następującą treść:

Dowódca 7kz

Kompania osiągnęła krytyczny stan sił i środków.

Podejmij stosowną decyzję.

Na podstawie meldunków okresowych i doraźnych, po uprzedniej ocenie ich treści przez kierownictwo i ekspertów gry, uczestnicy gry dokonywać mogą stosownych zmian /korekt/ w sposobie realizacji zaplanowanych dla dowodzonych przez siebie pododdziałów /oddziałów/ zadań bojowych, wprowadzając w tym celu do komputera niezbędne dane wejściowe /uzupełniające informacje/.

Po wykonaniu przez określony pododdział czy oddział uprzednio zaplanowanego zadania bojowego /jeżeli sytuacja taka zaistnieje wówczas z komputera wyprowadzany jest specjalny komunikat, którego przykładowa treść może być następująca:

Dowódca 6 bcz

Batalion osiągnął rubież zadania bliższego.

Zaplanuj kolejną sekwencję zadań bojowych.

Uczestnik gry - dowódca omawianego pododdziału czy oddziału wprowadza opracowane na podstawie podjętej przez siebie decyzji dane wejściowe, opisujące rodzaj i sposób wykonania kolejnego zadania bojowego np. zadania następnego /informacje wejściowe decyzyjne/.

W trakcie przebiegu gry, każdy z jej uczestników ma możliwość bieżącego informowania się i wpływania na przebieg symulowanych działań bojowych pododdziałów /oddziału/ w roli dowódcy,

którego bierze udział w grze. Każdy z uczestników gry ma ponadto możliwość przed podjęciem decyzji ostatecznej, przegrania /zasymulowania/ wielu wariantów decyzji i na podstawie uzyskanych z komputera wyników dokonanie wyboru decyzji najlepszej w danej sytuacji taktyczno-operacyjnej. Zaznaczyć również należy, że ilość i rodzaj informacji o stronie przeciwnej, dostarczanych poszczególnym uczestnikom gry jest na bieżąco regulowana przez kierownictwo gry.

Po wykonaniu określonych w założeniach do gry zadań bojowych przez związek taktyczny wojsk własnych lub nieprzyjaciela, informacje o czym przekazywane są za pomocą specjalnego komunikatu następuje zakończenie gry. Gra zakończona może być również wówczas jeżeli jedna ze stron poniosła straty uniemożliwiające prowadzenie dalszych działań, lub też w wyniku decyzji kierownictwa gry.

Przedstawiony opis przebiegu gry dotyczył najbardziej rozwiniętego jej wariantu i eksponował głównie dydaktyczno-szkoleniowy charakter modelu. Ze względu jednak na uniwersalny charakter symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych istnieje możliwość rozegrania dowolnego fragmentu /epizodu/ działań bojowych dla pododdziałów /oddziałów/ jednego lub kilku rodzajów wojsk oraz dla różnych szczebli dowodzenia i wykorzystania go w podobny sposób do celów naukowo-badawczych. Przy czym podkreślić należy, że wykorzystanie modelu w celach naukowo-badawczych wymagać będzie najczęściej zaangażowania znacznie mniejszej ilości ludzi.

4. CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH ZAGADNIENÍ BADAWCZYCH

Proces projektowania symulacyjnego modelu walki stanowi złożony kompleks przedsięwzięć o charakterze zarówno organizacyjno-technicznym jak i naukowo-badawczym. Mając na względzie potrzebę uczynienia tego procesu i związanej z tym dokumentacji czytelnym głównie w aspekcie potrzeb przyszłych użytkowników modelu, całość przedsięwzięć z tym związanych podzielono na cztery fazy. Faza pierwsza obejmuje kompleks prac przygotowawczych związanych z badaniem systemu działań bojowych /ogólnowojskowy związek taktyczny/ będącego przedmiotem modelowania. Faza druga dotyczy prac stricte projektowanych i obejmuje projektowanie koncepcyjne, wstępne i technologiczne. Przedsięwzięcia zaś organizacyjno-techniczne związane z projektowaniem i wdrażaniem modelu realizowane są w ramach fazy trzeciej. Ostatnia faza procesu projektowania modelu obejmuje eksploatację próbną, weryfikację i użytkowe wdrożenie modelu.

Ze względu na złożoność procesu projektowania symulacyjnego modelu walki, celowym wydaje się być prześledzenie pojawiających się w nim głównych zagadnień badawczych i organizacyjno-technicznych na tle wszystkich faz procesu projektowania modelu.

W ramach każdej z wymienionych faz przedmiotem zainteresowania zespołu projektującego będą następujące problemy organizacyjno-techniczne i naukowo-badawcze:

FAZA 1

PRACE PRZYGOTOWAWCZE

a/ prace przygotowawcze do projektowania modelu:

- badanie systemu działań bojowych będącego przedmiotem modelowania /formułowanie ogólnych i szczegółowych celów modelu/;

- techniczno-organizacyjne przygotowanie badań /opracowanie programu prowadzenia badań, opracowanie niezbędnej dokumentacji badawczej, sformułowanie grup badawczych, prowadzenie szkolenia i instruktaży dla grup badawczych, szkolenie użytkowników systemu będącego przedmiotem modelowania/;
- prowadzenie badań systemu w wyniku, których należy między innymi:
 1. sporządzić zbiór możliwych, szczegółowych scenariuszy przebiegu rzeczywistych działań bojowych, z uwzględnieniem etapów działań, czasu i przestrzeni oraz biorących udział w działaniach sił i środków /wypracowany w oparciu o sporządzone scenariusze uogólniony obraz działań bojowych stanowi tło taktyczne modelu symulacyjnego/;
 2. określić cele walki obu walczących stron;
 3. ustalić rodzaj i zakres działań prowadzonych przez obie walczące strony, a odwzorowywanych w modelu symulacyjnym;
 4. ustalić elementy uczestniczące w walce po obu walczących stronach i jakie pomiędzy nimi występują relacje /jakie elementy tworzą system działań bojowych wojsk własnych i nieprzyjaciela/;
 5. określić występujące możliwe związki i zależności poszczególnych elementów walki jednej strony, z odpowiednimi elementami strony przeciwnej - dotyczy to w szczególności zakresu i stopnia ogniowego oddziaływania;
 6. ustalić jakiego typu powiązania pomiędzy elementami systemu tworzą strukturę systemu;
 7. ustalić jakie funkcje i procesy realizowane są w poszczególnych podsystemach systemu będącego przedmiotem modelowania;

8. określić w jaki sposób dana struktura systemu wpływa na realizowane funkcje;
9. określić jaką strukturę czasową mają realizowane w systemie związki współdziałania, funkcjonalne, materiałowo-energetyczne i informacyjno-decyzyjne;
10. ustalić w jakim kierunku przebiegać będą zmiany w strukturach systemów działań bojowych;
11. ustalić w jaki sposób wpływają zmiany strukturalne na procesy i funkcje systemu;
12. określić "środowisko" walki i jego wpływ na prowadzenie działań bojowych przez obie walczące strony;
13. ustalić jakie jest zachowanie się systemu w określonych warunkach operacyjno-taktycznych;
14. określić w jaki sposób cechy elementów systemu wpływają na efektywność procesów;
15. określić w jaki sposób wpływają zmiany procesów na struktury systemu;
16. określić analityczną postać zależności pomiędzy atrybutami, wskaźnikami i parametrami opisującymi proces walki /np. zależność pozwalającą określić tempo natarcia wojsk w funkcji stosunku sił, stopnia obehwładnienia nieprzyjaciela ogniem artylerii i lotnictwa oraz czasu podejścia do obehwładnianych pododdziałów/;
17. określić te decyzje obu walczących stron, w wyniku podjęcia, których powstające informacje stanowią dane wejściowe do symulacyjnego modelu walki;
18. ustalić rodzaj i zakres wartości parametrów opisujących pododdziały i oddziały poszczególnych rodzajów wojsk oraz sprzęt i środki walki, które w symulacyjnym modelu walki wojsk lądowych stanowią dane wejściowe.

/Informacje uzyskane w wyniku odpowiedzi na przedstawione pytania umożliwią między innymi:

- identyfikację elementów systemu i powiązań między nimi;
- wyznaczenie charakterystyk ilościowych systemu;
- identyfikację podstawowych oddziaływań pomiędzy systemem, a otoczeniem oraz pomiędzy elementami systemu;
- określenie przestrzeni stanów systemu /grafy stanów/;
- określenie struktury dynamicznej i funkcjonalnej systemu;
- określenie scenariuszy zachowania się systemu;
- określenie prognozy rozwojowej systemu /analiza i opracowanie wyników badań systemu/ zestawienie i wybór problemów badawczych, które celowo jest rozwiązywać /prezentować, demonstrować/ za pomocą modelu symulacyjnego; analiza możliwości wykorzystania dostępnych metod badawczych do rozwiązywania sformułowanych problemów funkcjonowania systemu działań bojowych, a w szczególności możliwości opracowania i wykorzystania matematycznych i symulacyjnych modeli walki, zestawienie wyników badań i opracowanie związanej z tym dokumentacji/;

b/ opracowanie zadania projektowego:

- sformułowanie założeń wstępnych;
- opracowanie wymagań dotyczących struktury, podstawowych elementów i podsystemów funkcjonalnych modelu;
- sprecyzowanie wymagań dotyczących elementów /podsystemów/ zabezpieczających funkcjonowanie modelu;
- opracowanie organizacji prac projektowych;
- wstępna ocena efektywności modelu.

FAZA 2

PROJEKTOWANIE MODELU

a/ projektowanie koncepcyjne:

- uzasadnienie celowości wykorzystania modelu do rozwiązywania sformułowanych problemów funkcjonowania systemu działań bojowych będącego przedmiotem modelu;
- przegląd, analiza zalet i wad dostępnych badania sformułowanych problemów funkcjonowania SDzB;
- analiza warunków i okoliczności, które dyktują potrzebę projektowania i wykorzystania modelu;
- charakterystyka warunków wykorzystania modelu ze szczególnym uwzględnieniem między innymi:
 1. miejsca i zakresu wykorzystania modelu /na którym roku studiów, na jakim kursie, w jakiej grupie szkoleniowej, w jakim programie badawczym, w jakim systemie podejmowania decyzji/;
 2. sposobu wykorzystania modelu /Czy np. model będzie elementem serii modeli czy też będzie miał charakter autonomiczny ? Czy celowe jest wielokrotne uruchomienie modelu dla tego samego zespołu użytkowników/?
 3. zakresu, sposobu i stopnia powiązania modelu z innymi metodami /środkami/ rozwiązywania problemów /nauczania/.
- ogólna charakterystyka "treści" modelu z uwzględnieniem przede wszystkim:
 1. celu, przeznaczenia i przedmiotu modelu;
 2. elementów rzeczywistego SDzB, których funkcjonowanie odwzorowuje się w modelu;
 3. przedziału czasu w ramach, którego odwzorowuje się zjawiska i procesy walki;

4. elementów, zjawiska i procesów, które odwzorowuje się w modelu poprzez wykorzystanie symulacyjnych programów komputerowych, a które poprzez zastosowanie tradycyjnych sposobów i procedur obliczeniowych;
 5. sposobu wykorzystania modelu;
- koncepcja struktury i zasad funkcjonowania wykorzystywanych w modelu zbiorów informacji ze szczególnym uwzględnieniem między innymi:
1. sposobu organizacji podstawowej bazy danych /niezależne zbiory informacji czy też funkcjonujące w ramach banku danych/;
 2. typowych rozwiązań w zakresie organizacji i funkcjonowania dużych zbiorów informacji /banków danych/;
 3. struktury i treści zbiorów informacji opisujących odwzorowane w modelu pododdziały i oddziały;
 4. struktury i treści informacji wejściowych do symulacyjnych programów komputerowych i informacji wynikowych powstających w wyniku ich realizacji /okresowe meldunki i doraźne komunikaty/;
 5. struktury i treści tzw. pomocniczych zbiorów informacji /parametry opisujące środki walki, słowniki nazw sprzętu i pododdziałów, normy taktyczno-techniczne, dane pomocnicze/;
 6. systemu obiegu informacji w procesie wykorzystania modelu;
 7. zestawu, struktury połączeń, funkcjonowania i rozmieszczenia technicznych środków informatyki;
- charakterystyka potencjalnych użytkowników modelu.

b/ projektowanie wstępne:

- wybór i uzasadnienie rozwiązań projektowanych:

1. analiza wymagań i ograniczeń sformułowanych w zadaniu projektowym;
 2. udokładnienie /w przypadku konieczności/ materiałów opisujących wyniki badań SDzB będącego przedmiotem modelu;
 3. analiza literatury, opracowań naukowych oraz gotowych rozwiązań projektowych dotyczących identycznych lub pokrewnych problemów;
 4. badanie różnych wariantów struktury modelu oraz wybór i uzasadnienie wariantu najlepszego;
 5. opracowanie ostatecznej wersji symulacyjnego modelu walki ze szczególnym uwzględnieniem takich elementów jak:
 - struktura i treść informacji wejściowych;
 - moduły i submodele oraz powiązania między nimi;
 - funkcje i procesy realizowane przez poszczególne submodele i moduły;
 - zależności funkcyjne /procedury obliczeniowe/ wykorzystywane do opisu odwzorowywanych procesów;
 - algorytmy ogólne /opracowane na bazie wyróżnionych submodułów i modułów/ odwzorowujące uwzględniane w modelu działania bojowe /procesy/;
 - struktura i treść informacji wynikowych;
- c/ pro...
- technologia przetwarzania danych w procesie użytkowej eksploatacji modelu.

Po opracowaniu ostatecznej, w pewnym sensie przybliżonej wersji modelu symulacyjnego przystępuje się do szczegółowego

precyzowania jego treści i struktury. Celowym wydaje się być aby po zakończeniu związanych z tym czynności i procedur, udzielono wyczerpującej odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy nie włączyliśmy do modelu żadnych niewłaściwych zmiennych tzn. takich, które mały przyczyniają się do możliwości prawidłowego przewidywania zachowania się zmiennych wyjściowych ?
- Czy nie omieszkaliśmy włączyć jednej lub kilku zmiennych wejściowych, które prawdopodobnie oddziałują na zachowanie się zmiennych wyjściowych modelu ?
- Czy nie określiliśmy w sposób nieściśły jednej lub większej liczby funkcyjnych zależności między zmiennymi wyjściowymi, a zmiennymi wejściowymi ?
- Czy oceny parametrów dotyczących obowiązujących charakterystycznych cech modelu lub równań obrazujących zachowanie się SDzB zostały prawidłowo aproksymowane ?
- Czy estymacje parametrów użytych w modelu są istotne pod względem statystycznym ?
- Jak na podstawie odrębnych obliczeń /jeśli nie sformułowaliśmy jeszcze programu komputerowego/ porównać teoretyczne wartości uzyskiwanych w modelu informacji wyjściowych z historycznymi wartościami tych zmiennych ?

Po uzyskaniu pozytywnej odpowiedzi na wszystkie z wymienionych pytań można przejść do kolejnych czynności projektowania symulacyjnego modelu walki.

6. ocena adekwatności modelu;
7. kryteria oceny modelowanego SDzB;
8. uzgodnienia, konsultacje i ekspertyzy w zakresie opracowanego modelu.

c/ projektowanie technologiczne:

- analiza charakterystyk i wymagań przyjętych w fazie formułowania zadania projektowego oraz rozwiązań projektowych wypracowanych na etapie projektowania wstępnego;
- opracowanie i opis ostatecznego wariantu modelu i algorytmów ogólnych;
- opracowanie algorytmów szczegółowych działań bojowych pododdziałów i oddziałów uwzględnianych w modelu oraz

- algorytmów pomocniczych, zabezpieczających komputerową realizację całego modelu symulacyjnego;
- oprogramowanie algorytmów szczegółowych;
- przygotowanie danych testujących i testowanie programów komputerowych;
- opracowanie instrukcji dla użytkowników i obsługi eksploatacyjnej modelu;

FAZA 3

ZABEZPIECZENIE TECHNICZNO-ORGANIZACYJNE SYMULACYJNEGO MODELU WALKI WOJSK LĄDOWYCH

Celem prac realizowanych w tej fazie procesu projektowania symulacyjnego modelu walki jest stworzenie /odpowiednio do założeń projektowych/ warunków organizacyjnych i technicznych oraz zapewnienie odpowiednich środków do przeprowadzenia eksploatacji próbnej, wstępnej, wdrożenia modelu.

FAZA 4

WDRAŻANIE MODELU SYMULACYJNEGO DO UŻYTKOWEJ EKSPLOATACJI

Prace realizowane na etapie wdrażania symulacyjnego modelu walki obejmują odpowiednio:

- a/ w zakresie przygotowania niezbędnej dokumentacji:
 - przygotowanie instrukcji, materiałów szkoleniowych oraz dokumentów uzupełniających niezbędnych do prowadzenia eksploatacji próbnej i wstępnej;
- b/ w zakresie organizacyjno-technicznego przygotowania eksploatacji próbnej i wstępnej:
 - dobór użytkowników modelu;
 - wybór pomieszczeń;

- ustalenie zasad współpracy z OSPD;
- przygotowanie niezbędnych dokumentów organizacyjnych;
- c/ w zakresie prowadzenia eksploatacji próbnej:
 - obserwacja funkcjonowania programów symulacyjnych i pomocniczych;
 - sprawdzenie dostępności, kompletności i poglądowości instrukcji oraz pozostałych materiałów;
 - ocena stopnia obciążenia użytkowników i obsługi techniczno-programowej modelu;
 - sprawdzenie czasochłonności procesu przygotowania danych wejściowych /symulowane rozkazy, zarządzenia oraz informacje niezbędne do aktualizacji banku danych/;
 - sprawdzenie czułości modelu na zmiany parametrów wejściowych;
 - ocena przydatności informacji wynikowych /symulowane meldunki okresowe i doraźne komunikaty/;
 - analiza uwag i wniosków uczestników próbnej eksploatacji modelu, odnośnie treści procedur poszczególnych programów komputerowych oraz wykorzystywanej w modelu dokumentacji;
 - usunięcie stwierdzonych wad i niedociągnięć;
 - sporządzenie protokołu odbioru symulacyjnego modelu walki.

Przedstawione zagadnienia badawcze i organizacyjno-techniczne nie wyczerpują wszystkich problemów jakie mogą pojawić się w procesie projektowania modelu. Sądzić jednak należy, że te, które przedstawiono stanowią mogą dostateczną bazę informacyjną do oceny przewidywanego zakresu prac projektowych i złożoności procesu projektowania symulacyjnego modelu walki.

5. OCZEKIWANE EFEKTY WYKORZYSTANIA MODELU

Szczegółowa analiza zakładanych możliwości symulacyjnego modelu walki wojsk lądowych wskazuje, że będzie on mógł być wykorzystany do celów dydaktycznych i naukowo-badawczych. Wykorzystanie modelu w każdym z wymienionych obszarów zastosowań umożliwi między innymi:

a/ zastosowania dydaktyczne:

- nauczanie wielostronne tzn. niejako równocześnie z rozwiązywaniem złożonych problemów decyzyjnych pojawiających się w procesie wykorzystania modelu, jego użytkownicy zapoznają się z osiągnięciami, przedmiotem, pojęciami, a niekiedy i z metodami badawczymi takich dyscyplin jak cybernetyka, informatyka, modelowanie matematyczne, psychologia, itd.;
- indywidualizację nauczania tzn. uczenie się w rytmie i w formie odpowiedniej do możliwości percepcyjnych i intelektualnych uczącego się;
- nauczanie myślenia w kategoriach systemowych, co uzyskuje się poprzez odwzorowanie w symulacyjnych programach komputerowych takiej ilości elementów i takiego obszaru zjawisk oraz procesów modulowanego SDzB, którego dokładna analiza i ocena funkcjonowania możliwa jest przy stosowaniu reguł myślenia systemowego;
- nauczanie myślenia alternatywnego, co uzyskuje się poprzez "przegrywanie" przez użytkowników wariantów podejmowanych decyzji, często diametralnie różnych, których skutki /stan systemu/ trudne są do przewidzenia bez wykorzystania modelu symulacyjnego;
- nauczanie praktycznego posługiwania się wybranymi technicznymi środkami informatyki, co sprzyja z jednej strony pokony-

waniu istniejących u wielu użytkowników modeli symulacyjnych barier psychologicznych, które uwarunkowane są inowacyjnym charakterem gry i nieznaną metod i środków informatyki, z drugiej zaś przyczynia się do kształtowania wysokiej kultury technicznej;

- uczenie się poprzez "przewidywanie", a nie poprzez "szok" po skutkach błędnie podjętych decyzji;
- kształcenie w duchu innowacji i nieszablonowości;
- nauczanie poprawnego toku rozumowania poprzez możliwość bieżącego obserwowania wpływu podejmowanych decyzji na przebieg symulowanych działań bojowych;
- inicjowanie takiego działania użytkowników modelu, które wyzwala ich aktywność w stopniu nieporównywalnie większym niż to ma miejsce w innych metodach nauczania;
- symulowanie przebiegu działań bojowych dla różnych wariantów decyzji /wybór wariantu najlepszego w danej sytuacji taktyczno-operacyjnej/;
- dynamiczne wpływanie przez użytkowników modelu na przebieg symulowanych działań bojowych;
- wspomaganie procesu opracowywania ćwiczeń i gier wojennych /wypracowanie zamiaru i koncepcji/ scenariusza /przebiegu/ rozegrania działań bojowych;
- prezentację /demonstrowanie/ zasad dowodzenia, głównie w aspekcie uwarunkowań informacyjno-czasowych pomiędzy poszczególnymi ogniwami i fazami procesu podejmowania decyzji;
- głębsze poznanie zjawisk i procesów walki, poprzez fakt, że modele symulacyjne angażują intelektualnie i emocjonalnie uczestników rozgrywki w stopniu znacznie większym niż inne metody aktywnego nauczania;
- inicjowanie u uczestników symulacyjnej rozgrywki nowych

pomysłów, idei, a także nowych problemów, co uzyskuje się poprzez stworzenie warunków /bieżące dostarczanie różnorodnych informacji o przebiegu symulowanych działań bojowych/ do wnikliwej analizy zjawisk i procesów pola walki;

- wielokrotne wykorzystanie opracowanego modelu dla różnych scenariuszy i danych wejściowych o systemie i jego otoczeniu;
- sprawdzanie znajomości zasad dowodzenia oraz taktyki i sztuki operacyjnej;
- nauczanie sztuki dowodzenia wojskami /symulacyjny model walki wojsk lądowych ze względu na zakres i stopień szczegółowości odwzorowania elementów zjawisk i procesów pola walki, wykorzystany może być jako narzędzie dydaktyczne przede wszystkim w procesie nauczania słuchaczy I i II roku studiów grup ogólnowojskowych i specjalistycznych Wydziału Wojsk Lądowych ASG WP. W procesie dydaktycznym, model wykorzystany może być w sposób nazwijmy to autonomiczny, tak jak np. ćwiczenie 202G, które jak należy sądzić w najbliższych latach nabierać będzie właśnie charakteru komputerowej gry wojennej, oraz wykorzystany może być również w charakterze narzędzia wspomagającego - uzupełniającego przebieg innych rodzajów ćwiczeń i zajęć grupowych/.

b/ zastosowania naukowo-badawcze:

- odwzorowanie dynamiki funkcjonowania SDzB będącego przedmiotem modelu w szerokim zakresie zmian warunków i parametrów opisujących jego funkcjonowanie;
- symulowanie określonych sytuacji problemowych w celu przeprowadzenia badań związanych między innymi z określeniem zakresu i treści współdziałania decydentów /użytkowników modelu/, sposobu kształtowania się rzeczywistego przywództwa i wyrabiania autorytetu wśród uczestników symulacyjnego

- eksperymentu oraz związanych z określeniem np. czynników warunkujących kształtowanie się kolektywów głównych;
- ocenę wpływu na przebieg i skuteczność działań bojowych między innymi:
 1. struktury organizacyjnej wojsk;
 2. " uzbrojenia ";
 3. terenu, stosunku sił, skuteczności i czasu ogniowego oddziaływania artylerii i lotnictwa na przebieg działań bojowych pododdziałów ogólnowojskowych;
 - prognozowanie przebiegu działań bojowych oraz rozwoju struktury organizacyjnej i uzbrojenia ogólnowojskowego związku taktycznego;
 - zrozumienie wzajemnych uwarunkowań i zależności informacyjnych, organizacyjnych, funkcjonalnych i decyzyjnych systemu będącego przedmiotem modelowania;
 - przeprowadzenie kompleksowych badań modelowanego SDzB w założonych warunkach hipotetycznych, a związanych zarówno z szeroko rozumianą strukturą systemu jak i jego otoczeniem. Symulacyjny model walki wojsk lądowych w obszarze zastosowań naukowo-badawczych spełniać może oprócz swojej podstawowej funkcji poznawczej, także funkcję weryfikacyjną i formalizacyjną.

Poznawcza funkcja modelu ujawnia się z całą siłą w procesie jego projektowania. Nigdy bowiem stan wiedzy o modelowanym systemie nie jest taki, aby zespół projektowy znał całą specyfikę funkcjonowania systemu. Dlatego też proces projektowania modelu jest ciągłym precyzowaniem hipotez, koncepcji i teorii w obszarze funkcjonowania systemu. Poznawcze funkcje modeli symulacyjnych oceniane jest często wyżej niż praktyczne rezultaty ich wykorzystania.

Weryfikacyjna funkcja modelu symulacyjnego ujawnia się szcze-

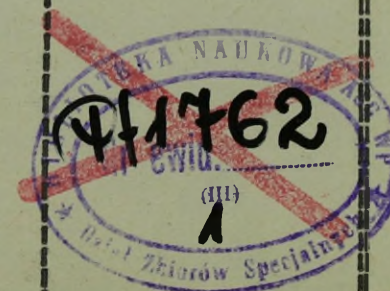
gólnie w procesie eksperymentu symulacyjnego, kiedy to ścierają się różne koncepcje i hipotezy "wkomponowane" w mechanizm modelu, jak i formułowane przez jego użytkowników. Funkcję tę spełnia model szczególnie wówczas kiedy integralnym jego elementem jest moduł oceny /weryfikator, optymalizator/ podejmowanych przez użytkowników modelu decyzji.

Wyniki projektowania modelu symulacyjnego oraz spostrzeżenia uzyskane przez jego użytkowników, umożliwiają często także formalny opis wybranych obszarów funkcjonowania SDzB, jak również pozwalają na formalizację postępowania użytkowników modelu przy rozwiązywaniu złożonych problemów decyzyjnych w złożonych sytuacjach operacyjno-taktycznych. W tym też przede wszystkim przejawia się formalizacyjna funkcja modelu symulacyjnego.

Przedstawione efekty wykorzystania modelu dotyczyły głównie zastosowań dydaktycznych i naukowo-badawczych. Sądzić należy, że nie mniej istotne będą efekty związane z doskonaleniem metodyki projektowania i warsztatu badawczego zespołu projektującego.

Ramowy harmonogram prac oraz wstępna kalkulacja kosztów

Etapy realizacji prac	Tryb realizacji koszty w zł.	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Razem
1. Rozpoznanie oraz wypracowanie ogólnej koncepcji	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie	3000 750 90000 <u>18000</u> 108000	3600 900 108000 <u>21600</u> 129600							6600 1650 198000 <u>39600</u> 237.600
2. Opracowanie zadania projektowego	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie			11000 2750 330000 <u>66000</u> 396000						11000 2750 330000 <u>66000</u> 396.000
3. Opracowanie projektu koncepcyjnego	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie				88000 22000 264000 <u>52800</u> 316800					88000 22000 264000 <u>52800</u> 316.800
4. Opracowanie projektu technologicznego	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie					5000 1250 150000 30000 <u>180000</u>	3800 950 114000 22800 <u>136800</u>			8800 2200 264000 52800 <u>316.800</u>
5. Wstępne uruchomienie modelu	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie							4400 1100 132000 <u>264000</u> 158400		4400 1100 132000 <u>264000</u> 158.400
6. Eksploatacja próbna	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie								4400 1100 132000 26400 <u>158400</u>	4400 1100 132000 26400 <u>158.400</u>
	- służb./godz./ - zlec./godz./ koszty prac /zł./ - naukowo-bad. - techniczn. - łącznie	3000 750 90000 <u>18000</u> 108000	3600 900 108000 <u>21600</u> 129600	11000 2750 330000 <u>66000</u> 396000	8800 2200 264000 <u>52800</u> 316800	5000 1250 150000 30000 <u>180000</u>	3800 950 114000 22800 <u>136800</u>	4400 1100 132000 <u>26400</u> 158400	4400 1100 132000 26400 <u>158400</u>	44000 11000 1.320.000 <u>264.000</u> 1.584.000



BIBLIOGRAFIA

1. BARCZAK A.: Komputerowa gra wojenna ogólnowojskowego związku taktycznego - podstawy projektowania i wykorzystania /w przygotowaniu/ ASG WP 1984.
2. FILAR W.: Wprowadzenie do modelowania i symulacji komputerowej w badaniach systemów wojskowych. Zeszyt Naukowy ASG WP, 1 /37/ 84.
3. WOJCIK T.: Zmiany w prowadzeniu działań bojowych wynikające z zastosowania nowych środków walki i systemów rozpoznawczo-uderzeniowych /Wstępne wyniki badań i doświadczeń/, ASG WP, nr bibl. Pf 1524/.

Wykonano w 3 egz.

Egz. nr 1-3 - Bibl.Szkol.ASG

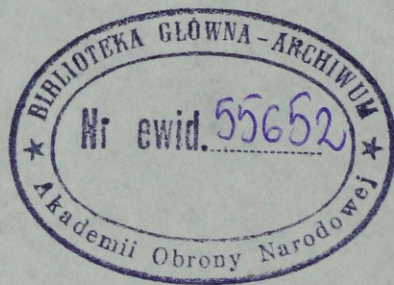
Wyk.kpt.Hauzer

Druk.E.K.dnia 14.12.84r.

Nr ks.masz.Pf90/KTO

WYKAZ

1.
 -
 2.
 -
 3.
 -
 4.
 -



Wydano w Warszawie
 1950 r.

