

Metody pozyskiwania wiedzy o sposobach reagowania w różnych sytuacjach decyzyjnych na polu walki.

*ppor. Przemysław Rodwald
Wydział Cybernetyki
Wojkowej Akademii Technicznej*

1. POZYSKIWANIE WIEDZY.

Pozyskiwanie wiedzy jest jednym z ważniejszych etapów tworzenia każdego systemu eksperckiego. Sama implementacja i testowanie stanowią niewielki fragment czasu, który należy przeznaczyć na stworzenie systemu wspomagania decyzji. Natomiast etap akwizycji wiedzy jest niezwykle czasochłonny i ewentualne błędy popełnione w tej fazie tworzenia systemu mogą okazać się niezwykle istotne i mogą negatywnie rzutować na cały tworzony system. Błąd powstały w tej fazie może zostać wykryty dopiero w fazie testowania systemu, a usunięcie błędu w tej fazie może okazać się już niemożliwe.

Pozyskiwanie wiedzy jest procesem, podczas którego inżynier wiedzy stara się wydożyć od eksperta wiedzę z danej dziedziny za pomocą różnych metod. Inżynier wiedzy stając przez problemem budowy systemu eksperckiego napotyka już na wstępie fakt trudności zdobycia wiedzy z określonej dziedziny. Inżynier jako osoba często niezwiązana z daną dziedziną wiedzy, jako osoba słabo zorientowana w danej problematyce musi opanować dany materiał tematyczny zawarty często w różnych miejscach, na różnych nośnikach informacji. Jednak nawet po zdobyciu pewnego zasobu danych trudno je laikowi, osobie słabo związanej z tematem wykorzystać przy rozwiązywaniu konkretnych, nieszablonowych zadań. Problemy te nie są na szczęście obce ekspertowi dziedzinowemu, który spotykając się z danymi zadaniami na co dzień potrafi je za pomocą swojej wiedzy i doświadczeń rozwiązywać. Dlatego tak ważny jest udział eksperta w procesie tworzenia bazy wiedzy systemu wspomagania decyzji. Jednak nawet dysponując doskonałym ekspertem inżynier wiedzy nie stoi przed łatwym zadaniem. Dlatego aby go wspomóc rozwijane są formalne metody pozyskiwania wiedzy fachowej. Rozwój tych metod warunkowany jest między innymi tym, że:

1. ekspert może być osobą niechętną do sprzedania swojej wiedzy, swoich często wieloletnich doświadczeń;
2. ekspert może czuć się zagrożony, gdyż system ekspercki może odebrać mu pracę, popyt na jego działalność;
3. nawet jeśli ekspert jest gotowy do przekazania swojej wiedzy to może być osobą niekomunikatywną, mieć problemy z przekazaniem swojej wiedzy;
4. ekspert może nie potrafić wyrazić tego co chce powiedzieć i mogą nastąpić przekłamania w procesie werbalizacji wiedzy.

2. METODY POZYSKIWANIA WIEDZY

Metody pozyskiwania wiedzy dla systemu eksperckiego można podzielić na:

1. manualne

2. półautomatyczne
3. automatyczne

Metody manualne są wykorzystywane najczęściej podczas prototypowania systemu, podczas tworzenia jego pierwotnej wersji. Polegają one na pozyskiwaniu wiedzy niezbędnej do stworzenia prototypu systemu eksperckiego od ekspertów z danej dziedziny wiedzy. To na tym etapie należy stworzyć bazę słownikową, czyli bazę zawierającą terminy specjalistyczne i fachowe z danej dziedziny, terminy które będą w późniejszym czasie wykorzystywane podczas komunikacji z użytkownikiem. Metody manualne powinny także umożliwić stworzenie bazy faktów, danych i reguł bez których działanie prototypu systemu eksperckiego byłoby niemożliwe. Metody manualne ze względu na swoją specyfikę wymagają ścisłej współpracy pomiędzy ekspertem a inżynierem wiedzy. I to właśnie od inżyniera wiedzy zależy jak jego system będzie odzwierciedlał rzeczywistość, jak dokładne dane wyciągnie od eksperta. A stoi najczęściej przed nim zadanie dość trudne gdyż nie każdy ekspert jest chętny i gotowy do współpracy, nie każdy jest komunikatywny, nie każdy potrafi sprzedać swoją wiedzę w sposób przejrzysty i klarowny. Jednak inżynier wiedzy ma do dyspozycji wiele metod, aby wyciągnąć wiedzę od eksperta. Między innymi:

- *wywiad* - jest często pierwszym etapem pozyskiwania wiedzy, polega on na dyskusji eksperta z inżynierem i może być inicjowany przez eksperta, gdy to on opowiada o istocie problemu, o głównych pojęciach występujących w rozwiązywanym problemie, oraz o jego wizji rozwiązania zadania, o jego oczekiwaniach w stosunku do systemu, kolejny wywiad może przybrać już zupełnie odmienną postać, teraz gdy inżynier wiedzy jest już zorientowany w temacie, gdy potrafi się posługiwać specjalistycznym językiem i rozumie jego znaczenie, teraz on może wyciągać bardziej szczegółowe informacje od eksperta, informacje które budzą jego wątpliwości, które zostały niedopowiedziane podczas wywiadu wstępnego; inżynier wiedzy
- *analiza protokołów* - inżynier wiedzy gromadzi najpierw potrzebną, lub dostępną mu ilość protokołów w których to powinny znajdować się istotne czynności wykonywane przez eksperta podczas rozwiązywania konkretnego problemu
- *analizowanie problemu* – inżynier wiedzy stawia przez ekspertem szereg problemów, zadań do rozwiązania i razem z nim, badając tok rozumowania eksperta próbuje znaleźć najlepsze rozwiązanie; problemy stawiane przez inżyniera wiedzy powinny rozpoczynać się od prostych do coraz bardziej złożonych i skomplikowanych w zależności od wymagań na tworzony system ekspercki;
- *kwestionariusze* - w tej metodzie pozyskiwania wiedzy inżynier tworzy kwestionariusz, który daje do wypełnienia ekspertowi lub grupie ekspertów w celu weryfikacji wyników; kwestionariusz zawiera pytania które umożliwiają inżynierowi wiedzy zdobycie interesujących go informacji, oraz przez odpowiednio sformułowane pytanie wymusza ekstrakowanie wiedzy
- *obserwacja eksperta w miejscu pracy*, w miejscu rozwiązywania problemu - inżynier wiedzy przebywa wraz z ekspertem w miejscu rozwiązywania przez niego typowego zadania i obserwuje jego czynności, dane jakie są mu potrzebne aby podjąć decyzję, ekspert powinien wyjaśniać też celowość pozyskiwanych przez niego danych
- „*burza mózgów*” – metoda znana nie tylko podczas tworzenia systemów eksperckich; polega na zgromadzeniu w jednym miejscu grupy ekspertów i stawianiu im zadań gwarantując jednocześnie swobodę wypowiedzi i rozpatrzenie każdego wariantu rozwiązania zadania
- *wykorzystanie symulacji komputerowej* - metoda ta jest o tyle korzystna dla inżyniera wiedzy, że nie musi od bezpośrednio kontaktować się z ekspertem w danej dziedzinie wiedzy,

lecz korzysta z pewnego zaimplementowanego modelu danego środowiska; metoda ta ma także wiele wad: inżynier wiedzy korzysta z pewnego modelu wybranego fragmentu rzeczywistości, który w wielu przypadkach jest modelem przybliżonym, w pełni nie oddającym rzeczywistości; inżynier wiedzy więc mimo woli traci wiele cennych informacji mających często znaczący wpływ na realne podejmowanie decyzji.

- *inne metody* - zapoznanie się z literaturą dotyczącą tematu, gromadzenie materiałów źródłowych, tworzenie eksperymentów

Metody półautomatyczne są metodami które operują już na istniejącym systemie, lub jego prototypie. W metodach tych zakłada się możliwość współpracy eksperta z systemem, a nawet czasami współpracę użytkownika z systemem. System ekspercki ma teraz za zadanie nie tylko rozwiązywać problem, ale także weryfikować, porządkować, badać redundancje i ewentualną sprzeczność. Metody półautomatyczne nazywane są czasami trenowaniem systemu. Wyróżniamy następujące półautomatyczne strategie uczenia się:

- *bezpośrednie zapisywanie wiedzy* - jest najprostszą formą półautomatycznych metod pozyskiwania wiedzy, polega ona na tzw. uczeniu się na pamięć; system w tej metodzie jest bierny, nie musi przekształcać wiedzy; inżynier wiedzy bezpośrednio wprowadza fakty zgodnie w przyjętą reprezentacją wiedzy, bez dyskusowania mechanizmów wnioskowania;
- *pozyskiwanie wiedzy na podstawie instrukcji* - w metodzie tej koniecznym jest współdziałanie nauczyciela (eksperta, lub użytkownika) z uczniem (systemem eksperckim). Istotną cechą jest tutaj takie przekazanie wiedzy, aby system mógł ją przyswoić, a więc nauczyciel musi wiedzę przedstawić w odpowiedniej strukturze, a zadaniem systemu jest tutaj dodatkowo kontrola nowa przyswojonej wiedzy z już istniejącą i wykrycie ewentualnych sprzeczności bądź redundancji;
- *pozyskiwanie wiedzy na podstawie analogii* - metoda ta polega na takim przekształceniu istniejącej wiedzy, aby mogła być ona użyteczna do opisanie faktów podobnych do tych które już są zawarte w bazie wiedzy; system ekspercki wybiera tutaj jeden z przykładów rozwiązanych wcześniej daną metodą i próbuje rozwiązać nowe zadanie; w metodzie tej dużą aktywność musi wykazywać system (uczeń) gdyż to on musi odnaleźć fakty analogiczne do rozwiązywanych, a ekspert (nauczyciel) powinien kontrolować prawidłowość znajdowania tych właśnie analogii;
- *pozyskiwanie wiedzy na podstawie przykładów* - podobne jest do analizowania problemu, tylko tym razem rozwiązuje kolejne przykłady zadań z wykorzystaniem systemu, często zadania przyjmują rolę przykładów i kontrprzykładów i służą głównie do uzupełniania wiedzy systemu; aby wystrzec się radykalnych rozwiązań ekspertów często daje się ten sam przykład do rozwiązania kilku ekspertom i następnie agreguje się ich opinie.

Ostatnią grupę metod pozyskiwania wiedzy stanowią **metody automatyczne**, które rozwinęły się znacznie po wprowadzeniu do nich sztucznych sieci neuronowych. Gdy mamy już połączenie systemu eksperckiego ze sztuczną siecią neuronową mówimy już o systemie hybrydowym. W systemie takim jedną z funkcji jakie mogą wykonywać sieci neuronowe są właśnie funkcje pozyskiwania wiedzy. W podejściu tym wykorzystuje się samoorganizowanie się sieci oraz metodę uczenia sieci bez nadzoru. Wśród metod automatycznych wyróżnić można dwie główne kategorie:

- *uczenie indukcyjne* - prowadzi ono do powstawania uogólnień dzięki zgromadzonym i przerobionym przez system przykładom; przykłady analizowane są nie pod względem przynależności do pewnej klasy, lecz mają na celu znalezienie, wyodrębnienie nowej przydatnej klasy;

- *uczenie dedukcyjne* - polega na wyciąganiu nowych wniosków w bazie reguł na podstawie istniejących już wniosków i faktów.

3. CYKL DECYZYJNY W PROCESIE DOWODZENIA

Tworzony system ekspercki należy do szczególnych systemów wspomaganie decyzji, gdyż dotyczy wspomaganie decyzji w procesie dowodzenia. Współczesne działania bojowe charakteryzują się potężną siłą uderzeniową, dużym zasięgiem, dużą dynamiką i zmiennością, oraz różnorodnością czynników oddziałujących zarówno na decydentów jak i ich podwładnych. Decyzje podejmowane na polu walki należą do decyzji najbardziej odpowiedzialnych, gdyż często są odpowiedzialne za życie ludzkie. Dodatkowym utrudnieniem podczas podejmowania decyzji na polu walki jest przyroda, rozumiana przez niektórych autorów jako jeden z graczy. Cecha dobrego dowódcy jest więc takie poznanie i wykorzystanie warunków terenowych, pogodowych itp., aby ominąć niedogodne, a wykorzystać sprzyjające nam właściwości i sprawić aby przyroda stała się naszym sojusznikiem, a nie przeciwnikiem. Sytuacje bojowe są zazwyczaj sytuacjami trudnymi, pododdziały ponoszą straty zarówno materiałowe, techniczne jak i osobowe. Decydent – dowódca podejmując decyzje często widzi na swoje oczy śmierć swoich podwładnych, a więc decyzje podejmowane przez niego są wysoce stresujące i nieodwracalne. Można więc stworzyć system wspomagający podjęcie decyzji na określonym szczeblu, który umożliwiałby wybór najkorzystniejszej decyzji ze względu na pewne kryterium (zaszkoczenie, ekonomia sił itp.) decyzji. Zanim jednak do tego przejdziemy prześledźmy fazy procesu dowodzenia. Poniżej znajduje się opis cyklu decyzyjnego według nowego systemu postępowania obowiązującego w NATO.

Fazy cyklu decyzyjnego :

1. Ustalenie położenia.
2. Planowanie.
 - 2.1.ocena sytuacji.
 - 2.2.podjęcie decyzji.
 - 2.3.sporządzenie planu operacji.
 - 2.4.sporządzenie rozkazu operacyjnego.
3. Stawianie zadań.
4. Kontrola.

Szczegółowe opisanie powyższych etapów cyklu decyzyjnego ze szczególnym uwzględnieniem faz , które mogą być wspomagane przez ekspercki system wspomaganie decyzji :

I. Ustalenie położenia -

jest czynnością która z reguły zapoczątkowuje proces dowodzenia, polega na ustaleniu położenia zarówno wojsk nieprzyjaciela jak i własnych;
z punktu widzenia tworzonego systemu eksperckiego nie będziemy zajmowali się tą czynnością, położenie wojsk własnych i nieprzyjaciela przyjmujemy jako dane wejściowe do naszego systemu.

II. Planowanie – składa się z następujących etapów

1. analiza zadania – podczas tej fazy należy odpowiedzieć na poniższe pytania:
 - Jakie jest zadanie i zamiar przełożonego i jaka jest rola mojego pododdziału w realizacji jego planów?
 - Czego wymaga przełożony lub co muszę wykonać aby zrealizować jego zamiar?

- Czy i jeśli tak to jakie istnieją ograniczenia swobody działania?
 - przestrzeń – zakaz przekraczania granicy państwa, lub określonej linii, nakaz utrzymania określonego terenu
 - siły – nakaz utrzymania odwodu o określonej sile w konkretnym rejonie, ograniczenia w działaniu wynikające np.: z zapasów logistycznych
 - czas – nakaz opanowania określonego terenu w określonym czasie
- 2. informowanie operacyjne – zapoznanie osób funkcyjnych z aktualnym stanem informacji
- 3. ocena czynników wpływających na wykonanie zadania i ustalenie wariantów działania wojsk własnych
 - ocena przeciwnika
 - ocena wojsk własnych
 - ocena otoczenia
 - rozmieszczenie obecne i przyszłe sił i środków
 - inne czynniki np.: czas, rozpoznanie
- 4. rozważenie wariantów działania -
ustalenie słabych i silnych stron poszczególnych wariantów
najczęściej stosowaną techniką jest symulacja przyszłych działań zgodnie z przyjętymi wariantami.
Rezultatami symulacji są wnioski dotyczące:
 - zmian potencjału wojsk własnych w czasie i przestrzeni
 - zmian w ugrupowaniu wojsk własnych
 - potrzeb w zakresie wzmocnienia, wsparcia
 - prawdopodobnego działania przeciwnika
 - wpływu terenu na działania wojsk własnych
- 5. porównanie wariantów działania – warianty porównywane są ze względu na pewne kryteria np.: prostota, zaskoczenie przeciwnika, ekonomia sił, celowość działania, wsparcie logistyczne. Każde kryterium z pewną wagą wpływa na rezultat końcowy, a wybieramy wariant z największą sumaryczną liczbą punktów

kryterium	waga kryterium	wariant a	wariant b
prostota	2	3/6	1/2
zaskoczenie	3	3/9	2/6
ekonomia sił	5	1/5	3/15
celowość działania	1	1/1	2/2
wsparcie logistyczne	2	3/6	2/4
suma		11/27	10/29

III. Stawianie zadań.

IV. Kontrola – nadzór nad przygotowaniem i prowadzeniem walki.

4. ZŁOŻONOŚĆ SYSTEMU WSPOMAGANIA DECYZJI W KONFLIKTACH ZBROJNYCH

Szczególne miejsce spośród wszystkich sytuacji konfliktowych zajmuje konflikt zbrojny. Jest to konflikt, którego rozwiązanie często okazuje się nie tylko czasochłonne i kosztow-

ne, ale także może nieść za sobą wiele ofiar. O złożoności tego typu konfliktów świadczą między innymi następujące czynniki:

- szeroki zakres i wielka skala problemu,
- duża różnorodność elementów,
- uwikłane powiązania,
- złożone charakterystyki elementów,
- skąpe źródła miarodajnych informacji,
- losowy charakter zjawisk,
- element zaskoczenia,
- niepewny czynnik ludzki,
- celowe zniekształcenie informacji.

A więc przy tak skomplikowanym i rozbudowanym konflikcie także proces podejmowania decyzji będzie zajmował szczególne miejsce. W przypadku konfliktu militarnego proces ten staje się szczególnie złożony i skomplikowany ze względu na tempo akcji, zmienne warunki meteorologiczne, niepełną, losową wiedzę o charakterystykach tego procesu. Sytuacje konfliktowe wymagają od ich uczestników dużej inteligencji, zdolności przewidywania, odpowiedzialności za podjęte decyzje, wymagają wręcz proroczych zdolności. Jednak nie każdy decydent posiada wyżej wymienione cechy osobowe, można więc ich wspomóc w zakresie przygotowania propozycji decyzji poprzez analizę dopuszczalnych rozwiązań, porównywanie skutków konkretnych decyzji, czy symulacje hipotetycznych konfliktów militarnych. Podjęcie jednak konkretnej decyzji w warunkach niepewności, a więc w warunkach w których trudno jest przewidzieć zachowanie się otoczenia, czy posunięcie przeciwnika, czy też zmianę warunków meteorologicznych jest szczególnie trudne. Dlatego więc nie stworzyć systemu ułatwiającego decydentowi wybór najkorzystniejszej ze względu na pewne kryterium decyzji w określonej sytuacji militarnej. Pomysł wydaje się całkiem trafny, bo czy nie korzystniejsze byłoby podjęcie decyzji przez system ekspercki zawierający wiedzę i doświadczenie ekspertów, a nie decyzji opierającej się w znacznej mierze na przecuciu dowódcy? Czy nie lepsze byłoby wykorzystywanie systemów eksperckich zawierających kompleksową wiedzę z wielu gałęzi sztuki wojskowej (logistyka, obrona przeciwlotnicza, łączność, obrona przeciwochemiczna itp.), a nie tylko wiedzę eksperta z jednej dziedziny? Odpowiedź na powyższe pytania wydaje się być jednoznaczna. Ale ze względu na dużą złożoność problemu podjęcia decyzji w sytuacji militarnej także informacje dostarczane do systemu będą musiały być bardzo szczegółowe. Istotne wydają się być następujące zagadnienia:

1. Dane o stronach konfliktu.

- 1.1. Liczba stron konfliktu - możemy mieć do czynienia z konfliktami dwustronnymi, trójstronnymi i o większej ilości stron, jak i konfliktem jednoosobowym gdzie przeciwnikiem może być przyroda i rządzące nią żywioły
- 1.2. Charakter współpracy uczestników konfliktu – strony konfliktu mogą tworzyć między sobą koalicje wspierając się nawzajem, jak i mogą pozostawać samotnymi stronami konfliktu. W dzisiejszych czasach, w takim układzie militarnym w jakim się znajdujemy coraz większe znaczenie odgrywać będą konflikty koalicyjne.

2. Wiedza o przeciwniku.

- 2.1. Zakres informacji o przeciwniku, przeciwnikach - informacja jaką otrzymujemy o przeciwniku podczas konfliktu może być:
 - pełna, gdy znamy aktualne położenie, siły, ukompletowanie, możliwości przeciwnika;

- częściowa, gdy część powyższych informacji pozostaje w sferze przypuszczeń, lecz pewne informacje są pewne i sprawdzone;
 - żadna, gdy przeciwnik jest dla nas przysłowiovym znakiem zapytania, nasz wywiad, nasze rozpoznanie nie dostarczyło nam jeszcze żadnych informacji i jesteśmy w sferze domniemań
- 2.2. Wiarygodność informacji - czy dane które posiadamy o przeciwniku są pewne i sprawdzone, możemy na nich całkowicie polegać, czy też musimy pozostawić pewien margines tolerancji na adekwatność stanu faktycznego z naszą wiedzą, lub też w najgorszym przypadku gdy nasza wiedza opiera się tylko na przypuszczeniach
 - 2.3. Możliwość wykrycia obiektów przeciwnika - chodzi tutaj zarówno o zasięg rozpoznania terenu, częstotliwość składania meldunków, prawdopodobieństwo ukrycia się przeciwnika
3. Struktura działań bojowych stron.
 - 3.1. Charakter działań bojowych - możliwe warianty: natarcie, obrona, pościg, wycofanie, bój spotkaniowy
 - 3.2. Stopień zaawansowania działań bojowych - czy mamy do czynienia z rozpoczęciem zadania, czy też jesteśmy już na pewnym etapie jego realizacji
 - 3.3. Umiejscowienie ugrupowania w terenie podczas rozpoczęcia działań, oraz rodzaj ugrupowania (jeden rzut z odwozem, dwa rzuty)
 - 3.4. Oczekiwana pozycja końcową.
 - 3.5. Czas potrzebny na realizację danego zadania przy danym zasobie sił i środków
 - 3.6. Planowane zużycie sił i środków podczas realizacji konkretnego zadania.
 4. Struktura organizacyjna walczących stron.
 - 4.1. Wielkość ugrupowania nadrzędnego: dywizja, brygada, batalion, kompania.
 - 4.2. Ugrupowania wchodzące w skład ugrupowania nadrzędnego.
 - 4.3. Stan osobowy, techniczny, transportowy, amunicyjny faktyczny i etatowy.
 - 4.4. Parametry każdego środka technicznego: szybkostrzelność, zużycie amunicji, skuteczność w likwidowaniu innych środków.
 - 4.5. Stopień ukończenia jednostek.
 - 4.6. Szybkość i możliwość odtwarzania zdolności bojowej.
 - 4.7. Sprawność aparatu decyzyjnego - czas od momentu podjęcia decyzji na najwyższym szczeblu do momentu wprowadzenia jej w życie.
 - 4.8. Maksymalna prędkość przemieszczania się ugrupowania w danych warunkach topograficzno-czasowych.
 - 4.9. Krytyczny stan pododdziału podczas którego załamują się jego działania
 5. Teren prowadzenia działań bojowych.
 - 5.1. Charakterystyka terenu:
 - 5.1.1. Poszycie terenu - las, łąka, piach, żwir, bagno, teren zabudowany, akwen wodny
 - 5.1.2. Rozkład wysokości terenu.
 - 5.1.3. Sieć rzek i stan wód w tych rzekach: aktualny i prognozowany
 - 5.1.4. Sieć dróg i ich drożność.
 - 5.1.5. Charakterystyczne punkty terenu: wieża, kościół itp.
 - 5.2. Współrzędne pola walki: możliwy obszar prowadzenia działań bojowych
 - 5.3. Stopień przejeźdźności przez dany obszar określonymi środkami transportowymi.
 - 5.4. Aktualne miejsce stacjonowania pododdziałów.
 - 5.5. Stopień zaminowania terenu i jego skuteczność w neutralizowaniu określonych środków bojowych.
 - 5.6. Stopień skażenia terenu.

6. Warunki atmosferyczne
 - 6.1. Pora roku
 - 6.2. Pora dnia.
 - 6.3. Temperatura powietrza.
 - 6.4. Opady.
7. Czynniki zewnętrzne.
 - 7.1. Możliwość wsparcia sił własnych i przeciwnika: z lądu, wody, powietrza.
 - 7.2. Możliwość użycia przez przeciwnika broni chemicznej.
 - 7.3. Możliwości zakłócenia łączności.
 - 7.4. Możliwości zabezpieczenia logistycznego.
 - 7.5. Przewidywane zjawiska atmosferyczne: huragany, burze piaskowe, powodzie.

Stworzenie systemu eksperckiego zawierającego wszystkie wyżej wymienione aspekty wymagałoby wiedzy ekspertów z wielu dziedzin i to nie tylko wojskowych. System uwzględniający wyżej wymienioną problematykę byłby systemem adekwatnym do rzeczywistości występującej podczas konfliktów zbrojnych, ale jego struktura byłaby bardzo skomplikowana. Spróbujmy spojrzeć na problematykę konfliktów zbrojnych od innej strony. A więc podzielić je na zbiór problemów decyzyjnych występujących na różnych stopniach dowodzenia. Do zadań tych należą:

	zadanie decyzyjne	szczebel dowodzenia
1	postawienie ogólnych zadań dla ogólnowojskowych elementów ugrupowania bojowego	wszystkie szczeble dowodzenia
2	wykorzystanie sił i środków rozpoznania, oddziaływania psychologicznego	od szczebla brygady od szczebla dywizji
3	wykorzystanie wojsk raketowych i artylerii	od szczebla batalionu do związku operacyjnego
4	wykorzystanie posiadanych sił i środków Lotnictwa Wojsk Lądowych	od szczebla związku operacyjnego do DWŁąd
5	wykorzystania wojsk inżynierskich	od szczebla brygady
6	wykorzystanie wojsk obrony przeciwlotniczej	od szczebla brygady do DWŁąd
7	wykorzystanie wojsk obrony przeciwchemicznej	od szczebla dywizji
8	wykorzystanie sił i środków łączności	wszystkie szczeble dowodzenia
9	zabezpieczenie logistyczne	wszystkie szczeble dowodzenia

Wyżej wymienione problemy mogą być wspomagane zarówno w jednym, bardzo skomplikowanym systemie eksperckim w którym baza wiedzy zawiera wiedzę z wszystkich wyżej pokazanych dziedzin, jak i w odrębnych systemach eksperckich rozwiązujących pojedyncze zadania i połączonych ze sobą. Drugie z przedstawionych rozwiązań wydają się być efektywniejsze, gdyż poszczególne systemy powinny nie tylko dotyczyć określonego zadania decyzyjnego, ale też działać na odpowiednim szczeblu i uwzględniać specyfikę danego poziomu dowodzenia.

5. KONCEPCJA EKSPERCKIEGO SYSTEMU WSPOMAGAJĄCEGO PODEJMOWANIE DECYZJI W SYTUACJI KONFLIKTU ZBROJNEGO

WOJSYSEK – WOJskowy SYStem EKspercki

Powyższe rozważania ukazały złożoność eksperckiego systemu wspomagania decyzji w sytuacji konfliktu zbrojnego, oraz miejsce tego systemu w procesie podejmowania decyzji. Podczas analizy procesu dowodzenia można zauważyć iż system ekspercki mający wspomagać ten proces powinien korzystać z danych dostarczanych podczas fazy „ustalenie położenia”, oraz fazy „planowania” z etapów:

- analiza zadania
- informowanie operacyjne
- ocena czynników wpływających na wykonanie zadania

I wykorzystywać te dane podczas kolejnych faz etapu „planowania” a więc:

- ustalenie wariantów działania wojsk własnych
- rozważenie wariantów działania
- porównanie wariantów działania

Wynikiem pracy systemu eksperckiego byłby więc konkretny wariant, lub warianty działania w danej sytuacji decyzyjnej najlepsze ze względu na preferowane przez decydenta kryterium, lub kryteria.

System ten (przynajmniej w początkowej fazie) będzie dotyczył zagadnienia postawienie precyzyjnych zadań dla ogólnowojskowych elementów ugrupowania bojowego na szczeblu dywizji.

Zadania te można zdekomponować do zadań dotyczących:

- rozmieszczenia, stanu, ukończenia i gotowości bojowej
- możliwości bojowych
- ugrupowania bojowego
- szczegółowych zadań bojowych

System ekspercki powinien otrzymywać jako dane wejściowe następujące informacje:

- charakter otrzymanego zadania od przełożonego
 - cel działania
 - czas realizacji zadania
 - miejsce działań
- dane o wojskach własnych
 - ilość i rodzaj oddziałów własnych (etatowych i przydzielonych)
 - stopień ukończenia oddziałów
 - rozmieszczenie oddziałów
- dane o wojskach przeciwnika
 - ilość i rodzaj wojsk przeciwnika
 - rozmieszczenie oddziałów
 - ukończenie
- ograniczenia
 - terenowe
 - czasowe
 - materiałowe

Mając dane wyżej wymienione informacje system powinien wyznaczyć sposób postępowania w zależności od formy działania. A dokładnie powinien odpowiedzieć na następujące pytania:

1. Działania zaczepne

- Czy nacierać całością sił, czy częścią
- Czy nacierać w całym pasie działania czy w wybranym odcinku

- Na jakim kierunku nacierać
 - Na jaką głębokość
 - Jaki element przeciwnika rozbić
 - Jak, gdzie i na kim skupić główny wysiłek
 - Jak ugrupować swoje siły (jeden rzut z odwodem, dwa rzuty itd.)
 - Kiedy wprowadzić do walki drugi rzut
 - Czy nacierać od czoła, czy na skrzydło (które)
2. Działania obronne
- Czy bronić się obroną manewrową, czy stałą
 - Gdzie skupić główny wysiłek obrony
 - Na której rubieży wybrać przedni skraj obrony
 - Gdzie i ile wybrać kolejnych rubieży obrony
 - Czy wykonywać zwroty zaczepne
 - W jakim kierunku wykonywać zwroty zaczepne
 - Z jakich rubieży wykonywać zwroty zaczepne
 - Jakimi siłami wykonywać zwroty zaczepne
3. Przemieszczanie
- Po których i ilu drogach się przemieszczać
 - Ilość kolumnami się przemieszczać
 - Jakim rodzajem transportu się przemieszczać
 - Jak ugrupować siły w kolumnach

6. POZYSKIWANIE WIEDZY DLA SYSTEMU WOJSYSEK

Wśród wielu dostępnych metod pozyskiwania wiedzy dla tworzonego systemu eksperckiego wspomagających inżyniera wiedzy w procesie pozyskiwania faktów i reguł decyzyjnych najkorzystniejsze przynajmniej w początkowej fazie tworzenia systemu, podczas tworzenia jego szkieletu wydaje się korzystanie z niżej wymienionych trzech metod:

1. analiza literatury

jako początkowy etap zapoznania się z tematyką podejmowania decyzji w sytuacjach konfliktów zbrojnych, szczególnie w nowej sytuacji polityczno-militarnej wybrałem analizę najnowszej literatury a w szczególności:

- zapoznanie się z „Regulaminem działań taktycznych”
- zapoznanie się z literaturą dotyczącą problemu podejmowania decyzji szczególnie w formie materiałów szkoleniowych, ze względu na brak nowych publikacji na ten temat

2. analizowanie problemu

inżynier wiedzy stawia przez ekspertem szereg problemów, zadań do rozwiązania i razem z nim, badając tok rozumowania eksperta próbuje znaleźć najlepsze rozwiązanie; problemy stawiane przez inżyniera wiedzy powinny rozpoczynać się od prostych do coraz bardziej złożonych i skomplikowanych;

za ekspertów dziedzinowych wybrałem taktyków i wraz z nimi analizowałem szereg przykładów uwzględniających różne zadania decyzyjne:

- dotyczące natarcia
 - zmienna ilość i rodzaj jednostek wojsk własnych
 - zmienna ilość i rodzaj jednostek nieprzyjaciela
 - różny stopień ukończenia wojsk własnych
 - różny stopień ukończenia wojsk nieprzyjaciela
 - różne formy ugrupowania wojsk własnych

- różne kierunki uderzenia
 - różne kryteria dotyczące oceny wariantów działania
 - dotyczące obrony
 - dotyczące przemieszczania wojsk
3. wykorzystanie symulacji komputerowej
- metoda ta jest o tyle korzystna dla inżyniera wiedzy, że nie musi od bezpośrednio kontaktować się z ekspertem w danej dziedzinie wiedzy, lecz korzysta z pewnego zaimplementowanego modelu danego środowiska; metoda ta ma także wiele wad: inżynier wiedzy korzysta z pewnego modelu wybranego fragmentu rzeczywistości, który w wielu przypadkach jest modelem przybliżonym, w pełni nie oddającym rzeczywistości; inżynier wiedzy więc mimo woli traci wiele cennych informacji mających często znaczący wpływ na realne podejmowanie decyzji; bliższa analiza tej metody znajduje się w następnym punkcie.

8. WYKORZYSTANIE SYSTEMU MSCOMBAT W PROCESIE POZYSKIWANIA WIEDZY.

Ponieważ najczęściej stosowaną techniką podczas rozważania wariantów działania, czyli ustalania silnych i słabych stron poszczególnych wariantów jest symulacja, więc celowym jest wykorzystanie istniejącego systemu MSCombat posługującego się techniką symulacji komputerowej. System ten jest dobrym narzędziem ukazującym zalety i wady konkretnych decyzji i mógłby służyć jako „ekspert” dla tworzonego systemu eksperckiego.

Jednak podczas przeprowadzania szeregu eksperymentów dały się zauważyć dość istotne uproszczenia zaimplementowanego w systemie MSCombat modelu pola walki:

1. niezależność wyniku konfliktu zbrojnego od tras przemieszczania się jednostek - np. tworzę konflikt obejmujący dwa bataliony A i B; batalion A naciera na broniący się batalion B; nie ma znaczenia czy A uderzy na przedni skraj obrony B, czy uderzy z boku prawego, czy lewego, czy wreszcie uderzy z tyłu batalion B; dla zaimplementowanego modelu istotne jest tylko czy bataliony zbliżą się na odległość umożliwiającą im walkę; w rzeczywistości wyniki konfliktu byłyby diametralnie różne
2. niezależność wyniku konfliktu zbrojnego od promienia rozpoznania danej jednostki - nie ma znaczenia czy jednostka nacierająca lub broniąca się będzie miała znacznie większy promień rozpoznania i szybciej zauważy przeciwnika; rzeczywistość także jest odmienna, bo to właśnie od szybkości wykrycia przeciwnika w znacznym stopniu zależy stopień przygotowania do obrony (ataku) i wynik całego starcia;
3. niezależność wyniku konfliktu zbrojnego od pory roku, dnia warunków pogodowych itp.
4. uwzględnienie tylko podstawowego uzbrojenia wchodzącego w skład batalionu: BWP, kbkAK, SKOT, T-72, rgppanc, HUZAR; nieuwzględnienie wyposażenia występującego na wyższych szczeblach np.: Goździk, Szyłka, Strzała itp.

Powyższe przykłady niedoskonałości modelu konfliktu zbrojnego są oczywiście niekompletne, tylko przykładowe, ale już nawet one ukazują stopień adekwatności modelu do rzeczywistości. Nie mniej jednak istniejący model mimo swoich niedoskonałości jest pewnym modelem symulującym konflikty zbrojne i można wykorzystywać go jak pomocne narzędzie w procesie podejmowania decyzji podczas konfliktów zbrojnych, jak i procesie pozyskiwania wiedzy dla

systemu eksperckiego. Szczególnie interesujące okazuje się wykorzystanie systemu MSCombat do pozyskiwania danych odnośnie prognozowanego stanu i stopnia ukończenia wojsk własnych jak i przeciwnika po konflikcie zbrojnych mając dane stan i ukończenie przed konfliktem. Dodatkową zaletą systemu MSCombat jest możliwość jego wykorzystania do weryfikacji i oceny przykładów przerobionych z ekspertami – taktykami. Przykłady przerobione z ekspertami nie są przykładami rzeczywistymi, mającymi miejsce w historii. Ze względu na bardzo dynamiczny rozwój techniki wojskowej dzisiejsze działania zbrojne znacznie różnią się od tych które pamiętamy chociażby z czasów II wojny światowej. Trudno więc opierać się na przykładach z historii. Bardzo pomocny w analizie, korekcie i ocenie hipotetycznych przykładów sytuacji decyzyjnych okazuje się system MSCombat, mimo niedoskonałości zaimplementowanego w nim modelu walki.

8. PODSUMOWANIE

W powyższym opracowaniu ukazałem metodę pozyskiwania wiedzy o sposobach reagowania w różnych sytuacjach decyzyjnych na polu walki. W pierwszym rozdziale ukazałem istotę i znaczenie początkowego etapu tworzenia systemu eksperckiego jakim jest pozyskiwanie wiedzy, oraz przedstawiłem w sposób ogólny metody pozyskiwania wiedzy, kładąc szczególny nacisk na metody manualne, jako metody wykorzystywane przez mnie w tworzeniu systemu wspomagającego podejmowanie decyzji w sytuacjach konfliktów zbrojnych. W kolejnej części opracowania ukazałem fazy cyklu decyzyjnego obowiązującego w państwach NATO, ze szczególnym uwzględnieniem etapów mogących być wspomaganych przez system ekspercki. Trzecia część niniejszej pracy pokazuje złożoność systemu wspomagania decyzji w konfliktach zbrojnych oraz problemy z tego wynikające. Jednak zasadniczą część niniejszego opracowania dotyczy koncepcji eksperckiego systemu wspomagającego podejmowanie decyzji w sytuacji konfliktu zbrojnego – WOJSYSEK. Zawarte są w niej ogólne wiadomości o tymże systemie, szczegółowo opisana metoda pozyskiwania wiedzy do tego systemu, oraz wykorzystanie istniejącego systemu MSCombat właśnie w procesie pozyskiwania wiedzy. Oczywiście nie zostały zawarte tutaj wszystkie etapy tworzenia kompletnego systemu eksperckiego, lecz tylko jego pierwsza faza – pozyskiwanie wiedzy.

Wykaz literatury

- Barczak A., *Komputerowe gry wojenne*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1996
- Mulawka J., *Systemy ekspertowe*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Najgebauer A., *Informatyczne systemy wspomagania decyzji w sytuacjach konfliktowych*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1999
- Świątnicki Z., *Wojskowe systemy eksperckie*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1995