

Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



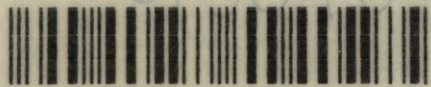
AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ STRATEGICZNO - OBRONNY
KATEDRA GEOGRAFII WOJENNEJ

WOJSKOWO - GEOGRAFICZNY SYSTEM
INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

/Koncepcja wstępna/

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/3070



05-003070-003-0

WARSZAWA



62280



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ STRATEGICZNO-OBRONNY

Katedra Geografii Wojennej



**WOJSKOWO-GEOGRAFICZNY SYSTEM
INFORMACJI PRZESTRZENNEJ**

(Koncepcja wstępna)

WARSZAWA

1995



Zespół autorski:

1. płk Julian SKRZYP
2. płk Stanisław STAŃCZUK
3. płk Julian BUŁAWA
4. ppłk Zbigniew LACH

Prace techniczne:

Anna GŁOGOWSKA

SPIS TREŚCI

1. Założenia wstępne	4
2. Cele, funkcje i zadania wojskowo-geograficznego systemu informacji przestrzennej	9
3. Informacje wojskowo-geograficzne	13
4. Struktura i zakres informacji	23
5. Związki i relacje między obiektami systemu	29
6. Pozyskiwanie i aktualizacja informacji	33
BIBLIOGRAFIA	38

WSTĘP

W literaturze przedmiotu wyodrębnia się dwa typy systemów informacji przestrzennej (SIP), różniące się szczegółowością informacji o obiektach, zjawiskach i procesach przestrzennych. Typ pierwszy SIP-u to system informacji o terenie (SIT) - odpowiadający skalom kartograficznym powyżej 1:5 000 („wielkie skale”), drugi zaś - system geograficzny (SIG) - odpowiadający skalom mniejszym i równym 1:5 000, aż do 1:1 000 000 („małe skale”).

Rodzaj i zakres informacji w tych systemach wynika z ich przeznaczenia. Mogą to więc być systemy geograficzne, geologiczne, geofizyczne i inne. Znajdują one zastosowanie nie tylko w geografii, geologii i geofizyce, lecz w wielu innych dziedzinach gospodarki narodowej, w tym także w wojsku.

Różnorodność systemów informacji przestrzennej i łatwy dostęp do nich spowodowały, że znalazły one szerokie zastosowanie nie tylko w instytucjach centralnych MON, lecz także w dowództwach i sztabach związków taktycznych. Umożliwiło to tworzenie baz danych o różnym przeznaczeniu, a więc zróżnicowanych pod względem rodzaju, zakresu i struktury informacji. Ten niewątpliwie pozytywny okres działalności w tworzeniu podstaw systemów informatycznych w Siłach Zbrojnych RP ma jednak tę słabość, że nie doprowadził do powstania zintegrowanego systemu informacji przestrzennej, który umożliwiałby spożytkowanie zbiorowego wysiłku wszystkich użytkowników SIP wkładanego w tworzenie baz danych. Podjęty przez autorów opracowania problem wychodzi więc naprzeciw potrzebom Sił Zbrojnych RP.

1. Założenia wstępne

Pojęcie systemu

Wojskowo-geograficznym systemem informacji przestrzennej (W-G SIP) nazywa się system pozyskiwania, aktualizowania, przetwarzania i udostępniania informacji przestrzennych i opisowych o wybranych obiektach istotnych z wojskowego punktu widzenia.

Elementem wyróżniającym go spośród innych, funkcjonujących lub tworzonych systemów jest zbiór i zakres informacji spostrzeganych z określonego punktu widzenia, czyli potrzeb obronnych państwa.

Informacje	Podzbiory					
	katastralne	fizyczno-geograficzne	społeczno-polityczne	ekonomiczne	o infrastrukturze	specjalne (obronne)
terenowe						
geograficzne						
wojskowo-geograficzne						

Rys. 1. Podzbiory informacji w systemie informacji wojskowo-geograficznej

Zakłada się, że system informacji wojskowo-geograficznej będzie systemem otwartym, występującym i rozwijającym się w określonym otoczeniu (środowisku), które oddziałuje na niego i samo podlega jego oddziaływaniu.

Założenie to wynika z kompleksowego ujmowania obiektów, zjawisk i procesów występujących w środowisku geograficznym, tj.:

- traktowania ich jako części większej całości;
- roli jaką te obiekty, zjawiska i zdarzenia spełniają w procesach decyzyjnych;
- z wielostronnymi konsekwencjami ich oddziaływania na inne obiekty, zdarzenia i otoczenie wraz z oddziaływaniem zwrotnym.

Zakłada się także, że formułowany system informacji wojskowo-geograficznej będzie posiadał określoną skalę, granicę i zakres treściowy.

Skala systemu nie jest wielkością fizyczną, jak to miało miejsce w przypadku mapy topograficznej, lecz określa stopień złożoności systemu wynikający ściśle z jego składu. W skład systemu mogą wchodzić: małe obszary i państwa (względnie kontynenty), budynki i miasta, strumyki i duże rzeki, pododdziały i duże zgrupowania wojskowe, przewody i sieci telekomunikacyjne, a także określone zasady i normy, równania matematyczne oraz związki i relacje funkcyjne.

Górną granicą systemu jest ściśle ustalona przestrzeń (np. Polska i kraje ościenne w swoich granicach, lub pochodne określenia zakodowane w bazie danych, takie jak: województwo, region). Ustalenie dolnej granicy jest trudne do jednoznacznego określenia, wyczuwamy jednak intuicyjnie, iż muszą to być obiekty mniejsze lub przynajmniej równe tym, które interesują użytkownika systemu. W ten sposób zabezpieczamy wiarygodność i dokładność analiz realizowanych w oparciu o precyzyjniejsze i szczegółowsze dane.

Prawidłowo skonstruowany i działający wojskowo-geograficzny system informacji powinien być uzależniony od takich naturalnych mechanizmów i procesów, jak: sprzężenie zwrotne, autoregulacje, samosterowanie, adaptacyjność, progresywny podział i progresywna integracja. Zjawiska te muszą zachodzić w toku permanentnej aktualizacji istniejących w systemie informacji oraz dopływu jakościowo nowych danych o interesującym nas fragmencie rzeczywistości.

Sprzężenie zwrotne następuje wówczas, gdy otrzymywane wyniki na wyjściu zostaną ponownie, w części lub całości, skierowane na wejście w kolejnej fazie działania systemu. Autoregulacja oznacza zdolność dokonywania zmian w swoim zachowaniu, jeśli poprzez sprzężenia zwrotne system otrzyma właściwą ilość informacji. Mechanizm autoregulacji umożliwi W-G SIP adaptację do zmian zachodzących w otoczeniu. Adaptacyjność - to zdolność reagowania na zmiany w sposób sprzyjający dalszemu działaniu systemu. Istnieje więc możliwość zmiany parametrów i mierników w celu właściwego działania.

Rozwój systemu może odbywać się także poprzez wzmocnienie istniejących oraz wprowadzenie nowych elementów (warstw informacji) i powiązań. Może też w pewnych fazach rozwoju systemu dochodzić do wyodrębniania się nowego podsystemu lub wytworzenia nowej jego funkcji. Takie rozrastanie się systemu nazywa się podziałem progresywnym. Progresywny podział i progresywna integracja systemu mogą występować jednocześnie lub następować po sobie.

Decydujący wpływ na zachowanie się W-G SIP będą miały decyzje podejmowane w różnych sferach działalności (społecznej, ekonomicznej, militarnej), głównie w okresie działań zbrojnych. Szczególnie częste i głębokie zmiany w środowisku geograficznym, ekonomicznym, demografii, infrastrukturze itp. zachodzące pod wpływem działań wojennych, mogą spowodować zachwianie niektórych funkcji systemu oraz podważyć wiarygodność danych wyjściowych. Ządzie zatem konieczność częstych zmian danych o poszczególnych obiektach, a także stosowanie zabezpieczeń proceduralnych. Wprzęgnięcie teledetekcji może zdecydowanie wspomóc procesy aktualizacji W-G SIP zarówno w okresie pokoju, jak i w toku działań wojennych.

Stworzenie W-G SIP o parametrach wyżej ustalonych wymaga dużych nakładów finansowych i zaangażowania licznych zespołów naukowych. Wykracza to poza możliwości resortu Obrony Narodowej. Dlatego racjonalnym rozwiązaniem dla SZ WP staje się włączenie do przedstawionej przez Radę Programową do spraw SIP w Polsce koncepcji krajowego systemu informacji prze-

strzennej. Włączenie to powinno polegać na wyrażaniu opinii nt. propozycji prawnych, technicznych i organizacyjnych w zakresie SIP; na synchronizacji części wojskowych rozwiązań w postaci specjalistycznego podsystemu tematycznego (branżowego) oraz opracowania i przekazania danych opisowych (atrybutów) dla podsystemów realizowanych przez zespoły innych specjalistów. Chodzi o to, aby niezbędne dla systemu obronnego dane były zbierane na etapie pozyskiwania informacji i funkcjonowały w tworzonych bazach danych dotyczących warunków społeczno-ekonomicznych, infrastruktury i in.

Koordinacja powyższych zamierzeń powinna być wsparta tworzeniem i implementacją standardów w zakresie informacji przestrzennej na grunt systemu obronnego. Chodzi przede wszystkim o inicjowanie przedsięwzięć normalizujących poszczególne cechy danych przestrzennych oraz procesów ich przetwarzania, jak też wprowadzenie standardów do praktyki tworzenia i funkcjonowania SIP. Typowymi przykładami standardów fakultatywnych mogą być: definicje pojęć i obiektów, modele danych przestrzennych oraz modele zjawisk przestrzennych, z kolei standardy obligatoryjne odnoszą się do: opisu danych, klasyfikacji i kodowania obiektów i zjawisk przestrzennych, formatu przekazu danych itd. Dzięki takim zamierzeniom, rozpoczęte dotychczas działania i prace realizacyjne, oparte o doraźnie przyjmowane zasady, mogą stać się podstawą integracji danych i systemów już pracujących.

Krajowy system informacji przestrzennej, jako system docelowy składać się powinien z:

- podsystemów bazowych,
- podsystemów tematycznych,
- podsystemów instytucjonalnych i terytorialnych (SIG ministerstw, regionu, województw).

Podsystemy bazowe powinny stanowić podstawę funkcjonowania podsystemów tematycznych i in. zawierając wspólne, ogólnego zastosowania dane

o położeniu, właściwościach geometrycznych i relacjach między obiektami przestrzennymi. Do podsystemów bazowych można zaliczyć:

- osnowę geodezyjną (poziomą, wysokościową, grawimetryczną i magnetyczną), a więc numeryczne modele rzeźby terenu, grawimetryczne, in.
- mapę topograficzną, a więc warstwy numerycznej mapy topograficznej;
- mapę zasadniczą również w wersji numerycznej.

Dane podsystemów bazowych pozwalają na identyfikację obiektów punktowych, liniowych i powierzchniowych w jednolitym układzie współrzędnych. Najmniejszą jednostką hierarchicznego podziału terytorium kraju będą granice wiosek, lub najmniejsze obszary regionalizacji gospodarczej i geograficznej.

Podsystemy tematyczne dzielimy na:

- miejscowe,
- regionalne,
- krajowe,
- ponadkrajowe (w przypadku W-G SIP dotyczące państw sąsiednich).

Podsystemy miejscowe zawierać będą informacje pierwotne, o pełnej szczegółowości i dokładności, wykorzystując dane zawarte na mapie zasadniczej, statystyczne, specjalistyczne oraz inne.

Podsystemy regionalne zawierają zarówno informację pierwotną, jak też informację wtórną, zagregowaną, która może być generowana przez podsystemy miejscowe. Kartograficzną podstawą dla podsystemów regionalnych są mapy topograficzne w skali większej niż 1:100 000, wykorzystywane w formie numerycznej i analogowej.

Podsystemy krajowe i ponadkrajowe zawierają głównie informację wtórną, na ogół generowaną przez podsystemy regionalne i miejscowe. Kartograficzną podstawą dla tych podsystemów są mapy topograficzne i tematyczne w skali większej niż 1:1 000 000, wykorzystane w fazie numerycznej i analogowej, a ponadto statystyka i dane specjalistyczne.

2. Cele, funkcje i zadania wojskowo-geograficznego systemu informacji przestrzennej

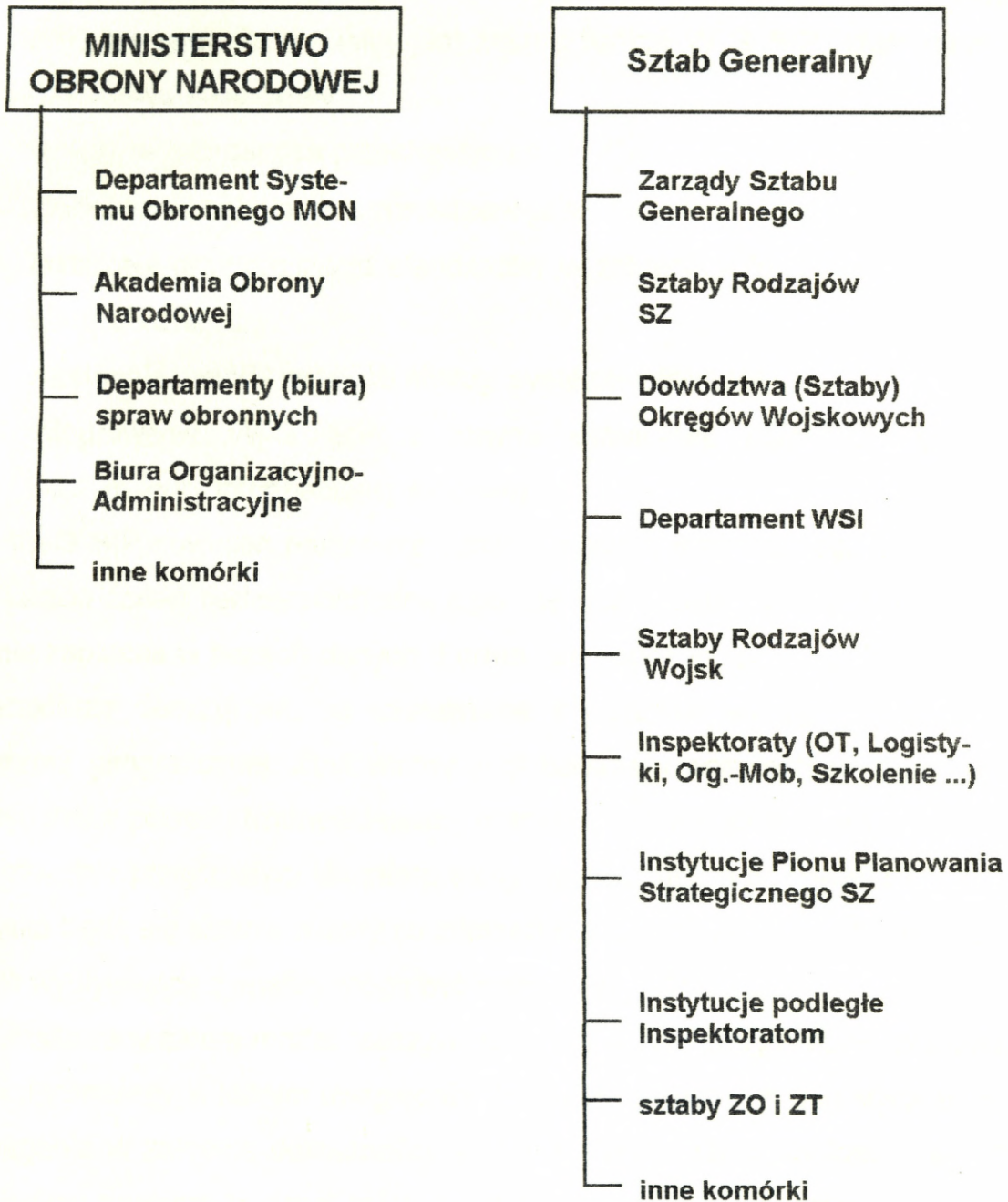
Celem głównym każdego systemu informacji przestrzennej jest zaspokojenie potrzeb publicznych w zakresie informacji o przestrzeni geograficznej. Informacje te powinny być rzetelne, aktualne, zaspokajające potrzeby głównych odbiorców oraz łatwo dostępne.

System informacji wojskowo-geograficznej służy w szczególności do:

- racjonalnego kierowania, zarządzania i planowania systemu obronnego państwa;
- zarządzania SZ, okręgami wojskowymi, rejonami i obszarami lub innymi jednostkami terytorialnymi;
- prowadzenia studiów wojskowo-geograficznych (operacyjnych);
- planowania i prognozowania działań obronnych;
- integracji przestrzennej z NATO i Unią Europejską oraz koordynacji przestrzennej z państwami ościennymi;
- prowadzenia analiz i badań naukowych w aspekcie obronnym;
- wspomaganie informacyjnego określonych służb publicznych sfery pozamilitarnej (obrony cywilnej, policji oraz straży pożarowej i granicznej),
- rozwiązywania różnorodnych zadań operacyjnych w toku działań wojennych oraz wspomaganie procesu podejmowania decyzji na szczeblu taktycznym.

Lista podstawowych zadań W-G SIP powinna być sformułowana łącznie z podaniem głównych użytkowników systemu.

W ujęciu podmiotowym głównych użytkowników wojskowych można usystematyzować następująco:



Rys. 2. Główni użytkownicy W-G SIP

Rozważając problematykę systemu informacji przestrzennej w ujęciu programowym należy głównie mieć na uwadze cel nadrzędny jakim jest koordynacja i synchronizacja działań poszczególnych sztabów i instytucji centralnych MON, w sytuacji pokoju, zagrożenia i konfliktu zbrojnego w zakresie informacyjnym. Jemu też podporządkowany jest zakres funkcji W-G SIP, które można zestawić w następujące grupy:

- tworzenie baz danych przestrzennych;
- użytkowanie baz danych przestrzennych;
- tworzenie oraz realizacja standardów w zakresie informacji wojskowo-geograficznej;
- rozwijanie metod i narzędzi obsługi systemu informacji;
- integrowanie W-G SIP z innymi systemami (tworzenie spójnej infrastruktury informacyjnej państwa).

W-G SIP powinien realizować zadania ogólnowojskowe, rodzajów wojsk i SZ. Liczba zadań będzie pochodną jego zakresu i struktury informacji, która zostanie zapisana w bazach danych. Forma, jak i sposób rozwiązywania zadań o charakterze decyzyjnym, są uzależnione od stopnia wiarygodności opisu przestrzeni geograficznej. Zbyt wierny opis badanej rzeczywistości może być nieprzydatny z powodu trudności natury numerycznej, z kolei w zbyt uproszczonym, łatwym i przejrzystym do interpretacji rozwiązaniu, modelowane procesy i zjawiska będą się istotnie różniły od zdarzeń rzeczywistych, a w związku z tym wnioski wypływające z analizy mogą być mało wiarygodne.

Budowany zatem model rzeczywistości wojskowo-geograficznej powinien być kompromisem, w którym uwzględnia się zarówno trudności numeryczne, jak i wymagania w zakresie dokładności odwzorowywanej rzeczywistości. Jednak powinien on zawierać te dane, które są niezbędne w toku rozwiązywania zadań operacyjnych.

Zbiór zadań rozwiązywanych w toku prognozowania i planowania działań a także w czasie wypracowywania i podejmowania decyzji może być bardzo

Zbiór zadań rozwiązywanych w toku prognozowania i planowania działań a także w czasie wypracowywania i podejmowania decyzji może być bardzo szeroki. Przykładowymi zadaniami uszeregowanymi w trzech podzbiorach, ze względu na stopień ich złożoności, mogą być:

- a) zadania proste będące komendami realizującymi określone polecenia (np. dostarczanie użytkownikowi informacji o dowolnym obiekcie, zobrazowanie przestrzennego położenia obiektu lub grupy obiektów, określanie stopnia nasycenia małych obszarów jednorodnymi obiektami itp.);
- b) zadania złożone rozwiązywane w oparciu o procedury, w których osoba podejmująca decyzję stawia przed sobą jeden cel (np. ocena warunków transportowych rejonu, ocena warunków dostępności terenowej) rejonu, kierunków zagrożenia lub zadanej rubieży terenowej; ocena zasięgu (sektorów) widoczności (optycznej, radiowej), określonego podzbioru obiektów infrastruktury obronnej na zadanym obszarze, ocena rozmieszczenia zadanego zgrupowania wojsk w rejonie itp.);
- c) zadania problemowe (optymalizacyjne) realizowane w oparciu o złożone procedury, przy założeniu najlepszego zrealizowania danego działania, procesu (np. ocenianie wpływu określonych działań gospodarki narodowej na obronność kraju, dokonywanie oceny, planowanie wykorzystania i rozbudowy infrastruktury obronnej na potrzeby SOP, optymalne użycie sił w warunkach rzeczywistych, formułowanie ogólnego scenariusza walki w zadanej rzeczywistości, określenie optymalnego użycia środków ogniowych, lotnictwa itp. w konkretnych warunkach terenowych).

3. Informacje wojskowo-geograficzne

Pod pojęciem „informacje geograficzne” należy rozumieć usystematyzowany zbiór danych liczbowych, opisowych oraz graficznych o obiektach i zjawiskach (procesach) otaczającej nas przestrzeni geograficznej (rzeczywistości), w ściśle ustalonych granicach, które przedstawione i ujmowane są z wojskowego punktu widzenia. Zbiór ten jest zbiorem otwartym, funkcjonującym i zmieniającym się wraz z otoczeniem oraz potrzebami użytkowników.

Duża liczba obiektów, zjawisk i procesów występujących w tym zbiorze wymaga, celem pełnej ich identyfikacji, określonej systematyki, typologii i podziału na mniejsze podzbiory. Uwzględniając specyfikę tych obiektów generalnie wyróżnić można pięć podzbiorów, będących w sferze szczególnego zainteresowania wojska. Do nich zaliczymy:

- A) Podzbiór obiektów i zjawisk o charakterze przyrodniczym (naturalnym) przedstawiających warunki fizycznogeograficzne przestrzeni geograficznej. W ramach tego podzbioru, z wojskowego punktu widzenia, wyróżnia się ponadto pięć specyficznych grup (warstw) obiektów, które w różny sposób wpływają na prowadzenie działań bojowych. Tymi grupami są:
- ukształtowanie (rzeźba) terenu, które poprzez swoje wysokości względne i bezwzględne oraz określone ułożenie grzbietów i łańcuchów górskich, nachylenia stoków, wzgórz i pagórków oraz pofałdowań w większym lub mniejszym stopniu ogranicza bądź wzmacnia walory obronne rejonu;
 - wody powierzchniowe i podziemne ze względu na specyfikę i układ przestrzenny stają się naturalnymi przeszkodami, ograniczającymi ruch wojsk, jak i rubieżami (pozycjami) obronnymi;

- roślinność, a zwłaszcza duże kompleksy leśne, stanowią obszary trudno dostępne dla walczących wojsk a jednocześnie maskujące ich obecność i ruchy;
- grunty w zależności od charakteru, stopnia nawilgocenia, struktury i przestrzennego rozmieszczenia stwarzają określone warunki ruchu wojsk na przełaj oraz możliwości rozbudowy inżynieryjnej;
- warunki klimatyczno-meteorologiczne, stanowią kompleks czynników (opady, wiatr, temperatura, ciśnienie i pora roku oraz dnia), zjawisk ułatwiających bądź utrudniających realizację wielu czynności i zamierzeń na współczesnym polu walki.

B) Podzbiór obiektów i procesów posiadających charakter społeczny, określanych bardzo często mianem warunków społeczno-politycznych. Dzielimy go na trzy grupy wyróżniających się obiektów, a mianowicie: ludność, osadnictwo oraz partie i organizacje społeczno-polityczne:

- ludność stanowi zasadniczy element w otaczającej nas rzeczywistości, decydujący o możliwościach danego państwa, jak i stanie jego sił zbrojnych. Potencjał demograficzny kraju jest pochodną stanu ludności oraz struktury: wiekowej, zawodowej, społecznej, narodowej i wykształcenia. Układ i przestrzenne rozmieszczenie ludności na obszarze kraju jest ściśle związane ze stopniem rozwoju społeczno-ekonomicznego poszczególnych regionów;
- osadnictwo to zespół miast, wsi i osiedli, w których zamieszkuje ludność danego państwa. Z wojskowego punktu widzenia struktury osadniczej stanowić mogą główne centra działań zbrojnych, w których skupione będą nie tylko siły zbrojne, ale także sprzęt techniczny i zapasy materiałowe. Na obszarach zurbanizowanych ponadto znajduje się około 90% infrastruktury obronnej;

- partie i organizacje społeczno-polityczne to ogniwa w istotnym zakresie kształtujące aktualne i przyszłe oblicze kraju, regionu. Od nich także w poważnym stopniu zależy bezpieczeństwo polityczne i militarne.
- C) Podzbiór obiektów, procesów, zjawisk i prawidłowości występujących w produkcyjnych działach gospodarki narodowej tworzy warunki ekonomiczne. Od ich charakteru oraz stopnia rozwoju uzależnione są nie tylko poziom życia ludności, potencjał gospodarczy państwa, ale także warunki prowadzenia zakrojonych na szeroką skalę działań zbrojnych. W ramach tego podzbioru wyróżniamy cztery odrębne grupy obiektów, a mianowicie: surowce naturalne, rolnictwo i leśnictwo, przemysł oraz ochronę środowiska.
- surowce naturalne to określone zasoby substancji lub materiałów (mineralnych) pozyskiwane przez człowieka celem dalszej obróbki i wytwarzania produktów użytecznych. Ilość, układ przestrzenny i charakter występujących surowców jest istotnym czynnikiem gwarantującym należyty rozwój społeczno-ekonomiczny kraju. Znaczne zasoby i urozmaicony asortyment surowców naturalnych uniezależniają przemysł krajowy od dostaw zewnętrznych, co ma szczególnie duże znaczenie w okresie zagrożenia i wojny;
 - rolnictwo i leśnictwo, to dwa ważne działy gospodarki narodowej obejmujące uprawę roślin, hodowlę zwierząt oraz wstępną obróbkę uzyskanych wytworów. Głównym środkiem produkcji jest ziemia z całym zespołem czynników naturalnych, w mniejszym lub większym stopniu niezależnych od człowieka. Rozmieszczenie i możliwości pozyskania żywności w określonych rejonach kraju jest bardzo ważne z punktu widzenia wyżywienia ludności jak i zaopatrzenia SZ.
 - przemysł, to najważniejszy dział gospodarki narodowej, w którym wydobywane zasoby przyrody są przetwarzane i dostosowywane dla potrzeb człowieka w skali masowej. Stopień uprzemysłowienia w decydujący sposób wpływa na poziom i tempo rozwoju gospodarczego. Możliwości produkcyjne

poszczególnych gałęzi i działów przemysłu są funkcją zaopatrzenia w gotowe produkty i urządzenia innych działów gospodarki, a w tym i SZ. Rola przemysłu, w sytuacji zagrożenia lub konfliktu zbrojnego, niewspółmiernie wzrasta.

- ochrona środowiska to działalność mająca na celu ochronę wszystkich elementów otoczenia przed niekorzystnym wpływem działalności człowieka oraz takie jego kształtowanie, aby zapewniało ono mu warunki rozwoju fizycznego i psychicznego, a także zachowanie w nienaruszalnym stanie elementów przyrody. Od stopnia zagrożenia ekologicznego zależą nie tylko warunki życia i pracy ludności, ale także często warunki bezpieczeństwa międzynarodowego.

D) Infrastruktura państwa to podstawowe urządzenia i instytucje świadczące usługi na rzecz produkcyjnych działów gospodarki narodowej i zapewniające właściwe warunki bytowe ludności. Tym samym umożliwia ona prawidłową działalność wszystkich działów gospodarki, wypełniając przestrzeń kraju niezbędną tkanką, którą tworzą obiekty punktowe, liniowe oraz powierzchniowe, wiążąc wsie, osiedla, miasta i zakłady pracy. Stopień rozwoju infrastruktury jest jednym z najważniejszych wyznaczników poziomu rozkwitu państwa lub regionu. Znaczna większość obiektów infrastruktury państwa, w sytuacji zagrożenia lub konfliktu zbrojnego, może być wykorzystywana przez SZ.

Uwzględniając dużą złożoność i różnorodność funkcji spełnianych przez obiekty infrastruktury, dzielimy ją na kilkanaście wyodrębniających się grup:

- infrastrukturę transportu drogowego (samochodowego) utworzoną z sieci dróg różnych typów i klas, obiektów inżynierskich towarzyszących drogom oraz jednostek i przedsiębiorstw zabezpieczających właściwe funkcjonowanie tej gałęzi transportu. Gęstość, układ i przestrzenne rozmieszczenie obiektów transportu drogowego jest wyznacznikiem możliwości przewozowych na obszarze kraju lub danego regionu. Parametry te mają także decydujące znaczenie w okresie zagrożenia lub działań wojennych, gdy potrzeby przewo-

- zowe będą istotnie zwiększone przy poważnych ograniczeniach i zakłóce-
niach w ruchu.
- infrastruktura transportu kolejowego to zbiór linii, węzłów, obiektów inżynier-
skich oraz zakładów, instytucji i przedsiębiorstw organizujących i zabezpie-
czających należyte działania tego rodzaju transportu. Jego duża wrażliwość
na oddziaływanie przeciwnika, sztywność oraz konieczność tworzenia bocz-
nic, ramp i punktów wyładowniczych powoduje, że stopień wykorzystania w
sytuacji obrony kraju jest niski. Może być wykorzystana przez siły zbrojne
tylko przy przewozach zaopatrzenia na duże odległości (powyżej 100-200
km).
 - infrastruktura transportu wodnego śródlądowego to drogi wodne, kanały,
śluzy, porty oraz zakłady i przedsiębiorstwa zabezpieczające właściwą pracę
tego najtańszego rodzaju przewozów. Uwzględniając bardzo zły stan tech-
niczny (szacuje się 80% zużycie) jego wykorzystanie będzie sporadyczne.
Układ dróg wodnych śródlądowych oraz rozmieszczenie obiektów infrastruk-
tury na obszarze kraju predysponuje wykorzystanie tego rodzaju transportu,
zwłaszcza w okresie pokoju jak i zagrożenia, do przewozu sprzętu wojsko-
wego i uzbrojenia w formie „pływających magazynów”.
 - infrastruktura transportu powietrznego to z zasady odosobnione obiekty typu:
lotniska, lądowiska, stacje radiolokacyjne, punkty osłony lotniczo-meteorolo-
gicznej, stacje radionawigacyjne itd., połączone umownymi korytarzami i tra-
sami lotniczymi. Uwzględniając układ i charakter lotnisk oraz specyfikę i wa-
lory pozostałych obiektów należy spodziewać się, że cała jego infrastruktura,
w sytuacji zagrożenia lub wojny, przejęta może być przez WLiOP.
 - infrastruktura transportu morskiego to przede wszystkim porty morskie wraz
z całym swoim zapleczem (składy i magazyny, potencjał przeładunkowy, na-
brzeża), urządzenia nawigacyjne, flota przypisane danemu portowi oraz tory

wodne. Ta grupa obiektów infrastruktury, ze względu na charakter i specyfikę, wykorzystywana będzie najczęściej przez Marynarkę Wojenną.

- infrastruktura transportu rurociągowego (przesyłającego ropę naftową i jej przetwory, gaz i wodę), tworzy elementy liniowe: ropociągi, gazociągi i magistrale wodne uzupełnione obiektami punktowymi typu: stacje początkowe i końcowe, stacje pomp (tłocznie) składy i magazyny oraz stacje dystrybucyjne a ponadto zakłady i przedsiębiorstwa zaplecza technicznego i awaryjno-remontowego. Obiekty tej grupy infrastruktury wykorzystywane są zarówno przez gospodarkę narodową jak i SZ.
- infrastruktura transportu przesyłowego energii elektrycznej to bardzo gęsta, na obszarze całego kraju, sieć linii przesyłowych niskiego i wysokiego napięcia o różnym napięciu znamionowym (od 230 V do 750 kV) uzupełniona stacjami i podstacjami elektroenergetycznymi oraz zakładami i jednostkami usługowo-technicznymi. Energia elektryczna jest istotnym czynnikiem w ekonomice i obronności państwa wpływającym na poziom rozwoju społeczno-ekonomicznego.
- infrastruktura łączności i informatyki to dość złożona grupa obiektów, w skład której wchodzi cztery odrębne podgrupy, a mianowicie telekomunikacja, radiokomunikacja, poczta i informatyka. Niekiedy poczta i telekomunikacja, jak wynika z pewnych uwarunkowań tradycyjnych, występują łącznie. Zakres obiektów liniowych, punktowych lub powierzchniowych, w tych czterech podgrupach, jest niezwykle liczny. Jako główne można wymienić linie podziemne i napowietrzne (kablone bądź światłowodowe), centrale telefoniczne, urzędy pocztowo-telekomunikacyjne różnych szczebli, stacje radiofoniczne i radiokomunikacyjne, stacje telewizyjne nadawcze, retransmisyjne i informacyjne, zakłady, przedsiębiorstwa i placówki usługowe, remontowe, transportowe itd.

Wszystkie powyższe obiekty mają duże znaczenie w procesie funkcjonowania całej gospodarki, zaś szczególną rolę spełniać będą w czasie zagrożenia bądź konfliktu zbrojnego, gdy w grę wchodzi dowodzenie i kierowanie wojskami oraz całym systemem obronnym;

- baza magazynowo-składowa to ta część magazynów i składów, która jest w dyspozycji państwa lub kilku resortów, gdzie gromadzone są rezerwy materiałowe, energetyczne, surowcowe i żywnościowe oraz inne, niezbędne na wypadek zagrożenia i działań wojennych;

Magazyny i składy podporządkowane produkcyjnym bądź usługowym działom gospodarki zaliczone są do ich infrastruktury.

- infrastruktura medyczno-sanitarna i ratownicza to zbiór budowli i budynków wraz z całym personelem i urządzeniami specjalistycznymi służącymi ratowaniu życia i zdrowia ludzi. Tymi obiektami są: szpitale, sanatoria i uzdrowiska, przychodnie i ośrodki zdrowia, stacje krwiodawstwa i sanitarno-epidemiologiczne, jednostki pogotowia ratunkowego i ratownictwa specjalnego, składnice sprzętu medycznego i farmaceutycznego działające w ramach Ministerstwa Zdrowia. Obiekty tej grupy infrastruktury działają na korzyść całego społeczeństwa, w tym i SZ.
- infrastruktura turystyki i sportu to dość specyficzna grupa obiektów, która może odegrać znaczną rolę w sytuacji zagrożenia bądź konfliktu zbrojnego, wykorzystując ją jako bazę noclegowo-gastronomiczną dla ewakuującej się ludności lub SZ. Typowymi obiektami tej grupy są: ośrodki wypoczynkowe, hotele i domy wczasowe, ośrodki kultury fizycznej i sportu oraz przedsiębiorstwa organizacji i obsługi ruchu turystycznego.
- infrastruktura usługowo-rzemieślnicza to zbiór drobnych zakładów i warsztatów, których działalność sklasyfikowana jest poza produkcyjnymi działami gospodarki narodowej. Tworzy ją baza gastronomiczna, baza rzemieślnicza o bardzo różnorodnej specjalności, hurtownie i magazyny nie ujęte we wcze-

- śniej ustalonych grupach, jednostki pomocnicze handlu wewnętrznego i zagranicznego, jednostki zbytu środków produkcji i konsumpcji itp. Ich rola i znaczenie w zaopatrzeniu, przepływie towarów oraz remoncie i konserwacji sprzętu może być dość znaczące tak w okresie pokoju jak i działań zbrojnych.
- infrastruktura administracji, oświaty i kultury to bardzo liczny zbiór obiektów o charakterze publicznym, rozmieszczony w terenach zurbanizowanych. Tworzą ją budynki i budowle przeznaczone na szkoły, internaty, domy studenckie, domy i ośrodki kultury, jednostki naukowo-badawcze i obsługi szkolnictwa a także budynki urzędów administracji państwowej i terenowej, organizacji społecznych, wyznaniowych i gospodarczych, związków zawodowych itp. W czasie pokoju zaspokajają one potrzeby publiczne, natomiast w sytuacji konfliktu zbrojnego mogą być czasowo wykorzystywane przez walczące wojska.
 - infrastruktura techniczno-remontowa i budowlana, nazywana często infrastrukturą gospodarki komunalnej to przede wszystkim budynki lub budowle zajmowane przez jednostki i przedsiębiorstwa działające na korzyść danego miasta, w którym występują, a zajmujące się komunikacją miejską, gospodarką ciepłą i mieszkaniową, gospodarką wodno-kanalizacyjną i terenami zielonymi a także zarządy dróg miejskich. Główne obiekty tej grupy infrastruktury to: zajezdnie autobusowe i tramwajowe, kotłownie, ujęcia wody pitnej, oczyszczalnie ścieków, pralnie, warsztaty naprawy sprzętu komunalnego, zakłady oczyszczania miasta, jednostki budowlano-usługowe, jednostki budownictwa specjalnego itd. Zadaniem tych obiektów jest zapewnienie należytego funkcjonowania danego miasta lub obszaru zurbanizowanego; w przypadku działań zbrojnych ich znaczenie niewspółmiernie wzrasta.
 - infrastruktura Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Ministerstwa Spraw Zagranicznych i in. (podsystem pozamilitarny) obejmujące obiekty i urządzenia łączności oraz inne przeznaczone do ochrony ludności i mienia a będące w dyspozycji: Policji, Straży Pożarnej i Granicznej, Urzędu Ochrony Państwa i

Biura Ochrony Rządu, Jednostek Nadwiślańskich MSW a także Straży Miejskiej i in. Wymienione organizacje dysponują odpowiednio przeszkolonymi zespołami ludzkimi i sprzętem umożliwiającym ich samodzielne działanie na dużych obszarach kraju a nawet poza nim. Tym samym ich rola i znaczenie tak w okresie pokoju, jak i konfliktu zbrojnego jest niewspółmiernie wysoka.

- infrastruktura wojskowa (podsystem militarny) obejmuje obiekty i urządzenia ogólnego przeznaczenia jak i specjalistyczne będące w dyspozycji MON-u a służące przede wszystkim sprawnemu osiągnięciu wyższych stanów gotowości bojowej SZ oraz kierowania ich przebiegiem, a także prowadzeniu działań bojowych. Są to następujące obiekty: koszary, stanowiska kierowania i dowodzenia, węzły łączności, stacjonarne stacje radiolokacyjne, wyrzutnie pocisków osłony powietrznej, lotniska, bazy MW, magazyny i składy sprzętu, amunicji i paliw płynnych itp. Powyższe obiekty i urządzenia służą tylko i wyłącznie SZ.
- E) Podzbiór informacji dotyczących SZ Polski i jej sąsiadów, opisujący ich stan osobowy i strukturę, ogólne zasady strategii i taktyki, stan ich wyposażenia i uzbrojenia oraz warunki i możliwości zaopatrywania. W podzbiórze tym można wyróżnić dwie grupy informacji dotyczące potencjału ludzkiego SZ i potencjału rażenia.
- potencjał ludzki SZ dotyczy stanu osobowego, jego struktury zawodowej, wykształcenia ogólnego i wojskowego, nawyków i umiejętności działania w skomplikowanych warunkach współczesnego pola walki, motywacji oraz zasad wypracowywania i podejmowania decyzji, przeszkolonych rezerw i możliwości mobilizacji;
 - z kolei potencjał rażenia to całokształt możliwości wykorzystania uzbrojenia i wyposażenia sił zbrojnych a także możliwości ich zaopatrywania w czasie pokoju jak i konfliktu zbrojnego.

W ten sposób ustalone zostały ogólne ramy, w które wpisano informacje wojskowo-geograficzne, dzieląc je na pięć podzbiorów i trzydzieści grup. Rozwiązanie to jednoznacznie określa przynależność poszczególnych obiektów, zjawisk, elementów i procesów do określonych warstw informacyjnych, umożliwiając ich dalszą segregację i klasyfikację szczegółową. Podporządkowanie takie ponadto znacznie ułatwia swobodne poruszanie się w zbiorach danych i wyodrębnienie obiektów i zjawisk elementarnych (prostych), stanowiących podstawę tworzenia struktury W-G SIP.

4. Struktura i zakres informacji

Przedstawione w poprzednim rozdziale podzbiory informacji wojskowo-geograficznej, które powinny znaleźć się w W-G SIP są niezwykle obszerne i swoim zasięgiem obejmują prawie wszystkie najbardziej żywotne działy gospodarki narodowej. Z tym jednak uwarunkowaniem, że działy te spostrzegane są z jednego punktu widzenia mianowicie funkcjonowania systemu obronnego, w tym szczególnie SZ w okresie pokoju, zagrożenia lub konfliktu zbrojnego. Ten punkt widzenia powoduje, że niektóre podzbiory informacji rozpatrywane są bardziej szczegółowo, inne zaś tylko ogólnie.

Stopień szczegółowości w podejściu do przedstawionych działów, branż czy nawet gałęzi gospodarki narodowej wynika z zadań i funkcji, które SOP będzie realizował w celu zapewnienia suwerenności RP. Najbardziej szczegółowo będą zatem rozpatrywane warunki, w których działają lub będą działać bezpośrednio wojska, tj. warunki terenowo-klimatyczne, obiekty określonych grup infrastruktury oraz wojska przeciwnika. Natomiast ogólniejsze dane dotyczyć będą możliwości gospodarczych państwa, osadnictwa czy innych zagadnień, które tylko pośrednio dotyczą SZ.

Zróżnicowanie stopnia szczegółowości danych w poszczególnych podzbiorych informacji będzie ponadto wynikało z zasięgu terytorialnego. Obszar Polski, łącznie ze strefą przygraniczną, opisywany będzie bardziej szczegółowo, zaś obszary coraz dalej położone od naszych granic państwowych coraz ogólniej.

Aby przedstawić w ogólnym zarysie strukturę i zakres informacji wojskowo-geograficznej na potrzeby systemu, należy w każdej grupie wyodrębnić i ściśle sprecyzować (zdefiniować) obiekty proste (elementarne). Przyjęcie obiektów elementarnych powinno być wynikiem ustalenia dolnej

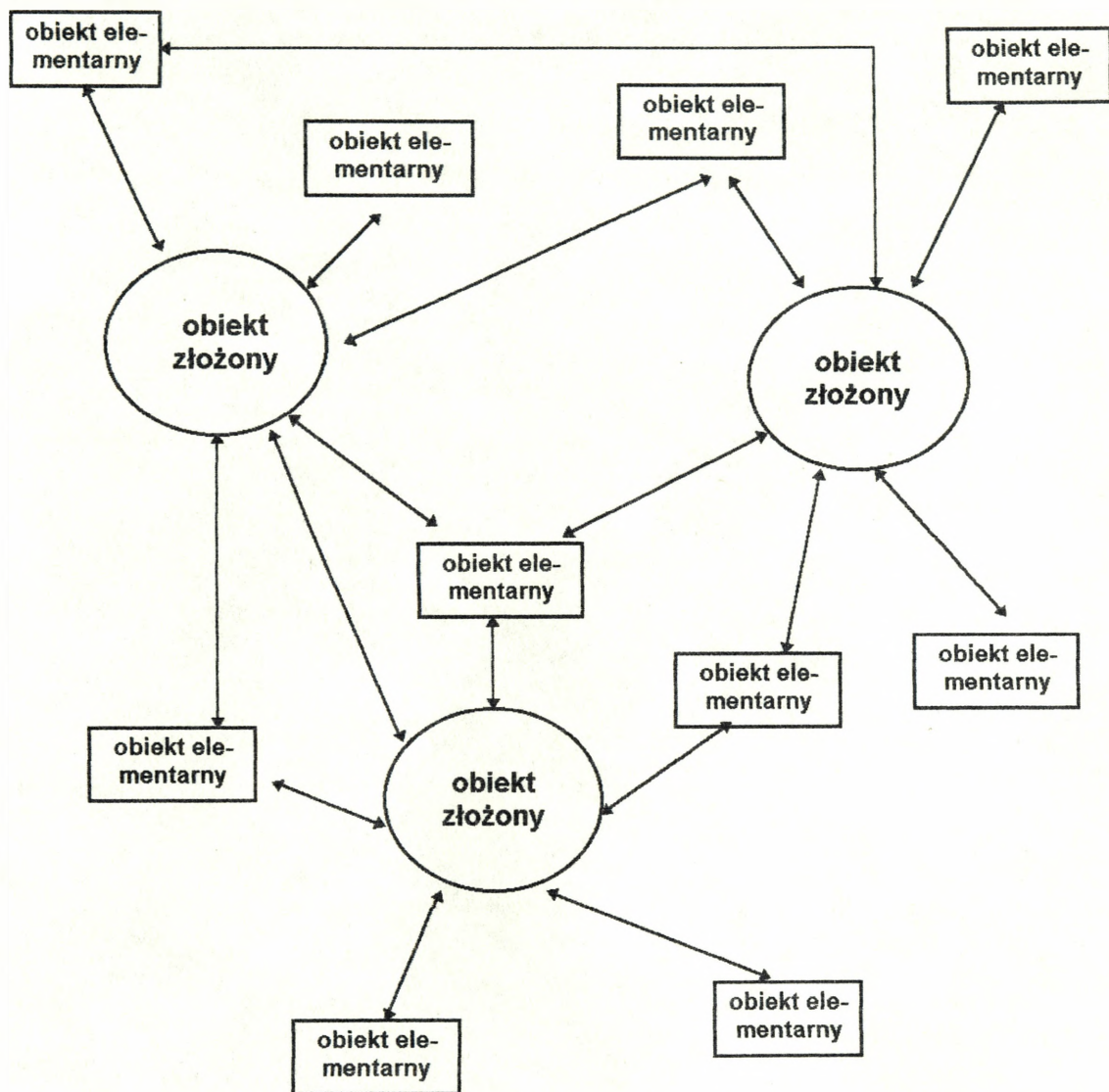
granicy zbioru informacji, a precyzyjniej wynikać ona musi z analizy zadań stawianych przed W-G SIP. Obiekty elementarne z punktu widzenia tego systemu, to przedmioty, urządzenia, zjawiska lub procesy, o które może pytać bezpośrednio użytkownik, a które jednocześnie są wystarczającą podstawą do tworzenia obiektów i zjawisk złożonych poprzez łączenie ich określonymi związkami i relacjami występującymi między nimi.

Właściwy zatem dobór obiektów elementarnych (prostych) i ich atrybutów jest procesem nie tylko skomplikowanym, ale także bardzo odpowiedzialnym. Jest on bowiem podstawą tworzenia skomplikowanych procedur badawczych i aplikacyjnych.

Przykład tworzenia obiektów, procesów złożonych przedstawia rys. 3.

Każdy obiekt elementarny wyróżnia się określoną liczbą atrybutów, cech specyficznych najistotniejszych z rozpatrywanego punktu widzenia. Atrybuty, jako nośniki różnorodnych informacji o obiektach, wyrażone są najczęściej określonymi formułami matematycznymi, w których występuje ściśle ustalona liczba parametrów (czynników). Dąży się do takiego formułowania zależności matematycznych, aby uczestniczyły w nich parametry mierzalne, co nie zawsze jest możliwe. W takich przypadkach uciekamy się do określenia wielkości niemierzalnych na drodze metod heurystycznych, tj. metody kolejnych przybliżeń, bazującej na opiniach ekspertów.

Przykłady wyodrębniania obiektów elementarnych, przedstawiania ich atrybutów i zależności, dla wybranych grup z poszczególnych podzbiorów informacji zawiera tabela 1.



Rys. 3. Przykładowe związki i relacje zachodzące między obiektami elementarnymi i złożonymi

**STRUKTURA WYBRANYCH GRUP (WARSTW TEMATYCZNYCH)
INFORMACJI WOJSKOWO-GEOGRAFICZNEJ**

1 PODZBIÓR, GRUPA	2	3	4	5
	PRZYKŁADOWE OBIEKTY ELEMENTARNE	PRZYKŁADOWE ATRYBUTY OBIEKTÓW ELEMENTAR- NYCH	PRZYKŁADOWE RELACJE I ZALEŻNOŚCI MIĘDZY ATRYBUTAMI, OBIEKTAMI, GRUPAMI I PODZBIORAMI	PRZYKŁADOWE PARAMETRY, ZAKRES ICH ZMIENNYCH
WARUNKI FIZYCZNO- GEOGRAFICZ- NE UKSZTAŁTO- WANIE TERENU	– najwyższej położony punkt wzniesienia, góry – linia grzbietowa – linia denna – zbocze – siodło – najniższej położony punkt kotliny, doliny lub rynny – uskoki, skarpy, próg	– nazwa własna – położenie – przestrzenne (x,y) – odległość – wysokość – powierzchnia – kubatura – nachylenie – kierunek (azymut)	– relacja występowania – następstwa – stopniowania – wielowartościowe – złączeniowe	x,y - (0÷6 000 000 m) - współrzędne płaskie H - wysokość w metrach n.p.m. (-1 000÷3 500) P - powierzchnia obiektu (obszaru) (1 m ² ÷ 312 685 m ²) d - odległość w metrach (1 m ÷ 1 000 km) α - nachylenie w stopniach (0 ÷ 90°) A - kierunek (0÷360°)

1	2	3	4	5
<p>WARUNKI SPOŁECZNO-POLITYCZNE</p> <p>LUDNOŚĆ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - osoba - rodzina - grupa - warstwa - klasa - społeczeństwo 	<ul style="list-style-type: none"> - nazwa własna - płeć - wiek - wykształcenie - zawód - stan zdrowia - przeszkolenie - wojskowe (obronne) - zatrudnienie - miejsce stałego pobytu - przynależność organizacyjna 	<ul style="list-style-type: none"> - współwystępowania, - stopniowania, - przejściowości, - przetrwania, - zależności jednostkowe i ogólne, - odwracalne i nieodwracalne 	<p>m - męska, ż - żeńska</p> <p>0÷100 lat</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawowe, średnie, wyższe, pośrednie, - liczba specjalności (1÷99) - A; B; C i D - tak, nie - liczba działów (branż) gospodarki (1÷99) - kod miejscowości (10-625) - symbol organizacji (1 - C)
<p>WARUNKI EKONOMICZNE</p> <p>ROLNICTWO I LEŚNICTWO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - użytek rolny (leśny) - gospodarstwo rolne (leśne) - spółdzielnia (nadleśnictwo) - środki - mechanizacji - uprawy - zakł.obstugi rol. i leśnictwo - zakł.drobnej przetwórczości 	<ul style="list-style-type: none"> - nazwy własne - położenie - przestrzenne - powierzenia - charakter (specjaliz.) gosp. - wydajność prod. zwierzęcej - wydajność prod. roślinnej - zatrudnienie - potencjał prod. i tech-rem. - rodzaj użytku rol. (leśnego) 	<ul style="list-style-type: none"> - współwystępowania - następstwa - stopniowania - przejściowości - zależności jednostkowe i ogólne - odwracale - i nieodwracalne 	<p>rola, łąka, pastwisko, sad, las, nieużytk. ter. osiedli itp.</p> <p>x.y - współrzędne</p> <p>P - powierzenia (1 ha÷999 km²)</p> <p>hodowlane, ogrodnicze, rybackie, ...</p> <p>W^Z - wydajność hod. zwierząt z ha</p> <p>W^R - wydajność z ha (1÷99) w q</p> <p>Z - zatrudnienie (1÷m)</p> <p>I - liczba stanowisk (1÷n)</p>

1	2	3	4	5
INFRASTRUK- TURA OBRONNA INFRASTRUK- TURA TRANS- PORTU WOD- NEGO ŚRÓD- LĄDOWEGO	- kanał lub odcinek rzeki skanaliz. oraz żeglownej - węzeł dróg wodnych - śluza lub jaz - port śródlądowy - tabor pływający (barka, pchacz...) - stocznia rzeczno remontowa - plac skład, magazyn - potencjał - przetadunkowy	- nazwy własne - położenie - przestrzenne - długość, szerokość - głębokość, wysokość - czas służowania - szybkość - dopuszczalna stan i przynależ. tab. pływ. - możliwości - remont. i produk. - stan zatrudnienia - liczba i wypos. - stan prod. rem.	- współwystępowania - przetrwania - przejściowości - wielowartościowe - złączeniowe - zależności jednostkowe - i ogólne	x., y - współrzędne d - długość w km ((1 ÷ 999), szer. w m (0 ÷ 500) h - głębokość w m (1 ÷ 20 m), wys. H w m (0-50m) T - czas służowania w min (1 ÷ 99) V - szybkość w m/sek (1 ÷ 60) Ź - stan zatrudnienia (1 ÷ 2000 osób)
SILY ZBROJNE POLSKI I PAŃSTW SĄSIEDNICH UZBROJENIE	- czołg - transporter - samolot - śmigłowiec - działo - haubica - stacja - radiolokacyjna - pododdział - oddział, związek - taktyczny	- nazwa własna - typy i rodzaje - zasięg - donośność - przestrzenne - rozmieszczenie - przynależność - organizacyjna - główny parametr - techniczny - stan obsługi - stan techniczny	- następstwa - wielowartościowe - złączeniowe - części i całości - stopniowania - współwystępowania - zależności jednostkowe - i ogólne	x,y - współrzędne d - zasięg (1 m - 100 km) L - liczba osób obsługujących (1-50)

5. Związki i relacje między obiektami systemu

Zasadniczym elementem prawidłowo funkcjonującego systemu informacji przestrzennej powinno być całościowe uwzględnienie relacji występujących między obiektami, zjawiskami, procesami lub stronami tak, aby w procesie modelowania określonych sytuacji i zdarzeń w pełni oddać złożoność konkretnej rzeczywistości. Znajomości tej nie należy ograniczać tylko do wskazania relacji danego rodzaju, lecz trzeba wyróżnić jej typy (ze względu na charakter członów relacji), stopień złożoności i stopień interpretacji oraz oznaczyć jej zmienność przestrzenną, uwzględniając powtarzalność oraz kierunki występujących odchyleń. Relacje te mogą dotyczyć dwóch obiektów indywidualnych bądź obszarów ze zbiorami obiektów, wykazując określony stopień ogólności, pozwalający na ich generalizację a nawet przedstawianie w postaci sformalizowanej.

Analizując stany i procesy, którym podlegają różne elementy i zbiory obiektów fizycznogeograficznych i społeczno-ekonomicznych w badanej przestrzeni, należy określić także przyczyny, które je wywołują. Przyjmuje się bowiem założenie, że zaobserwowane relacje między elementami i zbiorami są funkcją innych relacji określanych mianem przestrzennych. Te z kolei, jak wynika z badań, są niejednoznaczne i można wśród nich wyróżnić wiele rodzajów.

W W-G SIP szczególną uwagę zwracać będziemy na następujące relacje:

- współwystępowania, np. względną lokalizację, zbieżność układów regionalnych, występowanie określonych układów obok siebie, układ pododdziałów i oddziałów zajmujących określone, co do położenia i wielkości powierzchni, miejsce w całym zgrupowaniu;

- równokształtność, np. równokształtność pól uprawnych, kwartałów leśnych, elementów sieci osadniczej, czy też rejonów zajmowanych przez pododdziały i oddziały wojskowe;
- stopniowania, np. stopnie intensywności użytkowania gruntów, uprzemysłowienia regionów, umiastowienia obszarów, czy też stosunku tradycyjnych form walki do współczesnych, wynikających z wprowadzania nowych generacji uzbrojenia;
- następstwa w czasie, np. stadia rozwoju osadnictwa lub regionów użycia określonych rodzajów broni i form walki, czy też rozwoju i doskonalenia obiektów infrastruktury;
- przejściowości, np. stosunek między elementami typowymi i nietypowymi na danym obszarze, występowanie określonych form przebiegu procesów fizycznych i chemicznych, przechodzenie od jednej postaci działań bojowych do następnych;
- przetrwania, np. stosunku elementów starych do nowych w różnych formach społeczno-ekonomicznych, stosunek uzbrojenia klasycznego do nowych generacji sprzętu;
- między funkcją a formę, np. stosunek między funkcjami usługowymi a formą przestrzenną sieci transportowej, potrzebami a stanem infrastruktury obronnej występującej na obszarze o określonych warunkach terenowych;
- części i całości, np. struktury hierarchicznej w regionach, sieci komunikacyjnej, przepływu informacji, dowodzenia;
- wzajemnej zależności, np. między uprawą roślin a hodowlą zwierząt, charakterem koryta i doliny rzeki a warunkami jej forsowania, wiekiem lasu i rodzajem gruntu a właściwościami maskującymi.

Powyższe relacje są niezbędne do określania i właściwego prezentowania pewnych stanów lub procesów, którym podlegają obiekty, elementy i regiony w przestrzeni geograficznej. Wyjaśniając opisane stany i zdarzenia należy także

określić przyczyny, które je uwarunkowały. Do zasadniczych zależności przyczynowych, w rozpatrywanym systemie, należy zaliczyć:

- zależności jednostkowe i ogólne, gdzie pierwsze dotyczą pojedynczych, konkretnych obiektów lub zdarzeń, drugie zaś są związane z dużymi obszarami (region, okręg);
- stochastyczne i deterministyczne, z których pierwsze mają charakter prawdopodobny, drugie - wyjątkowy i są raczej rzadkością w przestrzeni geograficznej, występują natomiast na polu walki;
- zależności pośrednie i bezpośrednie, to takie gdzie określone zjawisko lub zdarzenie wywołuje automatycznie (bezpośrednio) inne zjawisko, bądź też pośrednio poprzez inne, doprowadzając do powstawania nowych sytuacji;
- odwracalne i nieodwracalne, to takie gdy określona przyczyna powoduje zmianę warunków środowiska i odwrotnie, środowisko zmienia również samą przyczynę, bądź gdy działanie zachodzi tylko w jednym kierunku (klęski żywiołowe, wojna);
- zależności wystarczające i niezbędne, mówiące o zachodzeniu określonych procesów i zjawisk zawsze lub pod pewnymi warunkami, które mają swoje miejsce i występują w ściśle ustalonej kolejności i formie.

Analiza szerokiej gamy procesów zachodzących w rozpatrywanym systemie, wymaga uwzględnienia dużego zbioru relacji i zależności występujących w rzeczywistości. Poważnym problemem stojącym przed W-G SIP będzie ponadto sformułowanie zależności występujących zwłaszcza między ostatnim podzbiorem informacji (siły zbrojne Polski i jej sąsiadów) a pozostałymi. Wynika to przede wszystkim z gwałtownych zmian jakie mogą zachodzić w przestrzeni geograficznej, a także w zbiorach danych. Brak ponadto badań nad relacjami występującymi w czasie konfliktu zbrojnego między obiektami przestrzeni geograficznej oraz błyskawiczne (w bardzo krótkim czasie) przemieszczanie się

tych zmian, na dużych obszarach, może znacznie ograniczyć stosowanie W-G SIP w czasie rzeczywistym.

Związki i relacje występujące między obiektami systemu, poszczególnymi jego grupami lub nawet podzbiorami powinny być zorganizowane na wzór warstw analogicznych jak w podzbiorach (grupach) informacji. Tak zorganizowany wielowarstwowy system informacji umożliwi prowadzenie wszechstronnych analiz, badań i rozwiązania zadań operacyjnych korzystając z całego systemu bądź tylko określonych jego poziomów (warstw) informacyjnych.

6. Pozyskiwanie i aktualizacja informacji

Zbiór danych wejściowych (źródłowych) został bardzo ogólnie zarysowany w pkt. 3 poprzez przedstawienie pięciu podzbiorów informacji wojskowo-geograficznej. Uzupełnienie i uszczegółowienie tego zbioru, celem zapobieżenia dublowaniu się informacji, będzie możliwe dopiero wówczas, gdy w pełni sformułujemy cele i zadania jakim powinien odpowiadać tworzony system. Obecnie najczęściej do istniejących jedno- lub kilku zadaniowych systemów, próbuje się dopisywać coraz to nowe zadania operacyjne wymagające wprowadzenia do bazy danych dodatkowych informacji. Powoduje to istotne problemy natury organizacyjno-technicznej, często większe, niż stworzenie nowego systemu informacji do realizacji dodatkowych aplikacji.

Tworząc zatem w miarę pełny i spójny system informacji, na potrzeby SZ, należy z góry przewidzieć podstawowe jego zadania oraz rozpoznać potrzeby użytkowników. Biorąc ponadto pod uwagę konieczność wyodrębnienia kilkudziesięciu grup obiektów, którymi siły zbrojne są szczególnie zainteresowane, należy przewidzieć potrzebę zapisywania ich w kilkunastu warstwach, nakładających się na siebie. Pozwoli to znacznie uprościć proces wybierania pozostałych danych, celem rozwiązywania określonych zadań.

Przystępując zatem do gromadzenia i wstępnego opracowania informacji wojskowo-geograficznej, która powinna znaleźć swoje miejsce w bazie danych, należy dokładnie sprecyzować jej formę, zakres i postać. Generalnie w zbiorze informacji źródłowych wojskowo-geograficznej można wyróżnić pięć form, tj.:

- informacje tekstowe,
- informacje obrazowe,
- dane określające stan ilościowo-jakościowy obiektów,
- wskaźniki empiryczne i eksperckie,

- współrzędne prostokątne płaskie (x, y) lub przestrzenne (x, y, z).

Informacje opisowe to zbiór danych o obiektach, zdarzeniach, zjawiskach w postaci dokumentów tekstowych typu: krótkie opisy, ekspertyzy, nazwy własne obiektów itp. Informacje powyższe służą do pogłębienia wiadomości o przedmiocie badań oraz najbliższym jego otoczeniu.

Informacje obrazowe to zbiór materiałów poglądowych umożliwiających pełniejsze uchwycenie wielu atrybutów obiektu lub zjawiska, których opisanie lub przedstawienie w postaci wartości liczbowych jest bardzo trudne. Do nich zaliczymy, np. obrazy satelitarne, zdjęcia lotnicze i naziemne, ujmujące obiekt z różnych punktów widzenia czy też elementy graficzne dotyczące danego zjawiska lub obiektu (kartodiagramy, kartogramy, wykresy, profile). Informacje te umożliwiają odmienne spojrzenie na badany obiekt, wnioskowanie o specyficznych jego cechach (np. wkomponowanie obiektu w otoczenie, liczbę cech demaskujących obiekt, charakter otoczenia) oraz aktualizację wybranych atrybutów.

Dane określające stany ilościowo-jakościowe obiektów i zdarzeń występujących w określonych podzbiorach i przedstawiających ich stany i formę, na przykład:

- stan ilościowy obiektów tego samego typu lub różnych grup informacji zlokalizowanych na określonym obszarze (kraj, okręg, region, obszar, rejon);
- stan zapasów, rezerw i części zamiennych zgromadzonych na obszarze (obiektu, rejonu, okręgu itd.);
- stan obsługi obiektu (zatrudnienie niezbędne i faktyczne),
- stan techniczny obiektu (wyrażony poprzez procentowe przedstawienie stopnia jego zużycia lub okresem czasu jaki upłynął od jego utworzenia bądź modernizacji do dnia zapisu w bazie danych);
- liczba jednostek zabezpieczających funkcjonowanie obiektu,
- liczba elementarnych, odrębnych części obiektu, np. wrażliwych na oddziaływanie ogniowe przeciwnika;
- liczba dni dopuszczalnego i maksymalnego wyłączenia obiektu,

- okres czasu, w którym obiekt, zjawisko występuje (działa) samodzielnie;
- okres czasu niezbędny na odtworzenie pełnej zdolności technicznej (operacyjnej) lub adaptacji obiektu dla innych potrzeb;
- okres czasu negatywnego oddziaływania obiektu na otoczenie, względnie podział na stopnie i czas oddziaływania tego obiektu oraz jego zasięg;
- inne wielkości liczbowe niezbędne dla przedstawienia specyfiki danego obiektu, zjawiska.

Wskaźniki empiryczne i eksperckie przedstawiają te atrybuty obiektów, które są trudno mierzalne lub niemierzalne, np.:

- prawdopodobieństwo zniszczenia, obezwładnienia, uszkodzenia lub dezorganizacji obiektu;
- konkretne funkcje lub wzory matematyczne obrazujące zależności występujące między obiektami, zjawiskami i procesami mającymi miejsce w rzeczywistości;
- mierniki walorów techniczno-użytkowych i techniczno-obronnych obiektu,
- wskaźniki opisujące stopień automatyzacji, energochłonności i zastosowania wysokozaawansowanych technik w pracy i funkcjonowania obiektu;
- wskaźnik poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju lub ściśle ustalonych jego regionów;
- mierniki określające rolę i znaczenie poszczególnych obiektów elementarnych, jak i złożonych na współczesnym polu walki;
- inne wskaźniki w zależności od potrzeb.

Współrzędne prostokątne płaskie (x,y) lub przestrzenne (X, Y, Z) konkretyzujące położenie, kształt i wielkość obiektu. Dane te powinny być tak pozyskiwane, aby umożliwiały określanie innych atrybutów, np.:

- powierzchni kraju, okręgu, regionu, obszaru, rejonu, obiektu lub zasięgu jego oddziaływania;

- odległości pomiędzy środkiem geometrycznym obiektu a innymi obiektami, centroidami regionu, okręgu, kraju lub ustalonymi elementami ugrupowania bojowego;

- wymiary obiektu (długość, szerokość, wysokość, powierzchnia, kuba-tura, przekątne, głębokość itp.);

- kąty (azymuty, kąty kierunkowe, kąty nachylenia);

- gęstości, stopnie nasycenia danego obszaru obiektami (gęstość węzłów drogowych w województwie, stopień nasycenia terytorium kraju lotniskami, skła-dami materiałów pędnych i smarów, itp.);

- inne parametry w zależności od potrzeb.

Powyższe, niezwykle liczne, zbiory danych dotyczą z reguły wszystkich informacji i muszą być gromadzone, analizowane i udostępniane licznym jednostkom organizacyjnym podlegającym określonym resortom i branżom na zasadzie wzajemnej wymiany. Wyjątek w tym względzie przysługuje tylko danym zastrzeżonym. Na przykładzie tego specjalistycznego systemu, niezbędnego dla racjonalnego funkcjonowania SZ należy widzieć dwa główne kierunki pozyskiwania informacji:

- dane o charakterze ogólnym, jawne typu: warunki fizycznogeograficzne, społeczno-polityczne, znaczna część informacji ekonomicznych a także o in-frastrukturze państwa, powinny być gromadzone i opracowywane przez specjalistyczne jednostki i przedsiębiorstwa (GUS, Instytut Geologii, Instytut Badawczy Leśnictwa, Instytut Rolnictwa itd.) i udostępnione SZ;

- dane o charakterze specjalnym (zastrzeżonym) dotyczące sił zbrojnych Polski i sąsiadów, niektórych zbiorów obiektów infrastruktury podsystemu obronnego i pozamilitarnego, jak i szereg informacji gospodarczych muszą być prowadzone i opracowywane przez specjalistów i ekspertów wojskowych.

Bardzo ważnym elementem w toku gromadzenia danych jak i projekto-wania baz danych jest określenie charakteru zmienności informacji. Wynikać z nich będzie okres czasu, w którym zgromadzone dane będą podlegały aktuali-

zacji. Już wstępna analiza zbiorów informacji utwierdza nas w przekonaniu, że aktualizacją poszczególnych grup informacji należy prowadzić w różnych przedziałach czasu.

Najczęściej aktualizować będziemy zbiory danych dotyczące warunków klimatyczno-meteorologicznych, sił zbrojnych Polski i sąsiadów, warunków politycznych, oraz stopnia wykorzystania bazy magazynowo-składowej. Bieżący stan pogody oraz prognozy miesięczne i kwartalne przygotowuje Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, za pozostałe dane odpowiadają politycy i eksperci wojskowi. Zapewnia to bieżącą ich aktualizację, dostosowaną do możliwości i potrzeb.

Średnio często uaktualniać należy te warstwy bazy danych, gdzie zapisano informacje dotyczące przemysłu, ludności i prawie wszystkich grup infrastruktury państwa. W sytuacji, gdy w obróbce tych danych najbardziej partycypuje statystyka państwowa, aktualizując rokrocznie powyższe zbiory, proponuje się uzgodnić relacje między bazą danych gusowskich a W-G SIP, umożliwiającą rokroczne uzupełnianie danych o nowe elementy.

Najbardziej poprawiać i uzupełniać należy grupy informacji dotyczące: ukształtowania terenu, surowców naturalnych, rolnictwa i leśnictwa oraz osadnictwa. Ta grupa informacji typu ogólnego, spływających do W-G SIP z różnych instytutów cywilnych może być aktualizowana na przykład co 5 lat. Jest to okres czasu w pełni gwarantujący ich niezmiennność, w skali wymaganej dokładności prowadzonych prac badawczych.

W sytuacjach niejasnych, problematycznych, gdzie zmienność obiektów lub nawet ich atrybutów jest mocno zróżnicowana, istnieje możliwość aktualizacji baz danych poprzez zmianę wartości liczbowych tylko określonych cech obiektu. Tym samym zmienne cechy poprawiane i uzupełniane będą często, zaś cechy wolnozmiennie - rzadko.

BIBLIOGRAFIA

1. G. BENKO, Geografia technopolii. Wyd. PWN, Warszawa 1993.
2. DEFENSE MAPPING AGENCY, Military Specification VECTOR SMART MAP (Vmap) - MIL - V - 89033, 1994.
3. R. DOMAŃSKI, Teoretyczne podstawy geografii ekonomicznej, PWN, Warszawa 1987.
4. J. GAŹDZICKI, Systemy informacji przestrzennej. PPWK - Warszawa, 1990.
5. Praca zbiorowa, Materiały dotyczące GIS „Arc/Info”, „Map Info” i „Intergraph”. Wyd. 1995.
6. S. PRZEWŁOCKI, Kartografia tematyczna w inżynierii środowiska. Wyd. Politechnika Łódzka, Łódź 1993.
7. RADA PROGRAMOWA, Założenia dotyczące systemu informacji przestrzennej w Polsce - projekt. Konferencja SIP, Legionowo 1994.
8. J. RUNGE, Wybrane zagadnienia analizy przestrzennej w badaniach geografcznych. Wyd. PWN, Warszawa 1993.
9. T. SUMIENI, Integracja przestrzeni europejskiej” - IGPIK, Warszawa 1993.
10. TOWARZYSTWO INFORMACJI PRZESTRZENNEJ, Systemy Informacji Przestrzennej. III Konferencja Naukowo-Techniczna - Warszawa 1993.

BIBLIOGRAFIA

1. G. BÄNKO. Geografische Grundlagen der Fernstudien. Warszawa 1982.

2. DEFENSE MAPPING AGENCY. Military Specifications VECTOR 5000 MAP (Vmap) - MIL-V - 50033, 1994.

3. P. DOMAŃSKI. Teoretyczne podstawy geografii ekonomicznej. PWN, Warszawa 1987.

4. J. GAZDZICKI. Systemy informacji przestrzennej. PWN, Warszawa 1990.

5. Pracownia Map, Materiały dotyczące GIS. ArcInfo, Map Info, Intergraph. Wyd. 1992.

6. S. PRZEWOCKI. Kartografia tematyczna w systemie środowiska. Wyd. Politechniki Łódzkiej Łódź 1993.

7. RADA PROGRAMOWA. Zmiana dotychczasowego systemu informacji przestrzennej w Polsce - projekt. Konferencja III. Legionowo 1994.

8. J. RUNGE. Wybrane zagadnienia analizy przestrzennej w badaniach geostatystycznych. Wyd. PWN, Warszawa 1993.

9. T. SUMIEN. Integracja i zestawienie europejskiej - IGPK. Warszawa 1993.

10. TOWARZYSTWO INFORMACJI PRZESTRZENNEJ. Systemy informacji przestrzennej. III Konferencja Naukowo-Techniczna - Warszawa 1993.

