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

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ STRATEGICZNO – OBRONNY
ZAKŁAD GEOGRAFII

SYSTEM WSPARCIA GEOGRAFICZNEGO NA POTRZEBY BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO RP

Etap II pracy naukowo-badawczej

(II.1.5.1.)

BIBLIOTEKA GŁÓWNA – ARCHIWUM
Nr ewid. II
Akademii Obrony Narodowej
59574

WARSZAWA **2005**

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

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ STRATEGICZNO-OBRONNY
ZAKŁAD GEOGRAFII

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr cimf 59574
II
Akademii Obrony Narodowej

SYSTEM WSPARCIA GEOGRAFICZNEGO NA POTRZEBY BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO RP

Etap II pracy naukowo-badawczej

(II.1.5.1.)

Zbigniew LACH
Andrzej ŁASZCZUK
Piotr PRZYBYLIŃSKI
Julian SKRZYP

WARSZAWA 2005

Kierownik pracy: płk dr Zbigniew LACH

Zespół autorski:

	Zakres opracowania:
płk dr Zbigniew LACH	wprowadzenie, zakończenie, Rozdz. 1.1., 1.2., 1.5., 1.6., 2.1., 2.2., 2.3., Rysunki, Załączniki
ppłk mgr inż. Andrzej ŁASZCZUK	Rozdz. 1.3., 1.4., 3.1.1., 3.1.3., 3.1.5., Rysunki, Załączniki
płk dr Piotr PRZYBYLIŃSKI	Rozdz. 3.1.4., 3.1.5., 3.2.1., 3.2.2.
prof. dr hab. Julian SKRZYP	Rozdz. 3.1.1., 3.1.2.

Prace techniczne:

Zbigniew Lach
Andrzej Łaszczuk

WPROWADZENIE 5

1. **Doświadczenia zagraniczne i polskie oraz wnioski wynikające z budowy infrastruktury geoinformacyjnej dla potrzeb bezpieczeństwa narodowego** .. 12

1.1. Doświadczenia amerykańskie 15
1.1.1. Rozwój struktur i działalność „Środowiska Wywiadu" 16
1.1.2. Rozwój i wykorzystanie technologii kosmicznej do pozyskania wysokorozdzielczych obrazowań satelitarnych 19

1.2. Doświadczenia europejskie - *INSPIRE* 37

1.3. Europejski Program Monitoringu i Bezpieczeństwa *GMES* oraz rozwój satelitarnych systemów obrazowych 49

1.4. Standardy OpenGIS w planowanych i realizowanych projektach Komisji Europejskiej 68

1.5. Doświadczenia polskie w zakresie budowy infrastruktury geoinformacyjnej .. 74

1.6. Wnioski wynikające z analizy doświadczeń z budowy infrastruktury geoinformacyjnej 83

2. **Wizja, koncepcja i strategia tworzenia GSBN** 85

2.1. Definicja Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego 89
2.1.1. Definicje Systemu Informacji Geograficznej (Geoprzestrzennej) 89
2.1.2. Geoinformacyjny System Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN) – próba zdefiniowania 93

2.2. Koncepcja i strategia Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN) 96
2.2.1. Koncepcja systemu 96
2.2.2. Inicjatywa i strategia tworzenia GSBN 99

2.3. Główne wymagania systemu GSBN 102
2.3.1. Aspekty prawne i organizacyjne 103
2.3.2. Aspekty techniczne i ekonomiczne 120

3. **Podstawowe moduły systemu i ich działanie** 127

3.1. Moduł zasilania systemu 128

3.1.1. Struktury zasilania systemu geoinformacyjnego 128
3.1.2. Krajowe rejestry zasilające system 145
3.1.3. Produkty geoinformacyjne sfery cywilnej 149
3.1.4. Produkty geoinformacyjne sfery militarnej 175
3.1.5. Produkty geoinformacyjne sfery cywilno-wojskowej 183

3.2. Moduł przetwarzania i dystrybucji danych i produktów geoinformacyjnych 195
3.2.1. Koncepcja Geoserwera dla potrzeb systemu bezpieczeństwa 195
3.2.2. Inne serwery geoinformacyjne 203

ZAKOŃCZENIE – wnioski dla tworzenia Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego 206

SŁOWNIK TERMINÓW I DEFINICJI 212

BIBLIOGRAFIA 216

ZAŁĄCZNIKI

WPROWADZENIE

Zadaniem systemu bezpieczeństwa państwa jest przeciwdziałanie polityczno-militarnym zagrożeniom rozszerzonym znacznie o całą gamę zagrożeń pozamilitarnych, w tym: politycznych, ekonomicznych, ekologicznych, społecznych i socjalnych, psychospołecznych i kulturowych w układzie zewnętrznym i wewnętrznym itd. W działalności tej uczestniczą liczne struktury zarówno wojskowe jak i cywilne, w tym pozamilitarne, m.in. wchodzące w skład systemu obronności państwa. Funkcjonujące w państwie podsystemy sfery bezpieczeństwa wymagają skutecznego zasilania geoinformacyjnego, gdyż to znacznie podniesie realność planowanych zadań mających na celu przeciwdziałanie zagrożeniom bezpieczeństwa, jak i efektywność całości działań, których celem jest zapewnienie bezpieczeństwa w szerokim ujęciu w okresie pokoju, zagrożenia i wojny. Wzrasta znaczenie sfery bezpieczeństwa wewnętrznego, którą tworzą wszystkie organy administracji publicznej oraz inne podmioty , realizujące zadania w dziedzinie bezpieczeństwa i obrony, m.in.: Policja, Straż Graniczna, Państwowa Straż Pożarna, Służba Więzienna, Biuro Ochrony Rządu, jednostki przewidziane do militaryzacji. Istotne zadania mają do wypełnienia również jednostki organizacyjne podporządkowane lub nadzorowane przez Ministra Obrony Narodowej, niewchodzące w skład Sił Zbrojnych, oraz przedsiębiorstwa państwowe, dla których jest on organem założycielskim, a także przedsiębiorcy i inne jednostki organizacyjne, o których mowa w art. 221 ust. 1 ustawy[1].

Z kolei realizacja bezpieczeństwa polityczno-militarnego, w tym w wymiarze międzynarodowym wymaga naszego udziału w zaawansowanych operacjach i misjach Sił Zbrojnych państw NATO. Doprowadziło to do fundamentalnej zmiany wymagań związanych z informacją, szczególnie w zakresie przestrzennym. Wymagania te nie ograniczają się jedynie do terytorium własnego państwa. Część z państw jest intensywnie zaangażowana lub „wciągana" w politykę światową, co siłą rzeczy znacznie poszerza ich potrzeby w zakresie dysponowania informacją, szczególnie geoinforma-

[1] Na podstawie: *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 5.02.2002 r. w sprawie świadczeń na rzecz obrony* (z dnia 6.03.2002 r.; Dz.U.02.18.168).

cją. Potrzeby te często wykraczają poza własne terytorium i obejmują inne kraje oraz regiony, do wymiaru globalnego włącznie. Stąd potrzeba tworzenia geoinformacji w wymiarze narodowym (dotyczącym poszczególnych państw), regionalnym czy również w ujęciu globalnym, według jednolitych standardów, ma znaczenie priorytetowe dla szeregu działań państw sojuszu, w tym zarówno w operacjach i misjach sił zbrojnych w ramach zasadniczego celu wynikającego z obrony kolektywnej państw NATO, jak i operacjach pokojowych pod egidą ONZ, zwanych w nomenklaturze NATO, jako operacje spoza art. 5 *Traktatu Waszyngtońskiego*. Struktury organizacyjne naszego państwa prowadzące działania w sferze jego obronności wymagają informacji, która powinna być dostosowana do ich potrzeb, często jest tworzona na własne potrzeby przez te jednostki, ale równie często jest to informacja z której nie mogą korzystać inni uczestnicy systemu z uwagi na własne rozwiązania, własne standardy lub ich brak i wiele różnych innych barier utrudniających wspólne działanie i realizację zadań. Stąd widać, że spójność działania, jednolita przestrzeń działania, różne ale i jednakowe informacje dla wielu uczestników wskazują na potrzebę koordynacji działań informacyjnych, szczególnie geoinformacyjnych, co jest przedmiotem rozważań w niniejszej pracy.

Główne zadania dla działalności systemu bezpieczeństwa państwa przedstawione są w *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, jednocześnie są one podstawą i punktem wyjścia do opracowania poszczególnych strategii sektorowych w dziedzinach mających podstawowe znaczenie dla bezpieczeństwa i obronności państwa. Część zadań dotyczących bezpieczeństwa zawiera *Narodowy Plan Rozwoju* (NPR) na lata 2007-2013.

Ponadto istotne znaczenie posiadają następujące dokumenty: *Strategia obronności* i *Strategia wojskowa* oraz wiele szczegółowych ustaw i rozporządzeń odniesionych do sfery bezpieczeństwa i obronności.

Skuteczność naszej *strategii bezpieczeństwa* zależy od harmonijnego współdziałania wszystkich instytucji państwowych, organów władzy i administracji państwowej zgodnie z uprawnieniami i zadaniami przypisanymi im przez *Konstytucję RP* i ustawy. Z charakteru nowych zagrożeń wynika konieczność rozwoju współpracy sił zbrojnych ze strukturami cywilnymi, szczególnie w zakresie reagowania na zagrożenia

pozamilitarne. W tym procesie podstawowe znaczenia mają informacje oraz ich bezkolizyjna wymiana między poszczególnymi uczestnikami (strukturami) sfery bezpieczeństwa oraz obronności.

W naszym kraju nie doszło dotychczas do pełnej koordynacji działań cywilnych i wojskowych w sferze geoinformacyjnej, zarówno na szczeblu centralnym, jak i regionalnym, dotyczy to nawet tak ważnej dzisiaj działalności jak bezpieczeństwo państwa. Każdy z funkcjonujących komponentów tej sfery buduje i organizuje swój system zasilania geoinformacyjnego, co nie jest jeszcze takim złym posunięciem, ale przy tym stosuje się różnorodne założenia, podstawy, standardy, zakresy, poziomy i inne różnicujące czynniki i stąd zaczyna się cały problem. Wiele jest w tych działaniach okazjonalności i pozoranctwa, co przy braku koordynacji przedsięwzięć skutkuje nieuzasadnionymi wydatkami finansowymi często ze środków publicznych na podejmowane rozbieżne koncepcje. Przy czym należy zdać sobie sprawę, że nawet na szczeblu Unii Europejskiej, a nawet w wymiarze globalnym, że nie wspomnieć przy tym o NATO, oraz w poszczególnych państwach zaawansowanych technologicznie i znacznie bardziej bogatych od nas dochodzi do koordynacji działań w sferze geoinformacyjnej w ramach budowania spójnej infrastruktury geoinformacyjnej.

W takiej sytuacji i w naszym kraju musi nastąpić znacząca poprawa w zakresie wykorzystania wiedzy, informacji i danych gromadzonych na użytek konkretnych użytkowników (instytucji militarnych i cywilnych) współdziałających w sferze bezpieczeństwa narodowego. Koordynacja działań powinna się przyczynić do pełnego wykorzystania danych i informacji zawartych w odrębnych systemach informacyjnych, ponadto budowanie ich na wspólnych zasadach i jednolitych założeniach przestrzennych pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie środków finansowych, potencjału wytwórczego oraz co najważniejsze podniesie na o wiele wyższy poziom zadań realizowanych w ramach zapewniania bezpieczeństwa narodowego we wszystkich jego sferach. Podstawą integracji powinno być powstanie spójnego przestrzennie **G**eoinformacyjnego **S**ystemu **B**ezpieczeństwa **N**arodowego (GSBN). System ten będzie obejmował szereg komponentów dotyczących: pozyskiwania danych i informacji - również zdalnego; gromadzenia i przetwarzania; aktualizowania; wymiany i co najważniejsze dostarczania informacji wielu użytkownikom, według ich indywidualnych

potrzeb. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie aby budować i rozbudowywać indywidualne systemy i bazy danych dostosowane do specyficznych potrzeb poszczególnych użytkowników, uszczegóławiać i rozbudowywać system danych, przy czym odbywało by się to na jednolity podstawach przestrzennych i spójnej systematyce informacji, a także uzgodnionych standardach wymiany.

Odpowiednie instytucje państwowe będą prowadzić działania zmierzające do powołania zintegrowanego systemu kierowania i zarządzania na wypadek kryzysu. Niezbędne staje się więc spójne uregulowanie zadań i kompetencji organów i instytucji państwowych, również w dziedzinie informacyjnej.

Ważną rolę w zapewnianiu bezpieczeństwa ludności, majątku trwałego oraz szerzej - bezpieczeństwa państwa, odgrywają urzędy państwowe, agencje, inspekcje, straż i służby wyspecjalizowane. Należą do nich wymienione: Straż Graniczna, Straż Pożarna, w tym jej ochotnicze oddziały, krajowy system ratownictwa, zwłaszcza ratownictwa medycznego, morska służba poszukiwawcza i ratownicza. Przyjęte w ostatnim czasie regulacje prawne stwarzają podstawy do wdrożenia systemu cywilnego reagowania kryzysowego z wykorzystywaniem zespołów reagowania kryzysowego funkcjonujących na wszystkich szczeblach administracji rządowej i władz samorządowych. Wszystkie wspomniane struktury wymagają dostępu do jednolitego przestrzennie systemu informacyjnego, który umożliwia wzajemną integracje i wymianę informacji między uczestnikami działań w sferze bezpieczeństwa.

Wobec powyższego podjęto się realizacji niniejszej pracy naukowej, która powinna się przyczynić do lepszego poznania zarówno potrzeb geoinformacyjnych, jak i możliwości wsparcia geoinformacyjnego, przy czym powinna stanowić asumpt do dalszych działań zmierzających do koordynacji prac na gruncie praktyki realizowanej w sferze cywilnej i wojskowej w odniesieniu do szeroko pojmowanego bezpieczeństwa narodowego naszego państwa.

Głównym celem niniejszej pracy jest opracowanie koncepcji systemu wsparcia geoinformacyjnego sfery bezpieczeństwa państwa, opierającego się na wykorzystaniu potencjału struktur wojskowych i cywilnych, realizujących zadania w sferze geoinformacyjnej oraz wspólnym wielozródłowym zasilaniu informacyjnym, w kontekście

realizacji wszystkich zadań szeroko pojętego bezpieczeństwa narodowego wynikających ze współczesnych zagrożeń i wyzwań dla bezpieczeństwa Polski.

W kontekście powyższego przyjęto następujące ***cele cząstkowe***:

1. Dokonanie analizy potrzeb geoinformacyjnych struktur systemu bezpieczeństwa państwa.
2. Dokonanie analizy potencjału wykonawczego („produkcyjnego") cywilnego i wojskowego, w tym: celów, zadań, struktur, standardów, wymogów technicznych, aspektów prawnych i innych istotnych dla realizacji zadań w sferze bezpieczeństwa narodowego.
3. Upowszechnienie wyników badań poprzez zorganizowanie sympozjów i konferencji oraz wydanie publikacji.

Określono następujące **problemy badawcze**:

1. Jakie są potrzeby informacyjne użytkowników sfery bezpieczeństwa, szczególnie w zakresie geoinformacji i produktów geoinformacyjnych?
2. Jakie zadania stoją przed wsparciem geoinformacyjnym w Polsce w kontekście nowego podejścia do bezpieczeństwa narodowego?
3. W jaki sposób pozyskiwać, tworzyć i udostępniać zasoby systemu geoinformacyjnego wspierającego potrzeby i działalność wszystkich ogniw bezpieczeństwa narodowego?
4. Jakie tworzyć systemy geoinformacyjne oraz jakie podstawowe standardy powinny spełniać produkty geoinformacyjne wytwarzane na użytek struktur bezpieczeństwa państwa?
5. Jaki system wsparcia geoinformacyjnego należy dedykować dla sfery bezpieczeństwa narodowego RP?

Praca realizowana była w dwóch etapach, w niniejszym opracowaniu podsumowującym drugi (końcowy) etap badań przedstawiono proponowaną strukturę dla realizacji przedstawionych zadań wsparcia geoinformacyjnego, zakres zadań poszczególnych ogniw systemu, rozwiązania w tym zakresie w Europie i świecie.

Wstępna hipoteza wysunięta w początkowym okresie badań zakładała:

„Możliwym jest poprawienie w naszym państwie działań w sferze szeroko pojmowanego bezpieczeństwa narodowego, a szczególnie struktur państwa które taką działalność prowadzą. Drogą do tego jest zintegrowanie wysiłków sfery cywilnej i wojskowej na gruncie budowania infrastruktury geoinformacyjnej państwa, poprzez utworzenie dedykowanego tej sferze działalności - Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN), traktowanego jako zespół środków prawnych, organizacyjnych, technicznych i ekonomicznych, które służą do geoinformacyjnego wspierania działań mających na celu zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa narodowego".

Praca opracowana została w trzech rozdziałach opatrzonych wprowadzeniem i zakończeniem oraz załącznikami.

W **rozdziale pierwszym** przedstawiono doświadczenia zagraniczne i polskie w zakresie budowy w wybranych państwach i strukturach (NATO, UE) infrastruktury geoinformacyjnej oraz wnioski stąd wynikające użyteczne dla dalszych badań i działań praktycznych dotyczących wsparcia geoinformacyjnego struktur państwa w ich działalności na rzecz bezpieczeństwa oraz obronności.

Rozdział drugi poświęcono problematyce koncepcyjnej, przedstawiającej wyniki badań, wizję oraz strategię budowy oraz podstawowe moduły zaproponowanego Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN). Przedstawiono główne wymagania systemu w aspektach prawnych, organizacyjnych, technicznych i ekonomicznych.

Rozdział trzeci obejmuje przedstawienie modułów zasilania systemu w tym dostarczania danych, tworzenia dedykowanych produktów geoinformacyjnych oraz struktury i komponenty tych struktur, które zasilają geoinformacyjnie system. Ponadto przedstawiono moduł przetwarzania i dystrybucji danych i produktów geoinformacyjnych, które powinny dostarczać użytkownikom podstawową, kompleksową, wiarygodną, dokładną i aktualną informację geograficzną.

Całość opracowania zawiera 265 strony maszynopisu, w tym 46 rysunków, 19 tabel i 4 załączniki. Ponadto przedstawiono 160 pozycje bibliograficzne. W treści odwołano się do 73 przypisów zawierających tytuły bibliografii, w której znajdują się rozwinięcia treści rozważań lub własne uzupełnienia i wyjaśnienia.

Opracowanie niniejsze stanowi efekt drugiego (końcowego) etapu badań, które podjęto na podstawie wniosków wypracowanych w toku konferencji naukowej nt. *Systemy informacji geoprzestrzennej a budowa przewagi informacyjnej w sferze bezpieczeństwa państwa*, przeprowadzonej w Wydziale Strategiczno-Obronnym w dn. 24-26 marca 2004 r. i weryfikowano w toku dwóch sympozjów zorganizowanych w roku bieżącym – tj.: wyjazdowego sympozjum naukowego nt.: *„Wykorzystanie wysokorozdzielczych obrazowań satelitarnych w bezpieczeństwie państwa"*, zorganizowanego w m. Komorowo k. Ostrowi Mazowieckiej w dn. 22 marca 2005 r. oraz sympozjum naukowego nt.: *„Systemy informacji geoprzestrzennej (GIS) w siłach zbrojnych i zarządzaniu kryzysowym"*, które zorganizowane zostało w Akademii Obrony Narodowej w dniu 25 października 2005 r.

1. Doświadczenia zagraniczne i polskie oraz wnioski wynikające z budowy infrastruktury geoinformacyjnej dla potrzeb bezpieczeństwa narodowego

Bezpieczeństwo jest naczelną (egzystencjalną) potrzebą człowieka i społeczeństwa, a zarazem najważniejszym ich celem, ma bowiem zapewnić naczelne, żywotne potrzeby trwania życia, stabilizacji i przewidywalności rozwoju, dobrobytu i w końcu ludzkiego szczęścia.

Pojęcie *bezpieczeństwa narodowego* stanowi najstarszą formułę bezpieczeństwa uczestników życia międzynarodowego. Potrzeby i interesy bezpieczeństwa narodu (lub narodów w przypadku państw wielonarodowych) są realizowane przez organy państwowe. Adekwatnie do tego stanu rzeczy pojęcie *bezpieczeństwo narodowe*, szeroko upowszechnione w nauce zachodniej, jest w zasadzie utożsamiane z *bezpieczeństwem państwa.*

Postrzeganie bezpieczeństwa najczęściej odnosi się do procesu zaspokajania potrzeb i interesów uczestników relacji międzynarodowych. Proces ten realizuje się w środowisku międzynarodowym, a jego konsekwencje dotyczą nie tylko zainteresowanych państw, ale całego systemu międzynarodowego. W związku z tym podstawą typologii dokonywanych dla celów analitycznych jest kryterium podmiotowe.

Podział bezpieczeństwa na narodowe i międzynarodowe jest czysto umowny, gdyż bezpieczeństwo państw w stosunkach międzynarodowych, obiektywnie rzecz ujmując, ma zawsze charakter międzynarodowy[2].

Drugim bardzo często stosowanym kryterium w typologiach bezpieczeństwa jest kryterium przedmiotowe. Ma ono charakter pomocniczy względem podziału podmiotowego i nie stanowi wyodrębnionego kierunku badań teoretycznych. Pozwala natomiast na wyodrębnienie, a niekiedy wręcz mnożenie, rodzajów bezpieczeństwa, które wzbogacają naukowy opis bezpieczeństwa rozpatrywanego z podmiotowego punktu widzenia. W literaturze naukowej i publicystyce można więc spotkać (przy czym lista ta nie wydaje się zamknięta) następujące rodzaje bezpieczeństwa: politycz-

[2] Znamierowski C., 1988, *Szkoła prawa. Rozważania o państwie*, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa, s. 80, 83.

ne, militarne, ekonomiczne, społeczne (psychospołeczne), kulturowe, ideologiczne, ekologiczne, zewnętrzne i wewnętrzne.

Przyjmując kryterium przestrzenne analizowania zjawiska, bezpieczeństwo może być ujmowane jako: lokalne, subregionalne, regionalne, ponadregionalne, globalne (światowe, uniwersalne).

Z punktu widzenia sposobu organizowania, bezpieczeństwo w stosunkach międzynarodowych można postrzegać jako:

- bezpieczeństwo indywidualne (unilateralne) – zapewniane przez działania jednostronne (hegemonizm mocarstwowy, izolacjonizm, neutralność, niezaangażowanie);
- system blokowy (sojusznicze);
- system bezpieczeństwa kooperatywnego;
- system bezpieczeństwa zbiorowego (regionalnego, uniwersalnego)[3].

Zadaniem każdego państwa demokratycznego reprezentowanego przez władzę jest zagwarantowanie swoim obywatelom poziomu bezpieczeństwa, który jest przez nich do zaakceptowania, oraz stopnia rozwoju, który umożliwia im osiągnięcie odpowiedniego poziomu egzystencji.

Najważniejszym celem każdej władzy jest więc zapewnienie obywatelom takich warunków w państwie, w których zarówno ich bezpieczeństwo, jak i rozwój jest im zagwarantowany.

W sytuacjach wyższej konieczności władza - przy podejmowaniu prób zmierzających do zwiększenia stopnia bezpieczeństwa w państwie - powinna czynić wszystko, aby wprowadzane zmiany w minimalnym tylko stopniu miały wpływ na sposób funkcjonowania podstawowych swobód obywatelskich i w miarę możliwości nie naruszały demokratycznych praw.

Nowa sytuacja geopolityczna, nowe i „nowe-stare" zagrożenia oraz wyzwania stąd wynikające wymuszają wręcz rewolucyjne zmiany w działalności państw, organizacji globalnych, regionalnych, w tym również w NATO, a więc i w naszym państwie. Staje się coraz bardziej jasne, że tradycyjne określenia wiążące się z równowagą sił są

[3] Zięba R., 2001, *Instytucjonalizacja Bezpieczeństwa Europejskiego, koncepcje – struktury – funkcjonowanie*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.

wypierane przez wyłaniające się *państwa nowoczesnej technologii*[4]. Do bieżącego języka strategii wchodzą obecnie pojęcia (ang.) *cyberwar, netwar i softwar*[5].

Światowa rewolucja w technologiach informatycznych jest determinantem obecnej i przyszłej wojny - (nie)wojny, co przejawia się w rozwoju jej następujących aspektów[6]:

- globalna łączność / przetwarzanie informacji / sensory / elektronika;
- globalna nawigacja / automatyczna rutynowa rejestracja położenia w przestrzeni i czasu / powszechność urządzeń wyznaczających położenie;
- globalna mobilność sił i środków;
- globalna teledetekcja;
- powszechne wdrażanie technologii GIS;
- dalsza miniaturyzacja (krzem, poziom molekularny, poziom kwantowy, biotechnologia, optoelektronika);
- automatyzacja / robotyzacja „na masową skalę";
- wewnętrzne multi-sensory / „niewidzialność";
- wszechobecność multifizycznych/hiperspektralnych sensorów w przestrzeniach (lądowej/oceaniczno-morskiej/powietrznej/kosmicznej/cybernetycznej);
- mikro /nano-technologia / satelity / sensory / emitery itd.

Przyjmuje się następujące hipotetyczne uwarunkowania mające wpływ na kształt działań militarnych i rozwój broni do 2025 roku[7]:

- rozprzestrzenienie się pocisków balistycznych, precyzyjnego rażenia / „targetingu";
- powszechność mikrosensorów, kamuflaż / dezinformacja, robotyka, amunicja biologiczna /chemiczna;
- wysoka podatność struktury logistycznej, znajdującej się na teatrze działań jak i poza nim, na zniszczenie;

---

[4] Głowacki A., *Osiąganie dominacji informacyjnej dzięki rozpoznaniu satelitarnemu. Amerykańskie „oczy w niebie"*, Zeszyty Naukowe AON nr 2 (51), Warszawa 2003, s. 93.
[5] Carlo Jean, *Geopolityka,* Ossolineum, Wrocław 2003, s. 196.
[6] Bushnell D. M., *Future Strategic Issues/Future Warfare [Circa 2025]*, NASA Langley Research Center.
[7] Tamże.

- porty / lotniska, położone zarówno na teatrze działań jak i w bezpośredniej bliskości teatru działań, mogą nie nadawać się do wykorzystania;
- rosnąca rola broni strumieniowych (wysokoenergetycznych).

Infrastruktura geoinformacyjna, szczególnie w zakresie bezpieczeństwa narodowego, traktowana jest w wielu państwach jako element infrastruktury strategicznej (krytycznej). Stąd, w pracy przedstawiono zarys niektórych, szczególnie interesujących i inspirujących rozwiązań organizacyjnych i technologicznych, stosowanych w zakresie budowy i wykorzystania infrastruktury geoinformacyjnej w wybranych państwach NATO, a zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych.

1.1. Doświadczenia amerykańskie

Stany Zjednoczone są krajem wiodącym w zakresie realizacji problematyki geoinformacyjnej w odniesieniu do wielu sfer funkcjonowania państwa, szczególnie też rozwijana jest działalność wspierająca geoinformacyjnie bezpieczeństwo narodowe, a także działalność sił zbrojnych. Stany Zjednoczone są głównym państwem, które w ramach NATO podejmuje cały szereg tematów, mających na celu tworzenie infrastruktury geoinformacyjnej dla potrzeb własnych i działania Sojuszu, w tym szczególnie produktów obejmujących swoim zasięgiem cały świat, a więc globalnych wektorowych: VMap level 0, VMap level 1, DNC i inne; rastrowych w szeregu skalowym obejmującym, szczególnie skale małe i średnie, również mapy nawigacyjne, lotniczo-nawigacyjne: GNC, ONC, JNC, TPC i inne; globalne bazy danych dotyczące infrastruktury: bazy morskie, bazy i porty lotnicze itd.

Przy ogromnych nakładach środków następuje szybki postęp w dziedzinie technologii przeznaczonych do pozyskiwania i analizowania informacji istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa. Jednocześnie doskonalone są odpowiednie struktury organizacyjne. Zgodnie z obowiązującym stanem prawnym działalność w zakresie informacji dotyczącej problematyki bezpieczeństwa narodowego prowadzi Środowisko Wywiadu (ang.: *Intelligence Community*) zarządzane przez dyrektora wywiadu cen-

tralnego, który podlega prezydentowi i Radzie Bezpieczeństwa Narodowego (ang.: *National Security Council*).

1.1.1. Rozwój struktur i działalność „Środowiska Wywiadu"

W skład tzw. „*Środowiska Wywiadu"* wchodzi w USA szereg instytucji, których celem jest m.in. dbałość o rozwój infrastruktury geoinformacyjnej oraz wspieranie instytucji rządowych i innych w ramach działalności na rzecz bezpieczeństwa narodowego. *Środowisko Wywiadu* w zakresie informacji dotyczącej bezpieczeństwa narodowego USA tworzą następujące struktury:

1) <u>agencje federalne:</u>
   - **CIA** (ang.: *Central Intelligence Agency*): DI, DS&T, Centralna Agencja Wywiadowcza – wywiad zagraniczny i wywiad dotyczący bezpieczeństwa państwa;
   - **NIC** (ang.: *National Intelligence Council*), Rada Wywiadu Narodowego;
   - **JUSTICE** (ang.: *Justice Department*); (ang.: *Office of Intelligence Policy and Review*);
   - **FBI** (ang.: *Federal Bureau of Investigation*);
   - **TREASURY** (ang.: *Treasury Department Office of Intelligence Support*);
   - **NSA** (ang.: *National Security Agency*), Państwowa Agencja Bezpieczeństwa – pozyskiwanie i przetwarzanie informacji wywiadu zagranicznego oraz ochrona systemów informacyjnych bezpieczeństwa państwa;
   - **DIA** (ang.: *Defense Intelligence Agency*), Agencja Wywiadu Obrony – wywiad wojskowy;
   - **NRO** (ang.: *National Reconnaissance Office*), Państwowe Biuro Rozpoznania – koordynacja pozyskiwania informacji teledetekcyjnej, lotniczej i satelitarnej;
   - **NGA** (ang.: *National Geospatial-Intelligence Agency* – powstała ze struktur NIMA[8]), Państwowa Agencja Wywiadu Geoprzestrzennego – wspiera dzia-

[8] NIMA – (ang.) *National Imagery and Mapping Agency.*

łania dotyczące bezpieczeństwa narodowego przez dostarczanie informacji geoprzestrzennej;

- **AFI** (ang.: *Air Force Intelligence*);
- **AI** (ang.: *Army Intelligence*), Wywiad Wojsk Lądowych;
- **NI** (ang.: *Naval Intelligence*), Wywiad Marynarki Wojennej;
- **MCI** (ang.: *Marine Corps Intelligence*);
- **STATE** (ag.: *Department of State Bureau of Intelligence and Research*);
- **ENERGY** (ang.: *Department of Energy*), Departament Energii - zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, zapobieganie rozprzestrzenianiu się broni nuklearnej;
- **HOMELAND** (m.in. ang.: *DHS Department of Homeland Security* – Departament Bezpieczeństwa Wewnętrznego, *U.S. Coast Guard* - Straż Przybrzeżna i inne.

2) inne państwowe struktury informacyjne dotyczące bezpieczeństwa narodowego:

- **NCIX** (ang.: *National Counter Intelligence Executive*),
- **NIPC** (ang.: *National Infrastructure Protection Center*),
- **NNSA** (ang.: *National Nuclear Security Administration /Department of Energy*),
- **DOS-CO** (ang.: *Department of State: Counterterrorism Office*),
- **IEB-CWG** (ang.: *Intelink Engineering Board: Collaboration Working Group*),
- **IOSS** (ang.: *Interagency OPSEC Support Staff*),
- **NITFS** (ang.) *Technical Board*,
- **GSMC/ISMC** (ang.: *Geospatial and Imagery Standards Management Committees*),
- **CSI** (ang.: *Center for the Study of Intelligence at CIA*),
- **NPS-CCC** (ang.: *Center for Contemporary Conflict at the Naval Postgraduate School*),
- **ONR** (ang.: *Office of Naval Research*),
- **PFIAB** (ang.: *President's Foreign Intelligence Advisory Board*),

- **CIAO** (ang.: *Critical Infrastructure Assurance Office*),
- **SPB** (ang.: *Security Policy Board*),
- **ANSIR** (ang.: *FBI Awareness of National Security Issues and Response Program*),
- **HPSCI** (ang.: *House Permanent Select Committee on Intelligence*),
- **SSCI** (ang.: *Senate Select Committee on Intelligence*),
- **BATF** (ang.: *Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms*),
- **DEA** (ang.: *Drug Enforcement Administration*),
- **DSS** (ang.: *Defense Security Service*),
- **FINCEN** (ang.: *Financial Crimes Enforcement Network*),
- **DSSTO** (ang.: *Defense Security Service Training Office*),
- **RFJ** (ang.: *Rewards for Justice Program*),
- **USSS** (ang.: *Secret Service*),
- **DOSFAN** (ang.: *Department of State Foreign Affairs Network*),
- **NDIC** (ang.: *National Drug Intelligence Center at DOJ*),
- **NTIS** (ang.: *National Technical Information Service*),

oraz inne.

Dwie z wymienionych wyżej agencji mają do czynienia bezpośrednio z geoinformacją, a mianowicie NGA i NRO. Szczególnie pierwsza z nich zasługuje na uwagę z punktu widzenia prowadzonych rozważań i budowy geoinformacyjnego systemu bezpieczeństwa narodowego.

Nowa *Koncepcja Strategiczna Sojuszu Północnoatlantyckiego* przyjęta po zamachach przeprowadzonych przez terrorystów w Nowym Jorku i Waszyngtonie 11 września 2001 r., a w ślad za tym postanowienia deklaracji praskiej, przyjęte w listopadzie 2002 r., zakładają poszerzanie geograficznego zainteresowania Sojuszu oraz zwiększają wymogi w stosunku do informacji geograficznych. Jako pierwsza podjęła te wyzwania Agencja Kartograficzna USA - NIMA (ang.: *National Imagery Mapping Agency*)[9], która w raporcie ze stycznia 2002 r.[10] zaprezentowała nowe podejście do zbierania informacji o środowisku geograficznym oraz wytyczyła nowe kierunki roz-

[9] aktualnie występuje pod nazwą (ang.) *National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).*
[10] NIMA Statement of Strategic Intent , January 2002.

woju[11]. Wprowadzono nowy termin „*wywiad geoprzestrzenny*" (ang.: *geospatial intelligence*)[12], który jest definiowany jako kompleksowe zbieranie danych o środowisku geograficznym i przeciwniku. Od stycznia 2004 r. na mocy decyzji Kongresu i prezydenta USA agencja zmieniła nazwę na (ang.) *National Geospatial - Inteligence Agency* (NGA)[13].

Narodowa Agencja Wywiadu Geoprzestrzennego (ang.: *National Geospatial-Intelligence Agency*) wspiera działania dotyczące bezpieczeństwa narodowego przez dostarczanie informacji geoprzestrzennej we wszystkich jej formach i ze wszystkich dostępnych źródeł, teledetekcyjnych, kartograficznych, geograficznych, wywiadu, w zakresie niezbędnym dla planowania, podejmowania decyzji i prowadzenia bezpośrednich działań. Agencja, po niedawnej restrukturyzacji i zmianie poprzedniej nazwy, zmierza do realizacji koncepcji dominującej znajomości przestrzeni walki (ang.: *dominant battle space awareness*). Realizuje ona swoje zadania, prowadząc Narodowy System Wywiadu Geoprzestrzennego (ang.: *National System for Geospatial Intelligence-NSGI*), który pod względem technologicznym można traktować jako wyspecjalizowaną infrastrukturę danych przestrzennych o zasięgu globalnym, imponującej sprawności i ogromnych zasobach informacyjnych (terabajty).

1.1.2. Rozwój i wykorzystanie technologii kosmicznej do pozyskania wysokorozdzielczych obrazowań satelitarnych

Epoka wykorzystania zdjęć satelitarnych rozpoczęła się w latach 60. od wdrażania w Stanach Zjednoczonych supertajnych, kosmicznych programów wywiadowczych w ramach, których do roku 1972 zrealizowano 145 misji satelitów z serii *CORONA*, *ARGON* i *LANYARD* określanych również akronimem *KeyHole* („dziurka od

---

[11] Geospatial Intelligence (Geoint) Basic Doctrine, Geoint Publication, National Geospatial-Intelligence Agency, June 2004.

[12] Geospatial Intelligence jest nową dyscypliną wywiadu wojskowego obejmująca kompleksowe zbieranie i analizowanie danych o środowisku geograficznym i przeciwniku z wykorzystaniem różnych technik i metod rozpoznawczych (w tym głownie obrazowych) w celu przygotowania wielowarstwowej wywiadowczej informacji geoprzestrzennej. (Geospatial Intelligence (Geoint) Basic Doctrine, Geoint Publication, National Geospatial-Intelligence Agency, June 2004, s. 26.)

[13] Działalność Agencji wynika z *Ustawy o obronności USA* przyjętej przez Kongres USA w listopadzie 2003 r. Również największa światowa organizacja zajmująca się GIS Open GIS Consorcium zmieniła w 2004 r. nazwę na Open Geospatial Consorcium.

klucza") albo *KH*[14]. Dostarczały one wprost bezcennych informacji umożliwiających m.in. kontrolę traktatu *SALT I* i monitorowanie rozbudowy światowego arsenału atomowego, rozmieszczanie rakietowych instalacji w Związku Radzieckim, Chinach i Egipcie, śledzenie programów rozbudowy floty wojennej i lotnictwa radzieckiego.

W latach 70. i 80. w dalszym ciągu kontynuowano program wojskowego rekonesansu satelitarnego wykorzystując kolejne satelity określane nadal przez społeczność wywiadu amerykańskiego jako *KH*. Od 1984 do 1990 roku na orbicie znajdowało się aż 6 satelitów wywiadowczych oznaczonych *KH-11*. W listopadzie 1988 roku w ramach tzw. projektu *LACROSSE* wystrzelono pierwsze satelity wywiadowcze z radarowymi systemami obrazującymi. Konstelacja 3 takich satelitów zapewniła całodobowe wysokorozdzielcze obrazowanie dowolnych fragmentów Ziemi, bez względu na warunki pogodowe.

Niezwykle istotnym dla dalszego rozwoju teledetekcji satelitarnej był rok 1972. Wtedy właśnie Stany Zjednoczone zdecydowały się umieścić na orbicie pierwszego „cywilnego" satelitę obserwacyjnego Ziemi nazwanego początkowo *ERTS* (ang.: *Earth Resources Technology Satellite*) znanego później, aż do dzisiejszego dnia jako *LANDSAT*. W wyniku komercjalizacji programu *LANDSAT* i powszechnej dostępności danych nastąpił szybki rozwój metod przetwarzania wielospektralnych obrazów satelitarnych znajdujących praktyczne zastosowania w wielu dziedzinach takich jak rolnictwo i leśnictwo, geologia, monitoring i ochrona środowiska oraz inne.

Lata 80. to również początek epoki kosmicznych wahadłowców (program ang.: *Space Shuttle*) wyposażanych w fotograficzne i optoelektroniczne systemy obrazujące (kamery, wielospektralne skanery, radiometry wielopasmowe, radary).

Równocześnie następował rozwój geograficznych systemów informacyjnych (GIS)[15] oraz kartografii numerycznej połączony z ogólnym postępem w dziedzinie

---

[14] pierwszy KH-1 wystrzelony 18 sierpnia 1960 r., ostatni KH4B - 31 maja 1972 r. Szczegółowe dane dotyczące tego programu są dostępne pod adresem URL:<www.fas.org/spp/lmilitary/program/imint/corona.htm>.

[15] za początki GIS anglosaska literatura podaje prace prowadzone w latach 60. w Kanadzie. W tym kraju powstał z całą pewnością termin – (ang.) *Geographic Information System*. Był to również pierwszy kraj, w którym operacyjnie wdrożono komputerowy system geoinformatyczny dla potrzeb administracji rządowej. W (ang.) *Harvard School of Graphic Design* prowadzono w latach 60, istotne dla dalszego rozwoju GIS prace badawcze. Absolwenci tej uczelni: Jack Dangermond (obecny Prezes ESRI), Lawrie. E. Jordan i Bruce Rado założyli pod koniec lat 60. pierwsze firmy projektujące komercyjnie dostępne systemy informacji przestrzennej ESRI, Inc. i ERDAS, Inc.

architektury, budowy i coraz większej dostępności systemów komputerowych. Rosła rola „cywilnych" zastosowań teledetekcji satelitarnej realizowanych w Ameryce Płn.

Od połowy lat 90. pojawiły się pierwsze cywilne satelity wysokorozdzielcze, co miało miejsce 24 września 1999 r., kiedy to konsorcjum *Space Imaging* umieściło na orbicie satelitę *IKONOS* dostarczającego obrazy o 1. metrowej rozdzielczości terenowej. Od grudnia 2000 r. dostępne są również obrazowania o 1,8 m dokładności z izraelskiego satelity *EROS AI*. W październiku 2001 r. firma *DigitalGlobe* (dawniej *EarthWatch*) poinformowała o zakończonej sukcesem operacji wystrzelenia satelity *QuickBird* rejestrującego powierzchnię Ziemi z rozdzielczością terenową 0,61 m.

Analiza obrazowań rejestrowanych przez te „cywilne" satelity obserwacyjne niewątpliwie przyczynia się do lepszego zrozumienia istoty i dynamiki wielu zjawisk i procesów naturalnych i antropogenicznych współczesnego świata. Dzięki zastosowaniu systemów geoinformatycznych umożliwiających modelowanie wyżej wspomnianych procesów i przetwarzanie danych teledetekcyjnych połączonych z innymi danymi tematycznymi istnieje możliwość monitorowania i oceny skutków katastrof ekologicznych oraz różnego rodzaju zagrożeń (pożary lasów, powodzie, wybuchy wulkanów, degradacja gleb, zanieczyszczenia wód). Z powodzeniem stosowano je również obok innych źródeł informacji do detekcji i kontroli plantacji konopi indyjskich i krzewów kokainy, do planowania i logistycznego wsparcia akcji pomocy humanitarnej, a także do delimitacji granic w czasie negocjacji pokojowych, do kontroli zanieczyszczeń wód, optymalizacji działań w trudno dostępnym terenie, fotorealistycznej wizualizacji terenu, symulacji przelotu lub przejazdu, planowania przestrzennego i do wielu innych celów.

Strategia USA dotycząca koncepcji rozwoju systemów *VHR*

Sukcesy i rosnąca w latach 90. dominacja Stanów Zjednoczonych w dziedzinie eksploracji kosmosu były możliwe dzięki niezmiennej i dalekowzrocznej polityce kolejnych rządów[16]. Jednym z ostatnich jej przykładów są decyzje Kongresu umożliwiające amerykańskiemu sektorowi prywatnemu umieszczanie na orbitach wysokoroz-

[16] Główne założenia amerykańskiej strategii dotyczącej technologii kosmicznej i związanych z nią problemom bezpieczeństwa zawierają dokumenty Departamentu Obrony – (ang.) „*Space Technology Guide*" oraz opracowanie specjalnej komisji – (ang.) „*Commission to Assess US National Security Space Management and Organization*".

dzielczych satelitów komercyjnych, a także powszechne udostępnianie niezakłócanych sygnałów GPS (od 1 maja 2000 r.). To ostatnie posunięcie, według wypowiedzi prezydenta B. Clintona z 30.04.2000 r., miało na celu „*... szerszą akceptację i integrację technologii GPS dla pokojowych zastosowań cywilnych, komercyjnych i naukowych oraz zachętę dla sektora prywatnego do podejmowania dalszych inwestycji i szerszego wykorzystania amerykańskiej technologii i usług* w *tym zakresie...* ".

Dla potrzeb wojskowych są dostępne najnowsze technologie i znaczące środki finansowe. Dotyczy to również obrazowania powierzchni Ziemi z orbit okołoziemkich. W Stanach Zjednoczonych odpowiedzialnym za ten sektor jest wspomniana wyżej (ang.) *National Reconaisance Office* (NRO), który dysponuje sześcioma „super" *VHR* satelitami. Należy zaznaczyć, iż zobrazowania tego typu są wykorzystywane przez (ang.) *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA)[17], między innymi dla celów aktualizacji wielkoskalowych map topograficznych. Trzy satelity typu *KH-11/12* (ang.: *Key Hole Satellites*) są wyposażone w potężne teleskopy optyczne, zbliżone parametrami do (ang.) *Hubble Space Telescope*, lecz zwrócone ku powierzchni Ziemi. Dostarczają one obrazowań cyfrowych o rozdzielczości terenowej ok. 10-15 cm. Tego typu systemy funkcjonują na orbitach od 1991 roku i mają możliwość operacyjnej zmiany orbity (zbliżania lub oddalania się od Ziemi) w szerokim zakresie dzięki własnemu napędowi i uzupełnianiu paliwa przez STS[18]. Starszymi bo około 12-letnimi, są systemy satelitarne pracujące w paśmie radarowym o nazwie *Lacrosse*, dostarczające zdjęć o rozdzielczości terenowej rzędu 1-3 m. Należy pamiętać, że tego typu obrazowanie może odbywać się bez względu na warunki atmosferyczne, porę roku i doby, a nawet w warunkach zadymienia i zapylenia. W połowie lat 90. rozpoczęto prace nad programem nowej generacji o wojskowym przeznaczeniu (ang.) „*Future Imagery Architecture*" (FIA). Z racji przewidywanych olbrzymich nakładów finansowych (ponad 4 miliardy USD) i jednoczesnym dochodzeniu w Kongresie USA zasadności przedsięwzięcia, program ten czasowo został wstrzymany.

Rząd Stanów Zjednoczonych Ameryki przyjął nową politykę polegającą na wzajemnym wykorzystaniu systemów satelitarnych dla celów cywilnych i obronnych. W

[17] dawną (ang.) *National Imagery & Mapping Agency* (NIMA).
[18] STS – misje promów kosmicznych.

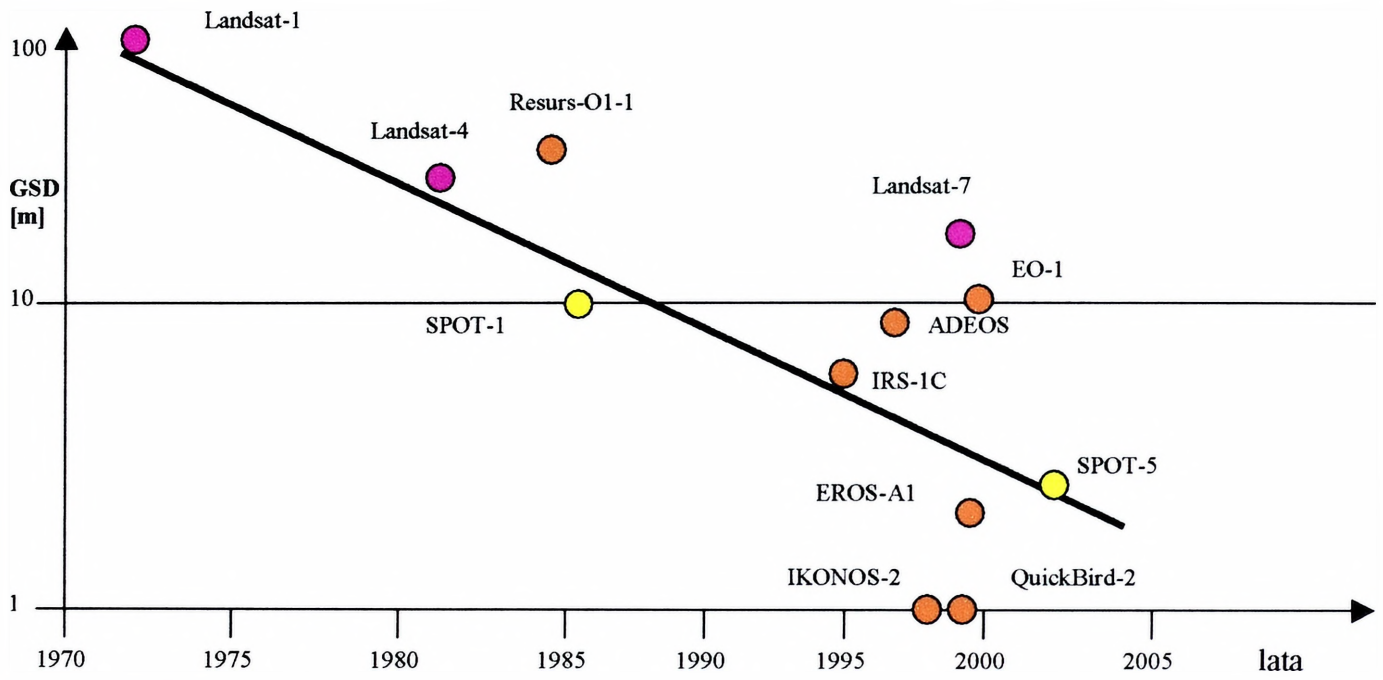
czerwcu 2002 r. Szef CIA George Tenet wydał polecenie dla NIMA (obecnie NGA), które dotyczyło optymalnego wykorzystania dostępnych systemów *VHR* dla pozyskiwania informacji do zadań zarówno wojskowych jak i cywilnych. W kwietniu 2003 roku prezydent USA wydał Dekret 27, zalecający:

- wykorzystanie w USA cywilnych systemów satelitarnych dla potrzeb wywiadu i obronności,
- pomoc rządu amerykańskiego dla potrzeb komercyjnych systemów satelitarnych typu *VHR*,
- utworzenie długofalowej polityki współpracy pomiędzy rządem USA, a przemysłem realizującym systemy *VHR*, szczególnie pomoc w uzyskaniu odpowiednich licencji dla firm cywilnych,
- wspomaganie i promowanie amerykańskiego przemysłu cywilnego *VHR* w programach współpracy międzyrządowej.

W minionym okresie NIMA (NGA) ogłosiła dwa rządowe programy wspierające rozwój technologiczny cywilnych systemów *VHR*. Do nich należą (ang.) *ClearView* i (ang.) *NextView*. Pierwszy program dotyczy współpracy dla potrzeb obronnych i przeznaczał w najbliższych trzech latach po około 100 mln USD dla firm Space Imaging i DigitalGlobe. Drugi program dotyczy wsparcia finansowego na rozwój nowej generacji systemów *VHR* współpracujących ze służbami wojskowymi i cywilnymi. Do przetargu stanęły: Space Imaging współdziałający z *Lockheed Martin*, *Raythion*, oraz *DigitalGlobe* wraz z *BallAerospace*, *ITT* i *BAE Systems*. W dniu 30 września 2003 r. NIMA ogłosiła decyzję: jedynym realizatorem zlecenia na wykonanie nowej generacji systemu o rozdzielczości 0,5 m dla celów cywilnych został *DigitalGlobe*. Wartość umowy przekracza 500 mln USD na realizację pięcioletniego zadania. W roku 2004 uruchomiono kolejny podobny przetarg. Tym razem dwa systemy satelitarne ze *Space Imaging* i *Orbital Science Corporation* walczyły o poważne dofinansowanie przez rząd federalny na rozwój nowych generacji *VHR* (systemy obrazowe wysokiej rozdzielczości).

Charakterystyka cywilnych systemów *VHR* (ang. *Very High Resolution*)

Rozwój cywilnych systemów satelitarnych obrazowania powierzchni Ziemi w minionych trzydziestu latach w funkcji rozdzielczości terenowej (GSD) przedstawiono na rys. 1.1.



Rys. 1.1. Rozwój cywilnych systemów satelitarnych obrazowania Ziemi

[Źródło: Etap I pracy badawczej]

Stany Zjednoczone jako pierwsze podjęły w roku 1997 próby umieszczenie na orbicie cywilnych systemów satelitarnych *VHR*. Pierwsza nieudana próba z *EarlyBird* (1997), następnie *IKONOS -1* (1999), *QuickBird-1* (2000) a ostatnio *OrbitView* - 4 (2001), zahamowały entuzjazm szybkiego zastosowania tych rozwiązań technologicznych. Obecnie działają na orbitach okołoziemskich trzy amerykańskie systemy *VHR*: *IKONOS-1* (1999), *QuickBird-2* (2001) i *OrbitView-3* (2003) – tabela 1.1. W systemie *IKONOS* główni udziałowcy, tj. *Lockheed Martin*, *Raytheon* i *Mitsubishi* zainwestowali ok. 700 mln USD. Szacuje się, że wyraźny wzrost przychodów w kolejnych latach nastąpi nie w wyniku rosnącej sprzedaży obrazów, a jedynie zwiększającej się sprzedaży naziemnych stacji odbiorczych typu (ang.) *Regional Operation Center* (ROC). Centra tego typu pozwalają na programowanie systemu *IKONOS* i obrazowanie w czasie rzeczywistym. Terytorium Polski, na dzień dzisiejszy, jest w zasięgu trzech tego typu Centrów umieszczonych w Ankarze, Monachium i Tel Awiwie. We wrześniu 2004 r. zostało otwarte kolejne Centrum, tym razem w Polsce w

wrześniu 2004 r. zostało otwarte kolejne Centrum, tym razem w Polsce w Komorowie k/Ostrowi Mazowieckiej. Brak jest natomiast danych finansowych odnośnie przychodów ze sprzedaży zdjęć przez firmę *DigitalGlobe*.

Tabela 1.1.

Charakterystyka działających cywilnych wysokorozdzielczych systemów satelitarnych

Nazwa satelity	Firma Kraj	Data wystrzelenia	Zakresy spektralne	Rozdz. terenowa w nadirze [m]	Wielkość sceny w nadirze [km]	Maksymalne wychylenie w kierunku lotu	Maksymalne wychylenie w poprzek orbity	Wysokość orbity [km]
IKONOS	Space Imaging USA	IX 1999	PAN+MS	0,82-3,40	11x11	+/- 45°	+/- 45°	680
EROS A1	Image Sat Intern. Izrael	XII 2000	PAN	1,00-1,80	13,5x13,5	+/- 45°	+/- 45°	480
QuickBird	Digital Globe USA	X 2001	PAN+MS	0,61-2,40		+/- 30°	+/- 30°	450
OrbView3	Orb Image USA	VIII 2003	PAN+MS	1,00-4,00		+/- 45°	+/- 45°	470
OrbView5	Orb Image USA	2007	PAN+MS	0,41				450

Firma ta nie prowadzi dystrybucji swoich zobrazowań poprzez system typu ROC (naziemne stacje odbiorcze). Kolejny amerykański system VHR to OrbView-3 spółki (ang.) *Orbital Science Corporation.*

Charakterystyka systemu satelitarnego *IKONOS*

System satelitarny ***IKONOS*** jest własnością amerykańskiej firmy *Space Imaging*. Jest pierwszym na świecie systemem teledetekcyjnym udostępniającym komercyjnie zobrazowania satelitarne o rozdzielczości terenowej 1 m.

Firmę *Space Imaging* utworzyło 5 wielkich koncernów: *Lockheed Martin, Raytheon, Kodak, Mistubisi, Van der Horst l.* System satelitarny został zbudowany przez firmę *Lockheed Martin Commercial Space Systems (Sunnyvale, CA)* we współpracy z firmami: *Raytheon Company (Garland, TX)*, która dostarczyła elementy związane z komunikacją oraz przetwarzaniem obrazowym oraz firmą *Eastman Kodak (Rochester,*

NY), odpowiedzialną za kamerę oraz elementy rejestrujące.

Główna siedziba firmy jest w Denver Istan Kolorado USA, natomiast na terenie Europy w Grecji - w Centrum Przetwarzania Obrazów, gdzie znajduje się stacja odbiorcza. Jest to miejscowość Thiva - ok. 70 km od centrum Aten.

Space Imaging rozpoczęła swą działalność niefortunnie od nieudanego startu satelity IKONOS1 w kwietniu 1999 r. (nie wszedł nawet na zaplanowaną orbitę).

Jednakże już 24.09.1999 r. nastąpił drugi, tym razem udany start satelity IKONOS-2 (wystrzelony z Vanderberg Air Furce Bace w Kalifornii).

Był to pierwszy i jedyny przez kolejne dwa lata komercyjny satelita obrazujący powierzchnię Ziemi z rozdzielczością 1 metra w trybie panchromatycznym oraz 4 metrów w trybie wielospektralnym. Satelita umieszczony jest na kołowej orbicie heliosynchronicznej, tj. nachylonej do płaszczyzny równika pod kątem około 98°. Taka okołobiegunowa orbita zapewnia stały kąt między płaszczyzną orbity a kierunkiem na Słońce. Oznacza to przejście satelity przez dany obszar zawsze w tym samym czasie lokalnym, a w konsekwencji - obrazowanie w porównywalnych warunkach oświetleniowych (przy tym samym azymucie Słońca).

Poruszając się nad globem ziemskim z prędkością około 7 km/s, *IKONOS* zbiera dane na powierzchni około 2000 km^2 w ciągu jednej minuty. System *IKONOS* (tabela 1.2.) wyróżnia to, że obok możliwości zbierania danych wielospektralnych o rozdzielczości terenowej 4-metry, również potrafi kolekcjonować informacje z rozdzielczością l-go metra w trybie panchromatycznym.

Tabela 1.2.

Charakterystyka systemu *IKONOS*

Podstawowe dane systemu	
Data wystrzelenia satelity	24 sierpień 1999 r. Baza Sił powietrznych, Vandenberg, California
Czas operacyjny	7 lat
Orbita	98,1 °, synchroniczna
Prędkość poruszania się po orbicie	7,5 km (4.7 mili) na sekundę
Prędkość poruszania się względem pow. Ziemi	6.8 km (4.2 mili) na sekundę
Liczba okrążeń	14,7 na 24 godziny
Czas przebiegu l-go okrążenia	98 min
Wysokość orbity	681 km (423 mile)
Rozdzielczość	**Nadir:** 0.82 metra (2.7 stopy) - tryb panchromatyczny,

Podstawowe dane systemu	
	3.2 metra (10.5 stopy) - tryb wielospektralny.
	przy wychyleniu do 26° od nadiru: 1 metr - tryb panchromatyczny, 4 metry - tryb wielospektralny.
Szerokość pasa zbieranych danych	11.3 km (7 mil) w nadirze 13.8 km (8.6 mili) przy wychyleniu do 26° od nadiru
Częstość rewizyt	Około 3 dni
Zakres bitowy	11 bitów na piksel
Kanały informacyjne	Panchromatyczny, Red, Green, Blue, bliska podczerwień. PAN 0,45 - *0,9 µm.* MS niebieski 0,45 - *0,52 µm* zielony 0,52 - *0,60 µm* czerwony 0,63 - *0,69 µm* bliska podczerwień 0,76 - *0,90 µm.*

System obrazowania działa na zasadzie skanera elektrooptycznego. Głównym elementem systemu obrazowania jest teleskop o ogniskowej 10 m, skonstruowany przez firmę *Eastman Kodak.*

W kamerze zastosowano układ trzech zwierciadeł ogniskujących (średnica zwierciadła głównego 0,70 m) i dwóch płaskich, które umożliwiły skrócenie fizycznej długości teleskopu do około 2 m.

W płaszczyźnie ogniskowej znajduje się linijka detektorów CCD rejestrująca dane w zakresie panchromatycznym o rozdzielczości 1 m oraz dodatkowo 4 linijki pracujące w zakresie multispektralnym (dane o rozdzielczości 4 m). Układ optyczny może być wychylany o kąt ± 45° w przód, wstecz oraz na boki. Oznacza to, że stosunkowo wąski pas obrazowania jest wybierany z szerokiego pasa terenu, nad którym przelatuje satelita. Obraz w kierunku orbity tworzony jest w sposób ciągły w wyniku ruchu satelity.

Dane z satelity *IKONOS* są przesyłane do stacji naziemnych (Alaska, Norwegia). Polska niezależnie od posiadanych możliwości otrzymywania zobrazowań poprzez stację odbior w Komorowie k/Ostrowii Mazowieckiej, znajduje się w zasięgu stacji położonej w Turcji i należącej do *Space Imaging Eurasia.*

Poziomy produktów dostepnych w systemie *IKONOS*

Firma *Space Imaging* dzieli produkty (dane) zbierane w systemie *IKONOS* w odniesieniu do dokładności poziomej, która jest wyznaczana przez pewność wyznaczenia obiektu na obrazie w ramach zakładanej dokładności wyznaczenia aktualnej lokalizacji tego obiektu na powierzchni Ziemi. Błąd lokalizacji definiowany jest tzw. błędem kołowym z 90% poziomem ufności (CE90). Błąd ten można odnieść do tzw. błędu RMSE (średni błąd kwadratowy) lub błędu NMAS (standard dokładności map USA).

Wyróżnia się 6 poziomów produktów *IKONOSA*: Geo, Standard Ortho, Reference, Pro, Precision i Precision Plus.

Space Imaging oferuje dwie główne grupy produktów: **Geo** i **Orthorectified** (ortorektyfikowane). Do pierwszej należą produkty Geo i Geo OrthoKit:

- **Geo** - to obraz z usuniętą dystorsją związaną z procesem obrazowania, doprowadzony geometrycznie do wybranego odwzorowania kartograficznego na wybraną elipsoidę.

Produkty te mogą być dostarczone jako czarno-białe z pikselem 1 m (1 m PAN), barwne z pikselem 4 m (4 m MS) lub barwne „wyostrzone" z pikselem 1 m (1 m PSM). W zdjęciach tych nie są korygowane zniekształcenia wynikające z deniwelacji terenowych. Produkty tej grupy przeznaczone do rozpoznania obrazowego, wizualizacji, które nie wymagają wysokich dokładności poziomych. Wszystkie produkty Geo są przetworzone i odniesione do układu odwzorowania najczęściej UTM, elipsoida WGS - 84. Ponieważ zobrazowania Geo nie są ortorektyfikowane, ich dokładność jest ograniczona z powodu deniwelacji terenu. Standardowo system *IKONOS* zbiera dane do produktu Geo przy kącie nachylenia od 60° do 90° licząc od poziomu horyzontu. Ponieważ produkt Geo nie jest mozaikowany, może zdarzyć się sytuacja, że sąsiednie sceny odbiegają od siebie zróżnicowaniem tonalnym.

- **Geo OrthoKit** - to nieprzetworzony obraz z kompletem informacji o modelu geometrycznym kamery i trajektorii satelity.

Produkt ten przeznaczony jest dla użytkowników wymagających w pełnych danych niezbędnych do przetwarzania zobrazowań (usunięcia zniekształceń) metodami fotogrametrycznymi, poprzez proces ortorektyfikacji. Jest to zestaw zalecany użyt-

kownikom, którzy samodzielnie realizują opracowania fotogrametryczne i ortorektyfikację z wykorzystaniem własnego Numerycznego Modelu Terenu (DTM). Zobrazowania Geo Ortho Kit zawierają dodatkowo parametry kamery, wyznaczone w momencie rejestracji. Dysponując dodatkowo odpowiednim oprogramowaniem, numerycznym modelem terenu oraz zbiorem punktów kontrolnych, użytkownik może sam wyprodukować produkt o wysokiej dokładności.

W grupie drugiej - Orthorectified oferowane są ortoobrazy lub ich mozaiki przetworzone do rzutu ortogonalnego w wybranym odwzorowaniu kartograficznym na wybraną elipsoidę odniesienia. Oferowane są 4 klasy produktów:

- **Reference** - średni błąd położenia mp = 12 m,
- **Pro** - mp = 5 m,
- **Precision** - mp = 2 m,
- **Precision Plus** - mp = 1 m.

W grupie Orthorectified znajdują się również produkty *IKONOS* Stereo o dwóch poziomach dokładności:

- **Reference Stereo** - mp = 12 m i błąd wysokości mz = 13 m,
- **Precision Stereo** - mp = 1 m i mz = 2 m.

Charakterystyka poszczególnych produktów:

- **Standardowy Produkt Ortho**

Produkt przeznaczony jest do projektów mapowych, których dokładność odpowiada mapie w skali 1:100 000. Dokładność pozioma jest wyższa od produktu Geo i może być dostarczony na każdy rejon świata w krótkim okresie czasu.

- **Produkt Reference**

Space Imaging zaprojektował system i oferuje dane o rozdzielczości 1 m i 4 m, które mogą być wykorzystane przy realizacji projektów w skali regionalnej. Dokładność tego produktu odpowiada dokładności mapy w skali 1:50 000.

- **Produkt Pro**

Produkt Pro jest odpowiedni przy projektach wymagających wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych, przy skalach średnich, gdzie pozyskanie punktów

kontrolnych jest zbyt kosztowne, utrudnione lub niemożliwe. Produkty z tego poziomu zachowują wysoką dokładność, są ortorektyfikowane (przetworzone geometrycznie) i nie wymagają użycia punktów kontrolnych.

- **Produkty Precision i Precision Plus**

Wszystkie produkty tej klasy wymagają wykorzystania punktów kontrolnych oraz numerycznego modelu terenu wysokiej dokładności. Produkt Precision Plus oferuje tylko zobrazowania 1 metrowe panchromatyczne.

- **Produkt Stereo**

Zobrazowania stereo dostępne są dla rozdzielczości 1 m dla poziomów Reference i Precision. Dodatkowo użytkownicy tego produktu otrzymują plik kontrolny RPC z zapisanymi parametrami orbity i kamery w momencie rejestracji. Umożliwia to wykonywanie przy użyciu komercyjnego oprogramowania projektów fotogrametrycznych, ekstrakcji obiektów 3D, produkcji numerycznego modelu terenu oraz ortorektyfikacji.

Dystrybucja i zastosowanie

Produkty *Space Imaging* dystrybuowane są z informacjami dodatkowymi typu: metadane, dane o licencji oraz pliki wektorowe w formacie „.shp" (standard ESRI) przedstawiające zasięgi poszczególnych scen. Wszystkie obrazowania *IKONOS* zawierają pokrycie chmurami mniejsze niż 20% powierzchni.

Obrazy 1 m panchromatyczne dystrybuowane są w jednym pliku. Natomiast zobrazowanie wielospektralne 4 m w kolorach rzeczywistych lub nieprawdziwych, można otrzymać również w jednym pliku lub każde pasmo oddzielnie. W obrazowaniach kolorowych powstałych z połączenia pasma panchromatycznego 1 m z pasmami wielospektralnymi 4 m użytkownik otrzymuje albo jeden plik obrazowy w kolorach rzeczywistych lub nieprawdziwych, albo poszczególne wyciągi barwne, czyli 3 lub 4 pliki oddzielnie. Użytkownik może również zamówić produkt typu BUNDLE, czyli otrzymać jednocześnie wszystkie pliki w każdej rozdzielczości.

Produkt dystrybuowany jest w następujących odwzorowaniach: UTM (standard stosowany w NATO), State Plane, Albers Conic Equal Area, Lambert Conformal Conic lub Transverse Mercator. Dostępne są przetworzenia w oparciu o trzy elipsoidy: WGS-84 (standard stosowany w NATO), NAD83 i NAD27.

Zakres zastosowań danych teledetekcyjnych systemu IKONOS, należy rozpatrywać w aspekcie bezpieczeństwa narodowego oraz gospodarki narodowej, począwszy od monitorowania sytuacji zaistniałej w wyniku konfliktów zbrojnych do szacowanie strat spowodowanych różnymi kataklizmami i katastrofami, zarządzania przestrzenią rolniczą oraz planowania przestrzennego.

Obrazowania satelitarne systemu *IKONOS* znajdują szerokie wykorzystanie w rozpoznaniu i wywiadzie. Pozwalają na automatyczną detekcję zmian terenowych w określonym przedziale czasowym. Ponadto są bardzo wygodne i pomocne w wykrywaniu i namierzaniu celów (targeting), planowaniu misji wojskowych, analizach przestrzennych, modelowaniu obiektów terenowych, tworzeniu wirtualnej rzeczywistości i symulacji terenowej.

Dostępność do wysokorozdzielczych obrazowań satelitarnych *IKONOS* otworzyła także nowe możliwości dla tworzenia całkiem nowych jakości opracowań mapowych. Obrazy i inne dane pozyskiwane z pułapu satelitarnego stają się coraz częściej, nie tylko w państwach wysoko rozwiniętych, podstawowymi źródłami pozyskiwania informacji geograficznej, głównie do tworzenia cyfrowych, kartograficznych opracowań hybrydowych oraz jako podkład przestrzenny dla baz geoinformacyjnych infrastruktury krytycznej lub obiektów o znaczeniu obronnym, a więc również dla Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego.

Należy pamiętać, że nowoczesne wytwarzanie i aktualizowanie map numerycznych bazuje przede wszystkim na przetwarzaniu wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych, które zapewniają najszybszy dostęp do aktualnych danych. Ponadto analizy spektralne obrazów satelitarnych pozwalają na wydzielanie cech i właściwości terenowych oraz na ich klasyfikację i interpretację.

Generalnie, wykorzystanie wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych systemu *IKONOS*, jak i innych systemów, należy widzieć zarówno dla sektora cywilnego, jak również dla potrzeb obronności lub szerzej bezpieczeństwa narodowego.

Charakterystyka systemu satelitarnego *QuickBird - DigitalGlobe*

Kolejnym wysokorozdzielczym systemem satelitarnym jest system *QuickBird* (tabela 1.1). Satelita *QuickBird* został umieszczony na orbicie 18 października 2001 roku. Prawa do użytkowania systemu satelitarnego od NOAA otrzymała firma *Digi-*

talGlobe. *QuickBird* (tabela 1.3.) jest satelitą, dostarczającym komercyjnie obrazy o rozdzielczości terenowej 61 cm. Zdolność do pozyskiwania takich danych, czyni system ten najbardziej zaawansowanym narzędziem teledetekcyjnym.

Tabela 1.3.

Charakterystyka systemu *QuickBird*

Podstawowe dane systemu	
Data wystrzelenia	18 październik 2001 r.
Statek nośny	Boeing Delta II
Miejsce wystrzelenia	Baza Sił Powietrznych Vandenberg, Kalifornia
Wysokość orbity	450 km
Nachylenie orbity	97,2°,
Prędkość poruszania	7,1 km/s
Czas przejścia przez równik	10:30
Czas obiegu orbity	93,5 min
Czas rewizyty	Od 1 do 3.5 dni w zależności od szerokości geograf.
Szerokość pasa zbierania	16.5 km x 16.5 km w nadirze
Zakres dynamiczny	11 bit
Rozdzielczość	PAN: 61 cm w nadirze, 72 cm (25° od nadiru) MS: 2.44 m w nadirze, 2.88 m (25° od nadiru)
Zakres spektralny	PAN: 450 – 900 nm Blue: 450 – 520 nm Green: 520 – 600nm Red: 630 – 690 nm Near IR: 760 – 900 nm

Zdolność do pozyskiwania obrazów wychylonych do 25° od toru lotu, daje możliwość częstszej rewizyty nad określonymi obiektami i pozwala na zbieranie informacji o obiektach nie tylko w rzucie pionowym, ale również pod kątem (istotne przy wysokich obiektach). Posiadając stały czas przelotu nad szerokością geograficzną, np. Polski oraz dysponując pełną informacją o kącie wychylenia i kącie padania promieni słonecznych w chwili wykonywania zdjęcia można np. wyliczyć wysokość obiektów na podstawie rzucanego przez nie cienia. Dostępne są trzy główne grupy produktów:

Produkt typu Basic. Produkty najmniej przetworzone (dające natomiast największe możliwości przetworzenia) i pomyślane jako produkty dla użytkowników mających zaawansowane możliwości przetwarzania obrazów, dysponujący możliwo-

ściami fotogrametrycznymi. Obrazy Basic, dostarczane są wraz z kompletem plików zawierających komplet informacji niezbędnych do precyzyjnej ortorektyfikacji obrazu. Ten typ obrazu jest najbardziej polecany jako wyjściowy produkt do ortorektyfikacji, wymaga on jednak posiadania odpowiedniego oprogramowania i doświadczonych operatorów. Produkty obrazowania typu Basic są skorygowane radiometrycznie oraz mają wzajemnie skorygowany poziom danych sensorowych. Nie są jednak skorygowane geometrycznie, odwzorowane do rzutu kartograficznego (ortogonalnego) czy elipsoidę. Rozdzielczość obrazu waha się od 61 cm (w nadirze) do 72cm (do 25° kąt wychylenia off-nadir) dla produktów panchromatycznych, i 2,44m (w nadirze) do 2,88m (do 25° kąt wychylenia off-nadir) dla obrazów multispektralnych. Wielkość piksela zmienia się w zależności od kata wychylenia przy pozyskiwaniu obrazu. Podstawowe produkty obrazowania nie są dostępne w opcji (ang.) *pan-sharpening* (wzmocnienie rozdzielczości zobrazowań barwnych – wielospektralnych). Korekcje radiometryczne stosowane w stosunku do tego produktu obejmują:

- wzajemną korekcję radiometryczną pomiędzy fragmentami obrazu pochodzącymi z kolejnych detektorów (w szeregu);
- wzajemną korekcję geometrii pochodzącej z różnych detektorów;
- usunięcie zniekształceń optycznych oraz zniekształceń powstałych podczas pozyskania „skanu";
- wzajemną korekcję geometrii poszczególnych kanałów multispektralnych (R,G,B, IR);
- nie obejmuje ono wzajemnej orientacji pomiędzy kanałami multispektralnymi i panchromatycznym.

Produkty obrazowania typu Basic są zasadniczo „geometrycznie surowe". Niemniej jednak, przy przetwarzaniu danych z zastosowaniem dostarczonych plików (ang.) *Image Support Data* (ISD) - Danymi Wspierającymi Obrazu, osiągnąć można poziomą dokładność położenia do 14 metrów RMSE (23-metry CE90%). Produkty obrazowania typu Basic można przetwarzać za pomocą oprogramowania korzystającego z ISD, dotyczących danego obrazu. Po zastosowaniu dodatkowo modelu DEM (numerycznego modelu terenu) i naziemnych punktów kontrolnych (fotopunktów)

oraz przeprowadzeniu procesu ortorektyfikacji (korekcji geometrycznej), można uzyskać dokładności lepsze niż 1 m. Uzyskiwane dokładności terenowe, w tym wypadku, zależą od ilości i jakości punktów GCP oraz DEM.

Produkty obrazowania typu Basic dostarczane są jako jedna lub więcej pełnych scen. Każda panchromatyczna scena obrazowania typu Basic ma 27 424 rzędy na 27 552 kolumny po przetworzeniu, podczas gdy multispektralna scena obrazowania typu Basic to 6 856 rzędów na 6 888 kolumn. Scena obrazowania typu Basic to minimum obszar 272km^2 (16,5 x 16,5km) w nadirze.

Produkt typu Standard. Produkty obrazowania typu Standard są skorygowane radiometrycznie i geometrycznie, mają wzajemnie skorygowany poziom danych sensorowych i są naniesione na rzut kartograficzny (elipsoidę odniesienia).
Produkty obrazowania typu Standard są dostępne jako:

- obrazy panchromatyczne o rozdzielczości 60 i 70 cm;
- obrazy multispektralne o rozdzielczości 2,4 i 2,8 m;
- obrazy pan-sharpened (4- lub 3-kanałowe w kolorach naturalnych lub w kompozycji z użyciem podczerwieni o rozdzielczości 60 lub 70cm.

Wszystkie produkty typu Standard mają jednakowe rozmieszczenie pikseli w całym produkcie. Korekcje radiometryczne zastosowane do produktu obejmują:

- wzajemną korekcję radiometryczną pomiędzy fragmentami obrazu pochodzącymi z kolejnych detektorów (w szeregu);
- wzajemną korekcję geometrii pochodzącej z różnych detektorów;
- usunięcie zniekształceń optycznych oraz zniekształceń powstałych podczas pozyskania skanu;
- wzajemną korekcję geometrii poszczególnych kanałów multispektralnych (R,G,B, IR).

Korekcje geometryczne uwzględniają pozycję orbitalną satelity, obrót i krzywiznę ziemi i zniekształcenie panoramiczne. Dodatkowo do normalizowania rzeźby topograficznej w stosunku do elipsoidy wykorzystywany jest DEM o różnej dokładności.

Produkt typu Standard/OrthoReady. Tworzone podobnie jak produkty typu Standard jednak bez wykorzystania DEM, co pozwala na przeprowadzenie ortorektyfikacji o dokładnościach porównywalnych z tymi uzyskiwanymi z obrazowania typu Basic. Taki typ zobrazowań jest łatwiejszy w procesie przetwarzania i pozwala na osiąganie dobrych dokładności przy ortorektyfikacji.

Jeśli wielokąt zamówienia przecina więcej niż jedną scenę, wówczas każda scena przetwarzana jest indywidualnie Jako że produkt typu Standard nie jest mozaikowany, jeden plik obrazu jest dostarczany dla każdej sceny, którą przecina wielokąt.

Wszystkie produkty typu Standard mogą osiągać bezwzględną dokładność położenia do 14 metrów RMSE do (23 metrów CE90%), z wyjątkiem przemieszczeń topograficznych. Taka dokładność położenia naziemnego jest uzyskiwana na podstawie precyzyjnych informacji o położeniu satelity względem ziemi, bez konieczności korzystania z Naziemnych Punktów Kontrolnych (GCP).

Produkty obrazowania typu Standard/OrthoReady powstają w oparciu o obszar zamówienia i można je zamawiać w kilometrach kwadratowych. Minimalny obszar zamówienia to 25 km^2 dla danych archiwalnych i 64 km^2 dla obrazów nowo pozyskanych (100 km^2 w przypadku pilnego programowania). Maksymalne zamówienie to 10 000km^2 (2 500km^2 w przypadku pilnego programowania).

Produkty obrazowania typu Standard/OrthoReady dostarczane są jako jeden plik obrazu dla każdej sceny, którą przecina wielokąt zamówienia. Jeśli wielokąt zamówienia przecina więcej niż jedną scenę, wówczas obrazy w każdej scenie będą dostarczane jako oddzielne pliki, nie będą mozaikowane w celu stworzenia jednego obrazu i nie będą zrównoważone radiometrycznie. Produkty można zamawiać w zależności od potrzeb w różnych opcjach.

Panchromatyczne (czarno-białe) produkty *QuickBird* powstają w oparciu o rozdzielczość 61 centymetrów (w nadirze) i 11-bitową głębię informacji. Panchromatyczny sensor zbiera informacje w widzialnych i bliskiej-podczerwieni długościach fali w granicach 450 – 900 nm.

Rozdzielczość wyjściowa produktu panchromatycznego jest różna w zależności od poziomu produktu. Produkt obrazowania typu Basic dostarczany jest z dokładnością, w której dane zostały zebrane (od 61 cm w nadir do 72 cm przy 25° off nadir),

podczas gdy produkty obrazowania typu Standard i OrthoReady są w rozdzielczości 60 lub 70 cm.

Produkty multispektralne *QuickBird* dają cztery dyskretne nie zachodzące na siebie kanały spektralne i 11-bitową głębię na kanał. Produkty multispektralne obejmują kanały widzialne i oraz kanał bliskiej-podczerwieni w czterech pasmach długości fal. Wszystkie cztery kanały dostarczane są w jednym pliku.

Rozdzielczość wyjściowa produktów multispektralnych jest różna i zależy od poziomu produktu. Produkt obrazowania typu Basic dostarczane są w takiej rozdzielczości w jakiej dane zostały zebrane (od 2,44 do 2,88 m), podczas gdy produkty obrazowania typu Standard i OrthoReady są resamplowane do rozdzielczości 2,4 lub 2,8 m w zakresie rozmieszczenia pikseli.

Zestawy (*Bundle*) panchromatyczne i multispektralne

Satelita *QuickBird* zbiera jednocześnie, zarówno obrazowanie multispektralne i panchromatyczne i dlatego użytkownicy mogą zamówić zarówno produkty multispektralne jak i panchromatyczne dla tego samego obszaru, wykonane w tym samym czasie. W przypadku takiego zamówienia produkty będę przetwarzane do tego samego poziomu produktu i tych samych parametrów oraz dostarczane jako dwa oddzielne pliki (jeden zawierający obrazowanie panchromatyczne i jeden zawierający wszystkie cztery kanały multispektralne) z dwoma zestawami odpowiednich plików Danych Wspierających Obraz (ISD).

Kolorowe produkty Pan-sharpened 60 lub 70-centymetrowe produkty pan-sharpened, łączą informację wizualną (kolory) 2,4/2,8 metrowych kanałów multispektralnych z dokładniejszą informacją przestrzenną (położenie) pasma panchromatycznego. Oferowane są następujące opcje:

- Pan-sharpened 4 kanały (B, G, R, NIR);
- Pan-sharpened w kolorach naturalnych (R,G,B);
- Pan-sharpened kolorowy z podczerwienią (G,R, NIR).

Kolorowe produkty pan-sharpened dostarczane są jako jeden pojedynczy plik. Dostępne są one jedynie jako produkty obrazowania typu Standard i OrthoReady (ale nie

Basic). Produkty pan-sharpened dostępne są jedynie ze zobrazowania pozyskanego po 9 kwietnia 2002.

Wszystkie produkty obrazowania *QuickBird* dostarczane są wraz ze zbiorem plików metadanych, określanych jako dane wspierające obrazu (ang.: *Image Support Data - ISD*), ze wszystkimi danymi, które mogą być potrzebne użytkownikom. Ilość i typ dostarczanych w ten sposób danych zależy od typu produktu.

NextView i ClearView to najbliższa przyszłość **amerykańskich**, cywilnych systemów satelitarnych nakreślona przez NIMA (NGA) na kolejne 5-10 lat. Należy zaznaczyć, iż wiodące amerykańskie firmy *Space Imaging* i *DigitalGlobe* wystąpiły do rządu federalnego o przyznanie licencji wyrażającej przyzwolenie na operowanie systemami satelitarnymi o rozdzielczości 0,25 m. W mediach technicznych nagłaśnia się mocno nowe możliwości satelity nowej generacji *VHRS - IKONOS Block II*. Aktywność ta bierze się z potrzeb pozyskania grup sponsorskich na realizację tego przedsięwzięcia, co napotyka na szereg trudności. Mowa o rozdzielczości terenowej rzędu 40 cm, znacznie szerszym pasie zobrazowania (15,4 km), większej pamięci operacyjnej i prostocie adaptacji istniejących ROC dla nowych zadań.

Bardziej realnym przedsięwzięciem jest oferowana przez *DigitalGlobe* koncepcja nowej generacji systemu *VHR*. Z tytułu wsparcia dla tej firmy w ramach programu *NextView*, wymagane jest utworzenie systemów komercyjnych o rozdzielczości terenowej rzędu 0,47 m. w przedziale panchromatycznym o nazwie *WorldView 110*. Plany wystrzelenia tego systemu są datowane na połowę roku 2006. Trzy lata później planowane jest umieszczenie na orbicie kolejnego systemu tej generacji.

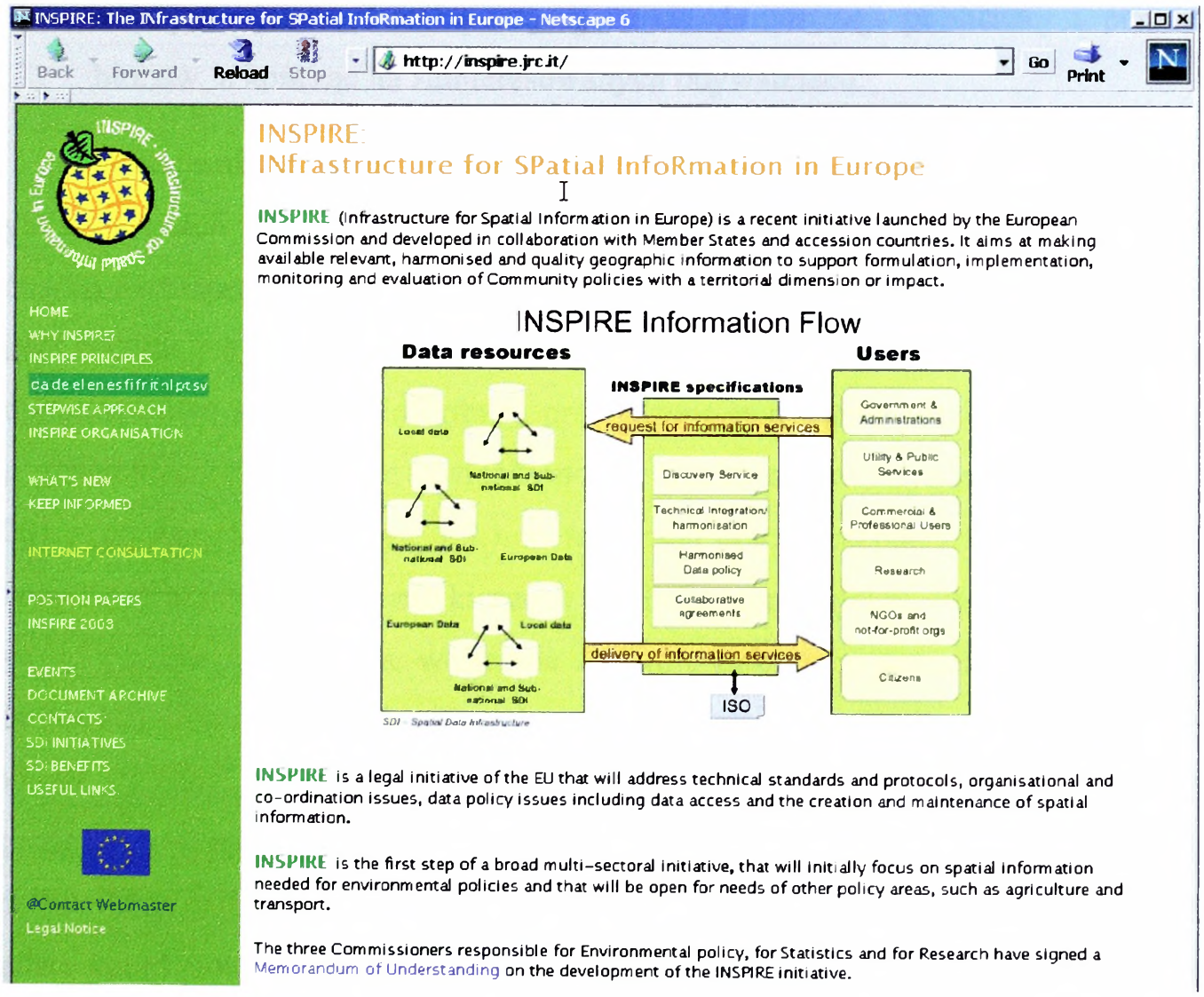
1.2. Doświadczenia europejskie – *INSPIRE*[19]

Unia Europejska w kontekście swojej działalności doszła do wniosku, że właściwa polityka we wszystkich jej aspektach zależy od wysokiej jakości informacji i udziału społeczeństwa w tym procesie. Decydenci stwierdzili rosnące powiązania i złożoność wielu elementów wpływających na jakość współczesnego życia. To stwier-

[19] INSPIRE – (ang.) *The INfrastructure For SPatial InfoRmation in Europe.*

dzenie wpływa na sposób formułowania nowych kierunków polityki społecznej i gospodarczej.

Stąd też wypływa nowe podejście, aby właściwie prowadzić monitorowanie, sprawozdawczość oraz zarządzanie danymi i ich przekazywanie na różnych poziomach rządowych. Powinny być zastosowane narzędzia, które zredukują dublowanie zbierania danych oraz stworzą warunki do ich harmonizacji, szerokiego upowszechnienia i wykorzystania. Takie narzędzia powinny zaowocować zwiększoną wydajnością oraz korzyściami, które będą mogły być wykorzystane do poprawy dostępności i jakości informacji. Z kolei, zwiększona dostępność informacji będzie stymulować innowacje wśród producentów informacji w sektorze handlowym. Stąd wypływa potrzeba tworzenia ESDI (ang.: *European Spatial Data Infrastructure*) – Europejskiej Infrastruktury Geoinormacyjnej (rys. 1.2.).



Rys. 1.2. Strona internetowa inicjatywy *INSPIRE*

[Źródło: URL:<http://inspire.jrc.it>; (stan akt. 7.08.2005 r.)]

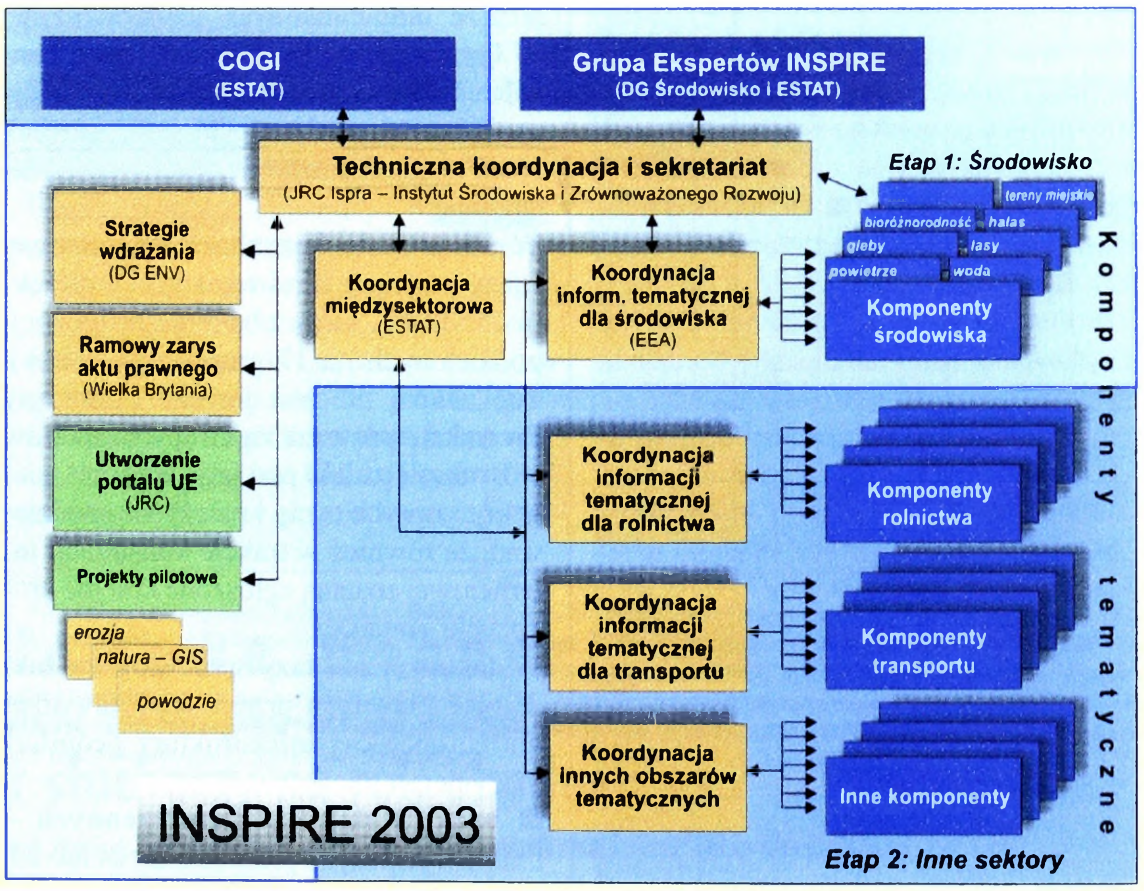
Koncepcja infrastruktur informacji przestrzennej, zwanych również infrastrukturami danych przestrzennych (ang.: *spatial data infrastruktures – SDI*) lub infrastrukturami geoinformacyjnymi ukształtowała się w końcu ubiegłego wieku. Koncepcja ta – podbudowana osiągnięciami technik informacyjnych, komunikacyjnych i geomatycznych – spotkała się z szerokim zainteresowaniem decydentów, specjalistów i potencjalnych użytkowników w zakresie informacji przestrzennej. Kierując się jej postanowieniami w wielu krajach podjęto niezbędne prace badawcze i wdrożeniowe, uzyskując pozytywne rezultaty w zakresie:

1. usprawniania procesów produkcji, zarządzania, przekazywania i stosowania danych przestrzennych dotyczących określonego terytorium, np. regionu czy państwa,
2. udostępniania danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług wszelkiego rodzaju użytkownikom, poczynając od administracji publicznej i przedsiębiorstw, a kończąc na zainteresowanych obywatelach.

Doświadczenia w europejskim projekcie *INSPIRE* pokazują, że do niedawna brak było koordynacji zarówno na szczeblu Komisji Europejskiej (KE) (pomiędzy poszczególnymi dyrekcjami generalnymi), jak również pomiędzy KE a poszczególnymi agencjami (takimi jak agencja środowiska, statystyczna czy badań kosmicznych). Wiele projektów dotyczących geoinformacji prowadzono pod kątem poszczególnych dyrekcji generalnych. Ostatecznie stwierdzono, że trzeba to skoordynować i taka była w 2001 r. geneza *INSPIRE* (rys. 1.3.). W tej chwili prace wstępne zostały zakończone, chociaż wielokrotnie zmieniano kierunek działania tego projektu. Początkowo miała to być informacja przestrzenna, właściwie struktura informacji przestrzennej w Europie dla potrzeb środowiskowych. Obecnie środowiskiem zajmuje się projekt *GMES*, natomiast *INSPIRE* dotyczy podstawowej infrastruktury geoinformacyjnej na szczeblu europejskim w połączeniu z koordynacją z poszczególnymi państwami, które są lub wkrótce będą członkami Unii. Przewiduje się utworzenie biura na szczeblu KE, które będzie koordynowało całą tę działalność. Każde państwo będzie mogło wykorzystywać swoje doświadczenia i zasoby, ale z czasem materiały te będą ujednolicane. W pierwszym etapie najważniejsze będzie przygotowanie metadanych, a potem bazy

referencyjnej (17 grup, około 60 komponentów tematycznych). Chociaż problemy te są jeszcze dyskutowane (rys. 1.4.), to dokumenty legislacyjne są już w trakcie końcowego opracowania. Nakreślają one ogólne kierunki działania poszczególnych państw i ramy przyszłej infrastruktury. Jako kraj musimy się przygotować do wdrożenia tej inicjatywy, podobnie jak i zgromadzić wymagane dane podstawowe, a przede wszystkim metadane. Coraz wyraźniej mówi się o tym, by informacja była dostępna nie tylko dla administracji publicznej i poszczególnych resortów, ale również dla firm i obywateli.

Infrastruktury Informacji Przestrzennej w krajach członkowskich powinny być tak zorganizowane, aby zapewniały właściwe przechowywanie danych, dostęp do nich i zarządzanie, czyli aby było możliwe łączenie danych przestrzennych z różnych źródeł dostępnych wewnątrz UE. Łączenie to powinno być realizowane spójnie, zapewniając możliwość ich wykorzystania przez wielu użytkowników; aby było możliwe stosowanie danych zebranych na poziomie rządowym przez inne poziomy administracji publicznej; aby dane przestrzenne były dostępne w sposób nie ograniczający ich szerokiego wykorzystania; aby łatwe było odnalezienie danych przestrzennych, ich ocena przydatności i znajomość warunków wykorzystania.



Rys. 1.3. Etapy działań w toku tworzenia *INSPIRE*
[Źródło: Linsenbarth A., 2003, *INSPIRE przyspiesza*, [w:] *GEODETA. Magazyn geoinformacyjny*, Nr 5 (96), 2003, s. 25]

		Strategia (6. EAP)						Wdrażanie polityki					Przegląd/monitorowanie polityki						
		Środowisko	Strategia tematyki morskiej	Strategia tematyki miejskiej	Strategia tematyki ochrony gleby	Strategia bioróżnorodności	Dyrektywa dotycząca jakości powietrza	Dyrektywa dotycząca wody	IPCC	Halas	Ochrona lasu	SEA	Dyrektywa dotycząca zawartości azotanów	Dyrektywa dotycząca składu odpadów	Dyrektywa dotycząca środowiska ptaków	EIA	IPPC – EPER	Seveso	**Ogółem**
Aneks I	geodezyjne systemy referencyjne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**17**
	Nazwy geograficzne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**17**
	Jednostki administracyjne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**17**
	Ortofotomapa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	**15**
	Sieci transportowe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	**15**
	Hydrografia	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	**15**
	Wysokości terenu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	**14**
	Pokrycie terenu	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	**14**
	Działki katastralne	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	**14**
	System siatek odniesień przestrzennych	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		**13**
	Tereny chronione		X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X			**11**
	Adresy	X		X						X						X	X	X	**6**
	Użytkowanie ziemi i plany użytkowania ziemi	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	**13**
	Przestrzenny opis meteorologiczny	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	**13**
	Rozmieszczenie ludności	X		X	X	X	X	X	X	X		X			X	X		X	**12**
	Rozmieszczenie gatunków		X	X	X	X		X	X		X	X			X	X			**10**
	Instytucje państwowe (siedziby władz, szpitale, szkoły)		X		X	X	X	X		X	X		X			X	X		**10**
	Środowisko i biotopy		X		X	X		X	X		X	X			X	X			**9**
	Obręby statystyczne	X		X	X					X	X	X				X		X	**8**
	Regiony biogeograficzne				X	X		X	X		X	X			X	X			**8**
	Urządzenia rolne i systemy irygacyjne	X	X		X	X		X				X	X			X			**8**
	Gleby				X	X		X			X	X			X	X			**7**
	Budynki	X		X				X		X		X				X		X	**7**
	Strefy zagrożeń naturalnych					X		X	X		X	X				X		X	**7**
	Obszary chronione (ujęcia wody itp.)					X		X		X		X	X			X		X	**7**
	Zakłady produkcyjne	X			X			X				X				X	X	X	**7**
	Geologia				X			X	X		X	X				X		X	**7**
	Zdrowie i bezpieczeństwo	X		X								X				X		X	**5**
	Warunki atmosferyczne	X					X		X			X							**4**
	Charakterystyka wód morskich		X			X			X			X							**4**
	Regiony wód morskich		X			X						X			X				**4**
	Strefy hałasu i promieniowania	X		X		X				X		X				X			**6**
	Linie transmisyjne i rurociągi	X										X			X	X		X	**5**
	Zasoby leśne					X			X		X	X				X			**5**
	Zasoby rybne		X			X						X			X	X			**5**
	Osady			X		X						X						X	**4**
	Zasoby wodne							X	X			X				X			**4**
	Ziemia rolna i zasoby glebowe				X	X						X				X			**4**
	Tereny zanieczyszczone		X	X	X	X													**4**
Odrzucone	Strefy klimatyczne							X	X			X							**3**
	Wegetacja					X					X				X				**3**
	Strefy ryzyka technologicznego					X										X		X	**3**
	Jednostki ochrony cywilnej															X		X	**2**
	Wypadki technologiczne i katastrofy naturalne															X		X	**2**
	Naturalne obiekty krajobrazowe					X										X			**2**
	Strefy administracji rządowej	X												X					**2**
	Zasoby geologiczne											X				X			**2**
	Zasoby energii odnawialnej								X			X							**2**
	Strefy intensywnej eksploatacji					X						X							**2**
	Usługi transportowe															X			**1**
	Usługi handlowe															X			**1**
	Dziedzictwo kulturowe															X			**1**
	Ogółem	**23**	**17**	**20**	**25**	**34**	**15**	**27**	**24**	**18**	**23**	**40**	**9**	**6**	**21**	**42**	**12**	**25**	

Tematyka INSPIRE a przepisy Unii Europejskiej: ■ EIA/OOŚ *(Environmental Impact Assessment)* – Ocena Oddziaływania na Środowisko; ■ EPER *(European Pollutant Emission Register)* – Europejski Rejestr Emisji Zanieczyszczeń; ■ IPPC *(Integrated Pollution Prevention and Control Directive)* – Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń; ■ IPCC *(Intergovernmental Panel on Climate Change)* – Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatycznych; ■ 6EAP *(The 6th Environmental Action Programme)* – Szósty Wspólnotowy Program Działań na rzecz Ochrony Środowiska; ■ SEA – Strategiczne Oceny Środowiska (dyrektywa 2001/42/EC); ■ Seveso – Dyrektywa o zapobieganiu nadmiernych zagrożeń środowiska (dyrektywa 82/501/EEC)

Rys. 1.4. Relacje problematyki INSPIRE do przepisów UE

[Źródło: Linsenbarth A., *Wyjście na prostą. Główne założenia nowelizacji programu INSPIRE*, GEODETA, Magazyn geoinformacyjny, Nr 6 (109), czerwiec 2004 r.]

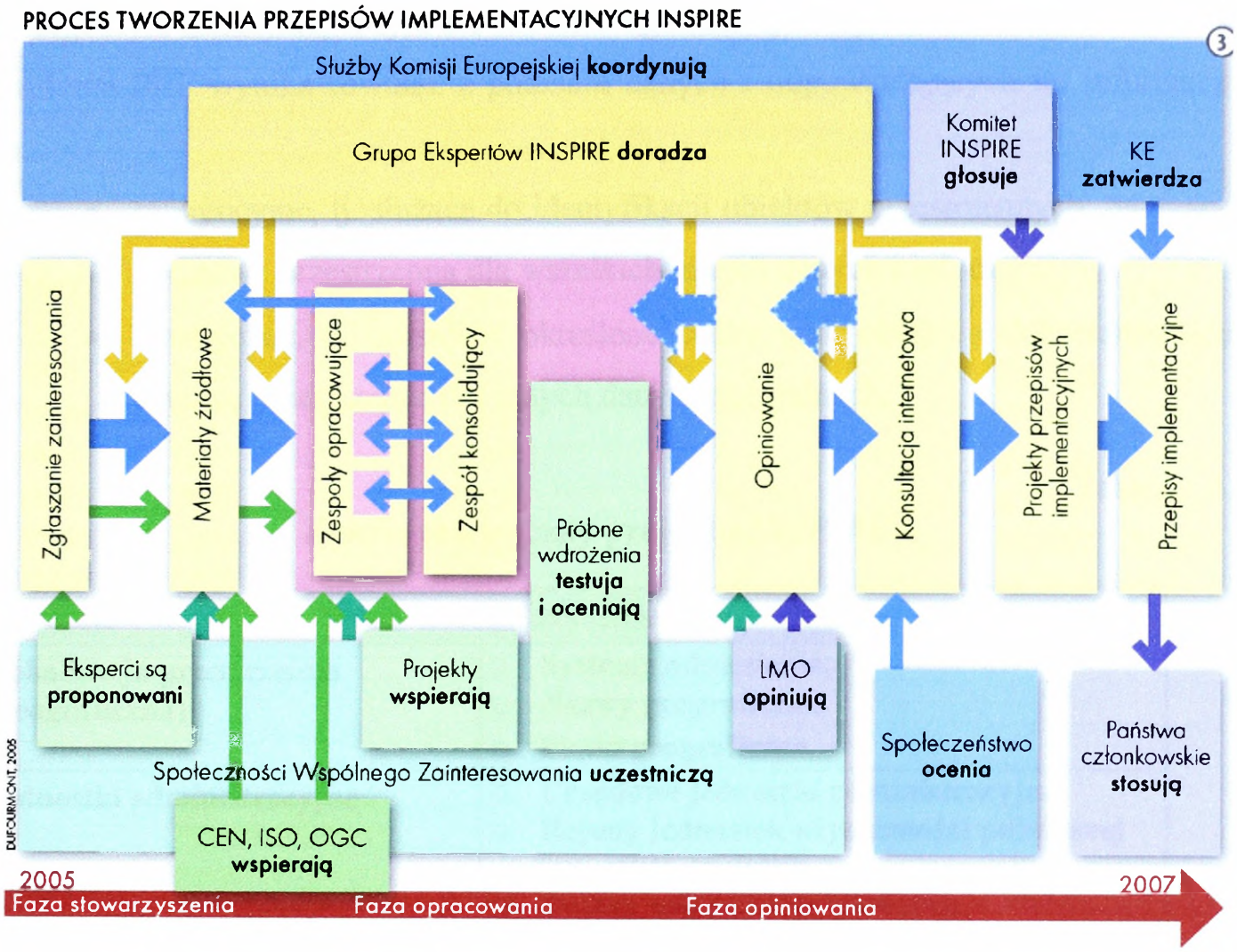
W zakresie wdrożenia przedstawionych zamierzeń Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej wydały **Dyrektywę określającą infrastrukturę informacji przestrzennej w Krajach Wspólnoty (*INSPIRE*)** – załącznik 1.

Infrastruktura Informacji Przestrzennej Wspólnoty Europejskiej, zwana w skrócie *INSPIRE* powinna być oparta na infrastrukturach krajów członkowskich, które zostaną dostosowane do wspólnych zasad i uzupełnione elementami pochodzącymi z poziomu europejskiego. Elementy te powinny zagwarantować kompatybilność infrastruktur informacji utworzonych w krajach członkowskich oraz możliwość ich wykorzystania w kontekście transgranicznym.

Dyrektywa *INSPIRE* (załącznik 1) określa wspólne europejskie przedsięwzięcie, którego powodzenie zależy od każdego z 25 państw członkowskich, a zwłaszcza od ich urzędów oraz środowisk zawodowych odpowiedzialnych za informację przestrzenną. Jest to skomplikowana inicjatywa zarówno pod względem prawnym, organizacyjnym jak i technicznym.

Dzięki pracom zespołów ekspertów reprezentujących służby Komisji oraz państwa członkowskie, zaawansowany jest proces legislacyjny dotyczący dyrektywy *INSPIRE*, czyli aktu prawa wspólnotowego *wiążącego każde państwo członkowskie w odniesieniu do rezultatu, który ma być osiągnięty, przy pozostawieniu organom krajowym swobody wyboru formy i środków.* Dyrektywa *INSPIRE* stanowi zobowiązanie każdego z państw członkowskich do terminowego zbudowania krajowej infrastruktury informacji przestrzennej odpowiadającej unijnym wytycznym, ale tworzonej w sposób dostosowany do dostępnych w państwie zasobów oraz istniejących warunków i możliwości. *INSPIRE* będzie infrastrukturą europejską składającą się ze współdziałających infrastruktur poszczególnych krajów.

Wymóg współdziałania, czyli interoperacyjności, ma tu oczywiście podstawowe znaczenie i znajduje swój wyraz w treści dyrektywy (załącznik 1).



Rys. 1.5. Proces tworzenia przepisów implementacyjnych *INSPIRE*

[Źródło: Gaździcki J., *Implikacje dyrektywy INSPIRE. Wyzwania dla Polski*, *GEODETA* Magazyn Geoinformacyjny nr 7 (122) lipiec 2005]

W interesie naszego kraju leży zatem takie zaprojektowanie i zrealizowanie Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej (PIIP), aby – stanowiąc komponent *INSPIRE* – mogła ona w optymalny sposób zaspokajać potrzeby wszelkiego rodzaju użytkowników krajowych. Koncepcja Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej powinna być dostosowana do potrzeb, które w sposób ewidentny zależą od poziomu zainteresowań użytkowników danych przestrzennych. W związku z istniejącą strukturą administracji publicznej należy brać pod uwagę trzy poziomy: a) krajowy, b) regionalny, czyli wojewódzki, c) lokalny.

Model *INSPIRE* jako sieci interoperacyjnych infrastruktur państwowych może być podstawą modelu Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej, w której infrastruktura na poziomie krajowym (stanowiąca właściwą część *INSPIRE*) jest wspomagana przez sieć rozwijających się stopniowo interoperacyjnych infrastruktur woje-

wódzkich, powiązanych z infrastrukturami lokalnymi powstającymi dla obszarów o szczególnym znaczeniu, w tym dla wielkich aglomeracji miejskich.

Struktura PIIP wynika również z podziału danych i odpowiadających im informacji na:

- referencyjne, tj. służące do identyfikacji obiektów przestrzennych, tworzące podstawę przestrzenną dla wszelkich innych danych i informacji;
- tematyczne, tj. opisujące określone cechy tych obiektów lub stanowiące osnowę przestrzenną dla innych danych specjalnych.

Tabela 1.4.

Zakres tematyczny projektu *INSPIRE*[20]

Kategoria	Zakres tematyczny
Lokalizacja przestrzenna (geograficzna)	❑ **Systemy odniesienia,** ❑ **Nazwy geograficzne,** ❑ **Siatki geograficzne.**
Jednostki administracyjne	❑ **Urzędowe jednostki administracyjne,** ❑ **Rejony jednostek użyteczności publicznej (np. szkół, szpitali),** ❑ **Rejony spisowe i statystyczne,** ❑ **Rejony bezpieczeństwa cywilnego,** ❑ **Obszary zarządzania środowiskiem,** ❑ **Kody pocztowe/regiony.**
Własności, budynki i adresy	❑ **Własności,** ❑ **Budynki,** ❑ **Adresy.**
Wysokości	❑ **Wysokości terenu,** ❑ **Batymetria,** ❑ **Linie brzegowe**
Środowisko geofizyczne	❑ **Geologia podłoża,** ❑ **Geomorfologia,** ❑ **Gleby.**
Powietrze i klimat	❑ **Powietrze i warunki atmosferyczne,** ❑ **Meteorologiczne elementy przestrzenne,** ❑ **Strefy klimatyczne.**
Hydrografia	❑ **Wody powierzchniowe,** ❑ **Zlewnie wód,** ❑ **Wody gruntowe/zbiorniki.**
Oceany i morza	❑ **Oceanograficzne elementy przestrzenne,** ❑ **Regiony morskie.**

[20] Tamże.

Kategoria	Zakres tematyczny
Bioróżnorodność	❑ **Regiony bioekologiczne,** ❑ **Wegetacja,** ❑ **Środowisko i biotopy,** ❑ **Rozmieszczenie gatunków.**
Powierzchnia terenu	❑ **Pokrycie terenu,** ❑ **Krajobraz,** ❑ **Obrazy ortofoto,** ❑ **Nieklasyfikowane dane satelitarne.**
Zasoby naturalne	❑ **Zasoby ekosystemów,** ❑ **Zasoby wodne,** ❑ **Tereny rolnicze i gleby,** ❑ **Zasoby leśne,** ❑ **Zasoby rybne,** ❑ **Zasoby geologiczne,** ❑ **Zasoby energii odnawialnej.**
Transport	❑ **Sieć transportowa,** ❑ **Usługi transportowe.**
Infrastruktura techniczna	❑ **Linie transmisyjne i rurociągi,** ❑ **Urządzenia ochrony środowiska,** ❑ **Urządzenia produkcyjne, przemysł,** ❑ **Urządzenia rolnicze,** ❑ **Handel i usługi.**
Planowanie przestrzenne	❑ **Plany użytkowania ziemi,** ❑ **Obszary chronione,** ❑ **Obszary ograniczeń/strefy regulacji.**
Zagrożenia naturalne i technologiczne	❑ **Strefy potencjalnych zagrożeń naturalnych,** ❑ **Strefy potencjalnych zagrożeń technologicznych,** ❑ **Katastrofy technologiczne i klęski naturalne.**
Obszary stresów antropogenicznych	❑ **Obszary zaludnione,** ❑ **Strefy hałasu i radiacji,** ❑ **Obszary intensywnego użytkowania.**
Społeczeństwo i ludność	❑ **Miasta i osiedla wiejskie,** ❑ **Demografia,** ❑ **Zdrowie i bezpieczeństwo,** ❑ **Dziedzictwo kulturowe,** ❑ **Uzdrowiska.**

Pierwszą grupę tzn. infrastrukturę referencyjnej informacji przestrzennej tworzyć powinny struktury Państwowej Służby Geodezyjnej i Kartograficznej (Ministerstwo Transportu i Budownictwa), natomiast drugą grupę tzn. infrastrukturę tematycznej i specjalnej informacji przestrzennej resorty i struktury Ministerstwa Środowiska, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji i inne.

Harmonogram prac w zakresie *INSPIRE* przedstawia się następująco:

1. W roku 2007 przewiduje się: wejście w życie dyrektywy *INSPIRE* oraz ustanowienie Komitetu *INSPIRE*.
2. Lata 2007/2008 to: przyjęcie przepisów implementacyjnych (IR) (rys. 1.5.) dla tworzenia i aktualizacji metadanych; przyjęcie IR dla usług sieciowych; przyjęcie IR dla usług wprowadzania danych przez stronę trzecią (nie będącą władzą publiczną); przyjęcie IR dla monitorowania i sprawozdawczości; przyjęcie IR określających prawa instytucji ciał wspólnotowych w zakresie dostępu do danych przestrzennych i ich użytkowania.
3. Rok 2009 to: przyjęcie IR dla użytkowników zbiorów danych i usług przez stronę trzecią; przyjęcie IR dla specyfikacji wymiany danych objętych aneksem I (załącznik 1); wprowadzenie postanowień dyrektywy do praw państw członkowskich; wyznaczenie władz publicznych odpowiedzialnych za zbiory danych przestrzennych i związane z nimi usługi; implementacja zasad wymiany danych i usług między jednostkami publicznymi; implementacja postanowień dotyczących monitorowania; uruchomienie usług sieciowych.
4. W roku 2010: metadane będą dostępne dla danych określonych w aneksie I i w aneksie II (załącznik 1); każde z państw członkowskich przekaże Komisji pierwszy raport.
5. Rok 2011 to: nowe lub zaktualizowane zbiory danych będą dostępne w zakresie określonym IR dla specyfikacji i wymiany danych objętych aneksem I.
6. W latach 2012-2014 przewiduje się: przyjęcie IR dla specyfikacji i wymiany danych objętych aneksem II i III; dostępne będą metadane dla danych objętych aneksem III; dostępne będą nowe lub zaktualizowane zbiory danych w zakresie określonym IR dla specyfikacji i wymiany danych objętych aneksem III.

Programy prac nad infrastrukturami informacji przestrzennej w Polsce[21] powinny być powiązane z programem prac *INSPIRE*, szczególnie obejmującym trzy fazy:

---

[21] Gaździcki J., *Implikacje dyrektywy INSPIRE. Wyzwania dla Polski, GEODETA* Magazyn Geoinformacyjny nr 7 (122) lipiec 2005.

1. przygotowawczą (2005-2006), w czasie której opracowane zostaną przepisy implementacyjne.
2. przeniesienie prawa (2007-2008), w której nastąpi wprowadzenie dyrektywy do prawa państw członkowskich oraz zatwierdzenie przepisów implementacyjnych przez Komisję Europejską.
3. wdrożeniową (2009-2013), która doprowadzi do realizacji dyrektywy w państwach członkowskich oraz na poziomie KE.

W toku fazy przygotowawczej opracowane zostaną przepisy implementacyjne dotyczące:

- metadanych dla danych przestrzennych i związanych z nimi usług;
- specyfikacji i harmonizacji danych przestrzennych w zakresie 30 tematów określonych w aneksach I, II, III dyrektywy (załącznik 1);
- usług sieciowych i interoperacyjności;
- współużytkowania danych i usług;
- monitorowania i sprawozdawczości.

Z punktu widzenia Komisji Europejskiej istotne jest zwłaszcza opracowanie przepisów implementacyjnych. Będą one szczegółowymi wytycznymi umożliwiającymi skoordynowane wprowadzenie w życie postanowień dyrektywy *INSPIRE* przez wszystkie państwa członkowskie, przy uwzględnieniu daleko idącego zróżnicowania stanu przygotowania tych państw do tak złożonego i specjalistycznego przedsięwzięcia. Na rysunku 1.5. przedstawiono proces opracowania tych wytycznych, który umożliwia:

1. uzyskanie wysokiego poziomu naukowego, technicznego i prawnego przepisów, zapewnianego przez zespoły wyselekcjonowanych ekspertów;
2. szerokie uczestnictwo zainteresowanych organizacji, instytucji oraz specjalistów w prowadzonych pracach i konsultacjach;
3. należyty wpływ państw członkowskich na podejmowane decyzje.

Istotną rolę w całym procesie mają spełniać pokazane na rysunku społeczności wspólnego zainteresowania danymi przestrzennymi (ang.: *Spatial Data Interest Com-*

munities – SDIC) oraz organizacje uprawnione w poszczególnych państwach (ang.: *Legally Mandated Organizations – LMO*) do prowadzenia działań w zakresie INSPIRE.

W połowie roku 2004 na zlecenie Głównego Geodety Kraju opracowano studium wykonalności projektu *Podstawy Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej* (Gaździcki i Baranowski, 2004). Dokument ten zawiera:

- definicję projektu stanowiącego pierwszą i najważniejszą fazę tworzenia PIIP i planowanego w powiązaniu z projektem prac *INSPIRE*;
- charakterystykę projektu określającą w szczególności aspekty organizacyjne i prawne, koszty i źródła finansowania, harmonogram prac z podziałem na zadania oraz opis rezultatów i produktów;
- analizy techniczne i ekonomiczne;
- zestawienie istniejących w Polsce baz danych według tematów podanych w aneksach I, II i III dyrektywy *INSPIRE*.

Realizacja dyrektywy *INSPIRE* przyniesie Polsce niewątpliwe korzyści. Podstawowe znaczenie będzie miało pełniejsze zaspokojenie potrzeb polskich użytkowników informacji przestrzennej uzyskiwane dzięki ułatwieniu dostępu do danych przestrzennych i związanych z nimi usług, a także podniesienie ich jakości.

Dyrektywa *INSPIRE* powinna w Polsce stymulować i wspierać:

- tworzenie i wdrażanie infrastruktur informacji przestrzennej na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym;
- doskonalenie technologii i systemów geoinformacyjnych, zwłaszcza w zakresie interoperacyjności technicznej, semantycznej i organizacyjnej;
- współdziałanie nad podziałami resortowymi, terytorialnymi, sektorowymi i zawodowymi;
- tworzenie i stosowanie regulacji prawnych i standardów sprzyjających rozwojowi nauki;
- rozwijanie rynku danych, produktów i usług geoinformacyjnych;
- upowszechnianie wiedzy o geoinformacji i jej użytkowaniu;

- rozwijanie współpracy w ramach Unii Europejskiej między państwami członkowskimi.

Nie ulega wątpliwości, że dyrektywa *INSPIRE* i realizacja tego zadania stanowią wielkie wyzwanie dla polskich urzędów, instytucji, przedsiębiorstw i środowisk zajmujących się geoinformacją, czy na etapie jej tworzenia, czy też wykorzystania. Przedsięwzięcie to ma duże znaczenie również dla tworzenia proponowanego w ramach niniejszego tematu badawczego Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego – GSBN.

1.3. Europejski Program Monitoringu Środowiska i Bezpieczeństwa - *GMES*[22] oraz rozwój satelitarnych systemów obrazowych

Geneza powstania programu *GMES*

Początki programu *GMES* sięgają roku 1998, kiedy to na spotkaniu przedstawicieli Komisji Europejskiej oraz agencji i instytucji zajmujących się badaniami kosmicznymi, zorganizowanym w dniu 19 maja w Bareno (Włochy), uchwalono manifest pod tytułem: (ang.) „*Overall Monitoring for Environmental Security: In Manifesto for the New European Initiative*". W manifeście tym podkreślono konieczność stworzenia europejskiego sytemu umożliwiającego globalną obserwację środowiska zgodnie z zaleceniami protokółu z Kyoto. Manifest stwierdzał także konieczność pozyskiwania informacji o środowisku na potrzeby zarządzania kryzysowego związanego z klęskami żywiołowymi oraz klęskami spowodowanymi działalnością człowieka. W rok później Komisja Europejska opublikowała wewnętrzny dokument pod tym samym tytułem, w którym stwierdzono brak koordynacji działań i konieczność skoordynowanych działań dotyczących bieżących informacji o środowisku na potrzeby kreowania polityki i zarządzania zarówno na szczeblu europejskim jak i poszczególnych państw. Rekomendowano konieczność opracowania wspólnego programu działań. W dokumencie Komisji Europejskiej, z dnia 12 lipca 1999 roku, skierowanym do Grupy Doradczej ds. Badań Kosmicznych (ang.: SAG - *Space Advisory Group*) zmieniono na-

[22] **G**lobal **M**onitoring for **E**nvironment and Security – **GMES.**

zwę proponowanego programu na (ang.) „*Global Monitoring for Environment and Security – GMES*" podkreślając wyraźną dwukierunkowość tego programu, a mianowicie aspekty samego środowiska oraz aspekty bezpieczeństwa wynikające głównie ze zmian zachodzących w środowisku, które mogą prowadzić do różnego rodzaju klęsk zarówno naturalnych jak i klęsk oraz zagrożeń spowodowanych działalnością człowieka.

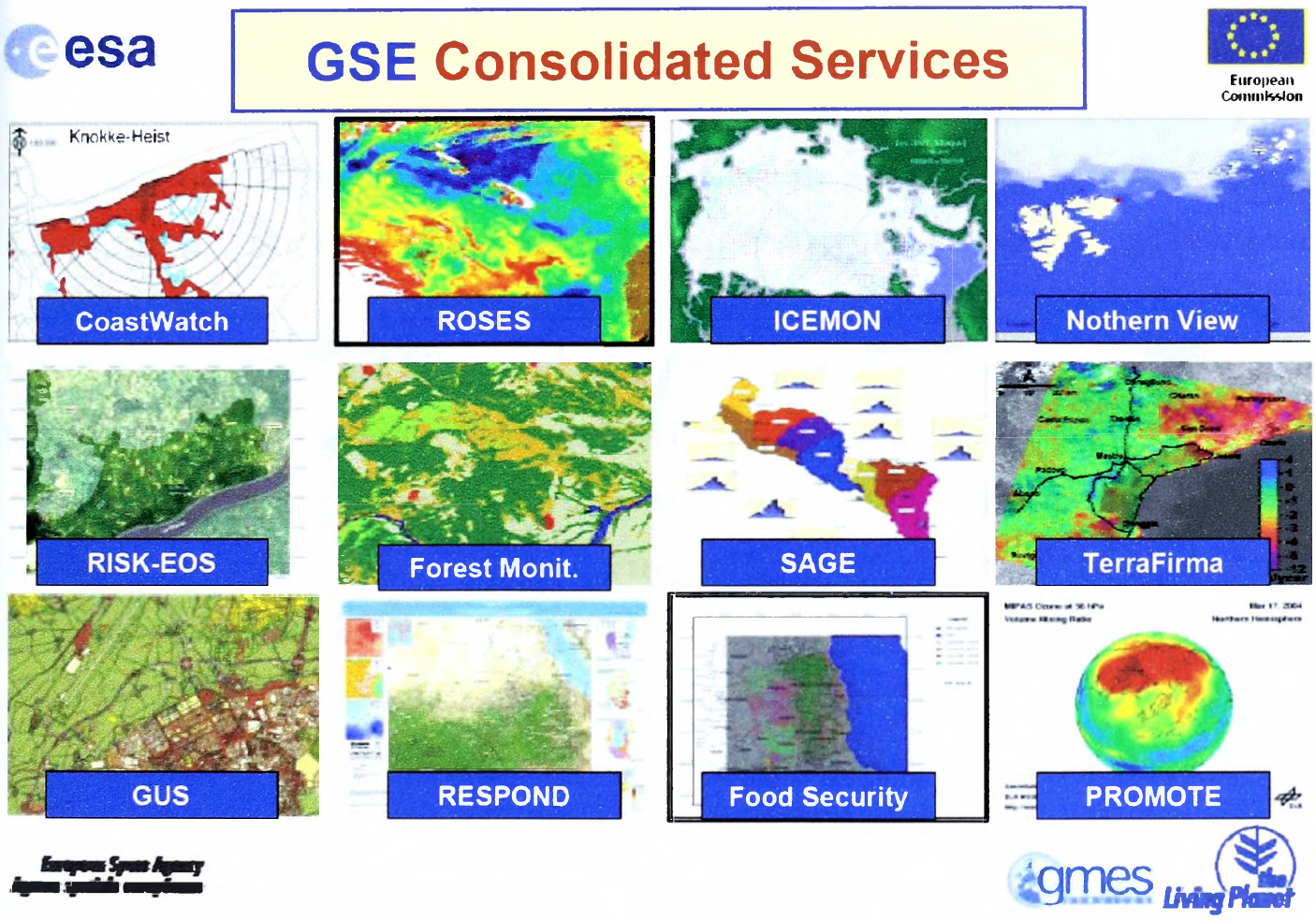
W czerwcu 2001 roku Komisja Europejska i Europejska Agencja Kosmiczna przedstawiły do zatwierdzenia wspólny dokument roboczy pt.: (ang.) „*An European Approach to Global Monitoring for Environmental and Security* (*GMES*): *Towards Meeting Users' Needs*". W tym samym miesiącu na posiedzeniu Rady Europy w Getenburgu, w dokumencie nakreślającym strategię zrównoważonego rozwoju w Unii Europejskiej, stwierdzono konieczność zbudowania w Europie globalnego systemu do monitorowania środowiska oraz bezpieczeństwa. W myśl powyższego 23 października 2001 roku Komisja Europejska przedstawiła Radzie Europy oraz Parlamentowi Europejskiemu plan działania na lata 2001-2003 w zakresie *GMES*. W dniu 13 listopada 2001 roku, Rada Europy w podjętej rezolucji stwierdziła, że program *GMES* powinien być autonomiczny i operacyjny, gwarantować długoterminowy i koherentny monitoring oparty na danych naziemnych, lotniczych i satelitarnych.

Cel programu i strategia działania

Zgodnie z szeroko pojętą polityką europejską celem programu *GMES* jest monitorowanie nie tylko całego terytorium Europy, ale także monitorowanie krajów pozaeuropejskich, zarówno w celu umożliwienia rozwoju tych państw, jak również niesienia pomocy humanitarnej. Ma to także stanowić wkład Europy w globalny system monitorowania naszego globu. Doświadczenia lat ubiegłych wykazały bowiem brak skoordynowanego programu niezbędnego dla realizacji długofalowej polityki kontynentalnej. Dotychczasowe opracowania skierowane na monitorowanie środowiska miały ograniczony zakres tematyczny jak również terytorialny i czasowy.

Program *GMES* jest skierowany na zbudowanie spójnego systemu gwarantującego dostarczanie bieżących jednolitych informacji na różnych poziomach zarządzania i kreowania polityki zrównoważonego rozwoju gospodarczego. Program ma zapewnić ciągłość w dostarczaniu informacji i zaspokoić wszystkie potrzeby użytkowników.

Stąd jednym z zasadniczych zadań programu *GMES* jest określenie potrzeb użytkowników oraz dostosowanie infrastruktury informacyjnej do zbierania odpowiednich informacji przestrzennych, ich przetwarzania i dostarczania użytkownikom informacji finalnych dostosowanych do ich potrzeb. Realizacja programu opiera się głównie na współdziałaniu EC i ESA a także na włączeniu do realizacji tego programu Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), Europejskiej Agencji Meteorologicznej (EUMETSAT) oraz Europejskiego Centrum Satelitarnego.



Rys. 1.6. Konsolidacja serwisów w ramach *GMES*

[Źródło: ESA – Europejska Agencja Kosmiczna]

W programie zostaną wykorzystane doświadczenia wynikające z dotychczasowych prac badawczych wykonanych w ramach 5. Programu Ramowego szczególnie w zakresie badania zmian globalnych, zmian klimatu, bioróżnorodności, ekosystemów morskich jak również doświadczenia i materiały z Centrum Obserwacji Ziemi (ang.: *Centre for Earth Observation*) oraz z sieci *EIONET* (ang.: *Environment Information and Observation Network*) Europejskiej Agencji Środowiska.

Fazy realizacji projektu

Zakłada się, że program *GMES* zacznie działać operacyjnie w roku 2008. Okres zawierający się w przedziale 2002-2008 został podzielony na dwie fazy realizacyjne: faza wstępna (2002-2003) oraz faza wdrażania programu (2004-2008). Obie fazy będą bazować na wykorzystaniu wyników zarówno 5. Programu Ramowego (1997-2001) jak i 6. Programu Ramowego (2002-2006) oraz na programie (ang.) *Earthwatch* (2002-2006) realizowanego przez Europejską Agencje Kosmiczną, który stanowi jeden z podstawowych elementów programu *GMES*.

Głównym celem zadań, nakreślonych do realizacji w fazie wstępnej, jest określenie aktualnego stanu monitoringu środowiska w Europie, określenie braków i niedociągnięć obecnego stanu i sprecyzowanie tematów niezbędnych prac naukowych, technicznych, prawnych, ekonomicznych i organizacyjnych. Raport z tej pierwszej wstępnej fazy ma być przygotowany do końca 2003 roku prze EC i ESA. W raporcie tym, poza zagadnieniami techniczno-organizacyjnymi, ma być zawarta także analiza kosztów związanych z operacyjnym działaniem systemu *GMES*.

Realizacja fazy drugiej, czyli fazy wdrażania oparta będzie na wnioskach nakreślonych w raporcie fazy wstępnej. Program roboczy tej fazy zostanie określony przez głównych realizatorów programu tj. przez EC i ESA przy współpracy z innymi udziałowcami. W wyniku realizacji tej fazy powinna powstać cała struktura organizacyjno-techniczna dotycząca pozyskiwania danych oraz ich przechowywania, przetwarzania i udostępniania informacji. Prace badawcze będą skierowane zarówno na określenie nowych obszarów zastosowania informacji pozyskiwanych z systemu *GMES*, jak również na zaprojektowanie niezbędnych segmentów systemu *GMES*.

Pierwsza faza programu: lata 2002-2003

Plan działania w pierwszej fazie obejmował dwa kierunki prac: kierunek pierwszy dotyczył głównie dostarczania informacji i obejmował zarówno projekty tematyczne, jak i fazę konsolidacji elementu GSE (ang.: *GMES Services Element*) - rys. 1.6., realizowanego przez ESA, natomiast kierunek drugi dotyczył prac związanych z dokonaniem ocen i opracowaniem rekomendacji.

Projekty tematyczne, to 10 projektów z 5. Programu Ramowego, których tematyka związana jest z programem *GMES*. Wyniki tych projektów pozwoliły na zidentyfikowanie przeszkód i luk w dostarczaniu niezbędnych i pełnych informacji o środowisku. Celem GSE jest z kolei utworzenie służby informacyjnej, której zadaniem będzie dostarczanie niezbędnych informacji dla użytkowników. W pierwszym etapie działania GSE zostaną zogniskowane na zbadaniu potrzeb użytkowników oraz przeprowadzenie dialogu pomiędzy użytkownikami, instytucjami badawczo-naukowymi, przemysłem oraz jednostkami wykonawczymi.

Zakłada się, że program *GMES* będzie bazować głównie na danych satelitarnych pozyskiwanych zarówno w misjach ESA jak i innych organizacji. Analiza potrzeb użytkowników pozwoli na określenie rodzaju instrumentów, które powinny zostać umieszczone na satelitach operacyjnych tego programu.

Przewiduje się budowę nowego satelity o nazwie (ang.) *Earth Watch*. Zakłada się także wykorzystanie danych z innych programów realizowanych przez ESA takich jak globalne monitorowanie dwutlenku węgla, projektów związanych z generacją numerycznego modelu terenu, badania osiadań terenu, monitorowanie ruchu statków, prognozowanie trzęsień ziemi a także programów z wykorzystaniem danych satelitarnych w monitorowaniu środowiska zgodnie z zaleceniami konwencji ONZ w Kyoto.

Realizacja drugiego kierunku dotyczącego przeprowadzenia ocen oraz przygotowania rekomendacji, opiera się na:

- wnioskach wypływających z poprzednio zrealizowanych projektów, na wynikach projektów realizowanych w krajach członkowskich,
- na wynikach projektów 4. i 5. Programu Ramowego oraz projektów badawczych zrealizowanych przez centrum badawcze EC w Ispra (JRC),
- na wykorzystaniu wyników GSE oraz programów ESA dotyczących rozwoju wykorzystania danych pozyskiwanych z satelitów teledetekcyjnych,
- wniosków wypływających z przebiegu forum GMES, oraz
- analizy projektów (ang.) *Expressions of Interest* wyrażających zainteresowanie realizacją projektów badawczych w ramach 6. Programu Ramowego.

Efektem prac realizowanych w fazie wstępnej obejmującej lata 2002-2003 był raport końcowy opracowany przez specjalny zespól wspomagający (ang.: *GMES*

Support Team). Raport ten został przedstawiony do zaopiniowania komitetowi sterującemu programem *GMES* (ang.: *GMES Steering Committee*).

Struktura organizacyjna programu *GMES*

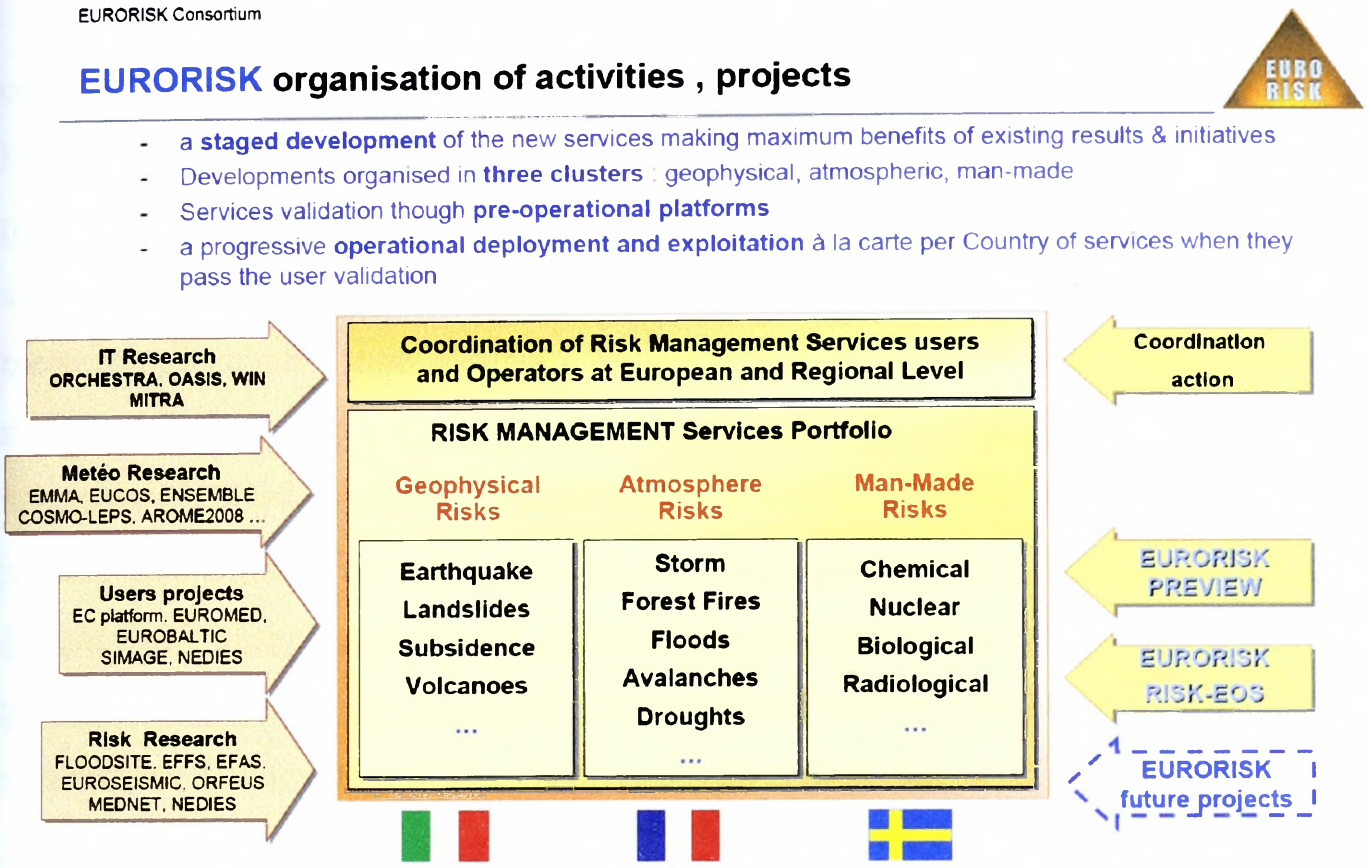
W realizację fazy wstępnej programu *GMES* włączonych jest kilka grup działania, które spełniają różne funkcje: produkcyjne, doradcze i dyskusyjne. Zasadnicza część realizacji tej fazy opiera się jednak na współpracy EC i ESA. Dotyczy to opracowania polityki założeń programu *GMES* oraz podstawowych dokumentów takich jak projekt programu na lata 2004-2008, udział przedstawicieli obu instytucji w komitecie sterującym oraz w zespole wspomagającym, wspólne uczestniczenie w imprezach organizowanych w poszczególnych państwach, koordynacja programów wdrożeniowych etc.

Niewątpliwie najważniejszą rolę w strukturze organizacyjnej programu *GMES* odgrywa komitet sterujący GSC (ang.: *GMES Steering Committee*). W skład komitetu sterującego wchodzą przedstawiciele Komisji Europejskiej, ESA, Europejskiej Agencji Środowiska, Europejskiej Agencji Meteorologicznej - *EUMETSAT* oraz przedstawiciele poszczególnych krajów członkowskich a także innych organizacji ogólnoeuropejskich.

Celem GSC jest opracowanie zaleceń i wytycznych dotyczących poszczególnych elementów realizacji programu *GMES* oraz czuwanie nad ich realizacją. Komitet sterujący powinien także koordynować współpracę z krajowymi organizacjami biorącymi udział w realizacji programu *GMES*.

Zespół wspierający GST (ang.: *GMES Support Team*) składa się z przedstawicieli EC (Dyrekcja Generalna ds. Badań oraz JRC-Ispra) oraz przedstawicieli ESA. W pracach zespołu wspierającego uczestniczą także przedstawiciele Dyrekcji Generalnej Społeczeństwa Informacyjnego oraz Dyrekcji Generalnej Środowiska. Zespół wspierający jest odpowiedzialny za koordynację i realizację programu fazy pierwszej. Jego głównym zadaniem jest przygotowanie propozycji dotyczących zbudowania europejskiego operacyjnego systemu monitoringu. Jednym z zadań tego zespołu jest nawiązanie ścisłych kontaktów z użytkownikami oraz z krajowymi strukturami koordynują-

cymi monitoring na poziomie lokalnym. Zespół prowadzi także sekretariat komitetu sterującego.



Rys. 1.7. Koncepcja serwisu geoinformacyjnego na potrzeby zarządzania ryzykiem kataklizmów naturalnych i katastrof technicznych – *EURORISK*

Ważną część fazy wstępnej stanowią grupy projektów tematycznych, których zakres tematyczny jest zbieżny z celami programu *GMES*. Przewiduje się przeprowadzenie analizy realizacji tych projektów przez specjalne grupy robocze składające się średnio z 10 osób. Koordynatorem każdej takiej grupy roboczej będzie osoba wybrana z jednego z krajów członkowskich a członkami będą eksperci mianowani przez EC i ESA, jak również eksperci desygnowani przez poszczególne kraje członkowskie. Sekretariat grup roboczych będzie prowadzony przez zespół wspierający GST.

Niewątpliwym novum w programie jest *Forum GMES*. Celem *Forum GMES* jest przeprowadzenie szerokiego dialogu zarówno z potencjalnymi użytkownikami programu, jak i organizacjami uczestniczącymi w budowie i prowadzeniu takiego systemu. Program zakładał zorganizowanie czterech sesji *Forum* do końca 2003 roku. Pierwsze dwie sesje były poświecone dyskusji nad dotychczasowymi doświadczeniami i dostarczyły materiału do sformułowania wniosków i zaleceń.

W ostatnim okresie podjęto nowy program badawczy, którego wyrazem praktycznym ma być serwis geoinformacyjny na potrzeby zarządzania ryzykiem (rys. 1.7.).

Współpraca globalna przy tworzeniu *GMES*, opiera się na wielu instytucjach, ośrodkach badawczych i projektach naukowo-badawczych oraz innych strukturach, które zajmują się monitorowaniem poszczególnych komponentów środowiska globalnego np.: atmosfery; klimatu; obiegu węgla; środowiska; oceanów i mórz; globalnego systemu wodnego; biosfery i geosfery; zmian w stratosferze; ekosystemów; warunków meteorologicznych i inne. Ponadto wiele struktur biorących udział w programie zajmuje się problematyką zagrożeń, kataklizmami i ich redukcją, m.in.: zagrożeniami naturalnymi; największymi kataklizmami; strategią redukcji zagrożeń itd., z kolei jeszcze inne zajmują się integracją danych; tworzeniem globalnej infrastruktury geoinformacyjnej; obserwacją ziemi z przestrzeni kosmicznej; strategią integracji systemów monitorowania i obserwacji ziemi oraz wieloma innymi problemami. Do głównych struktur, realizujących powyższą problematyką zalicza się:

CEOS (Committee on Earth Observation Satellites)

CEOS DMSG (CEOS Disaster Management Support Group)

GAW (Global Atmosphere Watch)

GCOS (Global Climate Observing System)

GCOS_RWP (GCOS Regional Workshop Programme)

GCP (Global Carbon Project)

GEMS (Global Environment Monitoring System)

GOOS (Global Ocean Observing System)

GRID-Geneva (Global Resource Information Database)

GSDI (Global Spatial Data Infrastructure)

GTOS (Global Terrestrial Observing System)

GWSP (Global Water System Project)

ICES (International Council for the Exploration of the Sea)

ICSMD (International Charter on Space and Major Disasters)

IGOS (Integrated Global Observing Strategy)

IGBP DIS (International Geosphere Biosphere Programme Data and Information System)

IGOS Geohazards (IGOS Geohazards Theme)

ILTER (International Long Term Ecological Research)

IMO (International Maritime Organisation)

IPCC-DDC (IPCC Data Distribution Centre)

(HEM)-IHGE (Harmonization of Environmental Measurement)

ISDR (International Strategy for Disaster Reduction)

MARC (Monitoring and Assessment Research Centre)

NDSC (Network for the Detection of Stratospheric Change)

OOSDP (Ocean Observing System Development Panel)

TEMS (Terrestrial Ecosystem Monitoring Sites)

SYSTEM-WIDE EARTHWATCH (System-Wide Earthwatch)

UNEP (United Nations Environment Programme)

UNEP GRIDS (United Nations Environment Programme Global and Regional Integrated Data Centers)

WDC (World Data Center System)

WMO (World Meteorological Organisation)

Współpraca na poziome europejskim, w skali regionalnej, w zakresie realizacji programu *INSPIRE*, a więc budowy europejskiej infrastruktury geoinformacyjnej, a także badania środowiska europejskiego, realizowana jest w równie szerokim zakresie przez wiele instytucji, ośrodków naukowo-badawczych, centrów, agencji i innych struktur. Zajmują się one następującą problematyką: teledetekcją środowiska; środowiskiem i zdrowotnością; badaniem środowiska; monitorowaniem stanu środowiska; problematyką trzęsień ziemi w basenie Morza Śródziemnego; geologią, monitorowaniem gleb; monitorowaniem lasów; zanieczyszczeniami środowiska lądowego i morskiego. Ponadto: metodami integracji danych; budową europejskiej infrastruktury geoinformacyjnej; obserwacją ziemi z kosmosu; zagrożeniami, trendami i ryzykiem; koordynowaniem badań; GIS-ami; meteorologią; statystyką na poziomie europejskim i innymi zagadnieniami. Do struktur realizujących powyższe zadania należą:

COASTWATCH (ESA GSE Coastal Global Monitoring for Environment and Security service)

COGI (European Commission interservice group on Geographic Information)

CORDIS (European Commission Community Research)

Cross-Cutting Studies

EARSC European Association of Remote Sensing Companies

EC-JRC (European Commission - Joint Research Centre)

ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)

ECOEHIS (Environment and Health Indicators for EU countries)

EEA (European Environmental Agency)

EEB (European Environmental Bureau)

EIONET (European Environment Information and Observation Network)

EMEP (Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe)

EMITS (ESA Open and Intended Invitation to Tender)

EMSC (European-Mediterranean Seismological Centre)

EPN (European Phenology Network)

ESA (GMES Service Element ESA-Earthwatch)

ESA DUP (ESA Data User Program)

ESEAS (European Sea level Service)

EUCOS (EUMETNET composite observing system)

EUMETNET (Network of European Meteorological Services)

Eumetsat - SAF (EUMETSAT Satellite Application Facility Network)

EUROCADASTRE (Permanent Committee on Cadastre in the European Union)

EUROCEAN (European Centre for Information on Marine Science and Technology)

EUROGEOGRAPHICS (Association of the European National Mapping Agencies)

EUROGI (EUROpean umbrella organisation for Geographic Information)

EuroGeoSurveys (Geological Surveys of the European Union)

EuroGOOS (European component of Global Ocean Observing System)

EUROHEIS (A European Health and Environment Information System for Disease and Exposure Mapping and Risk Assessment)

EU Policy Development (Soil Policy Development)

EUROSTAT (Statistical Office of the European Communities)

EUSC (European Satellite Center)

FGBP (FOREGS Geochemical Baseline Mapping Programme)

ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests)

ICP Modelling and Mapping (International Cooperative Programme on Modelling and Mapping of Critical Loads & Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends)

ICP Water (International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Acidification of Rivers and Lakes)

INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)

LRTAP (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution)

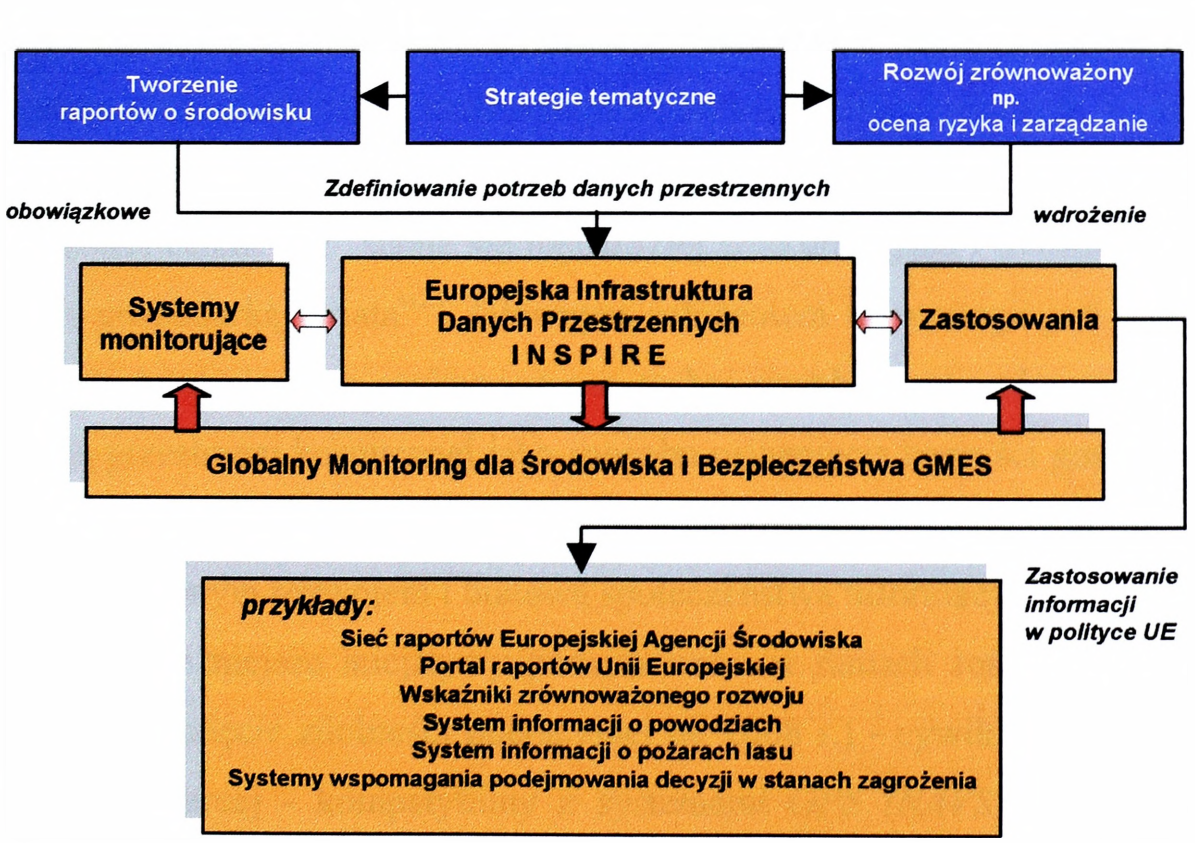
UNIDART (Uniform Data Request Interface)

WHO/Europe (World Health Organization Regional Office for Europe)

Z przedstawionych danych widać, że problematyka dotycząca budowy systemów infrastruktury geoinformacyjnej na poziomie globalnym i regionalnym w skali kontynentu europejskiego, a także systemów monitorowania środowiska, badania zagrożeń środowiskowych, integracji systemów i danych znajduje się w szerokim kręgu zainteresowania i dotyczy zaangażowania wielu państw. Nie ulega wątpliwości, że z racji naszej integracji z Unią Europejską i NATO będzie się musiała powyższa problematyka znaleźć w kręgu naszego zainteresowania. Szereg realizowanych programów ma w zasadzie znaczenie obligatoryjne np.: *INSPIRE*, czy *GMES*, a rozwiązania wypracowywane w ramach badań nad infrastrukturą danych przestrzennych stają się standardami międzynarodowymi i są przyjmowane powszechnie. Biorąc więc aktualną sytuację w naszym kraju, brak zrozumienia wagi problemów geoinformacyjnych przez środowiska decydentów, partykularne interesy rozproszonego środowiska informatycznego i małym, bardzo małym lub prawie żadnym potencjale twórczym z działalnością naszych firm informatycznych na poziomie „chałupniczym", pocieszającym jest fakt, że wreszcie będą narzucone z zewnątrz odpowiednie standardy w zakresie tworzenia infrastruktury geoinformacyjnej na poziomie globalnym i regionalnym i

będzie to rzutował na rozwiązania w naszym kraju. Z tym przesłaniem przystępujemy do przedstawienia głównych założeń tworzonych systemów geoinformacyjnych *GMES* i *INSPIRE*.

Pomiędzy projektami *GMES* i *INSPIRE* występują więzi funkcjonalne. Po osiągnięciu pełnej operacyjności *GMES* zasili pozyskanymi danymi europejską infrastrukturę danych przestrzennych (głównie do aktualizacji). Dane z obu projektów mogą być wykorzystywane m.in. do zasilania systemu informacji o powodzianch, monitorowania pożarów lasów, wspomagania zarządzania kryzysowego itp. Reasumując, *INSPIRE* koncentruje się na budowaniu europejskiej infrastruktury danych przestrzennych na podstawie ustalonych standardów, metadanych i danych referencyjnych oraz koordynacji przepływu danych na różnych poziomach. Infrastruktura danych przestrzennych będzie wykorzystywana jako baza referencyjna dla innych danych tematycznych. Natomiast *GMES* dostarcza dane dla badania stanu środowiska i monitorowania zmian zachodzących w tym środowisku, a także przewiduje utworzenie specjalnego systemu permanentnych obserwacji satelitarnych powierzchni Ziemi.



Rys. 1.8. Schemat współdziałania INSPIRE i GMES

[Źródło: Linsenbarth A., 2003, *INSPIRE przyspiesza*, [w:] *GEODETA. Magazyn geoinformacyjny*, Nr 5 (96), 2003, s. 27]

Jego celem jest zapewnienie niezbędnych danych dla realizacji europejskiej polityki w zakresie ochrony środowiska oraz zapobiegania jego degradacji i wspomagania działań w przypadkach klęsk żywiołowych. Schemat współdziałania *INSPIRE* i *GMES* prezentuje rys. 1.8.

Rozwój satelitarnych systemów obrazowych w Europie

W roku 1986 europejskie konsorcjum zdominowane przez kapitał francuski zdołało umieścić na orbicie satelitę obserwacyjnego *SPOT 1*. Wielospektralny skaner (*HRV*) umieszczony na jego pokładzie umożliwiał otrzymywanie obrazów o większej niż *LANDSAT* rozdzielczości terenowej (10 m w zakresie panchromatycznym i 20 m w zakresie wielospektralnym). Możliwość programowalnego odchylania osi skanera od pionu pozwoliła na rejestrację obrazów stereoskopowych, niezbędnych do tworzenia modelu rzeźby terenu, a także na skrócenie czasu rewizyty satelity nad tym samym obszarem, z jednoczesnym wydłużeniem okresu jego ciągłej obserwacji. Kolejne satelity *SPOT 2*, *SPOT 3* i *SPOT 4* rozpoczęły działanie w latach 1990, 1993, 1998. Kolejna misja satelity *SPOT 5* z nowymi instrumentami pomiarowymi umożliwia rejestrację obrazów z 5 m rozdzielczością terenową.

Wyzwania globalizacji i zaniepokojenie amerykańską dominacją w dziedzinie nowoczesnych technologii kosmicznych leżą u podstaw wspólnej strategii Unii Europejskiej, której celem jest „stanie się najbardziej konkurencyjną i dynamiczną, opartą na wiedzy gospodarką świata”[23]. Głównym założeniem tej strategii jest niezależne i wewnętrznie kontrolowane wykorzystanie technicznych możliwości związanych z eksploracją przestrzeni kosmicznej jako sposobu osiągnięcia korzyści gospodarczych i zaspokajania potrzeb społecznych związanych z bezpieczeństwem, ochroną środowiska, zrównoważonym rozwojem i budową społeczeństwa informacyjnego.

Dwie najważniejsze inicjatywy podejmowane w ramach Joint ESS to program *GALILEO* (osiągnięcie zdolności operacyjnej do 2008 r.) - cywilny system globalnej nawigacji satelitarnej - kompatybilny z systemami *GPS (NAVSTAR)* i rosyjskiego

[23] Joint ESS – (ang.) *Joint European Strategy for Space*. Cel: "become the most competitive and dynamic knowledgebased economy in the world' (EU Council, Lisbon). Więcej w: "*Space 2000 - The Aeuropean Perspective*". Materiał z XXIII Sympozjum XXIII Zgromadzenia COSPAR w Warszawie, 19lipca 2000 r.

(GLONASS) oraz program *GMES* (ang.: *Global Monitoring for Environment and Security*).

Rys. 1.9. Sfery wykorzystania obrazowań satelitarnych

Rosnące znaczenie informacji obrazowej pozyskiwanej z pułapu satelitarnego, a także innych technologii kosmicznych jest od pewnego czasu właściwie postrzegane nie tylko w tradycyjnych mocarstwach, takich jak Stany Zjednoczone i Rosja. Rozwój technologii kosmicznych, jej coraz większa dostępność i osiągane dzięki jej wykorzystaniu korzyści, w tym również w zakresie bezpieczeństwa nie tylko militarnego powoduje, że coraz więcej państw inicjuje w tej dziedzinie narodowe programy badawczo-wdrożeniowe. Celem tych działań jest zdobycie doświadczeń i konkurencyjnej pozycji na bardzo szybko rosnącym rynku komercyjnych zastosowań technologii kosmicznych[24].

Wspomniane programy, rozpoczęte w latach 80. i skutecznie kontynuowane w latach 90. obejmują na ogół kilka faz, z których pierwszą stanowi konsekwentne podno-

[24] ocenia się, że światowy rynek teledetekcji i GIS osiągnie łącznie pod koniec tej dekady wartość 30 mld USD.

szenie świadomości na temat korzyści wynikających z zastosowań teledetekcji satelitarnej oraz związana z tym intensyfikacja zakupów danych satelitarnych od dostawców zewnętrznych. Jej efektem jest zdobycie doświadczeń w zakresie wykorzystania obrazowań satelitarnych w narodowych programach kartograficznych i operacyjnym monitoringu terytorium państwa.

Państwa, których nie stać na budowę kosztownych systemów obrazowania ziemi z kosmosu, często w ramach swoich możliwości oraz we współpracy międzynarodowej przystępują do budowy w kraju własnych stacji odbioru danych satelitarnych umożliwiających zmniejszenie zależności od zewnętrznych dostawców i zapewnienie praktycznie ciągłego dostępu do danych satelitarnych.

Kolejną możliwość zdobycia bezpośredniego i wewnętrznie kontrolowanego dostępu do satelitarnych danych obrazowych przy obecnym rozwoju technologii i konstrukcji, dają tzw. micro-, mini- i pico-satelity[25], wyposażone w optoelektroniczne sensory rejestrujące z wysoką rozdzielczością obrazy wielospektralne. Jest to przedsięwzięcie całkowicie wykonalne dla państw o potencjale ekonomicznym porównywalnym z potencjałem Polski.

Koszt budowy takich w pełni operacyjnych satelitów łącznie z urządzeniami obrazującymi waha się od ok. 300 tys. USD do 30 mln USD, a cały cykl od projektu do umieszczenia na orbicie można zamknąć w ciągu 12 miesięcy (na konstrukcję dużych satelitów trzeba przeznaczyć ponad 150 mln USD i znacznie więcej czasu). Projektowaniem i budową mini-satelitów zajmuje się m.in. brytyjska firma (ang.) *Surrey Satellite Technology Ltd.* założona w 1979 r. przez pracowników Uniwersytetu w Surrey. Do 2000 roku dostarczyła operacyjnie działające satelitarne systemy obserwacyjne takim państwom jak Chile, Chiny, Tajlandia, Portugalia, Malezja, Singapur, Korea Płd. Odbiorcami dwóch wojskowych mikrosatelitów (*Cerise* - 1995, *Clementine* - 1999) była Francja i jednego (*PicoSAT* - 1998) Stany Zjednoczone. W 2001 r. firma Surrey zawarła kontrakt o wartości 14 mln USD na wspólną budowę wojskowego satelity obserwacyjnego *BiltenSAT* dla Turcji.

Inicjowanie takich programów zależy jednak nie tylko od potencjału ekonomicznego państw, ale przede wszystkim od wizji i kształtu ogólnych kierunków polityki

[25] Space Remote Sensing from Micro & Mini-Satellites, GEOINFORMATICS, marzec 2000.

państwa i związanych z nią priorytetów, strategii bezpieczeństwa, doktryny obronnej, pozycji geopolitycznej[26] i wielu innych czynników. Istotny wpływ ma prawidłowo ustalona relacja pomiędzy różnymi sektorami inwestującymi w przemysł i badania kosmiczne (sektor publiczny: wojskowy i cywilny oraz sektor prywatny działający na rzecz sektora publicznego a także na rzecz rozwijającego się gwałtownie rynku międzynarodowego)[27]. Prognozy dotyczące szybkości wzrostu tego rynku na świecie dowodzą, że warto zastanowić się na temat możliwych korzyści wynikających z uczestnictwa w jego rozwoju (tabela 1.5.).

Tabela 1.5.

Prognoza porównawcza dynamiki wzrostu rynku teledetekcji satelitarnej i GIS w mln $

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Teledetekcja, dane, konsulting	416;4	601,6	1 046,8	1 426,6	2 063,3	2314,2	2 495,3
GIS: sprzęt, oprogramowanie i usługi	1 500,0	1659,0	1 898,3	1 971,1	2 168,2	2 385,0	2 622,5

[Źródło: *State of the Space Industry. 2000. Space Business&Finance. International Space Business Council.*]

W ciągu ostatnich 12 lat gwałtownemu zwiększeniu uległa jednak nie tylko ilość „cywilnych" satelitów obserwacyjnych, ale również jakość możliwych do uzyskania przy ich pomocy informacji. Dzięki temu znacząco wzrosły obszary możliwych zastosowań a tym sam popyt na dostarczane dane[28]. Stało się tak dzięki postępowi w zakresie metod obrazowania (rozdzielczość geometryczna, radiometryczna, spektralna i czasowa) oraz technologii przetwarzania danych. Dojrzałość osiągnęły komercyjne systemy analizy danych, których dostępność (koszty, łatwość w obsłudze itd.) oraz rosnąca funkcjonalność sprawiły, że ilość cywilnych i wojskowych[29] użytkowników

[26] ten czynnik wpłynął na decyzje rządu Izraela dot. zainicjowania w 1994 r. własnego programu satelitarnego (satelity wojskowe Ofeq i komercyjnie dostępne od grudnia 2000 r. dane z wysokorozdzielczego satelity EROS Al) a także ogólną politykę kosmiczną Turcji (własne stacje odbioru, budowa własnego satelity itd.).

[27] amerykański sektor prywatny inwestuje w badania i projekty związane z przestrzenią kosmiczną 2 razy więcej niż rząd amerykański.

[28] Do najczęściej wykorzystywanych należały nadal amerykański LANDSAT, francuski SPOT, indyjski IRS, oraz satelity dostarczające obrazów radarowych - kanadyjski RADARSAT, europejski (ESA) ERS i nie działający już japoński JERS.

[29] tzw. *COTS GIS* – (ang.) *Commercial of the Shelf GIS* (komercyjne systemy geoinformatyczne) stały się standardem używanym przez NATO i większość instytucji i organizacji związanych z obronnością i bezpieczeństwem. Na ich bazie budowane są dopiero systemy specjalistyczne, dedykowane do konkretnych celów (np. TACISYS wykorzystujący produkty firm ESRI, ERDAS, LEICA i HP).

informacji obrazowych pozyskiwanych z pułapu lotniczego i satelitarnego zwiększa się w postępie geometrycznym.

Widoczny trend polegający na wykorzystaniu, również w celach związanych z bezpieczeństwem i obronnością, ogólnie dostępnych komercyjnie źródeł danych obrazowych będzie się nasilał w wyniku charakterystycznej dla lat 90. stale zwiększającej się podaży tego rodzaju danych.

Rozwój światowej sieci internetowej i telekomunikacji (szerokopasmowe łącza, transmisja bezprzewodowa, telefony 3G itd.) oraz zwiększająca się dostępność komputerów osobistych w połączeniu z rozwojem technologii GIS, która już stała się powszechna i umożliwia albo wkrótce umożliwi prawie natychmiastowy, komercyjny dostęp do informacji pozyskiwanej z różnego rodzaju obrazowań satelitarnych. W ten właśnie sposób obrazowania satelitarne oraz nowe technologie wzmacniać będą nadal swoją dotychczasową funkcję skutecznego regulatora międzynarodowego bezpieczeństwa[30] i przyczynią się do budowy tzw. elektronicznej demokracji charakterystycznej dla społeczeństw informacyjnych XXI wieku.

W najbliższym czasie planuje się uruchomienie kolejnych generacji wysokorozdzielczych systemów satelitarnych:

- 2006 r. – *NextView*, rozdzielczość obrazów -0,5 m,
- 2007 r. – *IKONOS BLOK II* – 0,5 m,
- 2008 r. – *PLEIADES* – 0,7 m,
- 2006 – 2007 r. – *TERRA SAR X* (radarowe) – 1m,
- 2006 – 2008 r. – *SAR SAT* (radarowe) – 1m,
- 2006 – 2008 r. – *Kosmos SKY Med.* (radarowe) 1m.

W Europie systemem satelitarnym dla potrzeb wojskowych jest **francuski program *Helios***. Satelity *Helios lA* umieszczony na orbicie w czerwcu 1996, a następnie Helios 1 B w grudniu 1999, powstały na bazie doświadczeń systemu *SPOT*. Mają jednak większą rozdzielczość terenową sięgającą 1 m. Udziałowcami tego programu są rządy: Francji 79%, Włoch 14% i Hiszpanii 7%. W roku 2004 na orbicie został

[30] Szerzej na ten temat: w polemice na łamach GEODETY zapoczątkowanej artykułem „*Rozsądek pilnie poszukiwany*", W. Fedorowicz-Jackowski, GEODETA nr 3, 2001 (publikacja na stronach internetowych: URL: <www.atomnet.pl>).

umieszczony system nowej generacji Helios - 2A o rozdzielczości 0,5 m, a wkrótce bliźniaczy Helios 2B.

Niemiecka koncepcja dla potrzeb wojskowych zakłada utworzenie w latach 2005 - 2007 programu *SAR-Lupe* wspomaganego przez pięć satelitów, na różnych orbitach, dostarczających obrazowania *SAR* (radarowe) w paśmie X o rozdzielczości terenowej około l m.

Wielka Brytania zamierza w roku 2005 umieścić na orbicie okołoziemskiej system *TopSat* finansowany przez Brytyjskie Państwowe Centrum Kosmiczne wspólnie z Ministerstwem Obrony Narodowej. System ten będzie charakteryzował się rozdzielczością terenową l m w zakresie panchromatycznym i 2,5 m w zakresie wielospektralnym.

Z państw poza europejskich na uwagę zasługuje **program wojskowy Izraela** - *Ofeq*. Pierwszy system z tej serii w latach 1995-2000 dostarczał informacji o krajach sąsiednich i charakteryzował się rozdzielczością terenową 2 m. W ubiegłym roku na orbicie umieszczono nowej generacji system *Ofeq-5* o rozdzielczości terenowej 1 m. W ubiegłym roku miała miejsce nieudana próba umieszczenia na orbicie, przy pomocy własnej rakiety, kolejnego system satelitarnego Ofeq-6 o rozdzielczości terenowej 0,5 m. Kolejna próba jest planowana na rok 2007.

Również **Japonia** w marcu 2003 r. z pomocą własnej rakiety nośnej H2R umieściła dwa wojskowe systemy satelitarne *IGS-1A* i *IGS-1B*. Pierwszy rejestruje obrazy w zakresie optycznym o rozdzielczości terenowej 1 m, a drugi o rozdzielczości 3 m w zakresie *SAR* (pasmo radarowe).

Z uwagi na brak oficjalnych informacji dotyczących wojskowych **rosyjskich** systemów satelitarnych wspomnimy ogólnie, że tego typu systemy dostarczające obrazowania powierzchni Ziemi w postaci cyfrowej o rozdzielczości terenowej w przedziale 0,5-1 m funkcjonują od 1991 r., gdyż istnieje możliwość nabycia na rynku komercyjnym gotowych produktów w postaci ortofotomap.

Rosja w roku 2006 zamierza wprowadzić typowo komercyjny system satelitarny *VHR „RESURS-DK"*. System ten ma charakteryzować się następującymi parametrami:

- wysokość orbity - 350 km,

- rozdzielczość terenowa (PAN) - 1 m,
- rozdzielczość terenowa (MS) - 2,5 – 4 m,
- szerokość zobrazowania - 28,3 km,
- maksymalna długość pasa zobrazowania - 448 km.

Francuski *CNES* we współpracy z wieloma krajami europejskimi pod kierownictwem ESA (Europejska Agencja Kosmiczna) podjął decyzję budowy nowej generacji systemów do obserwacji powierzchni Ziemi. Uruchomiono dwa równoległe programy: *PLEIADES* w zakresie optycznym i *COSMOSkyMed SAR X* w zakresie radarowym. Ten ostatni w ścisłej współpracy **włosko-francuskiej** ze wsparciem **Belgii, Szwecji, Hiszpanii i Austrii**. W planie jest uruchomienie aż czterech tego typu systemów satelitarnych o metrowej rozdzielczości. Natomiast *Pleiades* to konstelacja satelitów o rozdzielczości terenowej w zakresie panchromatycznym 0,7 m i wielospektralnym 2,8 m. Szerokość obrazowania ma wynosić 20 km z wysokości 695 km. Umieszczenie satelity na orbicie planuje się na 2008 r.

1.4. Standardy OpenGIS w planowanych i realizowanych projektach Komisji Europejskiej

Systemy informatyczne, do których należą także systemy informacji przestrzennej (a ściślej – geoprzestrzennej), dla prawidłowego i efektywnego funkcjonowania powinny być projektowane i budowane w oparciu o powszechnie zaakceptowane standardy[31]. W dzisiejszej informatyce jest to podstawowa reguła i bez niej trudno jest sobie wyobrazić funkcjonowanie takich rozwiązań jak dostęp do baz danych, poczta elektroniczna, WWW i wielu innych.

Stąd nie może dziwić również fakt, że w zakresie rozwoju i ekspertyz technicznych oraz standaryzacji polityka geoprzestrzenna NATO opiera się na współpracy z *Digital Geographic Information Working Group* (DGIWG)[32], międzynarodowymi or-

[31] Michalak J., *Standardy OpenGIS w realizowanych projektach i planach Komisji Europejskiej*, Uniwersytet Warszawski.
[32] Grupa ta nie jest oficjalnym organem NATO, choć w większości tworzą ją przedstawiciele z wojskowych służb geograficznych państw NATO.

ganizacjami ISO, IHO, WMO, ICAO i Open GIS Consorcium[33]. Jednym z ważniejszych efektów tej współpracy jest wytyczenie kierunków rozwoju zgodni z przyjętymi standardami cywilnymi.

Brak w przeszłości uniwersalnych standardów dotyczących informacji geoprzestrzennej spowodował znaczne zamieszanie w tej problematyce i w konsekwencji odbiło się to niekorzystnie na rozwoju systemów geoinformacyjnych, a w szczególności na ich interoperacyjności.

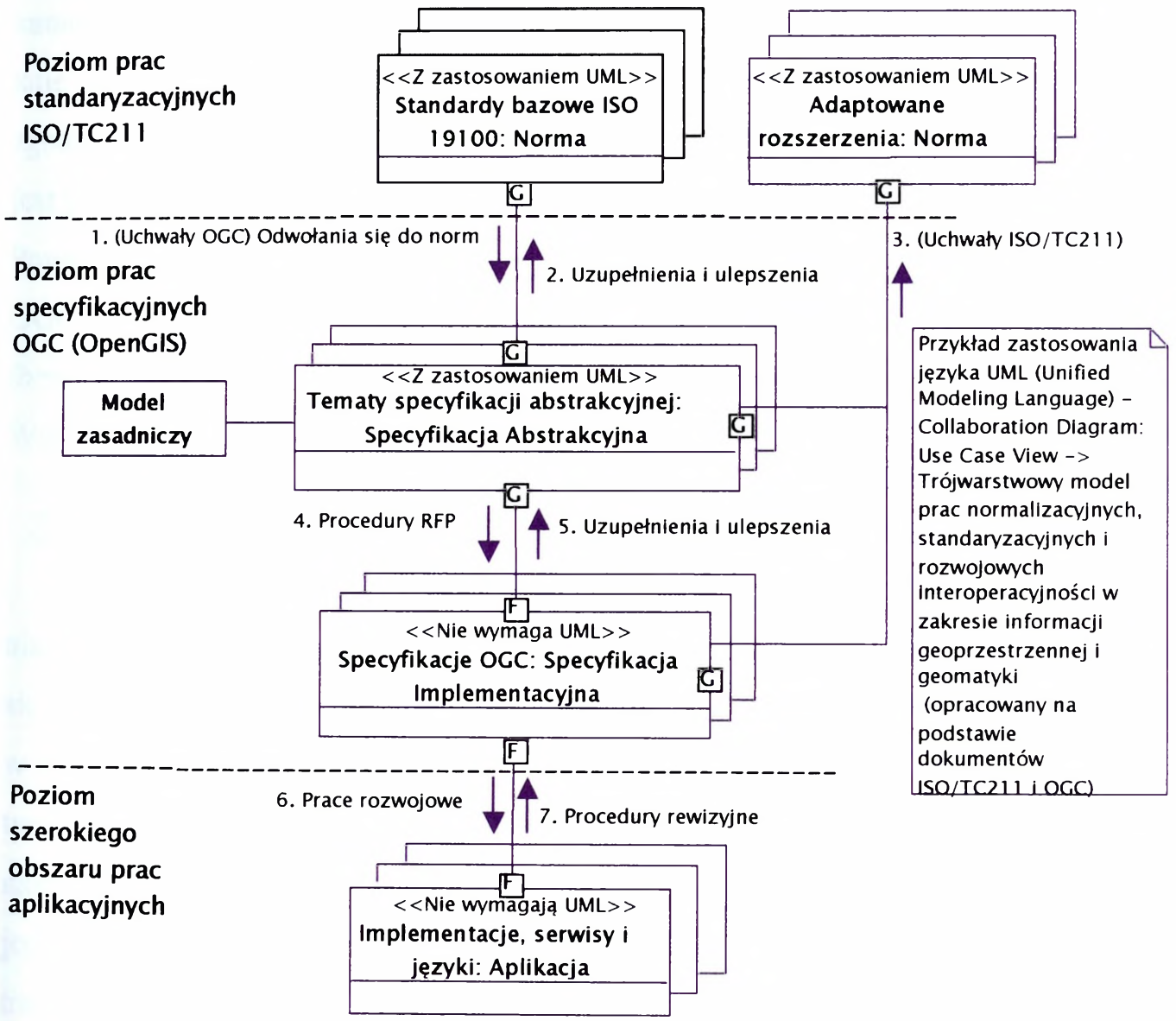
Na szczęście, problem ten został pozytywnie rozwiązany – w ostatnich latach międzynarodowe środowiska zajmujące się geoinformacją włożyły wiele wysiłku w usunięcie tej przeszkody i w efekcie powstały powszechnie zaakceptowane międzynarodowe normy (ISO) i specyfikacje (OpenGIS) dające podstawę do projektowania i budowy nowych systemów geoinformacyjnych wykorzystujących w pełni możliwości dzisiejszej informatyki i do modernizacji systemów już istniejących.

Międzynarodowe normy z grupy ISO 19100 (ang.: *Geographic Information/Geomatics*) dotyczące informacji geoprzestrzennej i opracowywane w Komitecie Technicznym ISO/TC 211 są obecnie praktycznie w większości już ukończone – 24 najważniejsze z nich mają obecnie status DIS (ang.: *Draft International Standard*), FDIS (ang.: *Final Draft International Standard*) lub IS (ang.: *International Standard*) – według stanu na początek 2003 roku. Jednak wprowadzenie ich w życie nie jest zadaniem prostym. Wysoki stopień ogólności tych norm, opracowanych z zastosowaniem języka UML (ang.: *Unified Modelling Language*), stwarza sytuację, w której ich praktyczne zastosowanie w określonym środowisku programowo-systemowym wymaga wielu prac adaptacyjnych. W większości prace te polegają na opracowaniu specyfikacji implementacyjnych uwzględniających specyficzne wymagania poszczególnych narzędzi programistycznych związanych z językami (C++, Jawa i inne) lub poszczególnych DCP (ang.: *Distributed Computing Platform*), jak na przykład: CORBA, SQL, COM/OLE i inne, a także języków interoperacyjnej wymiany informacji: XML (GML, SVG, XHTML) i XMI.

---

[33] ISO-International Standards Organisation, IHO-International Hydrographic Organisation, WMO-World Meteorological Organisation, ICAO-International Civil Aviation Organisation.

Tymi zagadnieniami zajmuje się Open GIS Consortium i opracowywane tam specyfikacje stanowią pomost pomiędzy ogólnymi normami ISO 19100 i ich zastosowaniami praktycznymi w systemach geoinformacyjnych. Schemat przedstawiony na rys. 1.10. ilustruje powiązania pomiędzy normami ISO, specyfikacjami OpenGIS i praktycznymi zastosowaniami.



Rys. 1.10. Trójpoziomowy model prac normalizacyjnych, standaryzacyjnych i aplikacyjnych w zakresie interoperacyjności w odniesieniu do geoinformacji wyrażony w języku UML – (ang.) *Collaboration Diagram* (zestawione na podstawie dokumentów ISO/TC 211 i OGC)

[Źródło: Michalak J., *Standardy OpenGIS w realizowanych projektach i planach Komisji Europejskiej*, Uniwersytet Warszawski]

Ze powyższego schematu wynika bezpośrednio, że praktyczne zastosowanie norm ISO w zakresie informacji geoprzestrzennej wymaga pośredniego etapu prac opartego na specyfikacjach OpenGIS. Można teoretycznie przyjąć sytuację, w której

normy ISO stanowią bezpośrednią podstawę dla zastosowań praktycznych, lecz wymagałoby to bardzo dużego nakładu prac projektowych, które w rzeczywistości stanowiłyby powtórzenie tego, co zostało wykonane przy opracowaniu specyfikacji OpenGIS.

Ścisła współpraca pomiędzy OGC i ISO/TC211 oparta na wspólnym porozumieniu ma na celu doprowadzenie do tak daleko idącej zgodności opracowywanych dokumentów, że zgodność jakiegoś praktycznego projektu z normami ISO 19100 implikuje jego zgodność ze specyfikacjami OpenGIS i odwrotnie, jeżeli ten projekt jest zgodny ze specyfikacjami OpenGIS, to jest również zgodny z normami ISO. Ten stan jest jeszcze nie w pełni osiągnięty, lecz prace w tym zakresie są aktualnie prowadzone. Powiązania pomiędzy poszczególnymi tematycznymi opracowaniami ISO/TC 211 i OGC są przedstawione w pracy J. Michalaka 2002: *Interoperacyjność w zakresie informacji geoprzestrzennej.* Materiały XII Konferencji Naukowo-Technicznej SIP, Warszawa, 17 maja 2002.

Zakres problematyki objęty standardami OpenGIS

Standardy OpenGIS dotyczą przede wszystkim interoperacyjnego przetwarzania danych geoprzestrzennych. Pod pojęciem *przetwarzanie interoperacyjne* rozumie się w tym przypadku współdziałanie dwóch (lub wielu) systemów (lub podsystemów) w celu wspólnego przetwarzania danych geoprzestrzennych. W Leksykonie Geomatycznym [34] zdefiniowano *interoperowalność* (synonim terminu: *interoperacyjność*) następująco: „zdolność wzajemnego współdziałania systemów komputerowych lub ich jednostek funkcjonalnych". Słownik terminów z zakresu obiektowości [35] termin ten traktuje szerzej (synonim: *współdziałanie*): „dziedzina badawcza i praktyczna zajmująca się umożliwieniem współpracy niezależnie zbudowanych (heterogenicznych) systemów, szczególnie w sieciach komputerowych (...)".

W odniesieniu do informacji geoprzestrzennej interoperacyjność to przede wszystkim:

[34] Gaździcki J., 2001, *Leksykon geomatyczny*, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Wyd. „Wieś Jutra", Warszawa.

[35] Subieta K., 1999, *Słownik terminów z zakresu obiektowości*. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa.

- ujednolicone modele danych geoprzestrzennych dotyczące wszelkich typów geoinformacji, w szczególności wyróżnień (ang.: *feature*) i pokryć (ang.: *coverage*),
- zdefiniowane interfejsy operacji wykonywanych na składnikach tych modeli,
- języki dostępu do danych geoprzestrzennych i manipulacji tymi danymi w środowisku heterogenicznym i rozproszonym w oparciu o zdefiniowane interfejsy,
- automatyczna translacja danych geoprzestrzennych pomiędzy różnymi modelami danych i translacja opisu tych modeli.

Zarówno specyfikacje OpenGIS jak i normy ISO 19100 dotyczą tylko geoprzestrzennego aspektu (elementów geoprzestrzennych) tych danych, czyli tego, co stanowi w ścisłym znaczeniu zakres problemowy geomatyki. Informacja geoprzestrzenna ma również aspekt tematyczny (elementy tematyczne), czyli te wszystkie składniki, które są związane z dziedziną, której dotyczy. Ponieważ standardy OpenGIS zarówno na poziomie abstrakcyjnym jak i implementacyjnym nie dotyczą tematycznych elementów danych, praktyczne zastosowanie tych standardów wymaga opracowania standardów informatycznych odnoszących się do danych z zakresu określonej dziedziny zastosowań (ang.: *Thematic Content Standard*). Z oczywistych powodów standardy te muszą być zupełnie inne w różnych zagadnieniach. Wynika z tego konieczność opracowywania standardów tematycznych i w tym przypadku, podobnie jak w odniesieniu do aspektu geoprzestrzennego, standardy tematyczne wymagają szerokiej akceptacji środowiska związanego z daną dziedziną i jest bardzo pożądane, aby to również było dokonane w skali międzynarodowej. Elementy specyfikacji OpenGIS ułatwiają opracowanie standardów tematycznych poprzez ustalenie ramowego szkieletu, do którego informacja tematyczna jest „dodawana" i przy pomocy translatorów semantycznych pozwalających na translację tej informacji pomiędzy różnymi środowiskami tematycznymi (informacyjnymi; ang.: *information community*).

Tabela 1.6.

Warstwowy model aplikacji sieciowych według ISO[36]

Numer warstwy	Nazwa warstwy	Przeznaczenie warstwy
7	Aplikacyjna	Określa jak dana aplikacja wykorzystuje sieć, np. telnet, ftp, WWW.
6	Prezentacyjna	Określa, w jaki sposób mają być reprezentowane dane, np. XDR (*eXternal Data Representation*).
5	Sesji	Określa sposób ustanowienia komunikacji z odległym komputerem, np. RPC (*Remote Procedure Call*), login, password itp.
4	Transportu	Określa, w jaki sposób skutecznie przesyłać dane, np. TCP (*Transmission Control Protocol*).
3	Sieci	Określa sposoby przydzielania adresów i przesyłania pakietów, np. IP (*Internet Protocol*).
2	Wiązania danych	Określa jak dane podzielić na ramki i jak te ramki wysyłać poprzez sieć, np. *Ethernet.*
1	Fizyczna	Określa podstawowe sieciowe urządzenia związane z rodzajem nośnika, np. kabel koncentryczny, skrętka lub światłowód.

Jeżeli system geoinformacyjny wymaga uwzględnienia wymienionych powyżej właściwości funkcjonalnych to są one realizowane w oparciu o ogólnoinformatyczne standardy dotyczące tych zagadnień. W takim przypadku architektura systemu oparta jest na pewnej kompozycji standardów, w której skład wchodzą także standardy dotyczące geoinformacji, czyli normy ISO 19100 (tabela 1.6. i 1.7.) i specyfikacje OpenGIS.

Z przedstawionych powyżej rozważań wynika istotne znaczenie standardów dla infrastruktur danych przestrzennych. Wynika stąd, że każda infrastruktura danych przestrzennych – w sensie jej realizacji informatycznej – może być traktowana jako heterogeniczny system rozproszony.

[36] Z-World Inc. 2001, *An Introduction to TCP/IP*, URL: <http://www.zworld.com/documentation/docs/manuals/TCPIP/Introduction/4layers.htm>; (stan aktualności: 18.09.2005 r.).

A zatem wszystkie zawarte tu odniesienia dotyczące systemów informacji geoprzestrzennej dotyczą także infrastruktury danych przestrzennych i to na każdym poziomie – od globalnego (GSDI) do lokalnego (ang.: *Sub-national SDI*).

Tabela 1.7.

5-warstwowy model aplikacji sieciowych opartych na Internecie[37]

Numer warstwy	Nazwa warstwy	Przeznaczenie warstwy
5	Aplikacji	Określa jak dana aplikacja wykorzystuje sieć, np. telnet, ftp, WWW i inne.
4	Transportu	Określa, w jaki sposób skutecznie przesyłać dane, np. TCP (ang.: *Transmission Control Protocol*).
3	Internetu	Określa sposób formatowania pakietów i wyznaczania trasy.
2	Sieci	Określa sposób organizacji ramek i ich przesyłania.
1	Fizyczna	Określa podstawowe sieciowe urządzenia związane z rodzajem nośnika, np. kabel koncentryczny, skrętka lub światłowód.

W porównaniu z innymi regionami świata w Europie standardy OpenGIS zostały zaakceptowane z wyraźnym opóźnieniem. Złożyło się na to kilka przyczyn:

- Środowiska europejskie pierwsze rozpoczęły prace nad standaryzacją w zakresie geoinformacji, stąd stawiano pytanie: „Dlaczego mamy rezygnować z naszych, już opracowanych norm CEN/TC 287 na rzecz niedokończonych obcych specyfikacji?";
- Standardy informacyjne mają istotne znaczenie w konkurencyjnej grze ekonomicznej na polu informatyki i odnosi się to także do geoinformacji. Na forum środowiska europejskiego można było usłyszeć głosy: „OpenGIS jest ekonomiczną agresją kapitału amerykańskiego na europejski rynek GI";
- W połowie lat 90-tych normy CEN (ENV opracowane przez TC 287) były jedyną formalną podstawą do projektowania systemów GI w Europie. Normy ISO i specyfikacje OpenGIS były w tym czasie dopiero w opracowaniu i ich

[37] Tamże.

wstępny charakter nie pozwalał na zastosowania praktyczne. W tym okresie zapoczątkowano w Europie wiele projektów z zakresu informacji geoprzestrzennej i z konieczności opierano je na normach CEN[38]. Gdy później (w roku 1998) okazało się, że normy CEN powinny być zastąpione normami ISO, które w tym czasie jeszcze nie były ukończone, spotkało się to ze zrozumiałym oporem ze strony realizatorów tych projektów;

- Europejskie środowiska GI są znacznie mniej zintegrowane niż analogiczne środowiska w innych regionach świata. Z tego względu jest tu znacznie trudniej uzyskać konsensus w sprawach takich, jak ogólnie zaakceptowany standard. Podobne problemy występują także w innych zagadnieniach, np. w zakresie informatycznego standardu kodowania znaków narodowych alfabetu – trudności z zaakceptowaniem (ang.) *Unicode* (norma ISO 10646: UTF-8 lub UTF-16) prowadzą do stosowania różnych standardów w tym zakresie.

Jednak nowe standardy – normy ISO 19100 i specyfikacje OpenGIS – zyskują w środowiskach europejskich coraz większe uznanie i ich wdrożenie jest przesądzone. Z tego względu inicjatywa *INSPIRE* zakłada, że standardy te będą podstawą proponowanego w tej inicjatywie rozwiązania dla europejskiej infrastruktury geoinformacyjnej.

1.5. Doświadczenia polskie w zakresie budowy infrastruktury geoinformacyjnej

W polskim środowisku zajmującym się informacją geoprzestrzenną można spotkać się z opinią, że „normy ISO są zbyt skomplikowane do zastosowania w Polsce". Jednak z takim podejściem nie można się zgodzić. Po pierwsze, normy te są tak skomplikowane, jak są skomplikowane zagadnienia informacji geoprzestrzennej. Normy prostsze wymagałyby przyjęcia architektury uproszczonej i przez to ograniczonej w zakresie zastosowań i możliwości funkcjonalnych. Norma ISO 19106 (ang.: *Profiles and functional standards*) określa reguły opracowywania zawężonych wersji standardów opartych na tej grupie norm i takie zawężone wersje, nazywane tu profilami, mo-

[38] Pachelski W., 1999, *Źródła europejskiego SIT oraz udział norm europejskich w jego budowie i rozwoju*, Prace IGiK, t. XLVI, z. 98.

gą być bardzo użyteczne w zastosowaniach, gdzie uproszczenie jest metodycznie i ekonomicznie uzasadnione. Jednak jako standard bazowy dla opracowania polskiego NSDI powinny być przyjęte pełne wersje norm ISO 19100 i związane z nimi specyfikacje OpenGIS. Jedyną racjonalną drogą prowadząca do zastosowania tych standardów w Polsce jest rozpoczęcie studialnych prac przygotowawczych, które w początkowym okresie powinny obejmować dokładne poznanie norm ISO i specyfikacji OpenGIS pod kątem polskich uwarunkowań, a także dokładne poznanie metodyki stosowanej w ISO i OGC (UML, XML, XMI itp.) i opracowanie polskiej terminologii dotyczącej tych zagadnień.

W dalszym etapie prac studyjnych można rozpatrzyć możliwości dostosowania norm i specyfikacji do konkretnych potrzeb i wymagań polskich (profile) i możliwości dostosowania naszych wcześniejszych krajowych ustaleń do ustaleń międzynarodowych i norm ISO.

Po zakończeniu prac studialnych można rozpocząć prace nad wstępnym projektem technicznych założeń polskiego NSDI. Jednak w tym przypadku trzeba pamiętać, że taki projekt będzie urzeczywistniony dopiero w dalszej przyszłości. Wiele przykładów wskazuje, że przy projektowaniu systemów geoinformacyjnych mamy skłonność do „patrzenia do tyłu" – wzorowania się na rozwiązaniach „zaakceptowanych" w UE, czyli tak na prawdę przestarzałych. Projektowanie NSDI jest działaniem na przyszłość – w perspektywie kilkunastu lat – z tego względu wymaga „patrzenia do przodu". Nie wystarczy tu oparcie się na stanie obecnym – konieczne jest określenie istniejących obecnie tendencji[39]. Te dwa elementy: stan obecny i obecne tendencje pozwalają na dokonanie ekstrapolacji „do przodu" i dzięki temu projekt techniczny polskiego NSDI będzie mógł spełnić wymagania, jakie przyniosą przyszłe lata.

Rozwój infrastruktury danych przestrzennych (GIS) oraz dostępność geoinformacji[40] napotyka w naszym kraju na szereg barier różnej natury, z których najistotniejsze są dwie grupy: prawne i ekonomiczne. Wśród tych barier należy wymienić:

---

[39] Michalak J., *Standardy OpenGIS w realizowanych projektach i planach Komisji Europejskiej*, Uniwersytet Warszawski.

[40] „*Debata GEODETY nt. barier w rozwoju GIS i dostępie obywatela do geoinformacji*", GEODETA Magazyn Geoinformacyjny, Nr 12 (103), 2003.

a) Prawne:

a) brak spójnego rządowego (interdyscyplinarnego) programu budowania infrastruktury danych przestrzennych i udostępniania geoinformacji, który byłby krok po kroku (systematycznie) realizowany,
b) trudności organizacyjne (struktura służby geodezyjnej, jej relacje z administracją publiczną, brak współpracy międzyresortowej i międzysektorowej),
c) opóźnienia w standaryzacji (braki, nieaktualność, niespójności w wydawanych standardach),
d) utrudniony dostęp do danych (procedury, ceny, informacje niejawne),
e) brak wyraźnego rozdzielenia sfery działalności gospodarczej od administracyjnej (ta ostatnia zajmować się winna kierowaniem i zarządzaniem, a nie robieniem biznesu).

2. Ekonomiczne:

a) nieracjonalne wydawanie dostępnych środków budżetowych,
b) nieefektywne (i nie zawsze potrzebne) korzystanie z funduszy zagranicznych,
c) praktycznie nieistniejące partnerstwo publiczno-prywatne.

3. Inne:

a) brak świadomości służebnej roli administracji i państwa jako całości w stosunku do obywatela,
b) niewłaściwe kształcenie specjalistów GIS na poziomie akademickim.

Nie ma wątpliwości co do tego, że podejście państwa do geoinformacji należy zmieniać, przyjmując, że istnieje bardzo wielu użytkowników tejże informacji, i że to oni mają podstawowe znaczenie[41].

Należy podkreślić, że geoinformacja jest rodzajem informacji i w związku z tym powinno jej wdrażanie i rozwijanie uwzględniać ustawy, które generalnie dotyczą informacji w państwie. Mamy tutaj na myśli przede wszystkim ustawę o dostępności informacji publicznej, ale także wiele innych aktów prawnych wiążą-

[41] Ney B., *„Debata GEODETY nt. barier w rozwoju GIS i dostępie obywatela do geoinformacji"*, GEODETA Magazyn Geoinformacyjny, Nr 12 (103), 2003.

cych się z tą ustawą i geoinformacją, jak np. *ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym*, *ustawa o ochronie baz danych* czy *ustawa o prawie autorskim*.

Brak spójnego rządowego programu budowania infrastruktury danych przestrzennych (GIS-u) i udostępniania geoinformacji, który byłby krok po kroku realizowany - to cecha, niestety, nie tylko tego obszaru, ale wielu obszarów działalności państwa[42]. Ogólnie brakuje w państwie długofalowych, dobrze przemyślanych, uzgodnionych i konsekwentnie realizowanych programów, które są zastępowane akcyjnymi poczynaniami od wyborów do wyborów, od kadencji do kadencji. Delikatna tkanka, jaką jest system informacji (w tym informacji przestrzennej w szczególności), nie może dobrze funkcjonować w takich warunkach działania państwa. Długofalowa polityka i ciągła konsekwentna działalność realizowana w tym zakresie w sposób ciągły mogłaby dopiero przynieść oczekiwane rezultaty. Na pewno bardzo ważne jest również w tej sytuacji, abyśmy mieli określone spójne ramy prawne i organizacyjne, które ułatwiałyby podejmowanie i realizowanie przedsięwzięć w tym zakresie.

Stosunkowo niedawno zostało zawarte porozumienie między Głównym Geodetą Kraju reprezentującym sferę cywilną a Szefem Służby Geograficznej Wojska Polskiego reprezentującego sferę obronności, w sprawie wspólnej, wzajemnej wymiany informacji i materiałów geograficznych oraz świadczenia usług. Na jego podstawie Wojsko Polskie zajmie się wykonaniem mapy o skali 1:50 000 w technologii VMAP Level 2 (standard NATO), która pokrywa cały obszar naszego kraju. Tak stworzona baza obejmie dziewięć użytkowych warstw tematycznych. Na oddzielnych warstwach będą zawarte różne informacje jednorodne tematycznie (np. drogi, wody).

Przykładem rozwoju infrastruktury geoinformacyjnej na poziomie regionalnym jest budowany, już od kilku lat, w Łodzi system **Magistrat**, którego podstawą są dwie główne bazy danych: jedna dotyczy ludności, a druga - nieruchomości. Na tych dwóch bazach opiera się całe funkcjonowanie miasta. Niezwykle cenne są tutaj doświadczenia województwa łódzkiego, które wzoruje się na amerykańskim modelu budowy GIS. „Amerykańskie podejście polega na zakończeniu w jednym roku budżetowym jednego tematu - warstwy - w granicach administracyjnych. Jeśli budżet i moce pozwalają na zrobienie np. tylko granic gmin, to tylko one są robione, ale zawsze na całym obszarze

[42] Tamże.

administracyjnym. W ten sposób unikamy tworzenia mozaiki składającej się z obszarów całkowicie wypełnionych treścią i białych plam. Sytuacja taka miałaby miejsce wtedy, gdyby na małym, wydzielonym obszarze utworzyć wszystkie warstwy naraz. Tak utworzony system byłby niekompletny informacyjnie, zatem nic nie wart" (Bielicki A., geodeta łódzki).

W wielu ośrodkach udało się nawiązać współpracę z branżami i wspólnie finansować choćby ewidencję uzbrojenia (infrastruktury) terenu. Jednak, nie wystarczy do takich działań tylko dobre prawo, bo na przykład w dziedzinie inwentaryzacji urządzeń podziemnych były i są dobre przepisy prawne, tyle że zupełnie nierespektowane.

Wydaje się, że w przypadku skali 1:250 000, możemy zastosować w kraju wzory amerykańskie, gdzie informacje pozyskiwane na poziomie federalnym udostępniane są nieodpłatnie, przy czym tak samo jak w USA baza danych musiałaby być utrzymywana ze środków budżetowych. Wymaga to podjęcia stosownych decyzji rządowych.

Baza danych ogólnogeograficznych została w naszym kraju utworzona ze środków budżetowych MON, obecnie więc chodzi o to, żeby zagwarantować środki finansowe na jej aktualizację. Przy tworzeniu tej bazy i integracji między bazami: centralną, wojewódzką czy powiatową powstał kolejny, z pozoru drobny, problem łączy teleinformatycznych. Ze wstępnego rozpoznania przeprowadzonego przez GUGiK wynika, że ich założenie może kosztować około 10 mln złotych. Takie kwoty wymagają ujęcia wydatków w planie budżetu, co wymaga czasu.

Bardzo istotna jest aktualizacja baz danych, bo zrobienie systemu to jedno, a aktualizacja, czyli utrzymywanie geodanych w ciągłej aktualności i wierności, to drugie. Znacznie większym problemem niż stworzenie bazy jest zapewnienie jej aktualności. Na drodze rozwoju infrastruktury danych przestrzennych pojawia się co chwilę szereg trudności i utrudnień, które rozwiązywane są doraźnie.

Normalizacja i standaryzacja produktów geoinformacyjnych

Według ogólnie przyjętych zasad (m.in. PN-N-02000:1994) celem działalności normalizacyjnej jest głównie opracowanie i stanowienie norm, które z kolei mają m.in.: zapobiegać barierom technicznym, zapewniać funkcjonalność wyrobów i redukować ich zbędną różnorodność, ułatwiać porozumiewanie się poprzez ujednolicenie pojęć i symboli, umożliwiać jednolite oceny jakości wyrobów, kształtować ich opty-

malną różnorodność oraz porządkować daną dziedzinę co do pojęć, terminologii, metod, procesów, kryteriów jakościowych itp. Tę działalność normalizacyjną w Polsce, podobnie jak w innych krajach, cechuje występowanie wielu uwarunkowań nadrzędnych, wśród których do najważniejszych należą:

1) Dobrowolność stosowania Polskich Norm (*Ustawa o normalizacji* z 12 września 2002 r.). W warunkach wolnorynkowych stosowanie norm jest środkiem podniesienia efektywności przedsięwzięć oraz jakości wyrobów. W przypadku informacji geograficznej zamawiający, wytwórca bądź dysponent wyrobu (na przykład zestawu danych geograficznych, abstrakcyjnego modelu danych czy stosownego oprogramowania) ma prawo decydować o jego zgodności z Polską Normą, mając na względzie jego walory rynkowe (sprzedaż); decyzja o zgodności jest zaś w sposób oczywisty wiążąca dla wszystkich podwykonawców. Dotyczy to w całej rozciągłości sytuacji, w której zamawiającym, wytwórcą bądź dysponentem wyrobu jest organ administracji publicznej (zob. także pkt 4 poniżej);
2) Ogólnokrajowy zasięg Polskich Norm w powiązaniu z normami europejskimi i światowymi. Z uwagi na powszechny charakter informacji geograficznej przesłanka ta umożliwia osiąganie celów normalizacji i wypełnienie ról norm (m.in. transfer danych, współdziałanie aplikacji narzędziowych GIS, wszechstronne porządkowanie dziedziny GIS i jednolite oceny jakościowe) w sposób zunifikowany w różnych dziedzinach życia gospodarczego i społecznego w kraju, jak też zgodny z uregulowaniami w innych krajach europejskich i na świecie;
3) Uniwersalność rozwiązań. Polskie Normy w dziedzinie informacji geograficznej mają umożliwić spójne projektowanie, opisywanie i uzgadnianie wzorcowych modeli informacyjnych dla poszczególnych zakresów przedmiotowych GIS, jak też dla różnych środowisk sprzętowo-programowych, przedmiotowych, instytucjonalnych i innych. Takie modele wzorcowe winny stanowić jednolitą podstawę dla nowych aplikacji GIS w tych środowiskach oraz dla harmonizacji aplikacji istniejących, zapewniając tym samym ich wzajemną zgodność oraz efektywną wymianę danych;

4) Konieczność stosowania norm w definicji przedmiotu przetargu publicznego. Zgodnie z *ustawą z 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych* (art. 17) zamawiający winien m.in. „*określić przedmiot zamówienia publicznego za pomocą cech technicznych i jakościowych z uwzględnieniem Polskich Norm wprowadzających normy europejskie* (...)". W przypadku braku takowych uwzględnia się w następującej kolejności:
   a) normy europejskie,
   b) Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe,
   c) Polskie Normy lub aprobaty techniczne.

W myśl przyjętego przez Normalizacyjną Komisję Problemową (NKP) nr 297 ds. Informacji geograficznej i akceptowanego przez GUGiK „Programu prac normalizacyjnych w zakresie informacji geograficznej", działalność normalizacyjna ma na celu opracowanie i ustanowienie zespołu wzajemnie powiązanych ze sobą norm dotyczących informacji o obiektach i zjawiskach, których istotną cechą jest ich położenie na powierzchni Ziemi i w jej bliskim otoczeniu, opisane w sposób bezpośredni lub pośredni. Normy takie mają definiować w kategoriach informatycznych metody, narzędzia i usługi z zakresu zarządzania danymi, w tym pozyskiwania, przetwarzania i analizy danych oraz dostępu do nich, ich prezentacji i transferu, w formie cyfrowej - elektronicznej, w sposób niezależny od stosowanych środków narzędziowych. Normalizacja umożliwia zgodne użytkowanie informacji geograficznej w różnych dziedzinach zastosowań i za pomocą różnych systemów i aplikacji narzędziowych oraz dopuszcza stosowanie różnych technologii rejestrowania, przechowywania i przetwarzania danych w systemach komputerowych. Naczelnymi celami szczegółowymi działalności normalizacyjnej w ramach NKP 297 są:

- podniesienie znaczenia i stopnia wykorzystania informacji geograficznej w różnych dziedzinach;
- poprawienie dostępności informacji geograficznej dla różnych użytkowników, jak też ułatwienie jej powiązań (integracji) z innymi typami informacji;
- uporządkowanie sfery pojęciowej i terminologicznej dla stworzenia podstaw komunikacji informacyjnej;

- tworzenie podstaw warsztatowych dla projektantów systemów informacyjnych powiązanych z informacją geograficzną;
- ułatwianie efektywnego obiegu informacji geograficznej;
- udział - poprzez współpracę w międzynarodowych i europejskich organizacjach normalizacyjnych - w skoordynowanym tworzeniu międzynarodowej społeczności informacyjnej.

Polska, reprezentowana przez PKN, jest członkiem ISO (ang.: *International Standardization Organization*) i afiliantem CEN (ang.: *Comite Europeen de Normalisation*). Polskie Normy są opracowywane zgodnie z wytycznymi PKN uwzględniającymi przepisy międzynarodowych i europejskich organizacji normalizacyjnych. Zgodnie z uchwałą Nr 28/98 PKN z dnia 2 lipca 1998 w sprawie ustalenia priorytetowych zadań w działalności Normalizacyjnych Komisji Problemowych i Biura PKN na lata 1999 - 2002 oraz wytycznych ich realizacji: „*...należy przyznać absolutny priorytet pracom NKP mającym na celu wprowadzenie do Polskich Norm norm europejskich oraz tych norm międzynarodowych, które stanowią podstawę lub warunek stosowania norm europejskich*".

W praktyce oznacza to, że wprowadza się jako Polskie Normy normy europejskie (EN) lub międzynarodowe (ISO) poprzez ich wierne tłumaczenie na język polski. Tłumaczona norma posiada oznaczenie PN-EN lub PN-ISO, numer normy EN lub ISO oraz rok wprowadzenia w Polsce. W tym przypadku nie dopuszcza się wprowadzania żadnych zmian lub uzupełnień do normy międzynarodowej.

W naszym kraju na coraz szerszą skalę rozwijane są prace nad *Polską Infrastrukturą Informacji Przestrzennej* oraz dyrektywą dotyczącą *Europejskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej* (*INSPIRE*)[43] z 29 czerwca 2005 roku. Dla rozwoju *Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej* podstawowe znaczenie posiada implementacja na nasz grunt norm europejskich dotyczących tej problematyki, będą to w szczególności:

1. Informacja geograficzna –Metadane (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – METADATA*), projekt normy nr: prPN-prEN ISO 19115;

[43] Patrz: (ang.:) *Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL astblishint an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE)* - 10553/05.

2. Informacja geograficzna – Procedury oceny jakości (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – QUALITY EVALUATION PROCEDURES*), projekt normy prPN-prEN ISO 19114;
3. Informacja geograficzna – Podstawy opisu jakości (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – QUALITY PRINCIPLES*), projekt normy prPN-prEN ISO 19113;
4. Informacja geograficzna – Odniesienia przestrzenne za pomocą identyfikatorów geograficznych (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION SPATIAL REFERENCING BY GEOGRAPHIC IDENTIFIERS*), projekt normy prPN-prEN ISO 19112;
5. Informacja geograficzna – System odniesień przestrzennych za pomocą współrzędnych (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – SPATIAL REFERENCING BY COORDINATES*), projekt normy prPN-prEN ISO 19111;
6. Informacja geograficzna – Schemat czasowy (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – TEMPORAL SCHEMA*), projekt normy prPN-prEN ISO 19108;
7. Informacja geograficzna – Schemat przestrzenny (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – SPATIAL SCHEMA*), projekt normy prPN-prEN ISO 19107;
8. Informacja geograficzna – zgodność i testowanie zgodności (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – CONFORMANCE AND TESTING*), projekt normy prPN-prEN ISO 19105;
9. Informacja geograficzna – Model odniesienia (ang.: *GEOGRAPHIC INFORMATION – REFERENCE MODEL*), projekt normy prPN-prEN ISO 19101.

Wiele doświadczeń w zakresie potrzeb związanych z rozbudową infrastruktury geoinformacyjnej, również w naszych siłach zbrojnych i kierunkami niezbędnych w tym zakresie przemian dostarczyła operacja „*Iracka Wolność*". Wykazała, że wsparcie geograficzne przybrało zupełnie nowy wymiar technologiczny. Wszelkie opracowania geograficzne, zarówno przed operacją, jak i w jej toku, były wykonywane na podstawie danych obrazowych. Bezpośredni dostęp do wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych i danych obrazowych z bezpilotowych środków rozpoznawczych stwarzał możliwość obrazowania i analizowania warunków geograficznych w czasie rzeczywistym. Zapewniał dużą dokładność danych geograficznych dla broni precyzyjnego ra-

żenia. Stąd muszą być wyciągnięte wnioski co do dalszych zmian i transformacji w naszych siłach zbrojnych, a szczególnie w strukturach przeznaczonych do budowania infrastruktury geoinformacyjnej na potrzeby działania wojsk, jak i funkcjonowania całego systemu bezpieczeństwa naszego państwa.

1.6. Wnioski wynikające z analizy doświadczeń z budowy infrastruktury geoinformacyjnej

Utrudnienia w rozwoju geoinformacji w Polsce

Ogólne przyczyny niewłaściwego zaspokajania potrzeb geoinformacyjnych społeczeństwa, ujawniające się z różnym nasileniem i mające charakter pierwotny[44] to:

1. Brak kompetencji decydentów,
2. Brak wiedzy i dostatecznego doświadczenia specjalistów,
3. Brak świadomości i przygotowania użytkowników,
4. Niedostateczny poziom etyczny środowisk urzędniczych i zawodowych,
5. Niekorzystne, historycznie ukształtowane warunki prawne i organizacyjne,
6. Nieumiejętne gospodarowanie środkami i zasobami,
7. Niezadowalający poziom rozwoju społeczeństwa obywatelskiego,
8. Niezadowalający poziom rozwoju społeczeństwa informacyjnego,
9. Niedostateczne powiązanie z elektroniczną administracją,
10. Niedojrzałość stosowanych metod i technologii geomatycznych.

Obecnie występujące trudności i przeszkody w należytym rozwoju geoinformacji to[45]:

1. Brak ogólnie akceptowanej wizji stanu docelowego w dziedzinie geoinformacji w Polsce,
2. Brak strategii rozwoju dostosowanej do tej wizji,
3. Przestarzałe, niespójne przepisy prawne w zakresie geoinformacji,
4. Niedostosowane do potrzeb struktury administracyjne,

[44] Gaździcki J., Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, IX Międzynarodowe Targi GEO 2005, 15-17 wrzesień 2005 Poznań, Sesja na temat: *Utrudnienia w rozwoju geoinformacji w Polsce*.
[45] Tamże.

5. Niewłaściwe planowanie i realizowanie kosztownych projektów, prowadzące do marnotrawstwa czasu i środków,
6. Ograniczony rozwój przedsiębiorczości w zakresie geoinformacji,
7. Administracyjne, ekonomiczne i techniczne trudności w dostępie do geoinformacji,
8. Wadliwe, nieskoordynowane a jednocześnie nadmiernie centralizowane zarządzanie,
9. Bariery wynikające z podziałów resortowych, administracyjnych i zawodowych,
10. Łączenie działalności administracyjnej z gospodarczą przy jednoczesnym niedorozwoju partnerstwa publiczno-prywatnego.

Jednocześnie występują uzasadnione ograniczenia dostępu do informacji. Prawo zapewnia dostępność geoinformacji z pewnymi ograniczeniami w przypadkach podanych w przykładzie informacji o środowisku (Patrz: Dyrektywa *INSPIRE* 2003/4/EC[46]). Stwierdza się w tym dokumencie, że dopuszcza się możliwość ograniczania publicznego dostępu do danych i usług w przypadkach uzasadnionych, m. in.:

a) poufnością postępowania władz publicznych, gdy jest to zapewnione przez prawo,
b) stosunkami międzynarodowymi, bezpieczeństwem publicznym, obroną narodową,
c) postępowaniem sądowym,
d) poufnością informacji handlowej lub przemysłowej, z uwzględnieniem interesu publicznego w zakresie poufności statystycznej i podatkowej,
e) prawami własności intelektualnej,
f) poufnością danych osobowych w granicach obowiązującego prawa,
g) ochroną osoby, która z własnej inicjatywy dostarcza potrzebną informację,
h) ochroną środowiska, którego informacja dotyczy, na przykład siedliska rzadkich gatunków zwierząt.

[46] Ograniczenie to wynika również z przepisów państwowych np. w naszym kraju z *Ustawy o ochronie informacji niejawnych* (Dz.U.05.85.727).

2. Wizja, koncepcja i strategia tworzenia GSBN

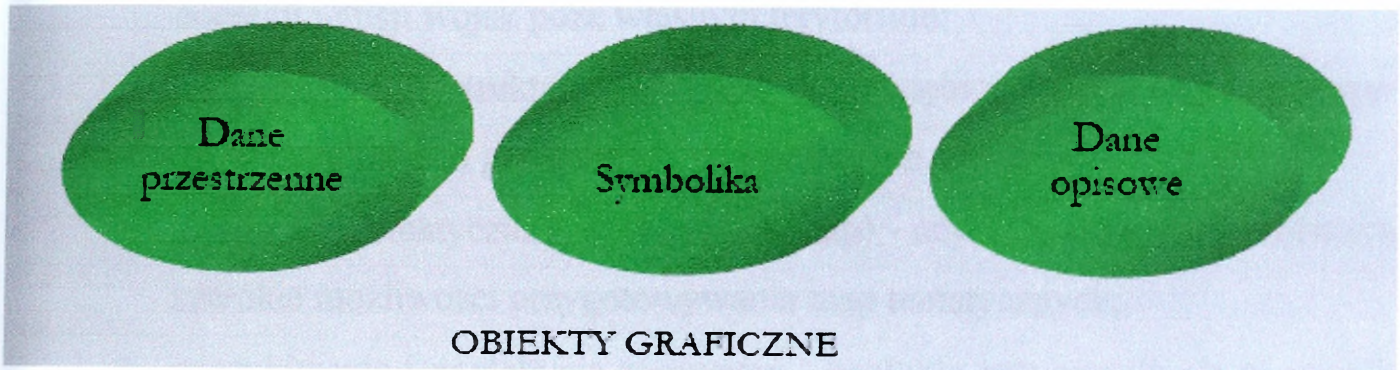
Rozwój informatyki, w tym szeroki dostęp do Internetu, umożliwił szybki i powszechny dostęp do ogromnej ilości danych. Kluczowe znaczenie w ich gromadzeniu i zarządzaniu nimi mają Systemy Informacji Przestrzennej – SIP (ang.: **GIS** - *Geographical Information Systems*). Pozwalają one na pozyskiwanie, gromadzenie, korygowanie, przetwarzanie, aktualizację i udostępnianie danych geograficznych. Dane te zawierają dwa typy informacji: przestrzenną (lokalizującą obiekty geograficzne na powierzchni ziemi poprzez współrzędne x, y, z) i towarzyszące jej dane opisowe. Pozyskiwanie danych wejściowych jest najbardziej pracochłonnym i najkosztowniejszym procesem w tym systemie. Systemy Informacji Przestrzennej łączą w sobie wiedzę z zakresu informatyki, geografii, kartografii, geodezji, administracji, ochrony środowiska, ekonomii, statystyki, gospodarki oraz jej poszczególnych działów i działalności oraz wielu innych dziedzin. Wszystkie te dane przedstawione w postaci warstw mapy terytorium (w postaci bazodanowej) stanowią bardzo użyteczne narzędzie do wspomagania podejmowania decyzji potrzebnych do sprawnego zarządzania zarówno daną jednostką samorządu terytorialnego, jak i jednostką administracji na poziomie regionalnym do jednostek szczebla centralnego włącznie. Istotne w tej działalności miejsce zajmują również potrzeby dotyczące bezpieczeństwa we wszelkich jego aspektach, w tym zarządzania kryzysowego na poziomie lokalnym, regionalnym i centralnym.

System Informacji Przestrzennej, rozumiany nie tylko jako kombinacja technologii i oprogramowania, której funkcjonalnym celem jest przetwarzanie danych przestrzennych, składa się z następujących elementów: danych, sprzętu komputerowego, oprogramowania, metod i zasobów ludzkich. Brak któregokolwiek z tych elementów wyklucza prawidłowość działania systemu.

We wszystkich systemach informacji przestrzennej punktem wyjścia są dane związane z lokalizacją obiektów geograficznych. Jak już wspomniano powyżej, opisy obiektów geograficznych zasadniczo składają się z dwóch części, zawierających dwa różne rodzaje danych:

- dane przestrzenne - mogą one zawierać informacje zarówno o kształcie i lokalizacji bezwzględnej poszczególnych obiektów w wybranym układzie odniesienia, jak również o ich rozmieszczeniu wzajemnym względem innych obiektów (topologia),
- dane opisowe (zwane także danymi nieprzestrzennymi lub atrybutowymi) - opisujące cechy ilościowe lub jakościowe obiektów geograficznych, niezwiązane z ich umiejscowieniem w przestrzeni.

Uzupełnieniem informacji o obiektach świata rzeczywistego reprezentowanych w bazie danych jest symbolika, tj. graficzny opis postaci, w jakiej obiekty te mają być przedstawiane użytkownikowi.



Rys.2. 1. Komponenty opisu obiektów w geograficznej bazie danych

[Źródło: opracowanie własne]

Systemy informacji przestrzennej, podobnie jak inne bazy danych, pozwalają na uporządkowanie, ujednolicenie i usystematyzowanie danych. Rozdział informacji na katalogi tematyczne pozwala czerpać tylko te dane, które są aktualnie potrzebne. GIS to system z założenia otwarty. Raz wprowadzone dane można aktualizować, a cały system rozbudowywać.

Systemy typu GIS stosuje się w wielu dziedzinach, ale tylko w niektórych powszechnie. Są to:

- działalność administracyjna - służy jako system wspomagający podejmowanie decyzji władz lokalnych, regionalnych bądź centralnych. Jednoczesne branie pod uwagę danych z wielu warstw informacji sprzyja podejmowaniu właściwych decyzji i kompleksowemu rozpatrywaniu zagadnień, co jest szczególnie istotne w przypadku konfliktu interesów;

- działalność gospodarcza - umożliwia jednoczesną wizualizację zjawisk demograficznych związanych bezpośrednio z prowadzeniem działalności gospodarczej. Metody analizy stosowane w GIS są przydatne w badaniach marketingowych;
- działalność wojskowa – metody i systemy informacji przestrzennej służą do wykonywania wielu analiz terenu związanych z prowadzeniem działalności wojskowej. Produkty geoinformacyjne, w tym bazy danych geoinformacyjnych, są podstawą funkcjonowania wielu systemów rozpoznania, zarządzania, kierowania, rażenia, logistycznych we wszystkich rodzajach sił zbrojnych i rodzajach wojsk oraz na wszystkich szczeblach dowodzenia. Szczególna rola przypada tym systemom w sytuacji planowania i prowadzenia operacji i misji wojsk poza własnym terytorium;
- zarządzanie infrastrukturą – struktury (przedsiębiorstwa) dostarczające wodę, elektryczność i gaz należały do pierwszych użytkowników GIS;
- kartografia tematyczna (publikowanie map) - użycie systemów GIS otwiera szerokie możliwości przygotowywania map tematycznych;
- poszukiwanie i wydobycie surowców - geologia przyczyniła się w sposób szczególny do rozwoju statystyki przestrzennej. Jednoczesna analiza zdjęć lotniczych i satelitarnych oraz map jest możliwa tylko w systemach GIS;
- służba zdrowia i bezpieczeństwo publiczne - analiza map służy do kontrolowania rozprzestrzeniania się chorób oraz zagrożenia przestępczością;
- służby skarbowe - inwentaryzacyjne systemy typu GIS są dla służb skarbowych najlepszym narzędziem do efektywnej kontroli nieruchomości i podatku gruntowego;
- ochrona środowiska naturalnego - organizacje zajmujące się ochroną środowiska dokonują analiz różnorodnych zjawisk i wzajemnego oddziaływania wielu czynników. Systemy GIS umożliwiają tak gromadzenie, jak i analizę tych danych;
- planowanie przestrzenne - GIS zapewnia planistom dostęp do dużej liczby danych i do dowolnego ich przedstawiania. Możliwości analityczne, a w

szczególności modelowanie kartograficzne są ważnymi narzędziami planowania przestrzennego;

- demografia i statystyka - GIS umożliwia prowadzenie badań statystycznych i demograficznych, analiz, trendów rozwoju, wspomaga działanie sektora bankowego i finansowego przez dostarczania aktualnych informacji o zjawiskach demograficznych zachodzących na danym obszarze;
- badania i edukacja - GIS jest doskonałym narzędziem badawczym dla wszystkich mających do czynienia z informacją przestrzenną. Może także pełnić funkcje edukacyjne.

W Polsce próby budowania systemów opartych na GIS/SIP podejmowane są od kilkunastu lat. Systemy te jednak dotychczas tworzone były „wyspowo", na zasadzie dobrowolnych przedsięwzięć zainteresowanych podmiotów. Na dalsze trudności w tym zakresie składa się to, że w Polsce problematyka systemów informacji przestrzennej nie jest unormowana prawnie – podmioty podejmujące próby ich tworzenia opierają się na przepisach o „Systemie Informacji o Terenie". Pozostałe kwestie w zakresie problematyki prawnej zawarto w podrozdziale 2.3.

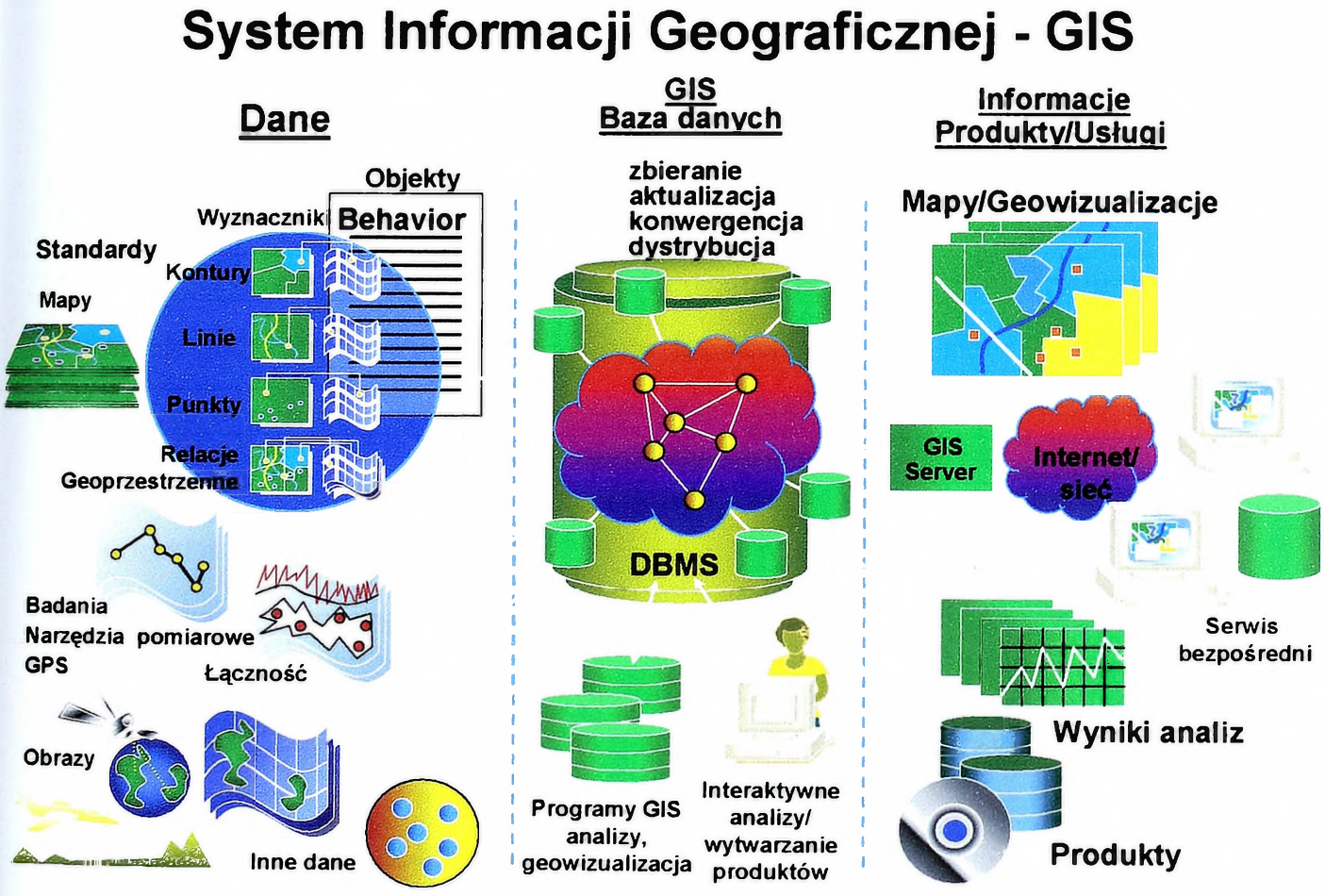
2.1. Definicja Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego

W celu zdefiniowania Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego zasadnym jest przedstawienie pojęć składowych, będących funkcjonalnym elementem systemu lub powiązanych z nim w różnych relacjach.

2.1.1. Definicje Systemu Informacji Geograficznej (Geoprzestrzennej)

System Informacji Geograficznej (ang.: *Geographical Information System* – GIS), to system pozyskiwania, gromadzenia, weryfikowania, integrowania, analizowania, transferowania i udostępniania danych geograficznych (przestrzennych) obejmujący metody i środki techniczne, specjalistyczne technologie informatyczne, sprzęt i oprogramowanie oraz bazę danych geograficznych (geodanych) – rys. 2.2.

System Informacji Geograficznej (**GIS**; ang.: *Geographic Information System*) - system informatyczny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie decyzji. W przypadku, gdy System Informacji Geograficznej gromadzi dane opracowane w formie mapy wielkoskalowej (tj. w skalach 1:5000 i większych), może być nazywany Systemem Informacji o Terenie (**LIS**, ang.: *Land Information System*).



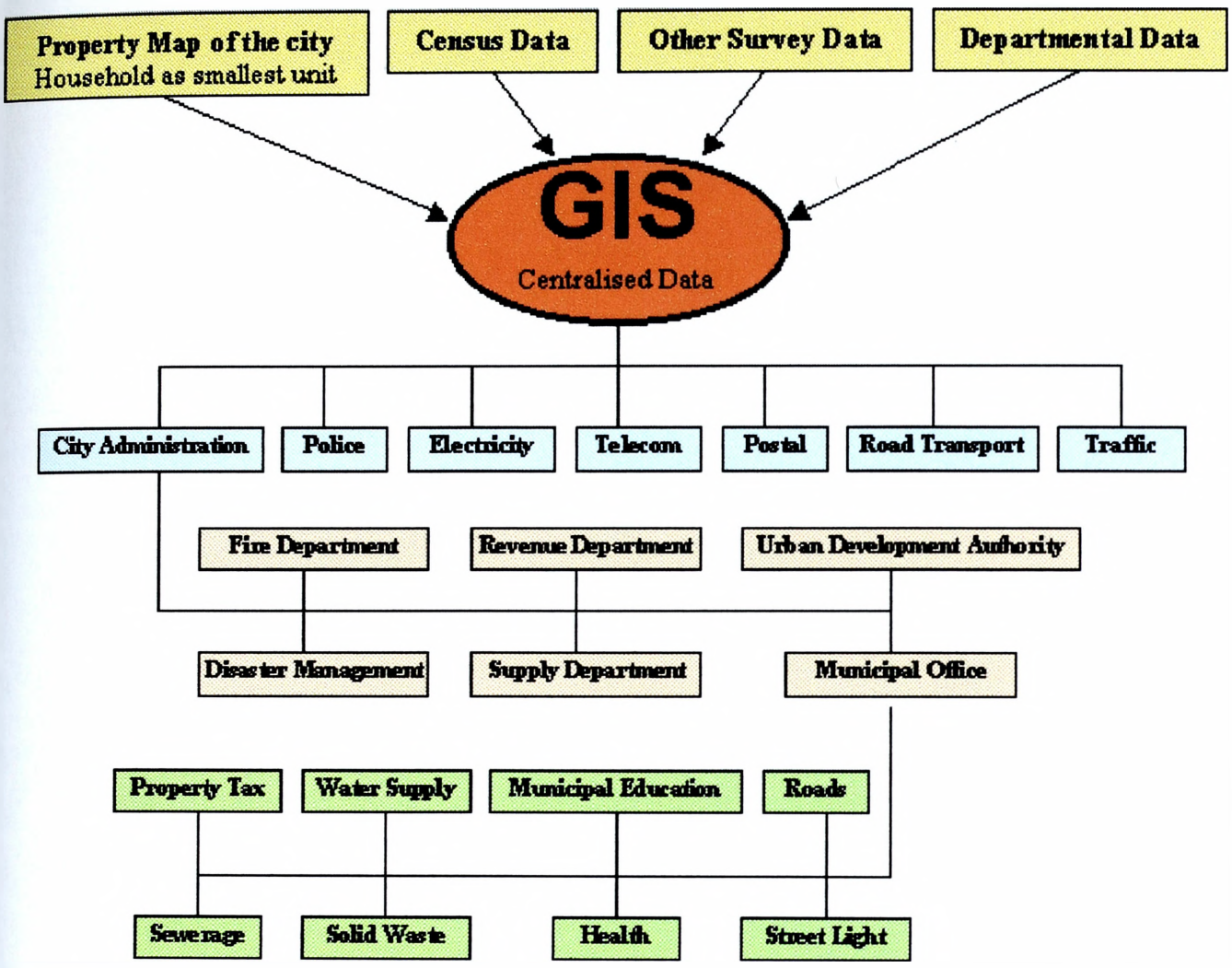
Rys. 2.2. Istota i różnorodność GIS

GIS - System Informacji Geograficznej (ang.: *Geographic Information Systems*). Forma mapy zapisanej w pamięci komputera z możliwością nieograniczonego uszczegóławiania i przypisywania informacji opisowej oraz system (oprogramowanie) pozwalający na prezentacje, modyfikacje i przetwarzanie informacji związanej z mapą. Systemy GIS integrują ideę tradycyjnych map z technologią satelitarną, fotogrametrią

cyfrową, GPS. Określenie GIS stosuje się zwykle do opracowań o szerokim zasięgu i tematyce związanej z przyrodą naturalną. Jednym z głównych zadań systemu informacji geograficznej jest zbieranie, agregowanie i udostępnianie różnego typu informacji o danym obszarze. Budowa systemu informacji przestrzennej stwarza możliwość szerokiego dostępu do informacji o:

- ukształtowaniu terenu (topografia),
- aktualnym podziale administracyjnym,
- planach zagospodarowania przestrzennego i studiach uwarunkowań zagospodarowania przestrzennego,
- ewidencji gruntów i budynków - aktualny stan władania, obrót nieruchomościami,
- infrastrukturze, sieci uzbrojenia terenu,
- środowisku naturalnym - struktura geologiczna, wody powierzchniowe i gruntowe, gleby, ochrona środowiska, zanieczyszczenia,
- terenach leśnych,
- sieci dróg,
- obiektach ochrony przyrody,
- zabytkach, stanowiskach archeologicznych,
- danych statystycznych regionu (demografia, działalność gospodarcza),
- terenach inwestycyjnych.

Jak widać z przytoczonych definicji współczesne zdefiniowanie GIS-u jest możliwe na wiele sposobów i w zasadzie funkcjonuje wiele definicji tych systemów. Pojęcie System Informacji Geograficznej ulegało zmianie w okresie od powstania GIS, stąd zostanie przedstawione w ujęciu chronologicznym, co bardziej obrazowo przedstawi jego transformację w okresie kilkudziesięciu ostatnich lat.



Rys. 2.3. Koncepcja GIS dla potrzeb funkcjonowania miasta

[Źródło: URL: <www.cadcentreju.org/publication.htm>; (stan akt. 12.05.2005 r.)]

Chronologia zmiany pojecia System Informacji Geograficznej (GIS):

1979 - K.J. Duecker

Specjalny zestaw systemów informacji, w którym baza danych składa się z obserwacji o cechach, działalnościach i zdarzeniach rozlokowanych przestrzennie, które są określone w przestrzeni jako punkty, linie i obszary. System Informacji Geograficznej przetwarza dane o tych punktach, liniach i obszarach dla uzyskania informacji na pytania i analizy.

1981 - V.M. Ozemoy, D.R. Smith & A. Sicherman

Zautomatyzowany zbiór funkcji, który zapewnia fachowcom z zaawansowanymi możliwościami przechowywanie, odzyskiwanie, obróbkę i prezentację danych zlokalizowanych geograficznie.

1986 - P.A. Burrough

Potężny zbiór narzędzi do zbierania, przechowywania, dowolnego odzyskiwania, przetwarzania i prezentacji danych przestrzennych świata rzeczywistego.

1986 - H.A. Devine & R.C. Field

Forma systemu zarządzania informacją, która pozwala przedstawiać mapy ogólnej informacji.

1987 - Department of Environment, HMSO, London

System do pozyskiwania, przechowywania, sprawdzania, obrabiania, analizowania i przedstawiania danych, które są zorientowane przestrzennie na Ziemi.

1987 - T.R. Smith, S. Menon, J.L. Starr & J.E. Estes

System bazy danych, w którym większość danych jest przestrzennie zindeksowana i w którym działa zestaw procedur żeby odpowiadać na pytania o obiektach przestrzennych w bazie danych.

1988 - H.D. Parker

Technologia informacji, która przechowuje, analizuje i prezentuje zarówno dane przestrzenne, jak i nieprzestrzenne.

1988 - D.J. Cowen

System dostarczania decyzji, dotyczący integrowania danych odniesionych przestrzennie w środowisku rozwiązywania problemów.

1989 - S. Aronoff

Każdy zestaw ręcznych lub komputerowych procedur używany do przechowywania i obróbki danych odniesionych geograficznie.

1989 - J.R. Carter

Instytucjonalna jednostka, odzwierciedlająca strukturę organizacyjną, która scala technologię z bazą danych, ekspertyzami i poparciem ciągłości finansowej w ciągu czasu.

1989 - A.V. Koshkariov, V.S. Tikunov & A.M. Trofimov

System z zawansowanymi możliwościami geo-modelowania.

1991 - D.J. Maguire

System Informacji Geograficznej to zintegrowany zestaw sprzętu komputerowego, oprogramowania, danych i specjalistów, które to elementy działają w kontekście instytucjonalnym.

1994 - Z. Zwoliński

System Informacji Geograficznej to zinstytucjonalizowana technologia informacji, która składa się z narzędzi, umożliwiających zbieranie i przechowywanie oraz dowolne odzyskiwanie, przetwarzanie i prezentowanie danych przestrzennych i nieprzestrzennych o świecie rzeczywistym umiejscowionych geograficznie oraz z procedur, dających odpowiedzi na stawiane pytania o interesujących użytkownika obiektach w systemie baz danych.

1998 - D.J. Maguire

System Informacji Geograficznej to zintegrowany zestaw sprzętu komputerowego, oprogramowania, danych, metod badawczych i specjalistów, które to elementy działają w kontekście instytucjonalnym.

W sferze działalności wojskowej, a także bezpieczeństwa i obronności coraz częściej mówimy o **systemach informacji geoprzestrzennej**, stąd potrzeba zdefiniowania pojęcia **informacji geoprzestrzennej**[47].

Informacja geoprzestrzenna, to informacja, która zawiera opis stanu faktycznego Ziemi i jej atmosfery odniesiony geograficznie i uporządkowany w spójnej strukturze. Informacja ta obejmuje dane topograficzne, aeronautyczne, hydrograficzne, obrazowe, dotyczące rzeźby terenu, geodezyjne, geofizyczne, tematyczne oraz inne materiały i publikacje. Może mieć formę zarówno analogową, jak i numeryczną.

2.1.2. Geoinformacyjny System Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN) - próba zdefiniowania

Tworzenie Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego w głównej mierze sprowadza się do tworzenia *Infrastruktury Informacji Przestrzennej* (IIP), zwanej również infrastrukturą danych przestrzennych lub infrastrukturą geoinformacyjną. I to ostatnie pojęcie jest najbardziej zbliżone do koncepcji GSBN. Infrastruktura geoinformacyjna stanowić więc będzie najważniejszą część Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego, abstrahując od tego, że najważniejszą częścią są

[47] Nowy termin wprowadzony w NATO, został przekazany do Agencji Standaryzacyjnej NATO w celu włączenia ich do słownika definicji i terminów AAP6.

użytkownicy i ich potrzeby, ale i tu pojawia się wątpliwość, gdyż najistotniejszą część dla której podejmowane są w ogóle kwestie bezpieczeństwa stanowi naród, społeczeństwo naszego państwa. Ale tu wykroczyliśmy nieco poza zasadnicze ramy tematu, gdyż są to już rozważania natury filozoficznej. Przechodząc więc do istoty budowy Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego, należy zaznaczyć, że jest to przedsięwzięcie nadzwyczaj złożone i długotrwałe, które uwzględniać musi działania natury prawnej, organizacyjnej, ekonomicznej i technicznej zapewniające dostęp do danych przestrzennych i usług geoinformacyjnych oraz przyczyniające się do efektywnego stosowania geoinformacji dla bezpieczeństwa narodowego naszego państwa. Szczególnie ważny jest kontekst wspólnej platformy referencyjnych danych, informacji i produktów geoinformacyjnych, tworzonej w oparciu o jednolite standardy technologiczne, spójne z wymaganiami UE i NATO, a także Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej (PIIP).

Dla celów prowadzonych badań przyjmujemy więc następującą definicję tworzonego systemu:

„Geoinformacyjny System Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN) jest to zespół środków prawnych, organizacyjnych, technicznych i technologicznych oraz ekonomicznych, które służą do geoinformacyjnego wspierania działalności mającej na celu zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa narodowego”[48].

Przez geoinformacyjne wspierania rozumiane jest dostarczanie we właściwym czasie, dostosowanej do potrzeb, wiarygodnej i aktualnej informacji przestrzennej o obiektach i zjawiskach oraz działaniach, których identyfikacja i położenie mają znaczenie w procesach:

1. reagowania kryzysowego dotyczącego wszelkich zagrożeń bezpieczeństwa narodowego oraz planowania i prowadzenia operacji obronnych na terytorium naszego kraju, w tym:
   - wykrywania, monitorowania, badania i prognozowania zagrożeń, określania ryzyka ich wystąpienia, identyfikowania wyzwań w tym zakresie,
   - zapobiegania zagrożeniom,

[48] Na podstawie: Gaździcki J., *GSBN: potrzeba współdziałania Informacja geoprzestrzenna dla bezpieczeństwa narodowego*, GEODETA. Magazyn geoinformacyjny, Nr 4 (107) 2004, s.40.

- ograniczania i łagodzenia możliwych szkód i strat, dokonywania ich oceny w momencie wystąpienia sytuacji kryzysowej będącej skutkiem kataklizmów i katastrof oraz wsparcia procesów likwidacji szkód oraz utrzymania warunków życia społeczeństwa i jego ochrony, a także ratowania ludzi, dobytku i mienia,
- planowania i prowadzenia operacji obronnych;
- kształcenia i szkolenia zarówno decydentów jak i personelu, na różnych poziomach i w różnych specjalnościach oraz strukturach funkcjonalnych, szczególnie tzw. zarządzania kryzysowego oraz rozwijania działalności symulacyjnej oraz prowadzenie ćwiczeń i treningów.

2. reagowania kryzysowego dotyczącego zagrożeń (monitorowanie, analizowanie, tworzenie bazy informacyjnej na obszary kryzysowe, planowanie potencjalnych działań itp.) poza naszym terytorium oraz planowania i prowadzenia operacji i misji na dowolnych obszarach świata dotkniętych kataklizmami i katastrofami, w tym szczególnie na obszarach zainteresowania NATO i UE, w państwach, wobec których podjęto działania międzynarodowe po egidą ONZ oraz w ramach przyjętych przez Polskę zobowiązań dwustronnych i wielostronnych, głównie poprzez prowadzenie działań ratowniczych, pokojowych, stabilizacyjnych itp.
3. prowadzenia operacji, misji i innych form działań wojskowych oraz innych podejmowanych przez struktury NATO. Obowiązują w tym względzie procedury, produkty geoinformacyjne, zasady wsparcia działań i systemy geoinformacyjne przyjęte w procesach implementacyjnych związanych z działalnością Sojuszu Północnoatlantyckiego.

Działalność na polu geoinformacyjnym obejmująca trzecią grupę procesów jest w tym względzie prowadzona przez Wojskową Służbę Geograficzną (Zarząd Geografii Wojskowej - Generalnego Zarządu Rozpoznania Wojskowego P-2 - wraz podległą strukturą). Problematyka ta jest prowadzona i rozwijana w Siłach Zbrojnych RP praktycznie od 1993 roku. Liczne, zdobyte doświadczenia w tym zakresie oraz część opracowywanych przez Wojskową Służbę Geograficzną produktów geoinformacyjnych,

mogą być użyteczne dla działalności dotyczącej bezpieczeństwa narodowego a realizowanych w procesach przedstawionych w punktach 1 i 2.

2.2. Koncepcja i strategia Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN)

2.2.1. Koncepcja systemu

Cel budowy GSBN:

- Wszystkie instytucje sektora bezpieczeństwa, w tym obronności i zarządzania kryzysowego posiadają zunifikowane narzędzia GIS, ze zdefiniowaną wspólną, jednolitą infrastrukturą referencyjnej informacji przestrzennej, w tym wymiany danych, opartą na wspólnym odniesieniu przestrzennym WGS 84, standardach UE i NATO oraz jednolitym systemie metadanych;
- Wszyscy użytkownicy korzystają ze spójnych danych przestrzennych (bazy danych, warstwy tematyczne i specjalne map cyfrowych oraz inne) bazujących na produktach infrastruktury referencyjnej informacji przestrzennej oraz zintegrowanych i utrzymywanych w wyznaczonych geoserwerach.

Wizja

W koncepcji systemu kluczowym problemem jest jego zasilanie danymi o zakresie i jakości odpowiadających wymaganiom. Zakładamy, że Geoinformacyjny System Bezpieczeństwa Narodowego będzie zasilany poprzez:

1) infrastrukturę referencyjną geoinformacji, zwaną również referencyjną infrastrukturą danych przestrzennych (ang.: *Spatial Data Infrastructure – SDI*), która będzie określona w dalszej części pracy. Obejmować ona będzie wybrane produkty geoinformacyjne wytwarzane dla sektora obronności oraz będące obecnie przedmiotem projektowania, tworzenia i rozwijania, a także rozwoju na poziomie krajowym, regionalnym (wojewódzkim), powiatowym i lokalnym (miejskim). Głównym realizatorem tej części infrastruktury referencyjnej in-

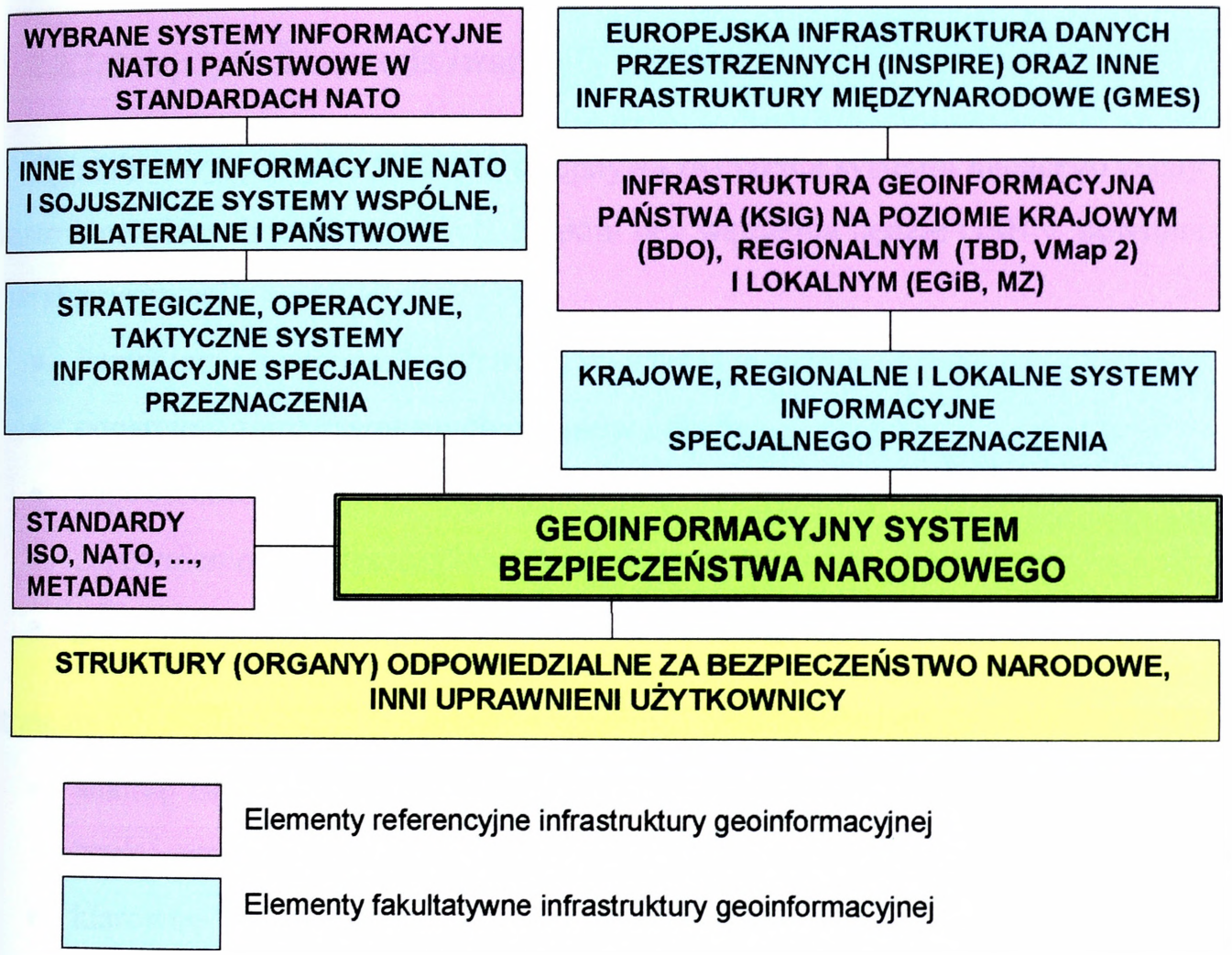
formacji przestrzennej na poziomie tworzenia zasadniczego jej trzonu, czy inaczej mówiąc jednolitej podstawy przestrzennej, są struktury głównego geodety kraju z podlegającymi mu funkcjonalnie Ośrodkami Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

2) systemy informacji tematycznych i specjalnego przeznaczenia prowadzone przez wydzielone struktury, służby i organizacje wojskowe i cywilne, których działanie obejmuje pozyskiwanie danych i dostarczanie produktów geoinformacyjnych (moduł zasilania systemu w geodane i geoinformacje oraz produkty geoinformacyjne), który przedstawiony jest w podrozdziale 3.1. Zgodnie z obecnymi tendencjami oraz skalą i stanem realizacji problematyki geoinformacyjnej oraz prowadzoną działalnością należy przyjąć, że wiodąca rola w tworzeniu polskiej infrastruktury geoinformacyjnej – spełniającej współczesne wymagania i standardy UE – przypadać będzie również Głównemu Geodecie Kraju oraz cywilnej służbie geodezyjnej i kartograficznej, szczególnie w kontekście działalności na obszarze naszego kraju (na terytorium Polski). W zakresie jednak infrastruktury referencyjnej informacji przestrzennej oraz geoinformacji specjalnego przeznaczenia, spełniającą standardy NATO i obejmującą Polskę, ale również terytoria blisko i dalej leżące od naszego kraju, do wymiaru globalnego włącznie, podstawowe znaczenie i główne funkcje powinien spełniać Zarząd Geografii Wojskowej GZRW SG WP z podległymi mu jednostkami i strukturami wykonawczymi, które przedstawione są w podrozdziale 3.1. Niezbędne będzie utrzymywanie powiązań i współpracy z infrastrukturami i systemami geoinformacyjnymi na poziomie międzynarodowym, szczególnie w ramach NATO i UE, a także współdziałanie bilateralne z sojuszniczymi państwami w zależności od podziałów odpowiedzialności w zakresie tworzenia produktów geoinformacyjnych (rys. 2.4.).

Szczególną uwagę powinno się tu zwracać na:

- projektowane i rozwijane infrastruktury geoinformacyjne o charakterze międzynarodowym, a zwłaszcza na Europejską Infrastrukturę Danych Przestrzennych tworzoną zgodnie z inicjatywą *INSPIRE* projekt Komisji Europejskiej oraz program *GMES* przedstawiony w podrozdziale 1.3.

- systemy istniejące i rozwijane w ramach NATO oraz produkty geoinformacyjne, których realizacja podejmowana jest przez środowisko międzynarodowe ale pod egidą NATO, zgodnie z przyjętymi standardami i przyjmowanymi zobowiązaniami. Przykładem może tu być VMap-a poziomu 0,1, 2 i 3; GIFD; DNC i inne.



Rys. 2.4. Wizja Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN)

[Źródło: opracowanie własne]

Podstawą funkcjonowania GSBN będzie współdziałanie, czyli interoperacyjność, wielu systemów działających w ramach różnych organizacji dla różnych celów, na różnych terytoriach i w różnym zasięgu przestrzennym od lokalnego (miejskiego, powiatowego), przez regionalny (wojewódzki) po ogólnokrajowy w odniesieniu do naszego terytorium; ale ponadto krajowy w skali naszego państwa, regionalny w skali kontynentu europejskiego i według innych przyjętych podziałów świata oraz globalny.

Zawierający bazy danych o różnej treści tematycznej, obejmujące różny zasięg przestrzenny. Stąd trudno sobie wyobrazić, aby taki system mógł funkcjonować bez konieczności stosowania jednolitych międzynarodowych standardów, jednolitych warstw referencyjnych i jednolitych odniesień przestrzennych. Wszystko to są sprawy zupełnie oczywiste i nie ma potrzeby ich głębiej uzasadniać.

2.2.2. Inicjatywa i strategia tworzenia GSBN

Zgodnie z wytycznymi *INSPIRE* inicjatywa tworzenia systemu mającego cechy infrastruktury danych przestrzennych, a takim bez wątpienia będzie GSBN, powinna się charakteryzować[49]:

- istnieniem i dostępnością strategii tworzenia systemu;
- poparciem zainteresowanych organów i służb;
- zapewnieniem finansowania;
- zapewnieniem skutecznej koordynacji prac;
- gotowością do współpracy uczestników przedsięwzięcia.

Strategia tworzenia GSBN powinna uwzględniać przede wszystkim:

- analizę istniejącej sytuacji w rozpatrywanej dziedzinie z uwzględnieniem potrzeb i ograniczeń;
- klarowne i dostatecznie wyczerpujące sformułowania problemu, do którego rozwiązania miałby być tworzony GSBN;
- opracowanie wariantowych rozwiązań problemu;
- ocenę tych wariantów pod względem korzyści, kosztów, ryzyka, niepowodzenia oraz innych niezbędnych kryteriów;
- wybór optymalnego warianty projektowego łącznie z uzasadnieniem.

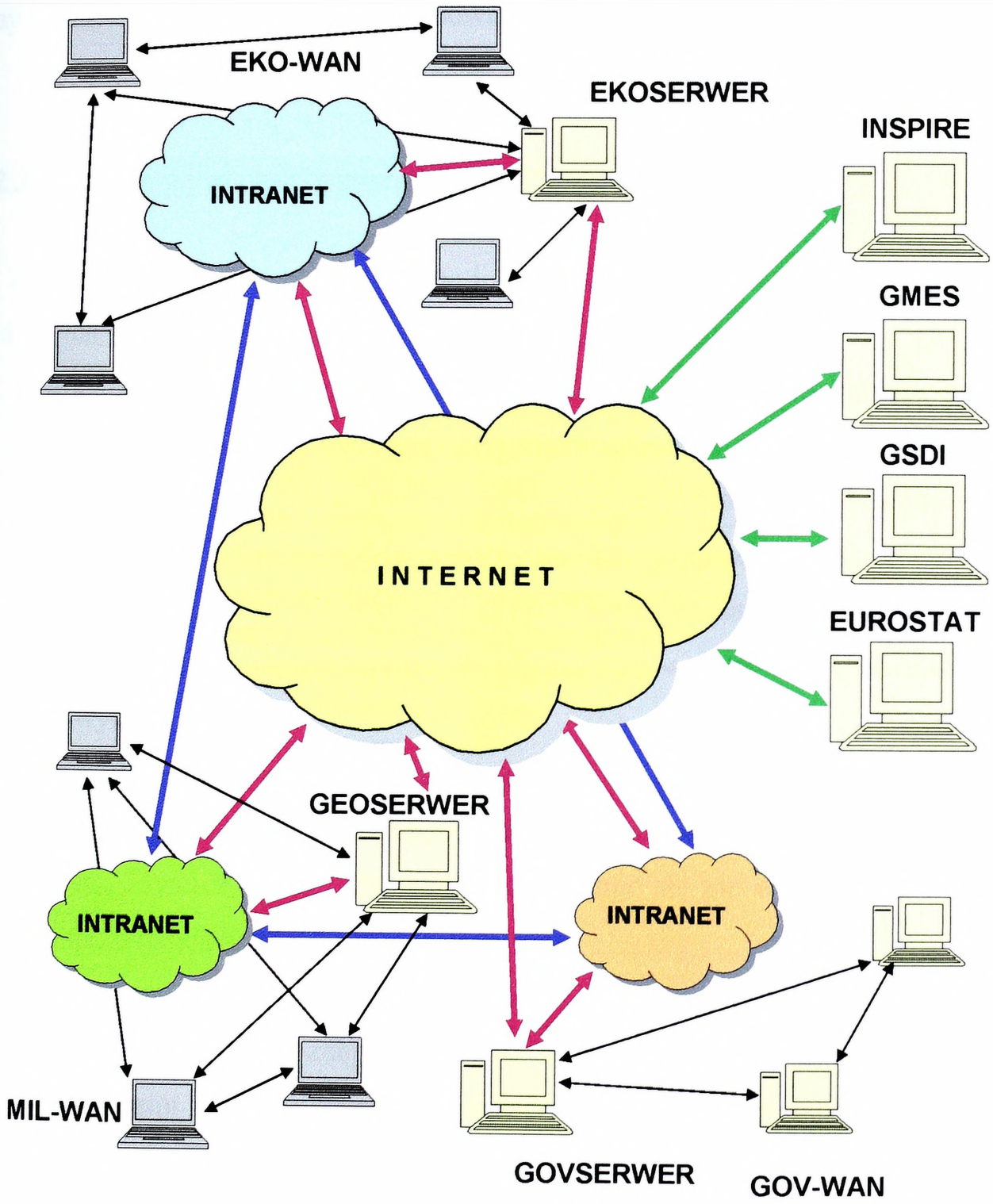
W pracach nad strategią tworzenia GSBN, należy uwzględniać aspekty prawne, organizacyjne, techniczne i ekonomiczne. W tym więc duchu prowadzone będą dalsze rozważania, przy czym autorzy niniejszej pracy zdają sobie sprawę z niedostatku in-

[49] Gaździcki J., *GSBN: potrzeba współdziałania*, Magazyn Geoinformacyjny „Geodeta" nr 4 (107)/ 2004, s. 41.

formacji uniemożliwiających pełne opracowanie strategii tworzenia GSBN oraz z istotnych ograniczeń natury formalnej, dotyczącej niejawnej części rozważań nad systemem. Nie ulega wątpliwości, że wiele baz danych, warstw informacji i innych produktów specjalnego przeznaczenia, szczególnie dotyczących infrastruktury krytycznej, infrastruktury strategicznej państwa oraz ważnej dla obronności będzie niejawna. Wymagać to będzie rozwiązania wielu problemów dotyczących bezpieczeństwa telekomunikacyjnego systemu, w ramach tego bezpieczeństwa w skali kraju. Są to już zupełnie inne problemy, których rozwiązanie wykracza poza ramy niniejszej pracy. Do czasu rozwiązania kwestii bezpieczeństwa w sieci i to zarówno Intranet, jak i Internet funkcjonowanie systemu będzie się odbywać na etapie przekazywania danych i produktów niejawnych metodami klasycznymi na elektronicznych nośnikach typu CD, DVD itp. W pewnym zakresie system będzie funkcjonował w ramach sieci wewnętrznych np.: MIL-WAN, szczególnie w odniesieniu do sfery militarnej, podobnie będą funkcjonowały inne sieci np.: GOV-WAN i EKO-WAN, które będą w ramach wewnętrznych systemów intranetowych powstałych w innych sferach działalności państwa skupiając podległe struktury rządowe lub środowiskowe, m.in. dotyczące bezpieczeństwa. Sieci intranetowe (SERWERY) będą wzajemnie połączone bezpieczną wewnętrzną siecią światłowodową oraz będą podłączone niezależnie od powyższego w sieci Internet, głównie dla przepływu i wymiany informacji z systemami globalnymi i regionalnymi (europejskimi), np.: GSDI, GMES. INSPIRE, EUROSTAT itd.

Najważniejszymi serwerami w zakresie utrzymywania i przekazywania upoważnionym użytkownikom danych, informacji, metadanych i baz danych oraz innych produktów referencyjnych będą GEOSERWER (tworzony na potrzeby sił zbrojnych) oraz GOVSERWER (na potrzeby struktur rządowych). GEOSERWER utrzymywany będzie w Wojskowym Centrum Geograficznym, podlegającym Zarządowi Geografii Wojskowej, na natomiast GOVSERWER będzie utrzymywany przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej, który podlega Głównemu Geodecie Kraju (Głównemu Urzędowi Geodezji i Kartografii) – rys. 2.5. Niezależnie od powyższego w zakresie danych obligatoryjnych i fakultatywnych będą funkcjonowały inne serwery tworzone w strukturach odpowiedzialnych za środowisko (Ministerstwo Środowiska), powstanie tu EKOSERWER, oraz za infrastrukturę (Ministerstwo Transpor-

tu i Budownictwa), może być INFSERWER. Być może powstaną jeszcze inne serwery w takich działach jak sprawy zagraniczne i sprawy wewnętrzne, statystyka państwowa, być może jako serwer zintegrowany będzie to zależało od organizacji struktur rządowych, kompetencji i odpowiedzialności.



Rys. 2.5. Idea tworzenia i działania GSBN

[Źródło: opracowanie własne]

Ponadto przewidujemy połączenie wymienionych serwerów, funkcjonujących w ramach swoich sieci intranetowych, siecią światłowodową. Przy odpowiednim zabezpieczeniu i stosownym oprogramowaniu dostępowym, wydaje się możliwym zabezpieczenie niejawności informacji zawartej w warstwach niejawnych. Te kwestie wymagają jeszcze szczegółowego określenia optymalnych rozwiązań, ale z uwagi na inny rodzaj rozważań nie będą podejmowane szerzej w niniejszej pracy.

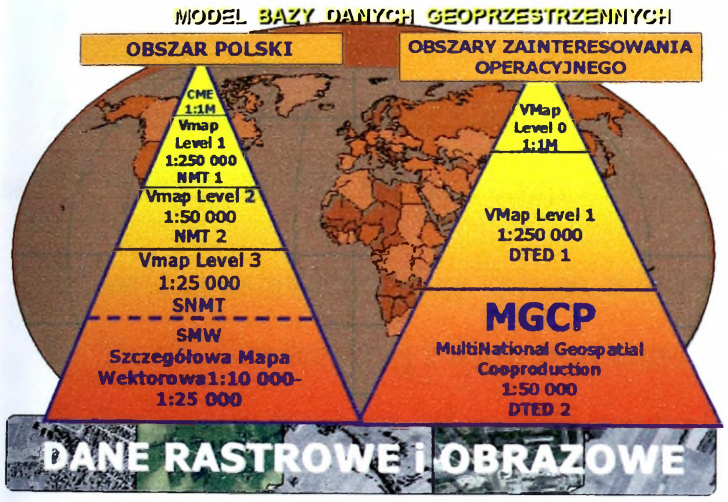
2.3. Główne wymagania systemu GSBN

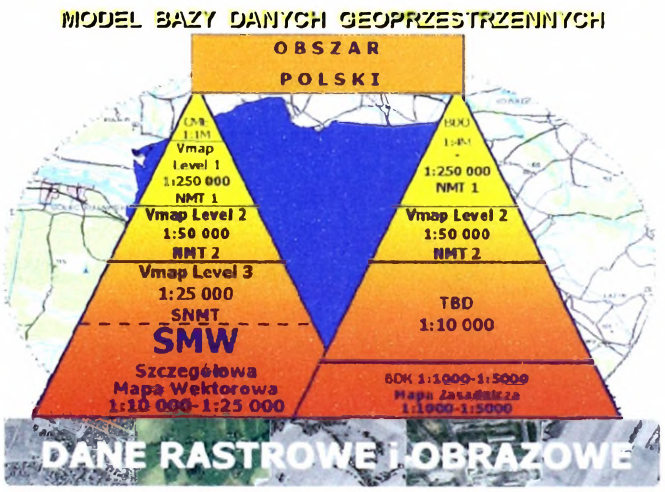
Ze względu na swoje przeznaczenie i zakres GSBN, na podstawie dotychczas prowadzonych badań, można określić, że system ten powinien być:

1. utworzony i prowadzony przy zapewnieniu odpowiednich warunków prawnych, organizacyjnych, technicznych i ekonomicznych, a także partnerskiej współpracy zainteresowanych służb, urzędów, instytucji i innych podmiotów;
2. niezawodny i bezpieczny, tj. odporny na różnego rodzaju skutki awarii technologicznych oraz nieuprawnionych i szkodliwych działań ludzkich;
3. łatwo dostępny dla uprawnionych użytkowników, również w warunkach terenowych;
4. wielodziedzinowy i wielodyscyplinarny, tj. korzystający – zgodnie z rodzajem konkretnych zagrożeń – ze specjalistycznego zasobu danych, wiedzy i umiejętności, również wtedy, gdy zasób ten znajduje się nie w GSBN, a w systemie współdziałającym;
5. zdolny do pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania informacji o zróżnicowanej treści tematycznej (specjalnej), szczegółowości i dokładności zgodnie z potrzebami występującymi w realizowanych procesach wsparcia geoinformacyjnego;
6. zasilany geoinformacyjnie przez inne systemy spełniające warunki interoperacyjności,;

7. dostosowany do przyjmowania danych z różnorodnych źródeł, z uwzględnieniem nowoczesnych technologii i standardów teleinformatycznych i geomatycznych, w tym technologii teledetekcyjnych;
8. przestrzennoczasowy, tzn. uwzględniający czas jako czwarty, istotny wymiar, zwłaszcza w odniesieniu do informacji geoprzestrzennej charakteryzującej się szybka zmiennością.

W ramach jednolitej koncepcji GSBN mogą powstawać wyspecjalizowane systemy poszczególnych służb, instytucji, czy innych struktur, zgodnie z uzasadnionymi priorytetami, podbudowanymi odpowiednimi studiami i wszechstronnymi analizami.





Rys. 2.6. Modele danych referencyjnych GSBN dla potrzeb narodowych i udziału wojsk w operacjach i misjach NATO

[Źródło: prezentacja ZGW]

2.3.1. Aspekty prawne i organizacyjne

Realizacja koncepcji Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego wymaga całego szeregu uregulowań prawnych, szczególnie na poziomie najwyższym: ustawy i rozporządzenia oraz odpowiednie zapisy w dokumentach już istniejących.

Prawodawstwo w zakresie SIP/GIS w Polsce

Najważniejszym aktem prawnym w zakresie systemów informacji przestrzennej jest Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - *Prawo geodezyjne i kartograficzne* (Dz.U. z 2000

r. Nr 100, poz. 1086 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 110, poz. 1189, Nr 115, poz. 1229 i Nr 125, poz. 1363, z 2003 r. Nr 162, poz. 1568 i Nr 166, poz. 1612 oraz z 2004 r. Nr 10, poz. 76 i Nr 141, poz. 1492) do której wprowadzane są kolejne zmiany.

Centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach geodezji i kartografii jest Główny Geodeta Kraju, który jest jednocześnie Prezesem Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii i wykonuje swoje zadania przy pomocy Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Organami Służby Geodezyjnej i Kartograficznej są:

1. Główny Geodeta Kraju,
2. wojewoda,
3. marszałek województwa,
4. starosta.

Zadania organów Służby Geodezyjnej i Kartograficznej wymienionych w pkt 3 i 4 są zadaniami z zakresu administracji rządowej.

Omawiana ustawa reguluje sprawy z zakresu geodezji i kartografii dotyczące:

1. Służby Geodezyjnej i Kartograficznej,
2. krajowego systemu informacji geograficznej,
3. katastru nieruchomości,
4. prac geodezyjnych i kartograficznych,
5. katastru obiektów uzbrojenia terenu,
6. rozgraniczania nieruchomości,
7. państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego,
8. uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji w dziedzinie geodezji i kartografii,
9. numeracji porządkowej nieruchomości w miejscowościach.

Przez prace geodezyjne - rozumie się projektowanie i wykonywanie pomiarów geodezyjnych, wykonywanie zdjęć fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, dokonywanie obliczeń, sporządzanie i przetwarzanie dokumentacji geodezyjnej, *zakładanie i aktualizację baz danych krajowego systemu informacji geograficznej*, w tym baz danych katastru nieruchomości, mapy zasadniczej i katastru obiektów uzbrojenia terenu, pomiary i opracowania fotogrametryczne, satelitarne, grawimetryczne, magnetyczne i

astronomiczne, związane z realizacją zadań w dziedzinie geodezji i kartografii, a w szczególności czynności techniczne związane z geodezyjną obsługą inwestycji, monitorowaniem przemieszczeń i odkształceń budowli i konstrukcji oraz wykonywanie czynności technicznych związanych z rozgraniczaniem nieruchomości, ustalaniem linii granicznych brzegu wód, geodezyjnym ustaleniem przebiegu linii rozgraniczających tereny o różnym przeznaczeniu lub zasadach zagospodarowania w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego oraz linii rozgraniczających strefy taksacyjne ustalone w procesie powszechnej taksacji nieruchomości, a także związanych z podziałami nieruchomości, scalaniem i podziałami nieruchomości oraz scalaniem i wymianą gruntów - i inne *prace służące lokalizowaniu informacji w przestrzeni.*

Przez prace kartograficzne - rozumie się „*przedstawianie informacji o przestrzeni przez zakładanie i aktualizację baz danych krajowego systemu informacji geograficznej*", a w szczególności baz danych topograficznych i tematycznych oraz opracowywanie, w tym redagowanie map i opracowań pochodnych. Inne definicje dotyczące problematyki geoinformacyjnej a zawarte w ustawie przedstawiono w załączniku. Istotna jest rola jaką spełnia Główny Geodeta Kraju odnośnie tworzenia podstaw systemów przestrzennych, co wynika ze stwierdzenia: „*Podstawę do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych stanowią osnowy geodezyjne opracowane w państwowym systemie odniesień przestrzennych, powiązanym z międzynarodowymi systemami odniesień oraz wyniki obserwacji prowadzonych w sieci stacji permanentnych. Główny Geodeta Kraju zapewnia powiązanie państwowego systemu odniesień przestrzennych z międzynarodowymi systemami odniesień oraz prowadzi sieć stacji permanentnych*". Z kolei na użytkowników systemów informacji przestrzennej i wykonawców warstw tematycznych oraz twórców informacji geoprzestrzennej spoczywa obowiązek wynikający z art.3 ust. 1b „...*Organy administracji publicznej stosują państwowy system odniesień przestrzennych...*" Z kolei właściwe organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej prowadzą i aktualizują dla obszaru całego kraju, w postaci informatycznych baz danych, kataster nieruchomości, mapy topograficzne, kataster obiektów uzbrojenia terenu oraz mapę zasadniczą, w sposób zapewniający spójność poszczególnych elementów informacji odnoszących się do tego samego obiektu i jego

położenia. W odniesieniu do terenów zamkniętych[50] istotne dla tworzenia systemów informacji przestrzennej, szczególnie obejmujących te przestrzenie i obiekty jest to, że „*organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej nie prowadzą katastru obiektów uzbrojenia terenu oraz mapy zasadniczej*". W tym więc zakresie „*...na terenach zamkniętych, należy do zadań właściwych ministrów zakładanie i aktualizowanie informatycznych baz danych o treści mapy zasadniczej, katastru obiektów uzbrojenia terenu, nadzór nad pracami geodezyjnymi i kartograficznymi, koordynowanie i rejestrowanie projektów usytuowania obiektów uzbrojenia terenu, przekazywanie danych do katastru nieruchomości oraz poświadczanie opracowań dla celów projektowych i planistycznych. Pomiary obiektów uzbrojenia terenu na terenach zamkniętych wykonuje się z dokładnością wymaganą dla katastru obiektów uzbrojenia terenu*".

W stosunku do terenów zamkniętych, ustalonych przez Ministra Obrony Narodowej, zadania Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, „*...wykonują jednostki organizacyjne podległe lub nadzorowane przez tego ministra, w porozumieniu z Głównym Geodetą Kraju*". Minister Obrony Narodowej i organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej współdziałają przy tworzeniu i wymianie materiałów geodezyjnych i kartograficznych niezbędnych do realizacji ich zadań, przy czym „*...działania organów Służby Geodezyjnej i Kartograficznej w tym zakresie koordynuje Główny Geodeta Kraju*".

Minister właściwy do spraw administracji publicznej w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej oraz ministrem właściwym do spraw wewnętrznych określa, w drodze rozporządzenia, sposób przedstawiania w jawnych materiałach kartograficznych, fotogrametrycznych i informatycznych bazach danych krajowego systemu informacji geograficznej, terenów zamkniętych, na których znajdują się obiekty, o których informacjom właściwe organy nadały klauzulę tajności, uwzględniając potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa. Z kolei Minister Obrony Narodowej w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw administracji publicznej określa, w drodze rozporządzenia:

---

[50] Przez tereny zamknięte rozumie się *tereny niezbędne dla potrzeb obronności lub bezpieczeństwa państwa. Teren zamknięty jest ustalany i znoszony w drodze decyzji przez właściwego ministra w odniesieniu do obszaru, na którym wykonuje on zadania związane z obronnością lub bezpieczeństwem państwa.*

1. rodzaje prac geodezyjnych i kartograficznych niezbędnych do realizacji zadań związanych z obronnością państwa,
2. szczegółowe zasady współdziałania w zakresie wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych między Ministrem Obrony Narodowej i organami Służby Geodezyjnej i Kartograficznej,
3. szczegółowy sposób wzajemnej wymiany danych geodezyjnych i kartograficznych między Ministrem Obrony Narodowej i organami Służby Geodezyjnej i Kartograficznej,

uwzględniając konieczność utrzymania w aktualności materiałów kartograficznych niezbędnych dla obronności i bezpieczeństwa państwa oraz minimalizację kosztów wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej.

Monitorowanie zmian - organizacja Systemu Informacji Przestrzennej (SIP)[51]

Monitoring zmian strukturalnych, dokonujących się w ciągłym procesie przekształceń polskiej przestrzeni, jest jednym z podstawowych instrumentów funkcjonowania systemu planowania strategicznego. System ten, zgodnie z zasadą ciągłości, obejmuje segmenty: monitorowania rzeczywistości, diagnozowania procesów przekształceń, prognozowania - programowania - projektowania przyszłości, podejmowania decyzji strategicznych.

Rolą monitoringu jest tworzenie podstaw informacyjnych permanentnego diagnozowania procesów przekształceń. Monitoring przestrzenny jest systemem dynamicznym, nie tylko gromadzącym informacje, ale także przetwarzającym, emitującym sygnały-ostrzeżenia, a nawet programującym hipotetyczny rozwój sytuacji w przypadku braku interwencji decyzyjnej czy planistycznej.

Ewolucja koncepcji gospodarki przestrzennej, struktur administracyjnych i samorządowych państwa warunkuje operacjonalizację systemu monitoringu. Uznaje się, iż ogniwami podstawowymi będą poziom krajowy, uwzględniający problemy całego kraju, poziom regionów administracyjnych oraz poziom miejscowy.

---

[51] Patrz: załącznik do obwieszczenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 26 lipca 2001 r. (poz. 432) *KONCEPCJA POLITYKI PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA KRAJU.*

Poziom krajowy wiąże się z koncepcją polityki przestrzennego zagospodarowania kraju, wraz z polityką międzyregionalną państwa - jest więc poziomem użytecznym głównie dla centralnych struktur analityczno-decyzyjnych. Poziom miejscowy wiązany jest zaś ze strukturą samorządową i użytecznością monitoringu dla władz gminnych. Jest to istotne rozróżnienie ze względu na różne typy polityk przestrzennych, prowadzonych przez państwo i przez układ samorządowy. Polityki te nie zawsze będą zbieżne, dlatego monitoring może stanowić rynek informacyjny, w ramach którego może następować optymalizacja działań przestrzennych. W tym układzie szczególnie istotna jest polityka regionalna państwa, a zwłaszcza interwencja państwa na obszarach zdegradowanych lub podlegających restrukturyzacji.

Operacyjnym narzędziem monitoringu powinien być System Informacji Przestrzennej traktowany jako odwzorowany kartograficznie zbiór informacji odniesiony do problemowej struktury przestrzennego zagospodarowania kraju.

Konieczne jest stworzenie w Polsce Systemu Informacji Przestrzennej opartego o podział na jednostki terytorialne „NTS”[52], analogiczne do stosowanych na terenie Unii Europejskiej.

Dokumentem, który w decydującej mierze niemal w całości dotyczy przedmiotowej problematyki jest **Prawo geodezyjne i kartograficzne**, które w formie obowiązującej uległo znacznej dezaktualizacji i wymaga pilnej nowelizacji, która jak na razie nie znalazła większościowego poparcie w sejmie i senacie, stąd będzie w dalszym ciągu modernizowana do formy, która znajdzie akceptację organów władzy.

Tym niemniej przedstawimy podstawowe założenia zgłaszanych aktualnie propozycji, zakładając, z dużym prawdopodobieństwem, że niezależnie od szczegółów, które na pewno ulegną modyfikacji, główne założenia i propozycje powinny być zaakceptowane.

Głównym organem realizującym politykę państwa w sferze geoinformacyjnej powinien być jak dotychczas Główny Geodeta Kraju ze strukturą jemu podlegającą.

Główny Geodeta Kraju realizuje politykę państwa w zakresie geodezji i kartografii. **Główny Urząd Geodezji i Kartografii** jest urzędem obsługującym Głównego

[52] Patrz: Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 13 lipca 2000 r. w sprawie wprowadzenia Nomenklatury Jednostek Terytorialnych do celów statystycznych (NTS), Dz.U.00.58.685 oraz Dz.U.01.12.101)

Geodetę Kraju, działającym pod jego bezpośrednim kierownictwem. Główny Geodeta Kraju wykonuje zadania określone w ustawie **Prawo geodezyjne i kartograficzne**, a w szczególności:

- nadzoruje realizację polityki państwa w zakresie geodezji i kartografii,
- pełni funkcję organu wyższego stopnia w rozumieniu Kodeksu postępowania administracyjnego w stosunku do wojewódzkich inspektorów nadzoru geodezyjnego i kartograficznego, a także nadzoruje i kontroluje ich działania,
- prowadzi centralny zasób geodezyjny i kartograficzny oraz dysponuje środkami Centralnego Funduszu Gospodarki Zasobem Geodezyjnym i Kartograficznym, zakłada podstawowe osnowy geodezyjne, grawimetryczne i magnetyczne, opracowuje zasady dotyczące techniczno-organizacyjnego przygotowania katastru oraz współdziała w jego tworzeniu,
- prowadzi państwowy rejestr granic i powierzchni Rzeczypospolitej Polskiej oraz poszczególnych województw,
- ewidencjonuje systemy informacji o terenie o znaczeniu ogólnopaństwowym oraz współpracuje z innymi resortami w zakładaniu i prowadzeniu systemów informacji geograficznej,
- współpracuje z wyspecjalizowanymi w dziedzinie geodezji i kartografii organizacjami międzynarodowymi, regionalnymi oraz organami i urzędami innych krajów,
- inicjuje prace naukowe i badawczo-rozwojowe w zakresie standardów organizacyjno-technicznych oraz zastosowania metod informatycznych, fotogrametrycznych i satelitarnych w dziedzinie geodezji i kartografii oraz w krajowym systemie informacji o terenie,
- prowadzi sprawy związane z ochroną informacji niejawnych w działalności geodezyjnej i kartograficznej,
- współdziała z organami administracji geodezyjnej i kartograficznej przy wykonywaniu: fotogrametrycznych zdjęć powierzchni kraju, map topograficznych, map tematycznych, opracowań fotogrametrycznych,
- wykorzystuje mapy topograficzne i tematyczne, o których mowa w art. 7c pkt 2, do sporządzania map topograficznych i tematycznych kraju,

- prowadzi sprawy związane z nazewnictwem geograficznym, w tym państwowy rejestr nazw geograficznych,
- opracowuje zasady dotyczące uzgodnień co do usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.

Podstawowymi komponentami systemów informacji geograficznej, które traktujemy również jako dane referencyjne w GSBN są: *Topograficzna Baza Danych* (TBD) i *Baza Danych Ogólnogeograficznych* (BDO), które przedstawiamy w rozdziale 3.

Niezależnie od kompleksowego uregulowania wymienionej problematyki, która zapewne najpierw odbywać się będzie na drodze wzajemnych porozumień między stronami, które będą brały udział w systemie, zapisy obligujące do działań w kierunku rozwiązania całokształty problematyki geoinformacyjnej są zawierane w wielu dokumentach strategicznych i „sensu stricte" prawnych. Jako przykład realizowania założeń zgodnych z przedstawioną koncepcją wskażemy najnowszy dokument *Narodowy Plan Rozwoju* (NPR), w którym znajdują się stosowne zapisy obligujące do działań w sferze geoinformacyjnej. Kwestie te przedstawimy w formie ogólnej oraz konkretnej na podstawie przykładu, który będzie stanowiło województwo mazowieckie.

Jako cele strategiczne NPR-u wskazano:

- utrzymanie gospodarki na ścieżce wysokiego wzrostu gospodarczego,
- wzmocnienie konkurencyjności przedsiębiorstw i regionów oraz wzrost zatrudnienia,
- podniesienie poziomu spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej.

a za priorytety uznano:

- inwestycje,
- zatrudnienie,
- eksport,
- przedsiębiorczość,
- innowacyjność,
- ochrona rynku,
- integracja społeczna,
- wiedza i kompetencje,

- aktywizacja i mobilność,
- gospodarowanie przestrzenią.

W ramach realizacji NPR-u zostanie opracowanych 16 *Regionalnych Programów Operacyjnych* oraz *Wojewódzkie Strategie Rozwoju*. Wspomniane programy będą finansowane ze środków krajowych (rządowych i samorządowych), funduszy UE oraz środków prywatnych. Łączną wartość projektów przewidywanych do realizacji w ramach NPR-u szacuje się na kwotę ok. 50 mld zł (w latach 2007-2013).

Badania naukowe ukierunkowane na potrzeby rozwoju cywilizacyjnego są istotnym czynnikiem realizacji NPR. Problematyka badawcza w zakresie systemów informacji przestrzennej związana z NPR-em skupia się na następujących zagadnieniach:

- systemy i technologie,
- rozwijanie i modernizacja technologii geodezyjnych (informatyzacja),
- badania zjawisk o charakterze katastrofalnym (np. powodzie, zjawiska sejsmiczne),
- doskonalenie systemów informacji przestrzennej.

Na poziomie regionalnym istotne będą następujące przedsięwzięcia:

- tworzenie i wdrażanie mazowieckiej infrastruktury informacji przestrzennej,
- ukierunkowanie szkolnictwa, dokształcanie kadr oraz upowszechnianie wiedzy w zakresie informacji przestrzennej.

Infrastruktura informacji przestrzennej powinna:

- działać na wszystkich poziomach: lokalnym, regionalnym, krajowym, europejskim,
- być powiązana z pokrewnymi strukturami: e-government, administracją publiczną, sektorem badań,
- być utrzymywana w dobrym stanie, szczególnie pod względem aktualności,
- mieć zdefiniowane instytucje odpowiedzialne za jej stworzenie, funkcjonowanie, finansowanie i aktualizację.

Na szczeblu regionalnym opracowane są *Strategie Rozwoju Województwa*. Obowiązująca obecnie np.: „*Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego*" została

uchwalona przez Sejmik Województwa 31 stycznia 2001 r. Naczelną ideą tej *Strategii* jest dążenie do uzyskania odczuwalnej społecznie poprawy jakości życia mieszkańców Mazowsza, rozumianej jako zaspokojenie potrzeb materialnych i bezpieczeństwa socjalnego.

Punktem wyjścia opracowanej „*Strategii*" była analiza istniejących i przewidywanych uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych rzutujących na możliwości rozwoju województwa mazowieckiego w perspektywie 15-20 lat. W analizie tej, wykorzystującej metodę SWOT[53], dokonano identyfikacji silnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń rozwoju Mazowsza sformułowano trzy najbardziej prawdopodobne scenariusze. Najkorzystniejszy dla rozwoju regionu scenariusz - policentrycznego, zrównoważonego rozwoju województwa, zakładającego poprawę warunków życia mieszkańców całego Mazowsza - stał się podstawą do opracowania wizji rozwoju Mazowsza, którą streszcza hasło „*Warszawa ku Europie, Mazowsze z Warszawą*".

Realizacji wizji służą cele długookresowe, średniookresowe i operacyjne. W *Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego* wyznaczono sześć celów długoterminowych:

- zwiększenie konkurencyjności metropolii warszawskiej i całego regionu w układzie europejskim i globalnym,
- przeciwdziałanie nadmiernym, społecznie nieakceptowanym dysproporcjom w poziomie rozwoju gospodarczego i warunkach życia ludności w województwie (zwłaszcza między metropolią stołeczną a jej otoczeniem),
- poprawa jakości środowiska przyrodniczego Mazowsza,
- wydłużenie trwania życia mieszkańców województwa mazowieckiego,
- ukształtowanie tożsamości kulturowej regionu,
- bardziej efektywne wykorzystanie przestrzeni.

W Strategii określono również obszary priorytetowe, istotne dla poprawy życia mieszkańców Mazowsza:

- edukację,
- bezpieczeństwo publiczne,

[53] SWOT składa się z analizy czterech obszarów: (ang.) *Strengths* – silne strony, *Weaknesses* – słabe strony, *Opportunities* – szanse, możliwości, *Threats* – zagrożenia.

- ochronę środowiska,
- transport i łączność,
- czynszowe budownictwo komunalne,
- rozwój obszarów pozametroplitalnych,
- kulturę.

W lutym 2005 r. Zarząd Województwa Mazowieckiego przyjął uchwałę w sprawie podjęcia prac nad aktualizacją *Strategii* (Uchwała nr 183/167/05 z dnia 23 lutego 2005 r.) a Marszałek Województwa Zarządzeniem nr 201/05 powołał *Zespół do spraw aktualizacji Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego*. W wyniku prac Zespołu opracowane zostały „*Założenia aktualizacji Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego*". W marcu br. Zarząd Województwa przyjął i zatwierdził ten dokument.

Na podstawie zaktualizowanej diagnozy oraz oceny dotychczasowych efektów realizacji *Strategii*, analizy SWOT a także określonych w planie zagospodarowania przestrzennego celów i kierunków rozwoju województwa mazowieckiego, przy jednoczesnym uwzględnieniu przesłanek wynikających z rządowych dokumentów powstałych w ramach *Narodowego Planu Rozwoju 2007 – 2013* oraz kierując się inspiracjami wynikającymi ze „*Strategii Lizbońskiej*" przyjęto następujący układ celów rozwoju województwa mazowieckiego, które stanowią aktualizację celów zapisanych w uchwalonej w 2001 r. *Strategii Rozwoju Województwa*:

Wizja: Mazowsze konkurencyjnym regionem w układzie europejskim i globalnym.

Cel nadrzędny: Poprawa jakości życia mieszkańców, poprzez wzrost konkurencyjności gospodarki regionu i stymulowanie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego.

Obszary priorytetowe:

Społeczeństwo: edukacja, rynek pracy, ochrona zdrowia, kultura, kultura fizyczna, bezpieczeństwo.

Gospodarka: gospodarka oparta na wiedzy i innowacjach, rozwój przedsiębiorczości, budownictwo mieszkaniowe, inwestycje zagraniczne, rolnictwo i obszary wiejskie.

Terytorium: transport i komunikacja, ochrona środowiska, rozwój miast (rewitalizacja), ład przestrzenny, atrakcyjność inwestycyjna, promocja regionu.

Cele długookresowe:

- poprawa jakości życia mieszkańców województwa.
- zwiększenie konkurencyjności regionu w układzie europejskim i globalnym.
- dążenie do spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej w regionie.

Cele średniookresowe:

- rozwój zasobów ludzkich,
- wzrost innowacyjności i konkurencyjności gospodarki w regionie,
- stymulowanie funkcji metropolitalnych Warszawy,
- aktywizacja i modernizacja obszarów pozametropolitalnych,
- kształtowanie wizerunku i pozycji regionu.

W „*Założeniach...*" sformułowano również 31 celów operacyjnych, wśród których szczególnie istotne dla opracowania systemów informacji przestrzennej na poziomie regionalnym wydają się być:

- rozwój społeczeństwa informacyjnego,
- promocja rozwiązań innowacyjnych i technologicznych,
- wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich (rozwój infrastruktury transportowej, komunalnej, tworzenie pozarolniczych miejsc pracy, przebudowa i modernizacja struktur sektora rolnego, ekologizacja rolnictwa),
- promocja i zwiększanie atrakcyjności inwestycyjnej, turystycznej, rekreacyjnej i kulturalnej regionu.

Mazowiecki System Informacji Przestrzennej (MSIP) utworzony został decyzją Zarządu Województwa Mazowieckiego, jako element realizacji polityki państwa i Unii Europejskiej w zakresie społeczeństwa informacyjnego. Podstawowym zadaniem MSIP jest gromadzenie i udostępnianie aktualnych danych oraz dostarczanie informacji wspomagających proces zarządzania województwem mazowieckim. *System* ten

bazuje na georeferencyjnych warstwach określonych (zidentyfikowanych) w ramach krajowego systemu informacji o terenie, które są budowane przez Służbę Geodezyjną i Kartograficzną szczebla centralnego, wojewódzkiego i powiatowego. Warstwy tematyczne MSIP budowane są w odniesieniu do przestrzennych warstw georeferencyjnych stanowiących jego kanwę.

MSIP ma być dostępny dla wszystkich struktur samorządu terytorialnego Mazowsza, ***jednostek administracji rządowej*** w województwie i w powiecie oraz różnego typu ***służb państwowych i publicznych***. Jednocześnie podstawową zasadą działania systemu jest jego otwartość dla wszystkich użytkowników, realizowana poprzez zapewnienie powszechnego dostępu do informacji drogą internetową. Realizując to założenie w Biurze Geodety Województwa Mazowieckiego zbudowany został serwis internetowy <www.gismazowsza.pl> - rys. 2.6., umożliwiający udostępnianie danych i informacji zgodnie z założeniami społeczeństwa informacyjnego. W tym kontekście oczywistym ograniczeniem może więc być wykorzystanie tylko tego systemu dla wszelkich potrzeb związanych z problematyką szeroko pojętego bezpieczeństwa, gdyż wiele zagadnień i informacji nie może być powszechnie udostępniona ze względu na ograniczenia dotyczące zachowania tajemnicy (informacje niejawne). Uchwałą Zarządu Województwa Mazowieckiego nr 1067/133/04 z dnia 28 września 2004 roku, koordynowanie prac związanych z budową, aktualizacją i udostępnianiem baz danych MSIP powierzone zostało Geodecie Województwa Mazowieckiego.

Podstawy prawne tworzonego *Mazowieckiego Systemu Informacji Przestrzennej* (MSIP):

- *Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne* (Dz.U.00.100.1086 z późn. zm.),
- *Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 12 lipca 2001 roku w sprawie szczegółowych zasad i trybu założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji i o terenie* (Dz.U.01.80.866),
- Uchwała Zarządu Województwa Mazowieckiego nr 890/111/2000 z dnia 15 listopada 2000 roku w sprawie utworzenia Mazowieckiego Systemu Informacji Przestrzennej,

- Uchwała Zarządu Województwa Mazowieckiego nr 976/131/04 z dnia 13 września 2004 roku w sprawie wykonania projektu celowego 9T12E01399C/4782 pt. „*System baz danych przestrzennych dla Województwa Mazowieckiego*",
- Uchwała Zarządu Województwa Mazowieckiego nr 1067/133/04 z dnia 28 września 2004 roku w sprawie zadań i zasad współdziałania departamentów Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego oraz wojewódzkich samorządowych jednostek organizacyjnych w tworzeniu i utrzymaniu Mazowieckiego Systemu Informacji Przestrzennej,
- Propozycja Parlamentu Europejskiego i Rady Unii określającej infrastrukturę informacji przestrzennej w Krajach Wspólnoty – *INSPIRE*.

Rys. 2.7. Informator o tworzonym MSIP

[Źródło: URL: <http://www.bgwm.pl/zasoby/grafiki/Rek_gis.jpg>; (stan akt. 20.10.2005 r.]

Architektura logiczna *Systemu* opiera się na istnieniu serwera wojewódzkiej bazy danych zawierającego metadane (dane o danych), dane przestrzenne i opisowe. Struktura uwzględnia istnienie serwerów w tych jednostkach, w których ze względu na ilość lub zakres danych, a także na ilość przetworzeń wymagana jest szybka transmisja danych. Dostęp do danych realizowany będzie zarówno za pośrednictwem oprogramowania GIS, jak również przeglądarki internetowej. Struktura *Systemu* uwzględnia połączenie z serwerami prowadzonymi przez Służbę Geodezyjną i Kartograficzną poziomów centralnego, wojewódzkiego i powiatowego, a także **Geoportalu** przewidzianego w ramach inicjatywy *INSPIRE*, jak również systemami prowadzonymi przez inne jednostki np. organy centralne i wojewodę. Architektura *Systemu* zapewnia możliwość integracji danych katastralnych oraz mapy zasadniczej i na ich podstawie aktualizację danych topograficznych. Zakłada się, że transmisja danych realizowana będzie za pomocą wydzielonej sieci Intranet (dla modułu wewnętrznego) i sieci Internet dla (modułu zewnętrznego)[54]. Zakłada się, że współtwórcami *Systemu* będą również powiatowe i gminne samorządy terytorialne, służby wojewody, centralne organy Państwa, jednostki i instytucje naukowe oraz osoby fizyczne. Miejscem posadowienia wojewódzkiego serwera baz danych geodezyjno-kartograficznych, stanowiących podstawę georeferencyjną jest Biuro Geodety Województwa Mazowieckiego, które pełni również funkcje **centrum informacji przestrzennej** dla województwa mazowieckiego.

Struktura funkcjonalna *Mazowieckiego Systemu Informacji Przestrzennej* obejmuje:

- bazę metadanych;
- moduł georeferencyjny obejmujący bazy danych geodezyjno-kartograficznych:
    - wewnętrzny moduł baz danych tematycznych obejmujący bazy danych posadowione w komórkach i jednostkach organizacyjnych Samorządu Województwa Mazowieckiego,
    - zewnętrzny moduł baz danych tematycznych obejmujący bazy danych powiatowych i gminnych samorządów terytorialnych, jednostek admini-

[54] Na podstawie: URL: <http://www.bgwm.pl/wiadomosci.htm>; (stan akt. 20.10.2005 r.).

stracji rządowej oraz bazy danych innych jednostek organizacyjnych i publicznych,

- otwarty moduł baz danych tematycznych obejmujący bazy osób fizycznych, prawnych i pozostałych jednostek organizacyjnych oraz informacje mogące zasilać bazę metadanych,
- moduł komunikacji wewnętrznej (Intranet),
- moduł komunikacji zewnętrznej (Internet).

Aktualnie baza metainformacji zawiera informacje o materiałach wojewódzkiego zasobu geodezyjnego oraz opracowaniach tematycznych i bazach danych z obszaru województwa. Moduł georeferencyjny na poziomie województwa mazowieckiego stanowią obecnie:

- Baza Danych Ogólnogeograficznych 1:250 000,
- Baza danych obiektów topograficznych o stopniu szczegółowości 1:100 000,
- ciągła baza danych rastrowych w skalach od 1:10 000 do 1:100 000,
- Baza Danych Topograficznych (TBD),
- opracowania fotogrametryczne,
- Państwowy Rejestr Granic.

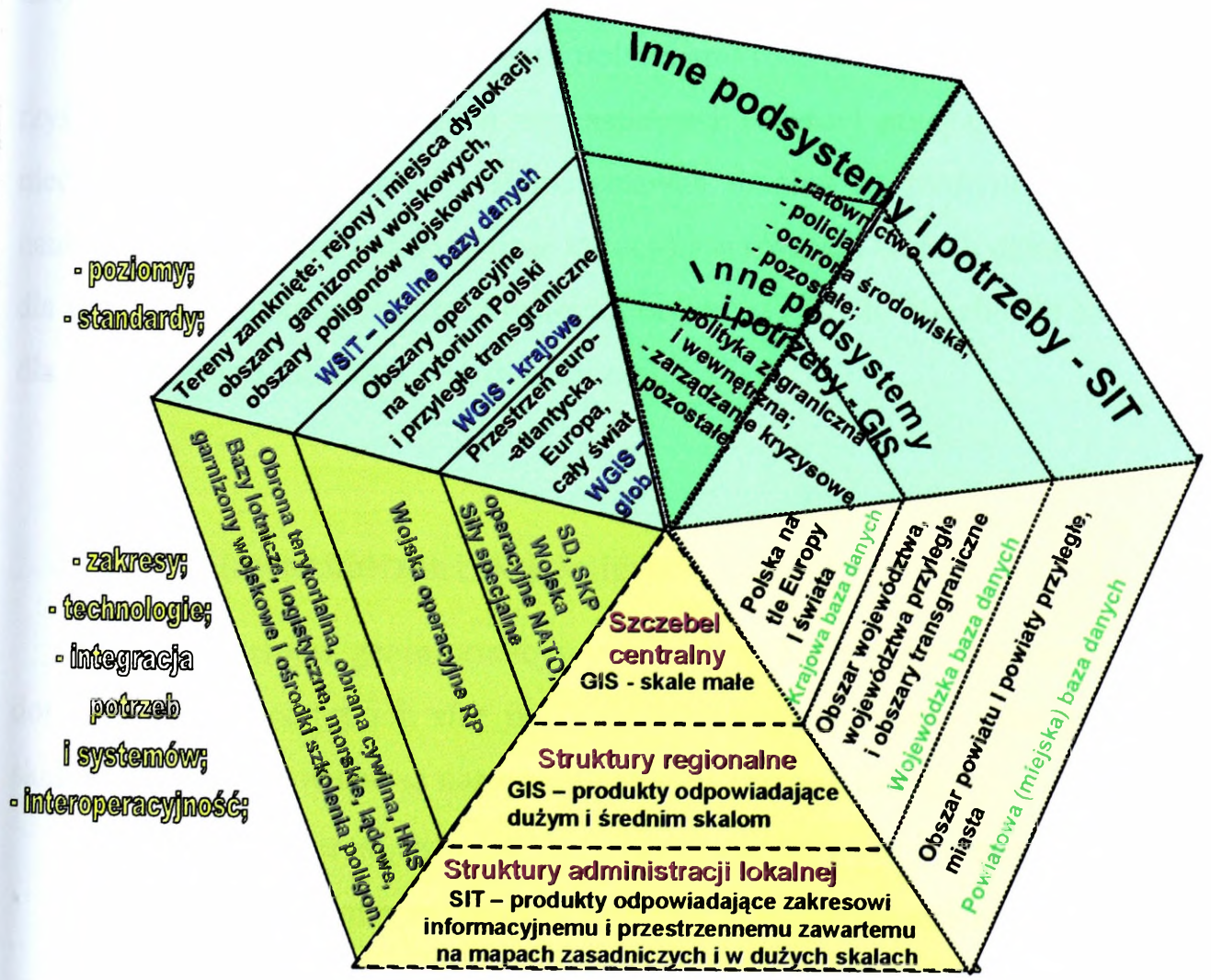
Wewnętrzny moduł baz danych tematycznych, w skład którego wchodzą bazy danych będące w dyspozycji departamentów Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego oraz wojewódzkich samorządowych jednostek organizacyjnych obejmuje aktualnie: plan zagospodarowania przestrzennego województwa; bazę obszarów chronionych; mapę pokrycia terenu; ortofotomapę satelitarną; mapę glebowo-rolniczą oraz zagadnienia związane z przemysłem i infrastrukturą techniczną, rolnictwem, demografią, kulturą i oświatą.

Na *zewnętrzny moduł baz danych* składają się dane administracji rządowej oraz bazy danych innych jednostek organizacyjnych i publicznych. W chwili obecnej, w ramach Systemu udostępniane są informacje o zabytkach przekazywane przez Krajowy Ośrodek Badań i Dokumentacji Zabytków. Perspektywa rozwoju *Mazowieckiego Systemu Informacji Przestrzennej* zakłada działania związane z:

- permanentnym uzupełnianiem *Systemu* w dane z ich aktualizacją;

- zapewnianiem bezpieczeństwa danych i realizowanych transakcji;
- kontynuacją współpracy z organami naczelnymi, centralnymi i terenowymi państwa, jednostkami i instytucjami naukowymi oraz podmiotami publicznymi,
- rozbudową infrastruktury teleinformatycznej, zakupem niezbędnego sprzętu i oprogramowania,
- pozyskaniem środków z Funduszy Strukturalnych Unii Europejskiej na dalszy rozwój *Systemu*.

Kolejne kwestie organizacyjne i potrzeby koordynacji działań w zakresie utworzenia GSBN i jego funkcjonowania przedstawione są na rys. 2.8.



Rys. 2.8. Aspekty organizacyjne i istota koordynacji wysiłków sfery cywilnej i wojskowej w zakresie budowy GSBN

[Źródło: opracowanie własne]

Na rysunku przedstawiono wspólne potrzeby w zakresie geoinformacyjnym poziomu strategicznego i operacyjnego (wojskowego) ze szczeblem centralnym władzy państwowej, szczebla operacyjnego (wojskowego) przeznaczonego do działań na terytorium kraju ze szczeblem regionalnym aparatu władzy oraz działań w wymiarze taktycznym w ramach OT, OC, HNS i innych z poziomem lokalnych od gminy, miasta do powiatu. Zakres geoinformacji jest tu w dużej mierze wspólny, koordynacja działań zupełnie oczywista w kwestiach obronnych, a także w zarządzaniu kryzysowym, stąd wynika konieczność ujednolicenia przestrzennego (wspólna przestrzeń – geoprzestrzeń) i środowiskowego (zakres, standardy wymiany, topologia) podstawowego referencyjnego poziomu na podstawie którego będą tworzone inne warstwy obligatoryjne i fakultatywne informacji przestrzennej na podstawie własnych modeli pojęciowych, dotyczących danej dziedziny (rys. 2.9.).

W związku z przedstawionymi potrzebami różnych struktur działających na korzyść bezpieczeństwa w różnych jego aspektach (część 1 pracy), oczywistym jest konieczność czynienia szeregu systematycznych działań na różnym gruncie (również naukowym, jak i dydaktycznym oraz innych) i w różnych sferach działalności państwa dla uzyskania poparcia zainteresowanych organów i służb. Niezbędne to jest również dla zapewnienia skutecznej koordynacji prac.

2.3.2. Aspekty techniczne i ekonomiczne

Rozwój systemów geoinformacyjnych i ich wykorzystanie ma wymiar globalny i dotyczy niemal wszystkich sfer funkcjonowania społeczeństw informacyjnych[55]. W skali świata obserwowane są następujące w tym zakresie trendy:

- gwałtowny wzrost wykorzystania systemów informacji przestrzennej - GIS;
- coraz powszechniejsze uznanie GIS za infrastrukturę strategiczną;
- zapoczątkowanie procesu dopasowania infrastruktury danych przestrzennych do narodowych planów rozwoju;
- postępującą ewolucję inteligentnej technologii GIS.

[55] Foust J., *10. Europejskie Warsztaty Geoinformacji i Systemów Informacji Geograficznej*, 23-25.06.2004 r., Warszawa.

Pierwszy z wymienionych kierunków wyraża się ciągłym wzrostem zakresu zainteresowań GIS w organizacjach publicznych i prywatnych. Współczesny GIS oferuje użytkownikom procedury wspomagające zintegrowane działania. Zastosowanie standardów umożliwia łączenie i jednoczesne wykorzystanie geodanych i narzędzi analitycznych pochodzących z różnych źródeł. Sprzyja to budowie infrastruktury danych przestrzennych. Szczególnie istotna dla rozwoju tej infrastruktury jest powszechna świadomość korzyści płynących z jej stosowania w skali globalnej i lokalnej. Dodatkowo trend ten umacniają rosnące zasoby geoinformacyjne oraz możliwości technologiczne, trwające prace nad standardami umożliwiającymi wymianę danych i informacji oraz wzrost świadomości co do ogólnospołecznych korzyści. Trzecim z trendów są działania w wielu państwach włączające infrastrukturę danych przestrzennych – SDI do narodowych strategii rozwoju i nadawaniu jej pierwszorzędnej rangi na drodze prowadzenia polityki zrównoważonego rozwoju. Czwarty kierunek odnosi się bezpośrednio do rozwoju technologii, która umożliwia dynamiczną integrację rozproszonych serwisów (baz danych). W takiej sytuacji GIS przestaje być wyłącznie narzędziem, a staje się platformą umożliwiającą zintegrowane zarządzanie wiedzą, w którym kluczową rolę odgrywa Intranet i internet.

Docelowo wszystkie dane przekazywane będą za pomocą języka GML (ang.: *Geographic Markup Language*). Język GML został stworzony przez konsorcjum OpenGIS (zrzeszające największych dostawców narzędzi GIS i międzynarodowe grono ekspertów) i jest szeroko promowany i akceptowany w świecie jako standard transferu danych geograficznych. Oparty na języku XML umożliwia nowoczesny transfer danych pomiędzy różnymi platformami GIS.

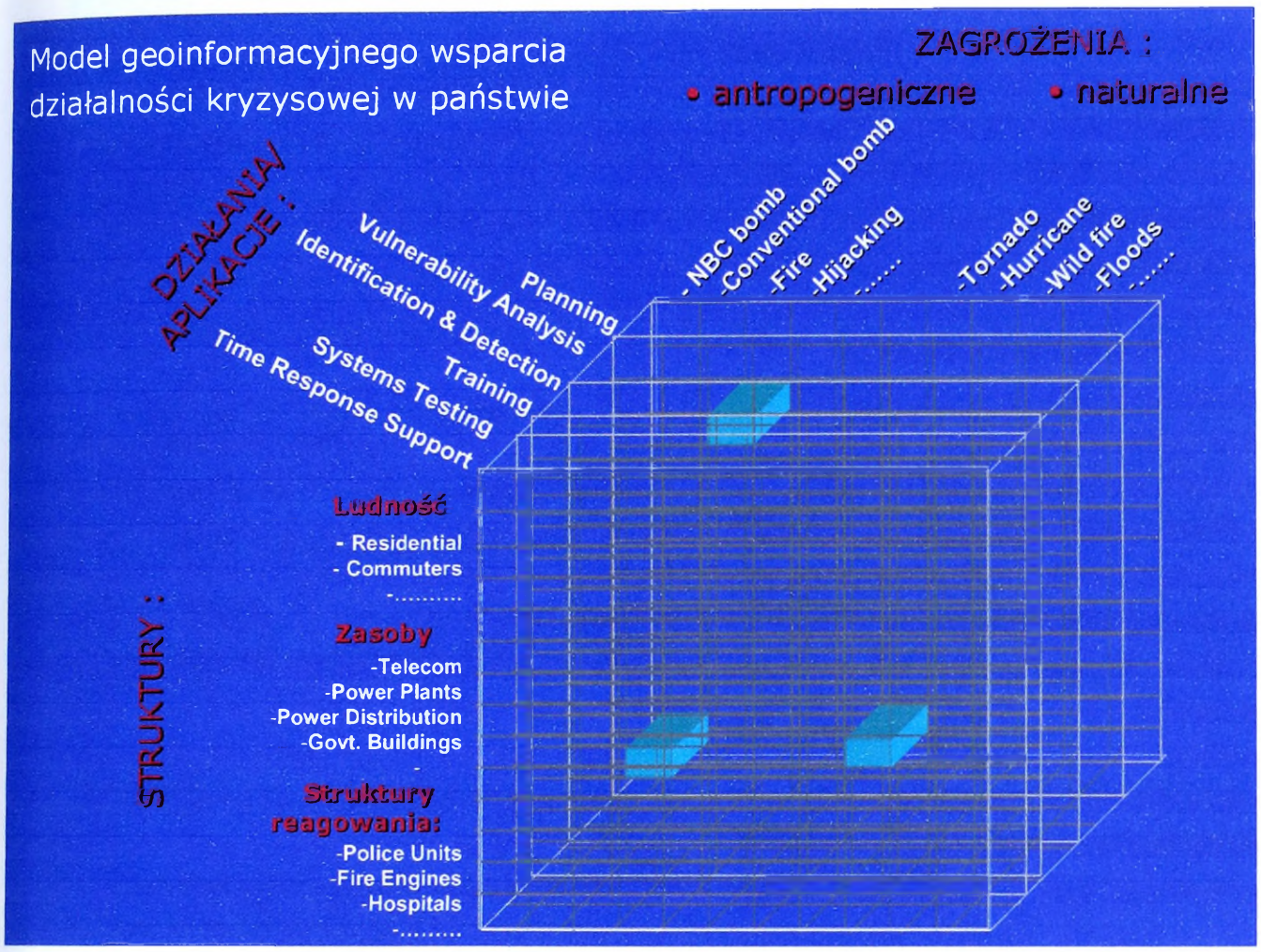
Poza standardem GML należy przewidzieć możliwość przekazywania danych dla użytkowników w powszechnie używanych formatach będących standardami *de facto* np. ArcView Shape, MapInfo Interchange Format, ArcInfo Interchange File, DGN itd.

Niezmiernie ważną kwestią techniczną jest utworzenie stosownych modeli pojęciowych w różnych dziedzinach, które będą funkcjonowały w ramach GSBN, powinny być one spójne z warstwami referencyjnymi i w pełni z nimi kompatybilne, oparte o jednolite standardy wymiany. Będą one podstawą tworzenia wspomnianych warstw obligatoryjnych i fakultatywnych, które będą realizowane przez różnych użytkowni-

ków systemu w zależności od ich kompetencji i zakresów działania. Koncepcję tworzenia modeli pojęciowych w danych dziedzinach przedstawiono na rys.2.9.

Rys. 2.9. Tworzenie modeli pojęciowych w różnych dziedzinach wykorzystujących GIS

Ogólną ideę tworzenia kolejnych geoinformacyjnych warstw obligatoryjnych i fakultatywnych, które będą użyteczne dla działania aplikacji wsparcia działań w sferze szeroko rozumianego bezpieczeństwa przedstawiono na rysunku 2.10., który odniesiony jest do najważniejszej obecnie działalności kryzysowej.



Rys. 2.10. Model geoinformacyjnego wsparcia działalności kryzysowej w państwie

Kolejnym problemem natury technicznej są formaty tworzenia i wymiany danych. Różnorodność formatów geoinformacyjnych, które powstały dotychczas jest ogromna i sięga pewnie kilkuset w świecie. Taka działalność jest bezsensowna i bardzo kosztowna, a na gruncie bezpieczeństwa państwa zupełnie niedopuszczalna, gdyż tak skutecznie skomplikowałaby działalność, że zamiast istotnego wspierania stanowiłaby bardzo wielkie utrudnienie a nawet uniemożliwiałaby nie tylko skuteczne ale nawet jakiekolwiek wspólne działanie. Niewielką gamę stosowanych formatów w zależności od rodzaju danych: wektorowe, rastrowe, matrycowe przedstawiono na rys. 2.11. i rys. 2.11.

Formaty danych rastrowych:

- **ARCS** Admiralty Raster Charts Service as defined by the UK Hydrographic Organisation (UKHO).
- **ASRP** Arc Standard Raster product.
- **CADRG (ADRG)** Compressed ADRG. Specification Reference: MIL-C-89038
- **CIB** Controlled Image Base. MIL-C-89041
- **CRP** Compressed Raster Product derived from ASRP
- **GeoTIFF** GeoTIFF format is a non-proprietary geographic TIFF format.
- **NITF, NSIF** National Imagery Transmission Format.
- **LAN** ERDAS multiband continuous image file.
- **Raster Imagery** JPEG, TIFF (including G3/G4, CMYK, JTIF, many more), PNG, BMP, MODCA/IOCA, PCX, TGA, and many more!

Formaty danych matrycowych:

- **ASCII DEM** MapLink supports reading irregularly gridded information from ASCII Digital Elevation Model (DEM) Files.
- **DBDB-V** Digital Bathemetric DataBase.
- **DTED** Digital Terrain Elevation Data. Specification Reference: MIL-D-89020 and MIL-PRF-89020A
- **GPPDB** Gridded Physical Properties Database.
- **GRIB** Gridded Binary data files (GRIB)
- **NetCDF** Network Common Data Form.

Formaty danych wektorowych :

- **TENET ASCII**
- **DAFIF** Digital Aeronautical Flight Information File
- **DFAD** Digital Feature Analysis Data.
- **DNC** Digital Nautical Chart. MIL-PRF-89020A
- **DXF** Data eXchange Format from AutoCAD.
- **GDF** The European Union Geographic Data File standard for transport systems.
- **GML** The Geography Markup Language (GML)
- **Jeppesen NavData** Aeronautical information
- **MIF/MID** MapInfo Interchange Format/ MapInfo Interchange Data.
- **NATO Overlay 2** An Over The Horizon - Targeting GOLD (OTH-T GOLD)
- **NTF** National Transfer Format (BS 7567)
- **S-57 (AML)** hydrographic data
- **S-57 (ENC)** Data for oceanographic applications.
- **Shapefile** ESRI's format of vector and associated data.
- **VPF:**

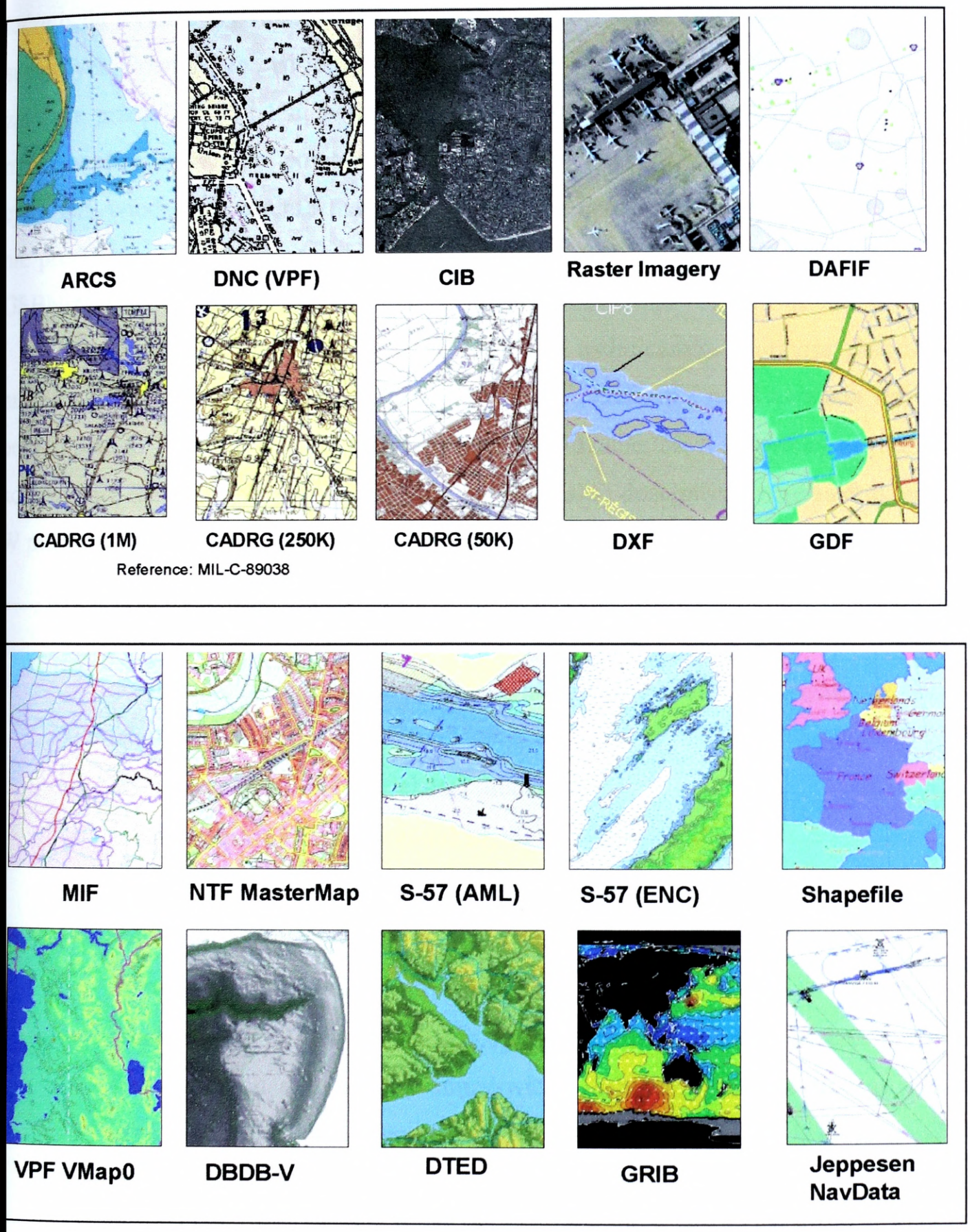
Vector Product Format.

Supported products include:

- Vector Map Levels 0, 1 and 2 (VMap) MIL-V-89039, MIL-V-89033, MIL-V-89032
- Urban Vector Map (UVmap) MIL-U-89035
- Digital Nautical Chart (DNC) MIL-PRF-89020A
- Foundation Feature Data (FFD)
- Tactical Ocean Data Level2 0, 1, 2 and 4 (TOD)
- Vector Interim Terrain Data (VITD)
- World Vector Shoreline Plus (WVSPlus) MIL-D-89012A
- Digital Topographic Data (DTOP) MIL-PRF-89049/3

Rys. 2.11. Przykładowe formaty danych geoinformacyjnych

[Źródło: opracowanie własne]



Rys. 2.12. Przykładowe formaty danych geoinformacyjnych w formie graficznej

[Źródło: opracowanie własne]

Oczywistym więc jest konieczność ograniczenia tej olbrzymiej gamy formatów, które będą wykorzystywane w GSBN, do co najwyżej kilkunastu, jeżeli nie kilku zasadniczych. Powinny to być formaty wymiany danych o zasięgu międzynarodowym tj. zalecane przez NATO i UE, ponadto krajowe dostosowane do tych formatów, które można wykorzystywać w powszechnie wykorzystywanym oprogramowaniu i aplikacjach GIS wiodących geoinformacyjnych firm globalnych. Szczegółowe przedstawienie produktów geoinformacyjnych, które powinny stanowić warstwy referencyjne w GSBN zawarto w rozdziale 3.

Ogólnie należy stwierdzić, że pod względem technicznym istotnymi elementami infrastruktury GSBN są: a) standardy, b) środki przekazu i przetwarzania danych oraz c) usługi. W takim trójwarstwowym modelu aplikacje, czyli programy użytkowe, korzystają z metadanych, danych referencyjnych i usług dostępnych w infrastrukturze. W pierwszej kolejności należy doprowadzić do tego, aby:

- istniały odpowiedniej jakości zasoby danych referencyjnych,
- powstawały i były utrzymywane na odpowiednim poziomie jakościowym, dokładnościowym i czasowych (aktualne) zasoby danych obligatoryjnych i fakultatywnych,
- utworzono odpowiedniej jakości metadane,
- zostały założone katalogi metadanych z dostępem w sieci,
- zapewnione zostało właściwe zarządzanie danymi,
- umożliwiony został dostęp do usług w sieci,
- zastały założone katalogi informacji o usługach,
- uruchomiono pilotowe instalacje oprogramowania celem upowszechnienia sprawdzonych rozwiązań i umożliwienia szkolenia; można do tego celu użyć oprogramowania darmowego lub dostępnego po cenach preferencyjnych.

W kwestii aspektów ekonomicznych należy zaznaczyć, że ogólnie rzecz biorąc, finansowanie odbywa się i będzie się odbywać oddzielnie kolejnych zadań, które w dużej mierze powinny być objęte ramowym programem rozwoju Infrastruktury Informacji Przestrzennej w Polsce. Istnieje wiele różnych źródeł finansowania, pozyskiwa-

ne środki mogą być pochodzenia krajowego i zagranicznego, a koszty priorytetowych prac nie będą nadmiernie wysokie, jeżeli zostaną racjonalnie zaprojektowane i nie będą odbiegały od ogólnej koncepcji tworzenia PIIP. Tworzenie infrastruktury GSBN proponuje się ogólnie opierać o przedsięwzięcia realizowane w ramach tworzenia PIIP (Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej), które to przedsięwzięcie jest priorytetowe i powinno być realizowane na szczeblu państwa ze środków budżetowych. Tworzenie PIIP jest przedsięwzięciem wymagającym czynnej pomocy ze strony kierownictw jednostek organizacyjnych uczestniczących w tym przedsięwzięciu. Istotne jest przede wszystkim uświadomienie decydentom znaczenia tego rodzaju systemów w całokształcie działalności państwa, w tym również realizacji funkcji szeroko pojętego bezpieczeństwa, zapewnienie właściwych warunków kadrowych, organizacyjnych i technicznych dla wdrażania kolejnych komponentów referencyjnych, obligatoryjnych i fakultatywnych infrastruktury. Finansowanie odbywać się powinno w ramach planowanych środków poszczególnych instytucji i struktur biorących udział w GSBN, gdyż tu tworzone są poszczególne komponenty systemu, natomiast środki finansowe w znacznie mniejszej wielkości będą potrzebne wyłącznie na sprawy formalno-prawne i koordynacyjne, gdyż w tym leży istota tworzenia Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego.

3. Podstawowe moduły systemu i ich działanie

Złożoność systemu i zarazem jego „potęga" oraz aspiracje wyrażają się w stwierdzeniu: (ang.) „*Inspire to empire*"[56] (inspiracja do cesarstwa) zaistniałym na 11 międzynarodowych warsztatach GI&GIS poświęconych *INSPIRE*. Stwierdzenie to obrazuje też drugie oblicze i zarazem zagrożenie systemu – dążenie do nadmiaru informacji na poziomie centralnym. Problematyka ta nie jest jednak jednoznaczna i wymaga elastycznego ujęcia w kontekście rozważań problemowych.

[56] Mogiłło-Suchowera S., *Warsztaty Komisji Europejskiej GI&GIS*, Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju, Nr 5/2005, s. 27.

3.1. Moduł zasilania systemu

3.1.1. Struktury zasilania systemu geoinformacyjnego

Zasilanie systemu geoinformacyjnego dla tak rozległego i o szerokich potrzebach informacyjnych systemu musi opierać się o specjalizowanych gestorów informacji, utrzymujących w pożądanej kondycji podległe zasoby. Takie podejście wynika zarówno z dużej specjalizacji danych jak i unormowań prawnych upoważniających do pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, aktualizowania i udostępniania dla potrzeb działalności państwa wybranych agend i instytucji pełniących rolę gestorów wybranych sfer geoinformacji. Do znaczących instytucji tego typu należą, m.in.

a) dla poziomu centralnego:

- poszczególne Ministerstwa w zakresie swoich kompetencji:
  - Ministerstwo Spraw Zagranicznych;
  - Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji;
  - Ministerstwo Obrony Narodowej;
  - Ministerstwo Transportu i Budownictwa;
  - Ministerstwo Zdrowia,
  - Ministerstwo Środowiska;
  - .....

<u>inne agendy Państwa poziomu centralnego:</u>

- Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK),
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- Siły Zbrojne RP:
  - Wojskowa Służba Geograficzna reprezentowana przez Zarząd Geografii Wojskowej z podległą strukturą,
  - rodzaje sił zbrojnych (MW, WLąd, SP); rodzaje wojsk i służb (wywiad, kontrwywiad, Żandarmeria Wojskowa, wojska inżynieryjne, ...),
- Agencja Wywiadu,
- Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego,
- Rządowe Centrum Studiów Strategicznych,

- Państwowy Instytut Geologiczny (PIG),
- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- Instytut Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG),
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska,
- Urząd Głównego Inspektora Transportu Drogowego,
- Urząd Transportu Kolejowego,
- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad,
- Urząd Regulacji Energetyki,
- Narodowy Fundusz Zdrowia,
- Główny Inspektor Sanitarny,
- Główny Inspektor Weterynarii,
- Państwowa Agencja Atomistyki,
- Główny Urząd Statystyczny,
- Komenda Główna Policji,
- Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej,
- Komenda Główna Straży Granicznej,
- Urząd Regulacji Telekomunikacji i Poczty,
- Urząd Lotnictwa Cywilnego,
- Główny Urząd Nadzoru Budowlanego,
- Wyższy Urząd Górniczy,
- Służby celne,
- Biuro Gospodarki Wodnej,
- Lasy Państwowe,
- ...

la poziomu regionalnego:

- Polskie Koleje Państwowe,
- Polskie Gazownictwo,
- Energetyka,
- Urzędy Morskie,
- Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej,
- ...

c) dla poziomu wojewódzkiego:

- WIOŚ,
- geodezja i kartografia,
- zagospodarowanie przestrzenne,
- ...

d) poziomu powiatu:

- inspektor nadzoru budowlanego,
- zarządzanie kryzysowe,
- ...

e) poziomu gminy:

- geodezja i kartografia - mapy zasadnicze,
- architektura, budownictwo - plany miejscowe zagospodarowania przestrzennego,
- ...

f) firmy komercyjne, głównie z branży geoinformacyjnej:

- Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych (SCOR),
- GEOSYSTEMS Polska,
- PPWK,
- IMAGIS,
- inne.

Instytucje w ramach swoich uprawnień kompetencyjnych odpowiedzialne są za przygotowywanie informacji obrazującej stan i rozwój badanych czy nadzorowanych zjawisk czy działalności praktycznej.

Dla właściwego funkcjonowania systemu zasilania geoinformacyjnego niezbędne jest właściwe prawodawstwo normujące zasady udostępniania informacji oraz obowiązki w zakresie utrzymania zasobu w wymaganej kondycji. Ze względu na prognozowane potrzeby elastyczności działania w obliczu nowego wymiaru zjawisk, jakie pojawiają się w globalnej rzeczywistości XXI wieku, konieczna jest ścisła współpraca gestorów informacji, podbudowana dodatkowo wsparciem technicznym ze strony spe-

cjalistycznych agend oraz firm komercyjnych odpowiedzialnych za utrzymanie kondycji infrastruktury teleinformatycznej.

Ponieważ dynamika przemian współczesności oraz rozwój nauki i techniki wprowadzają szybkie i ustawiczne przeobrażenia uwarunkowań funkcjonowania systemu – koniecznym jest powołanie formuły (a nawet struktury) odpowiedzialnej za weryfikację funkcjonowania systemu, a w szczególności podsystemu zasilania geoinformacyjnego. Konieczność monitorowania efektywności działania, sprawności jak też śledzenie nowych możliwości w zakresie prowadzonych badań naukowych, nowych możliwości pozyskiwania i przetwarzania geoinformacji jest wymogiem współczesności.

Struktury cywilne:

Państwowa Służba Geodezyjna i Kartograficzna RP

Państwowa Służba Geodezyjna i Kartograficzna jest zasadniczą agendą Państwa odpowiedzialną za szeroko rozumianą problematykę geoprzestrzenną. Powstała w 1945 roku obchodzi jubileusz 60-lecia. Jej ranga i zasady jej funkcjonowania wynikają z Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. *Prawo geodezyjne i kartograficzne* (Dz.U. 00.100.1086 z późn. zm.). Dodatkowym aktem jest Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 stycznia 2005 r. w sprawie nadania statutu Głównemu Urzędowi Geodezji i Kartografii (Dz.U.05.16.134). Struktura funkcjonalna jest prezentowana na rys. 3.1. Głównym organem Służby jest Główny Geodeta Kraju i obsługujący go Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK). W skład Urzędu wchodzą komórki organizacyjne:

1) Zespół Analiz i Prognoz (ZD);
2) Departament Geodezji, Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej (GI);
3) Departament Informacji o Nieruchomościach (KN);
4) Departament Informatyzacji i Rozwoju Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (IZ);
5) Departament Nadzoru, Kontroli i Organizacji Służby Geodezyjnej i Kartograficznej (NG);
6) Departament Spraw Obronnych oraz Ochrony Informacji Niejawnych (SO);

7) Departament Prawno-Legislacyjny (PL);
8) Biuro Współpracy Zagranicznej (WZ);
9) Biuro Informacji Publicznej oraz Komunikacji Medialnej (IP);
10) Biuro Obsługi Urzędu (BO),
11) Stanowisko do Spraw Audytu Wewnętrznego (AW).

Wewnętrzną organizację pracy Urzędu oraz regulamin organizacyjny nadaje Główny Geodeta Kraju (GGK). Aktualnie obowiązuje Zarządzenie Nr 3 GGK z dnia 9 marca 2005 r. w sprawie określenia regulaminu organizacyjnego GUGiK.

Przy GGK działa Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie.

Kolejnymi strukturami Państwowej Służby Geodezyjnej i Kartograficznej są:

<u>na poziomie województwa:</u>

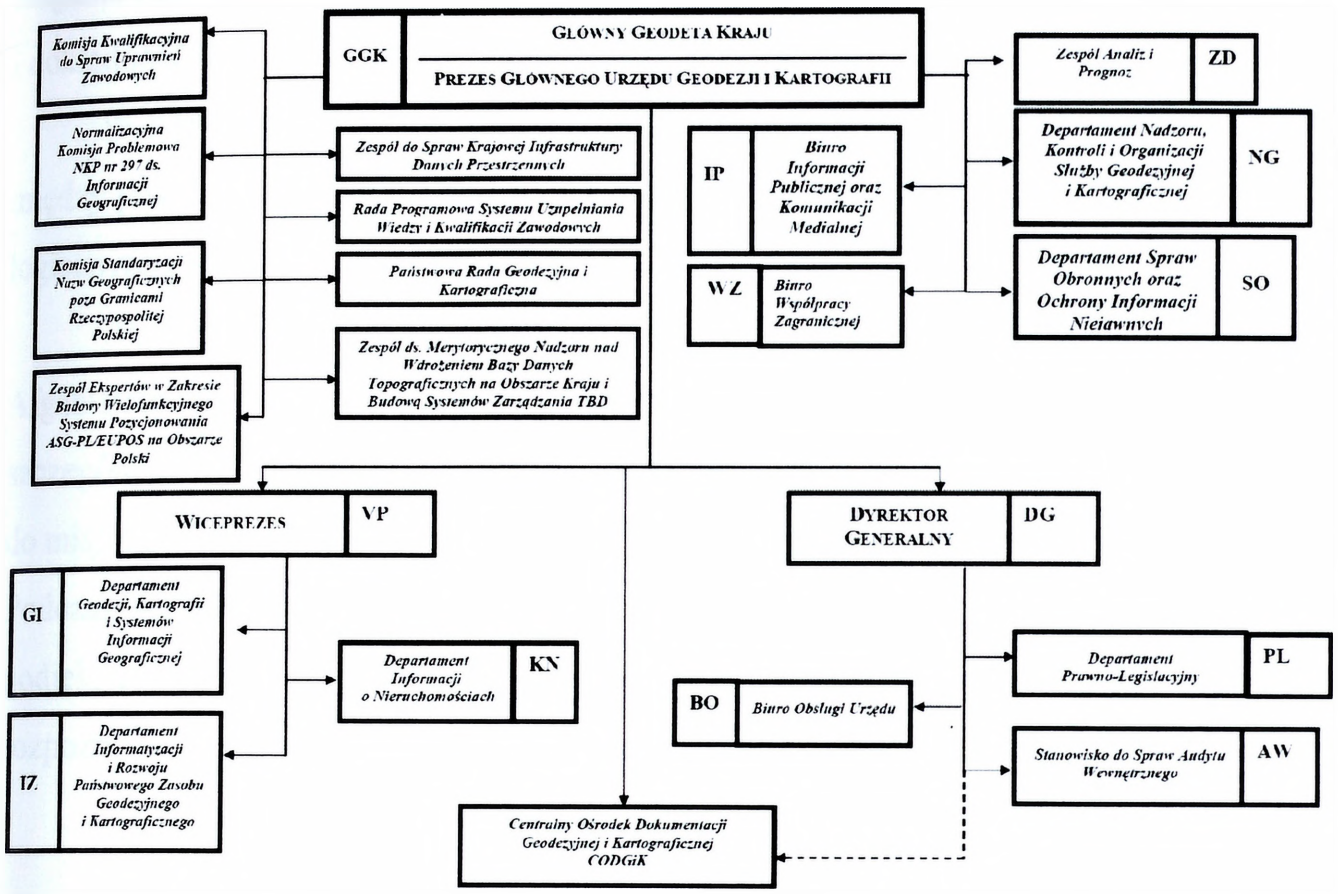
- wojewoda – Wojewódzki Inspektor Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego,
- marszałek województwa – geodeta województwa.

<u>na poziomie powiatu:</u>

- starosta – geodeta powiatowy; (geodeta miasta na prawach powiatu).

<u>na poziomie gminy:</u>

- (opcjonalnie na podst. art. 6a ust. 4 i 5 ustawy *Prawo geodezyjne i kartograficzne*) wójt (burmistrz, prezydent miasta) - geodeta gminny - gminy przejmującej zadania i kompetencje starosty w zakresie geodezji i kartografii.



Rys. 3.1. Schemat organizacyjny Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii

[Źródło: URL:<www.gugik.gov.pl>; (stan akt. 24.10.2005 r.)]

Struktury wojskowe:

Wojskowa Służba Geograficzna

Zmiany w NATO rozpoczęte w lipcu 2003 r. podczas Konferencji Geograficznej; wówczas został powołany doraźny Komitet Rewizyjny Geoprzemian, którego zadaniem była weryfikacja Rezolucji Komitetu Wojskowego NATO (ang.: MC 296 - *Geographic Support*) z 1 sierpnia 1985 r. oraz aktualizacja Polityki Geograficznej NATO (ang.: *NATO Geographic Policy*), wpłynęły również na restrukturyzację Wojskowej Służby Geograficznej w naszych siłach zbrojnych.

W efekcie rocznych uzgodnień doszło do przyjęcia na kolejnej Konferencji Geograficznej w lipcu 2004 r. nowych założeń, które ukazały się w postaci dokumentu - *NATO* (ang.) *Geospatial Policy*[57]. W dokumencie tym zmieniono dotychczasową nazwę polityki z geograficznej na geoprzestrzenną. Sprecyzowano też kluczowe wy-

[57] Należy zaznaczyć, że również Sztab Wojskowy Rady Unii Europejskiej podjął się opracowania *Geospatial Information Policy* (EUGP). Ostatni dokument roboczy, który jest poddany negocjacji, pochodzi z 16 września 2004 r. Część zapisów jest zbieżna z *NATO Geospatial Policy*.

magania informacji geoprzestrzennej, z których za najważniejsze uznano terminowość i dokładność danych.

W nowej polityce geoprzestrzennej zadeklarowano wszechstronną współpracę między poszczególnymi rodzajami zabezpieczenia środowiskowego, w tym z meteorologicznym i oceanograficznym.

Przedstawione uwarunkowania i wyzwania oraz doświadczenia z konfliktów w Afganistanie i Iraku wymuszają transformację wojskowych służb geograficznych, szczególnie w zakresie dostosowania zadań, struktur organizacyjnych i wyposażenia do misji i zadań realizowanych przez siły NATO, dotyczy to również naszych struktur. Podczas szczytu NATO w Pradze Polska, wychodząc naprzeciw nowym wyzwaniom, podjęła się specjalizacji w zakresie geografii i kartografii wojskowej oraz satelitarnego rozpoznania obrazowego. W ramach specjalizacji przewiduje się utworzenie:

- **Ośrodka Analiz Geograficznych[58];**
- **Mobilnych Zespołów Zabezpieczenia Geograficznego;**
- **Ośrodka Doradztwa Kartograficznego dla Państw NATO i Uczestniczących w Programie PdP.**

Na podstawie dokumentu *Polityka Geograficzna NATO* Służba Geograficzna WP przejęła odpowiedzialność za wytwarzanie produktów geograficznych na obszar Polski, a oprócz tego ma znaczny udział w opracowaniu produktów geograficznych na obszary zainteresowania kartograficznego Sojuszu. Jednostki geograficzne są wyposażone w nowoczesny sprzęt i oprogramowanie komputerowe, a kadra i pracownicy są przygotowani do wykonywania najbardziej złożonych prac analitycznych. Strukturę Wojskowej Służby Geograficznej przedstawia rys. 3.2.

Ośrodek Analiz Geograficznych

Ośrodek jest tworzony na bazie Wojskowego Centrum Geograficznego; będzie monitorował sytuację geopolityczną na świecie, gromadził dane, produkty i wydawnictwa geograficzne, analizował je, opracowywał, a następnie udostępniał w postaci informacji geoprzestrzennej.

[58] być może bardziej odpowiednia byłaby nazwa „Ośrodek Analiz Geoprzestrzennych"

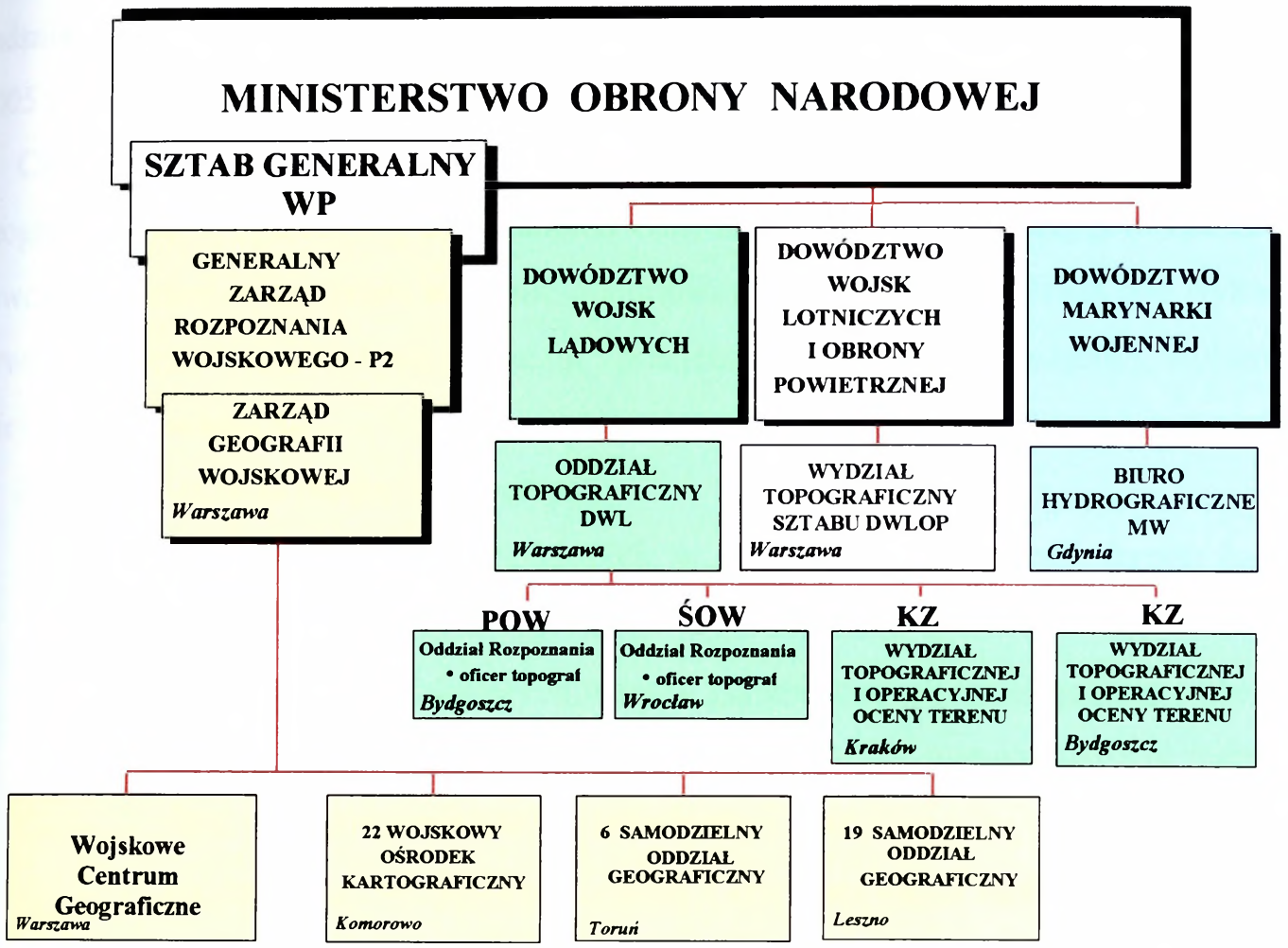
W kompletowaniu zasobu informacji geograficznej Ośrodek będzie ściśle współpracował z sojusznikami z NATO oraz z instytucjami administracji państwowej i branżowymi placówkami naukowo-badawczymi, których przedmiotem zainteresowania jest środowisko naturalne, infrastruktura, historia, etnologia i ekonomia.

Do głównych zadań Ośrodka będzie należało:

- monitorowanie sytuacji geopolitycznej na świecie w aspekcie potencjalnych zagrożeń;
- prognozowanie rozwoju wydarzeń;
- gromadzenie, weryfikacja, analiza i kompletowanie materiałów geograficznych dotyczących rejonów zapalnych;
- przetwarzanie materiałów do formy umożliwiającej ich publikację w formatach cyfrowych, analogowych i przez portal internetowy;
- wydawanie krótkoseryjnych opracowań kartograficznych, map specjalnych i tematycznych;
- opracowanie różnego rodzaju monografii;
- wykonywanie doraźnych zadań z zakresu analiz geograficznych, głównie opartych na danych obrazowych.

Wszystkie zgromadzone w Ośrodku dane, analizy i informacje będą umieszczane w *GEOSERWERZE*[59] nowoczesnym repozytorium o charakterze portalu geograficznego. Ma ono w sposób bezpośredni udostępniać swoje zasoby informacyjne organom dowodzenia i kierowania na szczeblu Ministerstwa Obrony Narodowej, Sztabu Generalnego WP i dowódców rodzajów wojsk, a w późniejszym czasie do szczebla brygady. Organom tym ma dodatkowo zapewnić podstawowe możliwości w zakresie obrazowania i analiz geoprzestrzennych.

[59] Wniosek Generalnego Zarządu Rozpoznania Wojskowego P-2 dotyczący realizacji pracy badawczo - rozwojowej oraz wymagań taktyczno-technicznych (nr 613/DPZ z dnia 15.01.2003 r.).



Rys. 3.2. Struktura organizacyjna Wojskowej Służby Geograficznej Sił Zbrojnych RP

[Źródło: prezentacja ZGW]

Mobilne zespoły zabezpieczenia geograficznego

Podstawowym celem mobilnych zespołów będzie wykonanie zadań wsparcia geograficznego sztabów oraz dowództw szczebla operacyjnego i taktycznego podczas ćwiczeń oraz misji prowadzonych przez wojska własne i siły sprzymierzone.

Możliwe będzie realizowanie następujących zadań:

- polowe wsparcie dowództwo operacyjnych i taktycznych na obszarze kraju;
- polowe wsparcie Polskich Kontyngentów Wojskowych w siłach koalicyjnych podczas operacji stabilizacyjnych w różnych częściach świata;
- polowe wsparcie w ramach Sił Odpowiedzi NATO (SON) – (ang.) *NATO Response Forces* (NRF) - we wskazanym rejonie.

W przygotowaniu MZZG do działania w ramach Sił Odpowiedzi NATO najważniejsze będzie wsparcie geograficzne sztabów i dowództw we wskazanym rejonie. Pełną gotowość do działań zespoły powinny osiągać po trzech dniach od otrzymania zadania. Osiągnięcie gotowości operacyjnej przez zespoły jest planowane

zadania. Osiągnięcie gotowości operacyjnej przez zespoły jest planowane na koniec 2005 r.

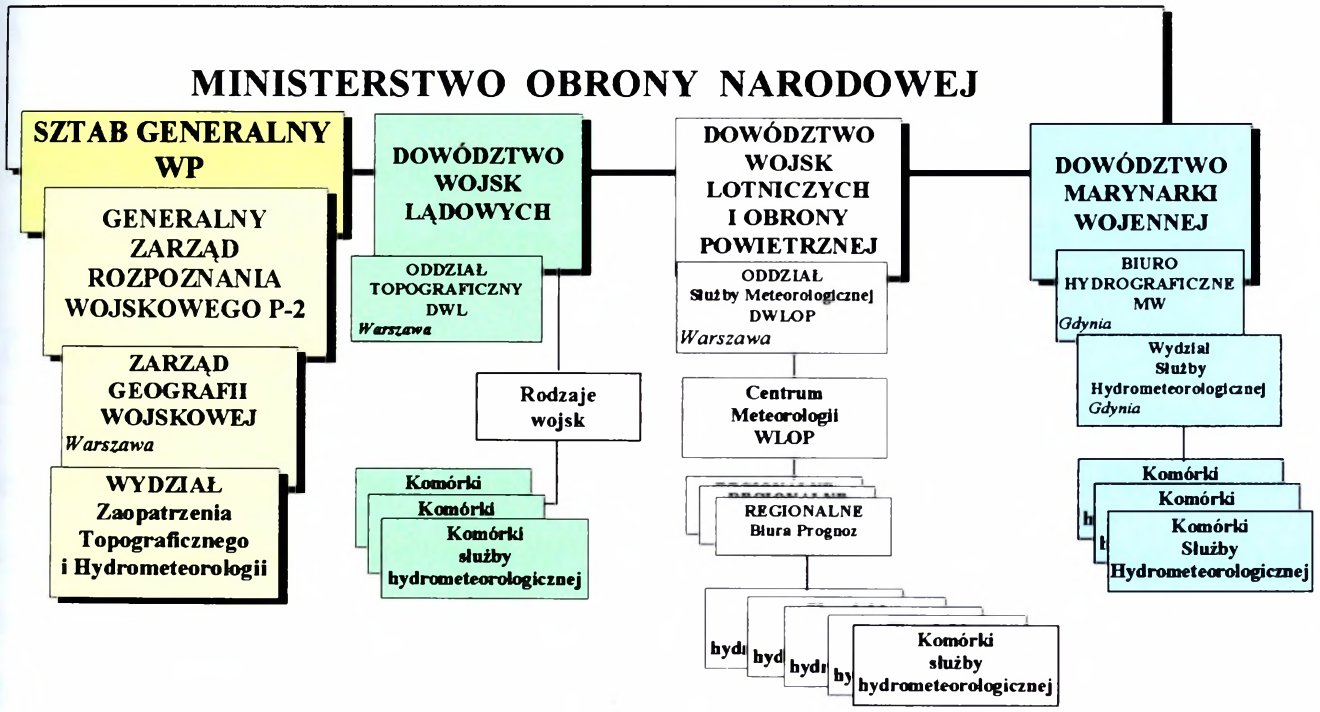
Całość zadania będzie polegać na tworzeniu kompleksowych warstw/obiektów geograficznych z operacyjnej bazy danych GIS. Bazy danych będą przygotowywane zawczasu - przed misją, przez jednostki geograficzne i zespoły. Umożliwią one wykonywanie podczas misji różnych analiz np.: przejezdności terenu, widoczności, wyboru miejsc na lądowiska itp.

Realizacja zadania obejmować będzie:

- analizę danych geograficznych w celu wykonania oceny terenu (np. określenie wpływu terenu na operacje militarne);
- tworzenie kompleksowych warstw geograficznych (inteligentnego obrazu terenu) bazujących na czterech wymiarach – dwuwymiarowe mapy, dane wysokościowe terenu, ortoobrazy i czas;
- gromadzenie, weryfikację, analizę i kompletowanie materiałów geograficznych dotyczących rejonów zapalnych;
- przetwarzanie materiałów do formy umożliwiającej ich publikację w formatach cyfrowych, analogowych i przez portal intranetowy;
- wykonywanie monografii;
- wykonywanie doraźnych zadań z zakresu analizy geograficznej na rzecz Służby Geograficznej i innych komórek organizacyjnych WP i dowództw NATO;
- monitorowanie sytuacji w rejonie działania;
- prognozowanie rozwoju wydarzeń;
- rozbudowywanie i utrzymywanie bazy danych o sieciach transportowych (drogowej i kolejowej), ukształtowaniu terenu, roślinności, glebach, hydrografii, obszarach zurbanizowanych i klimacie;
- tworzenie i dostarczanie na czas produktów geograficznych wraz z ich analizami i wizualizacją oraz raportowanie spostrzeżeń wynikających z analiz geograficznych;
- prowadzenie obsługi geodezyjnej w ograniczonym zakresie z wykorzystaniem GPS;

– reprodukcję (druk niewielkiej liczby) opracowań geograficznych.

Podstawowe wyposażenie mobilnego zespołu będą stanowiły dwa specjalistyczne kontenery; w pierwszym będzie pracownia geograficzna, w drugim polowy skład map. Zasadnicze wyposażenie robocze kontenerów stanowić będą serwery i stacje fotogrametryczne, a z instrumentów pomiarowych - Total Station, niwelatory, GPS. Niezbędnym elementem wchodzącym w skład wyposażenia mobilnego zespołu zabezpieczenia geograficznego będą różnego rodzaju urządzenia peryferyjne, m.in. plotery i skanery wielkoformatowe. Zestaw oprogramowania przewidzianego do użytku przez zespół składa się z kilku pakietów najbardziej zaawansowanych technologicznie producentów: Microsoft Office, ESRI, Erdas, BENTLEY, HARRIS, ADOBE , MapInfo, INTERGRAPH .



Rys. 3.3. Struktura organizacyjna Służby Hydrometeorologicznej

[Źródło: prezentacja ZGW]

Ośrodek Doradztwa Kartograficznego dla państw NATO i uczestniczących w programie Partnerstwo dla Pokoju (PdP)

Ośrodek będzie spełniał rolę doradczą i szkoleniową w odniesieniu do personelu zarządzającego i technicznego służb geograficznych (topograficznych) państw nowoprzyjętych i pretendujących do przyjęcia w poczet członków NATO. Szczególną

rolę może odgrywać Ośrodek w szkoleniu specjalistów z Litwy, Łotwy, Estonii, Słowacji, Słowenii i Ukrainy.

Działalność szkoleniowa Ośrodka będzie się skupiać na technologiach wytwarzania cyfrowych produktów geograficznych. Do potencjalnych obszarów szkolenia i doradztwa technicznego będą należały: opracowanie map cyfrowych (wektorowych i rastrowych), specjalnych map lotniczych, ortofotomap ze zdjęć lotniczych i satelitarnych, standaryzacja produktów geograficznych, stosowanie odbiorników satelitarnego systemu nawigacyjnego GPS. Szkolenie będzie obejmować wszelkie aspekty organizacji procesu wykonania produktów oraz ich wykorzystania w zabezpieczeniu geograficznym wojsk.

Realizacja zadań Ośrodka będzie uzgadniana z komórkami geograficznymi SHAPE oraz z zainteresowanymi państwami nowoprzyjętymi lub wstępującymi do NATO.

Ośrodek będzie funkcjonował w oparciu o Wojskowe Centrum Geograficzne i pozostałe jednostki geograficzne. Nie będzie to stała struktura, lecz tworzona doraźnie w zależności od potrzeb zgłaszanych przez partnerów zagranicznych.

Pozostałe kierunki rozwoju

Niezależnie od przedsięwzięć realizowanych w ramach specjalizacji, Zarząd Geografii Wojskowej wraz z jednostkami geograficznymi, zgodnie z *Programem rozwoju i modernizacji Sił Zbrojnych RP na lata 2005 –2010*, będzie podejmował działania mające na celu dalsze doskonalenie systemu zabezpieczenia geograficznego Sił Zbrojnych RP oraz wykonywanie zobowiązań sojuszniczych wynikających z przynależności do NATO i UE. Szczególny wysiłek będzie ukierunkowany na rozwój fotogrametrii cyfrowej, teledetekcji i kartografii cyfrowej.

Preferencyjny dostęp do wysokorozdzielczych danych obrazowych z Satelitarnego Centrum Operacji Regionalnych (SCOR) w Komorowie k/Ostrowi Mazowieckiej, a w najbliższej perspektywie do danych obrazowych z bezpilotowych środków rozpoznawczych i wielozadaniowego samolotu F-16 oraz kontakty z Centrum Satelitarnym UE[60] stwarzają niepowtarzalne możliwości zbudowania nowoczesnego GIS i sprosta-

[60] (ang.) *European Union Satellite Centre* w Torrejon de Ardoz (Hiszpania).

nia wymogom, jakie stawiają przed Służbą Geograficzną dowódcy wszystkich szczebli. W najbliższych latach Służba Geograficzna zamierza zrealizować wiele ambitnych zadań.

W zakresie opracowań geograficznych do najważniejszych należą:

- rozpoczęcie, wspólnie z partnerami z NATO, wytwarzania (na podstawie danych obrazowych) wysokorozdzielczych danych wektorowych (ang.: *Geospatial Intelligence Feature - GIFD*) na obszary zainteresowania operacyjnego;
- kontynuowanie programu opracowania danych wektorowych (SMW) o rozdzielczości 1:10 000 dotyczących wybranych obszarów i rubieży Polski;
- kontynuowanie programu aktualizacji mapy wektorowej poziomu 2;
- rozpoczęcie opracowania numerycznego modelu terenu o wysokiej rozdzielczość, na ważne obszary i rubieże Polski, w tym ośrodki szkolenia poligonowego;
- podjęcie prac nad modelowaniem i prezentacją w 3D wybranych obszarów;
- kontynuowanie procesu wytwarzania specjalnych tematycznych baz danych wynikających z zapisów w STANAG-ach NATO (tzw. Wojskowej Dokumentacji Geograficznej);
- rozpoczęcie prowadzenia analiz geograficznych z wykorzystaniem danych radarowych, wielospektralnych i hiperspektralnych;
- obróbka danych video;
- skomputeryzowanie archiwizacji zasobu geograficznego;
- wdrożenie systemu zarządzania jakością opracowań kartograficznych opartych na technologiach cyfrowych.

Należy podkreślić, że Służba Geograficzna WP jest w pełni przygotowana do realizacji nowych zadań, przyjęcia wyzwań i spełnienia wymogów w zakresie zabezpieczenia geograficznego zarówno na rzecz własnych sił zbrojnych, jak i NATO oraz Unii Europejskiej.

Perspektywa ciągłego nadążania za potrzebami państwa i sił zbrojnych w zakresie tworzenia infrastruktury geoinformacyjne dostosowanej do bieżących i prognozowanych zmian w sytuacji wewnętrznej oraz zewnętrznej, wymusza dalszą restrukturyzację wojskowej służby geograficznej. Szczególnym wyzwaniem jest udział naszych sił zbrojnych w misjach innych niż bojowe, do których należy zaliczyć:

1) misje, których celem będzie zapewnienie bezpieczeństwa w czasie pokoju;
2) misje wspierania procesu stabilizacji i operacji humanitarnych.

Oczywiście należy przede wszystkim mieć na uwadze to co stanowi istotę funkcjonowania sił zbrojnych tzn. misje bojowe:

1) dotyczące zapobiegania konfliktom lokalnym i regionalnym oraz udział w ich rozwiązywaniu;
2) udział w działaniach antyterrorystycznych;
3) odparcie ataku strategicznego.

W kontekście realizacji powyższych zadań przewiduję się również pełny udział, we wszystkich z nich, struktur służby geograficznej, która w związku z tym musi otrzymać strukturę modułową. Podstawowe moduły, które przewiduje się w strukturach sił zbrojnych w zakresie realizacji zadań geośrodowiskowych, będą następujące:

1) Wojskowe Centrum Geograficzne (WCG) w GZRW – P-2;
2) Samodzielne Oddziały Geograficzne (SOG) – dwa, w GZRW – P-2;
3) Wojskowy Ośrodek Kartograficzny (WOK), w GZRW – P-2;
4) Ośrodek Gromadzenia i Analizy Informacji Geograficznej (OGiAIG), w GZRW – P-2;
5) Mobilny Zespół Zabezpieczenia Geograficznego (MZZG) – dwa, w GZRW – P-2;
6) Ośrodek Doradztwa Kartograficznego (ODK), w GZRW – P-2, w GZRW – P-2;
7) Mobilny Zespół Pomiarowy (MZP), w GZRW – P-2;
8) Polowa Składnica Map (PSM), w GZRW – P-2;
9) Polowa Sekcja Geograficzna (PSG) – dwie, w GZRW – P-2;
10) Centrum Rozpoznania Obrazowego (CRO), w GZRW – P-2;

11)Centrum Hydrometeorologii SZ (CHSZ) w SP;

12)Mobilny Zespół Zabezpieczenia Meteorologicznego (MZZM) – dwa w SP;

13)Zespół Pomiarów Parametrów Atmosfery (ZPPA) – pięć (4 w SP i 1 w WLąd.);

14)Mobilny Zespół Zabezpieczenia Meteorologiczno-Oceanograficznego (MZZ-MO) w MW;

Struktury cywilno-wojskowe:

Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych (SCOR) jest Spółką Akcyjną powołaną przez Agencję Mienia Wojskowego i firmę TECHMEX S.A. Kontrakt ze Space Imaging właścicielem i operatorem systemu IKONOS podpisany został 10 grudnia 2003 roku.

Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych powołane zostało w celu zaimplementowania do Polski najnowocześniejszych technologii podwójnego stosowania w zakresie przetwarzania wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych oraz eksploatowania tych technologii dla potrzeb bezpieczeństwa i rozwoju gospodarczego kraju. Wielofunkcyjność technologiczna stacji SCOR pozwala na współpracę w zakresie pozyskiwania zobrazowań satelitarnych ze wszystkimi czynnymi źródłami zdalnego monitorowania powierzchni Ziemi, np.: IKONOS; LANDSAT; IRS; RADARSAT; SPOT .

Zastosowanie najnowocześniejszych technologii pozwala na pozyskiwanie aktualnych zobrazowań obszaru kraju oraz terenów państw sąsiednich. Dane dostarczane przez SCOR umożliwiają w szczególności:

- wytwarzanie cyfrowej ortofotomapy,
- nadzorowanie obszarów przygranicznych,
- monitorowanie środowiska geograficznego obszaru państwa,
- wspieranie systemów zarządzania kryzysowego.

Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych odpowiada za:

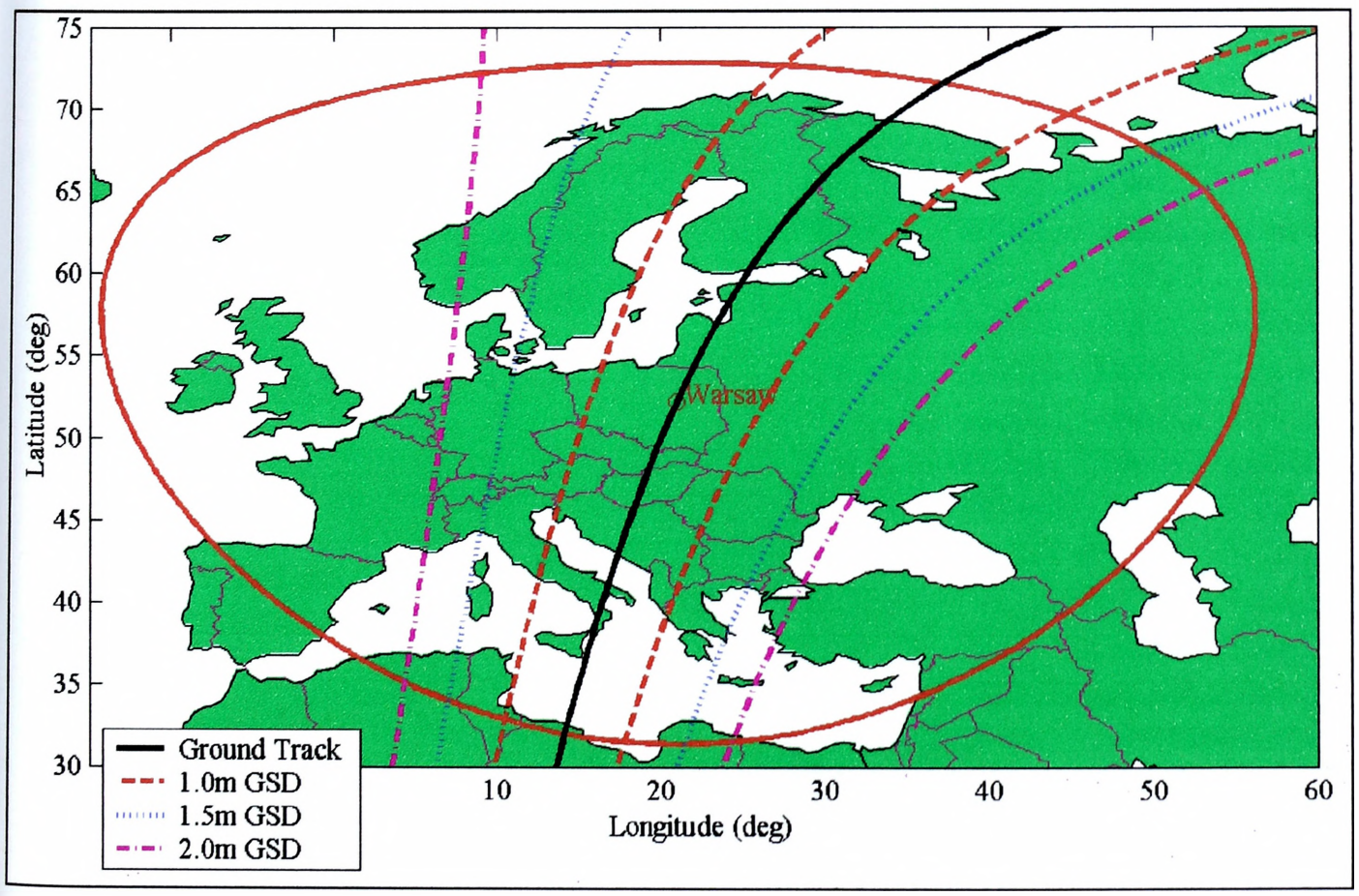
- kontrolę i programowanie satelity,
- autonomiczne programowanie i bezpośredni przesył danych z satelity,
- przetwarzanie obrazów,
- zautomatyzowane przetwarzanie precyzyjnych produktów obrazowych,

- rozpowszechnianie produktów obrazowych.

SCOR składa się z czterech głównych segmentów:

1) **Segment Kontroli i Programowania Satelity** – dostarcza możliwości bezpośredniego programowania satelity, zarządzanie, koordynowanie i odbieranie danych, jak i dostęp do innych satelitów.
2) **Segment Komunikacji i Przetwarzania Obrazów** – dostarcza możliwości komunikacji z satelitą, zarządza pozyskiwaniem i przetwarzaniem zdjęć.
3) **Segment Produkcji Geoprzestrzennej** – dostarcza efektywnego zarządzania, przetwarzania, eksploatowania, analizowania i rozpowszechniania danych i produktów.
4) **Segment Obsługi Użytkownika**.

Średnica stożka komunikacyjnego anteny zlokalizowanej w m. Komorowo koło Ostrowi Mazowieckiej wynosi 4600 km (rys. 3.4.).



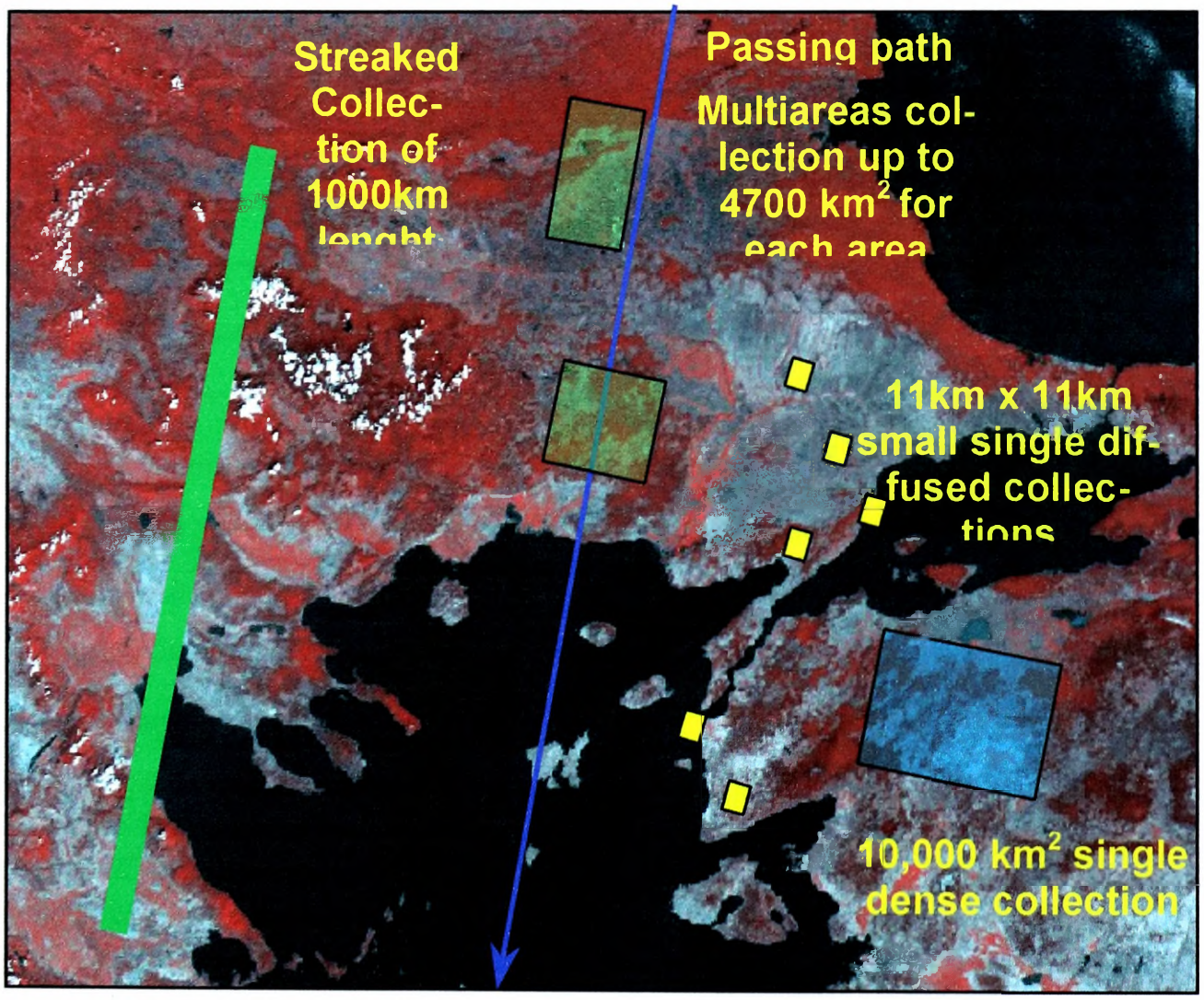
Rys. 3.4. Średnica stożka komunikacyjnego anteny w m. Komorowo k/Ostrowi Maz.

[Źródło: Głowacz J., prezentacja SCOR]

Elementy procesu pozyskiwania i przetwarzania wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych IKONOS

Satelita IKONOS może obrazować powierzchnię Ziemi w kilku trybach funkcjonowania, które różnią się między sobą ze względu na efektywność pozyskiwania obrazów, jak i potencjalną dokładność produktów ostatecznie przetworzonych. Jak widać na rys. 3.5. prezentującego tryby obrazowania satelity IKONOS, możliwy jest wybór jednego z wariantów obrazowania Ziemi. W ciągu jednego przejścia satelity można dokonać wyboru rejestracji terenu w jednym lub kilku trybach wymienionych poniżej:

- kilka małych scen o wymiarach 11 km x 11 km,
- długi pas obrazowania o szerokości 11 km i długości do 1000 km,
- tryb rejestracji optymalnej,
- precyzyjnych - obszar 4 700 km^2,
- tryb rejestracji wielkoprzestrzennej - 10 000 km^2.



Rys. 3.5. Tryby obrazowania obszaru Ziemi z satelity IKONOS

[Źródło: Głowacz J., prezentacja SCOR]

Efektywność użycia czasu satelitarnego zależy od użytego trybu obrazowania.

3.1.2. Krajowe rejestry zasilające system

Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju (TERYT) funkcjonuje w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz.U. Nr 88, poz. 439 z późn. zm.) oraz rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 15 grudnia 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad prowadzenia, stosowania i udostępniania krajowego rejestru urzędowego podziału terytorialnego kraju oraz związanych z tym obowiązków organów administracji rządowej i jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. Nr 157, poz. 1031, z 2000r. Nr 13, poz.161, z 2001r. Nr 12, poz. 100 i Nr 157, poz. 1840 oraz z 2002r. Nr 177, poz. 1459). Rejestr TERYT obejmuje systemy:

- identyfikatorów i nazw jednostek podziału administracyjnego,
- identyfikatorów i nazw miejscowości,
- rejonów statystycznych i obwodów spisowych.
- identyfikacji adresowej ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań.

Identyfikatory rejestru TERYT:

- stanowią obowiązujący standard identyfikacji terytorialnej dla organów prowadzących urzędowe rejestry i systemy informacyjne administracji publicznej,
- są stosowane w innych ewidencjach, rejestrach i systemach odnoszących się do jednostek terytorialnych umożliwiają integrację danych gromadzonych w tych systemach,
- mogą być stosowane w zakresie pełnym lub częściowym, w zależności od potrzeb danego rejestru lub systemu,
- umożliwiają opracowywanie i prezentowanie zjawisk społeczno - ekonomicznych w przekrojach o różnym stopniu szczegółowości, tj.: województw, powiatów, gmin, dzielnic i delegatur w gminach miejskich, rejonów statystycznych i obwodów spisowych, obrębów stosowanych w ewidencji gruntów i budynków, miejscowości i ulic, a także w podziale na miasta i wieś.

Do prowadzenia rejestru podziału terytorialnego służy dokumentacja geodezyjno-kartograficzna (mapy oraz szkice sytuacyjne rejonów statystycznych), zawierająca:

- przebieg granic jednostek:
  - podziału administracyjnego - województw, powiatów, gmin, miast, dzielnic, delegatur,
  - podziału statystycznego - rejonów statystycznych i obwodów spisowych,
- podziału stosowanego w ewidencji gruntów i budynków - obrębów;
- nazwy miejscowości oraz ulic;
- budynki i ich numery porządkowe.

Systemy rejestru TERYT obejmują:

1. System identyfikatorów i nazw jednostek podziału administracyjnego TERC99.

System zawiera identyfikatory i nazwy jednostek zasadniczego trójstopniowego podziału terytorialnego kraju i jest zbudowany według hierarchicznej numeracji: 1) województw, 2) powiatów i 3) gmin.

W systemie odrębnymi identyfikatorami wyróżniono:

- miasta na prawach powiatu,
- gminy miejskie, wiejskie, miejsko-wiejskie,
- miasta i obszary wiejskie w gminach miejsko-wiejskich,
- dzielnice i delegatury w gminach miejskich.

2. System identyfikatorów i nazw miejscowości SIMC99

System zawiera:

- urzędowe nazwy miejscowości,
- stałe, niepowtarzalne identyfikatory miejscowości,
- określenia rodzajowe miejscowości,
- przynależność miejscowości do gminy, powiatu i województwa.

3. System rejonów statystycznych i obwodów spisowych BREC99

System obejmuje identyfikatory podziału utworzonego dla potrzeb przeprowadzania narodowych spisów powszechnych i prowadzenia badań reprezentacyjnych

- obwód spisowy jest jednostką przestrzenną wyodrębnioną dla spisów powszechnych i innych badań statystycznych według liczby mieszkań i mieszkańców,
- rejon statystyczny stanowi przestrzenną jednostkę agregacji danych statystycznych złożoną z kilku, nie więcej niż dziewięciu obwodów spisowych.

W okresach międzyspisowych system BREC99 stanowi operat losowania prób do badań demograficzno-społecznych.

4. System identyfikacji adresowej ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań NOBC99.

System zawiera adresy budynków i mieszkań, w układzie rejonów statystycznych i obwodów spisowych.

Na podstawie baz systemu:

- przygotowywana jest dokumentacja wyjściowa do narodowych spisów powszechnych w postaci adresowych wykazów budynków i mieszkań,
- losowane są próby oraz ustalane są adresy mieszkań wylosowanych do badań reprezentacyjnych.

W ramach systemu prowadzony jest centralny katalog ulic ULIC99 obejmujący nazwy ulic zgodne z brzmieniem uchwał o ich nadaniu oraz ich identyfikatory, utworzony przez alfabetyczne ułożenie nazw ulic w ramach całego kraju.

Rejestr TERYT z określoną częstotliwością podlega aktualizacji:

- systemy: identyfikatorów i nazw jednostek podziału administracyjnego, identyfikatorów i nazw miejscowości, centralny katalog ulic, a także system identyfikacji adresowej ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań w części dotyczącej nazw miejscowości i ulic oraz numeracji porządkowej nieruchomości i budynków - na bieżąco,
- system rejonów statystycznych i obwodów spisowych oraz identyfikacji adresowej ulic, nieruchomości, budynków i mieszkań w zakresie:

- przyrostów i ubytków budynków i mieszkań - kwartalnie,
- podziału na rejony statystyczne i obwody spisowe - co najmniej raz w roku.

Krajowy rejestr urzędowy podmiotów gospodarki narodowej, REGON, został utworzony na podstawie art. 41 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz.U.95.88.439 z późn. zm.). Szczegółowe zasady prowadzenia i aktualizacji rejestru określa rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie sposobu i metodologii prowadzenia i aktualizacji rejestru podmiotów gospodarki narodowej, w tym wzorów wniosków, ankiet i zaświadczeń oraz szczegółowych warunków i trybu współdziałania służb statystyki publicznej z innymi organami prowadzącymi urzędowe rejestry i systemy informacyjne administracji publicznej (Dz.U.99.69.763 z późn. zm.).

Rejestr REGON jest bieżąco aktualizowanym zbiorem informacji o podmiotach gospodarki narodowej prowadzonym w systemie informatycznym w postaci centralnej bazy danych oraz terenowych baz danych.

Rejestr REGON :

- służy osiągnięciu spójności identyfikacyjnej podmiotów gospodarki narodowej wpisywanych do innych urzędowych rejestrów i systemów informacyjnych administracji publicznej,
- służy jednolitości opisów stosowanych w nomenklaturze pojęciowej i klasyfikacyjnej we wszystkich urzędowych rejestrach i systemach informacyjnych administracji publicznej,
- dostarcza ogólnej charakterystyki działających w gospodarce narodowej podmiotów w przekrojach: terytorialnym, własnościowym, rodzajów działalności, form prawnych itp.,
- umożliwia sporządzanie wykazu adresów działających podmiotów,
- jest podstawą do tworzenia baz i banków danych o podmiotach gospodarki narodowej,
- stanowi główne źródło zasilania bazy jednostek wybieranych do badań statystycznych.

Wpisowi do rejestru REGON podlegają wszystkie :

- osoby prawne,
- jednostki organizacyjne nie mające osobowości prawnej,
- osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą (w tym prowadzące indywidualne gospodarstwa rolne),
- jednostki lokalne wyżej wymienionych podmiotów.

W rejestrze są ujmowane następujące informacje o wyżej wymienionych podmiotach:

- nazwa i adres siedziby, a w przypadku osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą - dodatkowo nazwisko i imiona oraz miejsce zamieszkania i identyfikator systemu ewidencji ludności,
- forma prawna i forma własności,
- wykonywana działalność, w tym rodzaj przeważającej działalności,
- data powstania, rozpoczęcia, zawieszenia , zakończenia działalności,
- nazwa organu rejestrowego lub ewidencyjnego, nazwa rejestru (ewidencji) i nadany przez ten organ numer,
- liczba pracujących oraz w przypadku gospodarstwa rolnych powierzchnia ogólna i użytków rolnych,
- o jednostkach lokalnych podmiotów w wyżej wymienionym zakresie z wyłączeniem informacji o formie prawnej i formie własności.

Każdemu podmiotowi nadawany jest niepowtarzalny numer identyfikacyjny REGON.

3.1.3. Produkty geoinformacyjne sfery cywilnej

Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny dzieli się na: 1) zasób centralny; 2) zasoby wojewódzkie; 3) zasoby powiatowe.

Zasób centralny składa się z następujących materiałów:

1) osnowy geodezyjne, grawimetryczne i magnetyczne, a w szczególności:
   a) operaty dotyczące pomiarów, obliczeń, przeglądów i konserwacji pod

stawowych osnów geodezyjnych poziomych i wysokościowych oraz osnów grawimetrycznych i magnetycznych,

b) katalogi i banki osnów,

c) dokumenty geodezyjne zawierające zależności matematyczne między układami współrzędnych geodezyjnych o znaczeniu ogólnopaństwowym,

d) terenowe znaki geodezyjne, grawimetryczne i magnetyczne;

2) dokumenty pomiarów astronomicznych, satelitarnych, grawimetrycznych i magnetycznych;

3) zdjęcia lotnicze i satelitarne, a w szczególności: oryginały (negatywy i odbitki stykowe), a także zapisy cyfrowe fotogrametrycznych i teledetekcyjnych zdjęć lotniczych oraz zdjęć (obrazów) satelitarnych;

4) opracowania topograficzne, a w szczególności:

a) dokumenty geodezyjne, kartograficzne, fotogrametryczne oraz teledetekcyjne, dotyczące pomiarów i opracowań map topograficznych,

b) diapozytywy wydawnicze map topograficznych,

c) topograficzne bazy danych, w tym numeryczny model terenu;

5) fotomapy i ortofotomapy o znaczeniu ogólnopaństwowym;

6) operaty geodezyjne i kartograficzne dotyczące pomiaru granic państwa i granic województw;

7) państwowy rejestr granic wraz z ich opisem oraz rejestr powierzchni jednostek zasadniczego podziału terytorialnego państwa;

8) opracowania tematyczne o znaczeniu ogólnopaństwowym, a w szczególności:

a) dokumenty geodezyjne, kartograficzne, fotogrametryczne oraz teledetekcyjne, dotyczące pomiarów i opracowań map tematycznych,

b) diapozytywy wydawnicze map tematycznych;

9) mapy topograficzne i tematyczne drukowane;

10) bank informacji o zdjęciach lotniczych i satelitarnych;

11) bank informacji o mapach topograficznych i tematycznych;

12) bank nazw geograficznych;

13) rejestr systemów informacji o terenie o znaczeniu ogólnopaństwowym oraz kopie zabezpieczające bazy danych tych systemów;
14) bazy danych geograficznych systemów informacyjnych;
15) bazy danych systemów zarządzających zasobem centralnym;
16) dokumenty geodezyjne i kartograficzne dotyczące opracowań specjalistycznych o znaczeniu ogólnopaństwowym oraz informacje o dokumentach o tym znaczeniu które powstały w wyniku prac nie podlegających zgłoszeniu do zasobu;
17) inne opracowania, wydawnictwa i materiały.

Zasób wojewódzki tworzą następujące produkty:

1) fotomapy i ortofotomapy o znaczeniu wojewódzkim;
2) wojewódzkie bazy danych krajowego systemu informacji o terenie;
3) opracowania tematyczne o znaczeniu wojewódzkim, a w szczególności:
   a) dokumenty geodezyjne, kartograficzne, fotogrametryczne oraz teledetekcyjne, dotyczące pomiarów i opracowań map tematycznych,
   b) diapozytywy wydawnicze map tematycznych;
4) mapy topograficzne i tematyczne drukowane;
5) duplikaty diapozytywów wydawniczych map topograficznych;
6) bazy danych systemów zarządzających zasobem wojewódzkim;
7) dokumenty geodezyjne i kartograficzne dotyczące opracowań specjalistycznych o znaczeniu wojewódzkim oraz informacje o dokumentach o tym znaczeniu, które powstały w wyniku prac nie podlegających zgłoszeniu do zasobu;
8) kopie wykazów współrzędnych i opisów topograficznych punktów osnów geodezyjnych podstawowych poziomych i wysokościowych;
9) inne opracowania, wydawnictwa i materiały.

Zasób powiatowy tworzą natomiast następujące produkty geoinformacyjne:

1) materiały dotyczące osnów geodezyjnych, a w szczególności:
   a) operaty techniczne dotyczące pomiarów, obliczeń, przeglądów i konserwacji szczegółowych osnów geodezyjnych poziomych i wysoko-

ściowych oraz poziomych i wysokościowych osnów pomiarowych stabilizowanych,

b) dokumenty geodezyjne zawierające zależności matematyczne między państwowym układem współrzędnych a układami lokalnymi,

c) terenowe znaki geodezyjne;

2) operaty geodezyjne i kartograficzne dotyczące pomiaru oraz opisu granic powiatu i gmin wchodzących w jego skład;

3) mapa zasadnicza, a w szczególności:

a) operat mapy zasadniczej,

b) numeryczny model terenu,

c) arkusze mapy;

4) fotomapy i ortofotomapy o znaczeniu powiatowym;

5) ewidencja gruntów i budynków - kataster nieruchomości, a w szczególności:

a) operat ewidencji gruntów i budynków,

b) mapy ewidencyjne,

c) mapy i tabele taksacyjne nieruchomości,

d) dokumenty powstałe w toku wykonywania powszechnej taksacji nieruchomości,

e) operat gleboznawczej klasyfikacji gruntów,

f) mapy klasyfikacyjne,

g) mapy glebowo- rolnicze;

6) geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, a w szczególności:

a) operat geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu,

b) mapy geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu;

7) powiatowe bazy danych krajowego systemu informacji o terenie;

8) opracowania tematyczne o znaczeniu powiatowym, a w szczególności:

a) dokumenty geodezyjne, kartograficzne, fotogrametryczne oraz teledetekcyjne, dotyczące pomiarów i opracowań map tematycznych,

b) diapozytywy wydawnicze map tematycznych;

9) mapy topograficzne i tematyczne drukowane;

10) kopie diapozytywów map topograficznych w skalach 1:25 000 i większych;
11) kopie wykazów współrzędnych i opisów topograficznych punktów osnów geodezyjnych podstawowych poziomych i wysokościowych;
12) wyciągi z operatów szacunkowych nieruchomości, o których mowa w art.158 *ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami* (Dz.U.97.115.741 oraz Dz.U.98.106.668);
13) inne opracowania, wydawnictwa i materiały.

Bazy danych

Nazwa bazy
Baza danych obiektów gospodarki wodnej
Baza Danych Ogólnogeograficznych 1:1 000 000
Baza Danych Ogólnogeograficznych 1:250 000
Baza Danych Ogólnogeograficznych 1:4 000 000
Baza Danych Ogólnogeograficznych 1:500 000
Baza użytkowania ziemi (pokrycia terenu) utworzona w ramach międzynarodowego programu Corine
Centralna Baza Danych o Transporcie
Depozycja zanieczyszczeń z atmosfery
Dokumentacja mierniczo-geologiczna zlikwidowanych zakładów górniczych
Dorzecze rzeki Prosny
Emisje metali ciężkich i lotnych związków organicznych w Polsce
Fragment zlewni Warty w obszarze Górnej Warty (od źródeł do ujścia Liswarty (bez Liswarty) wraz ze zlewnią Kocinki)
Fragment zlewni Warty w obszarze granic woj. poznańskiego (układ adm. do 1999)
Geomorfologia
Gleby
Komputerowa Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP)
Kotwicowiska, modele toru wodnego, osie i inne akweny
Lasy Państwowe - DGLP
Lasy w Polsce
Mapa gleb i struktury ekologicznej województwa katowickiego
Mapa ludności województwa łódzkiego
Mapa podkładowa Polski
Mapa przyrodniczych obiektów chronionych województwa katowickiego
Mapa uszkodzeń lasów województwa katowickiego
Mapa wektorowa poziomu 1 (VML1)
Mapa wektorowa poziomu 2 (VML2)
Mapa zabudowy województwa śląskiego
Mapa zanieczyszczenia gleb województwa katowickiego metalami
Model wysokościowy północnej części województwa śląskiego

Model wysokościowy województwa katowickiego

Monitoring zanieczyszczeń powietrza w województwie łódzkim

Obszary deficytu wody

Oznakowanie Nawigacyjne (Urząd Morski w Szczecinie)

Podkładowa mapa Polski

Podział hydrologiczny

Przestrzenny rozkład ryzyka zdrowotnego wynikający z emisji zanieczyszczeń przez zakłady przemysłowe województwa łódzkiego

Regionalny System Informatyczny Gospodarki Wodnej

Rejestr granic i powierzchni jednostek zasadniczego podziału terytorialnego państwa

Rzeki - bufory

Sieć rzeczna województwa śląskiego

Składowiska odpadów komunalnych

Standard wymiany danych wysokościowych poziomu 1 (DTED1)

Standard wymiany danych wysokościowych poziomu 2 (DTED2)

Statystyczny System Informacji o Mieście

Surowce mineralne i skalne

System Informacji Przestrzennej Urzędu Morskiego w Szczecinie (SIP UMS)

Tematyczna Baza Danych - dane geośrodowiskowe

Tematyczna Baza Danych - degradacja środowiska geograficznego i formy jego ochrony

Tematyczna Baza Danych - elementy hydrografii

Topografia

Topograficzna Baza Danych (TBD)

Topograficzna mapa Polski w skali 1:100 000 z planami miast

Wektorowa baza Polski

Nazwa bazy SIP

Komputerowa Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP)

Obszary chronione w Polsce

Państwowy Rejestr Granic (PRG)

Regionalny System Informatyczny Gospodarki Wodnej

Repozytorium Systemu Bazy Danych Ogólnogeograficznych

System Informacji Geograficznej o glebach gminy Olkusz

System Informacji Geograficznej o glebach użytków rolnych gminy Zabrze

System informacji o terenach pogórniczych

System Informacji Przestrzennej GEO-INFO V

System Informatyczny Gospodarki Wodnej

System mapy cyfrowej Komendy Głównej Policji

Topograficzna Baza Danych (TBD)

Wewnętrzny System Informacji Przestrzennej IETU

Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego

Przedstawione bazy danych i systemy Informacji przestrzennej (SIP) stanowią systemy udostępnione do informacji publicznej, zgłoszone w ramach projektu doty-

czącego koncepcji SIP w Polsce - PBZ-024-13[61]. Ponadto występuje wiele systemów bazodanowych tworzonych na potrzeby funkcjonowania określonych instytucji. Systemy te nie są skorelowane względem siebie, wykonane zostały w oparciu o różne technologie i platformy sprzętowo-programowe, stąd integracja zawartych w nich danych stwarza istotne problemy. Ponadto systemy te zazwyczaj nie podlegają rygorystycznym reżimom utrzymania ich we właściwej kondycji satysfakcjonującej rzeczywiste potrzeby. Bardzo istotnym problemem jest także fakt, że gromadzone informacje nie spełniają oczekiwań wszystkich potencjalnych użytkowników (zakres kategorii, klasyfikacja, dokładności, sposoby pomiaru parametrów opisujących, czy definiowania wskaźników opisujących.

Bazy danych tworzone przez Państwową Służbę Geodezyjno-Kartograficzną RP

Znaczące dla budowy społeczeństwa informacyjnego działania podjęte zostały z inicjatywy Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Podjęto prace nad stworzeniem **Krajowego Systemu Informacji Geograficznej (KSIG)**. System ten składa się z szeregu baz danych przestrzennych przygotowanych do wykorzystania przez urzędy administracji publicznej na wszystkich szczeblach zarządzania.

Zarządzanie przestrzenią jest jednym z ważniejszych zadań urzędów państwowych, zarówno na poziomie regionalnym (wojewódzkim, powiatowym, gminnym), jak też na poziomie krajowym. Możliwość wykorzystywania w pracy resortów danych geograficznych, które są aktualne, dokładne, spełniają standardy międzynarodowe i pochodzą ze spójnego źródła, jak również wdrażanie w pracy tych resortów technik geoinformacyjnych ma istotne znaczenie w dążeniu Polski do powstania społeczeństwa informacyjnego.

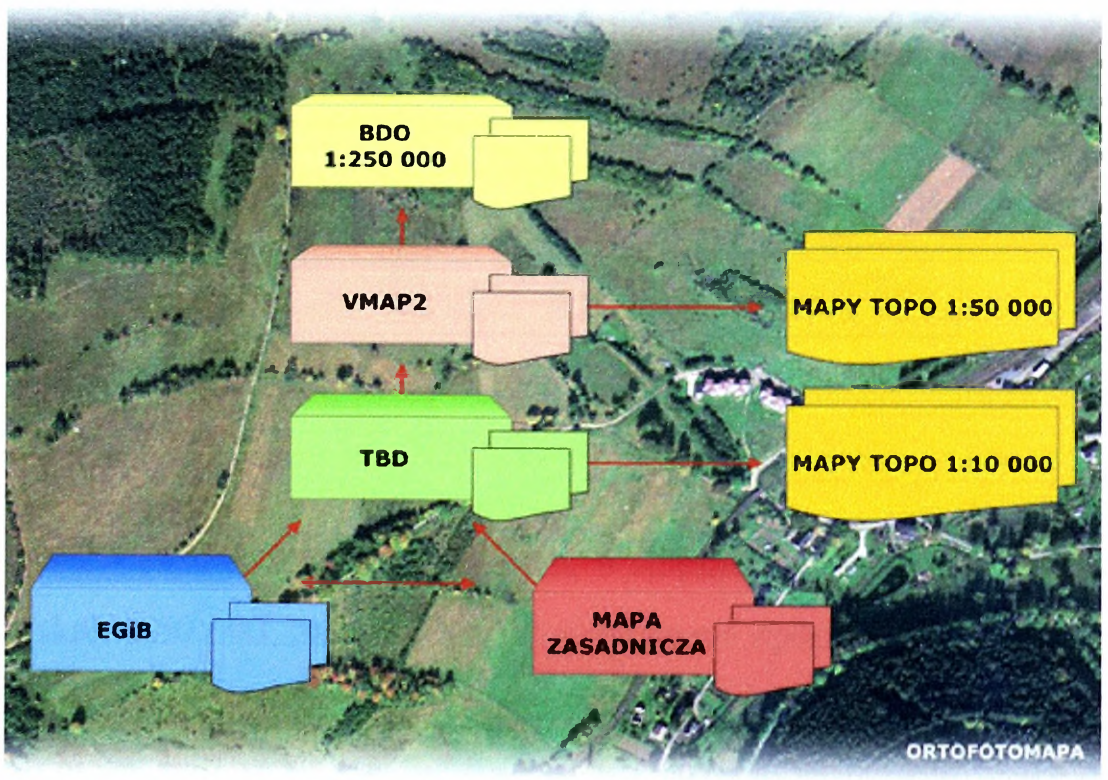
Ponadto zadaniem systemu jest integracja wszelkich opracowań geoprzestrzennych państwa – stanowiąc podstawę georelacyjną do tworzenia tematycznych warstw informacyjnych. Opracowanie i utrzymywanie aktualnych i wiarygodnych baz danych geograficznych o charakterze referencyjnym jest jednym z warunków tworzenia infrastruktury informacyjnej państwa. Wszelkie tematyczne bazy danych odniesione do przestrzeni geograficznej powinny być rozwijane z wykorzystaniem tego typu baz re-

[61] Patrz: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 12.09.2005 r.).

ferencyjnych, zapewniając tym samym spójność tworzonych zasobów informacyjnych.

KRAJOWY SYSTEM INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ

Krajowy System Informacji Geograficznej (KSIG) obejmuje dane geograficzne opisujące obszar Polski i stanowi referencyjny rejestr państwowy dla wszystkich instytucji zajmujących się zarządzaniem przestrzenią kraju. KSIG powstał w celu ujednolicenia i zintegrowania referencyjnych baz danych przestrzennych dla obszaru całego kraju. Stanowi również zestaw procedur i technik służących systematycznemu pozyskiwaniu, aktualizowaniu, przetwarzaniu i udostępnianiu tych danych. Dane są zebrane w bazach danych przestrzennych, nadzorowanych przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii oraz służby geodezyjne kraju. Zasób systemu bazuje na istniejących zasobach ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oraz na nowo powstałych zasobach, rozwiązaniach technicznych, organizacyjnych i prawnych zapewniających dostęp do informacji geograficznej najwyższej jakości.



Rys. 3.6. Komponenty KSIG

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

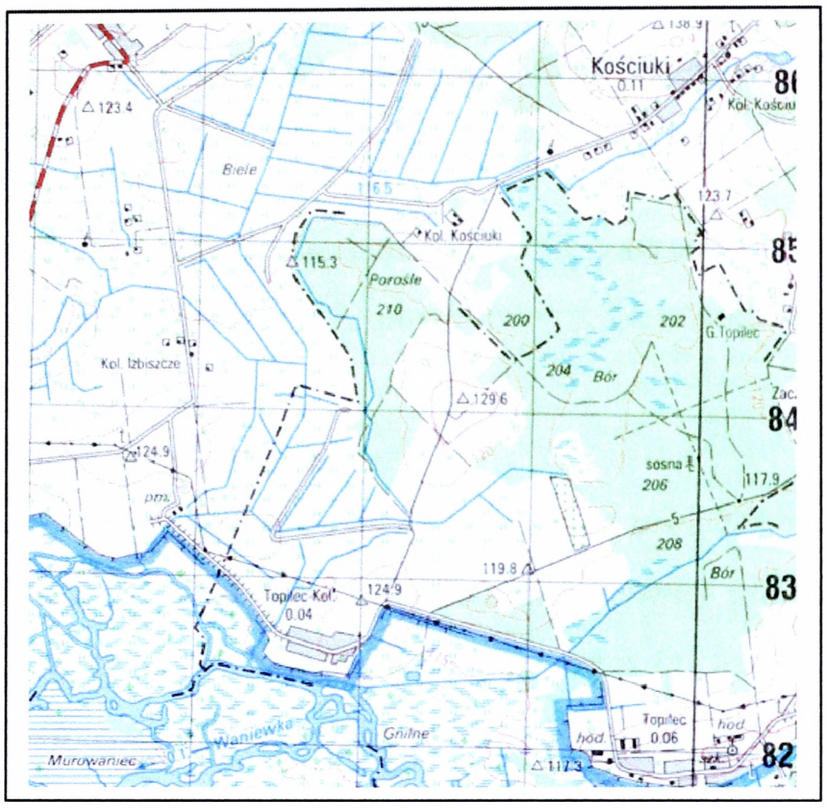
Składniki KSIG stanowią następujące bazy danych:

- **BDO** - Baza Danych Ogólnogeograficznych, o stopniu szczegółowości odpowiadającym skali 1:250 000 i mniejszym, w której zgromadzone są dane ogólnogeograficzne - zgeneralizowana postać danych topograficznych, służące do prezentacji na mapach małoskalowych (1:500 000, 1:1 000 000 oraz 1:4 000 000) podstawowych obiektów i zjawisk geograficznych.

Rys. 3.7. Przykład wizualizacji Bazy Danych Ogólnogeograficznych

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

- **VMAP2** - baza danych wektorowych, o stopniu szczegółowości odpowiadającym skali 1:50 000; zawiera dane topograficzne uporządkowane w następujące grupy: granice, przemysł, obiekty użyteczności publicznej, transport, informacje lotnicze, fizjografia, rzeźba terenu, hydrografia, roślinność; służy do prezentacji na mapach treści topograficznej (rys. 3.8.).



Rys. 3.8. Przykład wizualizacji VMAP 2

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

- **TBD** - baza danych topograficznych o stopniu szczegółowości odpowiadającym skali 1:10 000.
- **Ortofotomapa** - w tym zdjęcia lotnicze jak również obrazowania satelitarne (rys. 3.9).

Rys. 3.9. Przykład wizualizacji ortofotomapy

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

- **EGiB** (ewidencja gruntów i budynków) - baza danych katastralnych,
- **mapa zasadnicza** w skalach od 1:500 do 1:5000, będąca podstawą tworzenia EGiB oraz TBD.

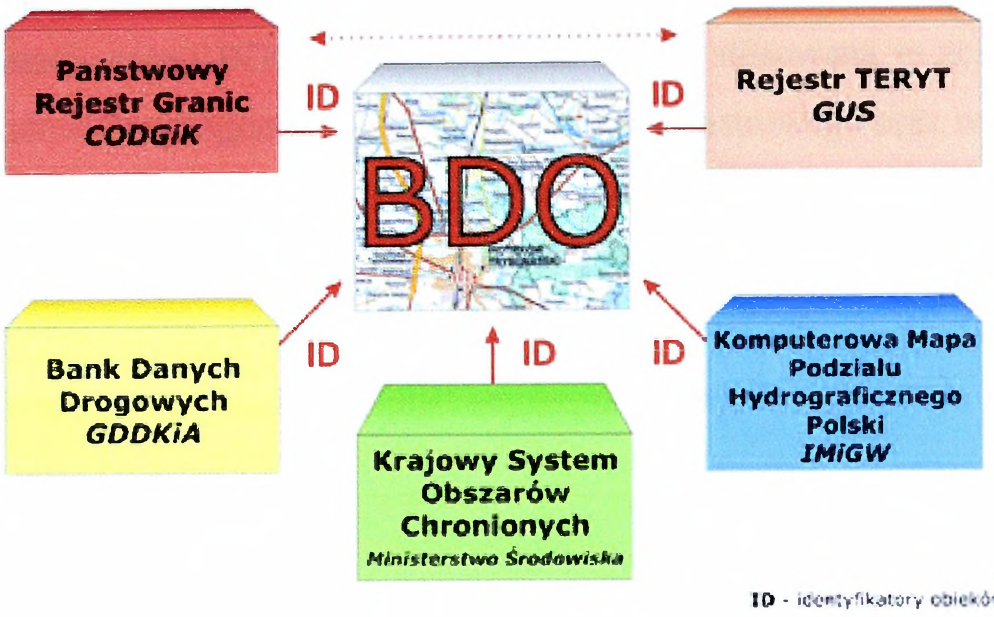
W założeniach organizacyjnych działania systemu, zarządzanie jego składnikami będzie się odbywało na trzech poziomach: powiatowym, wojewódzkim i centralnym.

Baza Danych Ogólnogeograficznych

"Głównym celem przedsięwzięcia jest utworzenie i prowadzenie zasobu danych geograficznych w postaci spójnej bazy danych przeznaczonej głównie dla instytucji centralnych. Dzięki powstaniu tej bazy Polska włączy się w inicjatywę tworzenia infrastruktury danych przestrzennych o zasięgu międzynarodowym."[62]

Baza Danych Ogólnogeograficznych (BDO) jest opracowana w skali podstawowej 1:250 000 oraz w skalach mniejszych: 1:500 000, 1:1000 000 oraz 1:4000 000. BDO powstała w oparciu o wiele materiałów źródłowych, wśród których najistotniejszym był zasób bazy VMap poziomu 1, udostępniony przez **Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego Wojska Polskiego**. Zakres informacyjny BDO obejmuje: podział administracyjny, osadnictwo i obiekty antropogeniczne, hydrografię, rzeźbę terenu, transport, pokrycie terenu i użytkowanie ziemi, obszary chronione, nazwy geograficzne. Baza Danych Ogólnogeograficznych pełni rolę integracyjną w stosunku do kilku funkcjonujących rejestrów publicznych i baz danych, dzięki uwzględnieniu w niej stosowanych tam identyfikatorów obiektów przestrzennych. Dotyczy to **Krajowego Rejestru Urzędowego Podziału Terytorialnego** kraju **TERYT**, prowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny, **Banku Danych Drogowych**, prowadzonego przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad, **Komputerowej Mapy Podziału Hydrograficznego Polski**, prowadzonej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz **Krajowego Systemu Obszarów Chronionych**, prowadzonego przez Ministerstwo Środowiska. Poprzez wymienione identyfikatory istnieje powiązanie geometrii określonych grup obiektów ujętych w BDO z wyżej wymienionymi rejestrami.

[62] Albin J., Główny Geodeta Kraju.



Rys. 3.10. Schemat powiązań Bazy Danych Ogólnogeograficznych z rejestrami państwowymi

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Zgromadzone w Bazie dane mogą być udostępniane w trzech postaciach. Pierwszą z nich jest baza danych geograficznych **w formacie ArcInfo coverage**, umożliwiającym jej wykorzystanie w większości pakietów GIS. Drugą stanowią gotowe pliki graficzne zapisane w **modelu wektorowym**, z gotowymi mapami i z wyodrębnionymi warstwami informacyjnymi, dowolnie kompilowanymi przez użytkownika. Zestaw zastosowanych znaków kartograficznych może być również zmieniany w zależności od zastosowań. Trzecia postać została oparta na **modelu rastrowym** i zawiera obraz mapy ogólnogeograficznej mogącej służyć za podkład różnych nowych opracowań kartograficznych.

Dzięki przygotowaniu tych trzech postaci danych w BDO, może być ona wykorzystywana przez użytkowników o różnym przygotowaniu do przetwarzania danych geograficznych i różnym dostępnym oprzyrządowaniu. Pierwsza z postaci jest adresowana do użytkowników posługujących się pakietami GIS i może być zastosowana do tworzenia nowych tematycznych warstw informacyjnych, jak również w celach analitycznych (analizy przestrzenne) oraz do opracowania nowych zobrazowań kartograficznych. Druga zaś może być wykorzystana przez użytkowników posługujących się jedynie programami graficznymi funkcjonującymi w modelu wektorowym, bez potrzeby zastosowania pakietów GIS. Użytkownicy Ci najczęściej będą korzystać z BDO do celów związanych z opracowaniem map, w tym

celów związanych z opracowaniem map, w tym tematycznych, wykorzystujących dane i informacje spoza BDO. Ostatnia postać będzie stosowana w zespołach pracujących w środowisku programów graficznych modelu rastrowego oraz w Internecie.

Grupy obiektów ujęte w BDO, które mogą być łączone z rejestrami GUS, GDDKiA, IMiGW oraz z bazą Ministerstwa Środowiska; w nawiasie podano liczbę obiektów w każdej grupie:

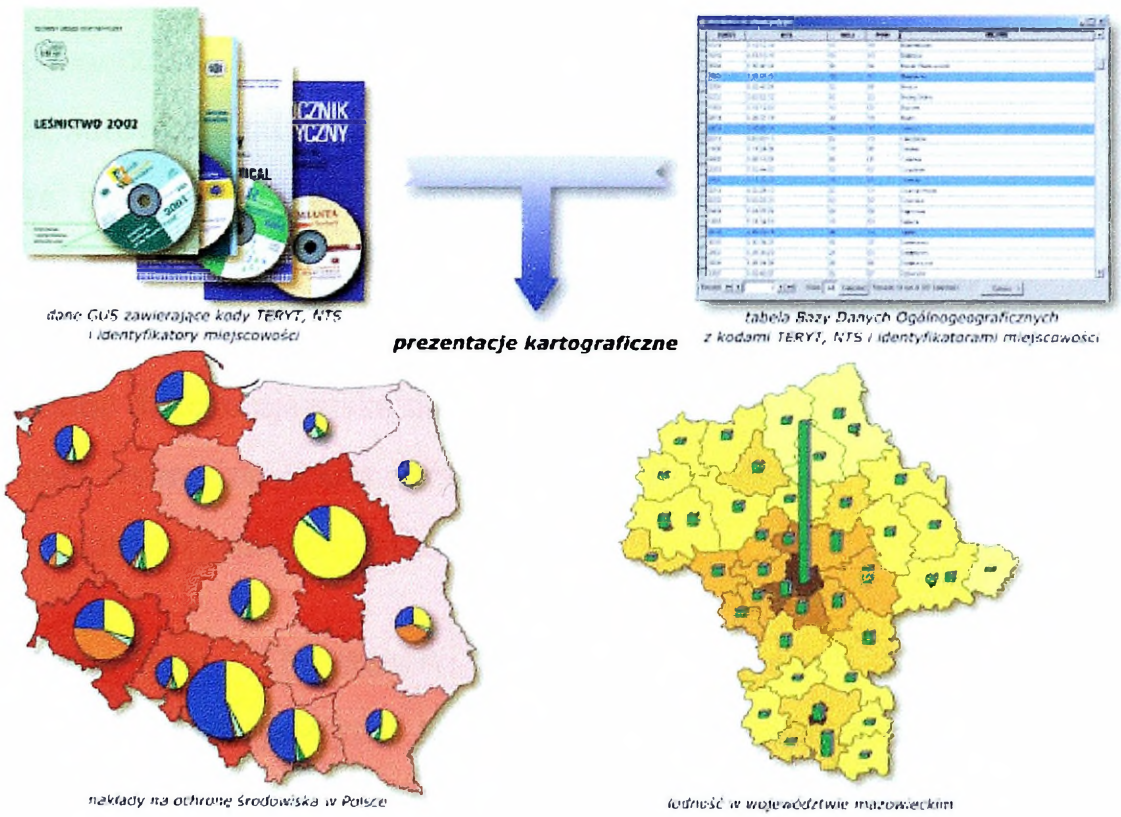
- jednostki podziału administracyjnego (4064),
- miejscowości (47379),
- cieki wodne (19959),
- zbiorniki wodne (1966),
- drogi krajowe (5427),
- koleje (1178),
- parki narodowe (23),
- parki krajobrazowe (120),
- rezerwaty (1357),
- obszary chronionego krajobrazu (294).

Dane Głównego Urzędu Statystycznego

Jedną z najistotniejszych funkcji Bazy Danych Ogólnogeograficznych jest możliwość integracji jej zasobów z rejestrami państwowymi. W pracy urzędów administracji publicznej najpowszechniej wykorzystywanym jest zasób danych Głównego Urzędu Statystycznego, zwykle kojarzony z dokumentacją i wydawnictwami w postaci zestawień tabelarycznych. Warstwa podziału administracyjnego BDO zawiera kody **TERYT** i **NTS**. Pierwszy z nich odnosi się do zasobów Krajowego Rejestru Urzędowego Podziału Terytorialnego Kraju. Obejmuje identyfikatory i nazwy jednostek podziału administracyjnego, identyfikatory i nazwy miejscowości, oraz rejony statystyczne i obwody spisowe. Kod NTS odnosi się do **Nomenklatury Jednostek Terytorialnych dla Celów Statystycznych** opracowanej na podstawie (ang.) *Nomenclature of Territorial Units for Statistics* obowiązującej w Unii Europejskiej. Kodowanie

umożliwia tworzenie powiązań z danymi GUS, oraz opracowaniami statystycznymi powstającymi w instytucjach Unii Europejskiej.

Udostępnienie danych w postaci tabelarycznej daje odbiorcy informację czysto statystyczną. Jej przyswojenie staje się łatwiejsze w wyniku przetworzenia do postaci graficznej. Integracja zasobów GUS i BDO możliwa jest przez połączenie odpowiednich, unikalnych kodów (TERYT, lub NTS, lub identyfikatorów miejscowości) w środowisku oprogramowania GIS. Zastosowanie technik GIS umożliwia w dalszej kolejności konwersję dziesiątków wierszy i kolumn tabel statystycznych na prezentację graficzną w postaci map. Pozwalają one na szybszą i łatwiejszą interpretację analizowanego zjawiska, ilustrując przestrzenne zróżnicowanie badanych zagadnień, w odniesieniu do jednostek administracyjnych lub miejscowości. Mapy te stanowią cenne uzupełnienie oraz istotny element dokumentacji przygotowywanej w urzędach administracji publicznej.



Rys. 3.11. Przykład wizualizacji danych GUS

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Przy prezentacji danych statystycznych (rys. 3.11.) na mapach najczęściej wykorzystuje się metodę **kartogramu**, służącą do przedstawiania intensywności zjawiska w

granicach danych jednostek przestrzennych oraz metodę **kartodiagramu**, służącą do przedstawiania bezwzględnych wartości danego zjawiska, odniesionych do punktów, linii lub powierzchni.

PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA KSIG

Zarządzanie środowiskiem

Wśród głównych grup zadań realizowanych w zakresie zarządzania środowiskiem przyrodniczym w resortach administracji publicznej należy wymienić: zbieranie danych o zasobach środowiska ich stanie i zagrożeniach, monitorowanie i ewidencjonowanie wykorzystywania jego zasobów, przeciwdziałanie zagrożeniom oraz ochronę środowiska. W każdej z tych grup niezwykle istotną rolę pełni dostęp do aktualnych i porównywalnych danych geograficznych, odnoszących się do poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego. Dotyczy to przede wszystkim zasobów wodnych (wód powierzchniowych i podziemnych), zasobów przyrody ożywionej (lasy), zasobów gleb, surowców mineralnych oraz sieci obszarów chronionych. Dane te mogą być podstawą tworzenia nowych zasobów, ale również przedmiotem analiz przestrzennych mających na celu kompleksowe oceny zjawisk zachodzących w środowisku i ich wpływu na jakość tego środowiska. Analizy te mogą obejmować wyznaczanie stref natężenia danego zjawiska na określonym terenie, oddziaływania obiektów na środowisko oraz wyznaczanie obszarów cennych przyrodniczo w celu ich eliminacji z intensywnego i niekorzystnego użytkowania.

Ortofotomapa (rys. 3.12.) stanowi jeden z podstawowych zasobów wykorzystywanych do analiz zmian pokrycia terenu na danym obszarze. Zdjęcie przedstawia fragment Parku Narodowego "Bory Tucholskie". Analiza teledetekcyjna zdjęcia posłużyła do oceny zmian szaty roślinnej w parku. Wyniki tej analizy zostały przedstawione w górnej części rysunku. Dolna część przedstawia źródłowy obraz ortofotomapy.

Legenda:
(objaśnienia kolorów)
1. bory sosnowe najstarsze
2. bory sosnowe starsze
3. bory sosnowe młode
4. lasy liściaste
5. łąki
6. zbiorniki wodne
7. granica Parku Narodowego "Bory Tucholskie"

Rys. 3.12. Przykład wizualizacji Ortofotomapy

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Baza Danych Ogólnogeograficznych może służyć w zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym do określania położenia obiektów i zjawisk, a także odnoszenia ich zarejestrowanych stanów do jednej z następujących grup obiektów zawartych w tej bazie: jednostek administracyjnych, miejscowości, wybranych form pokrycia terenu, odcinków cieków wodnych, zbiorników wodnych, obszarów chronionych i odcinków dróg krajowych. Przykładem takich obiektów mogą być stacje pomiarowe monitoringu środowiska.

W ramach monitoringu środowiska, w tematycznych bazach danych gromadzone są ogromne zasoby danych z wynikami pomiarów prowadzonych w punktach czy na powierzchniach monitoringowych. Dotyczą one jakości powietrza, wód w rzekach, jeziorach, stanu wód podziemnych, chemizmu gleb, natężenia hałasu, stanu lasów oraz stanu przyrody. Analiza i interpretacja wyników tych pomiarów z wykorzystaniem technik GIS umożliwia wnioskowanie o zmianach zachodzących w poszczególnych komponentach środowiska przyrodniczego. Baza Danych Ogólnogeograficznych sta-

nowi tu podstawowy zasób referencyjny dla opracowań na poziomie wojewódzkim i krajowym. Na poziomie gminnym i powiatowym taki zasób referencyjny stanowi VMAP2.

Wizualizacja wyników monitoringu jakości wód. Dane z tabel z wielkościami wskaźników z raportów Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska mogą być łączone z danymi z Bazy Danych Ogólnogeograficznych i analizowane w środowisku oprogramowania GIS.

Rys. 3.13. Przykład wizualizacji monitoringu jakości wód

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Najważniejszym jednak zastosowaniem Bazy Danych Ogólnogeograficznych jest jej wykorzystanie jako podkładu do kartograficznej prezentacji wyników monitoringu środowiska - wyrażonych głównie wielkościami wskaźników opisujących jakość wód, powietrza, natężenia hałasu, stanu lasów itp. Mapy takie stanowią jeden z podstawowych elementów raportów dotyczących wyników monitoringu na poziomie wojewódzkim i krajowym i są doskonałą ilustracją przestrzennego zróżnicowania jakości poszczególnych komponentów środowiska. Zastosowanie BDO we wszystkich Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska pozwoli na stworzenie podstaw porównywalności opracowywanych przez nie raportów.

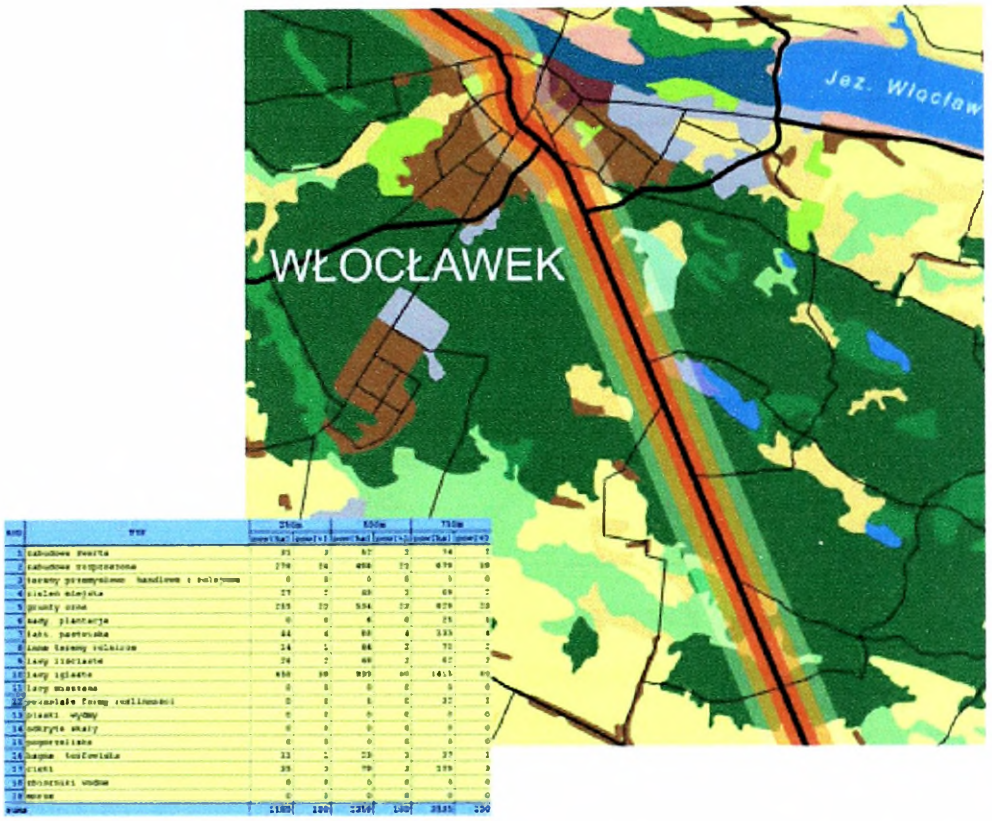
Przykładowe zastosowania GIS w zarządzaniu środowiskiem:

- Ochrona środowiska
  - analizy zmian pokrycia terenu, w tym zmian szaty roślinnej,
- Przygotowywanie dokumentacji Ocen Oddziaływania na Środowisko oraz Pozwoleń Zintegrowanych
  - analizy oddziaływania obiektów na środowisko,
  - modelowanie stanu środowiska w zależności od zmiennych kryteriów.
- Gospodarka zasobami środowiska
  - bilansowanie stanu zasobów wodnych, kopalin i wód podziemnych,
  - analizy zmian parametrów informujących o jakości poszczególnych komponentów,
  - analizy wyników monitoringu środowiska,
  - analiza zmian warunków wodnych (rys. 3.13.),
  - analizy rozmieszczenia zanieczyszczeń i skażeń.
  - określanie ilości dostępnych zasobów wodnych dla potrzeb prowadzenia prawidłowej gospodarki wodą w zlewni, określanie granic poboru wody.

Sieć transportowa

Baza Danych Ogólnogeograficznych oraz VMAP2 zawierają także dane przestrzenne dotyczące sieci komunikacyjnej Polski. W bazach tych znajdują się informacje o sieci drogowej, kolejowej i lotniskach, a także Bo elementach infrastruktury transportu takich jak mosty, wiadukty i tunele. Obiekty te opisane są atrybutami charakteryzującymi ich stan, możliwości eksploatacyjne i numerację. Dodatkowo Baza Danych Ogólnogeograficznych wzbogacona jest o identyfikatory dróg krajowych, pochodzące z rejestrów **Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA)**. Dzięki temu możliwe jest powiązanie BDO z rejestrami **GDDKiA** celem opracowywania drogowych map tematycznych. Jednym z zastosowań Bazy Danych Ogólnogeograficznych jest możliwość wykorzystania jej zasobów do analiz przestrzennych, przede wszystkim tych, które są niezbędne przy wstępnym projektowaniu przebiegu nowych tras komunikacyjnych, modernizacji i modyfikacji odcinków dróg już istniejących (np. w wyniku powstawania węzłów komunikacyjnych na obrzeżach miast, lub przy autostradach). Wszystkie analizy mające na celu wyznaczanie zasięgu oddziaływania określonego odcinka drogi czy kolei na otoczenie (rys. 3.14.), oceny

zagęszczenia sieci transportowej, a także wariantowe wyznaczanie przebiegu dróg na poziomie projektowania strategicznego mogą być wykonywane z wykorzystaniem BDO.



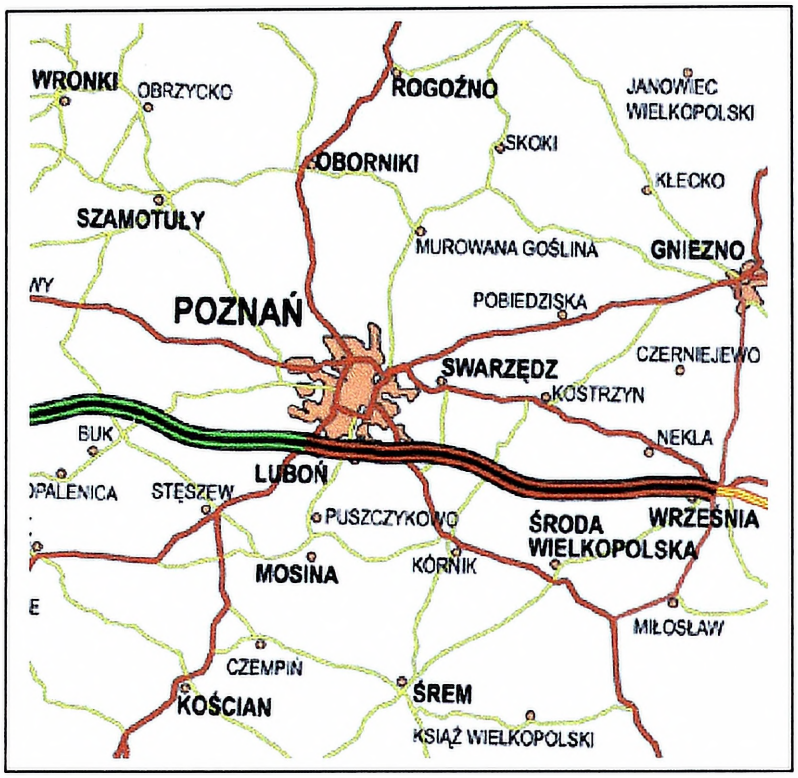
Rys. 3.14. Analiza struktury form pokrycia terenu w zadanej odległości od osi drogi

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

BDO zawiera informacje o rozmieszczeniu obszarów chronionych, a także informacje o elementach pokrycia terenu szczególnie wrażliwych na presję wywieraną przez sieć komunikacyjną, o wysokim natężeniu ruchu. Uwzględnienie ich położenia przy tego typu analizach stanowi podstawę podejmowania strategicznych decyzji.

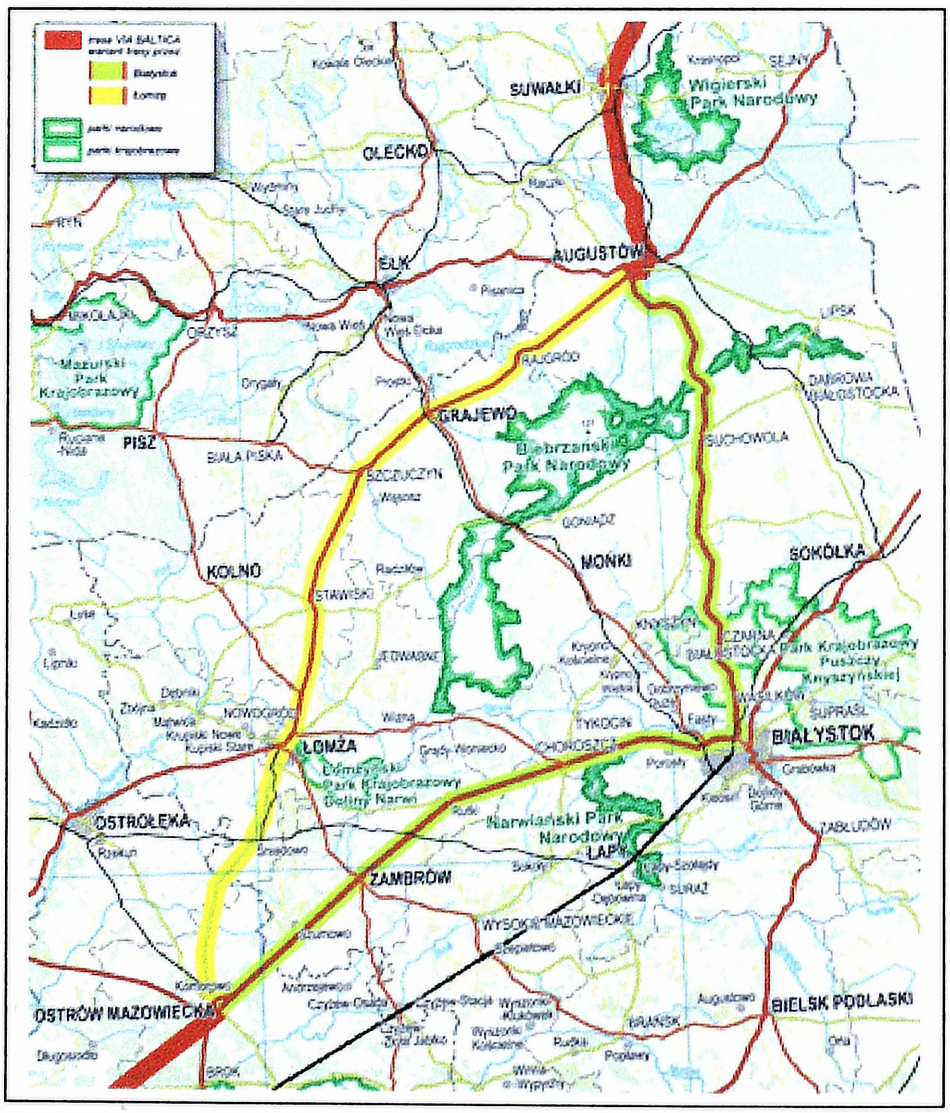
Wykorzystanie BDO w formacie GIS może być również przydatne przy monitoringu eksploatacji sieci komunikacyjnej (rys. 3.15.) oraz w monitoringu wszelkiego typu utrudnień w ruchu, powodowanych czynnikami zmiennymi w czasie (np. wyłączenia odcinków dróg związane z remontami).

Możliwe jest również wykonywanie analiz przebiegu tras z podawaniem ich długości i odległości między poszczególnymi punktami na trasie (np. w celu wytyczenia trasy omijającej odcinki wyłączone z ruchu). Wyniki takich analiz (rys. 3.16.) mogą być oczywiście bezpośrednio wizualizowane na mapach



Rys. 3.15. Tworzenie map tematycznych do celów projektowych

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]



Rys. 3.16. Analizy projektowe

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Przy wstępnym wyznaczaniu lokalizacji inwestycji komunikacyjnych istotne są informacje o pokryciu i rzeźbie terenu, sieci osadniczej oraz istniejących i projektowanych obszarach chronionych. Dane zgromadzone w BDO umożliwiają szybką i wiarygodną analizę współwystępowania i sąsiedztwa określonych obiektów np. ocenę stopnia fragmentacji siedlisk czy też występowania obszarów chronionych na trasie nowych dróg.

Rozwój sieci transportowej i jej modernizacja wymaga szerokich konsultacji międzyresortowych i społecznych, co z kolei powoduje konieczność prezentacji koncepcji, ich porównywania oraz wprowadzania korekt. Trzy modele danych stosowane w BDO (model GIS, WEK i RAS) pozwalają na szybką redakcję map tematycznych, prezentujących takie koncepcje na poziomie powiatów, województw i dla całego kraju. Mapy te można tworzyć z wykorzystaniem jedynie programów graficznych, na podkładach w formacie rastrowym (RAS) lub wektorowym (WEK).

Przykładowe zastosowania GIS w transporcie:

- wyznaczanie wariantowych propozycji rozwoju sieci komunikacyjnej,
- analizy sieciowe,
- obliczanie odległości,
- analizy oddziaływania sieci transportowej na zdrowie człowieka,
- określanie zagrożeń dla obiektów cennych przyrodniczo przez sieć komunikacyjną,
- analizy natężenia ruchu wg odcinków

Klęski żywiołowe

Klęski żywiołowe są zjawiskami nagłymi, zwykle o ograniczonym zasięgu przestrzennym, wiążą się z zagrożeniem bezpieczeństwa życia lub mienia ludności. W Polsce, do najczęściej występujących klęsk żywiołowych należą powodzie, wichury, pożary i susze. Do zwalczania skutków klęsk żywiołowych konieczna jest zorganizowana akcja nadzorowana przez specjalne służby zarządzania kryzysowego. W pracy tych służb jednym z najważniejszych elementów warunkujących ich skuteczność jest dostęp do aktualnej, wiarygodnej i dokładnej informacji geograficznej prezentowanej w postaci map.

Rys. 3.17. Prezentacja zasięgu powodzi z roku 1997 w dolinie Odry w okolicach Wrocławia, na podkładzie BDO

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Zasoby BDO oraz VMAP2 stanowią podstawowy materiał referencyjny do tworzenia **map dyżurnych** dla tych służb. Baza Danych Ogólnogeograficznych we wszystkich swoich wersjach skalowych może być wykorzystywana jako baza referencyjna do nanoszenia danych o miejscu występowania i zasięgu klęsk żywiołowych na poziomie krajowym i wojewódzkim. Bardziej szczegółowe analizy oraz prezentacje kartograficzne tego typu danych tematycznych powinny być wykonywane z zastosowaniem bazy VMAP2. **Mapy dyżurne** potrzebne są do oceny bieżącej sytuacji na obszarach objętych klęską żywiołową, do planowania działań prewencyjnych i ratowniczych na tych obszarach, a wreszcie do wnoszenia treści z lokalizacją szkód powstałych w wyniku tych katastrof. Zasoby baz danych mogą również stanowić źródło danych wykorzystywanych w analizach przestrzennych mających na celu ocenę zagrożenia klęską żywiołową (rys. 3.17.).

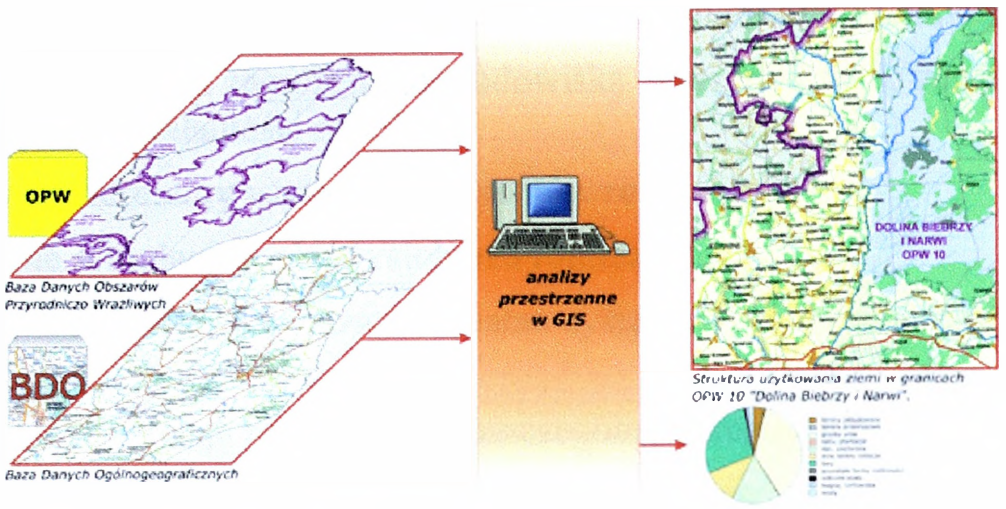
Przykładowe zastosowania GIS w zarządzaniu kryzysowym:

- Monitoring zagrożenia powodziowego
  - modelowanie potencjalnego zasięgu fali powodziowej na podstawie danych teledetekcyjnych oraz analizy danych historycznych,
- Monitoring zagrożenia pożarowego w lasach
  - wyznaczanie stopnia zagrożenia na podstawie analizy wilgotności ściółki leśnej (współpraca z Lasami Państwowymi i Instytutem Badawczym Leśnictwa).
- Rejestracja skutków i szkód klęsk żywiołowych
  - określanie lokalizacji zniszczonych elementów infrastruktury i zagospodarowania terenu,
  - ocena stanu infrastruktury przeciwpowodziowej (np. ciągłość wałów),
  - ocena ryzyka wystąpienia powodzi na danym terenie oraz szkód z nią związanych,
  - wyznaczanie obszarów zagrożonych szkodami powodziowymi terenów zabudowanych, użytkowanych rolniczo, infrastruktury drogowej, kolejowej, mostów, linii przesyłowych oraz infrastruktury komunalnej (np. ujęć wody pitnej),
  - tworzenie bazy danych i map z lokalizacją tych szkód,
  - wspomaganie służb kryzysowych w prowadzeniu akcji ratunkowych (generowanie map dyżurnych).

Zarządzanie obszarami wiejskimi

Jednym z ważniejszych zastosowań Bazy Danych Ogólnogeograficznych, wspomagającym zarządzanie obszarami wiejskimi na poziomie krajowym, wojewódzkim i powiatowym jest możliwość przetworzeń danych rolniczych, zebranych w bazach GUS oraz ich kartograficzna prezentacja. Statystki rolne z baz danych GUS, odnoszące się do jednostek podziału terytorialnego, poprzez kod **TERYT** mogą być integrowane z warstwami podziału administracyjnego BDO. Tak przygotowane bazy mogą być analizowane i przetwarzane z wykorzystaniem narzędzi GIS. Zakres tych analiz może się odnosić zarówno do ocen jakościowych, dotyczących obszarów użytkowanych rolniczo, ale przede wszystkim do ocen ilościowych, głównie wskaźnikowych, dla tych obszarów. Istotne znaczenie mają analizy porównawcze dotyczące trendów produkcji rolniczej, bilanse rynku rolnego, oceny jakości żywności, w odniesieniu do danej jednostki administracyjnej, w przedziale czasowym. Wyniki tych analiz mogą być wizualizowane w postaci map tematycznych, ale również zebrane w ze-

stawieniach tabelarycznych, stanowiących istotny element raportów i sprawozdawczości określonych urzędów.



Rys. 3.18. Wykorzystanie Bazy Danych Ogólnogeograficznych do analizy struktury użytkowania ziemi w obrębie Obszarów Przyrodniczo Wrażliwych

[Źródło: URL: <www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 06.11.2005 r.)]

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich wdrażany przez resort rolnictwa obejmuje opracowanie strategii zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich oraz zwiększenia konkurencyjności gospodarki rolno-żywnościowej. Wyniki realizacji tego programu obejmują szereg opracowań tematycznych, wśród których znajdują się koncepcje opracowane z wykorzystaniem narzędzi i technik GIS. Należą do nich ogólnokrajowa koncepcja sieci obszarów o niekorzystnych warunkach gospodarowania oraz sieć obszarów rolniczych cennych przyrodniczo tzw. Obszarów Przyrodniczo Wrażliwych (OPW), a w obrębie województw tzw. Stref Priorytetowych (SP). W ramach realizacji tych projektów powstały bazy danych geograficznych, wykorzystywane przez wszystkie zainteresowane resorty centralne oraz urzędy wojewódzkie. Głównym zastosowaniem Bazy Danych Ogólnogeograficznych wspomagającym jednostki administracji publicznej odpowiedzialne za wdrożenie oraz monitorowanie efektów realizacji tych programów jest możliwość połączenia tego rejestru państwowego z bazami tematycznymi np. OPW poprzez kod TERYT. Dzięki temu możliwe jest wykonywanie analiz przestrzennych odnoszących się do terenów objętych np. OPW lub SP oraz tworzenie map tematycznych na podkładzie BDO.

Przykładowe zastosowania GIS w zarządzaniu obszarami wiejskimi:

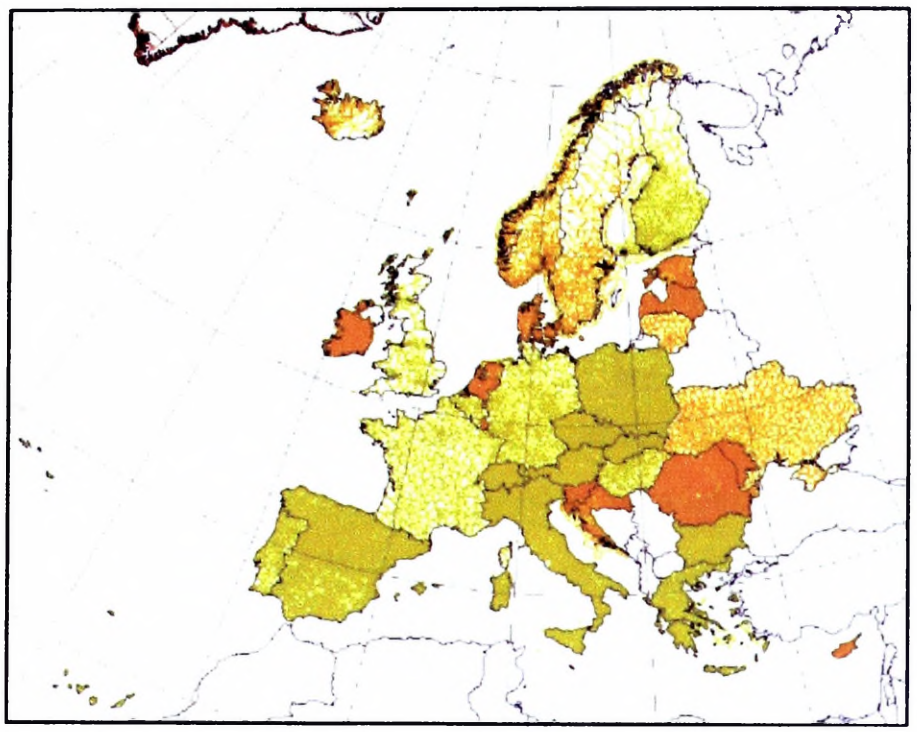
- wieloczynnikowe analizy warunków produkcji rolnej, określanie zagrożeń produkcji rolnej (ochrona gleb: erozja, zanieczyszczenie gleb),
- waloryzacja obszarów rolniczych pod kątem, rozwoju rolnictwa ekologicznego,
- analiza potencjalnych zagrożeń dla środowiska przyrodniczego, zdrowia publicznego płynących z działalności rolniczej,
- analizy zmian struktury użytkowania gruntów rolnych,
- przestrzenne symulacje zmian krajobrazu rolniczego,
- monitorowanie efektów wdrażania działań systemowych (strategii, planów, programów),
- ocena trendów rozwoju rolnictwa w poszczególnych regionach Polski,
- wdrażanie nowoczesnych technologii w rolnictwie (ang.: *precision farming* – rolnictwo oparte na komputerowych systemach sterowania uprawą z wykorzystaniem technik GPS oraz inteligentnych systemów nawożenia).

INNE BAZY DANYCH GUGiK

Baza danych SABE[63] 2004 v. 1.0 (ang.: ***Seampless Administrative Boundaries of Europe***) – zawiera dane przestrzenne granic państwowych i administracyjnych państw europejskich. Aktualnie obejmuje 35 państw europejskich (rys. 3.19.) oraz terytoria zamorskie Danii, Francji i Portugalii. Jej tworzenie podjęła europejska organizacja MEGRIN (ang.: *Multipurpose European Ground Related Information Network*), a od 2001 r. wjej miejsce powołano stowarzyszenie Euro Geographics (ang.: *Europe's National Mapping Agencies working for the European Geographic Information Infrastructure*), które kontynuuje prace na bazą. Baza zawiera dane przestrzenne o dwóch poziomach szczegółowości:

- SABE 30 o dokładności współrzędnych punktów załamania granic ± 30 m, dla skali 1:100 000,
- SABE 200 o dokładności współrzędnych punktów załamania granic ± 200 m, dla skali 1:1 000 000.

[63] Radzio W., *Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego kraju*, [w:] *Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju*, Nr 5/2005, s. 16-19.



Rys. 3.19. Zasięg przestrzenny 35 państw europejskich biorących udział w SABE

[Źródło: Radzio W., *Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego kraju*, [w:] *Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju*, Nr 5/2005, s. 17]

Polska partycypuje w projekcie. W latach 1997-98 GUGiK opracował bazę danych o przebiegu administracyjnym kraju, która została włączona do SABE. Na bazie zebranych danych podjęto działania w zakresie powołania Państwowego Rejestru Granic (PRG) i powierzchni jednostek podziału terytorialnego kraju, wspomaganego systemem informatycznym obsługującym włączoną do centralnego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego. Zawiera ona komplet danych przestrzennych określających przebieg granic: państwa, województw, powiatów, gmin oraz miast nie będących gminami. Podstawą prawną budowy i utrzymywania systemu PRG są przepisy art. 7 ust. 1, pkt 6, art. 7a, pkt 6, art. 7b pkt 5 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – *Prawo geodezyjne i kartograficzne* (Dz.U.00.100.1086 z późn. zmianami) oraz przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 stycznia 2004 r. w sprawie sposobu ewidencjonowania przez Służbę Geodezyjną i Kartograficzną przebiegu granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego państwa (Dz.U.04.18.173).
Baza zawiera 8 904 linii granicznych i 2 223 462 punktów granicznych.

Prezentowane bazy danych nie wyczerpują listy podjętych i projektowanych opracowań, ale stanowią obraz kierunków podejmowanych działań i stopień zaawansowania technologicznego.

3.1.4. Produkty geoinformacyjne sfery militarnej

W 2004 roku określona została nowa matryca wymagań (tabela 3.1.) w zakresie wytwarzania produktów geoinformacyjnych w NATO. Państwa sojuszu a więc również nasze państwo są zobowiązane do realizacji przedstawionych zadań. Należy zauważyć, że są to minimalne wymagania. Każde z państw jest zachęcane do wytwarzania większej liczby danych, szczególnie danych o większej rozdzielczości, oraz uczestniczenia w międzynarodowych programach produkcyjnych.

Tabela 3.1.

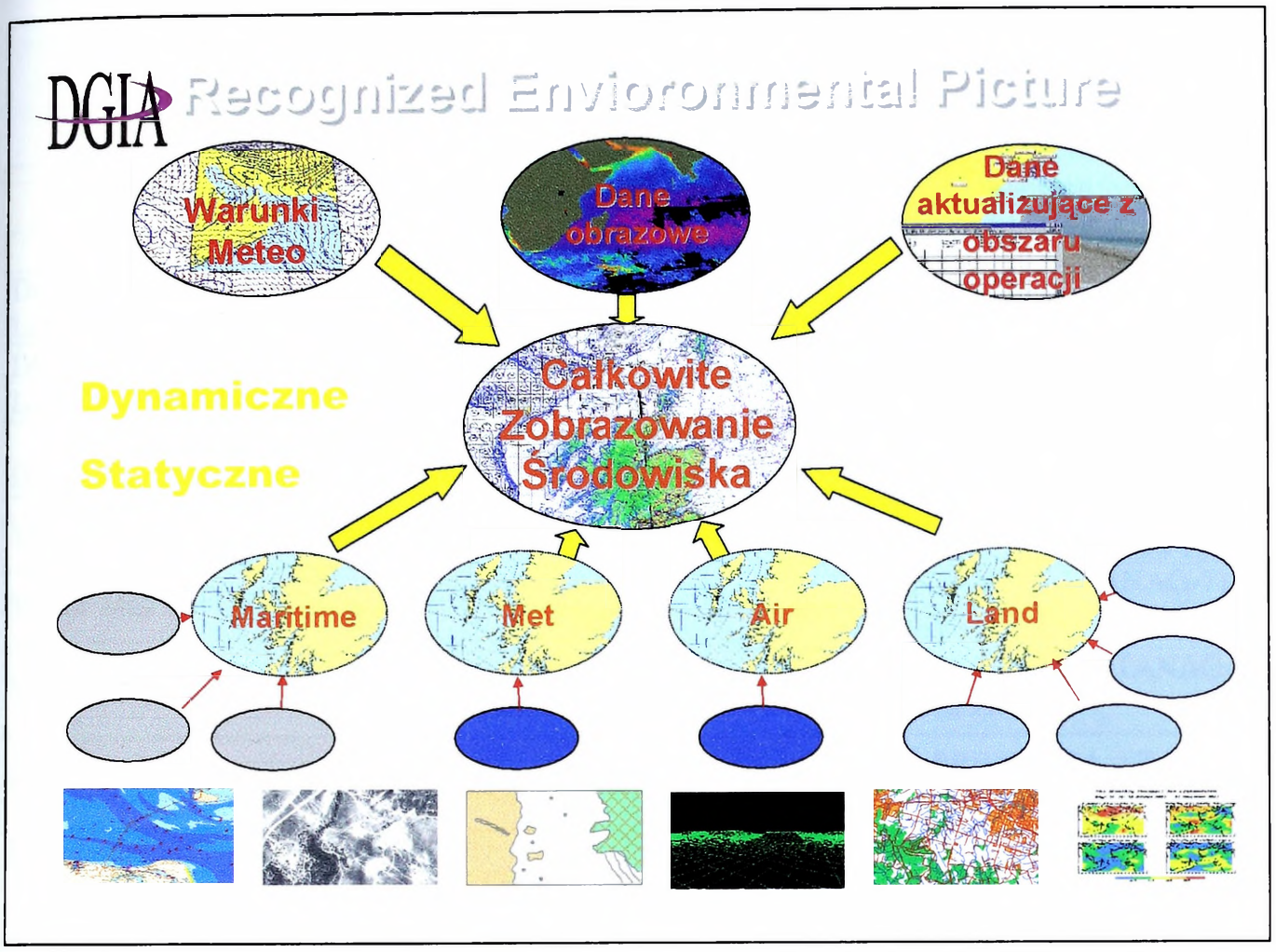
Wymagania NATO w zakresie tworzenia produktów geoinformacyjnych

Szczebel wykorzystania	Rodzaj danych			
	DGI*	Mapy Lądowe	Mapy Lotnicze	Mapy Morskie
Strategiczny	Poziom 0 1:1 000 000	1:1 000 000 1:500 000	1:5 000 000 1:2 000 000 1:1000 000	1:3 500 000 1:2 000 000 1:1 000 000
Operacyjny	Poziom 1 1:250 000	1:250 000	1:250 000	1:200 000 1:150 000
Taktyczny	Poziom 2 1:50 000 Poziom 3 UVMapy	1:50 000 oraz plany miast	1:50 000	1:50 000 1:25000 plany portów

*DGI (ang.: *Digital Geospatial Information*) – Cyfrowa informacja geoprzestrzenna obejmuje dane rastrowe, wektorowe, matrycowe, obrazowe i tekstowe

Wymagania dotyczą nie tylko rodzajów opracowań, lecz także obszarów zainteresowania kartograficznego i przyjętej odpowiedzialności kartograficznej. W związku z tym zostały one znacznie rozszerzone, zwłaszcza na obszary potencjalnych zagrożeń kryzysowych i szczególnie konfliktów zbrojnych.

Ciężar związany z opracowaniami geograficznymi w dalszym ciągu spoczywa na państwach członkowskich, które mają suwerenne prawo do wytwarzania opracowań geograficznych na obszar własnego kraju, oraz obszary zainteresowania kartograficznego uzgodnione z państwami i dowództwami NATO, a także prawo do ustanawiania ograniczeń w zakresie dystrybucji tych opracowań.



Rys. 3.20. Trendy w NATO – całkowite zobrazowanie środowiska

Państwa Sojuszu przez własną produkcję powinny zapewnić strukturom dowództw i sił NATO aktualną, precyzyjną i wiarygodną informację geoprzestrzenną opartą na danych obrazowych w celu wsparcia procesów rozpoznania, wywiadu, planowania i prowadzenia bieżących oraz przyszłych operacji i ćwiczeń.

Wymiana opracowań geograficznych między państwami powinna być nieograniczona i opierać się na porozumieniach dwustronnych. Wszystkie państwa są zobowiązane do poszanowania praw autorskich.

W naszych siłach zbrojnych realizowane są zadania związane z tworzeniem produktów geoinformacyjnych zgodnych ze standardami NATO, główne z nich przedstawiono w tabeli 3.2. oraz załącznik 3 i 4.

Tabela 3.2.

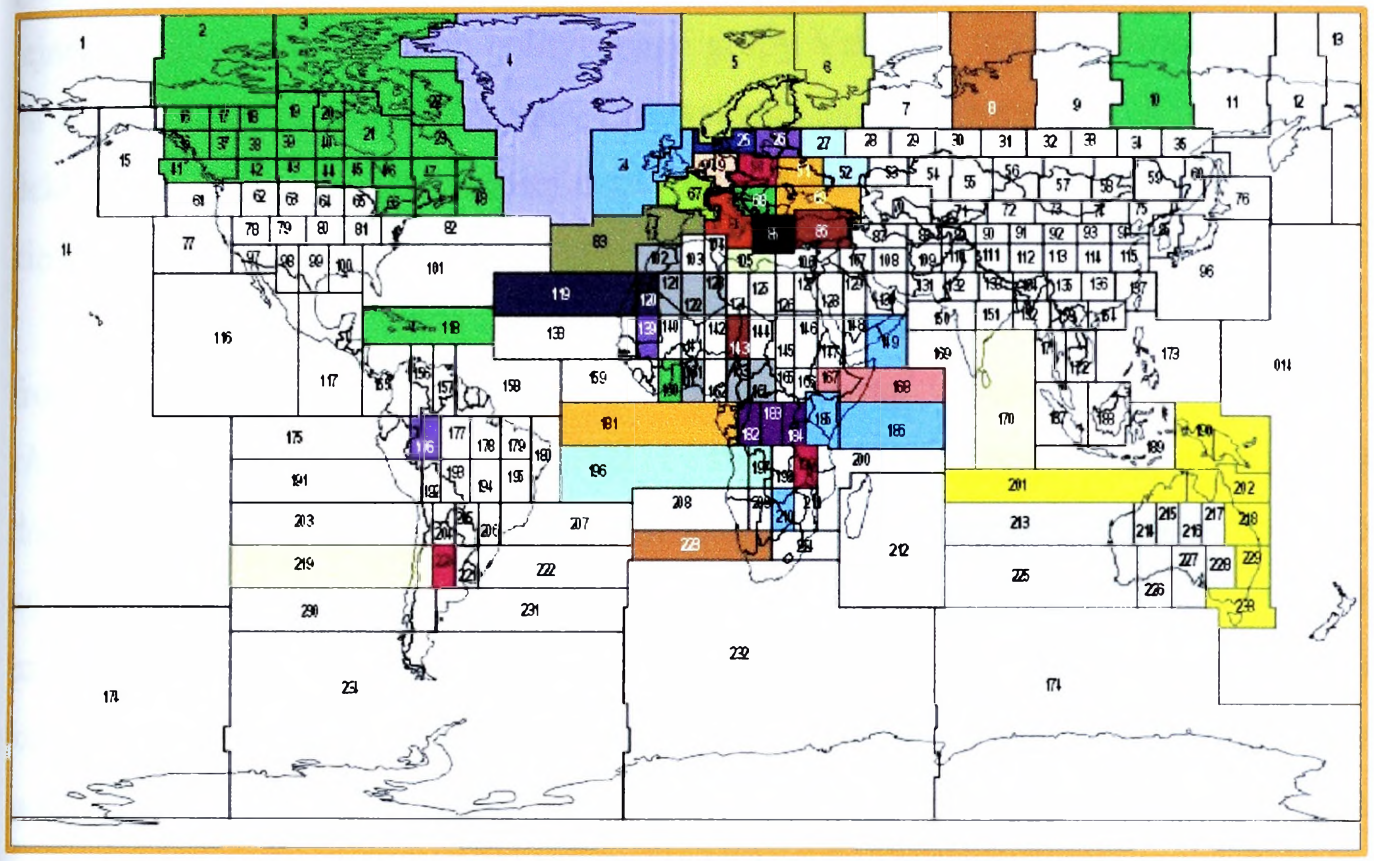
Produkty geograficzne zgodne ze standardami NATO

Nazwa produktu	Zasięg geograficzny	Format wymiany	Specyfikacja techniczna
Cyfrowe modele terenu			
Digital Terrain Elevation Data Level 1 (DTED1)	Polska i obszary kryzysowe	DTED	MIL-PRF-89020B, STANAG 3809 (NO-02-A025),
Digital Terrain Elevation Data Level 2 (DTED2)	Polska i obszary kryzysowe	DTED	
Mapy wektorowe			
Digital Nautical Chart (DNC)	Świat	VPF	MIL-PRF-89023
Vector Map Level 0 (VMap0)	Świat	VPF	MIL-PRF-89039, STANAG-7072, STANAG-7074 (NO-02-A014),
Vector Map Level 1 (VMap1)	Świat	VPF	MIL-V-89033, STANAG-7163, STANAG-7074 (NO-02-A014)
Vector Map Level 2 (VMap2)	Polska i obszary kryzysowe	VPF	MIL-PRF-89032, STANAG-7074 (NO-02-A014)
Urban Vector Map (UVMap)	Obszary kryzysowe	VPF	MIL-PRF-89035A, STANAG-7074 (NO-02-A014)
Foundation Feature Data - FFD I Geospatial Intelligence Feature - GIFD	Obszary kryzysowe	VPF	MIL-PRF-89049
Mapy rastrowe			
Compressed ARC Digitized Raster Graphics (CADRG)	Polska i obszary kryzysowe	RPF	STANAG-7098
ARC Digitized Raster Graphics (ADRG)	Obszary kryzysowe	RPF	STANAG-7108
ARC Standard Raster Product (ASRP)	Obszary kryzysowe	RPF	STANAG-4387
UTM/UPS Standard Raster Products (USRP)	Obszary kryzysowe	RPF	STANAG-7077
Compressed MilGeo Raster Graphics (CMRG)	Obszary kryzysowe	CMRG	STANAG-7151
Raster Product (CRP)	Obszary kryzysowe	CRP	STANAG-7135
Controlled Image Base (CIB)	Obszary kryzysowe	RPF	STANAG-7099

VMap Level 1

Obecnie zakończono opracowywanie mapy wektorowej dla całego świata – (ang.:) *Vector Smart Map Level 1* (VMap L1) - odpowiadającej pod względem informacyjnym wojskowej mapie operacyjnej (ang.: *Joint Operations Graphic* - JOG) w skali 1:250 000. VMap L1 to pierwszy jednorodny produkt cyfrowy o tak dużej rozdzielczości informacyjnej i zasięgu globalnym. Mimo, iż jest on dedykowany potrzebom obronności państw uczestniczących w projekcie oraz dowództw NATO, spełnia jednocześnie wymogi wielu zastosowań cywilnych, szczególnie w działalności doty-

czącej zarządzania kryzysowego. Wykorzystaniu produktu VMap L1 do celów niewojskowych sprzyja jawność jego danych, co było jednym podstawowych założeń twórców projektu. Zakres tego produktu obejmuje 234 biblioteki, z których każda zapisywana jest na oddzielnym nośniku CD-ROM (rys. 3.21.).



Rys. 3.21. Mapy wektorowe w formacie VPF. Zasięg opracowania VMAP 1

[Źródło: prezentacja ZGW]

Historia tego przedsięwzięcia rozpoczyna się od inicjatywy Wojskowej Agencji Kartograficznej Sił Zbrojnych USA (ang.: *Defence Mapping Agency - DMA*), która w 1993 r. zwróciła się do wojskowych służb geograficznych Belgii, Kanady, Francji, Grecji, Włoch, Holandii i Wielkiej Brytanii z propozycją wspólnego opracowania produktu wektorowego dla obszaru całego świata. Pierwsze oficjalne spotkanie w tej sprawie odbyło się 22 września 1993 r. w Kanadzie. Zaproszono na nie przedstawicieli wojskowych służb geograficznych wymienionych państw, a także Danii, Niemiec, Norwegii, Hiszpanii i Turcji. Reprezentant DMA przedstawił ogólne założenia projektu, który miał być realizowany według specyfikacji VMap L1. W wyniku konsensusu zgromadzonych powołano grupę roboczą VaCWG (ang.: *VMap Coproduction Working Group*). Statut grupy został podpisany przez sygnatariuszy 12 maja 1995 r. Do jej

zadań należy koordynowanie prac nad produktem VMap L1, utrzymywanie jego specyfikacji oraz nadzór nad rozwojem technologii produkcyjnych. Obecnie w realizacji projektu udział biorą prawie wszystkie państwa członkowskie NATO (z wyłączeniem Węgier, Luksemburga i Islandii), a także Australia, Nowa Zelandia i Szwecja. Chęć przystąpienia do programu zgłosiły również Korea Południowa i Izrael. Podczas kolejnego posiedzenia gremium politycznego grupy VaCWG, zorganizowanego w Paryżu w 2001 r., deklarację współpracy i pozyskania danych do cywilnych projektów zadeklarował prezydent europejskiej organizacji **EuroGraphic** skupiającej przedstawicieli urzędowej kartografii.

Specyfikacje produktów z grupy VMap wywodzą się ze standardu wymiany cyfrowej informacji geograficznej DIGEST (ang.: *Digital Geographic Information Exchange Standard*) zgodnego z ISO TC211 i **ISO 19115**. Wykorzystano tu część II tego dokumentu – (ang.) „*Theoretical Model, Exchange Structure and Encapsulation Specification*" - opisującą model teoretyczny danych i format wymiany VPF. Natomiast z części IV – (ang.) „*Feature and Attribute Coding Catalogue*" - zaczerpnięto schemat kodowania obiektów geograficznych i ich atrybutów. Implikacją wielonarodowej współpracy jest przyjęcie języka angielskiego do zapisu wszelkich danych tekstowych, w tym także nazw miejscowości.

Podstawowym materiałem źródłowym wykorzystywanym do produkcji jest powszechnie używana w NATO mapa analogowa - JOG. Z uwagi na brak tej mapy dla niektórych obszarów świata, bardzo często wykorzystywane są i inne mapy, w tym rosyjskie, w skali 1:200 000. Treść VMap L1 podzielona jest na 9 warstw tematycznych: granice, hydrografia, roślinność, rzeźba terenu, zaludnienie, przemysł, transport, fizjografia, infrastruktura (szczegółowy wykaz klas obiektów wymieniono poniżej).

Produkt dystrybuowany jest w standardowym, stosowanym w NATO, formacie wymiany danych wektorowych **VPF** (ang.: *Vector Product Format*)[64] – załącznik 3,

[64] **VPF** (ang.: *Vector Product Format*) - to standard amerykańskiego Departamentu Bezpieczeństwa, określający format, strukturę i organizację dużych baz danych geograficznych. Baza danych VPF zawiera zbiór danych, traktowany jako jeden moduł. Biblioteka VPF, to kolekcja warstw informacyjnych, które należą do zdefiniowanego zasięgu i mają ten sam układ współrzędnych. Warstwa informacyjna VPF, może zawierać liczne klasy obiektów. Klasa obiektów VPF jest zbiorem obiektów (pierwotnych), mających takie same atrybuty. Każda klasa zawiera obiekty punktowe, liniowe, poligonowe lub komentarze oraz powiązaną tabelę atrybutów obiektów. Klasy obiektów zawartych w warstwie informacyjnej VPF odpowiadają różnym typom obiektów. Obiekty

reprezentującym georelacyjny model danych. W stosunku do dotychczasowych, tradycyjnych już modeli, jest on najbardziej złożony, gdyż integruje geometrię, topologię, atrybuty i cechy semantyczne obiektów w jednorodnej relacyjnej strukturze danych. Cały globalny zasięg geograficzny produktu podzielony został na mniejsze jednostki dystrybucyjne, zwane bibliotekami (ang.: *libraries*); podział obszaru świata na biblioteki przedstawiono na rys. 3.21. W strukturze biblioteki wyróżnia się warstwy tematyczne (ang.: *coverages*). Do jednej z nich należy każda określona w specyfikacji produktu klasa obiektu geograficznego. Implementacją klas są tablice obiektów (ang.: *feature tables*) przechowujące atrybuty wszystkich obiektów należących do danej klasy w ramach całej biblioteki. Dane o geometrii i topologii zapisane w plikach węzłów, krawędzi, obszarów i konturów podzielone są na podstawowe, prostokątne jednostki przestrzenne, zwane ramkami (ang.: *frames*) o wymiarach 1° x 1°. Są one najmniejszymi jednostkami ekstrakcji danych z nośnika dystrybucyjnego. Cała struktura wzbogacona jest o mechanizmy indeksowania przyspieszające dostęp do danych.

Cechy tego formatu wpływają na jego złożoność, ale dają gwarancję poprawności strukturalnej danych, co jest jednym z warunków wiarygodności prowadzonych na ich podstawie analiz geograficznych. Informacje zapisane w formacie VPF stanowią jednocześnie użytkową bazę danych, której funkcjonalność jest wystarczająca do sprawnych operacji wyszukiwania, klasyfikacji i analiz przestrzennych. Najbardziej znane na rynku oprogramowania pakiety GIS posiadają interfejsy pozwalające wczytywać, edytować i analizować dane w tym formacie. Produkt jest wykonywany w odwzorowaniu geograficznym, co wynika z zapisu współrzędnych w postaci wartości kątowych. Jest to odwzorowanie walcowe kwadratowe, oparte na modelu elipsoidy WGS-84, w którym równoleżniki i południki są liniami prostymi, prostopadłymi do siebie, tworzącymi siatkę kwadratów. Odwzorowanie jest bezstrefowe i pozwala przedstawiać na płaszczyźnie duże obszary powierzchni Ziemi. Stopień szerokości geograficznej odpowiada stopniowi długości geograficznej i im bliżej biegunów, tym obraz (mapa) jest bardziej rozciągnięty w kierunku wschód - zachód. Mimo efektów zniekształcenia obrazu jest to odwzorowanie bazowe dla wielu produktów cyfrowych.

---

warstw informacyjnych łączą się ze sobą w sposób określony w topologii warstwy. Istnieją cztery poziomy topologii warstw VPF (0,1,2 i 3).

Polska formalnie przystąpiła do projektu w czerwcu 2001 r., podpisując statut grupy roboczej VaCWG. Zasadą udziału w produkcji jest przyjęcie odpowiedzialności za wytworzenie danych dotyczących własnego kraju i dodatkowo - dwóch bibliotek spoza własnego terytorium. W zamian otrzymuje się dostęp do wszystkich pozostałych bibliotek z prawem ich wykorzystywania do potrzeb obronnych oraz sprzedaży (za zgodą ich wytwórców) komercyjnej części bibliotek na terenie własnego kraju. W Polsce początki opracowania VMap L1 sięgają 1995 roku. Wówczas nie należeliśmy jeszcze do NATO i nie mieliśmy dostępu do pełnej dokumentacji. W tym czasie grupa VaCWG dokonała podziału świata na biblioteki i rozdzieliła je pomiędzy poszczególne państwa uczestniczące w programie. Biblioteka nr 50, obejmująca w większości Polskę, została przydzielona Wojskowej Służbie Geograficznej Niemiec. Włączenie się Polski do programu „Partnerstwo dla Pokoju" (PdP) oraz podpisanie dwustronnego porozumienia o współpracy w dziedzinie geografii wojskowej między ministrami obrony narodowej Polski i Niemiec stworzyło polityczne i formalne podstawy przystąpienia naszego kraju do projektu VMap L1. Kierownictwo Służby Geograficznej WP niezwłocznie rozpoczęło rozmowy z VaCWG i Służbą Geograficzną Bundeswehry w sprawie warunków przejęcia odpowiedzialności za opracowanie danych z obszaru Polski. Zgodnie z osiągniętym w 1997 r. porozumieniem dane cyfrowe z obszaru Polski zostały przekazane przez Zarząd Geografii Wojskowej stronie niemieckiej pod koniec 2000 r. Na forum grupy VaCWG uzgodniono, że po opracowaniu przez Niemców pierwszego kompletnego wydania biblioteki nr 50, odpowiedzialność za utrzymanie jej w aktualności przejmie Polska. Po uzyskaniu członkostwa w NATO Polska - reprezentowana przez Zarząd Geografii Wojskowej - została pełnoprawnym członkiem VaCWG i podjęła się opracowania jeszcze dwóch dodatkowych bibliotek (nr 199 i nr 220).

Zakres informacyjny mapy, jej dokładność i struktura danych stawiają ją na pierwszym miejscu wśród produktów cyfrowych dotychczas wytworzonych w Polsce. Mapa została profesjonalnie wykonana na bazie szczegółowej specyfikacji. Jej wartość podnosi fakt, że jest częścią światowego produktu. Cechy te powodują, że jest to dobry produkt dla centralnych organów administracji państwowej, których obszar zainteresowania obejmuje nie tylko cały kraj, ale i inne państwa regionu. Ze wszech miar wła-

ściwe i zasadne będzie włączenie „polskiego" fragmentu tej mapy do Krajowej Ogólnogeograficznej Bazy Danych projektowanej przez GUGiK. Podstawowa sfera możliwych zastosowań to analizy transportowe, analizy zasobów regionalnych, planowanie i prowadzenie działań zapobiegających lub usuwających skutki klęsk żywiołowych w skali państwa lub jego części. Brak formalnych przeszkód w udostępnianiu danych VMap L1 obszaru kraju organom administracji państwowej sprawia, że dane te mogą być traktowane jako dorobek ogólnonarodowy. Włączenie tego produktu do Krajowej Ogólnogeograficznej Bazy Danych projektowanej przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii wydaje się ze wszech miar właściwe i w pełni uzasadnione, gdyż tworzy jednolite tło przestrzenne dla działań w sferze bezpieczeństwa państwa. Bez wątpienia jest to zasadniczy produkt geoinformacyjny, który będzie funkcjonował w ramach proponowanego Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego.

Pozostałe produkty geoinformacyjne wykonywane są w standardzie narodowym, tym niemniej ich użyteczność dla Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego może być również znaczna. Produkty te przedstawione są w tabeli 3.3.

Tabela 3.3.

Pozostałe produkty geograficzne (niestandardowe) wytwarzane przez Zarząd Geografii Wojskowej oraz pozyskiwane od instytucji cywilnych i nabywane od podmiotów komercyjnych

Nazwa produktu	Zasięg geograficzny	Format wymiany
Ortofotomapy	Polska i obszary kryzysowe	GeoTIFF, JPEG
Sceny satelitarne SPOT	Polska i obszary kryzysowe	GeoTIFF, formaty dystrybucyjne
Sceny satelitarne LANDSAT	Polska i obszary kryzysowe	GeoTIFF, formaty dystrybucyjne
Sceny satelitarne IRS	Polska i obszary kryzysowe	GeoTIFF, formaty dystrybucyjne
Sceny satelitarne IKONOS	Obszary kryzysowe	GeoTIFF, formaty dystrybucyjne
Sceny satelitarne QUICK BIRD	Obszary kryzysowe	GeoTIFF, formaty dystrybucyjne
Sceny satelitarne RADARSAT	Obszary kryzysowe	formaty dystrybucyjne
Wektorowa mapa Europy	Europa	ESRI Shape, Intergraph GeoMedia
EuroGlobal Map	Europa	VPF
Państwowy rejestr granic	Polska	ESRI Shape, Intergraph GeoMedia, MapInfo
Mapa wektorowa w skali 1:25 000	Wybrane obszary Polski	ESRI Shape, Intergraph GeoMedia
Topograficzna baza danych	Wybrane obszary Polski	ESRI Coverage
Gazeter (wykaz nazw obiektów toponomicznych)	Polska	MS Access

Nazwa produktu	Zasięg geograficzny	Format wymiany
Mapa operacyjnej oceny terenu Polski	Polska	ESRI Shape
Mapa gruntów	Polska	ESRI Shape, Intergraph GeoMedia
Baza jezior Polski	Polska	MS Access, ESRI Shape
Baza przeszkód lotniczych	Polska	Paradox
Wojskowy zbiór punktów geodezyjnych	Polska	Dbase
Opisy wojskowo-geograficzne obszaru Polski	Polska	HTML, Doc
Baza obiektów zabytkowych	Polska	HTML

3.1.5. Produkty geoinformacyjne sfery cywilno-wojskowej

Produkty obrazowych SCOR[65]

Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych posiada możliwości pozyskiwania zobrazowań satelitarnych w trybie monoskopowym, jak i stereoskopowym, te drugie niezbędne w opracowaniach 3D. Oprócz możliwości wykorzystania zobrazowań lotniczych i satelitarnych w wielu dziedzinach gospodarki państwa i innych sferach, produkty te są również niezbędnym komponentem dla funkcjonowania Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego, który jest przedmiotem rozważań w niniejszej pracy.

Pozyskiwanie zdjęć w trybie monoskopowym (tab. 3.4. i 3.5.)

Tabela 3.4.

Miesięczny obszar obrazowania w trybie monoskopowym

	Collection Mode				
Subskrypcja (min/miesiąc)	Small Area (11x 11)	Large Area 4 700 km^2	Large Area 10 000 km^2	Strip 0, 85 m GSD	Strip 1,0 m GSD
20	10 470	38 110	55 810	65 290	102 230
75	39 260	142 910	209 300	244 850	383 350
150	78 530	285 810	418 600	489 700	766 710
300	157 060	571 620	837 210	979 410	1 533 410

[65] SCOR – Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych w Komorowie k/Ostrowi Mazowieckiej.

Przy wyborze trybu fotografowania małych scen w formacie 11 x 11 km, miesięczna zdolność do obrazowania wyniesie zaledwie 10 470 km^2 przy wykupionej subskrypcji czasu antenowego rzędu 20 minut czasu satelity /1 miesiąc.

Tabela 3.5.

Roczny obszar obrazowania w trybie monoskopowym

	Collection Mode				
Subskrupcja (min/miesiac)	Small Area (11 x 11)	Large Area 4 700 km^2	Large Area 10 000 km^2	Strip 0,85 m GSD	Strip 1,0 m GSD
20	1 040	3 780	5 530	6 480	10,140
75	3 890	14 170	20 760	24 280	38 020
150	7 790	28 340	41 510	48 570	76 040
300	15 580	56 690	83 030	97 130	152 070

Uwaga: 1 scena = 11 km. x 11 km. = 121 km^2.

Obecnie wykupiona przez SCOR subskrypcja wynosi 40 minut/miesiąc, co oznacza, że w trybie wyboru scen 11 x 11 km możliwe jest obrazowanie 20 940 km^2 przestrzeni w ciągu 1 miesiąca. Jak widać jednak z powyższej tabeli wzrost czasu subskrypcji umożliwia pozyskanie w tym trybie nawet do 157 060 km^2. Nie jest jednak zalecane używanie tego trybu, jako najmniej opłacalnego dla wykorzystania możliwości ROC. Jak bowiem widać z załączonej tabeli, w tym samym czasie można obrazować znacznie większy obszar Ziemi, korzystając z rejestracji w trybie dla większych obszarów przy rejestracji obiektu wielkości 4 700 km^2 (w ciągu jednego przejścia satelity), można pozyskać zobrazowania do 38 100 km^2 przestrzeni na miesiąc, a przy trybie pozyskiwania obszarów większych (10 000 km^2) nawet 55 810 km^2/miesiąc. Przy wykupionych 40 minutach czasu antenowego/miesiąc oznacza to możliwość pozyskania ok. 95 000 km^2/miesiąc w trybie kolekcji 4700 km^2/1 przejście satelity.

Pozyskiwanie zdjęć w trybie stereoskopowym (tabela 3.6. i 3.7.)

Wybór stereoskopowego trybu wykonywania zdjęć uzasadniony jest w przypadku konieczność pozyskania trójwymiarowej informacji o powierzchni Ziemi, tam, gdzie nie istnieje Numeryczny Model Terenu, bądź, gdzie informacja trójwymiarowa dostarcza niezbędnych dla zamawiającego informacji dodatkowych. Pla-

nowanie misji samolotów F-16, obrazowanie potencjalnych obiektów dla samolotów odbywa się przy wykorzystaniu tego trybu obrazowania. Satelita skanuje powierzchnię Ziemi - dla wskazanego obiektu - dwukierunkowo, w czasie jednego przejścia, symulując trójwymiarowy sposób widzenia, naturalny dla ludzkiego oka. Uzyskuje się w ten sposób dwa obrazy tego samego obiektu, widziane z dwóch różnych kątów widzenia, co umożliwia następnie odtworzenie trójwymiarowej powierzchni Ziemi zgodnie z charakterystykami technicznymi produktów.

Tabela 3.6.

Miesięczny obszar obrazowania w trybie stereoskopowym

	Collection Mode		
Czas subskrypcji (min/miesiąc)	Small Area (11 km x 11 km)	Small Area (21 km x 21 km)	Strip (450 km)
20	3,630	4,410	33,680
75	13,610	16,540	126,310
150	27,230	33,080	252,610
300	54,450	66,150	505,220

Tabela 3.7.

Roczny obszar obrazowania w trybie stereoskopowym

	Collection Mode		
Subskrypcja (min/miesiąc)	Small Area (11 kmx11 km	Small Area (21 km x 21 km	Strip (450 km.)
20	360	440	3 340
75	1 350	1 640	12 530
150	2 700	3 280	25 050
300	5 400	6 560	50 100

Uwaga: 1 scena = 11 km. x 11 km. = 121 km^2.

Produkty GEO (tabela 3.9.) są korygowane geometrycznie i rektyfikowane do specyficznej elipsoidy i układu współrzędnych. Proces korekcji geometrycznej usuwa zniekształcenia obrazu wywołane przy pozyskiwaniu obrazu i „przepróbkowuje" je do znormalizowanego piksela jak i wyspecyfikowanego typu projekcji. Produkty GEO nie zawierają punktów osnowy fotogrametrycznej czy Numerycznych Modeli Terenu.

Obrazy są zorientowane w kierunku północnym. Mozaikowanie i balans tonalny nie są włączone w cenę produktów GEO. Produkt GEO posiada standardową dokładność 25 m (RMSE), wyłączając efekt nachylenia terenu dostarczany jest jako obraz panchromatyczny o rozdzielczości 1 metra, jako obraz wielospektralny o rozdzielczości 4 metrów lub jako obraz wyostrzony (ang.: *Pan Sharpened Multispektral*) o rozdzielczości l metra.

Produkt IKONOS GEO dostarczany jest wraz z Modelem Geometrii Obrazu, który dostarcza kompletnej i dokładnej geometrii obrazu, określanej w momencie wykonywania (rejestracji) obrazu. Jest to idealny produkt dla użytkowników, którzy chcieliby przeprowadzić na własną rękę proces ortorektyfikacji z użyciem ich własnych Numerycznych Modeli Terenu i punktów osnowy fotogrametrycznej. Model Geometrii Obrazu (lGM) pozwala użytkownikowi w pełni kontrolować proces ortorektyfikacji z największą możliwą dokładnością. Większa dokładność pozycyjna finalnego produktu ortorektyfikowanego wymaga jednak, by zobrazowania były pozyskiwane ze stosunkowo małym odchyleniem sensora od nadiru, nie przekraczającym 18° (ang.: *Collection Angle greater than 72°*).

Dostępne produkty obrazowe:

Poziom l - Produkty modyfikowane metodą radiometryczną. Produkty te będą wytwarzane z radiometrycznie przetworzonych danych satelitarnych. Przetwarzanie radiometryczne jest skomputeryzowanym procesem, za pomocą którego dostosowywana jest jasność i kontrast obrazu, co pozwala zrekompensować zmiany wrażliwości sensora. W tym względzie, takie zrekompensowanie będzie również wykonywane w trakcie wyczuwalnego ruchu oraz brakujące wielkości pikseli zostaną zamienione przy zastosowaniu algorytmu interpolacji. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny, wielospektralny, lub wykorzystywać oba te typy rozdzielczości.

Poziom 2 - Standardowe produkty przetwarzane metodą geometryczną. Produkty te są geometrycznie poprawiane w stosunku do elipsoidalnego modelu Ziemi pod względem systematycznych zniekształceń powodowanych przez sensor obrazowania satelity pozyskujący parametry danych satelitarnych. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny, wielospektralny, lub wykorzystywać oba te typy

rozdzielczości.

Poziom 2 - Standardowe produkty stereoskopowe poprawiane metodą geometryczną. Do stereoskopowych produktów na poziomie 2 zaliczane są produkty panchromatyczne, wielospektralne, lub wykorzystujące oba typy rozdzielczości.

Poziom 3 - Produkty typu Precision poprawiane metodą geometryczną. Produkty na poziomie trzecim będą takie same jak produkty na poziomie drugim, z wyjątkiem ich geometrycznej dokładności, które będą znacznie udoskonalone poprzez wykorzystanie Punktu Kontroli Geograficznej (PKG). Punkt kontroli geograficznej jest punktem identyfikacji w obrazie, takim jak np. skrzyżowanie ulic, którego położenie zostało dokładnie określone za pomocą konwencjonalnych technik geodezyjnych lub innych środków. Zazwyczaj należy zlokalizować wiele punktów kontroli geograficznej w celu osiągnięcia poziomu dokładności wymaganego w przypadku produktów w ramach poziomu trzeciego. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny, wielospektralny, lub wykorzystywać oba te typy rozdzielczości.

Poziom 3 - Stereoskopowe Produkty typu Precision poprawiane metodą geometryczną. Stereoskopowe produkty w ramach poziomu trzeciego mogą również być wytwarzane. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny, wielospektralny, lub wykorzystywać oba te typy rozdzielczości.

Poziom 4a - Produkty Orto. Produkty w ramach poziomu 4a są poprawiane ze względu na zróżnicowanie ukształtowania terenu, w celu wypracowania większej dokładności geometrycznej niż w przypadku produktów w ramach poziomu 2. Aby dokonać tych poprawek zostanie przedstawiony rzeczywisty kąt odchylenia terenu w formie cyfrowej matrycy terenu (CMT), aby przedstawić pozyskane dane satelitarne na powierzchni Ziemi. CMT jest dwuwymiarową prezentacją punktów odchylenia związanych z odniesieniem geograficznym. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny, wielospektralny, lub wykorzystywać oba te typy rozdzielczości.

Poziom 4b - Produkty Precision Orto. Produkty w ramach poziomu 4b również wykorzystują Punkty Kontroli Naziemnej, ale są poprawiane ze względu na zróżnicowanie różnic terenu, w celu wypracowania w ich przypadku produktów o większej dokładności geometrycznej niż produkty poziomu 3. W celu wprowadzenia tych poprawek należy znać właściwy kąt odchylenia terenu w formie Cyfrowej Matrycy Te-

renu (DTM), aby przedstawić pozyskane dane satelitarne na powierzchni Ziemi. DTM jest dwuwymiarową prezentacją punktów odchylenia związanych odniesieniem geograficznym. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny, wielospektralny, lub wykorzystywać oba te typy rozdzielczości.

Poziom 5 - Produkty Cyfrowej Matrycy Terenu (DTM). Produkty te dostarczą dokładnych informacji na temat danego obszaru (x, y, z), a nie danych satelitarnych w postaci zobrazowania. Produkty w ramach poziomu 5 będą dostępne (tabela 3.8.) dzięki szerokiej gamie rozwiązań i dokładności, w trzech podstawowych formatach: nieregularnej trójkątnej sieci, mapy konturowej oraz siatki. Produkty DTM są dostępne w jednym z pięciu formatów wyróżnianych na podstawie wartości odstępu.

Poziom 6 - Produkty wielospektralne. Produkty te są wytwarzane przy zastosowaniu specjalnych algorytmów wielospektralnych do poziomów l, 2 oraz 4a danych satelitarnych.

Tabela 3.8.

Charakterystyka przetworzonych produktów obrazowych IKONOS

Poziom przetworzenia	Największy zakres pola widzenia	Odstępy (arsec)	Dokładność pozioma (LE90)	Dokładność pozioma (RMSE)	Dokładność pionowa (CE90)	Dokładność pionowa (RMSE)
5a	1°	3,0"	30,0 m	18,3 m	50,0 m	23 m
5b	1°	1,0"	30,0 m	18,3 m	50,0 m	23 m
5c	7,5'	1,0"	11,5 m	7,0 m	25,4 m	12 m
5d	7,5'	0,5"	11,5 m	7,0 m	25,4 m	12 m
5e	3,75'	0,2"	3,0 m	1,8 m	12,2 m	6,0 m

Poziom 6 - Wielospektralne produkty stereoskopowe. Produkty te są wytwarzane poprzez zastosowanie specjalnych wielospektranych algorytmów do poziomów 2 i 3 stereoskopowych danych satelitarnych.

Poziom 6a - Wielospektralne punkty obrazowe. Produkty te są wytwarzane poprzez zastosowanie algorytmu rejestracji i integracji w ramach zakresów panchromatycznego i wielospektralnego do syntezy 1 metra wielospektralnych danych satelitarnych.

Poziom 6a - Produkty zobrazowania kolorowego. Opis j/w.

Poziom 7 - Produkty zobrazowania mozaikowego. Produkty te są kombina-

cją wielokrotnych obrazów, które zostały połączone, aby uzyskać powiększenie pojedynczych obrazów. SCOR będzie w stanie wytwarzać obrazowanie mozaikowe, których maksymalna wielkość wynosiłaby 10 000 km^2 z danych satelitarnych przetwarzanych na poziomach 2, 3, 4a lub 6a. Dostosowanie kwestii tonacji jest wykonywane przy każdym obrazie tak, aby jego zakres dynamiczny odpowiadał zakresowi dostosowywanych obrazów. Produkty te mogą obejmować zakres panchromatyczny lub wielospektralny lub oba zakresy.

Tabela 3.9.

Charakterystyka produktów IKONOS GEO

Produkty IKONOS GEO & Opcje zamawiania					
Produkty GEO	Opcje typu produktu	Opcje formatu danych	Opcje projekcji mapowej	Datum/Elipsoida	Opcje dynamicznego zakresu
GEO (+/- 25 m) RMSE; z wyłączeniem przemieszczenia terenu; (zawiera model geometrii Obrazu)	1m PAN (Panchromatyczny) 4m MSI (wielospektralny) 1 m PSM (Panchromatyczny wyostrzony) 1m PAN + 4m MSI	Geo TIFF TIFF NITF 2.0	UTM TM Albers, Conical, Equal Area Lambert Conformal Conic State PIane	WGS 84 NAD 83 (GRS 1980)	11-bit 8 - bit

Tabela 3.10.

Przykładowe ceny produktów w $/km^2$

Produkt	Cechy zdjęcia	Rozdzielczość spektralna	Cena
GEO	RMSE = ±15 m, Zawiera IGM (Imane Geometry Model, czyli Model Geometrii Obrazu. Jeśli kąt pozyskania zdjęcia musi być ograniczony w zakresie 0-18° od nadiru, dodatkowa opłata w wysokości 15% ceny standardowej produktu Geo.	PAN	21,50
		MSI	21,50
		PSM	24,75
		PAN+MSI	29,25
GEO Archiwum	RMSE = ±15 m, Zawiera IGM (Imane Geometry Model), czyli Model Geometrii Obrazu. Zdjęcie musi być w archiwum przynajmniej od 4 miesięcy.	PAN	16,00
		MSI	16,00
		PSM	17,50
		PAN+MSI	21,00

Produkt	Cechy zdjęcia	Rozdziel-czość spektralna	Cena
Pro	RMSE = ±5 m, (ekwiwalent standardu 1:10 000-NMAS). DEM o jakości przynajmniej DTED2 lub porównywalny wymagany do wykonania produktu.	PAN	35
		MSI	35
		PSM	37
		PAN+MSI	39
Pre	RMSE = ±2 m, (ekwiwalent standardu 1:5 000-NMAS). Zamawiający musi dostarczyć pkt. GCP (pkt. osnowy fotogrametrycznej)	PAN	100
		MSI	100
		PSM	105
		PAN+MSI	110
Pre+	RMSE = ±1 m, (1:2 500-NMAS) pkt. GCP wymagane.	PAN	120
		PSM	125
Standard Stereo	RMSE = ±11.5 m planimetrycznie, wertykalnie RMSE = ±13. Kąt pozyskania dla każdego ze zdjęć, stanowiących stereoparę jest >60°.	PAN	-
		PSM	-
Precision Stereo	RMSE = ±0.9 m planimetrycznie, wertykalnie RMSE = ±1.8. Kąt pozyskania dla każdego ze zdjęć, stanowiących stereoparę jest >72°.	PAN	95
		PSM	100
ITM – 5e	Oczko siatki DEM = 6 m, RMSE = ±5.6 m planimetrycznie, wertykalnie RMSE = ±1.8 m. Punkty GCP wymagane.	DTED, USGS DEM, ASCII	-

Cywilne i wojskowe zastosowania zobrazowań satelitarnych *IKONOS*

W ramach działającego już operacyjnie Satelitarnego Centrum Operacji Regionalnych, w pierwszej kolejności będą pozyskiwane obrazy z systemu IKONOS-2 dla celów wojskowych i komercyjnych. W ramach porozumienia SCOR otrzyma dla Polski archiwalne zobrazowania z satelity *IKONOS* pokrywające ok. 70 tys. km^2. W dalszym etapie działalności, dzięki doborowi specyficznej anteny, po wykupieniu odpowiednich licencji od administratorów satelitów, będzie możliwość odbioru zobrazowań z innych systemów (*RADARSAT, IRS*). Jednym z pierwszych praktycznych zadań tego typu przedsięwzięcia będzie aktualizacja danych wektorowych dla Vmap Level2. Równolegle prowadzone są negocjacje z *DigitalGlobe* i *Eurimage* na utworzenie ortofotomap z wykorzystaniem. zobrazowań z *QuickBirda*. Są też prowadzone prace badawcze na zlecenie KBN i GUGiK dotyczące analiz tego typu zobrazowań zarówno od strony fotogrametrycznej jak i aplikacyjnej.

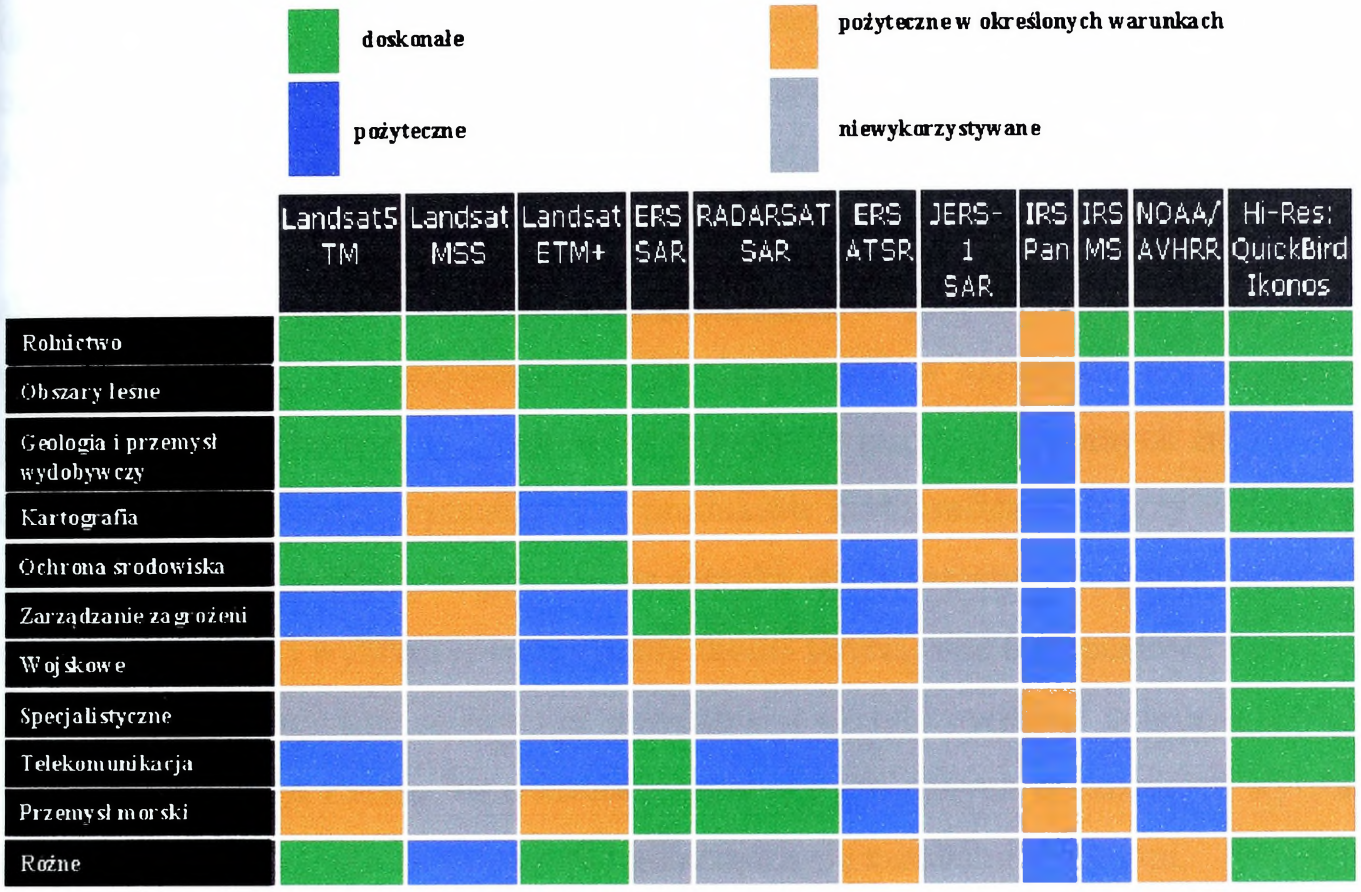
Lista zastosowań zobrazowań satelitarnych w różnych dziedzinach gospodarki i bezpieczeństwa państwa jest bardzo długa. Poniższa tabela 3.11. przedstawia w jaki sposób różne typy danych obrazowych są wykorzystywane w poszczególnych segmentach państwa.

Bezpieczeństwo żywnościowe oraz rolnictwo i leśnictwo są jednymi z gałęzi, która najszerzej wykorzystuje dane satelitarne praktycznie z każdego spektrum widma elektromagnetycznego. Typowe zastosowania obejmują: prognozowanie plonów, in-

wentaryzacja zbiorów, monitorowanie poziomu i jakości gleby i zbiorów, analiza wielkości działek w ramach unijnego programu dotacji do rolnictwa. Zakres i skala opracowywanych w tym celu produktów jest bardzo szeroki, sprowadzający się w głównej mierze do analizy pojedynczych działek rolniczych.

Tabela 3.11.

Przykładowe dziedziny wykorzystania obrazów satelitarnych



[Źródło: *Stan i perspektywy rozwoju wysokorozdzielczych satelitarnych systemów obrazowych oraz możliwości wykorzystania danych obrazowych w sektorze cywilnym i wojskowym*, ZGW, Warszawa 2004]

W dojrzewającym rynku rolniczym, skonsolidowane wykorzystanie technologii satelitarnej przynosi wymierne korzyści w produkcji rolniczej, w szacowaniu wielkości zbiorów lub ilości strat spowodowanych różnymi czynnikami. Połączenie najnowszych technologii precyzyjnej lokalizacji GPS z wysokorozdzielczymi danymi obrazowymi czyni rolnictwo bardziej efektywnym i nowoczesnym, sprawiając, że duże i małe przedsiębiorstwa rolnicze mogą lepiej dostosować się do wymagań współczesnego rynku.

Od momentu pojawienia się systemów satelitarnych **gospodarowanie zasobami leśnymi** stało się dużo prostsze, łatwiejsze i przede wszystkim precyzyjne. Do-

kładne dane obrazowe odgrywają dużą rolę w kartowaniu i zarządzaniu zasobami leśnymi, monitorowaniu i wykrywaniu np. pożarów, szkodników, a także kontroli nielegalnego wycinania drzewostanu w państwach rozwijających się.

Geologia i przemysł wydobywczy czerpie duże korzyści z wykorzystania potencjału informacyjnego zobrazowań satelitarnych. Duże obszary obrazowania Ziemi z systemów satelitarnych pozwala generować mapy strukturalne powierzchni ziemi (geomorfologiczne), interferometria umożliwia tworzenie numerycznego modelu terenu, a zobrazowania radarowe wykorzystuje się do analizy i detekcji np. obszarów skażonych wyciekiem substancji niebezpiecznych (plamy ropy na morzach).

Satelitarne dane obrazowe są doskonałym źródłem i podstawą do tworzenia i aktualizacji cyfrowych produktów kartograficznych w przedziale skalowym od 1:10 000 do 1:250 000. Wykorzystanie danych obrazowych w kartografii jest szczególnie przydatne tam, gdzie nie ma możliwości pozyskania informacji z innych źródeł lub są one zbyt drogie. Zakres wytwarzanych produktów kartograficznych przy wykorzystaniu zobrazowań satelitarnych jest bardzo szeroki: mapy tematyczne, plany miast, atlasy, mapy morskie i wybrzeży, numeryczny model terenu, sieć transportowa i inne.

Zdjęcia satelitarne są również przydatne w monitorowaniu i ochronie środowiska geograficznego Ziemi. Na podstawie satelitarnych danych obrazowych wytwarza się mapy pokrycia i użytkowania terenu, zarządza się zasobami wodnymi.

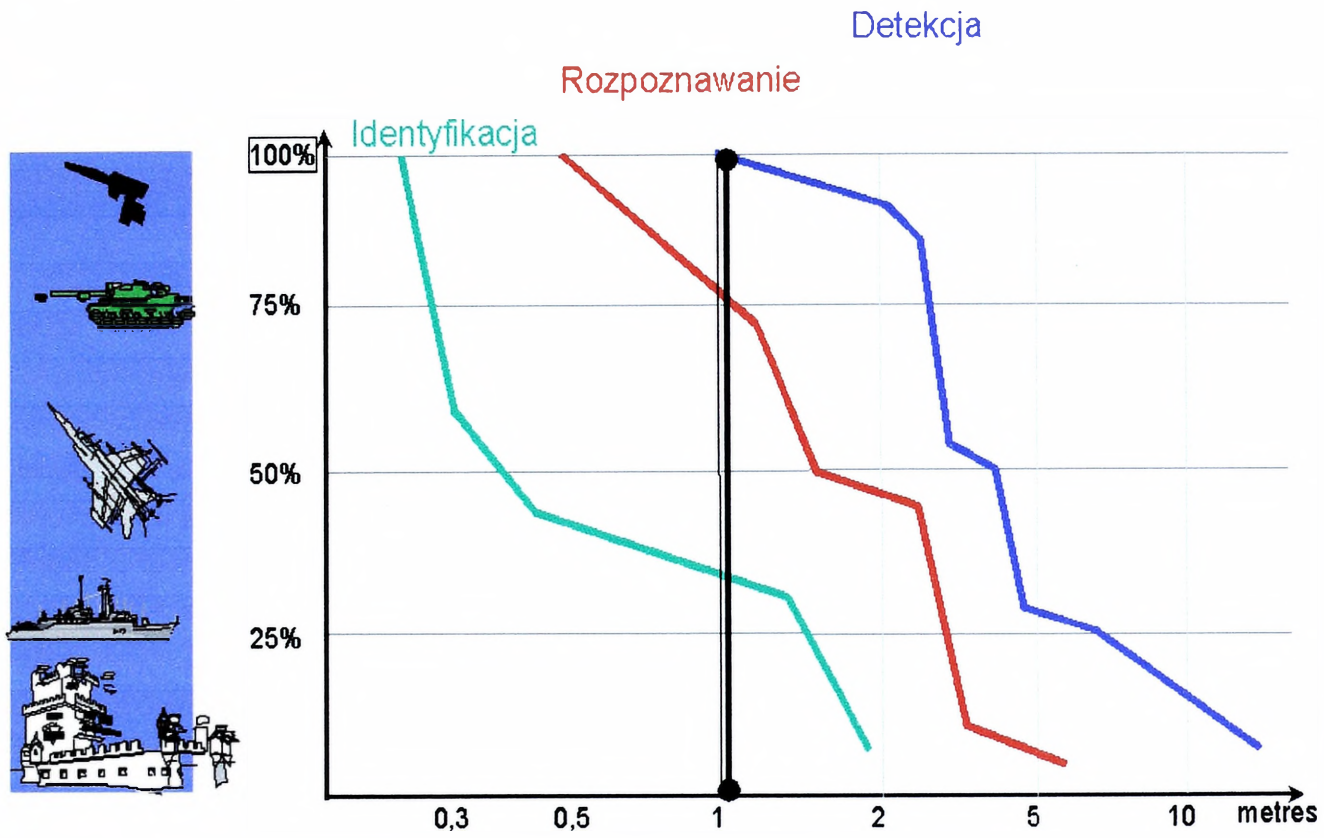
Zarządzanie kryzysowe jest tym obszarem zastosowania, gdzie dane obrazowe odgrywają kluczową rolę. Rozważa się tutaj trzy obszary wykorzystania:

- przed kryzysem,
- w czasie kryzysu,
- po kryzysie.

W odniesieniu do sytuacji pierwszej tworzy się i gromadzi dane typu pokrycie terenu, ukształtowanie powierzchni terenu, informacje hydrograficzne i meteorologiczne, itd. Natomiast kartowanie w czasie rzeczywistym oraz śledzenie zjawisk odbywa się w kolejnych dwóch fazach kryzysu. We wszystkich trzech etapach zarządzania kryzysowego, faza zapobiegania jest obecnie postrzegana jako najistotniejszy element. W fazie po kryzysie zdjęcia satelitarne wykorzystuje się między innymi do analizy i szacowania szkód po wystąpieniu katastrofy. Dane te szczególnie wykorzysty-

wane są prze instytucje ubezpieczeniowe. Przydatne tutaj są zwłaszcza dane radarowe, które umożliwiają wykonywanie analiz we wszystkich warunkach pogodowych, przy nawet całkowitym zachmurzeniu.

Szczególne zastosowania odgrywają zobrazowania satelitarne w bezpieczeństwie narodowym. Są one zwłaszcza istotne i pełnią kluczową rolę w zastosowaniach wojskowych (w tzw. wsparciu informacyjnym i geograficznym misji militarnych) i przeznaczone są dla wymagających użytkowników (rys.3.22.).



Rys. 3.22. Wpływ rozdzielczości terenowej obrazu satelitarnego na procesy identyfikacji, rozpoznawania i detekcji obiektów wojskowych

[Źródło: *Stan i perspektywy rozwoju wysokorozdzielczych satelitarnych systemów obrazowych oraz możliwości wykorzystania danych obrazowych w sektorze cywilnym i wojskowym*, ZGW, Warszawa 2004]

W Siłach Zbrojnych RP za wsparcie geograficzne odpowiada Służba Geograficzna WP. Wskazać można dwa główne obszary, w których służba geograficzna wykorzystuje satelitarne dane obrazowe: wytwarzanie i aktualizacja opracowań kartograficznych (mapy topograficzne, cyfrowe ortofotomapy) oraz opracowywanie specjalnych produktów geograficznych w ramach analizy terenu (planowanie misji, wsparcie procesu dowodzenia, nadzór i rozpoznanie, modelowanie i symulacja, wizualizacja 3D, itd.). Do podstawowych aplikacji zaliczyć należy: tworzenie map na obszary zaintere-

sowania operacyjnego oraz detekcja i monitoring celów (dla potrzeb *targetingu*). Służba Geograficzna w ramach zobowiązań i porozumień międzynarodowych uczestniczy między innymi w tworzeniu światowego standardowego produktu pod nazwą (ang.) *Geospatial Intelligence Feature Database* (GIFD). Produkt ten wytwarzany jest na rejony operacyjnego zainteresowania i wykonywany jest w oparciu o wysokorozdzielcze satelitarne dane obrazowe.

Tabela 3.12.

Wymagania minimalnych wartości rozdzielczości terenowej obrazu satelitarnego dla detekcji, rozpoznania i analizy technicznej obiektów wojskowych w [m]

Target	Detection	General ID	Precise ID	Description	Technical Analysis
Vehicles	1.5	0.6	0.3	0.06	0.045
Communications Radio	3	1	0.3	0.15	0.015
Radar	3	1.5	0.3	0.15	0.015
Command and Control HQ	3	1.5	1	0.15	0.09
Missile Sites (SSM/SAM)	3	1.5	0.6	0.3	0.045
Aircraft	4.5	1.5	1	0.15	0.09
Aircraft Facilities	6	4.5	3	0.3	0.15
Bridges	6	4.5	1.5	1	0.3
Troop Units	6	2	1.2	0.3	0.15
Roads	6-9	6	1.8	0.6	0.4
Surface Ships	7.5-1.5	4.5	0.6	0.3	0.045
Coasts, Landing Beaches	15-30	4.5	3	1.5	0.15
Railroad Yards and Shops	15-30	15	6	1.5	0.4
Ports, Harbors	30	15	6	3	0.3
Urban Areas	60	30	3	3	0.75
Terrain Features		90	4.5	1.5	0.75

[Źródło: *Stan i perspektywy rozwoju wysokorozdzielczych satelitarnych systemów obrazowych oraz możliwości wykorzystania danych obrazowych w sektorze cywilnym i wojskowym*, ZGW, Warszawa 2004]

Również w ramach tzw. „zobowiązań praskich" Służba Geograficzna WP zobligowana jest do utworzenia, a następnie utrzymywania i wysyłania w rejony zainteresowania operacyjnego NATO lub Unii Europejskiej Mobilnych Zespołów Geograficznych (MZG). Przeznaczeniem tych zespołów jest szybki przerzut do rejonu operacji, a następnie udzielanie wsparcia geograficznego. Wysokorozdzielcze zobrazowania satelitarne będą podstawowym materiałem wykorzystywanym do generowania różnorodnych analiz geoprzestrzennych. W załącznikach przedstawiono przykładowe produkty analiz geograficznych wykonane na podstawie zobrazowań satelitarnych.

3.2. Moduł przetwarzania i dystrybucji danych i produktów geoinformacyjnych

3.2.1. Koncepcja Geoserwera dla potrzeb systemu bezpieczeństwa

Na bazie Wojskowego Centrum Geograficznego i wchodzącego w jego strukturę Ośrodka Analiz Geograficznych budowany jest podstawowy komponent infrastruktury geoinformacyjnej w Siłach Zbrojnych RP – **Geoserwer**.

Geoserwer stanowi nowoczesne, zaawansowane technologicznie repozytorium o charakterze portalu geograficznego. Celem podstawowym funkcjonowania geoserwera będzie umożliwienie dostępu upoważnionym użytkownikom do zasobów geoinformacyjnych. Organami upoważnionymi będą struktury dowodzenia i kierowania na szczeblu Ministerstwa Obrony Narodowej, Sztabu Generalnego WP i Dowództw Rodzajów Sił Zbrojnych, a w okresie późniejszym zamierza się rozszerzyć dostęp do geoserwera dla dowództw i sztabów szczebla taktycznego - do brygady włącznie. Organom dowodzenia szczebla taktycznego będzie dodatkowo udostępniona usługa w zakresie zobrazowania i analiz geoprzestrzennych. Zakłada się, że Geoserwer będzie wydajnym systemem bazodanowym umożliwiającym efektywny dostęp do gromadzonych zasobów geoinformacyjnych funkcjonującym z wykorzystaniem kanałów rozległej sieci transmisji danych ***MIL-WAN***, a bezpośredni dostęp *on-line* do zasobów i usług geoserwera będą mieli wymienieni użytkownicy podłączeni do sieci poprzez stosowne terminale.

W kolejnym etapie rozbudowy, rozszerzania współpracy oraz dostępu do informacji (systemów monitorowania, baz danych, itd.) tworzonej przez struktury branżowe państwa, nastąpi połączenie Geoserwera z innymi portalami (serwerami) geograficznymi oraz z serwerami dziedzinowymi. Te pierwsze tworzone są przez np.: Główny Urząd Geodezji i Kartografii (podległy Głównemu Geodecie Kraju) a drugie przez struktury państwa (branże, instytucje) np.: Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo

Infrastruktury i inne, dzięki czemu znacznie wzrosną udostępnione zasoby geoinformacyjne, obejmujące aktualizowane geodane i geoinformacje gromadzone w stosownych bazach danych i systemach informacyjnych. Szczególne znaczenie będą miały te systemy i bazy, które prowadzone są jako systemy geoprzestrzenne z obligatoryjnymi formatami wymiany międzyserwerowej umożliwiającej przesyłanie, lokalizowanie, orientację przestrzenną i analizę, a wiec np.: w odniesieniu do danych wektorowych formatami wymiany będą: SQL i XML/GML.

Struktura systemu i moduły funkcjonalne Geoserwera

Geoserwer jako całościowy system obejmuje szereg modułów funkcjonalnych (rys.3.23.). W skład systemu Geoserwera wchodzą następujące podsystemy i moduły funkcjonalne:

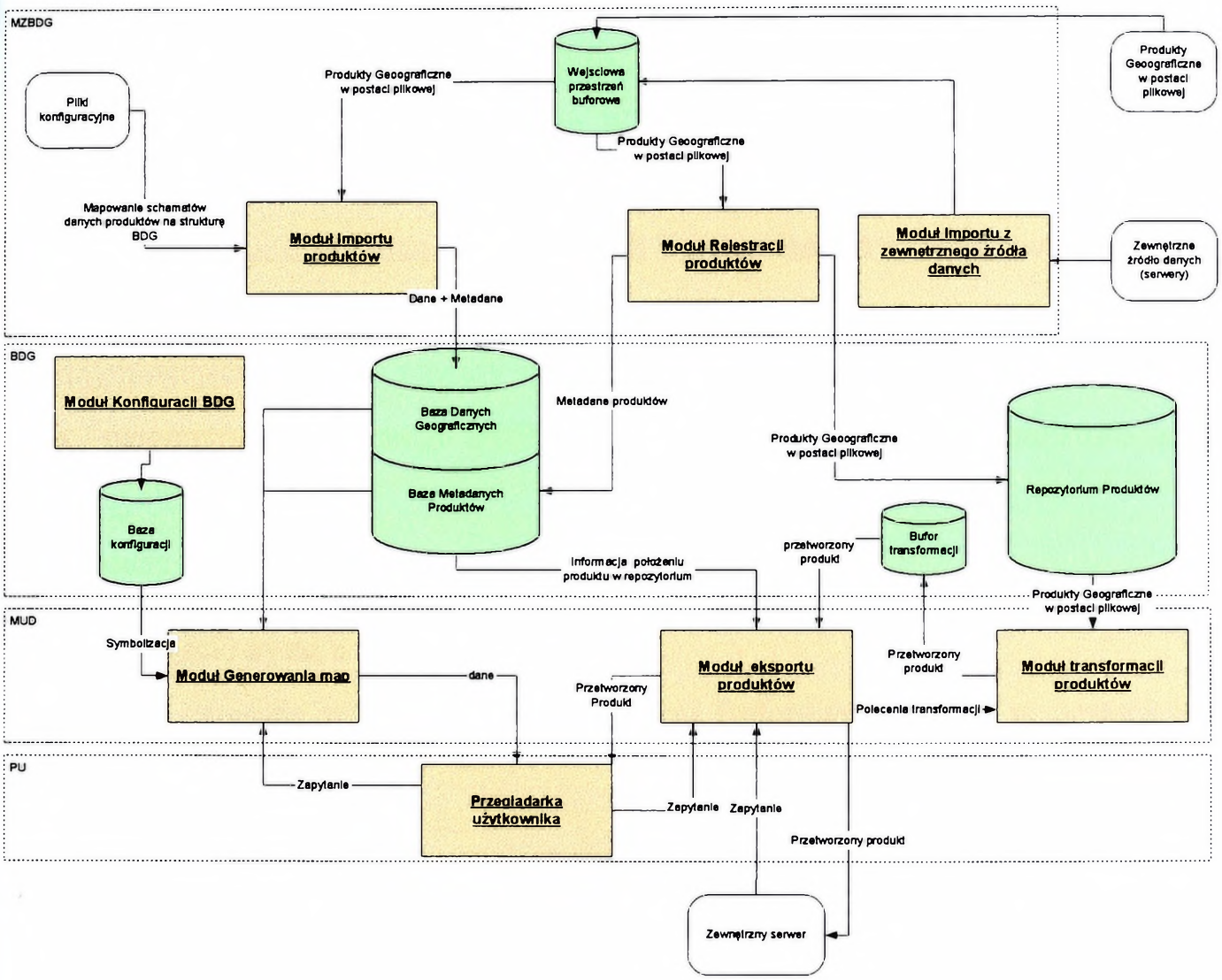
1. Podsystem Baza Danych Geograficznych (BDG):
    - Moduł konfiguracji BDG.
2. Podsystem - Moduł Zasilania BDG:
    - Moduł importu produktów,
    - Moduł importu z zewnętrznego źródła danych,
    - Moduł rejestracji produktów,
3. Podsystem - Moduł Udostępniania Danych (MUD):
    - Moduł generowania map,
    - Moduł transformacji produktów,
    - Moduł eksportu produktów,
4. Podsystem - Przeglądarka Użytkownika (PU):
    - Moduł przeglądarka użytkownika.

Ponadto istotnymi elementami będą: moduł administrowania (MA), system operacyjny i oprogramowanie serwera *www*.

Moduł konfiguracji BDG przeznaczony jest do konfiguracji danych przestrzennych BDG. Konfiguracja polega na przyznaniu obiektom BDG odpowiedniej symboliki oraz konfiguracji kompozycji map, która dokonana zostanie przez administratora

danych. Definicja symboliki obiektów kompozycji map zapisana zostanie w bazie danych konfiguracji BDG. Moduł składa się z interfejsów oraz komend wywoływanych z narzędzia importu, przetwarzania i kompleksowej kontroli danych.

Moduł importu produktów przeznaczony jest do przenoszenie danych z wektorowych produktów geograficznych umieszczonych w Wejściowej Przestrzeni Buforowej do Bazy Danych Geograficznych. Głównym zadaniem modułu jest przetworzenie modelu danych z modelu pierwotnego do modelu danych BDG oraz weryfikacja tych danych pod względem poprawności semantycznej, geometrycznej i topologicznej oraz, po pozytywnej weryfikacji, przeniesienie danych do bazy danych BDG.



Rys. 3.23. Architektura serwera informacji i usług geograficznych – Geoserwera

[Źródło: specyfikacja techniczna geoserwera firmy Intergraph]

Danymi wejściowymi do modułu są:

- wektorowy produkt geograficzny zapisany w wejściowej przestrzeni buforowej systemu,

- parametry transformacji modelu danych zapisane w postaci plików parametrycznych,
- parametry importu zdefiniowane przez administratora danych,
- metadane[66] zdefiniowane przez administratora danych.

Danymi wyjściowymi z modułu są:

- dane wektorowe w modelu BDG,
- metadane na poziomie obiektów,
- metadane na poziomie produktów.

Moduł przetwarza również dane będące wynikiem przetwarzania modułu „Importu z zewnętrznych źródeł danych". Moduł składa się z interfejsów oraz komend wywoływanych z narzędzia importu, przetwarzania i kompleksowej kontroli danych.

Moduł importu z zewnętrznego źródła danych przeznaczony jest do importu danych z zewnętrznego źródła danych do Wejściowej Przestrzeni Buforowej systemu. Zadaniem modułu jest wygenerowanie zapytania do zewnętrznego źródła danych, weryfikacja syntaktycznej poprawności danych i zapis danych w wejściowej przestrzeni buforowej systemu.

Danymi wejściowymi do moduły są:

- parametry zewnętrznego źródła danych zdefiniowane przez administratora danych,
- dane transmitowane z zewnętrznego źródła danych.

Danymi wyjściowymi z modułu są:

- dane zapisane w Wejściowej Przestrzeni Buforowej systemu w postaci plikowej.

Dane zaimportowane do wejściowej przestrzeni buforowej będą importowane do BDG przy pomocy modułu importu produktów. Moduł będzie działał jako interfejs typu „desktop" wywoływany z narzędzia analiz przestrzennych.
Moduł będzie działał w oparciu o standardy Open GIS Consortium (OGC).

Moduł rejestracji produktów, przeznaczeniem tego z kolei modułu jest rejestracja produktów geograficznych (np.: ortofotomap, DTM, VmapL1) w Bazie Danych

[66] metadane to informacje o danych.

Geograficznych. Rejestracja produktu polega na zapisaniu w bazie danych metadanych oraz śladu geograficznego, a następnie przeniesieniu produktu z wejściowej przestrzeni buforowej do Repozytorium Produktów.

Danymi wejściowymi do modułu są:

- parametry wprowadzone przez administratora danych,
- produkt geograficzny zapisany w wejściowej przestrzeni buforowej systemu w postaci plikowej.

Danymi wyjściowymi z modułu są:

- dane zapisane w wejściowej przestrzeni buforowej systemu w postaci plikowej,
- metadane produktu w bazie danych.

Moduł będzie działał jako interfejs typu „desktop" wywoływany z narzędzia analiz przestrzennych.

Moduł generowania map przeznaczony jest do generowanie map w postaci hybrydowych plików wektorowo - rastrowych CGM dla modułu Przeglądarka Użytkownika. Treść i zasięg geograficzny mapy są parametrami przekazywanymi z modułu Przeglądarka Użytkownika. Treść może być wzbogacona o wyniki analizy. Parametry analizy są zadawane przez Przeglądarkę Użytkownika. Symbolizacja mapy jest pobierana z bazy konfiguracyjnej BDG.

Danymi wejściowymi do modułu są:

- dane w modelu BGD,
- definicja treści i zakresu mapy z Przeglądarki użytkownika,
- definicja i parametry analizy (zapytania) do danych BDG,
- definicja symboliki z Bazy konfiguracji BDG.

Dane wyjściowe z modułu stanowią mapę w formacie CGM uwzględniającą treść, zasięg i wyniki analizy zdefiniowane przez Przeglądarkę Użytkownika. Moduł generowania map generuje mapy na żądanie modułu Przeglądarka użytkownika. Moduł działa jako usługa systemu operacyjnego.

Moduł transformacji produktów przeznaczony jest do transformacji współrzędnych i formatu produktu geograficznego do wybranego przez użytkownika układu i

formatu docelowego. Transformacja odbywa się tylko do układu i formatu dostępnego dla wybranego formatu wejściowego. Transformacja odbywa się na serwerze. Moduł transformuje dane znajdujące się w Repozytorium Produktów. Przetransformowany produkt jest umieszczany w Buforze Transformacji. Moduł może być wywołany wyłącznie przez moduł Eksportu Produktów.

Dane wejściowe do modułu:

- produkt geograficzny zapisany w Repozytorium Produktów w postaci plikowej,
- definicja transformacji (układ i format docelowy) zdefiniowane przez moduł Eksportu Produktów.

Danymi wyjściowymi są przetransformowane produkty geograficzne zapisany w Buforze Transformacji w postaci plikowej.

Moduł jest wywoływany przez moduł Eksportu Produktów. Dane wyjściowe modułu są pobierane z Bufora Transformacji przez moduł Eksportu Produktów.

Moduł eksportu produktów przeznaczony jest do eksportu produktów geograficznych znajdujących się w Repozytorium Produktów do użytkownika. Produkty przed eksportem mogą być transformowane do innego układu współrzędnych i formatu danych. Żądanie może być formułowane przez PU lub serwer zewnętrzny. Dane z Repozytorium Produktów moduł pobiera przy pomocy modułu Transformacji Produktów. Moduł Transformacji Produktów dokonuje na żądanie modułu Eksportu Produktów transformacji produktu geograficznego i umieszcza go w Buforze Transformacji skąd produkt jest eksportowany.

Dane wejściowe do modułu:

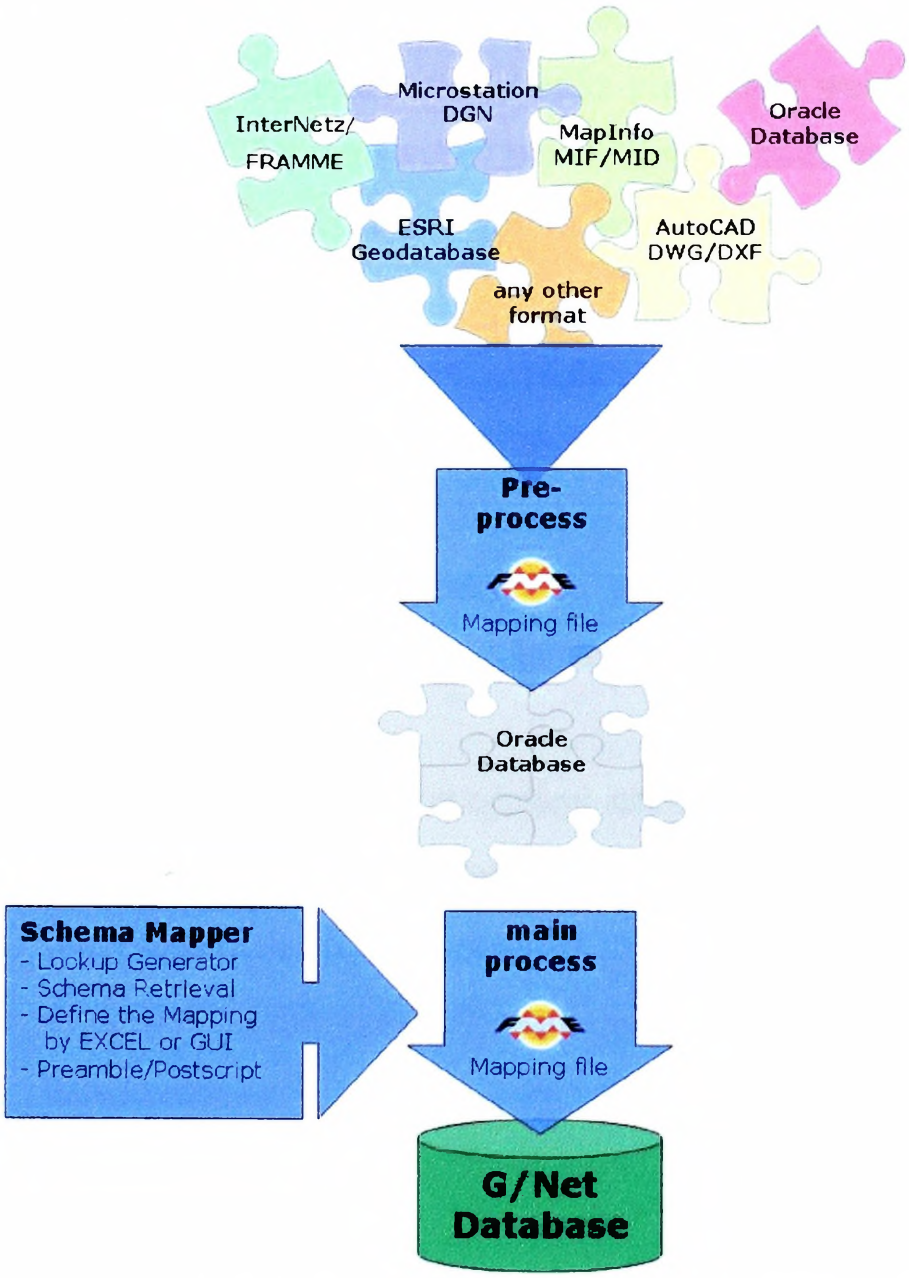
- żądanie eksportu w postaci identyfikatora produktu geograficznego i ewentualnie parametrów transformacji,
- produkt geograficzny lub przetransformowany Produkt geograficzny zapisany w Buforze Transformacji w postaci plikowej.

Dane wyjściowe z modułu w postaci Produktu geograficznego lub przetransformowanego Produktu geograficznego przesłane są do użytkownika.

W ramach współpracy z innymi modułami, moduł działa na żądanie Przeglądarki Użytkownika. Moduł formułuje żądania do modułu Transformacji Produktów, ponadto eksportuje dane umieszczone w Buforze Transformacji przez moduł Transformacji Produktów.

Moduł przeglądarka użytkownika znajduje się po stronie osób korzystających z Geoserwera. Służy zarówno do edycji jak i stawiania zadań analitycznych oraz definiowania rodzajów, zasięgów, odwzorowań i innych danych niezbędnych dla wygenerowania wymaganego produktu geoinformacyjnego.

Podstawową funkcją realizowaną przez Geoserwer jest integracja danych tzn. różnych formatów i rodzajów w jednolitym środowisku. Idea powyższego przedstawiona jest na rys. 3.24.



Rys. 3.24. Integracja danych w jednolitym środowisku

Użytkownik sieci MIL-WAN i portalu Geoserwer nie będzie musiał mieć specjalistycznego oprogramowania, aby korzystać ze zbiorów geograficznych. Zapewni mu to funkcjonalna przeglądarka, za której pomocą użytkownik będzie mógł:

- dokonać wizualizacji grafiki wektorowej i rastrowej oraz numerycznego modelu terenu w różnych układach odniesienia;
- wyświetlać wartości atrybutów wskazanych obiektów;
- ustawić skalę zobrazowywanej grafiki;
- przeglądać metadane;
- wykonywać selekcję danych z BDG w dwóch trybach: wyświetlania lub zapisu na dysku (do wykorzystania w specjalizowanych aplikacjach geograficznych);
- wykonywać selekcję porcji danych o wybranym zasięgu (z ograniczeniem do pełnych ramek numerycznego modelu terenu DTED i produktów rastrowych lub pełnych bibliotek w przypadku produktów wektorowych zapisanych w formacie VPF) i treści (wybór pojedynczego produktu lub ich zbioru, dla produktów wektorowych wybór zbioru warstw tematycznych lub zbioru klas obiektów);
- wyświetlać 3-wymiarowe współrzędne wskazanego punktu w układach stosowanych w NATO, w tym: współrzędnych geograficznych WGS-84, współrzędnych prostokątnych płaskich UTM, systemach meldunkowych;
- kierować zapytania przestrzenne, generować strefy buforowe oraz bazując na cyfrowym modelu terenu, dokonać analizy widoczności optycznej z wybranego punktu;
- generować etykiety z wartościami atrybutów;
- dokonywać wyboru zestawu symboli i hierarchii wyświetlania dla ekranowej prezentacji danych wektorowych;
- drukować grafikę geograficzną z możliwością ustawienia skali wydruku i pożądanej warstwy.

3.2.2. Inne serwery geoinformacyjne

W ramach ogólnoświatowych przestrzeni Internetu wiele instytucji i agend państw i organizacji oraz firm komercyjnych udostępnia gromadzone zasoby geodanych i geoinformacji. Działalność ta zasadniczo wynika z idei budowy społeczeństwa informacyjnego. Zasoby te są udostępniane w różnych formach i na różnych zasadach, od dystrybucji ogólnodostępnej, darmowej, po ograniczoną i reglamentowaną na zasadach komercyjnych.

GEOPORTAL.GOV.PL

W ramach budowy społeczeństwa informacyjnego, polska służba geodezyjno-kartograficzna podejmuje działania w zakresie powołania serwisu GEOPORTAL.GOV.PL[67]. Celem projektu jest wytworzenie nowoczesnego, dostępnego z Internetu, repozytorium cyfrowej informacji geoprzestrzennej o charakterze portalowym. System ma umożliwić odpłatne udostępnienie danych On-Line. Program ten jest kontynuacją działań w ramach projektów PHARE (edycje 2000, 2001 i 2003) zmierzających do wdrożenia **I**ntegrującej **P**latformy **E**lektronicznej (IPE). Platforma ta ma stanowić centralne repozytorium danych katastralnych, głównie w celu ich integracji i weryfikacji z innymi rejestrami państwowymi, takimi jak: **N**owe **K**sięgi **W**ieczyste (NKW), PESEL, REGON, LPIS[68], czy ewidencja podatków lokalnych.

GEOPORTAL.GOV.PL stanowi przedsięwzięcie wykorzystujące najnowsze zdobycze z dziedziny informatyki i telekomunikacji w celu powszechnego udostępnienia szeroko rozumianej informacji przestrzennej przez Internet. Realizacja projektu przyczyni się do rozwoju wielu płaszczyzn życia w kraju. Zgodnie z założeniami przyjętymi w Unii Europejskiej projekt ten stanowi działalność non-profit, czyli nie przynoszącą zysku z płatnego udostępniania danych przestrzennych, a stanowi formę samofinansującą przedsięwzięcie oraz tworzenie danych. GEOPORTAL stanie się skutecznym i wydajnym kanałem dystrybucyjnym, umożliwiającym profesjonalną, jednolitą w skali kraju sprzedaż informacji z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Karto-

[67] Dygaszewicz J., *GEOPORTAL.GOV.PL*, [w:] *Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety* Kraju, Nr 5/2005, s. 8÷15; oraz URL: <www.gugik.gov.pl>, (stan aktualności 04.11.2005 r.).
[68] LPIS – (ang.: *Land Parcel Identification System*) – System Identyfikacji Działek Rolnych (SIDR) dla potrzeb systemu dopłat do rolnictwa UE.

graficznego. W celu zapewnienia odpowiedniego stopnia wiarygodności dla przetwarzania, obiegu i udostępniania dokumentów elektronicznych założono wdrożenie Infrastruktury Klucza Publicznego (IKP) dla struktur służby geodezyjnej.

Z uwagi na duże nakłady inwestycyjne, przyjęto założenie zewnętrznego finansowania 75% kosztów przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (ERDF).

Projekt powinien zapewnić pełną łączność i wymianę informacji (danych i metadanych) pomiędzy wszystkimi ogniwami służby geodezyjnej poprzez stworzenie korporacyjnego serwisu internetowego opartego na szerokopasmowej sieci WAN. Do sieci będą podłączone „*jednostki ustawowo upoważnione do korzystania z zasobu – ze szczególnym uwzględnieniem jednostek istotnych dla bezpieczeństwa narodowego w sytuacjach kryzysowych*"[69]. Aktualnie sieć taka jest budowana w ramach IPE. Projekt GEOPORTALU uzupełni pokrycie kraju w infrastrukturę geoinformacyjną od szczebla centralnego do powiatowego.

W ramach projektu zostanie utworzony zasób informacyjny spełniający wymogi norm serii ISO-19100 pozyskany z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, uzupełniony produktami dostarczanymi przez firmy komercyjne. Zakres problemowy projektu obejmuje ponadto m.in.:

- opracowania i dane geoprzestrzenne,
- opracowania zdjęć i i ortofotomap lotniczych i satelitarnych,
- wdrożenie Centralnej Składnicy Danych (CSD), będącej kompleksową bazą danych geoprzestrzennych współpracującą z rozproszonymi bazami referencyjnymi,
- konwersję danych geoprzestrzennych oraz ich weryfikację lub integrację z danymi katastralnymi poziomu wojewódzkiego,
- uruchomienie Biura Press realizującego usługi poligraficzne oraz usługi udostępniania Zasobu.

W pierwszej kolejności zostaną udostępnione m.in. produkty:

- dane katastralne,
- cyfrowe modele terenu poziomu 1 i 2 NMT,

---

[69] Tamże, s. 9.

- mapy tematyczne: hydrograficzne, sozologiczne,
- topograficzne mapy w standardzie rastrowym,
- dane o przebiegu granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego państwa,
- mapa wektorowa w skali 1:25 000,
- Topograficzna Baza Danych,
- Baza Danych Ogólnogeograficznych,
- zdjęcia lotnicze oraz wysokorozdzielcze obrazowania satelitarne,
- ortofotomapy,
- gazeter.

Ten zestaw danych mieści się w Aneksie 1 i 2 Dyrektywy *INSPIRE*.

Łączne nakłady projektu oszacowano na poziomie 80 mln zł. Przyjęto harmonogram prac od lipca 2005 r. do 2008 roku. Koordynację projektu powierzono Dyrektorowi Departamentu Informatyzacji i Rozwoju Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego GUGiK[70]. Ponadto przewiduje się powołanie Zespołu Eksperckiego oraz Rady Programowej wspomagających działania kierownictwa projektu. Skład Rady będą stanowiły autorytety branży geodezyjnej i kartograficznej oraz teleinformatycznej, a także osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo narodowe w sytuacjach kryzysowych.

Planuje się podłączenie GEOPORTALU do Geo-Portalu Unii Europejskiej tworzonego w ramach Dyrektywy *INSPIRE*. Ponadto system ma być zsynchronizowany z innymi systemami krajowymi i europejskimi (*INSPIRE*, *e-TEN*, *EULIS*).

Podjęty kierunek działań wg opinii struktur kontrolnych jest właściwy z punktu widzenia interesu społeczeństwa polskiego i europejskiego. Budowa nowoczesnego systemu informacyjnego umożliwia powszechny dostęp obywateli do podstawowej informacji strukturalnej, jaką jest informacja o przestrzeni.

[70] GUGiK – Główny Urząd Geodezji i Kartografii; URL: <www.gugik.gov.pl>.

ZAKOŃCZENIE - wnioski dla tworzenia Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego

Podjęta problematyka badań jest niezwykle istotna dla całościowo i szeroko postrzeganego bezpieczeństwa na początku XXI wieku informacji. Problematyka informacyjna dotyczy każdej sfery życia i gospodarki państwa. W tym kontekście nie można pominąć rozważań na gruncie bezpieczeństwa państwa, szczególnie w obliczu wielu zagrożeń bezpieczeństwa współczesnego świata. Każde państwo w świecie, zarówno najbardziej zaawansowane technologicznie, jak i rozwijające się, prowadzą politykę i działalność zmierzającą do utrwalenia swojego rozwoju, drogą zapewnienia bezpieczeństwa w poszczególnych sferach działalności, w tym: politycznej, ekonomicznej, społecznej, ekologicznej, kulturowej czy wreszcie militarnej. Podstawę swojego sukcesu upatrują w szerokim wykorzystaniu informacji i nowych możliwości w tym zakresie jakie stwarzają systemy informacji przestrzennej. Tworzona powszechnie infrastruktura geoinformacyjna (globalna, regionalna, lokalna, miejscowa, zakładowa), budowana jako cywilna i wojskowa, wymaga olbrzymich nakładów finansowych. Szczególnie kosztowne i pracochłonne jest pozyskiwanie danych i informacji, tworzenie odpowiednich produktów geoinformacyjnych i baz danych, stąd coraz częściej dochodzi do wspólnych działań, koordynacji prac, budowy wspólnych baz itp. Przyczyni się to do zmniejszenia kosztów, skrócenia czasu budowy infrastruktury geoinformacyjnej i szybszego wdrożenia systemów.

Zasadniczy komponent jakim są odniesienia przestrzenne (georelacyjne) wszelkich zjawisk i działań w państwie, stanowi jednolitą podstawę do gromadzenia i przestrzennej identyfikacji oraz prezentacji szerokiej wiedzy (danych, informacji, systemów) o procesach zachodzących w państwie. Rzetelna informacja, aktualna, wiarygodna i kompletna, a zarazem wystarczająca jest podstawą wszelkiej planowej działalności państwa, w tym w szczególności dotyczącej zapewnienie bezpieczeństwa. Dotychczasowe postrzeganie wiedzy o przestrzeni, bazujące na fragmentarycznych analogowych zasobach, często „nadmiernie chronionych" przed szerokim udostępnieniem - stanowi anachronizm. Sztywne trzymanie się własnych standardów, nieujawnianie zawartości, ani jakości, posiadanych danych oraz działania izolacyjne uniemożliwiają

swobodną wymianę i wzbogacanie informacji. W ostatecznym rozrachunku prowadzą do degradacji zasobu geoinformacyjnego państwa[71], działając na jego szkodę. Stan taki powoduje niewłaściwe przygotowanie informacji i budowanej na jej podstawie wiedzy do podejmowania decyzji, a zatem skutkować może wadliwymi decyzjami.

Działania społeczności międzynarodowych, wyrażające się w szerokim gromadzeniu, przetwarzaniu, udostępnianiu i co ważne promowaniu informacji geoprzestrzennych w ramach licznych inicjatyw międzynarodowych dają znaczący impuls i przesłanie do uporządkowania problematyki geoinformacji w naszym państwie.

Zdobyte w ramach pracy doświadczenia wynikające z przeprowadzonych badań pozwalają na podjecie próby wskazania zarówno sfer działalności praktycznej państwa wymagających niezwłocznych przemian, jak też zaproponowania koncepcji funkcjonowania efektywnego systemu geoinformacyjnego państwa dedykowanego sferze bezpieczeństwa. Oczywistym jest jednak, że nie powinien to być całkowicie niezależny, wyodrębniony system, a funkcjonalnie zorganizowane pod kątem zdefiniowanych i prognozowanych potrzeb, repozytorium zasilania geoinformacyjnego z modułem przetwarzania i dystrybucji geoinformacji.

W tym kontekście trudno nie podjąć dyskusji i badań na powyższe tematy w naszym państwie. Drobnym przyczynkiem w tej ogólnej dyskusji i badaniach na temat potrzeby budowy infrastruktury geoinformacyjnej w państwie jest niniejsza praca. Została ona podjęta przez Zakład Geografii na bazie propozycji zgłoszonych w toku konferencji naukowej, jaka została zorganizowana w Wydziale Strategiczno-Obronnym w roku ubiegłym i dwóch sympozjów w roku bieżącym. Szczególne zainteresowanie autorów wzbudziła potrzeba współdziałania na gruncie potrzeby i możliwości budowy systemu geoinformacyjnego odpowiadającego wyzwaniom w zakresie realizacji szeroko pojętego bezpieczeństwa narodowego. Geoinformacyjny System Bezpieczeństwa Narodowego (GSBN), którego założenia są przedmiotem niniejszej pracy, powinien zdaniem autorów, być traktowany jako zespół środków prawnych, organizacyjnych, technicznych i ekonomicznych, które służą do geoinformacyjnego wspierania działań mających na celu zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa narodowego. Informacja przestrzenna może odgrywać ważną rolę w

[71] Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, który jest własnością Państwa.

tym podejściu, ponieważ pozwala ona na integrację informacji z wielu źródeł dla jej różnorodnych zastosowań. Istniejący globalny system nawigacji GPS uzupełniony o dodatkowe systemy, takie jak system nawigacji *GALILEO*, udoskonalą dokładność i wiarygodność dostarczanej informacji przestrzennej. Przez geoinformacyjne wspieranie rozumie się tu dostarczanie we właściwym czasie dostosowanej do potrzeb wiarygodnej i aktualnej informacji geoprzestrzennej o obiektach i zjawiskach, których identyfikacja i położenie mają znaczenie w procesach:

- wykrywania, monitorowania, badania i prognozowania zagrożeń;
- zapobiegania zagrożeniom;
- planowania i prowadzenia operacji obronnej;
- ograniczania i łagodzenia możliwych szkód i strat;
- operacjach i misjach poza obszarem kraju.
- szkolenia personelu na różnych poziomach i w różnych symulowanych zdarzeniach.

Niniejsza praca poprzez interdyscyplinarne podejście w badaniach przyjętych problemów oraz na metodologicznym gruncie geografii bezpieczeństwa, pozwoliła na dokonanie analizy i diagnozy komponentów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa i obronności Polski, szczególnie w zakresie potrzeb informacyjnych, a tym samym stworzyła solidne podwaliny do realizacji **celu głównego pracy**, którym jest opracowanie przedstawionej koncepcji systemu wsparcia geoinformacyjnego sfery bezpieczeństwa państwa. W koncepcji ujęto potencjał struktur wojskowych i cywilnych oraz wspólne wielośródłowe zasilanie geoinformacyjne, w kontekście współczesnych zagrożeń i wyzwań dla bezpieczeństwa Polski. Powyższy cel pracy został więc zrealizowany w drugim etapie badań.

Problemy badawcze, których rozwiązania podjęto się w niniejszej pracy dotyczyły odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jakie są potrzeby informacyjne użytkowników sfery bezpieczeństwa, szczególnie w zakresie geoinformacji i produktów geoinformacyjnych?
2. Jakie zadania stoją przed wsparciem geoinformacyjnym w Polsce w kontekście nowego podejścia do bezpieczeństwa narodowego?

3. W jaki sposób pozyskiwać, tworzyć i udostępniać zasoby systemu geoinformacyjnego wspierającego potrzeby i działalność wszystkich ogniw bezpieczeństwa narodowego?
4. Jakie tworzyć systemy geoinformacyjne oraz jakie podstawowe standardy powinny spełniać produkty geoinformacyjne wytwarzane na użytek struktur bezpieczeństwa państwa?
5. Jaki system wsparcia geoinformacyjnego należy dedykować dla sfery bezpieczeństwa narodowego RP?

Odpowiedź na pierwszy problem badawczy uzyskano drogą przeprowadzenia analizy realizowanych zadań i odpowiedzialności struktur bezpieczeństwa naszego państwa. Dodatkowo dokonano analizy doświadczeń zagranicznych. Niedoścignionym wzorcem wykorzystania geodanych i geoinformacji jest system bezpieczeństwa USA. Fakt ten wynika z bezwzględnej dominacji supermocarstwa w zakresie posiadanej technologii teledetekcyjnej i teleinformatycznej, a przede wszystkim z dostrzegania znaczenia i roli zasobów geoinformacyjnych – stanowiących jedno z zasadniczych źródeł przewagi (w tym przewagi informacyjnej). Wyniki tych dociekań zawarto w opracowaniach pierwszego i drugiego etapu – kończącego temat badawczy. Na pierwszy problem badawczy udzielono odpowiedzi w rozdz. 1 (podrozdział 1.2. i 1.3.) – I etapu pracy. Na drugie z postawionych pytań (problemów badawczych) udzielono odpowiedzi w podrozdziałach 1.4. i 2.5 – I etapu oraz w rozdz. 1. – II etapu pracy.

Dostęp do geodanych, geoinformacji, standaryzowanych produktów geoinformacyjnych nazwanych referencyjnymi oraz specjalistycznych informacji (warstwy obligatoryjne i fakultatywne) i wyników analiz wykonywanych „na życzenie" będzie się odbywał poprzez dostęp do serwerów baz danych za pomocą zdefiniowanych metadanych. Na przykład **GEOSERWER**, to centralna baza danych geoprzestrzennych lub zespół takich baz budowany w Wojskowym Centrum Geograficznym podległym ZGW GZRW P-2. Głównym celem budowy GEOSERWERA jest utworzenie nowoczesnego repozytorium cyfrowej informacji geograficznej dystrybuowanej poprzez sieć teleinformatyczną do uprawnionych użytkowników w postaci warstw referencyjnych. System teleinformatyczny będzie dublowany możliwościami tradycyjnego przekazu informacji (CD, DVD) i pracy autonomicznej. W kwestii pozyskiwania informa-

cji należy stwierdzić, iż systematycznie rosną możliwości, które oprócz klasycznych metod, uzupełniane są możliwościami teledetekcyjnymi (zdalnymi). W naszym państwie uzyskaliśmy operacyjne możliwości pozyskiwania geodanych i geoinformacji z pułapu satelitarnego – SCOR, które uzupełniają dotychczasowe zobrazowania lotnicze i uzyskiwane środkami bezpilotowymi, nad którymi trwają intensywne badania. Ponadto istnieje cała gama innych możliwości.

Odpowiedź na trzecie z postawionych pytań zawarta jest w podrozdziale 2.1. i 3.4. – I etapu oraz 3.1. – II etapu pracy. Z kolei na czwarty problem badawczy z uwagi na swoją wielowątkowość i zróżnicowaną specyfikę struktur bezpieczeństwa udzielono odpowiedzi głównie w rozdziale drugim (podrozdziały 2.4. – 2.6.) i w trzecim (3.4.) – I etapu. Pełne rozwiązanie czwartego problemu badawczego nastąpiło w toku drugiego etapu badań, w rozdziale 1. i rozdziale trzecim (podrozdział 3.1.) – II etapu badań. Odpowiedź na pytanie piąte (problem badawczy) udzielono w ramach rozdziałów 2. i 3. w II etapie pracy.

Jak widać z dotychczasowego przebiegu badań podjęcie kwestii wypracowania koncepcji Geoinformacyjnego Systemu Bezpieczeństwa Narodowego jest przedsięwzięciem na czasie (wobec doświadczeń innych państw) oraz powinno przynieść duże korzyści z uwagi na integracyjne działania sfery wojskowej i cywilnej. Pozwoli to na racjonalizację kosztów jakie ponoszone są dotychczas, przynosząc znacznie lepsze efekty synergiczne. System taki będzie posiadał dostęp do wielokrotnie większych zasobów informacyjnych opartych na tych samych danych referencyjnych, co jest szczególnie korzystne dla sfery bezpieczeństwa narodowego, prowadzącej działalność skoordynowaną przestrzennie.

Podjęta problematyka badawcza posiada niezwykle złożony charakter obejmujący szereg komponentów i wiedzy interdyscyplinarnej. Najistotniejszą rolę zajmuje wizja funkcjonowania systemu. Przedstawiona koncepcja wymaga uregulowania szeregu dziedzin działalności praktycznej społeczeństwa (struktur, organów itd.). Począwszy od ustawodawstwa (ustawy, rozporządzenia itp.) regulującego wszelką działalność państwa, poprzez przygotowanie infrastruktury geoinformacyjnej, stworzenie podsystemu (modułu) zasilania geoinformacyjnego, gromadzenie zasobu oraz szereg innych złożonych komponentów (przetwarzania, dystrybucji). Praktyczne funkcjono-

wanie całości systemu uwidoczni się więc w okresie kilku najbliższych lat. Wdrożenie systemu wymagać będzie zaangażowania niemal wszystkich znaczących instytucji i agend państwa, bowiem będą oni zarówno użytkownikami gromadzonej informacji jak i gestorami jej poszczególnych komponentów.

Będzie to przyczynek do budowania „państwa informacji" i państwa wiedzy opartej na rzetelnych danych. Ze względu na znaczący wymiar tych działań i potrzebę ustawicznej koordynacji obiegu informacji niezbędne jest powołanie organu koordynacyjnego, zarządzającego systemem. Autorzy proponują powołanie w randze ministerstwa Narodową Agencję Informacji Przestrzennej (NAIP)[72]. Jej zadaniem byłaby dbałość o wszelkie aspekty i komponenty funkcjonowania systemu. Ten organ centralnego podporządkowania państwa jest nieodzownym elementem funkcjonowania systemu geoinformacyjnego państwa. Bez niego można śmiało postawić tezę, weryfikowaną przez dotychczasowy rozwój bytu państwa, że budowane systemy nie będą tworzyły wszechstronnego, efektywnego zasobu informacyjnego stanowiącego podstawę zarządzania organizmem państwowym i procesami środowiskowo – społeczno – ekonomicznymi, w tym również w sferze bezpieczeństwa.

Problematyka bezpieczeństwa będzie komponentem wspomnianej agendy, zapewniając dostęp oraz przetwarzanie gromadzonego kompleksowo repozytorium geoinformacyjnego państwa. Dodatkowo komponent powinien mieć zapewnioną możliwość wymiany informacji ze strukturami sojuszniczymi i agendami międzynarodowymi.

Szczegółowe wnioski dla tworzenia GSBN zawarto w zakończeniu. Trudno byłoby sądzić, że wszystkie problemy w zakresie budowy systemu zostały rozwiązane w niniejszej pracy. Mamy natomiast nadzieję, że przedstawione rozwiązania będą uwzględnione w praktyce zmierzającej do budowy GSBN w naszym państwie.

[72] lub Narodowej Agencji Geoinformacji (NAG).

SŁOWNIK TERMINÓW I DEFINICJI

ANALIZA PRZESTRZENNA – analiza danych przestrzennych mająca na celu ujawnienie lub uzyskanie nowej informacji przestrzennej, zwłaszcza geograficznej. Analiza przestrzenna umożliwia modelowanie złożonych zjawisk, relacji i procesów geograficznych, służąc ich monitorowaniu i prognozowaniu. Analiza konkretnego problemu przestrzennego wymaga zazwyczaj wykonania pewnej liczby prostszych operacji za pomocą oprogramowania systemu informacji przestrzennej. Metodyka analizy uzależniona jest od tego, czy używane są dane wektorowe, czy też rastrowe. Do stosowanych metod należą m.in.: nakładanie warstw, buforowanie, analiza sieciowa, cyfrowe modelowanie powierzchni i cyfrowe modelowanie brył. Oddzielną grupę stanowią metody i techniki przetwarzania obrazów.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 12.

ANALIZA TERENU – zbieranie, analizowanie, ocena oraz interpretacja danych i informacji geograficznych, związanych z naturalnymi i antropogenicznymi (powstałymi w efekcie działalności ludzkiej) czynnikami terenu, która w połączeniu z innymi istotnymi czynnikami prognozuje wpływ terenu na działania bojowe.

Źródło: *Słownik terminów i definicji NATO*, Warszawa 1998, s. 307

CZYNNIKI TERENU – elementy, zjawiska i procesy występujące na powierzchni ziemi i mające charakter naturalny bądź antropogeniczny.

Źródło: *Słownik terminów i definicji NATO*, Warszawa 1998, s. 307

DANE GEOGRAFICZNE (geographical data) dane przestrzenne dotyczące obiektów przestrzennych powiązanych z powierzchnia Ziemi i mających charakter naturalny (góry, rzeki) lub antropogeniczny (budynki, drogi, rurociągi).

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 20

DANE GEOGRAFICZNE - dane, które opisują kształt, położenie i charakterystykę obiektów i zjawisk zachodzących w przestrzeni geograficznej. Ich synonimem są dane przestrzenne.

DANE GEOPRZESTRZENNE - dane przestrzenne dotyczące ziemi i wszystkich obiektów przestrzennych z nią związanych, 2) dane geograficzne.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 20

DANE PRZESTRZENNE - dane dotyczące obiektów przestrzennych, w tym zjawisk i procesów, znajdujących się lub zachodzących w przyjętym układzie współrzędnych. Dane przestrzenne określają: 1) właściwości geometryczne obiektu przestrzennego, a zwłaszcza jego położenie względem przyjętego dwuwymiarowego lub trójwymiarowego układu współrzędnych, 2) charakterystykę obiektu pod względem czasu, np. datę jego utworzenia, 3) związki przestrzenne (topologiczne) danego obiektu z innymi

obiektami przestrzennymi, 4) wyróżnione atrybuty opisowe obiektu przestrzennego, służące jego identyfikacji oraz określające jego podstawowe właściwości.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 21

INFORMACJA GEOGRAFICZNA - informacja uzyskiwana na drodze interpretacji danych geograficznych.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 37

INFORMACJA GEOGRAFICZNA – wszystkie szczegóły, które powinny być rozpoznawane przez służby geograficzne i prezentowane w formie głównie map konwencjonalnych (analogowych), lotniczych i morskich oraz jako numeryczne produkty geograficzne.

Źródło: *Polityka geograficzna NATO*, Warszawa 1999, s. A-3

INFORMACJA GEOPRZESTRZENNA – informacja uzyskiwana na drodze interpretacji danych geoprzestrzennych.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 38

INFORMACJA PRZESTRZENNA - rozumie się przez to informację bezpośrednio lub pośrednio odniesioną do określonego miejsca lub obszaru geograficznego.

KATASTER OBIEKTÓW UZBROJENIA TERENU - rozumie się przez to systematycznie aktualizowany państwowy rejestr danych geometrycznych i opisowych obiektów uzbrojenia terenu, a także informacji o właścicielach lub innych osobach i jednostkach organizacyjnych nieposiadających osobowości prawnej władających tymi obiektami.

KRAJOWA INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ - rozumie się przez to polską część europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej, którą stanowi zespół środków prawnych, organizacyjnych, ekonomicznych i technicznych, umożliwiających elektroniczny dostęp do danych i usług przestrzennych, przy uwzględnieniu danych zawartych w krajowym systemie informacji geograficznej oraz danych tematycznych znajdujących się poza tym systemem.

KRAJOWY SYSTEM INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ - rozumie się przez to zespół współdziałających systemów informacji przestrzennej, prowadzony przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, obejmujący kataster nieruchomości, kataster obiektów uzbrojenia terenu, sieć stacji permanentnych GPS oraz bazy danych osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych, mapy zasadniczej, map topograficznych i tematycznych, a także rejestr granic oraz powierzchni jednostek podziału terytorialnego państwa.

MAPA ZASADNICZA - rozumie się przez to wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające systematycznie aktualizowane wynikami prac geodezyjnych i kar-

tograficznych informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych, elementach katastru nieruchomości oraz katastru obiektów uzbrojenia terenu.

MAPA TEMATYCZNA - rozumie się przez to kartograficzną prezentację wybranych treści mapy ogólnogeograficznej lub określonych zagadnień społeczno-gospodarczych wraz z założeniami uwzględniającymi skalę opracowania i przeznaczenia mapy.

MAPA TOPOGRAFICZNA - rozumie się przez to opracowanie kartograficzne, o treści przedstawiającej elementy środowiska naturalnego i elementy będące wynikiem działalności człowieka na powierzchni Ziemi, a także ich przestrzenne związki.

OBIEKT GEOGRAFICZNY - 1) obiekt przestrzenny powiązany z powierzchnią Ziemi i mający charakter naturalny lub antropogeniczny, 2) rzeczywisty obiekt, który jest przedmiotem zainteresowania i na którego temat składowane są informacje.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 60

OBIEKTY UZBROJENIA TERENU - rozumie się przez to wszelkiego rodzaju nadziemne, naziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, cieplne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, z wyłączeniem urządzeń melioracji szczegółowych, a także budowle podziemne, takie jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki.

PAŃSTWOWY ZASÓB GEODEZYJNY I KARTOGRAFICZNY - prowadzony przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej zbiór map, baz danych oraz innych materiałów, powstałych w wyniku wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych a także innych dokumentów oraz infrastrukturę teleinformatyczną i wyposażenie do jego prowadzenia.

PROWADZENIE PAŃSTWOWEGO ZASOBU GEODEZYJNEGO I KARTOGRAFICZNEGO - rozumie się przez to gromadzenie, aktualizację, przechowywanie i zabezpieczanie, utrzymywanie w gotowości użytkowej oraz udostępnianie, przetwarzanie w celu udostępnienia, a także włączanie i wyłączanie materiałów z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz kontrolę opracowań geodezyjnych i kartograficznych przyjmowanych do tego zasobu.

SYSTEM INFORMACJI PRZESTRZENNEJ – system pozyskiwania, gromadzenia, weryfikowania, integrowania, analizowania, transferowania i udostępniania danych przestrzennych, w szerokim rozumieniu obejmuje on metody, środki techniczne, w tym sprzęt i oprogramowanie, bazę danych przestrzennych, organizację, zasoby finansowe oraz ludzi zainteresowanych jego funkcjonowaniem.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 88

SYSTEM INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ (geographical infomation system GIS), system informacji przestrzennej dotyczący danych geograficznych; termin ten w

liczbie mnogiej „systemy informacji geograficznej" stosowany jest również jako nazwa dziedziny zajmującej się geoinformacją oraz metodami i technikami GIS.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 87

SYSTEM INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ – zorganizowany zbiór sprzętu komputerowego, oprogramowania danych geograficznych, przeznaczony do efektywnego opracowania, składowania, aktualizowania, manipulacji, analizy oraz przedstawiania informacji geograficznej.

Źródło: Gaździcki J., *Leksykon geomatyczny*, Warszawa 2001, s. 55

WOJSKOWA SŁUŻBA GEOGRAFICZNA – jest strukturą składającą się z organów kierowniczych i jednostek wykonawczych prowadzących w siłach zbrojnych działalność w zakresie: a) realizacji polityki państwa i NATO w sferach: geoinformacyjnej, geografii, geodezji i kartografii wojskowej; b) realizacji wsparcia geograficznego; c) organizowania i finansowania, a także prowadzenia prac geograficznych, geodezyjnych i kartograficznych; d) administrowania i dystrybucji wojskowego zasobu geograficznego, geodezyjnego i kartograficznego; e) kontrolowania i szkolenia wojsk w przedmiotowych dziedzinach.

Źródło: *Polityka geograficzna NATO i własne modyfikacje*

WSPARCIE GEOGRAFICZNE – całokształt działalności prowadzonej przez wojskową służbę geograficzną w celu rozpoznania i udzielenia niezbędnej pomocy głównie siłom zbrojnym w zakresie potrzeb dotyczących informacji geograficznej. Obejmuje: 1) prognozowanie wpływu czynników geograficznych w świetle planowania oraz prowadzenia operacji i misji wojsk, włączając potrzeby wsparcia w sytuacjach kryzysowych, 2) produkcję, utrzymywanie i dystrybucję map, 3) dostarczanie precyzyjnych danych geodezyjnych dla dokładnych pomiarów i określania położenia punktów i azymutów, do nawigacji lądowej, morskiej i powietrznej, a także do produkcji informacji geograficznej, 4) określanie i dostarczanie precyzyjnych danych magnetycznych i grawimetrycznych, 5) produkcję, utrzymywanie, dostarczanie i ochranianie numerycznych informacji geograficznych, 6) dostarczanie produktów analizy przestrzennej (terenu), wojskowej informacji geograficznej i pochodnych opracowań, 7) standaryzację informacji geograficznej w celu wsparcia interoperacyjnego, 8) definiowanie wymagań.

Źródło: *Polityka geograficzna NATO*, Warszawa 1999, s. 11

BIBLIOGRAFIA:

[01] ***A Common Vision for Homeland Security***, 2002, [w:] ArcUser, The Magazine for ESRI Software Users, January-March 2002, s. 8-10

[02] ALBINOWSKI S, 2000, ***Dylematy XXI wieku: Bogactwo i nędza narodów***, Polska 2000 Plus -nr 2/2000, Elipsa, Warszawa

[03] ARQUILLA J., RONFELDT D., 1997, ***In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age***, RAND, Santa Monica, Ca

[04] BACZWAROW M., SULIBORSKI A., 2002, ***Kompendium wiedzy o geografii politycznej i geopolityce. Terminologia***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź

[05] BALCEROWICZ B., 2000, ***Wybrane problemy obronności państwa***, AON, Warszawa

[06] BARANOWSKI M., 2001, ***Baza danych ogólnogeograficznych jako element krajowej infrastruktury informacji przestrzennej***, [w:] *Systemy Informacji Przestrzennej*, XI Konferencja Naukowo-Techniczna, Warszawa

[07] BARANOWSKI M., CIOŁKOSZ A., 1997, ***Opracowanie bazy danych*** *pokrycie terenu* ***Polski***, *Prace Instytutu Geodezji i Kartografii*, 1997, t. XLIV, z. 95, IGiK, Warszawa, s. 7-28

[08] BENDYK E., 2002, ***Wojna wirtualna***, [w:] *nowa Res Publica* Nr 4 (163)/ 2002, s. 19-26

[09] BERRY B.J.L., 1964, ***Approaches to regional analysis: a synthesis***, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 54, no 1, s. 2-11

[10] BINSZTOK A., PERECHUDA K., 2003, ***Nowe funkcje we współczesnych koncepcjach zarządzania***, [w:] *Informacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Pozyskiwanie, wykorzystywanie i ochrona (wybrane problemy teorii i praktyki)*, red nauk. BOROWIECKI R., KWIECIŃSKI M., Kantor Wydawniczy Zakamycze, Zakamycze

[11] ***Biuletyn informacyjny Głównego Geodety Kraju***, Nr 2/2002, Warszawa 2002; 3/2003, Warszawa 2003

[12] BONIFACE P., 2001, ***Atlas wojen XX wieku***, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa

[13] BORKOWSKI J., 2003, ***Proces globalizacji***, [w:] *Myśl Wojskowa* 2/2003, Warszawa

[14] BRZEZIŃSKI Z., 1998, ***Wielka szachownica***, Świat Książki, Warszawa

[15] BUJAKIEWICZ A., JACHIMSKI J., 2001, ***Fotogrametria i teledetekcja a geoinformatyka***, [w:] *Teledetekcja Środowiska* nr 32, PTG, Klub Teledetekcji Środowiska, Warszawa

[16] CARLO J., 2003, ***Geopolityka***, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków

[17] CESARZ Z., 1996, ***Problemy globalne współczesności***, Wrocław

[18] CESARZ Z., STADTMULLER E., 1998, ***Problemy polityczne współczesnego świata***, Uniwersytet Wrocławski, Warszawa

[19] CIBOROWSKI L., 1999, ***Walka informacyjna***, Europejskie Centrum Edukacyjne, Toruń

[20] CICHOCIŃSKI P., 2002, ***Zastosowanie systemów informacji przestrzennej do wspomagania procesów podejmowania decyzji***, [w:] PTIP, *Systemy Informacji Przestrzennej*, XII Konferencja Naukowo-Techniczna, Warszawa.

[21] CIUPIŃSKI A., BIAŁOSKÓRSKI R., 2002, ***Wczesne ostrzeganie i zapobieganie konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego***, AON, Warszawa.

[22] COLLINS J.M., 1998, ***Military Geography for Professionals and the Public***, National Defense University Press, Washington, DC

[23] COSGROVE D.,1989, ***Models, description and imagination in Geography***, [w:] B. McMillan, *Remodelling Geography*, Oxford: Blackwell, s. 230-244

[24] CZAJA S., 2002, ***Asymetria informacji***, [w:] *Przegląd techniczny* Nr 4/2002, s. 18-19

[25] CZAPUTOWICZ J., 1998, ***System czy nieład - Bezpieczeństwo europejskie u progu XXI wieku***, PWN, Warszawa

[26] CZERMIŃSKI J., 2002, ***Systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem***, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „DOM ORGANIZATORA", Toruń

[27] CZERWIŃSKI P., 2001, ***Wizja sił zbrojnych USA w 2010 roku. Nowe modele i paradygmaty***, [w:] Myśl Wojskowa 1/2001, s. 186-195

[28] ***Człowiek a proces globalizacji***, 1999, praca pod red. E. Okoń - Horodyńskiej, Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego, Katowice

[29] DAWIDCZYK A., 2001, ***Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI wieku***, AON, Warszawa.

[30] DĘGA C., 2003, ***Bezpieczeństwo europejskie***, [w:] *Myśl Wojskowa* 2/2003, Warszawa

[31] DOMAŃSKI R., 2000, ***Zasady geografii społeczno-ekonomicznej***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań

[32] DWORECKI S.E., KULISZ M.Z., BERNY J., 1999, ***Wpływ współczesnych konfliktów zbrojnych na politykę bezpieczeństwa państwa. (Aspekt prognostyczny)***, AON, Wyższa Szkoła Humanistyczna, Warszawa

[33] DZIUBA D.T., 1998, ***Analiza możliwości wyodrębniania sektora informacyjnego w gospodarce polskiej***, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

[34] ***ePolska. Plan działań na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego na lata 2001-2006***, Ministerstwo Gospodarki

[35] ***ERDAS Field Guide. Przewodnik geoinformatyczny***, 1998, GEOSYTEMS Polska, Warszawa

[36] GARVAN B., 2000, *Wsparcie geograficzne podczas kryzysu i klęsk żywiołowych*, [w:] *Wiadomości Służby Topograficznej* 1(4) 2000

[37] GAŹDZICKI J., 2002, ***Geoinformacja dla wszystkich*** *(1)*, Przegląd techniczny Nr 4/2002, s. 14-15

[38] GAŹDZICKI J., ***Implikacje dyrektywy INSPIRE. Wyzwania dla Polski***,*GEODETA* Magazyn Geoinformacyjny nr 7 (122) lipiec 2005

[39] GAŹDZICKI J., 2002, ***Leksykon geomatyczny***, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, wydanie drugie, Warszawa

[40] GAŹDZICKI J., 1990, ***Systemy Informacji przestrzennej***, PPWK, Warszawa-Wrocław

[41] ***GIS w praktyce***, 2002, Materiały konferencyjne, 28-29 listopada 2002 r. Centrum Kongresowe Warszawianka w Jachrance, Centrum Promocji Informatyki

[42] ***GISPOL Biuletyn Informacyjny Stowarzyszenia Użytkowników Krajowego Systemu Informacji o Terenie „GISPOL"***, Biuletyn Nr 10, 11, 12, 1999 r.; Nr 13, 2000 r.

[43] GŁOWACKI A., 2003, ***Osiąganie dominacji informacyjnej dzięki rozpoznaniu satelitarnemu. Amerykańskie „oczy w niebie"***, Zeszyty Naukowe AON nr 2 (51), Warszawa

[44] ***Główne problemy monitoringu w Polsce***, 1996, PAN, Komitet Naukowy przy Prezydium PAN „Człowiek i środowisko", Zeszyty Naukowe 16, Politechnika Lubelska, Lublin

[45] ***Główne problemy monitoringu w Polsce. Stan przygotowań, zagadnienia organizacyjne i wykonawcze***, 1997, PAN, Komitet Naukowy przy Prezydium PAN „Człowiek i środowisko", Zeszyty Naukowe 20, Politechnika Lubelska, Lublin

[46] GOBAN-KLAS T., SIENKIEWICZ P., 1999, ***Społeczeństwo informacyjne: Szanse, zagrożenia, wyzwania***, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków

[47] GÓRALCZYK B., 2000, ***W jakim świecie będziemy żyli według raportu UNESCO***, Polska 2000 Plus – nr 2/2000, wyd. Elipsa, Warszawa

[48] GRIFFIN R.W., 1999, ***Podstawy zarządzania organizacjami***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

[49] HARTMAN F.H., 1957, ***The Relation of Nations***, Macmillan Co., New York

[50] HUNTINGTON S. P., 2000, ***Zderzenie cywilizacji i nowy kształt ładu światowego***, Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, Warszawa

[51] ***Informacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Pozyskiwanie, wykorzystanie i ochrona (wybrane problemy teorii i praktyki)***, 2003, red. nauk. BOROWIECKI R., KWIECIŃSKI M., Kantor Wydawniczy ZAKAMYCZE, Zakamycze

[52] ***Informacyjny wymiar współczesnych działań powietrznych***, 2002, Materiały z sympozjum naukowego, AON, Warszawa

[53] ***Informatyka w gospodarce wiedzy***, 2001, pod red. Fuglewicza P. W., Grabary J. K., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa-Mrągowo

[54] ***Instrukcja organizacji i prowadzenia studiów operacyjnych Teatru Zainteresowania Strategicznego (TZS) w Siłach Zbrojnych RP***, 1995, Szt. Gen. WP, Szt.Gen. 1449/95, Warszawa

[55] JANCZAK J., 2001, ***Zakłócanie informacyjne***, AON, Warszawa

[56] JANKOWSKA M., LISIEWICZ S., 1998, ***Kartograficzne i geodezyjne metody badania zmian środowiska***, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań

[57] JEMIOŁO T., 2000, ***Globalizacja. Szanse i zagrożenia***, AON, Warszawa

[58] JOHNSON S.E., LIBICKI M.C., TREVERTON G.F. i inni, 2003, ***New Challenges, New Tools for Defense Decisionmaking***, RAND, Santa Monica, CA

[59] ***Joint Tactics, Techniques, and Procedures for Geospatial Information and Services Support to Joint Operations***, 2000, Joint Publication 2+01.3

[60] ***Joint Tactics, Techniques, and Procedures for Joint Intelligence Preparation of the Battlespace***, 1999, Joint Publication 2-03

[61] JURKOWSKI M., 2000, ***Bezpieczeństwo jądrowe***, AON, Państwowa Agencja Atomistyki, Warszawa

[62] KANT E., 2002, ***Wireless GIS Solution Aids WTC Rescue Efforts***, [w:] ArcUser, The Magazine for ESRI Software Users, January-March 2002, s. 12-17

[63] KASPRZAK W., PELC K., 1999, ***Wyzwania technologiczne – prognozy i strategie***, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków

[64] KHALILZAD Z., WHITE J.P., MARSHALL A.W., 1999, ***Strategic Appraisal: The Changing Role of Information in Warfare***, RAND, Santa Monica, Ca

[65] KIERZKOWSKI K., 2003, ***GIS w siłach zbrojnych***, ARCADIA – ESRI POLSKA, [w:] *GEODETA, Magazyn geoinformacyjny, Nr 6(97)/2003, s. 43, 46*

[66] KISTOWSKI M., IWAŃSKA M., 1997, ***Systemy informacji geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska geograficznego***, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań

[67] KOMAŃSKI J., STOKALSKI A., 2001, ***Strategiczny zasób informacyjny. Doktrynalna rola i problemy zarządzania***, [w:] Myśl Wojskowa 2/2001, s. 69-86

[68] KONIECZNY J.J., 2001, ***Dostosowanie metodyki Zintegrowanego Systemu Kontroli i Zarządzania Przestrzenią Rolniczą (IACS) do warunków polskich***, Seria monograficzna Nr 2, IGiK, Warszawa

[69] KOPYCKI P., 2003, ***Posiedzenie regionalnych koordynatorów EuroGlobalMap***, [w:] *Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju*, Nr 1/2003, s. 25-26

[70] KOTARBIŃSKI T., 2003, ***Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk***, De Agostini Polska we współpracy z Ediciones Altaya Polska, Warszawa

[71] KOZIEŁ Z., 2003, ***Geokompozycyjno-wizualizacyjne aspekty modelowania rzeźby terenu wobec współczesnych procedur pozyskiwania i przetwarzania danych***, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń.

[72] KRAAK M.-J., ORMELING F., 1998, ***Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

[73] KRĘCIKIJ J., 2003, ***Ustalenia standaryzacyjne Sojuszu Północnoatlantyckiego w obszarze procesu dowodzenia w wojskach lądowych***, [w:] ***Implementacja ustaleń standa-***

ryzacyjnych Sojuszu Północnoatlantyckiego w procesie dowodzenia wojsk lądowych, Materiały z sympozjum, red. naukowa. Krzeszowski W., AON, Warszawa

[74] KUŹNIAR R., 2001, ***Globalizacja, geopolityka i polityka zagraniczna***, Warszawa

[75] LACH Z. ŁASZCZUK A., 2004, ***Geografia bezpieczeństwa***, AON, Warszawa.

[76] LACH Z. i inni, 2003, ***Geografia bezpieczeństwa państwa – zarys teoretyczny***, AON, Warszawa.

[77] LACH i inni, 2001, ***Geografia bezpieczeństwa państw regionu środkowoeuropejskiego***, Zarząd Geografii Wojskowej, Warszawa.

[78] LINSENBARTH A., 2003, ***INSPIRE przyspiesza***, [w:] *GEODETA. Magazyn geoinformacyjny*, Nr 5(96) 2003, s. 25-28

[79] LINSENBARTH A., ***Wyjście na prostą. Główne założenia nowelizacji programu INSPIRE***, GEODETA, Magazyn geoinformacyjny, Nr 6 (109), czerwiec 2004 r.

[80] LUDWICZAK J., WILCZKOWIAK S., 2002, ***Nadzwyczajne zagrożenia środowiska. Zadania administracji rządowej i samorządowej w zakresie profilaktyki ratownictwa i likwidacji ich skutków***, AON, Ministerstwo Ochrony Środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa, Warszawa

[81] ŁASZCZUK A., 2003, ***Geoinformacje jakościowym paradygmatem budowania przewagi informacyjnej w badaniach geografii (nie)bezpieczeństwa***, referat na Ogólnopolskim Sympozjum Geoinformacji nt. *Geoinformacja zintegrowanym narzędziem badań*, 15-17.09.2003, Wrocław-Polanica Zdrój, maszynopis przekazany do druku; streszczenie w [137]

[82] ŁASZCZUK A., KIERZKOWSKI K., 2003, ***Standaryzacja w procedurach wsparcia (zabezpieczenia) geograficznego Sojuszu Północnoatlantyckiego***, [w:] *Implementacja ustaleń standaryzacyjnych Sojuszu Północnoatlantyckiego w procesie dowodzenia wojsk lądowych*, Materiały z sympozjum, red. naukowa. Krzeszowski W., AON, Warszawa

[83] MAGNUSZEWSKI A., 1999, ***GIS w geografii fizycznej***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

[84] ***Mały słownik stosunków międzynarodowych***, 1999, pod red. Michałowskiej G., wydanie trzecie, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa

[85] ***Materiały seminarium geograficznego: Zasilanie systemów dowodzenia oraz instytucji zarządzania kryzysowego w produkty geograficzne***, 2000, MON, Szt. Gen. WP, Zarząd Geografii Wojskowej, Warszawa

[86] ***Materiały szkoleniowe (pomocnicze) opracowane przez wykładowców prowadzących zajęcia w ramach szkolenia realizowanego dla geodetów powiatowych przez Zespół Rzeczoznawców Stowarzyszenia Geodetów Polskich na zamówienie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii***, 2001, GUGiK, Warszawa

[87] ***Materiały szkoleniowe (pomocnicze) opracowane przez wykładowców prowadzących zajęcia w ramach szkolenia realizowanego przez Zespół Rzeczoznawców Stowarzyszenia Geodetów Polskich na zamówienie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii dla Starostów i Prezydentów Miast będących organem administracji geodezyjnej i kartograficznej***, 2001, GUGiK, Warszawa

[88] ***Measures of Effectiveness for the Information-Age Army***, 2001, RAND Arroyo Center, Santa Monica, CA

[89] ***Metodyka prowadzenia studiów operacyjnych własnego kraju jako części TDW***, 1984, ASG WP, Warszawa

[90] MICHALAK J., 2003, ***Podstawowe założenia INSPIRE***, *Roczniki geomatyki* 2003, tom 1, z. 2

[91] MICHALIK J.S., 2002, ***Poważne awarie przemysłowe***, wydanie trzecie poprawione, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa

[92] MICHALIK J.S., 2002, ***Prognozowanie zagrożeń chemicznych i radiologicznych***, maszynopis, zamieszczone [w:] *Zarządzanie bezpieczeństwem na poziomie powiatu – przy-*

gotowanie powiatu na wypadek sytuacji kryzysowych, Materiały z konferencji, Częstochowa.

[93] ***Military Handbook. Glossary of Mapping, Charting, and Geodetic Terms***, 1994, MIL-HDBK-850, fourth edition, DMA

[94] ***Military Instalation Management GIS***, 1997, Environmental Systems Research Institute, Inc.

[95] MŁODKOWSKI J., 1998, ***Aktywność wizualna człowieka***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź

[96] MOGIŁŁO-SUCHOWERA S., ***Warsztaty Komisji Europejskiej GI&GIS***, Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju, Nr 5/2005

[97] MOLANDER R.C., RIDDILE A.S., WILSON P.A., 1996, ***Strategic Information Warfare. A New Face of War***, RAND, Santa Monica, Ca

[98] NEY B., 2001, ***Społeczeństwo Informacyjne – założenia i strategia działań***, [w:] *Teledetekcja Środowiska*, nr 32, PTG, Klub Teledetekcji Środowiska, Warszawa

[99] NOWACKI G., 2002, ***Informacja w walce zbrojnej***, Materiały z sympozjum naukowego, AON, Warszawa

[100] OGRYCZAK W., 1997, ***Wielokryterialna optymalizacja liniowa i dyskretna. Modele preferencji i zastosowania do wspomagania decyzji***, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

[101] ***Okólnik TD***, 2001, Biuletyn Informacyjny Klubu Teledetekcji Środowiska Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Nr 122, Warszawa

[102] OLECHNICKI K., 2003, ***Antropologia obrazu***, Oficyna Naukowa, Warszawa

[103] OLEŃSKI J., 2001, ***Ekonomika informacji***, polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa

[104] OLEŃSKI J., 1997, ***Standardy informacyjne w gospodarce***, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

[105] OLĘDZKI J., 2001, ***Komunikowanie w świecie. Narzędzia, teorie, unormowania***, wydanie II – uzupełnione, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa

[106] OPACH T., 2003, ***Web.Mapping 2. Telekartographie, Geovisualisierung und mobile Geodienste***. *H. Asche, Ch. Hermann, Heidelberg: Herbert Wichmann Verlag, 2003*, [w:] *Polski Przegląd Kartograficzny*, Nr 3, 2003, s. 221-222.

[107] ***Operacyjne przygotowanie terenu na potrzeby planowania operacyjnego i działania wojsk. Dane geograficzne. Dokumentacja wojskowa***, 1999, Praca analityczno-badawcza – ABZ, pod kier. Biskupa P., Podkomisja Rodzajów SZ w wojskowej Komisji Normalizacyjnej, Warszawa

[108] OTOK S., 1999, ***Geografia polityczna***, PWN, Warszawa

[109] OTOK S., 2001, ***Geografia polityczna. Geopolityka-państwo-ekopolityka***, Wydawnictwa Naukowe PWN, wydanie szóste, Warszawa

[110] PACHELSKI W., 1999, ***Źródła europejskiego SIT oraz udział norm europejskich w jego budowie i rozwoju***, Prace IGiK, t. XLVI, z. 98

[111] PACHELSKI W., 1999, ***Źródła europejskiego SIT oraz udział norm europejskich w jego budowie i rozwoju***, [w:] *Prace Instytutu Geodezji i Kartografii*, 1999, t. XLVI, z. 98, s. 23-39

[112] PACHELSKI W., WYSOCKA E., 1999, ***Standaryzacja systemów informacji przestrzennej: teoria i praktyka***, [w:] *Prace Instytutu Geodezji i Kartografii*, 1999, t. XLVI, z. 98, s. 7-21

[113] PENC J., 1996, ***Decyzje w zarządzaniu***, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków

[114] PIOTROWSKI R., 2001, ***Topograficzna Baza Danych. Program działania***, GISPOL Stowarzyszenie Użytkowników Krajowego Systemu Informacji o Terenie, Warszawa

[115] ***Polska 2000. Z doświadczeń metodologicznych prognozowania społeczno-ekonomicznego i technicznego***, 1979, PAN, Komitet Badań i Prognoz „POLSKA 2000", 2/1979, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk

[116] POŁAWSKI Z.F., ***Modelowanie kartograficzne w GIS***, 1998, [w:] *Prace Instytutu Geodezji i Kartografii*, 1998, t. XLV, z. 97, IGiK, Warszawa, s. 171-185

[117] ***Prace Instytutu Geodezji i Kartografii***, 1999, t. XLVI, z. 99, *Referaty na konferencję naukowo-techniczną nt. GIS W PRAKTYCE organizowaną w Poznaniu w dniach 24 i 25 listopada 1999 r. przez Centrum Promocji Informatyk opracowane w ramach projektu badawczego zamawianego nr 024-13, finansowanego przez KBN*, IGiK, Warszawa

[118] ***Prace Instytutu Geodezji i Kartografii***, 2000, t. XLVII, z. 101, *Referaty na konferencję naukowo-techniczną nt. GIS W PRAKTYCE organizowaną w Poznaniu w dniach 23 i 24 listopada 2000 r. przez Centrum Promocji Informatyki*, IGiK, Warszawa

[119] ***Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2003-2005***, 2003, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa

[120] ***Report of the: Commission to Assess United States National Security Space Management and Organization. Executive Summary***, 2001, Washington, DC

[121] ***Roczniki geomatyki***, 2003, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Tom I, zeszyt 1, Warszawa

[122] ROTWELD A., 2003, ***Strategia bezpieczeństwa narodowego RP w nowych warunkach międzynarodowych: nowe wyzwania, nowe zadania***, [w:] Zeszyty Naukowe AON nr 4/531.

[123] RUNGE J., 1992, ***Wybrane zagadnienia analizy przestrzennej w badaniach geograficznych***, UŚ, Katowice

[124] SABAK Z., KRÓLIKOWSKI J., 2000, ***Ocena zagrożeń bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej***, AON, Warszawa

[125] SAGAN I., 2000, ***Metodologiczne dylematy współczesnej geografii społeczno-ekonomicznej***, *Studia Regionalne i Lokalne* nr 2, Scholar, Warszawa

[126] SALISZCZEW K.A., 1998, ***Kartografia ogólna***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

[127] SASINOWSKI H., 1998, ***Geografia społeczno-ekonomiczna. Skrypt.. Transformacja struktury przestrzennej świata***, Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok

[128] SCHEER A.W., 1996, ***Wstęp do informatyki gospodarczej. Podstawy efektywnego zarządzania informacją***, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

[129] SKRZYP J., 2000, ***Geostrategiczne aspekty bezpieczeństwa Polski***, AON, Warszawa

[130] SOBCZYŃSKI E., PRZYBYLIŃSKI P., 2002, ***Informacja geoprzestrzenna dla współczesnych wyzwań bezpieczeństwa RP***, *Wojskowe cyfrowe produkty geograficzne*, Materiały seminarium geograficznego, MON, Szt. Gen. WP, Zarząd Geografii Wojskowej, Warszawa

[131] ***Space Technology Guide, 2000, FY 2000-01***, Department of Defense

[132] STEFANOWICZ J., 1984, ***Bezpieczeństwo współczesnych państw***, Warszawa

[133] STORELLI R., 1962, ***Wojskowa Dokumentacja Geograficzna***, L'Armée, IV/1962

[134] ***Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej***, 2003, strona internetowa: <http://www.msz.gov.pl/start.php>, (stan akt. 09.09.2003)

[135] ***Strategia Obronności Rzeczypospolitej Polskiej. Przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów w dniu 23 maja 2000 r.***, 2000, AON, Warszawa

[136] ***Streszczenia referatów i posterów***, 2003, Ogólnopolskie Sympozjum Geoinformacji nt. *Geoinformacja zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych*, Wrocław-Polanica Zdrój 15-17 września 2003 r.

[137] ***Studium dotyczące tymczasowych wymagań dla systemu informacji geograficznej (GIS) dla ACE***, 2000, (tłumaczenie), 3625/SHIPG/050/00

[138] SUBIETA K., 1999, ***Słownik terminów z zakresu obiektowości***, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa

[139] ***System informacji strategicznej**, 2001, Wywiad gospodarczy a konkurencyjność przedsiębiorstwa*, praca zbior. pod red. Borowieckiego R., Romanowskiej M., Centrum Doradztwa i Informacji DIFIN, Warszawa

[140] ***Systemy Informacji Przestrzennej***, 2000, X Konferencja Naukowo-Techniczna, Zegrze k. Warszawy, 12-14 czerwca 2000, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, red. Gaździcki J., Musiał E., Warszawa

[141] ***Systemy Informacji Przestrzennej***, 2001, XI Konferencja Naukowo-Techniczna, Warszawa 28-30 maja 2001, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, red. Gaździcki J., Musiał E., Warszawa

[142] ***Systemy Informacji Przestrzennej***, 2002, XII Konferencja Naukowo-Techniczna, Warszawa 17 maja 2002, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, red. Gaździcki J., Musiał E., Warszawa

[143] ***Systemy Wspomagania Decyzji Wielokryterialnych***, 1992, pod. red. nauk. Kasprzaka T., Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

[144] SZMAJDA P., 2001, ***Informacja przestrzenna w procesach zarządzania***, [w:] Godeta. Magazyn geoinformacyjny nr 1(68) 2001, s. 21-23

[145] SZPYRA R., 2002, ***Operacje informacyjne państwa w działaniach sił powietrznych***, Streszczenie rozprawy habilitacyjnej, AON, Warszawa

[146] SZYMAŃSKI W., 2001, ***Globalizacja, wyzwania i zagrożenia***, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa

[147] ŚLEDZIŃSKI J., 2003, ***Kontrakt na II fazę projektu CERGOP***, [w:] *GEODETA. Magazyn geoinformacyjny*, Nr 6(97) /2003, s. 6

[148] ***Teledetekcja Środowiska***, 2001, nr 32, PTG, Klub Teledetekcji Środowiska, Warszawa

[149] ***The Role of Geographic Information Systems on the Electronic attlefield***, Environmental Systems Research Institute, Inc., 1998

[150] URBAŃSKI J., 1997, ***Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

[151] ***W drodze do społeczeństwa informacyjnego***, 1999, zbiór prac pod red. Lubacza J., Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, Warszawa

[152] ***Wartość informacji w dowodzeniu i zarządzaniu. Model przewagi informacyjnej***, 2002, kier. zespołu aut. Sienkiewicz P., AON, Warszawa

[153] WAEVER O., 1994, ***Insecurity and identity unlimited***, „Working Papers" 1994, nr 14

[154] WERNER P., ***Geograficzne uwarunkowania rozwoju infrastruktury społeczeństwa informacyjnego w Polsce***, 2003, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa

[155] WIERZBICKI A., 2000, ***Polska 2000 Plus*** nr 1/2000, wyd. Elipsa, Warszawa

[156] WOJNAROWSKI J., 2000, ***Gotowość obronna państwa w systemie bezpieczeństwa narodowego***, AON, Warszawa

[157] ***Wojskowo-geograficzny system informacji przestrzennej.*** *(Koncepcja wstępna)*, 1995, AON, Warszawa

[158] ZAWADZKI W., MAJEWSKI T., PRUSIŃSKI N., 2002, ***Informacyjne uwarunkowania procesu decyzyjnego***, AON, Warszawa

[159] ZIĘBA R., 2001, ***Instytucjonalizacja Bezpieczeństwa Europejskiego, koncepcje – struktury – funkcjonowanie***, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa

[160] ZNAMIEROWSKI C., 1988, ***Szkoła prawa. Rozważania o państwie***, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

KOMISJA WSPÓLNOT EUROPEJSKICH

Bruksela, 23.7.2004
COM(2004) 516 wersja ostateczna

2004/0175 (COD)

Wniosek dotyczący

DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY

ustanawiającej infrastrukturę dla informacji przestrzennej we Wspólnocie (INSPIRE)

{SEC(2004) 980}

(przedstawiony przez Komisję)

UZASADNIENIE

1. Wstęp

Dobra polityka zależy od wysokiej jakości informacji oraz świadomego uczestnictwa społecznego. Twórcy polityki dostrzegli coraz większe wzajemne związki i złożoność kwestii wpływających dziś na jakość życia; świadomość ta wpływa obecnie na sposób formułowania nowych działań. Na przykład, **Szósty Program Działań na rzecz Środowiska (szósty PDŚ)**[1] podkreśla, że polityka w zakresie środowiska musi być oparta na solidnej wiedzy i **świadomym** uczestnictwie, i to nowe podejście zmienia sposób, w jaki podejmowane są decyzje UE w sprawie polityki ochrony środowiska.

Istnieje więc potrzeba nowego podejścia do kwestii monitorowania i raportowania oraz zarządzania i przekazywania danych pomiędzy różnymi szczeblami władzy. Należy zastosować działania, które ograniczą dublowanie się danych oraz będą wspomagać i promować harmonizację oraz szerokie rozpowszechnianie i wykorzystywanie danych. Działania takie powinny doprowadzić do wzrostu efektywności, a zyski z tego płynące mogą być ponownie zainwestowane w poprawę dostępności i jakości informacji. Z kolei zwiększona dostępność informacji będzie pobudzać innowacje wśród dostawców informacji w sektorze komercyjnym.

W tym nowym podejściu szczególną rolę może odgrywać informacja przestrzenna, ponieważ pozwala ona na wykorzystanie informacji pochodzących z różnych dziedzin do różnych zastosowań. Spójny i szeroko dostępny przestrzenny opis terytorium Wspólnoty dostarczyłby wymaganych ram dla koordynowania przekazu i monitoringu informacji na terenie całej Wspólnoty. Informacja przestrzenna może być również wykorzystana do sporządzania map, które są dobrym sposobem komunikowania się ze społeczeństwem. Niestety, aspekty techniczne i społeczno-ekonomiczne informacji przestrzennej sprawiają, że problemy związane z koordynacją, lukami informacyjnymi, nieokreśloną jakością i barierami dostępu do informacji i korzystania z niej, są szczególnie dotkliwe. Komisja postanowiła więc przedłożyć Parlamentowi Europejskiemu i Radzie Unii Europejskiej niniejszy wniosek o to, by interoperacyjna informacja przestrzenna była szybko dostępna w ramach wsparcia zarówno krajowej, jak i wspólnotowej polityki oraz by informacja ta była dostępna publicznie. Inicjatywa ta wynika ze zobowiązania przyjętego przez niektóre służby Komisji, w szczególności DG ds. Środowiska, Eurostatu oraz Wspólnego Ośrodka Badawczego, które już odegrały i będą nadal odgrywać ważną rolę w przyjęciu i wdrożeniu niniejszej dyrektywy.

2. Ogólny zarys wniosku

Wnioskowana dyrektywa stwarza ramy dla ustanowienia i operacyjności infrastruktury dla informacji przestrzennej w Europie w celu formułowania, wdrażania, monitorowania i oceniania działań Wspólnoty na wszystkich poziomach oraz dostarczania informacji publicznych.

Głównym celem INSPIRE jest spowodowanie, aby więcej i lepsze dane przestrzenne były dostępne dla tworzenia i wdrażania przez Wspólnotę polityki wspólnotowej na wszystkich poziomach w Państwach Członkowskich. Program INSPIRE skupia się wokół polityki

---

[1] Dz.U. L 242 z 10.9.2002, str. 1.

ochrony środowiska, ale może służyć i być dalej rozszerzony na inne sektory, takie jak rolnictwo, transport i energetyka.

Wniosek skupia się w szczególności na informacjach potrzebnych do monitorowania i poprawy stanu środowiska, w tym powietrza, wód, gleby i naturalnego krajobrazu. Wiele z tych informacji musi być poparta danymi przestrzennymi „wielorakiego przeznaczenia". W przypadku infrastruktury informacji przestrzennej nie wszystkie tematyki danych przestrzennych muszą być poddane w takim samym stopniu harmonizacji, nie można też ich włączać do infrastruktury w takim samym tempie. Dlatego niniejsza dyrektywa zawiera trzy różne załączniki, z których wszystkie odnoszą się do danych przestrzennych potrzebnych w szerokim zakresie dla działań w ramach polityki ochrony środowiska. W zależności od tego, czy dane przestrzenne mają być wykorzystane jako odniesienie geograficzne dla innych danych przestrzennych, czy zharmonizowane dane przestrzenne są potrzebne w kontekście działań, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na środowisko, a także od stopnia, w jakim harmonizacja jest już w toku we Wspólnocie, obowiązują różne docelowe terminy wdrożenia wymagań INSPIRE oraz różne poziomy rygorystyczności odnośnie do harmonizacji. Należy zwrócić uwagę, że tematyki danych przestrzennych, podane w załącznikach, określają jedynie zakres dyrektywy oraz przytoczonych przedsięwzięć. Nie określają one, w jaki sposób informacje przestrzenne powinny być organizowane i harmonizowane.

Infrastruktura INSPIRE nie spowoduje uruchomienia wszechstronnego programu zbierania nowych danych przestrzennych w Państwach Członkowskich. Jest ona natomiast przeznaczona do optymalizacji zakresu wykorzystywania danych, które są już dostępne, poprzez żądanie dokumentacji istniejących danych przestrzennych, realizację usług, mających na celu zwiększenie dostępności i operacyjności danych przestrzennych, oraz poprzez rozwiązywanie problemów związanych z korzystaniem z danych przestrzennych. INSPIRE utoruje drogę dla stopniowej harmonizacji danych przestrzennych w Państwach Członkowskich.

Głównymi beneficjantami niniejszego wniosku będą więc ci, którzy zajmują się **formułowaniem, wdrażaniem, monitorowaniem i oceną działań** – na poziomie europejskim, krajowym i lokalnym. Są to władze, ustawodawcy oraz obywatele i ich organizacje. Jednakże należy się spodziewać, że korzyści odniosą również inne grupy, w tym sektor prywatny, wyższe uczelnie, ośrodki badawcze oraz media. Wniosek wesprze sformułowanie i wdrożenie wielu różnych działań w zakresie polityki ochrony środowiska i innych.

3. Potrzeba interwencji ze strony Wspólnoty

W Europie dostępne są szczegółowe informacje dla wsparcia wielu różnych działań. Informacje na podstawie map są bowiem wykorzystywane w wielu narzędziach i działaniach związanych z raportowaniem, analizą, oceną i prognozą. Ponadto pojawienie się Internetu pozwoliło na powszechną i tanią dystrybucję tego typu informacji i mogłoby się przyczynić do lepszego poznania i uświadomienia sobie przez społeczeństwo różnych kwestii związanych z polityką.

Pomimo wielu inicjatyw, powszechny dostęp i wykorzystanie informacji przestrzennych jest w Europie nadal problemem. Najważniejsze problemy związane są z lukami w danych, brakującą dokumentacją, niezgodnymi ze sobą zestawami i serwisami danych przestrzennych,

na skutek na przykład zmiennych norm oraz barier w dzieleniu się i ponownym wykorzystywaniu danych przestrzennych.

Na szczęście, na poziomie krajowym i unijnym rośnie świadomość tego, że wysokiej jakości informacje oparte o współrzędne geograficzne są potrzebne, aby poznać złożoność coraz obszerniejszego zakresu działalności ludzkiej w UE i ograniczyć jej skutki negatywne, tak więc obecnie podejmowanych jest wiele inicjatyw regionalnych i krajowych. Ponadto, nowe instrumenty, takie jak system nawigacyjny GALILEO[2], poprawią dokładność i niezawodność przy opracowywaniu informacji przestrzennych. Lecz nawet w tym kontekście działanie na poziomie Wspólnoty jest niezbędne, ponieważ:

- niewiele Państw Członkowskich opracowało ramy dla ustanowienia krajowej infrastruktury informacji przestrzennej, uwzględniającej kwestie operacyjne, organizacyjne i prawne[3]. Tam, gdzie zostały podjęte kroki, były one często ograniczone do określonych regionów lub sektorów;

- w większości Państw Członkowskich, w których przyjęte zostały ramy, nie uwzględniono wszystkich problemów lub inicjatywy nie są zgodne;

- bez zharmonizowanych ram na poziomie Wspólnoty, formułowanie, wdrażanie, monitorowanie i ocena krajowych i wspólnotowych działań, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na środowisko, będą utrudnione na skutek istniejących barier w wykorzystywaniu transgranicznych danych przestrzennych, potrzebnych dla działań, odnoszących się do problemów o wymiarze transgranicznym.

4. Zgodność z innymi działami polityki

Kilka innych wspólnotowych instrumentów przeznaczonych do wspierania dostępności informacji sektora publicznego zostało już opracowanych lub jest w trakcie opracowywania. Najważniejszymi z nich są: dyrektywa w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska[4], dyrektywa w sprawie ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego[5], GMES[6] oraz GALILEO.

Należy jednak przedsięwziąć dalsze kroki w celu dopasowania i usprawnienia danych przestrzennych dotyczących działań z różnych sektorów i na różnych poziomach, aby wykorzystać pełny potencjał informacji przestrzennych. Wniosek w sprawie INSPIRE uzupełnia więc te instrumenty i będzie pomocny w ich wdrażaniu.

Trzeba będzie również wziąć pod uwagę obecne ramy prawne w odniesieniu do ochrony danych i praw autorskich.

---

2 COM(2004) 112 wersja ostateczna.
3 SDI w Europie, Stan działań, wiosna 2003 r.
4 Dz.U. L 41 z 14.2.2003, str. 26.
5 Dz.U. L 345 z 31.12.2003, str. 90.
6 COM(2004) 65 wersja ostateczna.

5. Rozszerzona ocena oddziaływania

W czerwcu 2002 r. Komisja wprowadziła nową zintegrowaną procedurę oceny wpływu w celu poprawy jakości i spójności procesu opracowywania konkretnych działań[7]. INSPIRE znajduje się na liście wniosków Programu Prac 2003, względem których Komisja postanowiła przeprowadzić rozszerzoną ocenę wpływu[8]. Zatem przeprowadzono rozszerzoną ocenę wpływu dla INSPIRE, w której rozważono sześć opcji działań[9].

Inwestycje wymagane dla opcji preferowanej – *skoncentrowane ramy wsparte dyrektywą ramową UE* – będą w dużej mierze pokryte przez sektor publiczny i wyniosą średnio 3.6–5.4 mln EUR na rok na Państwo Członkowskie UE (UE25). Stanowiłoby to jedynie 1% ogólnych wydatków na informację przestrzenną.

Pozytywne skutki obejmują korzyści dla środowiska, większe korzyści społeczne oraz zyski dla sektora prywatnego. Ilościowo określono tylko korzyści dla środowiska. Średnie roczne korzyści przypadające na Państwo Członkowskie (UE25) wynoszą 27-42 mln EUR. Pamiętając, że elementy te stanowią tylko częściowy widok całego obrazu, w konkluzji można stwierdzić, że korzyści w dużej mierze przewyższają potrzeby inwestycyjne.

6. Konsultacje z zainteresowanymi stronami w sprawie INSPIRE

6.1. Konsultacje internetowe

Celem internetowej konsultacji było powiadomienie zainteresowanych stron o inicjatywie INSPIRE i uzyskanie ich opinii i uwag na temat różnych głównych punktów, które powinny być ujęte we wnioskowanej dyrektywie ramowej INSPIRE. Konsultacje internetowe miały miejsce w okresie między 29 marca a 6 czerwca 2003 r.

W internetowych konsultacjach udział wzięło ogółem 185 organizacji i osób indywidualnych z Państw Członkowskich UE oraz krajów przystępujących. Ich odpowiedzi stanowią informację zwrotną od ponad 1000 organizacji.

Wyniki konsultacji internetowych pokazały bardzo wysoki poziom zgodności zainteresowanych stron co do oceny przeszkód i ich skutków oraz wykazały wysoki poziom poparcia zainteresowanych stron dla wnioskowanej inicjatywy INSPIRE. Ponad 90% respondentów odpowiedziało pozytywnie na wiele pytań dotyczących istnienia przeszkód oraz potrzeby opracowania środków w ramach INSPIRE. Obszerna analiza wyników tych konsultacji jest dostępna w Internecie (http://inspire.jrc.it/).

6.2. Konsultacje publiczne

Konsultacje publiczne miały miejsce w Rzymie w dniu 10 lipca 2003 r. Celem konsultacji publicznych było powiadomienie stron zainteresowanych INSPIRE o wynikach internetowych konsultacji oraz uzyskanie informacji zwrotnej w sprawie rozszerzonej oceny

---

7 COM(2002) 276.
8 COM(2002) 590.
9 Dokument roboczy służb Komisji "Rozszerzona ocena wpływu INSPIRE"

wpływu inicjatywy INSPIRE. Sprawozdanie z rozprawy jest dostępne w Internecie (http://inspire.jrc.it/).

7. Instrumenty prawne wniosku

7.1 Podstawa prawna

Stosowną podstawą prawną jest art. 175 ust. 1 Traktatu WE, ponieważ dane przestrzenne, które wchodzą w jego zakres są potrzebne do formułowania, wdrażania, monitorowania i oceny działań w zakresie polityki ochrony środowiska w celu zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska. Ponadto art. 174 wymaga, aby Wspólnota brała pod uwagę dostępne dane naukowe i techniczne. INSPIRE przyczynia się do spełnienia tego wymogu, pomagając Wspólnocie w dostępie i w wykorzystywaniu dostępnych danych przestrzennych.

Niektóre spośród tych danych przestrzennych są również potrzebne w kontekście innych działań krajowych i wspólnotowych, takich jak polityka rolna, transportowa i regionalna. Wybór podstawy prawnej odpowiada potrzebie włączenia zagadnień dotyczących środowiska do tych innych działań w celu wspierania zrównoważonego rozwoju.

7.2 Pomocniczość i proporcjonalność

Zasada pomocniczości ma na celu zapewnienie, aby decyzje były podejmowane możliwie jak najbliżej obywatela i aby dokonywane były stałe kontrole, czy działanie na poziomie europejskim jest uzasadnione w świetle opcji dostępnych na poziomie krajowym, regionalnym lub lokalnym.

Zjawiska środowiskowe, takie jak migracja gatunków, wiatr, przepływy wody występują niezależnie od granic między państwami. Ponadto presje i wpływy na środowisko (powódź, zanieczyszczenie powietrza i wody, itp.) często przekraczają granice państw. Dlatego działania w zakresie polityki ochrony środowiska wymagają ustanowienia jednostek zarządzania środowiskiem, obejmujących terytoria różnych Państw Członkowskich, takie jak regiony dorzeczy ustanowione na podstawie dyrektywy ramowej w sprawie wód[10]. Efektywna realizacja i monitorowanie takich działań wymagają interoperacyjnej informacji przestrzennej ponad granicami państw oraz usprawnionego dostępu i korzystania z tych informacji przez wszystkie zainteresowane strony. Wnioskowana dyrektywa zapewni spójną ogólnowspólnotową dokumentację danych przestrzennych i jakości danych, więcej ogólnowspólnotowych informacji przestrzennych o większej zgodności, zintegrowane ogólnowspólnotowe serwisy, umożliwiające odnajdywanie i dostęp do tych informacji oraz ogólnowspólnotowe zasady dotyczące dostępu, dzielenia się i korzystania z informacji. Bez tej dyrektywy Państwa Członkowskie miałyby duże trudności w zapewnieniu, aby ich systemy były interoperacyjne, dostępne i użyteczne ponad granicami państw. Prowadziłoby to do dalszego dublowania i nieefektywnego zbierania danych i utrudniałoby formułowanie, wdrażanie, monitorowanie i ocenianie krajowych i wspólnotowych działań, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na środowisko.

---

[10] Dz.U. 327 z 22.12.2000, str. 1

Wnioskowana dyrektywa nie wykracza poza to, co jest potrzebne do osiągnięcia jej celów. Ma ona w zamyśle bazować na różnorodności istniejących już w Państwach Członkowskich systemów informacyjnych i stwarza ona ogólne ramy, umożliwiające harmonijne współdziałanie tych systemów, tworząc infrastrukturę dla informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej. INSPIRE będzie również opierać się na istniejących organizacjach, zajmujących się już wykorzystywaniem i wytwarzaniem danych przestrzennych i dostarczy, w zakresie kwestii organizacyjnych, jedynie ogólne mechanizmy koordynacji potrzebne do tego, aby infrastruktura działała na poziomie europejskim. Odnośnie do harmonizacji, INSPIRE będzie dotyczyć tylko tych aspektów, które są potrzebne do osiągnięcia międzypoziomowej i międzytematycznej zgodności danych przestrzennych i udostępnienia ich dla wsparcia działań Wspólnoty. Na przykład, INSPIRE nie wymaga od Państw Członkowskich zmiany formatu przechowywania swoich informacji przestrzennych; Państwa Członkowskie mogą natomiast dostarczyć interfejsów, które przekształcą heterogeniczne dane w ujednolicony model.

Niniejszy wniosek przyjmuje formę dyrektywy ramowej, aby stworzyć Państwom Członkowskim należytą przestrzeń dla zapewnienia, aby środki niezbędne do osiągania wyznaczonych celów były dostosowane do ich konkretnych sytuacji. Zasady wdrażania o charakterze technicznym i bardziej opisowym zostaną przyjęte w ramach procedury komitetowej. Są one niezbędne do zapewnienia ogólnej spójności potrzebnej infrastrukturze dla informacji przestrzennej w Europie, aby osiągnąć cel, jakim jest wsparcie działań Wspólnoty. Użycie procedury komitetowej zapewnia również należytą elastyczność w dostosowywaniu infrastruktury dla informacji przestrzennej w Europie do postępu technologicznego oraz do wyłaniających się priorytetów polityki.

Wniosek podejmuje tylko te aspekty, które muszą być uregulowane na poziomie UE, aby zapewnić realizację celów Traktatu WE. Większość środków pozwala Państwom Członkowskich na kontynuowanie użytkowania ich obecnych systemów i struktur organizacyjnych, wymagając jedynie podjęcia kroków potrzebnych do tego, aby obecne systemy były interoperacyjne lub aby wyeliminować istniejące bariery. Ponadto wprowadzono szczególne ograniczenia, aby zapobiec wszelkiemu nieproporcjonalnemu dodatkowemu obciążeniu administracyjnemu dla Państw Członkowskich i wniosek wprowadza również zabezpieczenia przed zjawiskiem ograniczania innowacji, gwarantując otwartość na uczestnictwo sektora prywatnego.

7.3 W jaki sposób uwzględniono we wniosku wyniki konsultacji z zainteresowanymi stronami oraz rozszerzonej oceny wpływu?

Wyniki rozszerzonej oceny wpływu oraz uwagi poczynione przez zainteresowane strony posłużyły jako podstawa dla przeglądu środków przedstawionych w dokumencie dotyczącym konsultacji internetowych w sprawie INSPIRE i projekcie rozszerzonej oceny wpływu, dając w efekcie wniosek oparty na opcji 4 rozszerzonej oceny wpływu. W porównaniu ze środkami przedstawionymi w dokumencie dotyczącym internetowej konsultacji w sprawie INSPIRE:

- zakres wniosku został ograniczony w odpowiedzi na obawy o kwestie budżetowe oraz poziom ambicji INSPIRE. Rewizja zakresu stanowi 35%-owe ograniczenie pod względem liczby obejmowanych przez INSPIRE tematyk dotyczących danych przestrzennych;

- wymagania dotyczące zbierania nowych wielotematycznych danych przestrzennych na temat stanu środowiska zostały zaniechane;

- wymagania odnośnie harmonizacji są mniejsze dla niektórych zbiorów danych przestrzennych, przeważnie o charakterze tematycznym, co pozwala na większe wykorzystanie synergii pomiędzy INSPIRE a obecnymi działaniami związanymi z harmonizacją;

- otwartość infrastruktury dla informacji przestrzennej w Europie jest zagwarantowana przez stworzenie sektorowi prywatnemu możliwości pobierania pod pewnymi warunkami stosownych danych przestrzennych i usług na zasadzie dobrowolności;

- wzajemne powiązania między INSPIRE i GMES zostały wyjaśnione;

- organizacja załączników i opisy tematyk danych przestrzennych zostały zrewidowane;

- wprowadzone zostały warunki monitorowania i raportowania.

Wiele spośród uwag dotyczy jednak wdrażania programu i zostaną one uwzględnione przy wdrażaniu INSPIRE.

Wniosek dotyczący

DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY

w sprawie ustanowienia infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie (INSPIRE)

Tekst mający znaczenie dla EOG

PARLAMENT EUROPEJSKI I RADA UNII EUROPEJSKIEJ,

uwzględniając Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską, w szczególności jego art. 175 ust. 1,

uwzględniając wniosek Komisji,[1]

uwzględniając opinię Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego,[2]

uwzględniając opinię Komitetu Regionów,[3]

stanowiąc zgodnie z procedurą ustanowioną w art. 251 Traktatu,[4]

a także mając na uwadze, co następuje:

(1) Polityka Wspólnoty w kwestii środowiska musi dążyć do wysokiego poziomu ochrony, biorąc pod uwagę różnorodność sytuacji w różnych regionach Wspólnoty. Przy opracowywaniu polityki w zakresie środowiska od Wspólnoty oczekuje się wzięcia pod uwagę dostępnych danych naukowych i technicznych, warunków środowiskowych w różnych regionach Wspólnoty, gospodarczego i społecznego rozwoju Wspólnoty jako całości oraz zrównoważonego rozwoju jej regionów. Dla wielu polityk w kwestii środowiska niezbędne są informacje związane z aspektem przestrzennym. Ponadto te same informacje są często potrzebne do formułowania i wdrażania innych polityk wspólnotowych, które zgodnie z art. 6 Traktatu muszą zawierać wymagania dotyczące ochrony środowiska. Aby doprowadzić do takiej integracji, należy ustanowić instrument koordynacji pomiędzy podmiotami dostarczającymi informacje na te tematy i użytkownikami tych informacji, tak aby możliwe było łączenie informacji i wiedzy pochodzących z różnych sektorów.

Szósty wspólnotowy program działań w zakresie środowiska naturalnego, przyjęty decyzją nr 1600/2002/WE Parlamentu Europejskiego i Rady[5], wymaga poświęcenia szczególnej uwagi kwestiom mającym na celu zapewnienie, aby formułowanie polityk wspólnotowych w

---

1 Dz.U. C [...] z [...], str. [...].
2 Dz.U. C [...] z [...], str. [...].
3 Dz.U. C [...] z [...], str. [...].
4 Dz.U. C [...], z [...], str. [...].
5 Dz.U. L 242 z 10.9.2002, str. 1.

zakresie środowiska odbywało się w sposób zintegrowany, biorąc pod uwagę różnice regionalne i lokalne. Program wymaga również położenia nacisku na rozwój europejskich inicjatyw mających na celu zwiększanie świadomości społeczeństwa i władz lokalnych oraz na podwyższaniu poziomu wiedzy naukowej oraz danych i informacji na temat stanu środowiska naturalnego oraz jego tendencji. Wymaga on również przeprowadzenia następujących działań priorytetowych: oceny ex-ante i ex-post środków polityki, rozwoju powiązań w dziedzinie informacji, szkoleń, badań, edukacji i polityk pomiędzy podmiotami związanymi ze środowiskiem oraz innymi, zapewnienia regularnych informacji m.in. w celu powiadamiania szerszej społeczności oraz rewidowania i regularnego monitorowania systemów informacji i sprawozdań. Dodatkowo wymaga on skutecznego zajęcia się monitorowaniem i zbieraniem danych w przyszłym prawodawstwie w sprawie środowiska naturalnego oraz zwiększenia rozwoju narzędzi oraz wniosków w sprawie monitorowania ziemi, aby wesprzeć Państwa Członkowskie w opracowywaniu odpowiednich systemów zbierania danych. Istnieje wiele poważnych problemów dotyczących dostępności, jakości i organizacji informacji przestrzennej potrzebnej do osiągnięcia celów wyznaczonych w Szóstym wspólnotowym programie działań w zakresie środowiska naturalnego.

(2) Problemy dotyczące dostępności, jakości i organizacji informacji przestrzennej są problemami wspólnymi dla wielu obszarów działalności informacji i doświadczają ich władze publiczne na różnych poziomach. Rozwiązanie tych problemów wymaga działań nastawionych na wymianę, dzielenie się, dostęp i stosowanie interoperacyjnych danych przestrzennych i serwisów danych przestrzennych z różnych poziomów władz publicznych i różnych sektorów. Należy zatem utworzyć infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie.

(3) Infrastruktura Informacji Przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej, nazywana również INSPIRE, powinna opierać się na infrastrukturach informacji przestrzennej stworzonych przez Państwa Członkowskie, które są zgodne ze wspólnymi zasadami i uzupełniane środkami na poziomie wspólnotowym. Środki te powinny zapewnić zgodność i możliwość stosowania w kontekście transgranicznym infrastruktur informacji przestrzennej stworzonych przez Państwa Członkowskie.

(4) Infrastruktury informacji przestrzennej w Państwach Członkowskich powinny być opracowane tak, aby zapewnić przechowywanie, udostępnianie oraz utrzymywanie danych przestrzennych na najodpowiedniejszym poziomie; aby możliwe było łączenie w jednolity sposób danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł we Wspólnocie i równoczesne wykorzystywanie ich przez kilku użytkowników i do celów kilku aplikacji; aby możliwe było wykorzystywanie danych przestrzennych zebranych na jednym poziomie władz publicznych przez wszystkie poziomy władz publicznych ; aby dane przestrzenne były udostępniane na warunkach, które nie ograniczają ich szerokiego wykorzystywania; aby łatwo było znaleźć dostępne dane przestrzenne, ocenić ich przydatność dla danego celu oraz poznać warunki odnoszące się do ich wykorzystywania.

(5) Informacje przestrzenne, o których mowa w niniejszej dyrektywie, oraz informacje, których dotyczy dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących

środowiska[6], w pewnym stopniu się pokrywają. Jednakże techniczne i ekonomiczne aspekty informacji przestrzennych utrudniają stosowanie ich w celu wspierania polityki ochrony środowiska oraz włączenie kwestii środowiskowych do innych obszarów działalności. W związku z tym potrzebne jest wprowadzenie szczególnych przepisów w odniesieniu do informacji przestrzennej, dotyczących zobowiązań, wyjątków i zabezpieczeń. Niniejsza dyrektywa pozostaje bez uszczerbku dla dyrektywy 2003/4/WE za wyjątkiem niektórych przepisów odnoszących się do powodów ograniczenia dostępu do danych przestrzennych, o których mowa w niniejszej dyrektywie, unikając możliwości nadmiernego ograniczania dostępu do danych przestrzennych, o których mowa w niniejszej dyrektywie.

(6) Niniejsza dyrektywa powinna pozostawać bez uszczerbku dla dyrektywy 2003/98/We Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 listopada 2003 r. w sprawie ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego[7], której cele uzupełniają cele niniejszej dyrektywy. Jednakże Komisja powinna podjąć dalsze środki w celu poruszenia kwestii istotnych dla ponownego wykorzystywania konkretnej kategorii informacji sektora publicznego, której dotyczy niniejsza dyrektywa.

(7) Ustanowienie Infrastruktury Informacji Przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej stanowić będzie znaczącą wartość dodaną do – a także będzie korzystać z – innych inicjatyw wspólnotowych, takich jak rozporządzenie Rady (WE) nr 876/2002 z dnia 21 maja 2002 r. ustanawiające Wspólne Przedsiębiorstwo Galileo[8] oraz Globalny Monitoring dla Środowiska i Bezpieczeństwa (Global Monitoring for Environment and Security – GMES): Ustanowienie wydolności GMES do roku 2008.[9] Aby wykorzystać synergię pomiędzy tymi dwoma inicjatywami, Państwa Członkowskie powinny rozważyć korzystanie z danych i usług powstałych w wyniku programów Galileo i GMES, kiedy tylko staną się one dostępne, a szczególnie z pochodzących z Galileo informacji odnoszących się do czasu i przestrzeni.

(8) Na poziomie krajowym i wspólnotowym podejmuje się wiele inicjatyw mających na celu gromadzenie, harmonizację lub organizację rozpowszechniania czy wykorzystania informacji przestrzennych. Inicjatywy takie mogą być zainicjowane ustawodawstwem wspólnotowym (np. decyzją Komisji nr 2000/479/WE z dnia 17 lipca 2000 r. w sprawie wdrożenia europejskiego rejestru emisji zanieczyszczeń (EPER) zgodnie z art. 15 dyrektywy Rady 96/61/WE dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC)[10], rozporządzeniem (WE) nr 2152/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 listopada 2003 r. dotyczącym monitorowania wzajemnego oddziaływania lasów i środowiska naturalnego we Wspólnocie (Forest focus)[11], w ramach programów finansowanych przez Wspólnotę (np. CORINE land cover, Europejski System Informacji o Polityce Transportowej) lub może pochodzić od inicjatyw podejmowanych na poziomie krajowym lub regionalnym. Niniejsza dyrektywa nie tylko uzupełni takie inicjatywy tworząc ramy,

---

6 Dz.U. L 41 z 14.2.2003, str. 26.
7 Dz.U. L 345 z 31.12.2003, str. 90.
8 Dz. U. L 138 z 28.5.2002, str. 1.
9 COM(2004) 65 final.
10 Dz.U. L 192 z 28.7.2000, str. 36
11 Dz.U. L 324 z 1112/2003, str. 1

które pozwolą im stać się interoperacyjnymi, lecz będzie rozwijać istniejące doświadczenia i inicjatywy zamiast powtarzać wykonaną już pracę.

(9) Niniejsza dyrektywa powinna się stosować do danych przestrzennych przechowywanych przez władze publiczne lub w ich imieniu oraz do wykorzystania danych przestrzennych przez władze publiczne w wykonywaniu ich publicznych zadań. Jednak z pewnymi zastrzeżeniami powinna się również stosować do danych przestrzennych przechowywanych przez osoby fizyczne lub prawne inne niż władze publiczne, pod warunkiem wystąpienia o to przez wspomniane osoby fizyczne lub prawne.

(10) Niniejsza dyrektywa nie powinna wyznaczać wymagań w odniesieniu do gromadzenia nowych danych dotyczących stanu środowiska naturalnego lub przedkładania takich informacji Komisji, ponieważ kwestie te są regulowane innym ustawodawstwem w sprawie środowiska.

(11) Wdrażanie infrastruktur na poziomie krajowym powinno odbywać się stopniowo, a co za tym idzie, grupom danych przestrzennych, do których odnosi się niniejsza dyrektywa, należy przyznać różne poziomy pierwszeństwa. Przy wdrażaniu należy wziąć pod uwagę stopień przydatności danych przestrzennych dla szerokiej gamy zastosowań w różnych obszarach polityki, priorytetową wagę działań wynikających z polityk Wspólnoty, które potrzebują zharmonizowanych danych przestrzennych oraz postępy już poczynione przez działania harmonizacyjne podejmowane w Państwach Członkowskich.

(12) Główną przeszkodą w pełnym wykorzystaniu dostępnych danych jest strata czasu i środków na poszukiwanie istniejących danych przestrzennych lub sprawdzanie, czy mogą one być użyte w danym celu.. Państwa Członkowskie powinny zatem dostarczyć opisy dostępnych grup danych przestrzennych oraz usług w formie metadanych.

(13) Ponieważ duża różnorodność formatów i struktur, w których dane przestrzenne są zorganizowane i dostępne we Wspólnocie, utrudnia efektywne formułowanie, wdrażanie, monitorowanie i ocenę wspólnotowego ustawodawstwa bezpośrednio lub pośrednio dotyczącego środowiska, należy przyjąć środki wykonawcze ułatwiające korzystanie z danych przestrzennych z różnych źródeł i różnych Państw Członkowskich. Środki te powinny mieć na celu uczynienie zestawów danych przestrzennych interoperacyjnymi, a Państwa Członkowskie powinny zapewnić, aby dostęp do żadnych danych lub informacji potrzebnych do osiągnięcia interoperacyjności nie był w jakikolwiek sposób ograniczony.

(14) Do dzielenia się danymi przestrzennymi pomiędzy różnymi poziomami władz publicznych we Wspólnocie niezbędne są usługi sieciowe. Usługi te powinny umożliwiać wyszukiwanie, przetwarzanie, przeglądanie i pobieranie danych przestrzennych oraz wykorzystywanie danych przestrzennych i usług świadczonych drogą internetową. Aby zapewnić interoperacyjność infrastruktur utworzonych przez Państwa Członkowskie, usługi sieciowe powinny działać zgodnie ze wspólnie uzgodnionymi specyfikacjami i minimalnymi kryteriami wydajności. Sieć usług powinna również obejmować usługi pobierania danych, co pozwoli władzom publicznym na udostępnianie swoich zestawów danych przestrzennych i usług.

(15) Doświadczenie w Państwach Członkowskich pokazuje, że dla udanego wdrożenia infrastruktury informacji przestrzennej ważne jest bezpłatne udostępnienie minimalnej ilości usług. Państwa Członkowskie powinny zatem udostępnić, jako minimum i bezpłatnie, usługi zezwalające na odkrywanie i przeglądanie zestawów danych przestrzennych.

(16) Niektóre zestawy danych przestrzennych i usług istotne dla polityk wspólnotowych bezpośrednio lub pośrednio wpływających na środowisko są w posiadaniu i są obsługiwane przez strony trzecie. Państwa Członkowskie powinny zatem zaoferować stronom trzecim możliwość wniesienia wkładu w infrastruktury na poziomie krajowym pod warunkiem, że nie pogorszy to spójności i łatwości użytkowania danych i usług przestrzennych będących częściami tej infrastruktury.

(17) Aby pomóc w integracji infrastruktur krajowych ze wspólnotową infrastrukturą informacji przestrzennej, Państwa Członkowskie powinny zapewnić dostęp do swoich infrastruktur przez geo-portal Wspólnoty obsługiwany przez Komisję oraz przez wszelkie drogi dostępu, które same zdecydują się obsługiwać.

(18) Aby udostępnić informacje z różnych poziomów władz publicznych, Państwa Członkowskie powinny usunąć bariery, które napotykają te władze na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym przy wykonywaniu swoich funkcji publicznych mogących mieć pośredni lub bezpośredni wpływ na środowisko. Bariery te należy usunąć na etapie, na którym informacje mają zostać użyte do wykonywania funkcji publicznych. W wypadkach prowadzenia przez władze publiczne nie tylko działalności publicznej, ale też gospodarczej, Państwa Członkowskie powinny podjąć stosowne środki, aby zapobiec zakłóceniu konkurencji.

(19) Ramy służące do dzielenia się danymi przestrzennymi pomiędzy władzami publicznymi powinny być neutralne nie tylko względem władz publicznych w obrębie Państwa Członkowskiego, lecz również władz publicznych w innych Państwach Członkowskich oraz instytucji wspólnotowych. Ponieważ instytucje i organy wspólnotowe muszą często integrować i oceniać informacje przestrzenne z innych Państw Członkowskich, powinny mieć możliwość uzyskania dostępu oraz skorzystania z danych przestrzennych i powiązanych z nimi usług na zharmonizowanych warunkach.

(20) Aby stymulować rozwijanie przez strony trzecie usług o wartości dodanej, z korzyścią zarówno dla władz publicznych, jak i społeczeństwa, należy ułatwić dostęp oraz ponowne wykorzystanie danych przestrzennych, a dostęp ten powinien przekraczać granice administracyjne i państwowe.

(21) Skuteczne wprowadzanie infrastruktury informacji przestrzennej wymaga koordynacji tych wszystkich, którzy są zainteresowani zbudowaniem takiej infrastruktury, jako wprowadzający dane lub ich użytkownicy. Należy zatem ustanowić odpowiednie struktury koordynacyjne zarówno w Państwach Członkowskich, jak i na poziomie wspólnotowym.

(22) Aby wykorzystać doświadczenie europejskich organów normalizacyjnych, środki niezbędne do wdrożenia niniejszej dyrektywy powinny wspierać się na normach przyjętych przez europejskie organy normalizacyjne zgodnie z procedurą wyznaczoną

dyrektywą 98/34/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lipca 1998 r. ustanawiającą procedurę udzielania informacji w zakresie norm i przepisów technicznych[12].

(23) Ponieważ Europejska Agencja Ochrony Środowiska ustanowiona rozporządzeniem Rady (EWG) nr 1210/90 z dnia 7 maja 1990 r. w sprawie ustanowienia Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska oraz Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska[13] ma za zadanie dostarczanie Wspólnocie obiektywnych, rzetelnych i porównywalnych informacji na temat środowiska na poziomie wspólnotowym, i dąży między innymi do polepszenia przepływu ważnych dla polityki informacji o środowisku pomiędzy Państwami Członkowskimi oraz instytucjami wspólnotowymi, powinna się ona brać aktywny udział we wdrażaniu niniejszej dyrektywy.

(24) Ponieważ niniejsza dyrektywa jest dyrektywą ramową, jej wdrożenie wymaga podjęcia dalszych decyzji, biorących pod uwagę zmieniający się kontekst polityczny, instytucjonalny i organizacyjny oraz szybki postęp technologiczny w zakresie usług i systemów danych przestrzennych. Środki potrzebne do wdrożenia niniejszej dyrektywy należy zatem przyjąć zgodnie z decyzją Rady 1999/468/WE z dnia 28 czerwca 1999 r. ustanawiającą warunki wykonywania uprawnień wykonawczych przyznanych Komisji[14].

(25) Prace przygotowawcze nad decyzjami dotyczącymi wdrażania niniejszej dyrektywy oraz przyszłej ewolucji infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie wymagają ciągłego monitorowania wdrażania dyrektywy oraz regularnych sprawozdań.

(26) Celu niniejszej dyrektywy – ustanowienia infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie – same Państwa Członkowskie nie mogą osiągnąć w wystarczającym stopniu ze względu na jego aspekty transnarodowe oraz z powodu ogólnej wewnątrzwspónotowej potrzeby koordynacji warunków dostępu do danych przestrzennych. Może on zatem zostać lepiej osiągnięty na szczeblu wspólnotowym i Wspólnota może przyjąć środki zgodnie z zasadą subsydiarności, jak stanowi art. 5 Traktatu. Zgodnie z opisaną w tym artykule zasadą proporcjonalności niniejsza dyrektywa nie wykracza poza zakres niezbędny do osiągnięcia tych celów,

---

12 Dz.U. L 204 z 21.7.1998, str. 37.

13 Dz.U. L 120 z 11.5.1990, str. 1. Rozporządzenie ostatnio zmienione rozporządzeniem (WE) nr 1641/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady (Dz.U. L 245 z 29.9.2003, str. 1).

14 Dz.U. L 184 z 17.7.1999, str. 23.

PRZYJMUJĄ NINIEJSZĄ DYREKTYWĘ:

Rozdział I
Przepisy ogólne

Artykuł 1

1. Niniejsza dyrektywa ustanawia ogólne zasady tworzenia infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie dla celów wspólnotowych polityk ochrony środowiska oraz polityk lub działań mogących mieć bezpośredni lub pośredni wpływ na środowisko naturalne.

2. Infrastruktura informacji przestrzennej we Wspólnocie opiera się na infrastrukturach informacji przestrzennej ustanowionych i obsługiwanych przez Państwa Członkowskie.

   Elementy składowe tych infrastruktur zawierają metadane, zestawy danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług, usługi i technologie sieciowe, umowy dotyczące podziału, dostępu i użytkowania, a także mechanizmy, procesy oraz procedury koordynacji i monitorowania.

Artykuł 2

1. Niniejsza dyrektywa obejmuje określone zbiory danych przestrzennych, zwane dalej „zestawami danych przestrzennych", spełniające następujące warunki:

   (a) są związane z obszarem znajdującym się pod jurysdykcją Państwa Członkowskiego lub jego wyłączną strefą ekonomiczną/SRR (Search and Rescue Region), lub odpowiednikiem;

   (b) są w formie elektronicznej;

   (c) są w posiadaniu:

      (i) władz publicznych, będąc utworzone, otrzymane, zarządzane lub uaktualniane przez te władze;

      (ii) osoby fizycznej lub prawnej w imieniu władz publicznych;

      (iii) strony trzeciej, której udostępniono usługi przesyłania danych zgodnie z art.17 ust.3;

   (d) są związane z jedną lub więcej spośród jednostek tematycznych wymienionych w załącznikach I, II lub III.

2. Oprócz zestawów danych przestrzennych określonych w ust. 1 niniejsza dyrektywa obejmuje operacje, które można przeprowadzić, za pomocą aplikacji komputerowej,

na danych przestrzennych zawartych w tych zestawach danych lub w powiązanych z nimi metadanych, nazywane dalej „usługami dotyczącymi danych przestrzennych".

3. W przypadku zestawów danych przestrzennych spełniających warunek zawarty w ust. 1 lit. c), ale w stosunku do których prawa własności intelektualnej są w posiadaniu strony trzeciej, władze publiczne mogą podjąć działania na mocy niniejszej dyrektywy tylko za zgodą tej strony trzeciej.

4. Komisja może dostosować załączniki I, II i III zgodnie z procedurą określoną art. 30 ust. 2, tak aby wziąć pod uwagę zmieniające się zapotrzebowanie na dane przestrzenne dla celów polityk wspólnotowych bezpośrednio lub pośrednio dotyczących środowiska.

Artykuł 3

1. Niniejsza dyrektywa nie uchybia przepisom dyrektywy 2003/4/WE, z zastrzeżeniem odmiennych przepisów.

2. Niniejsza dyrektywa nie uchybia przepisom dyrektywy 2003/98/WE.

Artykuł 4

W przypadku zestawów danych przestrzennych przetrzymywanych przez władze publiczne lub w ich imieniu zgodnie z art. 2 ust. 1 lit. c), gdzie władze te działają na najniższym szczeblu rządów w Państwie Członkowskim, niniejsza dyrektywa obowiązuje tylko w odniesieniu do danych przestrzennych, których zbieranie lub rozprowadzanie koordynowane jest przez inne władze publiczne lub jest wymagane prawem krajowym.

Artykuł 5

Dla celów niniejszej dyrektywy za władze publiczne uznaje się:

(a) rząd lub inny rodzaj administracji publicznej, wraz z publicznymi organami doradczymi, na szczeblu narodowym, regionalnym lub lokalnym;

(b) każdą osobę fizyczną lub prawną sprawującą publiczne funkcje administracyjne zgodnie z prawem krajowym, wraz ze szczególnymi obowiązkami, działaniami lub usługami związanymi ze środowiskiem;

(c) każdą osobę fizyczną lub prawną pełniącą funkcje publiczne lub świadczącą usługi publiczne pod kontrolą osoby lub organu określonych w lit. a) lub lit. b).

Państwa Członkowskie mogą zastrzec, że kiedy organy lub instytucje działają w charakterze prawodawczym lub sądowym, nie należy ich traktować jako władze publiczne dla celów niniejszej dyrektywy.

Artykuł 6

Dla celów niniejszej dyrektywy stosuje się następujące definicje:

(1) „dane przestrzenne" oznaczają wszelkie dane z bezpośrednim lub pośrednim odniesieniem do konkretnego miejsca lub obszaru geograficznego;

(2) „obiekt przestrzenny" oznacza abstrakcyjne przedstawienie występującej w świecie rzeczywistym jednostki powiązanej z konkretnym miejscem lub obszarem geograficznym;

(3) „metadane" oznacza informacje opisujące zestawy danych przestrzennych oraz związane z nimi usługi i umożliwiające ich odnalezienie, klasyfikowanie i wykorzystanie;

(4) „strona trzecia" oznacza każdą osobę fizyczną lub prawną nie będącą władzą publiczną.

Artykuł 7

Państwa Członkowskie tworzą i obsługują infrastruktury informacji przestrzennej zgodnie z niniejszą dyrektywą.

Rozdział II
Metadane

Artykuł 8

1. Państwa Członkowskie zapewniają stworzenie metadanych dotyczących zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług, a także bieżące uaktualnianie tych metadanych.

2. Metadane zawierają informacje dotyczące:

   (a) zgodności zestawów danych przestrzennych z przepisami wykonawczymi opisanymi w art. 11 ust. 1;

   (b) praw użytkowania zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług;

   (c) jakości i ważności danych przestrzennych;

   (d) władz publicznych odpowiedzialnych za utworzenie, zarządzanie, utrzymywanie i dystrybucję zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług;

   (e) zestawów danych przestrzennych, do których dostęp publicznyjest ograniczony zgodnie z art. 19 oraz powodów tych ograniczeń.

3. Państwa Członkowskie podejmują kroki niezbędne dla zapewnienia kompletności i wysokiej jakości metadanych.

Artykuł 9

Państwa Członkowskie tworzą metadane opisane w art. 8 zgodnie z następującym harmonogramem:

(a) do [3 lat po wejściu w życie niniejszej dyrektywy] w przypadku zestawów danych przestrzennych odpowiadających jednej lub więcej spośród jednostek tematycznych wymienionych w załącznikach I i II;

(b) do [6 lat po wejściu w życie niniejszej dyrektywy] w przypadku zestawów danych przestrzennych odpowiadających jednej lub więcej spośród jednostek tematycznych wymienionych w załączniku III.

Artykuł 10

Komisja przyjmuje przepisy do wdrożenia art. 8 zgodnie z procedurą wymienioną w art. 30 ust. 2.

Rozdział III
Interoperacyjność zestawów danych przestrzennych i związanych z nimi usług

Artykuł 11

1. Komisja, zgodnie z procedurą wymienioną w art. 30 ust. 2, przyjmuje przepisy wykonawcze określające:

   (a) zharmonizowane specyfikacje danych przestrzennych;

   (b) ustalenia dotyczące wymiany danych przestrzennych.

2. Osoby zainteresowane opisywanymi danymi przestrzennymi z racji swojej roli w infrastrukturze informacji przestrzennej, która obejmuje użytkowników, producentów, dostawców usług o wartości dodanej lub organ koordynujący otrzymują możliwość uczestnictwa w przygotowaniu przepisów wykonawczych wymienionych w ust. 1.

Artykuł 12

1. Przepisy wykonawcze wymienione w art. 11 ust. 1 lit. a) są tak skonstruowane, aby zapewnić możliwość łączenia zestawów danych przestrzennych i interakcji usług, w taki sposób, aby otrzymany wynik był przedstawiającą wartość dodaną, spójną

kombinacją, niewymagającą szczególnych wysiłków ze strony osoby obsługującej ani maszyny.

2. Przepisy wykonawcze wymienione w art. 11 ust. 1 lit. a) obejmują definicję i klasyfikację obiektów przestrzennych dotyczących danych przestrzennych oraz sposobu, w jaki te dane przestrzenne opisują odniesienia geograficzne.

Artykuł 13

1. W przypadku zestawów danych przestrzennych odpowiadających jednej lub więcej spośród jednostek tematycznych wymienionych w załącznikach I i II, przepisy wykonawcze wymienione w art. 11 ust. 1 lit. a) spełniają warunki wymienione w ust. 2, 3 i 4.

2. Przepisy wykonawcze dotyczą następujących aspektów danych przestrzennych:

   (a) wspólnego systemu niepowtarzalnych identyfikatorów obiektów przestrzennych;

   (b) związków pomiędzy obiektami przestrzennymi;

   (c) głównych atrybutów oraz odpowiadających im wielojęzycznych synonimów powszechnie stosowanych w szerokim zakresie polityk tematycznych;

   (d) sposobu, w jaki mają być wymieniane informacje na temat czasowego wymiaru danych;

   (e) sposobu, w jaki mają być wymieniane informacje o aktualizacjach danych.

3. Przepisy wykonawcze są tak skonstruowane, aby zapewnić spójność informacji odnoszących się do tej samej lokalizacji lub informacji odnoszących się do tego samego obiektu przedstawionego w różnej skali.

4. Przepisy wykonawcze są tak skonstruowane, aby zapewnić porównywalność informacji pochodzących z różnych zestawów danych przestrzennych pod względem aspektów wymienionych w art. 12 ust.2 oraz w ust. 2 niniejszego artykułu.

Artykuł 14

Przepisy wykonawcze wymienione w art. 11 ust. 1 lit. a) zostają przyjęte zgodnie z następującym harmonogramem:

   (a) do [2 lat po wejściu w życie niniejszej dyrektywy] w przypadku zestawów danych przestrzennych odpowiadających jednej lub więcej spośród jednostek tematycznych wymienionych w załączniku I;

   (b) do [5 lat po wejściu w życie niniejszej dyrektywy] w przypadku zestawów danych przestrzennych odpowiadających jednej lub więcej spośród jednostek tematycznych wymienionych w załączniku II lub III.

Artykuł 15

Państwa Członkowskie zapewniają doprowadzenie do zgodności z tymi specyfikacjami zestawów danych przestrzennych zebranych lub aktualizowanych później niż w ciągu dwóch lat po przyjęciu odpowiednich specyfikacji wymienionych w art. 11 ust. 1 lit. a) poprzez adaptację zestawów danych przestrzennych lub poprzez ich przekształcenie.

Artykuł 16

1. Państwa Członkowskie zapewniają, aby wszelkie informacje lub dane potrzebne zgodnie z przepisami wykonawczymi wymienionymi w art. 11 ust. 1 zostały udostępnione władzom publicznym lub stronom trzecim zgodnie z warunkami, które nie ograniczają ich użycia w tym celu.

2. Aby zapewnić spójność danych przestrzennych odnoszących się do cech przestrzennych lokalizacji znajdującej się na granicy pomiędzy dwoma Państwami Członkowskimi, Państwa Członkowskie tam, gdzie jest to właściwe, decydują za obopólną zgodą o opisie i pozycji takich wspólnych cech .

Rozdział IV
Usługi sieciowe

Artykuł 17

1. Państwa Członkowskie tworzą i obsługują usługi przesyłania danych, aby udostępnić metadane i zestawy danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług poprzez usługi opisane w art. 18 ust. 1.

2. Usługi przesyłania danych, o których mowa w ust. 1, udostępnia się władzom publicznym.

3. Usługi przesyłania danych, o których mowa w ust. 1, udostępnia się stronom trzecim na ich prośbę, pod warunkiem, że ich zestawy danych przestrzennych oraz związane z nimi usługi są zgodne z przepisami wykonawczymi ustanawiającymi wymagania dotyczące w szczególności metadanych, usług sieciowych i interoperacyjności.

Artykuł 18

1. Państwa Członkowskie tworzą i obsługują sieć następujących usług odnośnie do zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług, dla których metadane zostały utworzone zgodnie z niniejszą dyrektywą:

   (a) usług wyszukiwania, umożliwiających przeszukiwanie zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług na podstawie zawartości odpowiadających im metadanych oraz pokazywanie zawartości metadanych;

(b) usług przeglądania, umożliwiających, jako minimum, wyświetlanie, nawigowanie, zbliżanie i oddalanie, przesuwanie lub nakładanie zestawów danych przestrzennych oraz wyświetlanie informacji z legendy i istotnej zawartości metadanych;

(c) usług pobierania, umożliwiających pobieranie kopii kompletnych zestawów danych przestrzennych lub części takich zestawów;

(d) usług przekształcania, umożliwiających przekształcanie zestawów danych przestrzennych;

(e) usług typu „wywołaj usługi danych przestrzennych", umożliwiających wywoływanie usług związanych z danymi.

Usługi te są proste w użyciu i dostępne za pośrednictwem Internetu lub innego odpowiedniego, publicznie dostępnego środka telekomunikacji.

2. Dla celów usług wymienionych w ust. 1 lit. a), wprowadza się jako minimum następującą kombinację kryteriów wyszukiwania:

(a) słowa kluczowe;

(b) klasyfikacja danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług;

(c) jakość i dokładność danych przestrzennych;

(d) stopień zgodności ze zharmonizowanymi specyfikacjami opisanymi w art. 11;

(e) położenie geograficzne;

(f) warunki odnoszące się do dostępu i użytkowania zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług;

(g) władze publiczne odpowiedzialne za tworzenie, zarządzanie, konserwację i rozprzestrzenianie zestawów danych przestrzennych oraz związanych z nimi usług.

3. Usługi przekształcania wymienione w ust. 1 lit d) są połączone z innymi usługami wymienionymi w tym ustępie w sposób umożliwiający obsługiwanie wszystkich tych usług zgodnie z przepisami wykonawczymi zawartymi w art. 11.

Artykuł 19

1. W drodze odstępstwa od art. 4 ust. 2 dyrektywy 2003/4/WE oraz art. 18 ust. 1 niniejszej dyrektywy, Państwa Członkowskie mogą ograniczyć publiczny dostęp do usług wymienionych w art. 18 ust. 1 lit b) i e) lub do usług handlu za pośrednictwem Internetu, wymienionych w art. 20 ust. 2, w wypadkach, w których dostęp taki niekorzystnie wpłynąłby na którąkolwiek z następujących kwestii:

(a) tajność poczynań władz publicznych, gdy tajność ta jest zagwarantowana prawnie;

(b) stosunki międzynarodowe, bezpieczeństwo publiczne lub obrona narodowa;

(c) wymiar sprawiedliwości, prawo każdego człowieka do uczciwego procesu, lub zdolność władz publicznych do prowadzenia dochodzenia w sprawie kryminalnej lub dyscyplinarnej;

(d) poufność informacji handlowych lub przemysłowych, gdy poufność ta jest zagwarantowana prawem krajowym lub wspólnotowym w celu ochrony prawowitych interesów gospodarczych, włączając w to interes publiczny zachowania poufności statystyk i tajności podatkowej;

(e) poufność danych i/lub kartotek osobowych odnoszących się do osoby fizycznej, gdy osoba ta nie wyraziła zgody na publiczne ujawnienie tych informacji oraz gdy poufność ta jest zagwarantowana prawem krajowym lub wspólnotowym;

(f) ochrona środowiska naturalnego, do którego odnoszą się informacje, takie jak miejsce występowania rzadkich gatunków.

2 Przyczyny ograniczania dostępu wymienione w ust. 1 interpretuje się w sposób restrykcyjny, biorąc pod uwagę w poszczególnych przypadkach interes publiczny, któremu służyłoby udzielenie tego dostępu. W każdym poszczególnym przypadku interes publiczny, któremu służyłoby ujawnienie informacji, porównuje się z interesem publicznym, któremu służyłoby ograniczenie lub uwarunkowanie dostępu. Państwa Członkowskie nie mogą z racji ust. 1 lit. a), d), e) oraz f) ograniczać dostępu do informacji dotyczących emisji do środowiska naturalnego.

Artykuł 20

1. Państwa Członkowskie zapewniają bezpłatny publiczny dostęp do usług wymienionych w art. 18 ust. 1 lit. a) i b).

2. Tam, gdzie władze publiczne pobierają opłaty za usługi wymienione w art. 18 ust. 1 lit. c) i e), Państwa Członkowskie zapewniają dostępność usług handlu za pośrednictwem internetu.

Artykuł 21

1. Komisja zakłada i obsługuje geo-portal Wspólnoty.

2. Państwa Członkowskie zapewniają dostęp przez geo-portal Wspólnoty do usług wymienionych w art. 18 ust. 1.

Państwa Członkowskie mogą również zapewnić dostęp do tych usług przez swoje własne punkty dostępu.

Artykuł 22

Komisja, zgodnie z procedurą opisaną w art. 30 ust. 2, przyjmuje przepisy wykonawcze dla niniejszego rozdziału, a w szczególności określa:

(a) specyfikacje techniczne dla usług wymienionych w art. 17 ust. 1, art. 18 ust. 1 i art. 20 ust. 2 oraz, biorąc pod uwagę postęp technologiczny, minimalne kryteria wydajności dla tych usług;

(b) obowiązki wymienione w art. 17 ust. 3.

Rozdział V
Podział oraz ponowne wykorzystanie danych

Artykuł 23

1. Państwa Członkowskie przyjmują środki służące do dzielenia się zestawami danych przestrzennych oraz związanymi z nimi usługami pomiędzy władzami publicznymi. Środki te umożliwiają władzom publicznym Państw Członkowskich oraz instytucjom i organom Wspólnoty uzyskanie dostępu do zestawów danych przestrzennych i związanych z nimi usług oraz wymianę i wykorzystywanie tych zestawów i usług dla celów zadań publicznych, które mogą mieć bezpośredni lub pośredni wpływ na środowisko naturalne.

   Środki opisane w ustępie pierwszym wykluczają jakiekolwiek ograniczenia w miejscach dostępu, w szczególności natury transakcyjnej, proceduralnej, prawnej, instytucjonalnej lub finansowej.

2. Możliwość dzielenia się danymi przestrzennymi, opisana w ust. 1, jest otwarta dla organów utworzonych na podstawie umów międzynarodowych, których stronami są Państwa Członkowskie lub Wspólnota, do wykonywania zadań, które mogą mieć bezpośredni lub pośredni wpływ na środowisko naturalne.

3. Państwa Członkowskie podejmują odpowiednie środki, aby zapobiec zniekształceniu konkurencji w wypadkach, w których władze publiczne prowadzą również działalność gospodarczą niezwiązaną z wykonywaniem ich zadań publicznych, i podają te środki do wiadomości publicznej.

4. Instytucje i organy Wspólnoty mają dostęp do zestawów danych przestrzennych i związanych z nimi usług szerszy niż ten opisany w ust. 1. Komisja, zgodnie z procedurą opisaną w art. 30 ust. 2, przyjmuje przepisy wykonawcze regulujące taki dostęp i związane z nim prawa do użytkowania.

Artykuł 24

Komisja, zgodnie z procedurą opisaną w art. 30 ust. 2, przyjmuje przepisy wykonawcze zwiększające możliwość ponownego wykorzystania zestawów danych przestrzennych i

związanych z nimi usług przez strony trzecie. Te przepisy wykonawcze mogą zawierać ustanowienie wspólnych warunków licencjonowania.

Rozdział VI
Koordynacja i działania uzupełniające

Artykuł 25

1. Państwa Członkowskie wyznaczają odpowiednie struktury i mechanizmy do koordynacji udziału wszystkich stron zainteresowanych ich infrastrukturą informacji przestrzennej, takich jak użytkownicy, producenci, dostawcy usług o wartości dodanej oraz organy koordynujące.

   Udział ten zawiera określenie potrzeb użytkownika, dostarczenie informacji o istniejących praktykach oraz opinii na temat wdrożenia niniejszej dyrektywy.

Artykuł 26

1. Komisja jest odpowiedzialna za koordynację infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie na szczeblu wspólnotowym, a pomaga jej w tym Europejska Agencja Ochrony Środowiska.

2. Każde Państwo Członkowskie wyznacza władzę publiczną odpowiedzialną za kontakty z Komisją w kwestiach związanych z niniejszą dyrektywą.

Artykuł 27

Normy przyjęte przez europejskie organy normalizacyjne zgodnie z procedurą wyznaczoną dyrektywą 98/34/WE ogą wspierać wdrażanie niniejszej dyrektywy.

Rozdział VII
Postanowienia końcowe

Artykuł 28

1. Państwa Członkowskie monitorują wdrażanie i wykorzystywanie swoich infrastruktur informacji przestrzennej.

2. Monitorowanie opisane w ust. 1 odbywa się zgodnie z przepisami wykonawczymi przyjętymi przez Komisję zgodnie z procedurą opisaną w art. 30 ust. 2.

3. Informacje uzyskane w wyniku monitorowania opisanego w ust. 1 są stale udostępniane Komisji.

Artykuł 29

1. Państwa Członkowskie zdają Komisji raport z wdrażania niniejszej dyrektywy oraz z doświadczeń uzyskanych podczas jej stosowania. Raport zawiera:

   (a) opis w jaki sposób są skoordynowani należący do sektora publicznego dostawcy i użytkownicy zestawów danych przestrzennych i związanych z nimi usług oraz organy pośrednie, a także opis stosunków ze stronami trzecimi i organizacji zapewnienia jakości;

   (b) opis wkładu władz publicznych lub stron trzecich w funkcjonowanie i koordynację infrastruktury informacji przestrzennej;

   (c) podsumowanie dostępności i jakości zestawów danych przestrzennych oraz dostępności i działania związanych z nimi usług;

   (d) podsumowanie informacji na temat używania infrastruktury informacji przestrzennej;

   (e) opis zawartych między władzami publicznymi umów w sprawie podziału;

   (f) podsumowanie kosztów i korzyści z wdrożenia niniejszej dyrektywy.

2. Raport opisany w ust. 1 przysyłany jest do Komisji co trzy lata, poczynając od roku [trzy lata po wejściu w życie niniejszej dyrektywy].

3. Komisja, zgodnie z procedurą opisaną w art. 30 ust. 2, przyjmuje przepisy wykonawcze dla ust. 1.

Artykuł 30

1. Komisji pomaga Komitet.

2. W przypadku odniesień do niniejszego ustępu mają zastosowanie art. 5 i art. 7 decyzji 1999/468/WE, uwzględniając przepisy jej art. 8.

   Okres ustanowiony w art. 5 ust. 6 decyzji 1999/468/WE ustala się na trzy miesiące.

3. Komitet przyjmuje swój regulamin.

Artykuł 31

Komisja przedstawia Parlamentowi Europejskiemu i Radzie raport ze stosowania niniejszej dyrektywy do roku [7 lat po wejściu w życie] i następnie co sześć lat.

Tam, gdzie to konieczne, do raportu dołącza się projekt działań Wspólnoty.

Artykuł 32

1. Państwa Członkowskie wprowadzają w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy najpóźniej do [2 lata po wejściu w życie]. Przedstawiają też Komisji bezzwłocznie tekst tych przepisów oraz tabelę korelacji pomiędzy tymi przepisami a niniejszą dyrektywą.

   Przepisy przyjęte przez Państwa Członkowskie zawierają odniesienie do niniejszej dyrektywy lub odniesienie takie towarzyszy ich urzędowej publikacji. Metody dokonywania takiego odniesienia określane są przez Państwa Członkowskie.

2. Państwa Członkowskie przedstawiają Komisji tekst głównych przepisów prawa krajowego, które przyjęły w dziedzinie objętej niniejszą dyrektywą.

Artykuł 33

Niniejsza dyrektywa wchodzi w życie dwudziestego dnia po jej opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

Artykuł 34

Niniejsza dyrektywa skierowana jest do Państw Członkowskich.

Sporządzono w Brukseli, dnia

W imieniu Parlamentu Europejskiego	*W imieniu Rady*
Przewodniczący	*Przewodniczący*

Załącznik I

JEDNOSTKI TEMATYCZNE DANYCH PRZESTRZENNYCH OKREŚLONE W ART. 9 LIT. A), ART. 13 UST. 1 ORAZ ART. 14 LIT. A)

1. Systemy oznaczania współrzędnego

Systemy jednoznacznego przestrzennego oznaczania informacji przestrzennej jako zbioru współrzędnych (x,y,z) i/lub szerokości, długości i wysokości na bazie geodezyjnych danych horyzontalnych i wertykalnych.

2. Systemy siatki geograficznej

Zharmonizowana wielorozdzielcza siatka o wspólnym punkcie wyjścia i znormalizowanej lokalizacji oraz wielkości pól siatki.

3. Nazwy geograficzne

Nazwy obszarów, regionów, miejscowości, miast, przedmieść, miasteczek lub osiedli, lub każdej innej jednostki geograficznej lub topograficznej o znaczeniu publicznym lub historycznym.

4. Jednostki administracyjne

Terytorium państwowe podzielone na jednostki administracyjne dla celów zarządu na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Jednostki administracyjne podzielone są granicami administracyjnymi. Włącza się w to również granice terytorium państwowego oraz wybrzeże.

5. Sieci transportu

Sieci transportu drogowego, kolejowego, powietrznego i wodnego oraz związana z nimi infrastruktura. Włącza się w to połączenia pomiędzy różnymi sieciami. Zalicza się do nich także sieć transportu transeuropejskiego w rozumieniu decyzji 1692/96/WE[25] oraz przyszłych zmian tej decyzji.

6. Hydrografia

Elementy hydrograficzne, zarówno naturalne, jak i sztuczne, włączając w to rzeki, jeziora, wody przejściowe, zbiorniki, zbiorniki wód podziemnych, kanały oraz inne masy wodne, tam, gdzie jest to stosowne w formie sieci i połączone z innymi sieciami. Zalicza się tu także dorzecza oraz sub-zbiorniki w rozumieniu dyrektywy 2000/60/WE.[26]

---

25 Decyzja nr 1692/96/WE w sprawie wspólnotowych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej.

26 Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dz.U. L 327 z 22.12.2000, str. 1.

7. Miejsca chronione

Obszar przeznaczony lub uregulowany i zarządzany tak, aby osiągnąć konkretne cele ochronne.

Załącznik II

JEDNOSTKI TEMATYCZNE DANYCH PRZESTRZENNYCH OKREŚLONE W ART. 9 LIT. A), ART. 13 UST. 1 ORAZ ART. 14 LIT. B)

1. Wysokość nad poziomem morza

Cyfrowe modele ukształtowania powierzchni lądów, lodów oraz oceanów. Jednostka ta obejmuje także rzeźbę terenu, batymetrię oraz linie brzegowe.

2. Identyfikatory nieruchomości

Lokalizacja geograficzna oparta na identyfikatorach adresowych, zazwyczaj według nazwy ulicy, numeru budynku, kodu pocztowego.

3. Parcele katastralne

Obszary określone granicami katastralnymi, o wyszczególnionym statusie prawnym własności.

4. Pokrycie lądu

Fizyczne i biologiczne pokrycie powierzchni ziemi, włączając w to powierzchnie sztuczne, obszary rolnicze, lasy, obszary (pół-)naturalne, tereny podmokłe, masy wodne.

5. Wykonywanie ortoobrazów

Posiadające określenie geograficzne dane obrazowe powierzchni Ziemi, otrzymywane z satelity lub czujników umieszczonych w samolotach.

Załacznik III

JEDNOSTKI TEMATYCZNE DANYCH PRZESTRZENNYCH OKREŚLONE W ART. 9 LIT. B) ORAZ ART. 14 LIT. B)

1. Jednostki statystyczne

Jednostki do określania spisów ludności lub innych informacji statystycznych.

2. Budynki

Lokalizacja geograficzna budynków.

3. Gleba

Gleby i podglebie charakteryzowane w zależności od głębokości, tekstury, struktury i zawartości cząstek oraz materiału organicznego, kamienistości, a tam, gdzie jest to stosowne - przeciętnego nachylenia oraz przewidywanej zdolności zatrzymywania wody.

4. Geologia

Geologia charakteryzowana ze względu na skład i strukturę. Zalicza się tu również podłoże skalne i geomorfologię.

5. Wykorzystanie gruntu

Terytorium charakteryzowane ze względu na jego obecny lub przyszły wymiar funkcjonalny lub przeznaczenie socjo-ekonomiczne (np. mieszkaniowe, przemysłowe, handlowe, rolnicze, leśne, wypoczynkowe).

6. Zdrowie i bezpieczeństwo ludzi

Rozmieszczenie geograficzne występowania chorób powiązanych bezpośrednio (epidemie, rozprzestrzenianie się chorób, wpływ stresu środowiskowego na zdrowie, zanieczyszczenie powietrza, chemikalia, zmniejszenie grubości warstwy ozonowej, hałas, itp.) lub pośrednio (pożywienie, organizmy modyfikowane genetycznie, stres, itp.) z jakością środowiska naturalnego.

7. Usługi rządowe oraz urządzenia do monitorowania środowiska

Instytucje publiczne, lokalizacja szpitali oraz centrów usług medycznych, szkoły, przedszkola, itp. Zalicza się tu również systemy obsługi kanalizacji, odpadów oraz energii, zakłady produkcyjne oraz urządzenia do monitorowania środowiska obsługiwane przez lub na rzecz władz publicznych.

8. Zakłady produkcyjne i przemysłowe

Zakłady produkcji przemysłowej. Zalicza się tu również urządzenia do poboru wody, górnictwo oraz tereny składowe.

9. Urządzenia rolnicze oraz do akwakultury

Sprzęt rolniczy oraz urządzenia produkcyjne (łącznie z systemami nawadniania, szklarniami i stajniami).

10. Rozmieszczenie ludności – demografia

Geograficzne rozmieszczenie ludności według siatki geograficznej, regionu, jednostki administracyjnej lub innej jednostki analitycznej.

11. Zarządzanie obszarem/ograniczenia/strefy regulacyjne oraz jednostki sprawozdawcze

Obszary zarządzane, regulowane lub stosowane do tworzenia raportów na szczeblu europejskim, krajowym i lokalnym. Zalicza się tu również wysypiska śmieci, obszary o ograniczonym dostępie wokół zbiorników wody pitnej, strefy szczególnie zagrożone azotanami, uregulowane tory wodne na morzach lub dużych wodach śródlądowych, obszary OSPAR (Komisja Oslo-Paryż) do wywożenia odpadów, strefy ograniczania hałasu, obszary poszukiwań górniczych oraz obszary z pozwoleniem na wydobycie, rejony dorzeczy, jednostki raportowe OSPAR i obszary zarządzania strefy brzegowej.

12. Strefy naturalnego ryzyka

Obszary narażone charakteryzowane według zagrożeń naturalnych (wszystkie zjawiska atmosferyczne, hydrologiczne, sejsmiczne, wulkaniczne oraz pożary, które, ze względu na swoją lokalizację, mogą wywrzeć poważny wpływ na społeczeństwo), np. powodzi, obsunięć się ziemi, lawin, pożarów lasów, trzęsień ziemi, wybuchów wulkanów.

13. Warunki atmosferyczne

Warunki fizyczne w atmosferze. Zalicza się tu również dane przestrzenne oparte na pomiarach, modelach lub na kombinacji tych dwóch elementów, a także lokalizacje pomiarów.

14. Cechy meteorologiczno-geograficzne

Warunki pogodowe oraz ich pomiary; opady, temperatura, parowanie terenowe, prędkość i kierunek wiatru.

15. Cechy oceanograficzno-geograficzne

Warunki fizyczne oceanów (prądy, zasolenie, wysokość fali, itp.).

16. Regiony morskie

Warunki fizyczne mórz i słonych mas wodnych w podziale na regiony i podregiony o wspólnych cechach.

17. Regiony biogeograficzne

Obszary o stosunkowo jednorodnych warunkach ekologicznych i o wspólnych cechach.

18. Siedliska i biotopy

Obszary geograficzne charakteryzujące się szczególnymi warunkami ekologicznymi i utrzymujące fizycznie żyjące na nich organizmy. Zalicza się tu obszary lądowe lub wodne wyróżniające się cechami geograficznymi, abiotycznymi i biotycznymi, naturalne lub pół naturalne. Obejmuje to również drobne elementy krajobrazu wiejskiego – żywopłoty, strumienie, itp.

19. Rozmieszczenie gatunków

Geograficzne rozmieszczenie występowania gatunków zwierząt i roślin według siatki geograficznej, regionu, jednostki administracyjnej lub innej jednostki analitycznej.

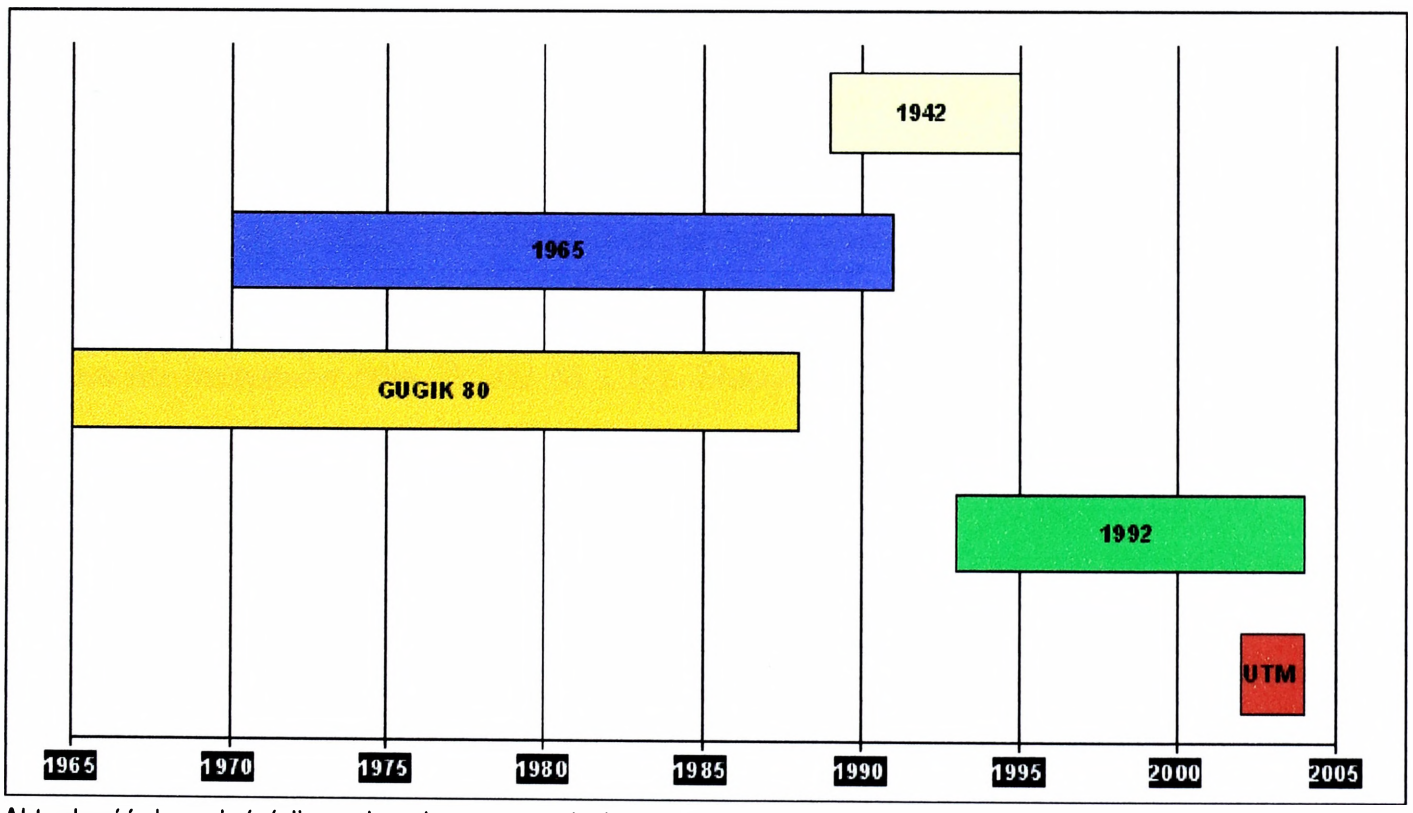
Załącznik nr 2

Układy współrzędnych stosowane w produktach geoinformacyjnych edycji cywilnej[1]

W uproszczeniu można powiedzieć, że układ współrzędnych jest to zespół reguł matematycznych pozwalających na jednoznaczne przeliczenie rzeczywistego położenia obiektu w terenie do jego reprezentacji na płaszczyźnie mapy. Istnieje wiele różnych układów współrzędnych. Wybór odpowiedniego układu współrzędnych przy wykonywaniu mapy uzależniony jest od wielu czynników m. in. celu, do jakiego dana mapa ma być wykorzystana, położenia odwzorowywanego obszaru na powierzchni kuli ziemskiej, kształtu i wielkości tego obszaru.

W Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej dostępne są mapy wykonane w układach 1942, 1965, GUGIK-80, 1992 i UTM wykonane przez Państwową Służbę Geodezyjną i Kartograficzną RP.

Relacja pomiędzy rodzajem układu współrzędnych, a aktualnością map dostępnych w danym układzie przedstawia poniższy rysunek.



Aktualność danych źródłowych wykorzystanych do opracowania map w poszczególnych układach współrzędnych.

[1] Na podstawie: URL:<www.codgik.waw.pl>; (stan akt. 10.10.2005 r.).

Układ „1942"

Układ "1942" obowiązywał w Polsce do połowy lat 60-tych, chociaż mapy w tym układzie wykonywano jeszcze w latach 90-tych. Układ ten powstał w wyniku zastosowania odwzorowania Gaussa-Krügera na elipsoidzie Krasowskiego. W tym układzie terytorium Polski podzielono na 3 pasy o szerokości 6° z południkami osiowymi 15°, 21° i 27°. Dokładne dane dotyczące każdej ze stref przedstawiono w poniższej tabeli.

Strefa	Południk osiowy	Elipsoida	m_0	x_0	y_0
33	15°	Krasowskiego	1	0	3 500 000
34	21°	Krasowskiego	1	0	4 500 000
35	27°	Krasowskiego	1	0	5 500 000

Objaśnienia:

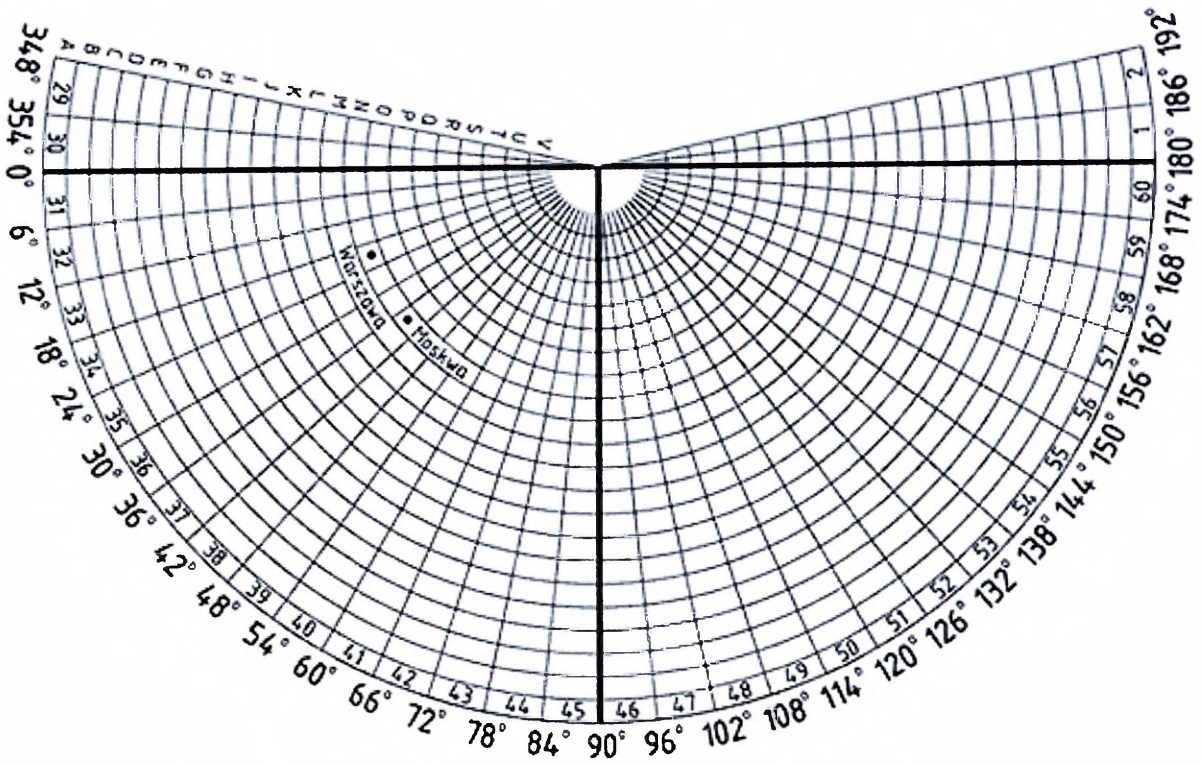
m_0 - skala długości na południku osiowym
x_0 - przesunięcie pionowe
y_0 - przesunięcie poziome

Oznaczanie godeł map w układach 1942, 1992 i UTM

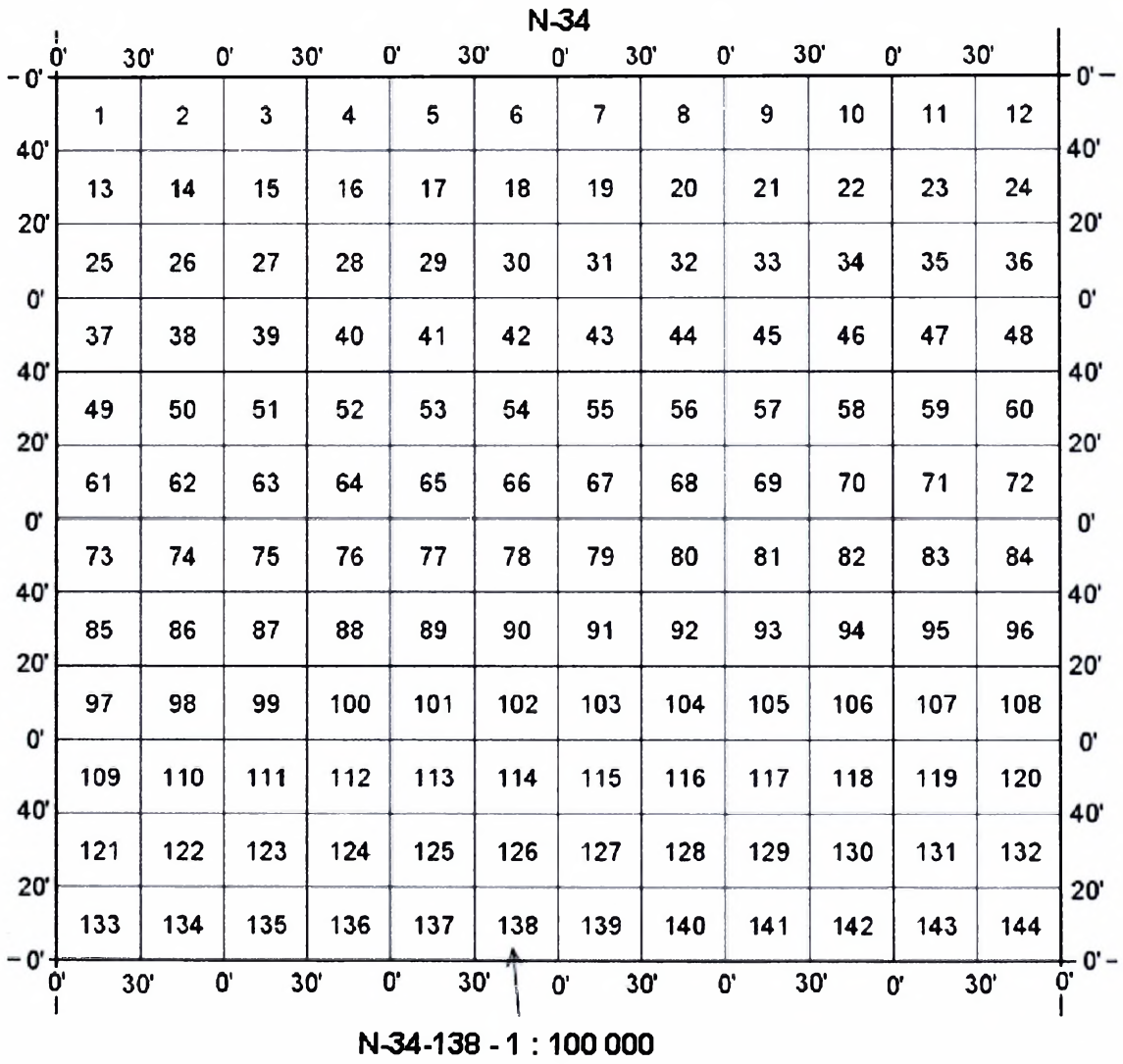
W układach współrzędnych prostokątnych płaskich podstawą podziału map na arkusze jest podział Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000. Każdy arkusz tej mapy obejmuje obszar o rozciągłości 6° długości na 4° szerokości geograficznej. Godło arkusza mapy w skali 1:1 000 000 składa się z oznaczenia pasa równoleżnikowego i słupa. Pasy oznacza się dużymi literami alfabetu łacińskiego zaczynając od równoleżnika do biegunów (dla Polski M i N). Słupy numeruje się liczbami arabskimi od antypołudnika 180° w kierunku z zachodu na wschód (dla Polski 33, 34 i 35).

Przykładowe godło arkusza w skali 1:1 000 000 to: N-34.

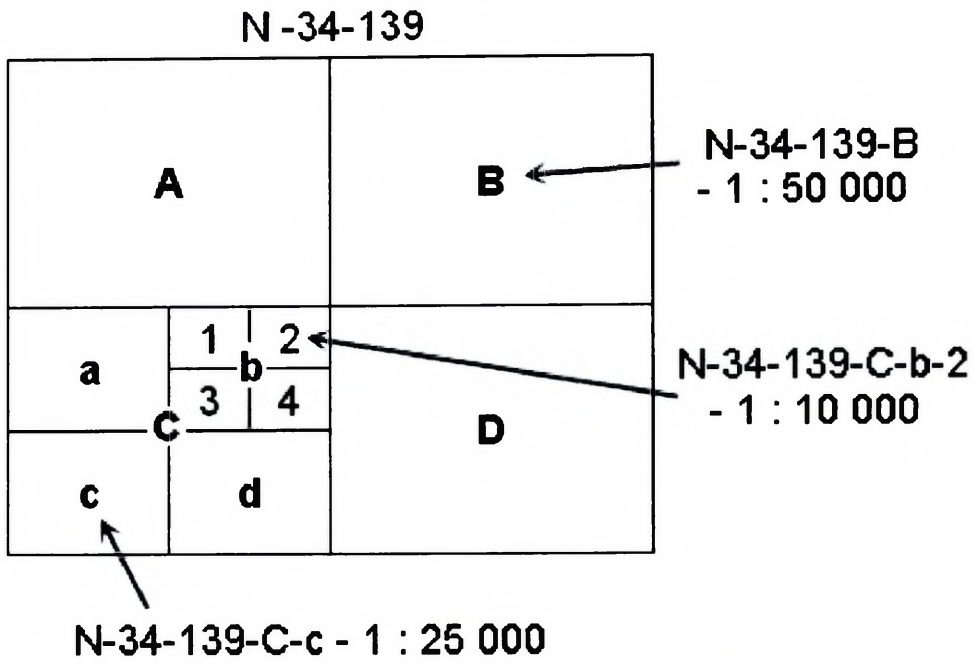
Mapy w skali 1:1 000 000 dzieli się na 144 arkusze mapy w skali 1:100 000, a do godła mapy w skali 1:1 000 000 dodaje się numer arkusza wyrażony cyframi arabskimi np. N-34-139. Podział ten oraz podział na dalsze arkusze obrazują poniższe rysunki.



Podział na arkusze Międzynarodowej Mapy Świata.



Podział arkusza mapy w skali 1:1 000 000 na arkusze mapy w skali 1 : 100 000.



Podział arkusza mapy w skali 1:100 000 na arkusze mapy w większych skalach.

Układ „1965"

Układ "1965" zaczął obowiązywać w Polsce od końca lat 60-tych. W układzie tym terytorium Polski podzielono na 5 stref. Dla stref od 1 do 4 zastosowano odwzorowanie quasi-stereograficzne (Roussilhe'a), natomiast dla strefy 5 zastosowano zmodyfikowane odwzorowanie Gaussa-Krügera. Dokładne dane dotyczące każdej ze stref przedstawiono w poniższych tabelach.

Strefa	Elipsoida	B_0	L_0	m_0	X_0	Y_0	R_S	s_0
I	Krasowskiego	50°37'30"	21°05'00"	0,9998	5 467 000	4 637 000	6 382 390,164984	5 610 467,577042
II	Krasowskiego	53°00'07"	21°30'10"	0,9998	5 806 000	4 603 000	6 384 119,427305	5 874 939,874115
III	Krasowskiego	50°35'00"	17°00'30"	0,9998	5 999 000	3 501 000	6 384 536,793566	5 939 644,770112
IV	Krasowskiego	51°40'15"	16°40'20"	0,9998	5 627 000	3 703 000	6 383 155,165130	5 726 819,667829

Objaśnienia:

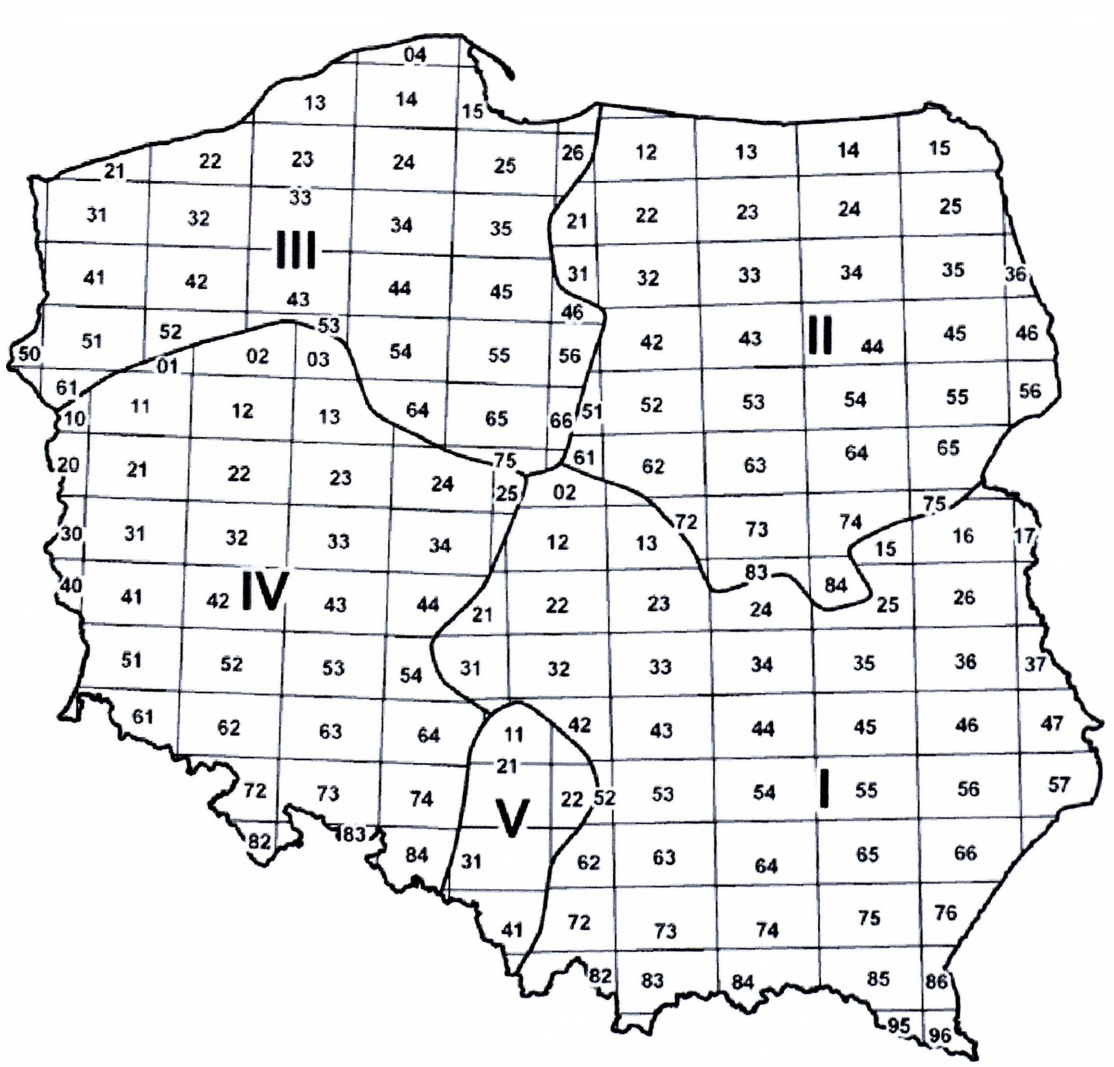
B_0 - szerokość geograficzna punktu głównego
L_0 - długość geograficzna punktu głównego
m_0 - skala długości w punkcie głównym
X_0 - współrzędna płaska punktu głównego
Y_0 - współrzędna płaska punktu głównego
R_S - średni promień krzywizny powierzchni elipsoidy w punkcie głównym
s_0 - długość łuku południka elipsoidy od równika do punktu głównego strefy

Strefa	Południk osiowy	Elipsoida	m_0	x_0	y_0
V	18°57'30"	Krasowskiego	0,999983	-4 700 000	237 000

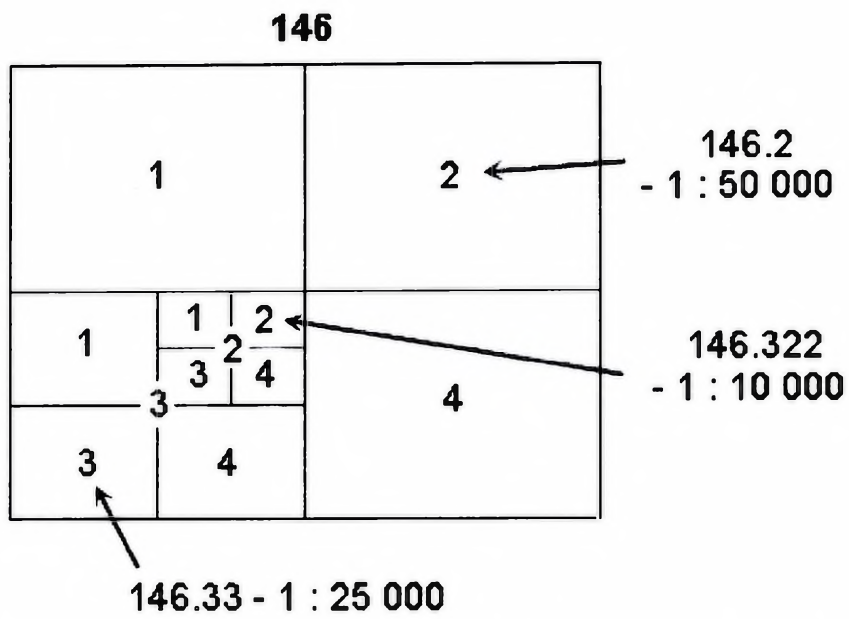
Objaśnienia:
m_0 - skala długości na południku osiowym
x_0 - przesunięcie pionowe
y_0 - przesunięcie poziome

Oznaczanie godeł map w układzie 1965

W układzie tym terytorium Polski podzielono na 5 nieregularnych stref. Godło mapy w skali 1:100 000 otrzymuje się poprzez dodanie do numeru strefy numeru pasa i numeru słupa (np. 146 oznacza mapę położoną w pierwszej strefie na przecięciu czwartego pasa i szóstego słupa). Podział ten oraz podział na dalsze arkusze obrazują poniższe rysunki.



Podział terytorium Polski na strefy wraz z numeracją pasów i słupów.



Podział arkusza mapy w skali 1:100 000 na arkusze mapy w większych skalach.

Dodatkowe litery L lub P występujące w godle mapy oznaczają, iż opracowana została tylko lewa bądź prawa strona arkusza np.: 146.3L.

Układ „GUGIK-80"

Dla map w skali 1:100 000 powstał układ "GUGIK-80". Jest to układ jednostrefowy powstały przy użyciu odwzorowania quasi-stereograficznego. Dane dotyczące tego układu przedstawiono poniżej.

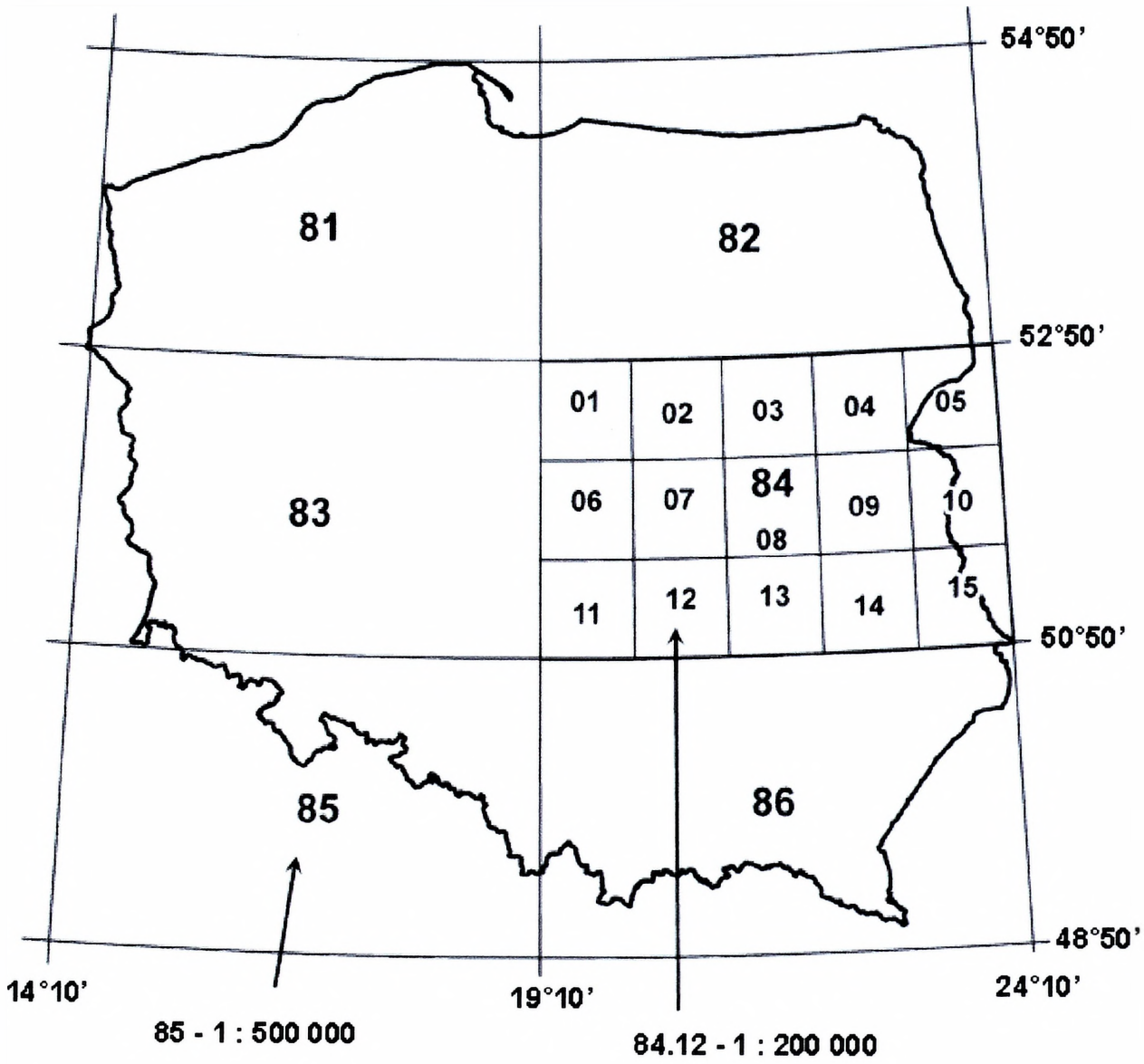
Elipsoida	B_0	L_0	m_0	X_0	Y_0	R_S	s_0
Krasowskiego	52°10'00"	19°10'00"	0,9997142857	500 000	500 000	6 383 515,675445	5 718 989,902045

Objaśnienia:

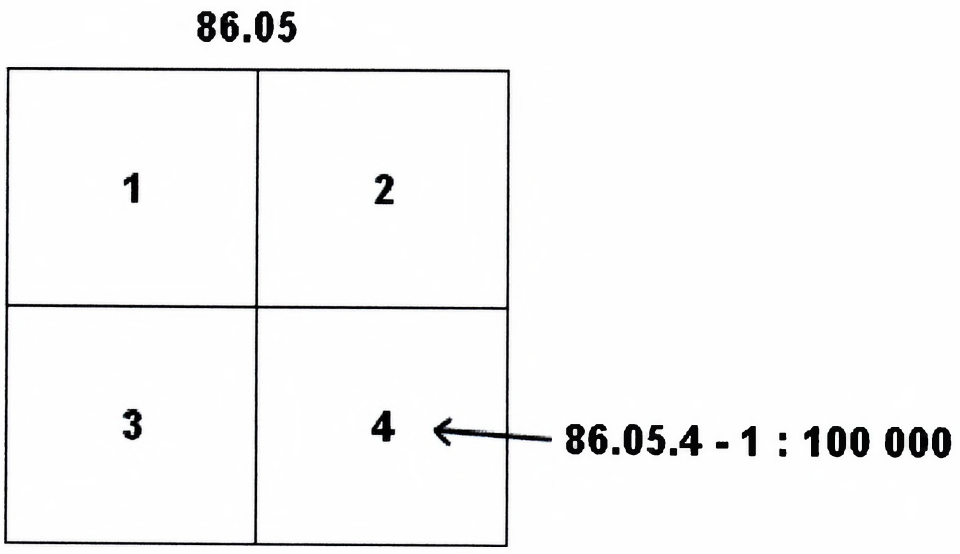
B_0 - szerokość geograficzna punktu głównego
L_0 - długość geograficzna punktu głównego
m_0 - skala długości w punkcie głównym
X_0 - współrzędna płaska punktu głównego
Y_0 - współrzędna płaska punktu głównego
R_S - średni promień krzywizny powierzchni elipsoidy w punkcie głównym
s_0 - długość łuku południka elipsoidy od równika do punktu głównego strefy

Oznaczanie godeł map w układzie GUGIK-80

Sposób podziału na arkusze i zasady tworzenia godła mapy ilustrują poniższe rysunki.



Podział terytorium Polski na na arkusze w skalach 1:500 000 i 1:200 000.



Podział arkusza mapy w skali 1:200 000 na arkusze w skali 1:100 000.

Układ „1992"

Układ "1992" w odróżnieniu od układów opisanych powyżej oparto na elipsoidzie GRS-80 (Geodetic Reference System 1980). Jest to układ jednostrefowy powstały przy zastosowaniu zmodyfikowanego odwzorowania Gaussa-Krügera. Dane dotyczące tego układu przedstawiono poniżej.

Południk osiowy	Elipsoida	m_0	x_0	y_0
19°00'00"	WGS-84(GRS-80)	0,9993	-5 300 000	500 000

Objaśnienia:
m_0 - skala długości na południku osiowym
x_0 - przesunięcie pionowe
y_0 - przesunięcie poziome

Układ „UTM"

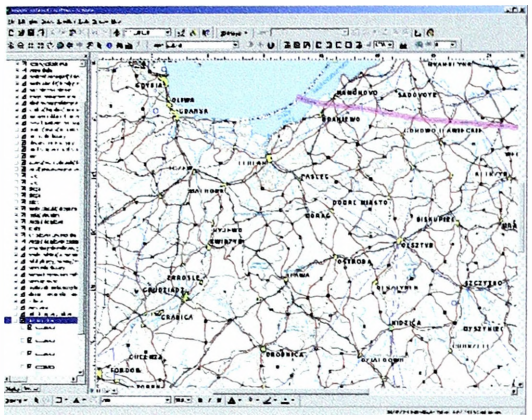
Układ "UTM" jest stosowany na całym świecie do celów nawigacyjnych i wojskowych. W układzie tym powierzchnię Ziemi podzielono na strefy szerokości 6°. Zastosowano zmodyfikowane odwzorowanie Gaussa-Krügera znane pod nazwą Merkatora. Dokładne dane dotyczące każdej ze stref dla terytorium Polski przedstawiono w kolejnej tabeli.

Strefa	Południk osiowy	Elipsoida	m_0	x_0	y_0
33N	15°	WGS-84(GRS-80))	0,9996	0	500 000
34N	21°	WGS-84(GRS-80)	0,9996	0	500 000

Objaśnienia:
m_0 - skala długości na południku osiowym
x_0 - przesunięcie pionowe
y_0 - przesunięcie poziome

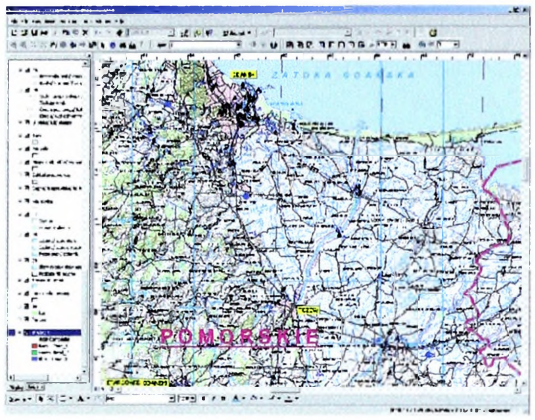
Załącznik nr 3

Mapy Wektorowe w Formacie VPF



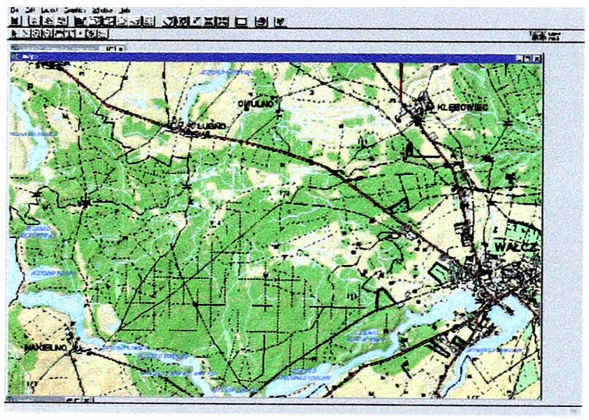
VMAP 0

Mapy Wektorowe w Formacie VPF



VMAP 1

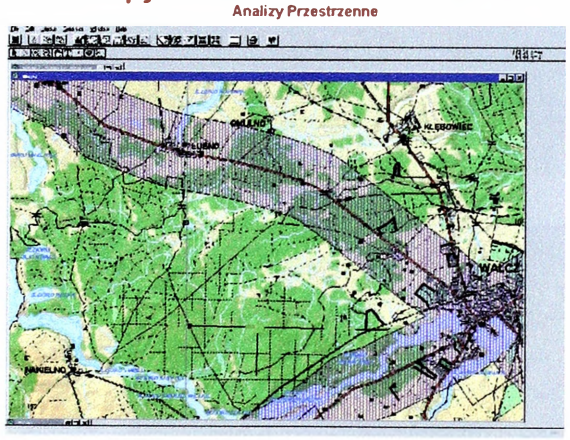
Mapy Wektorowe w Formacie VPF



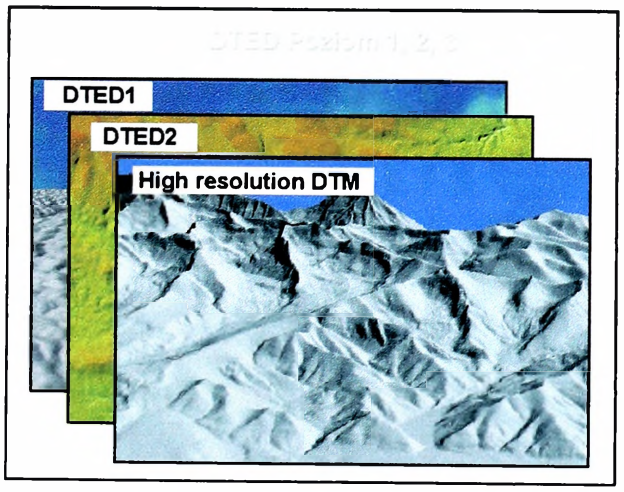
VMAP 2

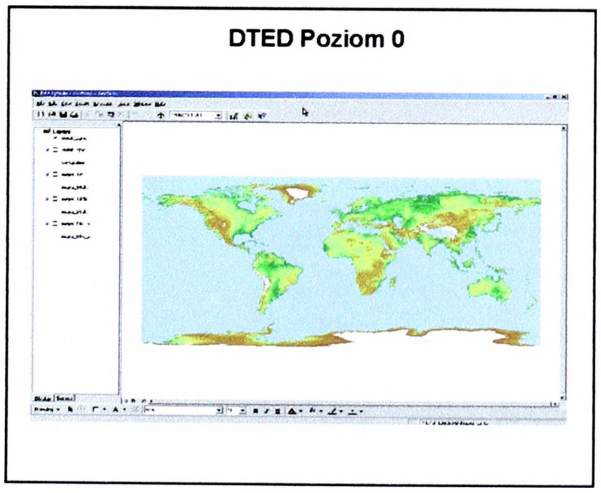
Mapy Wektorowe w Formacie VPF

Analizy Przestrzenne



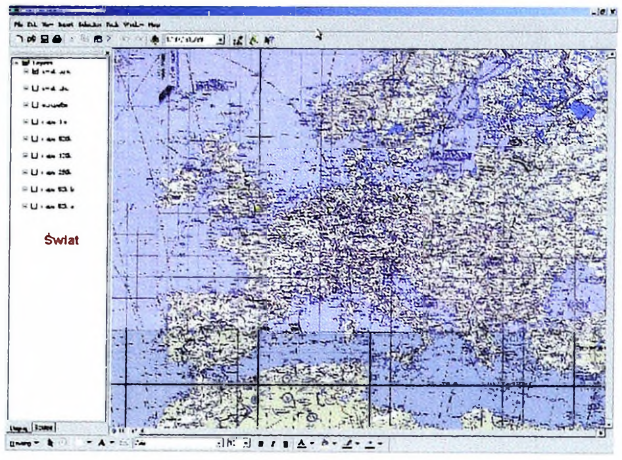
VMAP 2

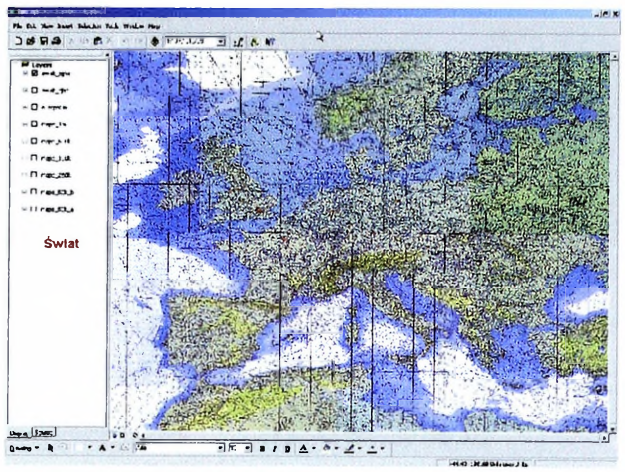


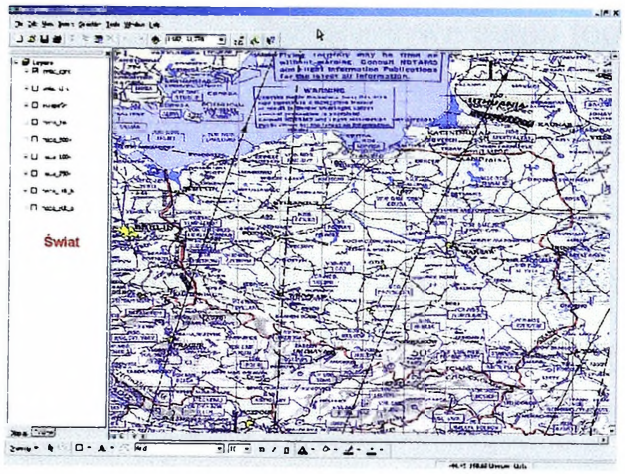


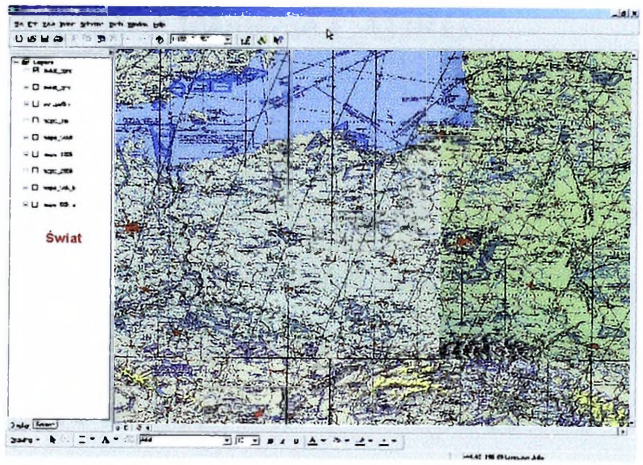
Przykłady map wektorowych VMap 0,1 i 2 oraz NMT format DTED1,2 i HR

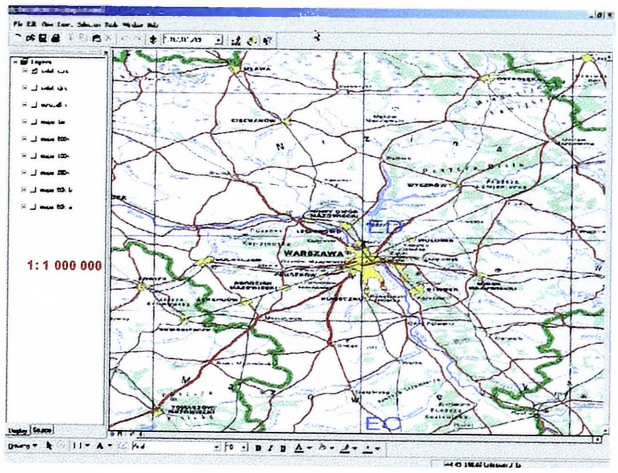
Załącznik nr 4

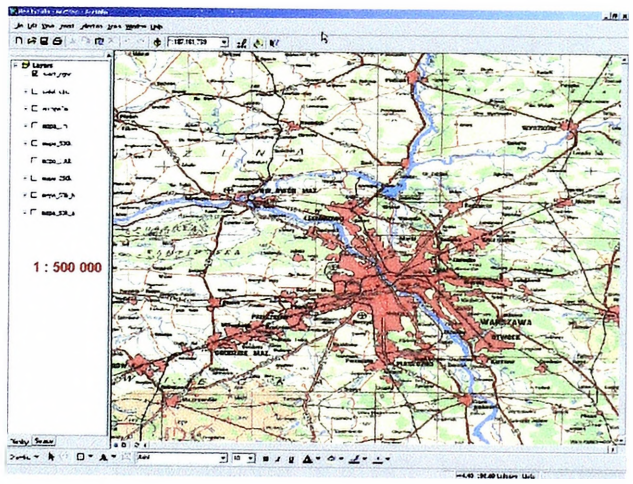


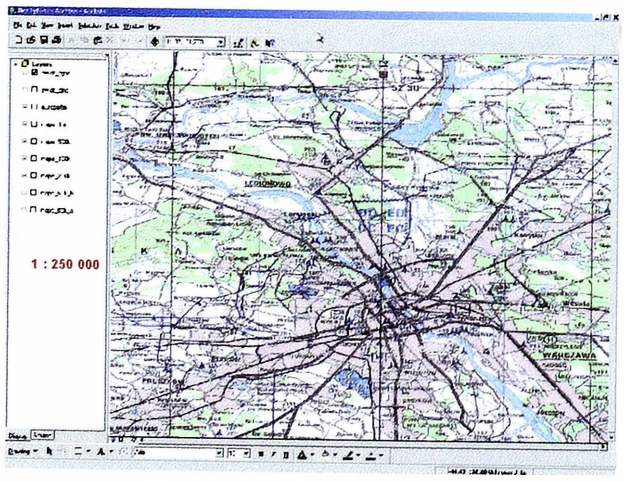


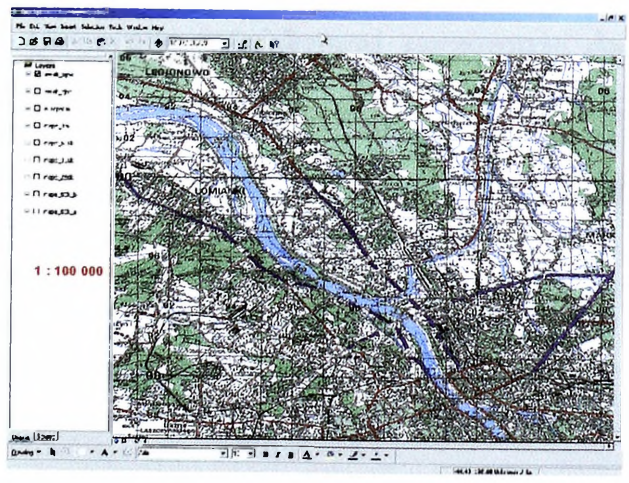




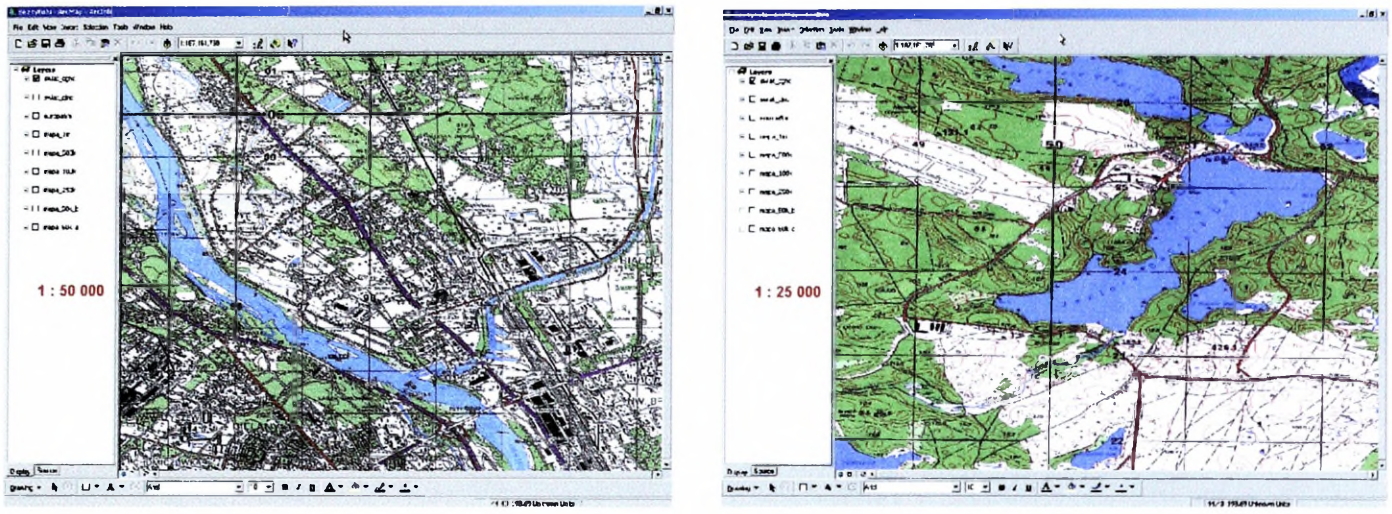








Przykładowe mapy wojskowe w zapisie rastrowym CADRG



Przykładowe mapy topograficzne w formacie CADRG

Wśród wielu przedstawionych wyżej formatów rastrowych obowiązujących w NATO proponuje się przyjąć do warstw referencyjnych format preferowany przez USA - CADRG (ang.: *Compressed Arc Digitized Raster Graphic*) zapewnia on duży stopień kompresji zapisu danych numerycznych. Dla przykładu, wszystkie arkusze map topograficznych w skali 1:50 000 na teren Polski zawarte są na 2 CD.

Produkty rastrowe są wykonane w geodezyjnym układzie odniesienia WGS-84 w odwzorowaniu geograficznym ARC (ang.: *Equal Arc Second Raster Chart/Map*). Cechą charakterystyczną tego odwzorowania jest zamiana trapezowego kształtu arkuszy mapy topograficznej na prostokąty, co umożliwia „bezszwowe" łączenie dużej liczby arkuszy map.

Zarząd Geografii Wojskowej w formacie CADRG wydał na pełne pokrycie obszaru Polski mapy w skalach od 1:50 000 do 1:1 000 000. Mapy te odpowiadają pierwszej edycji map analogowych wydanych w standardzie NATO. Dodatkowo w ramach porozumień bilateralnych Zarząd Geografii Wojskowej otrzymuje dane rastrowe z wybranych rejonów Europu i świata. Oprócz formatu CADRG coraz częściej jest używany format MrSid, w którym są zapisane w jednej ciągłej przestrzeni cywilne mapy w skali 1:10 000 na obszary miejskie.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Akademii Obrony Narodowej
Nr ewid. 59579
II

S/6422
26,30