

ISBN 978-83-60024-15-7

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

SERIA MONOGRAFICZNA NR 15

MAREK BARANOWSKI

**INFRASTRUKTURA INFORMACJI
PRZESTRZENNEJ W UJĘCIU SYSTEMOWYM**



Warszawa 2012

Rada Wydawnicza
przy Instytucie Geodezji i Kartografii
Editorial Council
at the Institute of Geodesy and Cartography

Adam Linsenbarth (przewodniczący, chairman),
Andrzej Ciołkosz (zastępca przewodniczącego, deputy chairman),
Teresa Baranowska, Stanisław Białousz (Wydział Geodezji i Kartografii PW),
Jan R. Olędzki (Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW),
Andrzej Sas-Uhrynowski, Janusz Zieliński (Centrum Badań Kosmicznych),
Hanna Ciołkosz (sekretarz, secretary)

Redaktor naukowy wydawnictwa
Scientific Editor
Adam Linsenbarth

Zastępca redaktora naukowego wydawnictwa
Deputy Scientific Editor
Andrzej Ciołkosz

Redaktor techniczny
Technical Editor
Paulina Waszkiewicz

Adres Redakcji
Instytut Geodezji i Kartografii
02-679 Warszawa, ul. Modzelewskiego 27
Address of the Editorial Board:
Institute of Geodesy and Cartography
02-679 Warsaw, 27 Modzelewskiego St.
Poland
e-mail: boi@igik.edu.pl

© Copyright by Instytut Geodezji i Kartografii

ISBN 978-83-60024-15-7

IGiK, Warszawa 2012 r.
Druk: IGiK

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	8
1. Istota informacji przestrzennej.....	10
1.1. Terminy określające systemy	14
1.2. Terminy określające przedmiot systemów	15
1.3. Terminy określające dyscyplinę.....	15
2. Rozwój infrastruktur informacji przestrzennej	17
3. Zakres przedmiotowy infrastruktury informacji przestrzennej.....	21
4. Problematyka zbiorów danych przestrzennych i ich zgodności z INSPIRE ..	23
5. Model współdziałania w infrastrukturze informacji przestrzennej.....	26
6. Procesy harmonizacji i integracji w infrastrukturze informacji przestrzennej	38
7. Podsumowanie	44
Literatura.....	45
Streszczenie w języku angielskim	47

CONTENTS

Introduction.....	8
1. Substance of spatial information.....	10
1.1. Terms defining systems.....	14
1.2. Terms defining system subject.....	15
1.3. Terms defining discipline.....	15
2. Development of spatial information infrastructure.....	17
3. Scope of spatial information infrastructure.....	21
4. Problems of spatial datasets and their conformance with INSPIRE	23
5. Interoperation model of spatial information infrastructure	26
6. Harmonization and integration processes in spatial information infrastructure	38
7. Conclusions.....	44
References.....	45
Summary	47

Recenzent:
prof. dr hab. inż. Stanisław Białousz

Słowa kluczowe: system informacji geograficznej, infrastruktura informacji przestrzennej, zbiór danych przestrzennych, harmonizacja zbiorów, INSPIRE

ZARYS TREŚCI: Praca stanowi syntezę dorobku naukowego autora w zakresie systemowego ujęcia problematyki infrastruktury informacji przestrzennej (IIP). Została ona oparta na monotematycznym zestawie prac naukowych opublikowanych w latach 1995–2011. Składa się z siedmiu rozdziałów, z których pierwszy poświęcono istocie informacji przestrzennej. Zawiera on również zestawienie wybranych terminów i ich definicji z zakresu systemów geoinformacyjnych, ich przedmiotu i odnoszących się do dyscypliny, która jest im poświęcona. Kolejny rozdział stanowi omówienie powstania infrastruktur informacji przestrzennej, które pojawiły się jako rozwiązanie problemu dynamicznego i nieuporządkowanego rozwoju systemów informacji geograficznej, ich zastosowań i wytworzonych przez nie zasobów informacyjnych.

Trzeci rozdział poświęcono zakresowi przedmiotowemu infrastruktury informacji przestrzennej w ujęciu nieco różnym od przyjmowanych w różnych opracowaniach, a także dokumentach formalnych. W następnym rozdziale omówiono złożoną problematykę zbiorów danych przestrzennych, również w kontekście dyrektywy INSPIRE, która określa specyfikacje danych, stanowiące podstawę oceny stopnia zgodności tych zbiorów.

W rozdziale piątym przedstawiono model współdziałania w infrastrukturze informacji przestrzennej, wypracowany przez autora w okresie ostatnich kilkunastu lat, poczynając jeszcze od okresu poprzedzającego powstawanie infrastruktur informacji przestrzennej. Pokazuje on proces kształtowania i rozwoju jego poglądów w tym zakresie. Istotną jego część stanowi wypracowana typologia ról i funkcji poszczególnych grup interesariuszy IIP. W następnym rozdziale omówiono procesy harmonizacji i integracji w infrastrukturze informacji przestrzennej, decydujące o osiągnięciu stanu interoperacyjności, a więc głównego celu IIP. Szczególnej uwadze czytelnika poleca się część tego rozdziału poświęconą procesom harmonizacji i integracji zbiorów danych przestrzennych, która przedstawia model wypracowany przez autora.

W podsumowaniu podkreślono pewną trudność implementacji infrastruktur informacji przestrzennej polegającą na tym, że jej pokaźny wymiar czasowy (w przypadku INSPIRE to okres kilkunastu lat) stwarza problemy utrzymania stabilności przyjętych rozwiązań systemowych w konfrontacji z ogromną dynamiką zmian technologicznych, a także kulturowych.

WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie wraz z cyklem ośmiu prac opublikowanych w latach 1995–2011 stanowi rozprawę habilitacyjną podsumowującą dorobek autora w zakresie geomatyki, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień infrastruktury informacji przestrzennej. W rozprawie zostały również uwzględnione inne prace autora oraz materiały autorskie na prawach rękopisu. Główny trzon syntezy opiera się na wspomnianych ośmiu publikacjach:

- 1) *Założenia dotyczące systemu informacji przestrzennej w Polsce*, Przegląd Geodezyjny, 1995, z. 6; artykuł opracowany wspólnie z prof. dr. hab. inż. Bogdanem Neyem (udział autora 75%)
- 2) *Prace nad makietą systemu informacji przestrzennej w Polsce*, Prace Instytutu Geodezji i Kartografii, Instytut Geodezji i Kartografii 1999, t. XLVI, z. 99
- 3) *Przyszłość geomatyki w badaniach geograficznych i w kartografii*, Kartografia polska u progu XXI wieku, XXVII Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna, GUGiK 2000
- 4) *Strategiczne aspekty tworzenia Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej*, Roczniki Geomatyki, t. II, z. 2, s. 22–30, PTIP 2004; artykuł opracowany wspólnie z prof. dr. hab. inż. Jerzym Gaździckim (udział autora 50%)
- 5) *Zarys problematyki systemów w informacji przestrzennej w kontekście infrastruktury geoinformacyjnych*, [w:] INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne, Warszawa, s. 37–54, GUGiK 2011
- 6) *Infrastruktury geoinformacyjne oraz infrastruktura informacji przestrzennej w Europie*, [w:] INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne, Warszawa, s. 67–86, GUGiK 2011
- 7) *Harmonizacja danych przestrzennych. Podstawy teoretyczne*, [w:] INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne, Warszawa, s. 277–288, GUGiK 2011
- 8) *Współpraca administracji w zakresie wdrażania dyrektywy INSPIRE i procedur współużytkowania danych przestrzennych*, [w:] INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne, Warszawa, s. 317–330, GUGiK 2011

Cykl wymienionych artykułów odnosi się do zagadnień infrastruktury informacji przestrzennej w nawiązaniu do metodyki systemów informacji geograficznej. Z kolei w niniejszej syntezie autor opisuje podnoszone we własnych publikacjach problemy w przyjętym przez niego porządku systemowym.

W rozdziale 1. przedstawione są poglądy autora na istotę informacji przestrzennej. W tej części opracowania zostały omówione podstawowe pojęcia z zakresu geomatyki i związki między nimi w ujęciu rozwiniętym przez autora.

Następnie (rozdział 2) opisano rozwój problematyki infrastruktury informacji przestrzennej i jej powiązania z ewolucją systemów informacji geograficznej. Rozdział 3 poświęcony jest zakresowi przedmiotowemu infrastruktury informacji przestrzennej. Jednym z najważniejszych składników tego zakresu są zasoby geoinformacyjne, a wśród nich zbiory danych przestrzennych, którym poświęcono rozdział 4, analizujący poglądy autora w tej materii.

Istotny wpływ na kształt infrastruktury informacji przestrzennej wywiera czynnik ludzki, którego różne przejawy występowania w infrastrukturze informacji przestrzennej przedstawiono w rozdziale 5. Porządkowaniu zagadnień związanych z rolą i wzajemnymi relacjami poszczególnych interesariuszy infrastruktury geoinformacyjnej autor poświęcił kilka swoich publikacji, z których zacerpnięto opisane w rozdziale 5. rozwiązania modelowe.

Problemom osiągnięcia interoperacyjności poświęcono rozdział 6. Przedstawiono w nim model harmonizacji zbiorów danych przestrzennych zaproponowany przez autora. W podsumowaniu poddano rozważaniom przyszłość infrastruktur geoinformacyjnych w kontekście trwałości rozwiązań budowanych dzisiaj.

W tytule opracowania pojawia się sformułowanie „ujęcie systemowe”. W tym przypadku oznacza to przedstawienie infrastruktury informacji przestrzennej jako zbioru współdziałających i współzależnych komponentów tworzących zintegrowaną całość. W rozdziale 3. określono zakres przedmiotowy infrastruktury informacji przestrzennej, w którym odnajdziemy opis elementów owego zbioru. Nie wszystkie z tych składowych zostały w pracy omówione w formie oddzielnego rozdziału. Pominięto szczegółową analizę usług geoinformacyjnych, metadanych w zakresie geoinformacji, czy specyfikacji technicznych i wytycznych. Uczyniono tak z uwagi na słabszy aspekt naukowy zagadnień związanych z tymi elementami infrastruktury informacji przestrzennej, choć w ramach niektórych z nich, jak na przykład metadane, autor posiada znaczący dorobek (w tym kierowanie zespołami pracującymi nad profilami metadanych, ale także samodzielnego ich opracowywania). Podobnie problematyka regulacji prawnych jak i aspektów ekonomicznych (środki finansowe) nie została tutaj omówiona. W odniesieniu do tej grupy zagadnień powodem było zbyt mocne ich powiązanie z konkretnymi rozwiązaniami organizacyjnymi, w mniejszym stopniu wypracowywanymi metodami naukowymi.

Autor skoncentrował się w niniejszej pracy na zagadnieniach badawczych odniesionych do informacji przestrzennej, zbiorów danych przestrzennych, współdziałania w ramach IIP (proponując jego model odnoszący się do aspektów związanych z zasobami ludzkimi i strukturami organizacyjnymi) oraz harmonizacji i integracji w ramach infrastruktury informacji przestrzennej.

1. ISTOTA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

W historii rozwoju systemów geoinformacyjnych pojawienie się terminu *informacja przestrzenna* odnotowujemy dość późno, bo na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia, kilkanaście lat po użyciu w 1963 roku przez Rogera F. Tomlinsona określenia *system informacji geograficznej* w odniesieniu do dużego projektu rządu kanadyjskiego nazwanego *Canada Geographic Information System*. I właśnie od tego czasu posługiwano się terminem *informacja geograficzna*, który precyzyjnie odnosi się do istoty tej informacji, czyli informacji opisującej Ziemię (od słowa *geografia* utworzonego przez Eratostenesa z Cyreny, a powstałego z greckich słów *geos* – Ziemia i *grapho* – piszę). Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych zaczęto używać terminu *system informacji o terenie* (*Land Information System*, LIS), który stał się popularny w środowisku geodezyjnym i częściej był w nim używany niż *system informacji geograficznej*.

Pod koniec lat siedemdziesiątych i w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych dynamicznie rozwijały się badania nad metodyką systemów informacji geograficznej i jednocześnie zaczęły powstawać pierwsze bardziej dojrzałe pakiety oprogramowania GIS (choć pierwszy prosty program do opracowania kartogramów o nazwie SYMAP powstał już w 1964 roku). Zarówno owa metodyka, jak i powstające narzędzia informatyczne ukierunkowane na przetwarzanie danych odniesionych do Ziemi stanowiły przedmiot zainteresowań przedstawicieli wielu dziedzin nauk o Ziemi. Szukając kompromisu w zakresie nazewnictwa dla tych systemów informacyjnych, których przedmiotem są obiekty, zjawiska i procesy umiejscowione w przestrzeni geograficznej, ukuto nowy termin *system informacji przestrzennej*, jako bardziej uniwersalny i neutralny w zakresie powiązania z jedną dyscypliną (*system informacji geograficznej* dla niektórych autorów nosił zbyt mocne piętno geografii).

Ta nowa nazwa przyjęła się w wielu środowiskach naukowych i zawodowych i stała się podstawą licznych terminów pochodnych, a także nazw rozmaitych przedsięwzięć.

Na marginesie, w ramach FIG (Międzynarodowej Federacji Geodetów) przez lata działała Komisja ds. Systemów Informacji o Terenie (*Land Information Systems Commission*), która od 1998 roku pracuje pod nową nazwą Komisji Zarządzania Informacją Przestrzenną (*FIG Commission 3, Spatial Information Management*). Jest to wynik niewątpliwych zmian w stosowanej terminologii, również w dziedzinie geodezji i kartografii.

W wielu opracowaniach z dziedziny szeroko rozumianej problematyki systemów geoinformacyjnych wyróżnia się dwa typy danych, a także dwa typy

informacji¹. Niektórzy autorzy twierdzą, że mamy tu do czynienia z *danymi przestrzennymi* (także *informacjami przestrzennymi*) oraz z *danymi nieprzestrzennymi* (także *informacjami nieprzestrzennymi*). Warto jednak zaznaczyć, że przedmiotem systemów informacji przestrzennej jest przestrzeń geograficzna i wyróżnialne w niej obiekty, zjawiska i procesy przestrzenne. W ujęciu modelu geoinformacyjnego przedmiotem opisu przez dane jest właśnie obiekt przestrzenny, zjawisko przestrzenne lub proces przestrzenny. Dlatego też autor stosuje pojęcie *dane przestrzenne* do pełnego opisu obiektów, zjawisk i procesów przestrzennych. W opisie tym w przeszłości wyróżniał on dwa podstawowe składowe typy danych: *dane geometryczne* i *dane opisowe*. Obecnie w kontekście modelowania geoinformacyjnego należałoby raczej mówić o *atributach geometrycznych* i *atributach opisowych* danego obiektu systemu informacyjnego².

Pośrednim potwierdzeniem zasadności takiego podejścia do pojęcia *danych przestrzennych* jest przyjęcie w normie ISO 19101 następującej definicji informacji geograficznej: *informacja dotycząca zjawiska, które jest bezpośrednio lub pośrednio powiązane z położeniem względem Ziemi*. Mówiąc inaczej, chodzi o tę informację, która opisuje konkretne zjawisko (rozumiane szerzej jako obiekt, zjawisko lub proces występujące w przestrzeni geograficznej), z całą jego charakterystyką i z jego położeniem. Zatem informacja przestrzenna, podobnie jak dane przestrzenne, ma charakter kompleksowy i tworzą ją obiekty informacyjne wraz atrybutami geometrycznymi (położenie, kształt, związki topologiczne) i atrybutami opisowymi (w tym identyfikatory, wartości, klasy, opisy tekstowe, powiązania itp.).

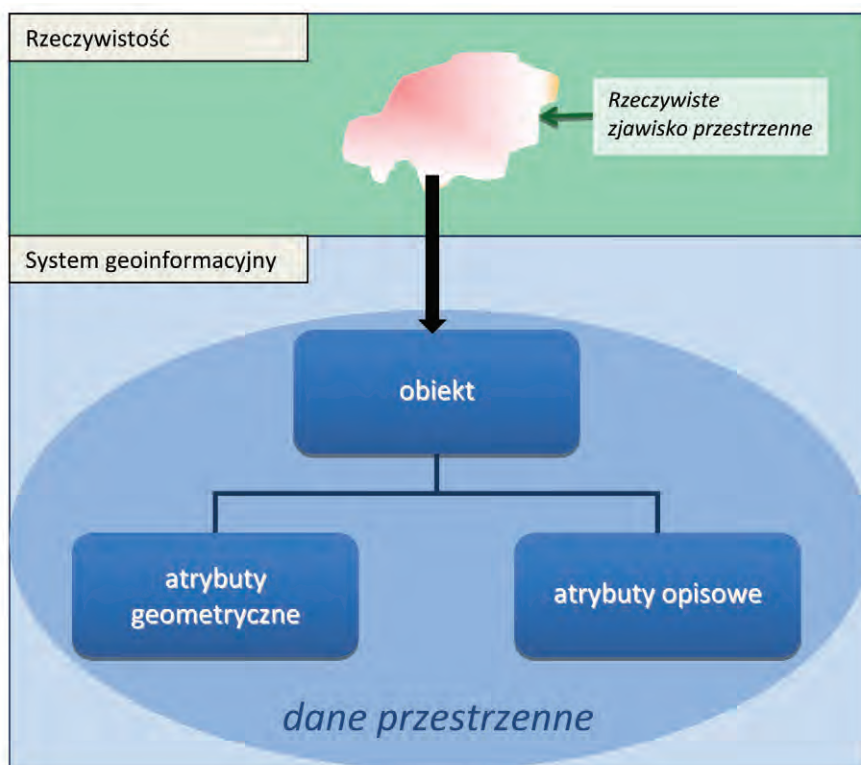
Rozważając przykładową informację przestrzenną, jaką może być liczba mieszkańców w województwie mazowieckim, łatwo zauważyć, że składa się ona z dwóch nierozłącznych członów. Pierwszego, stanowiącego jednostkową wartość liczbową (liczbę mieszkańców) i drugiego – określającego konkretne miejsce w przestrzeni geograficznej (województwo mazowieckie) opisane – w modelu wektorowym danych przestrzennych – za pomocą ciągu par współrzędnych i związków topologicznych. W tym przypadku samo położenie województwa w przestrzeni geograficznej nie wyczerpuje znamion informacji przestrzennej, a przynajmniej „tej” informacji przestrzennej. Rysunek 1.1 przedstawia składowe danych przestrzennych w systemie geoinformacyjnym opisującym rzeczywistą przestrzeń geograficzną.

‘Wiele dyskusji i licznych interpretacji budzi sam termin „system informacji przestrzennej”. Definicja z 1992 roku nadal zdaje się być aktualna. Brzmiała

¹ W niniejszym opracowaniu nie poddaje się rozważaniom różnicy pomiędzy danymi i informacjami, traktując je jako pojęcia powiązane występujące w systemach informacyjnych, dla których dane stanowią przedmiot zasilania, gromadzenia i przetwarzania, a informacje powstają jako wynik tego przetwarzania i odpowiedniej interpretacji danych.

² Występuje tutaj zastosowanie tego samego terminu *obiekt*. W przypadku systemu informacyjnego mówimy o obiekcie, który reprezentuje obiekty przestrzenne, zjawiska przestrzenne i procesy przestrzenne obserwowane w rzeczywistości.

ona następująco: „system informacji przestrzennej jest to system pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, analizowania i prezentacji danych odniesionych do Ziemi”. W uzupełnieniu tej definicji należałoby dodać, że dane te opisują obserwowane w przestrzeni geograficznej zjawiska, procesy, obiekty i ich struktury, jak góry, lasy, miasta, drogi, sieć hydrograficzną, rzeźbę, rozmieszczenie ludności. Dane te nazywamy przestrzennymi (lub geograficznymi) ponieważ opisują kształt i położenie obiektów przestrzennych (zwane tutaj danymi geometrycznymi) oraz ich charakterystykę (zwaną danymi opisowymi). Niektórzy autorzy pod nazwą „dane przestrzenne” rozumieją jedynie aspekt geometryczny tych danych, ale w świetle rozwoju modelowania geoinformacyjnego ten zawężony sposób pojmowania tego terminu należy dzisiaj już do rzadkości.



Rys. 1.1. Reprezentacja zjawiska przestrzennego (w szerokim rozumieniu także obiektu i procesu przestrzennego) w systemie geoinformacyjnym poprzez dane przestrzenne

Innym pojęciem stowarzyszonym z „systemem informacji przestrzennej” jest „geomatyka”. Zgodnie z definicją z 2000 roku (Baranowski 2000) jest to „dyscyplina naukowa i techniczna, której przedmiotem są metody i techniki związane

z pozyskiwaniem, gromadzeniem, przetwarzaniem, analizą i udostępnieniem szeroko rozumianej geoinformacji”. Wspólne rozpatrywanie tych terminów prowadzi do wniosku, że dyscypliną naukową badającą i rozwijającą systemy informacji przestrzennej jest właśnie geomatyka.

Liczne terminy stosowane do określenia dyscypliny związanej z geoinformacją mogą budzić wątpliwości co do ich istoty, a czasem i zasadności używania. Rozwój tej dyscypliny jest jednym z czynników mnożenia terminów. Z uwagi na ramy niniejszego rozdziału skupiono się jedynie na czterech często spotykanych skrótach terminów:

- GIS – SIP – SDI – IIP

Dwa z nich pochodzą od anglojęzycznej wersji terminów, a mianowicie **GIS** (Geographic Information System) oraz **SDI** (Spatial Data Infrastructure). Pozostałe dwa stosowane są skrótami nazw polskich – **SIP** (System Informacji Przestrzennej) oraz **IIP** (Infrastruktura Informacji Przestrzennej). GIS i SDI, mimo obcego pochodzenia, stały się skrótami zadomowionymi w naszej literaturze krajowej, podobnie jak GSM czy GPS. Stosowane terminy związane z geoinformacją wymieniono w kolejności ich powstawania. Pomimo znaczącego ich nakładania się na siebie każdy termin akcentuje pewien aspekt lub aspekty wiedzy o geoinformacji oraz obszarów jej zastosowań. GIS obecnie najczęściej jest stosowany jako nazwa technologii informatycznej, choć rodowód tego terminu związany jest z obszarem całej dziedziny. Mianem SIP zwykliśmy określać konkretny system użytkowy, a więc odnosi się on zwykle do praktycznej sfery zastosowań geoinformacji i metod, technik oraz technologii z nią związanych. Z kolei SDI jest terminem odnoszącym się do całej problematyki infrastruktur informacji przestrzennej, choć ostatnio częściej używamy go, kiedy mówimy o całej sferze technicznej procesów wymiany danych przestrzennych. Ostatni z wymienionych terminów – IIP ma niewątpliwie szerszy charakter i obecnie stosowany jest zazwyczaj w kontekście uregulowań prawnych w Europie i w naszym kraju, a posługiwanie się nim w literaturze przedmiotu służy przeważnie rozważaniom akcentującym dążenie do stanu interoperacyjności.’ (Baranowski 2011, 2011a)

W ostatnich kilkunastu latach pojawił się nowy przymiotnik – *geoprzestrzenny*, zapożyczony z języka angielskiego (*geospatial*), gdzie był pierwotnie stosowany do opisu analiz geoprzestrzennych w statystyce. Cieszy się on dużą popularnością w obu językach, również z powodu precyzyjnego określenia przestrzeni stanowiącej przedmiot opisu, rozważań czy badań. W omawianej dziedzinie przedmiotem tym jest Ziemia, a nie mikrokosmos, przestrzeń kosmiczna czy pozaziemski konkretny obiekt kosmiczny (planeta, gwiazdozbiór itp.). W ten sposób wprowadzenie zamiast *informacji geograficznej* pojęcia *informacji przestrzennej* okazało się zabiegiem, poprzez który utracono pewną precyzję sformułowań i z czasem doprowadzono – pośrednio – do powrotu członu *geo-* w terminie *informacja geoprzestrzenna*.

Rozdział ten warto podsumować krótkim zestawem terminów i ich relacji przyjętych przez autora. Przedstawia on stan jego poglądów ukształtowany na

okres przygotowania niniejszej publikacji, choć niektóre terminy i ich definicje pochodzą sprzed wielu lat.

Ważnym krokiem na drodze do poznania i uporządkowania problematyki geomatycznej było opracowanie przez J. Gaździckiego *Leksykonu geomatycznego* (Gaździcki 2002), wydanego przez Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej i kontynuowanego w formie internetowej na stronie Towarzystwa. Zawiera ono definicje kilkuset terminów stosowanych w badaniach nad systemami geoinformacyjnymi i wprowadzanych do praktyki ich coraz liczniejszych zastosowań.

W wielu publikacjach z dziedziny geomatyki można znaleźć zestawienia stosowanych w niej terminów. Szczególną popularnością cieszą się przeglądy rozwoju rozumienia i definiowania systemów informacji geograficznej. Warty przytoczenia są publikacje *Geographic Information Systems and Science* (Longley i in. 2005) oraz w języku polskim *GIS – platforma integracyjna geografii* (Zwoliński i in. 2009).

Przedstawione definicje zostały opracowane przez autora rozprawy, jeśli nie wskazano innego źródła.

1.1. Terminy określające systemy

system geoinformacyjny – pojęcie zbiorcze określające grupę systemów informacyjnych zawierających dane odniesione do Ziemi; stosowane również zamiennie w odniesieniu do konkretnego typu tego rodzaju systemów informacyjnych (każdy z poniższych systemów należy do tej grupy);

system informacji geograficznej [*ujęcie funkcjonalne*]³ – system pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, analizowania i prezentacji danych odniesionych do Ziemi;

system informacji geograficznej [*ujęcie technologiczne*] – technologia informacyjna służąca do szeroko rozumianego przetwarzania danych odniesionych do Ziemi⁴;

system informacji przestrzennej⁵ – synonim systemu informacji geograficznej w ujęciu funkcjonalnym, powstały w wyniku poszukiwań alternatywnego terminu, nienoszącego nawiązania poprzez nazwę do jednej tylko dyscypliny;

³ Zdaniem autora pojęcie *system informacji geograficznej* można byłoby częściej stosować w odniesieniu do zagadnień metodycznych i technologicznych, a niekoniecznie do konkretnej jego implementacji, np. w praktyce zarządzania przestrzenią.

⁴ W ujęciu technologicznym systemy *informacji geograficznej* (GIS) zaliczane są do technologii informacyjno-komunikacyjnej, w ramach której powstają narzędzia informatyczne w formie oprogramowania czy pakietów GIS. Niektórzy autorzy używają również pojęcia *technologia GIS*.

⁵ Autor uważa, że termin *system informacji przestrzennej* mógłby być częściej stosowany w odniesieniu do konkretnego systemu użytkowego, utworzonego na potrzeby jego interesariuszy, np. System Informacji Przestrzennej Krakowa. Zarówno przy omawianiu problematyki badań, rozwoju, jak i technologii dotyczących systemów geoinformacyjnych nie należałoby stosować tego terminu, rezerwując sobie do tych celów określenie *system informacji geograficznej*.

system informacji o terenie – rodzaj systemu informacji przestrzennej, w którym reprezentacja obiektów, zjawisk i procesów przestrzennych posiada niski stopień generalizacji przedmiotowej i przestrzennej.

1.2. Terminy określające przedmiot systemów

dane geograficzne – sformalizowana reprezentacja obiektów, zjawisk i procesów znajdujących się w przestrzeni geograficznej, stanowiąca opis ich charakterystyki, położenia i kształtu; w istocie synonim danych przestrzennych;

dane przestrzenne – sformalizowana reprezentacja obiektów, zjawisk i procesów przestrzennych, stanowiąca opis ich charakterystyki, położenia i kształtu; w istocie synonim danych geograficznych;

dane o terenie – podgrupa danych przestrzennych zawierająca dane o obiektach, zjawiskach i procesach przestrzennych o niskim stopniu generalizacji przedmiotowej i przestrzennej; obejmuje dane geodezyjne i katastralne;

dane geoprzestrzenne – synonim danych przestrzennych powstały w wyniku próby doprecyzowania opisywanej przez nie przestrzeni;

informacja geograficzna⁶ – informacja o obiektach, zjawiskach i procesach geograficznych powstająca w wyniku przetworzenia danych geograficznych;

informacja przestrzenna⁷ – informacja o obiektach, zjawiskach i procesach występujących w przestrzeni geograficznej powstająca w wyniku przetworzenia danych przestrzennych;

geoinformacja – synonim informacji geograficznej stosowany również jako jego skrócona forma.

1.3. Terminy określające dyscypliny

geomatyka – dyscyplina naukowa i techniczna, której przedmiotem są metody i techniki związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, przetwarzaniem, analizą i udostępnianiem szeroko rozumianej geoinformacji⁸;

⁶ Termin ten stosowany jest również jako pojęcie bardziej ogólne w stosunku do danych geograficznych. Nie mówimy o *systemie danych geograficznych*, mimo że w definicji *systemu informacji geograficznej* występują dane.

⁷ Analogiczny komentarz jak w przypisie 6.

⁸ Definicja zaproponowana w 2000 roku przez Baranowskiego; geomatyka jest traktowana przez niego jako dyscyplina wywodząca się z problematyki systemów informacji geograficznej. Jego zdaniem „Pod koniec lat osiemdziesiątych pojawiają się takie nowe terminy, jak *nauka o informacji geograficznej* (*Geographic information science*, też GIS w skrócie), *geomatyka* czy *geoinformatyka*. Dwa pierwsze są w zasadzie rozumiane podobnie, jako dyscyplina wiedzy, natomiast ostatni określa bardziej typ technologii informatycznej. Termin *geomatyka* jest wygodniejszy w użyciu (krótszy) niż *nauka o informacji geograficznej* (sam skrót GIS wprowadza kolejny brak jednoznaczności) [...]”. (Baranowski 2000) W literaturze przedmiotu można odnaleźć również nieco odmienne rozumienie tego terminu jako np. *matematykę Ziemi*, a nawet jako kompleks dyscyplin technicznych składających się na geodezję i kartografię. Definicja Baranowskiego ma zatem charakter rozszerzający w stosunku do przytoczonych przykładów. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej przyjmując nazwę swego periodyku, *Roczniki geomatyki*, także potraktowało tę problematykę jako interdyscyplinarną.

nauka o informacji geograficznej⁹ – nauka traktująca jako przedmiot swojego poznania metody i techniki związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, przetwarzaniem, przechowywaniem, analizą i udostępnianiem informacji geograficznej; **geoinformatyka** – dyscyplina, a także technologia informacyjna zajmująca się tworzeniem narzędzi informatycznych do przetwarzania danych odniesionych do Ziemi.

⁹ Termin *Geographic Information Science* (GISc) zaproponował w 1990 roku Michael Goodchild podczas wygłaszania referatu wprowadzającego do 4. Sympozjum nt. przetwarzania danych przestrzennych w Zurichu (Goodchild 1990). Znajduje on grono zwolenników, czego przykładem jest zmiana nazwy Komisji ds. Systemów Informacji Geograficznej, która przez wiele lat istniała w Międzynarodowej Unii Geograficznej (IGU), na Komisję Nauki o Informacji Geograficznej (IGU Commission on Geographic Information Science).

2. ROZWÓJ INFRASTRUKTUR INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

Infrastruktura informacji przestrzennej powstała w wyniku rozwoju systemów geoinformacyjnych, które pod różnymi postaciami i nazwami rozwijały się od połowy lat sześćdziesiątych XX wieku. Pierwszy raz tego typu system został nazwany *systemem informacji geograficznej* przez Rogera F. Tomlinsona w 1963 roku.

‘Pojawienie się w latach 80. pierwszych pakietów komercyjnych GIS wyzwoliło tworzenie wielu systemów użytkowych, w ramach których powstawały liczne i bogate zasoby danych, często nakładających się na siebie w zakresie tematyki i zasięgu przestrzennego, a ujętych przy użyciu nieprzystających do siebie modeli danych, obejmujących różnie definiowane warstwy informacyjne, obiekty przestrzenne i ich atrybuty. W miarę upływających lat przybywało coraz więcej systemów narzędziowych, w większości przypadków kompletnie niekompatybilnych. Wymiana danych między tymi systemami była zazwyczaj niemożliwa’. (Baranowski 2011, 2011b)

‘Powstawaniu niespójnych baz danych przestrzennych towarzyszyło powielanie wysiłków w zakresie procesów pozyskiwania danych i wielokrotne wydatkowanie dużych środków na te same działania w tym zakresie. Podobne tematycznie bazy zawierające dane dla sąsiadujących obszarów nie były ze sobą spójne przestrzennie, co uniemożliwiało ich wspólne użytkowanie. Jednocześnie wzrastała popularność GIS, co prowadziło do pojawiania się coraz liczniejszych inicjatyw w zakresie tworzenia komórek organizacyjnych, a nawet nowych instytucji koncentrujących swoją działalność na praktycznym wykorzystywaniu tej technologii. Działania tych jednostek również nie podlegały koordynacji, co tworzyło sieć konkurujących między sobą podmiotów, o bardzo zróżnicowanych profilach biznesowych, przy jednoczesnym powielaniu wysiłków w zakresie tworzenia „nowych” danych, w istocie podobnych do już istniejących’. (Baranowski 2011, 2011b)

‘Pierwsze próby porządkowania sceny geoinformacyjnej w sposób bardziej kompleksowy pojawiły się na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, choć już w latach osiemdziesiątych podejmowano wysiłki w zakresie standaryzacji informacji przestrzennej, szczególnie w Stanach Zjednoczonych, czy skoordynowanego tworzenia baz danych przestrzennych w Europejskiej Wspólnocie Gospodarczej poprzez wdrożenie Programu CORINE (**C**oordination of **I**nformation on the **E**nvironment).

W skali globalnej najważniejszym tego typu przedsięwzięciem była najpierw inicjatywa, a później asocjacja o nazwie Global Spatial Data Infrastructure (GSDI), w tłumaczeniu *Globalna Infrastruktura Danych Przestrzennych*. Stanowi ona forum międzynarodowej współpracy służące wspieraniu rozwoju lokalnych,

krajowych i międzynarodowych infrastruktur danych przestrzennych. Wspomaga wymianę informacji dotyczących najnowszych badań i inicjatyw w dziedzinie infrastruktur geoinformacyjnych, inicjuje badania i działalność edukacyjną oraz wspiera tworzenie polityk w tym zakresie'. (Baranowski 2011, 2011b)

'Drugą ważną inicjatywą międzynarodową jest Open Geospatial Consortium (OGC), w tłumaczeniu Otwarte Konsorcjum Geoprzestrzenne, działające pod tą nazwą od 1994 roku i złożone obecnie z 416 firm, agencji rządowych i uczelni współdziałających w procesie opracowywania ogólnie dostępnych standardów użytkowych w zakresie geoinformacji. Głównymi polami zainteresowania OGC są technologie internetowe, usługi bezprzewodowe i lokalizacyjne oraz należące do głównego nurtu technologii informacyjnych. Opracowywane standardy służą twórcom rozwiązań technologicznych do opracowywania kompatybilnych aplikacji w dziedzinie geoinformatyki. Można powiedzieć, że OGC stanowi swojego rodzaju „tygiel” lub „wylegarnię” standardów ustanawianych przez ISO w zakresie szeroko rozumianej geoinformacji'. (Baranowski 2011, 2011b)

'Istotną rolę w rozwoju krajowych infrastruktur danych przestrzennych odegrał Federal Geographic Data Committee (FGDC), w tłumaczeniu Federalny Komitet ds. Danych Geograficznych, który powstał w Stanach Zjednoczonych w 1990 roku w celu wspierania i koordynacji rozwoju, zastosowań, współużytkowania i rozpowszechniania danych geoprzestrzennych w skali kraju. Jego działania we wczesnym okresie działalności doprowadziły w 1994 roku do wydania dekretu prezydenta Clintona ustanawiającego Krajową Infrastrukturę Danych Przestrzennych (National Spatial Data Infrastructure, NSDI), jako pierwszego na świecie aktu prawnego tej rangi wydanego w odniesieniu do geoinformacji. Wprowadził już w 1987 roku ministerialny komitet Chorleya wydał w Wielkiej Brytanii raport pod nazwą *Handling Geographic Information*, jako wynik oceny możliwości zastosowania GIS w państwie, ale nie stanowił on regulacji prawnej w tym zakresie'. (Baranowski 2011, 2011b)

'W obszarze terminologii związanej z infrastrukturami geoinformacyjnymi obserwujemy pewną ewolucję, która nie zawsze odzwierciedla się w stosowanym nazewnictwie, szczególnie w odniesieniu do form organizacyjnych. Do początku tego wieku powszechnie funkcjonował termin „infrastruktura danych przestrzennych” (*spatial data infrastructure*, SDI). Anglojęzyczny skrót SDI nadal znajduje zastosowanie, choć obecnie znacznie częściej używamy określenia „infrastruktura informacji przestrzennej” (*infrastructure for spatial information*, np. *Infrastructure for Spatial Information in the European Community* [INSPIRE]). Jest to niewątpliwie zmiana w dobrym kierunku, gdyż w zakresie problematyki związanej z tego typu infrastrukturą dane stanowią bardzo istotną, ale jednak część obszaru badań i praktyki. Często pojęcie *informacja*, pomimo swojej odmienności semantycznej w stosunku do pojęcia *dane* jest używane jako bardziej ogólne i obejmujące to ostatnie. Dlatego też przedmiotem dalszych rozważań będą infrastruktury informacji przestrzennej, zwane tutaj także infrastrukturami geoinformacyjnymi'. (Baranowski 2011, 2011b)

Dotychczasowe doświadczenia w zakresie projektowania i wdrażania infrastruktur informacji przestrzennej pozwalają autorowi na sformułowanie ich definicji, brzmiącej następująco:

infrastruktura informacji przestrzennej to wybrane zasoby geoinformacyjne, struktury organizacyjne, rozwiązania metodyczne i technologiczne, regulacje prawne, środki finansowe oraz zasoby ludzkie użyte w celu doprowadzenia do powszechnego wykorzystywania uporządkowanej, zharmonizowanej i wiarygodnej informacji przestrzennej powstałej dzięki skoordynowanej współpracy wszystkich interesariuszy.

Dla porządku należy przytoczyć jeszcze inne definicje infrastruktury informacji przestrzennej. Największy wkład w uporządkowanie tej problematyki zawdzięczamy w Polsce profesorowi Jerzemu Gaździckiemu, który w *Internetowym leksykonie geomatycznym* prowadzonym na stronie Polskiego Towarzystwa Informatyki Przestrzennej przedstawia poniżej przytoczone definicje.

‘infrastruktura informacji przestrzennej (*infrastructure for spatial information*) – infrastruktura danych przestrzennych; termin związany z **INSPIRE**. W ustawie o infrastrukturze informacji przestrzennej infrastruktura ta jest definiowana jako opisane metadanymi zbiory danych przestrzennych oraz dotyczące ich usługi, środki techniczne, procesy i procedury, które są stosowane i udostępniane przez współtworzące infrastrukturę organy publiczne i osoby trzecie’.

(Gaździcki, grudzień 2010 w *Internetowy leksykon geomatyczny*, 2004–2010);

‘infrastruktura danych przestrzennych (*spatial data infrastructure*) – zespół środków prawnych, organizacyjnych, ekonomicznych i technicznych, które:

- a) zapewniają powszechny dostęp do danych i usług geoinformacyjnych dotyczących określonego obszaru,
- b) przyczyniają się do efektywnego stosowania geoinformacji dla zrównoważonego rozwoju tego obszaru,
- c) umożliwiają racjonalne gospodarowanie zasobami geoinformacyjnymi.

Zależnie od obszaru infrastruktura danych przestrzennych może być:

- a) lokalna, np. miejska lub powiatowa,
- b) regionalna, np. wojewódzka,
- c) państwowa,
- d) międzynarodowa, np. europejska lub globalna.

Infrastruktura danych przestrzennych obejmuje:

- a) powiązane ze sobą, zdolne do współdziałania systemy i bazy danych przestrzennych zawierające dane i metadane o odpowiedniej treści i jakości,
- b) technologie teleinformatyczne i geoinformacyjne stosujące powszechnie akceptowane standardy,
- c) przepisy prawne, struktury organizacyjne, rozwiązania ekonomiczne i zasoby ludzkie,
- d) użytkowników tworzących społeczeństwo geoinformacyjne’.

(Gaździcki, czerwiec 2004 w *Internetowy leksykon geomatyczny*, 2004–2010)

Przytoczone definicje pojęcia infrastruktura informacji przestrzennej należałyby uzupełnić następującym cytatem z dyrektywy INSPIRE:

‘infrastruktura informacji przestrzennej oznacza metadane, zbiory danych przestrzennych oraz usługi danych przestrzennych; usługi i technologie sieciowe; porozumienia w sprawie wspólnego korzystania, dostępu i użytkowania oraz mechanizmy kontroli i monitorowania, procesy i procedury ustanowione, stosowane lub udostępniane zgodnie z niniejszą dyrektywą’.

Dyrektywa INSPIRE ustanawia we Wspólnocie Europejskiej kontynentalną (europejską) infrastrukturę informacji przestrzennej, składającą się z 27 infrastruktur krajowych. Dlatego też każdy kraj członkowski był zobligowany do transpozycji swojego prawa do zapisów owej dyrektywy. W Polsce wybrano rozwiązanie prawne polegające na przyjęciu nowej regulacji w formie ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej. W niniejszej monografii wykorzystano również doświadczenia autora zdobyte w różnych przedsięwzięciach badawczych, ukierunkowanych na naukowe wsparcie procesu wdrażania infrastruktury informacji przestrzennej w naszym kraju.

3. ZAKRES PRZEDMIOTOWY INFRASTRUKTURY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

Definicja infrastruktury informacji przestrzennej zaproponowana przez autora na stronie 19 pozwala na wyodrębnienie następujących jej składowych:

- zasoby geoinformacyjne,
- struktury organizacyjne,
- rozwiązania metodyczne i techniczne,
- regulacje prawne,
- środki finansowe,
- zasoby ludzkie.

Pierwszy z wymienionych komponentów obejmuje szereg grup zasobów geoinformacyjnych, które stanowią podstawowe źródło informacji przestrzennej wchodzącej w skład infrastruktury. Wyróżnia się następujące grupy zasobów:

- dane przestrzenne,
- zbiory danych przestrzennych,
- usługi geoinformacyjne,
- metadane w zakresie geoinformacji.

Struktury organizacyjne można podzielić na istniejące niezależnie od powstania infrastruktury informacji przestrzennej i nowe, utworzone na potrzeby jej funkcjonowania. W większości przypadków istniejące struktury podlegają pewnym zmianom, polegającym na dostosowaniu ich działania do stawianych im zadań w ramach infrastruktury informacji przestrzennej.

Sprawnie funkcjonująca infrastruktura informacji przestrzennej musi być tworzona i prowadzona według spójnych reguł. Dlatego też opracowanie, a następnie przyjęcie i wdrożenie rozwiązań metodycznych i technicznych gwarantujących osiągnięcie interoperacyjności na wszystkich polach (patrz rozdział *Procesy harmonizacji i integracji w infrastrukturze informacji przestrzennej*) decyduje o powodzeniu całego przedsięwzięcia, jakim jest budowanie tej infrastruktury. Istotną rolę w przygotowaniu sprawnych rozwiązań metodycznych i technicznych spełniają osiągnięcia w zakresie modelowania geoinformacyjnego i opracowane dzięki nim standardy zawarte w normach ISO w serii 19100. Dzięki nim zarówno rozwiązania europejskie, jak i przyjmowane w poszczególnych krajach i na innych kontynentach mają szansę być rozwiązaniami zharmonizowanymi i w efekcie stanowiąc podstawę do utworzenia spójnej infrastruktury. Zestaw wytycznych, a także operacyjnie funkcjonujące rozwiązania udostępniane jako przykłady dobrych praktyk pozwalają łatwiej wdrażać złożone technologie.

Część zasad określających funkcjonowanie infrastruktury informacji przestrzennej, normujących również sferę współpracy podmiotów biorących udział

w jej tworzeniu i docelowym działaniu, stanowi podstawę regulacji prawnych, które nakładają obowiązki na poszczególnych interesariuszy, ale również określają ich prawa i kompetencje. Bez tych regulacji prawnych trudno sobie wyobrazić efektywne wdrożenie i współdziałanie podmiotów bez określonych obligacji urzędowych.

Koszty związane z wdrożeniem IIP są niestety duże i zagwarantowanie odpowiednich środków finansowych na ten cel w nie mniejszym stopniu od powyżej omówionych działań warunkuje osiągnięcie sukcesu. Istotnego znaczenia nabiera także koordynacja pozyskiwania i wydatkowania tych środków.

Ostatnim z komponentów infrastruktury informacji przestrzennej są grupy zainteresowanych osób, których wiedza i kompetencje rzutują w sposób decydujący na jakość i sprawność całej infrastruktury, tempo jej wdrażania i wiarygodność udostępnianych danych i usług. W ramach tej składowej infrastruktury można wyróżnić zespoły ludzkie aktywnie współtworzące jej zasoby i kształtujące jej organizację oraz społeczność odbiorców danych i usług. Od tej ostatniej zależy zakres i intensywność wykorzystania zasobów, stąd istotnego znaczenia nabiera rzetelna analiza potrzeb użytkowników końcowych. Stopień złożoności infrastruktury, a także niełatwy do posługiwania się jej przedmiot, jakim jest informacja przestrzenna, wymagają sporej wiedzy do sprawnego i w pełni świadomego korzystania przez użytkowników z udostępnionych zasobów. Stawia to przed koordynatorami trudne zadanie przygotowania wszystkich interesariuszy do wypełniania swoich ról. Niezbędne jest zatem edukacyjne wsparcie całej infrastruktury poprzez organizowanie profilowanych szkoleń, ukierunkowanych na praktyczne aspekty wykorzystania tkwiącego w niej potencjału informacyjnego.

4. PROBLEMATYKA ZBIORÓW DANYCH PRZESTRZENNYCH I ICH ZGODNOŚCI Z INSPIRE¹⁰

Pojęcie *zbioru danych przestrzennych* jest tutaj rozumiane – zgodnie z definicją zamieszczoną w ustawie o infrastrukturze informacji przestrzennej – jako rozpoznawalny ze względu na wspólne cechy zestaw danych przestrzennych. Zestaw ten może przybierać formę bazy danych, wykazu, listy czy jednostkowego pliku elektronicznego. Zbiór taki, zaliczany do sfery infrastruktury geoinformacyjnej, powinien pochodzić z jednego z rejestrów publicznych prowadzonych przez podmiot publiczny. W obrębie infrastruktury jest on traktowany jako źródłowy i w zależności od jego przystawalności do specyfikacji danych przestrzennych dla wybranego tematu może być poddawany odpowiednim przekształceniom, ale już poza macierzystym rejestrze publicznym.

Głównym celem infrastruktury informacji przestrzennej jest wprowadzenie porządku w obszarze informacji przestrzennej funkcjonującym na danym terytorium. Cel ten jest urzeczywistniany poprzez działania zmierzające do osiągnięcia interoperacyjności zbiorów danych przestrzennych, metadanych i usług danych przestrzennych. Wśród tych działań najistotniejsze znaczenie odgrywa harmonizacja, ukierunkowana na doprowadzenie do zdolności współdziałania ww. komponentów infrastruktury. W dyrektywie INSPIRE, ustanawiającej europejską infrastrukturę informacji przestrzennej, podobnie jak w przypadku innych infrastruktur kontynentalnych, regionalnych czy krajowych, nie zakłada się budowania zasobów danych od nowa. Wszędzie wdrażanie IIP odbywa się w odniesieniu do istniejących zasobów informacyjnych i polega na stworzeniu warunków, w których zasoby te mogłyby być współużytkowane przez wszystkich uczestników procesu tworzenia i funkcjonowania IIP.

Zgodnie z zapisem art. 7 ustawy o IIP organy administracji prowadzące rejestry publiczne, które zawierają zbiory związane z wymienionymi w załączniku do ustawy tematami, wprowadzają w zakresie swojej właściwości rozwiązania techniczne zapewniające interoperacyjność zbiorów i usług danych przestrzennych oraz harmonizację tych zbiorów. Taki zapis implikuje, że to organy administracji prowadzące rejestry publiczne odpowiadają za harmonizację. Rejestry te, przed przystąpieniem do budowania infrastruktury informacji przestrzennej i w trakcie tej budowy, powstają i są utrzymywane zgodnie z celami, dla których

¹⁰ Niniejszy rozdział oparto na niepublikowanej pracy autora (Baranowski 2011). Stanowiła ona również źródło wykorzystane w publikacji (Baranowski 2011c) oraz w dokumencie *Produkt 2.1.1: Strategia harmonizacji IIP* opracowanym przez Instytut Geodezji i Kartografii dla Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii w ramach zlecenia realizowanego w projekcie *Geoportal 2* (Bielecka i in. 2011).

były utworzone. Co więcej, funkcjonują one w ściśle określonym środowisku prawnym, organizacyjnym, technicznym i technologicznym gwarantującym osiągnięcie tych celów. Każdy z nich posiada ponadto dedykowany i utrwalony przez lata system jego zasilania niezbędnymi danymi, przetwarzania tych danych oraz udostępniania odpowiednio przygotowanej informacji, do którego dostosowane są zarówno zakres i struktury danych, jak i adekwatne środki techniczne.

W dotychczasowych działaniach związanych z prowadzeniem danego rejestru nie były uwzględniane potrzeby wynikające z wprowadzenia IIP. Głównym problemem pojawiającym się przy wykorzystaniu danych przestrzennych tworzonych w ramach funkcjonowania każdego z takich rejestrów publicznych na potrzeby IIP jest fakt ich zapisania w zbiorach, które nie zapewniają interoperacyjności w kontekście tej infrastruktury. Powstaje zatem pytanie, co może zagwarantować osiągnięcie tej interoperacyjności. Po pierwsze, twórcy dyrektywy INSPIRE, której transpozycją do polskiego prawa jest ustawa o IIP, określili tematy danych przestrzennych, stanowiące podstawę do wydzielenia specyfikacji danych przestrzennych. Specyfikacje te definiują struktury danych w formie schematów aplikacyjnych, traktowanych jako standard w wymianie informacji przestrzennych w INSPIRE. Są one dostępne w formie rozporządzenia unijnego o interoperacyjności oraz wytycznych dla każdego z tematów. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1089/2010 jest obowiązującym w Polsce prawem i dlatego nie przewiduje się opracowania odrębnych rozporządzeń ani wytycznych dla tematów danych przestrzennych wymienionych w załączniku do ustawy o IIP.

Opisane założenia pozwalają stwierdzić, że najistotniejszym punktem odniesienia procesu harmonizacji będą ww. rozporządzenie (nr 1089/2010) oraz towarzyszące każdemu tematowi wytyczne, zawierające interoperacyjny schemat aplikacyjny danych przestrzennych. Teoretycznie możliwe są dwie drogi przeprowadzenia harmonizacji w zakresie zbiorów danych przestrzennych:

- jednorazowe i trwałe przekształcenie źródłowych zbiorów danych przestrzennych (o których mowa w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1089/2010), pochodzących z funkcjonującego rejestru publicznego;
- opracowanie dla tego źródłowego zbioru danych przestrzennych schematu aplikacyjnego oraz reguł i mechanizmów przekształcania zawartych w nim danych na schemat aplikacyjny INSPIRE.

Pierwsze rozwiązanie wymagałoby modernizacji istniejącego rejestru w obszarze regulacji prawnej i rozwiązań technicznych, a być może i organizacyjnych. Dotychczas przyjęte w rejestrze publicznym struktury informacyjne, stosowane strumienie zasilające, jak również cała sfera publikacyjna, a z nimi funkcjonujące rozwiązania techniczne musiałyby zostać zmienione. I to zmienione w obszarze rejestru publicznego. Tak daleko posunięta ingerencja w istniejący rejestr publiczny i jego otoczenie mogłaby zaistnieć, ale wtedy cały ciężar dostosowania (harmonizacji) spadłby na sferę rejestru, a nie infrastruktury informacji przestrzennej.

Drugie rozwiązanie jest z punktu widzenia pragmatyki działania znacznie bardziej zasadne i nieingerujące w przestrzeń rejestru publicznego w tak rozległy

i wymagający znacznych nakładów sposób. Pociąga ono za sobą potrzebę stworzenia mechanizmów przekształcania zbiorów źródłowych, które może odbywać się drogą zastosowania sieciowych usług przekształcania lub poprzez zastosowanie ciągu technologicznego prowadzącego do uzyskania zgodnych ze specyfikacjami technicznych zbiorów danych przestrzennych, o charakterze przejściowym. W takim przypadku źródłowe zbiory danych przestrzennych funkcjonują dalej w środowisku swojego „macierzystego” rejestru, a tylko forma przekształcona jest przedmiotem publikacji w IIP. Nie jest przy tym wykluczone wprowadzenie drobnych usprawnień i ulepszeń w samym źródłowym zbiorze danych przestrzennych poprawiających sprawność procesu przekształcania na postać określonej za pomocą schematu aplikacyjnego INSPIRE.

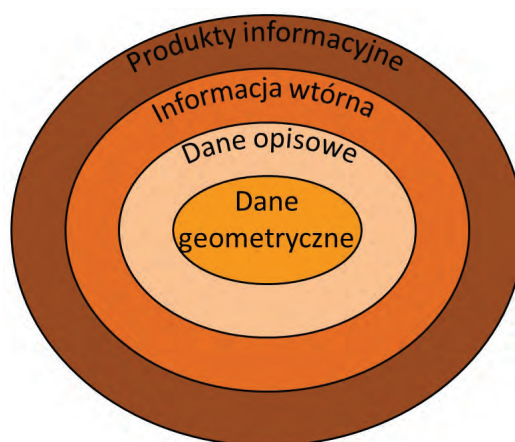
To rozwiązanie niesie ze sobą konieczność opracowania reguł i mechanizmów przekształcania zbiorów danych przestrzennych (w tym wyodrębnionych usług przekształcania, w wypadku potrzeby przekształcania realizowanego w sieci internetowej w trybie „on-the-fly”, czyli „w locie”). Ponadto należy się przy tym liczyć z brakiem zbioru danych przestrzennych, w pełni zgodnego ze specyfikacjami INSPIRE, stanowiącego formę prowadzenia rejestru lub jego części. Jednakże przypadki zbiorów w pełni zgodnych będą należały do rzadkości, nie tylko w Polsce.

Organ administracji harmonizujący swoje zasoby pod kątem IIP zawsze będzie sam podejmował decyzje co do możliwości oraz stopnia modernizacji rejestru publicznego i prowadzonych przez siebie źródłowych zbiorów danych przestrzennych. W odniesieniu do rejestrów prowadzonych przez państwową służbę geodezyjną i kartograficzną podjęto prace nad modernizacją zawartych w nich zbiorów danych przestrzennych. Większość z tych zbiorów po jednorazowym poddaniu procesom harmonizacyjnym będzie w przyszłości funkcjonowała w formie zgodnej ze specyfikacjami INSPIRE. Ma to istotne znaczenie również dla innych dysponentów danych przestrzennych z powodu referencyjnego charakteru danych pochodzących z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Dane dla wielu tematów danych przestrzennych wyróżnionych w ramach IIP są powiązane (zharmonizowane) z takimi danymi referencyjnymi i dlatego zgodna z INSPIRE forma tych ostatnich pozwala na sprawne udostępnianie pozostałych danych.

5. MODEL WSPÓLDZIAŁANIA W INFRASTRUKTURZE INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

W rozdziale 5. przedstawione zostaną dwa modele struktury organizacyjnej infrastruktury informacji przestrzennej opracowane przez autora w okresie ostatnich kilkunastu lat. Pierwszy z nich powstał pod koniec lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, w ramach prac nad krajowym systemem informacji przestrzennej (Baranowski 1999), określanym wtedy przez autora jako „system systemów”. W tym czasie idea infrastruktury danych przestrzennych (wówczas akcent był położony na dane) dopiero kielkowała w skali światowej i nie prowadzono jeszcze prac nad europejską infrastrukturą tego typu. Drugie podejście autora do tego problemu datuje się na lata 2009–2011, kiedy uczestniczył on w pracach nad wdrażaniem dyrektywy INSPIRE w Polsce (Baranowski 2011d).

W ramach pierwszego podejścia stanowiącego wynik prac autora nad modelem koncepcyjnym systemu informacji przestrzennej przygotowana została makieta systemu informacji przestrzennej zawierająca m.in. zaproponowany przez niego opis struktury informacji przestrzennej. Wyszedł on wówczas z założenia, że jądrem informacji przestrzennej są *dane geometryczne*, określające kształt i położenie obiektów oraz zjawisk przestrzennych. Do nich przypisane są *dane opisowe*, stanowiące charakterystykę tych obiektów i zjawisk. Obie te składowe określane były przez autora mianem *dane przestrzenne*. Są one z kolei przedmiotem wielostronnych przetworzeń, w których wyniku powstaje *informacja wtórna*. Ta ostatnia wreszcie stanowi podstawę tworzenia *produktów informacyjnych*. Przedstawione na rysunku 5.1 cztery komponenty autor nazywał wówczas *informacją przestrzenną*.



Rys. 5.1. Struktura informacji przestrzennej

Obecne rozumienie informacji przestrzennej przez autora zostało przedstawione w rozdziale 1. Odbiega ono od przedstawionej struktury, choć ówczesne podejście miało również pewne walory poznawcze wykorzystane we wspomnianym modelu koncepcyjnym systemu informacji przestrzennej.

Drugim istotnym składnikiem tego modelu była struktura SIP, określająca w pierwszej kolejności typy głównych aktorów, nazywanych wówczas partnerami infrastruktury informacji przestrzennej¹¹. Autor wyróżniał w omawianej pracy (Baranowski 1999) następujące grupy owych partnerów:

- twórcy informacji przestrzennej (IP),
- dysponenci IP,
- integrujący IP,
- odbiorcy IP,
- koordynatorzy IP,
- propagatorzy IP,
- szkoleniowcy.

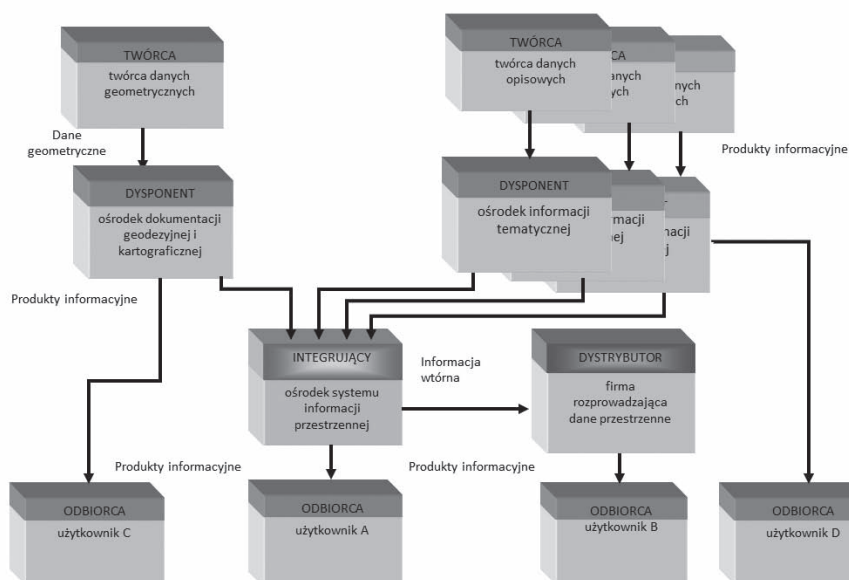
Twórcami nazywał grupę zajmującą się wytwarzaniem informacji przestrzennej, wśród których wyróżniał *twórców danych geometrycznych* oraz *twórców danych opisowych* (patrz rysunek 5.2). Tego typu podział znajdował swoje potwierdzenie w praktyce powstawania danych przestrzennych. Grupa *dysponentów IP* obejmowała instytucje (rzadziej osoby fizyczne) posiadające prawa własności (dysponowania) do gromadzonych i udostępnianych danych i informacji. *Dystrybutorzy IP* zajmowali się w imieniu *dysponentów IP* udostępnianiem (często mającym charakter techniczny) zasobów danych przestrzennych. Z kolei *odbiorcy IP* tworzyli zróżnicowaną grupę użytkowników końcowych (jakbyśmy ich nazwali dzisiaj), a wśród nich tych zainteresowanych danymi przestrzennymi, którzy wykorzystywali je w celu dalszego przetwarzania w ich systemach użytkowych, a także konsumentów produktów informacyjnych udostępnianych w różnej formie. Bezpośredni dostęp do tych produktów poprzez internet należał wówczas do rzadkości.

Koordynatorzy IP byli odpowiedzialni za organizowanie współpracy między partnerami i ich wspieranie w zakresie wypracowywania i stosowania standardów w sferze informacji przestrzennej. W tamtych latach brak było koordynacji działań w tym zakresie, choć potrzebę jej wprowadzenia można było już odczuwać. *Propagatorami IP* autor nazywał organizacje wyspecjalizowane w popularyzowaniu wiedzy o informacji przestrzennej i metodach, technikach oraz technologiach ich przetwarzania, w szerokim tego słowa znaczeniu. *Szkoleniowcy* z kolei odpowiadali za przygotowywanie kadr specjalistów wdrażających roz-

¹¹ Publikacja (Baranowski 1999) była jedną z pierwszych, w których zastosowano pojęcie *infrastruktury informacji przestrzennej*. W tamtym okresie w literaturze światowej stosowany był termin *infrastruktura danych przestrzennych* (*spatial data infrastructure, SDI*), natomiast autor proponował stosowanie szerszego pojęcia *informacji* zamiast *danych*. Pierwsze podejście do późniejszego INSPIRE nazywano w początkach XXI wieku *europijską infrastrukturą danych przestrzennych* (dzisiaj również w tym przypadku używamy terminu *informacja*).

wiązania techniczne w tej sferze. Mieli oni również szkolić zidentyfikowane grupy odbiorców informacji przestrzennej, wspomagając je w posługiwaniu się informacją przestrzenną i narzędziami stosowanymi przy jej przetwarzaniu.

Rysunek 5.2 przedstawia zaproponowany przez autora pod koniec lat dziewięćdziesiątych ogólny schemat przepływu danych w systemie informacji przestrzennej. W schemacie wykorzystano przedstawione kategorie partnerów oraz omówione wcześniej komponenty informacji przestrzennej. Ma on charakter uniwersalny w odniesieniu do trzech poziomów funkcjonowania informacji przestrzennej w Polsce: powiatowego, wojewódzkiego i centralnego. W tamtych latach krąg dysponentów danych geometrycznych w sferze administracji publicznej koncentrował się wokół ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Dlatego ich rola była tak znacząca dla rozwoju zasobów danych przestrzennych. Dzisiaj ośrodki te odgrywają również duże znaczenie, w szczególności w zakresie udostępniania danych referencyjnych dla innych twórców i dysponentów danych przestrzennych.



Rys. 5.2. Ogólny schemat przepływu danych w systemie informacji przestrzennej (Baranowski 1999)

Przedstawiona wówczas koncepcja SIP została zweryfikowana w wyniku dojrzewania idei infrastruktury informacji przestrzennej, a także znaczącego poszerzenia liczby i zwiększenia różnorodności twórców i dysponentów danych przestrzennych. W pracy (Baranowski 2011d) autor przedstawia istotnie zmodyfikowaną makietę organizacyjną infrastruktury informacji przestrzennej.

W części została ona zdeterminowana rozwiązaniami prawnymi wprowadzonymi dyrektywą INSPIRE i ustawą o infrastrukturze informacji przestrzennej, z tym, że jako całość stanowi oryginalną koncepcję autora.

W tym najnowszym opracowaniu w jeszcze większym stopniu akcentuje się rolę współpracy. Jak czytamy w (Baranowski 2011d), '[...] Bez ścisłej współpracy między wszystkimi interesariuszami, a w szczególności jednostkami administracji publicznej trudno sobie wyobrazić sprawnie funkcjonującą infrastrukturę informacji przestrzennej. Można powiedzieć, że współpraca jest istotą infrastruktury informacji przestrzennej, której głównym celem jest współużytkowanie zasobów informacyjnych, udostępnianych dzięki osiągnięciu stanu interoperacyjności. A czymże jest interoperacyjność, jak nie zdolnością do współdziałania [...]'. W tym miejscu można przytoczyć fragment innego artykułu autora, w którym odnosi się on do pojęcia interoperacyjności (Baranowski 2011b):

'[...] Warto wyjaśnić tło użycia tego słowa. Ma ono dużo wspólnego ze współdziałaniem i czasem odnosi się wrażenie, że mamy do czynienia z niepotrzebnym neologizmem, który posiada już gotowy termin. Po głębszym zastanowieniu jednak należy uznać, że problematyka interoperacyjności koncentruje się nie na samym współdziałaniu, ale na zdolności do współdziałania, czy pewnym stanie gotowości do podjęcia współdziałania. J. Gaździcki (2004) pod pojęciem „interoperacyjności” rozumiał:

'zdolność do współdziałania.

Techniczna – obejmuje aspekt systemowy (urządzenia, protokoły transmisji, systemy operacyjne) oraz aspekt syntaktyczny (języki, formaty).

Semantyczna – dotyczy właściwego, jednoznacznego rozumienia wymieniaanej i upowszechnianej informacji przez wszystkich jej użytkowników.

Organizacyjna – uwarunkowana przepisami prawnymi, strukturami i procedurami organizacyjnymi, czynnikami ekonomicznymi i kadrowymi'.

Pojęcie „interoperacyjności” w dyrektywie INSPIRE jest definiowane podobny sposób, a mianowicie:

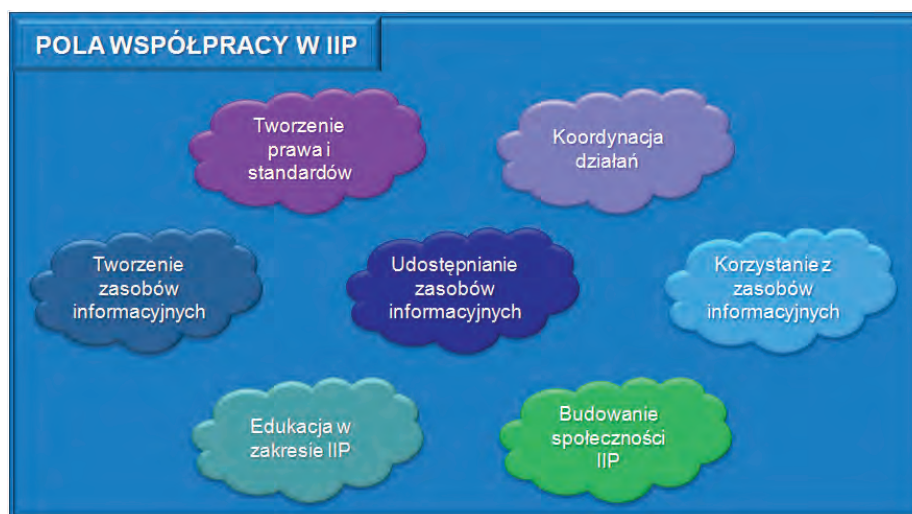
'„interoperacyjność” oznacza możliwość łączenia zbiorów danych przestrzennych oraz interakcji usług danych przestrzennych bez powtarzalnej interwencji manualnej, w taki sposób, aby wynik był spójny, a wartość dodana zbiorów i usług danych przestrzennych została zwiększona [...]’.

Problematyce współpracy autor poświęcił m.in. cytowaną już pracę (Baranowski 2011d). Określił w niej pola współpracy, które wspólnie determinują osiągnięcie głównego celu infrastruktury informacji przestrzennej (IIP), jakim jest interoperacyjność:

'[...] Współpraca między różnymi interesariuszami uczestniczącymi w tworzeniu i funkcjonowaniu infrastruktury informacji przestrzennej może być rozpatrywana na wielu obszarach działań. Pojawia się ona na następujących polach (Baranowski 2011):

- tworzenie prawa i opracowywanie standardów technicznych oraz wytycznych,
- koordynacja działań w obszarze IIP,
- tworzenie zasobów IIP,

- udostępnianie zasobów IIP (w tym obsługa licencji),
- korzystanie z zasobów IIP,
- edukacja w zakresie IIP,
- budowanie społeczności IIP (w tym promocja oraz fora informacyjne i wymiany doświadczeń).'



Rys. 5.3. Pola współpracy w IIP (Baranowski 2011)

Tworzenie prawa i opracowywanie standardów technicznych i wytycznych wspomagających implementację infrastruktury informacji przestrzennej jest polem współpracy umocowującym wszelkie dalsze procedury i realizujących je aktorów. Na tym polu odbywa się wiele konsultacji i uzgodnień, które owocują przygotowaniem spójnych przepisów prawa i towarzyszącym im dokumentów normatywnych.

Współpraca w zakresie koordynacji działań w obszarze IIP opiera się najczęściej na wydanych aktach prawnych, takich jak dyrektywa INSPIRE, ustawa o IIP, a także rozporządzeniach i decyzjach wydanych w wyniku procesów opracowania przepisów implementacyjnych oraz krajowych rozporządzeń.

Treścią IIP są głównie zasoby informacyjne, które powstają i są prowadzone w ramach procesów ich tworzenia. Następnie są one udostępniane w zharmonizowanej formie i przy zastosowaniu zharmonizowanych reguł. Na koniec są one wykorzystywane przez użytkowników przy zastosowaniu określonych zasad, których część bywa opisana w odpowiednich licencjach. Wszystkie te procesy wymagają podjęcia współdziałania i stanowią podstawę wydzielenia właściwych im trzech pól współpracy, odniesionych kolejno do: tworzenia, udostępniania i korzystania z zasobów informacyjnych.

Sprawne, powszechne, świadome i umiejętne tworzenie i funkcjonowanie IIP wymaga podjęcia wielu działań w zakresie kształcenia i szkoleń, a także

rozpowszechniania informacji. Działania te są realizowane również w wyniku współpracy na polach edukacji i budowania społeczności IIP [...].

W dalszej części cytowanej pracy autor przedstawił makietę organizacyjną infrastruktury informacji przestrzennej, porządkującą typologię interesariuszy i związki między nimi. Oto najistotniejszy fragment tego opracowania:

‘[...] Celem przygotowania makiety organizacyjnej infrastruktury informacji przestrzennej jest przedstawienie podziału zadań i kompetencji przypisanych do wyodrębnionych grup interesariuszy aktywnie tworzących tę infrastrukturę.

Na potrzeby dalszych rozważań wyróżnia się zatem następujące grupy interesariuszy:

- 1) koordynator IIP w Polsce,
- 2) rada IIP,
- 3) organ wiodący,
- 4) organ administracji (dysponent danych),
- 5) operator zbiorów danych,
- 6) operator usług,
- 7) integrator danych,
- 8) kontroler jakości,
- 9) edukator,
- 10) odbiorca.

Cztery pierwsze grupy zostały wyszczególnione w ustawie o infrastrukturze informacji przestrzennej i stanowią trzon struktury koordynacyjnej IIP. Kolejne cztery grupy interesariuszy realizują funkcje operacyjne o charakterze technicznym, a ostatnia działa na rzecz propagowania wiedzy o IIP. Należy podkreślić, że istniejący podmiot prawny może występować w różnych rolach, a więc należeć jednocześnie do kilku grup interesariuszy. Przykładowo Główny Geodeta Kraju będzie pełnił zarówno funkcję koordynatora IIP, jak i organu wiodącego, ale także w pewnych przypadkach organu administracji.

Koordynator IIP w Polsce jest odpowiedzialny za tworzenie, utrzymywanie i rozwijanie infrastruktury, organizując przedsięwzięcia i prowadząc działania wspierające rozwój infrastruktury. Rolę tę pełni minister właściwy do spraw administracji publicznej, który wykonuje swoje zadania przy pomocy Głównego Geodety Kraju (art. 18.2. ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej). Zadania koordynatora IIP zostały określone w art. 19 ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej.

Ponadto koordynator IIP:

- inicjuje i współtworzy rozwiązania prawne i techniczne ogólnego znaczenia dla IIP;
- tworzy i utrzymuje geoportal, jako centralny punkt dostępu do zbiorów danych i usług;
- prowadzi publicznie dostępną ewidencję zbiorów oraz usług danych przestrzennych objętych infrastrukturą i nadaje im jednolite identyfikatory;
- opracowuje projekty planów udziału organów administracji w tworzeniu i funkcjonowaniu infrastruktury, dokonując z organami wiodącymi niezbęd-

nych uzgodnień mających na celu zapewnienie kompletności tej infrastruktury pod względem tematycznym, obszarowym i zmienności w czasie, jak też zapobieganie zbędnemu pozyskiwaniu tych samych danych przez więcej niż jeden organ administracji;

- we współpracy z organami wiodącymi prowadzi monitoring prac w zakresie tworzenia i funkcjonowania IIP i przekazuje jego wyniki do KE;
- przygotowuje wraz z organami wiodącymi sprawozdania i przekazuje je do KE.

...

Rada IIP działa przy ministrze właściwym do spraw administracji publicznej, zgodnie z art. 21.1. ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej. Do jej zadań należy:

- opiniowanie projektów aktów prawnych, standardów, przedsięwzięć organizacyjnych, naukowych i edukacyjnych, planów i sprawozdań dotyczących infrastruktury, w tym dotyczących koordynacji i współdziałania oraz kontaktów z Komisją Europejską;
- występowanie z inicjatywami dotyczącymi usprawnienia infrastruktury pod względem organizacyjnym i technicznym oraz rozszerzenia jej zakresu tematycznego.

Organ wiodący jest to organ administracji rządowej szczebla centralnego odpowiedzialny za organizowanie, koordynowanie i monitorowanie działań związanych z tworzeniem, utrzymywaniem i rozwijaniem infrastruktury dla określonego przyporządkowanego mu tematu, zgodnie z przepisami implementacyjnymi INSPIRE i innymi przepisami dotyczącymi infrastruktury informacji przestrzennej. Do zadań organu wiodącego należy:

- inicjowanie i współtworzenie rozwiązań prawnych i technicznych właściwych dla tematów danych przestrzennych przypisanych do danego organu wiodącego;
- zidentyfikowanie zbiorów i usług danych przestrzennych w ramach danego tematu;
- udostępnianie organom administracji i osobom trzecim, włączonym do infrastruktury, informacji niezbędnych do wykonania zadań polegających na wprowadzaniu rozwiązań technicznych zapewniających interoperacyjność zbiorów i usług danych przestrzennych;
- opracowanie planu harmonizacji danych i usług;
- opracowanie planu integracji danych (opcjonalnie);
- nadzór i koordynacja nad procesami harmonizacji i integracji;
- zabezpieczenie środków na harmonizację i integrację danych;
- współdziałanie z innymi organami wiodącymi oraz dysponentami danych;
- prowadzenie monitoringu prac w zakresie tworzenia i funkcjonowania IIP w odniesieniu do przyporządkowanego mu tematu danych przestrzennych;
- przygotowywanie wkładu do sprawozdania do KE;
- współpraca z koordynatorem IIP w Polsce.

Zidentyfikowanie zbiorów danych przestrzennych związanych z danym tematem jest istotnym etapem kształtowania zakresu zasobu przyporządkowanego do danego tematu. Od tego procesu zależy włączenie do współpracy organów administracji (dysponentów) prowadzących zbiory danych przestrzennych o charakterze źródłowym, zawierające obiekty przestrzenne wyróżnione w specyfikacjach dla danego tematu. Plan harmonizacji danych i usług danych przestrzennych służy m.in. do skoordynowania wysiłków w tym zakresie oraz określenia zadań dla organów administracji (dysponentów danych), a także trybu i rytmu prowadzenia prac. Plan integracji występuje w przypadkach, kiedy wypełnienie warunków określonych w przyjętych specyfikacjach wymaga integrowania wcześniej zharmonizowanych źródłowych zbiorów danych przestrzennych.

Organ wiodący odpowiada za prowadzenie monitoringu i przygotowywanie wkładu do sprawozdania do KE, powierzając wykonanie tych zadań wyspecjalizowanej jednostce lub kontrolerowi danych.

...

Organ administracji (dysponent danych) jest to organ administracji rządowej lub jednostki samorządu terytorialnego, bądź inny podmiot powołany z mocy prawa lub upoważniony na podstawie porozumień do wykonywania zadań publicznych dotyczących środowiska, dysponujący zbiorem danych przestrzennych, wytworzonym w ramach prowadzonego przez siebie rejestru publicznego. Zbiór taki stanowi podstawę utworzenia zharmonizowanego zbioru dla danego tematu danych przestrzennych. Do zadań organu administracji należy:

- inicjowanie i współtworzenie rozwiązań prawnych i technicznych odniesionych do prowadzonych przez siebie zasobów,
- opracowanie programu dostosowania procesów zbierania i aktualizacji danych do działań w zakresie harmonizacji i integracji danych IIP,
- udostępnianie (formalne) danych,
- przygotowanie warunków do tworzenia i obsługi usług danych przestrzennych;
- współpraca z organem wiodącym,
- zgłaszanie zbiorów i usług danych przestrzennych do ewidencji¹²,
- nadzór nad operatorem (operatorami) danych,
- konsultacje w zakresie harmonizacji i integracji.

Organ administracji musi dostosować udostępniane zbiory danych przestrzennych do wymagań organu wiodącego wynikających z przyjętych przez tego ostatniego specyfikacji, planu harmonizacji, planu integracji. Organ ten zgłasza do ewidencji zbiory i usługi danych przestrzennych objęte infrastrukturą, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 października 2010 r. w sprawie ewidencji zbiorów i usług danych przestrzennych objętych infrastrukturą informacji przestrzennej. O fakcie zgłoszenia

¹² Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 października 2010 r. w sprawie ewidencji zbiorów i usług danych przestrzennych objętych infrastrukturą informacji przestrzennej.

powiadamiany jest właściwy organ wiodący. W celu zachowania spójności działań w tym zakresie właściwe będzie zgłoszenie takich zasobów do ewidencji po dokonaniu przez organ wiodący identyfikacji zbiorów i usług danych przestrzennych przeprowadzonej przez organ wiodący, któremu został przyporządkowany określony temat danych przestrzennych.

Omówione grupy interesariuszy IIP oraz przypisane im zadania (te ostatnie, w większości) zostały określone w ustawie o infrastrukturze informacji przestrzennej. Istotną rolę w integrowaniu różnych środowisk interesariuszy odgrywają szkolenia z zakresu INSPIRE zorganizowane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w ramach projektu pn. „Kompleksowa organizacja i przeprowadzenie szkoleń dotyczących wdrażania dyrektywy INSPIRE i budowy krajowej infrastruktury informacji przestrzennej dla pracowników administracji publicznej, w tym dla pracowników Służby Geodezyjnej i Kartograficznej”. Szczególnie grupa ekspertów biorąca udział w tych szkoleniach może podczas wydziałonych sesji dyskusyjnych łatwiej nawiązywać kontakty robocze, które będą owocowały w okresie nawiązywanej obecnie współpracy.

Przedstawione w makiecie organizacyjnej działania dotyczą głównie sfery administrowania poszczególnymi obszarami IIP. Aspekty techniczne funkcjonowania IIP wymagają również wyodrębnienia dodatkowych ról, w jakich będą występowały uczestniczące w infrastrukturze podmioty.

Operator zbiorów danych jest jednostką organizacyjną zarządzającą zbiorem (zbiorami) danych w imieniu organu administracji (dysponenta danych). Rolę tę może pełnić samodzielna zewnętrzna osoba prawna lub wyodrębniona organizacyjnie komórka, wchodząca w skład organu administracji. Do zadań operatora zbiorów danych należy:

- wykonywanie prac związanych z harmonizacją danych,
- udostępnianie danych integratorowi lub operatorowi usług, w porozumieniu z organem administracji (dysponentem danych),
- opisanie zbiorów danych metadanymi.

Operatorem usług jest jednostka organizacyjna odpowiedzialna za techniczną stronę funkcjonowania usług danych przestrzennych. Do zadań operatora usług należy:

- techniczna obsługa usług wyszukiwania, przeglądania, pobierania i przekształcania danych przestrzennych oraz usług uruchamiania usług danych przestrzennych,
- opracowywanie i prowadzenie metadanych dla tych usług.

Integrator danych jest jednostką organizacyjną odpowiedzialną za integrację zbiorów danych, której celem jest utworzenie zbioru danych przestrzennych o zakresie tematycznym zgodnym ze specyfikacjami danych. Niezbędne do integracji dane pochodzą z różnych źródłowych zbiorów danych przestrzennych, często prowadzonych niezależnie przez niepowiązane ze sobą organizacyjnie podmioty. Procesom integracji towarzyszy harmonizacja zintegrowanych zbiorów z odpowiednimi schematami aplikacyjnymi wynikającymi z przyjętych specyfikacji. Do zadań integratora danych należy:

- przygotowanie technicznej strony integracji danych, w tym opracowanie odpowiednich narzędzi,
- wykonywanie prac związanych z integracją danych,
- udostępnianie danych operatorowi usług,
- opisywanie zintegrowanego zbioru danych metadanymi,
- współpraca z organem wiodącym, a także poprzez niego z organami administracji.

W przypadku podjęcia trudu integrowania danych, zasadne byłoby zadbanie o to, aby powstały nowy zbiór danych przestrzennych zawierał dane przestrzenne zgodne ze specyfikacjami INSPIRE. Tworzenie niezgodnego z INSPIRE zbioru danych przestrzennych, który następnie musiałby podlegać przekształceniom, w celu wprowadzenia go do europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej, musiałoby być mocno umotywowane potrzebami krajowymi stworzenia takiego nowego zbioru. Nie można tego wykluczyć, ale obecnie nie zostały zidentyfikowane tego typu potrzeby krajowe.

Kontroler jakości jest to jednostka organizacyjna, której koordynator IIP w Polsce powierza zadania kontroli wszystkich lub wybranych zbiorów danych przestrzennych oraz usług danych przestrzennych wprowadzonych do ewidencji zbiorów i usług. W szczególności do zadań kontrolera jakości należy:

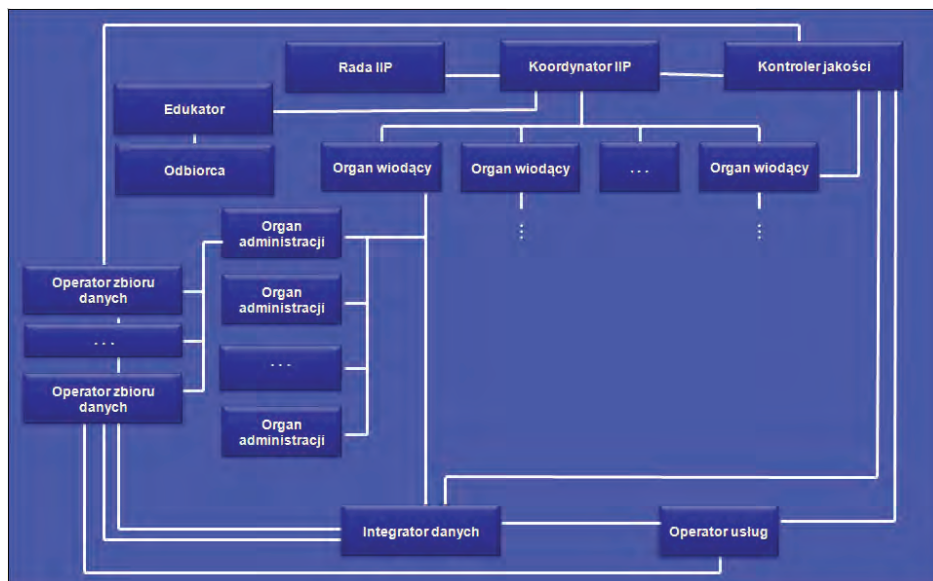
- merytoryczna kontrola zgodności udostępnianych w ramach IIP zbiorów i usług danych przestrzennych z odpowiednimi specyfikacjami INSPIRE,
- kontrola terminowości wykonywania prac (zgodność z harmonogramem),
- monitorowanie postępu prac zgodnie z zaleceniami koordynatora IIP oraz odpowiednimi przepisami INSPIRE,
- przygotowywanie wkładu do sprawozdań,
- współpraca z pozostałymi interesariuszami.

Zadania związane z monitorowaniem prac oraz przygotowywaniem wkładu do sprawozdań powinny być dostosowane do trybu, zawartości i rytmu monitorowania i sprawozdawczości dla KE w ramach INSPIRE. Można również założyć funkcjonowanie kontrolerów jakości na poziomie każdego tematu lub określonej grupy tematów danych przestrzennych.

Edukator jest jednostką organizacyjną odpowiedzialną za propagowanie wiedzy o infrastrukturze informacji przestrzennej oraz za szkolenia w tym zakresie. Realizacja przez nią tych zadań powinna wspomagać przede wszystkim pracę koordynatora IIP. Ponadto należy przyjąć, że powinien on współpracować z organami wiodącymi oraz niewymienionymi w opisywanej makiecie organizacyjnej IIP grupami użytkowników, którzy dzięki bezpośrednim z nim kontaktom mogliby artykułować swoje potrzeby szkoleniowe. Rolę edukatora pełnią liczne uczelnie, ale również instytuty badawcze i firmy komercyjne wyspecjalizowane w szkoleniach.

Rysunek 5.4 przedstawia powiązania między interesariuszami infrastruktury informacji przestrzennej. Celowo pokazano na niej w sposób uproszczony miejsce istotnej grupy interesariuszy, jaką są odbiorcy informacji przestrzennej, korzystający także z usług danych przestrzennych. Wykorzystują oni szeroko rozumiane

wyniki pracy wszystkich pozostałych interesariuszy, natomiast na rysunku 5.3 pokazano jedynie możliwe powiązanie z edukatorem, który potencjalnie może kontaktować się z odbiorcą podczas dedykowanych mu szkoleń.



Rys. 5.4. Powiązania między interesariuszami IIP (Baranowski 2011d)

Przedstawiona makieta zawiera opis zakresu kompetencji poszczególnych instytucji w odniesieniu do procesu współtworzenia zharmonizowanych zbiorów danych przestrzennych zawierających zgodne ze specyfikacjami dane dla każdego z tematów załączników do dyrektywy INSPIRE. Dotyczy ona sfery tworzenia szeroko rozumianych zasobów, nie tylko informacyjnych, ale także ludzkich (szkolenia). Odbiorcy są nastawieni przede wszystkim na korzystanie z informacji przestrzennej i dla nich w zasadzie powstaje ta infrastruktura. Tworzą oni różne grupy podmiotów, należące do sfery:

- administracji publicznej,
- badań naukowych,
- edukacji,
- komercji,
- organizacji pozarządowych, w tym stowarzyszeń,
- odbiorców indywidualnych.

Poza aktywnymi uczestnikami działań w ramach IIP należącymi do sfery administracji publicznej, pochodzi z niej również duża liczba instytucji, które nie wytwarzając bezpośrednio danych przestrzennych, korzystają z zasobów udostępnianych przez tych pierwszych. Rola informacji przestrzennej w administracji wyraźnie rośnie w ostatnich latach, a łatwość dostępu do jej postaci

cyfrowej stanowi silny czynnik stymulujący sięganie po nią w realizacji zadań publicznych [...]'.

Przedstawiona problematyka związana ze współpracą w obrębie infrastruktury informacji przestrzennej stanowi pewnego rodzaju kanwę, na której będzie opierała się faktyczna współpraca w ramach IIP. Propozycja kształtu współpracy zarysowana w (Baranowski 2011d) będzie oczywiście weryfikowana przez praktykę. Zaproponowany model współdziałania w formie przedstawionej makiety organizacyjnej IIP pozwoli na projektowanie i spójne wdrażanie infrastruktury informacji przestrzennej na wszystkich poziomach jej (ich) funkcjonowania.

6. PROCESY HARMONIZACJI I INTEGRACJI W INFRASTRUKTURZE INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

W rozdziale 3. przedstawiono elementy, z których składa się infrastruktura informacji przestrzennej. Dla sprawnego funkcjonowania infrastruktury wszystkie jej składowe powinny ze sobą współgrać. Inaczej mówiąc, muszą być one zharmonizowane. Problematyce harmonizacji w infrastrukturze informacji przestrzennej autor poświęcił wiele miejsca w swoich badaniach. W opracowaniu (Baranowski 2011c) autor przedstawia swoje poglądy w tym zakresie, a także swoją interpretację metodycznych aspektów harmonizacji zawartych w przepisach implementacyjnych INSPIRE, związanych z obszarami interoperacyjności.

W ww. pracy autor zarysowuje przedmiot harmonizacji:

[...] Głównym działaniem zmierzającym do osiągnięcia stanu interoperacyjności jest harmonizacja całej infrastruktury informacji przestrzennej i każdego z jej komponentów. W tym kontekście szeroko rozumiana harmonizacja dotyczy następujących składowych infrastruktury informacji przestrzennej:

- rozwiązania metodyczne, techniczne i technologiczne (w tym standardy),
- zbiory danych przestrzennych,
- usługi geoinformacyjne,
- metadane dla zbiorów i usług,
- regulacje prawne,
- struktury organizacyjne wraz ze stosowanymi procedurami,
- finansowanie.

...

Termin „harmonizacja”, rozumiany potocznie jako ułożenie czegoś w spójną, dobrze dopasowaną całość, w kontekście infrastruktur geoinformacyjnych nabiera nieco bardziej rozszerzającego znaczenia. W ustawie z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (DzU nr 193, poz. 1287 tekst jednolity), znowelizowanej wprowadzeniem w 2010 roku ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej, w art. 2 znajdujemy taką definicję:

„Ilekroć w ustawie jest mowa o:

[...] 16) harmonizacji zbiorów danych – rozumie się przez to działania o charakterze prawnym, technicznym i organizacyjnym, mające na celu doprowadzenie do wzajemnej spójności tych zbiorów oraz ich przystosowanie do wspólnego i łącznego wykorzystywania”.

Powyższa definicja dotyczy wprawdzie zbiorów danych przestrzennych, czyli jednego z wcześniej wymienionych obszarów harmonizacji, ale również podkreśla wagę zagadnień prawnych, technicznych i organizacyjnych, które w tym wypadku odnoszą się do zbiorów [...]’. (Baranowski 2011c)

Ponadto '[...] porządek wprowadzany dyrektywą INSPIRE i jej przepisami implementacyjnymi stwarza konieczność dostosowania – do nowych uregulowań – wszystkich elementów istniejących i rozwijanych krajowych infrastruktur geoinformacyjnych [...]'. (Baranowski 2011c)

Jak wspomniano, procesy harmonizacji będą w głównej mierze opierały się na odpowiednim przystosowaniu istniejących zasobów geoinformacyjnych zgodnie z rozporządzeniem unijnym o interoperacyjności i towarzyszącymi mu innymi dokumentami (wytycznymi, dobrymi praktykami itp.). Jednym z istotniejszych opracowań metodycznych w tym zakresie jest dokument powstały w procesie przygotowania przepisów implementacyjnych, opisujący tzw. ogólny model koncepcyjny INSPIRE (INSPIRE 2010).

Głównym celem zbudowania ogólnego modelu koncepcyjnego INSPIRE jest dostarczenie szkieletu do opracowania zharmonizowanych specyfikacji danych dla tematów danych przestrzennych wymienionych w załącznikach do dyrektywy INSPIRE (podobnie jak w załączniku do ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej). Model ten został opracowany przez Zespół Redakcyjny Przepisów Implementacyjnych INSPIRE ds. Specyfikacji Danych w formie dokumentu ramowego „D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.3”. Obejmuje on wymagania i rekomendacje w szczególności w odniesieniu do następujących zagadnień:

- schematy aplikacyjne INSPIRE,
- przestrzenne i czasowe reprezentacje obiektów przestrzennych na różnych poziomach szczegółowości,
- związki przestrzenne i czasowe pomiędzy obiektami przestrzennymi,
- niepowtarzalne identyfikatory obiektów,
- spójne słowniki,
- wsparcie aspektów wielojęzyczności.

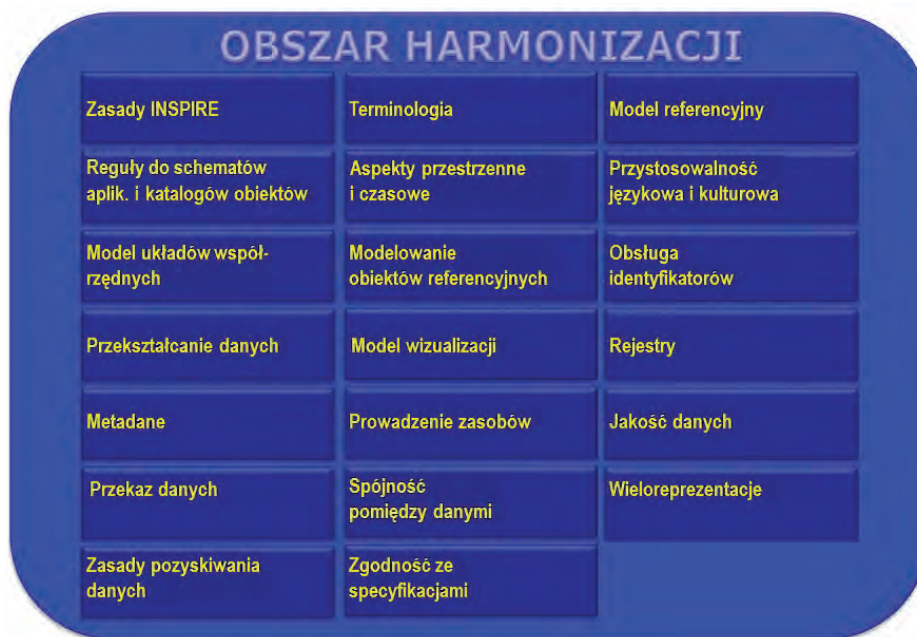
Ogólny model koncepcyjny INSPIRE oparto na komponentach interoperacyjności przedstawionych na rysunku 6.1.

Jak już wspomniano, interoperacyjność osiąga się głównie poprzez działania harmonizacyjne realizowane w odniesieniu do powyżej przedstawionych komponentów. Każdy z nich wymaga innych zabiegów porządkujących. W pracy (Baranowski 2011c) autor przedstawia swoją interpretację istoty każdego z 20 komponentów interoperacyjności pokazanych na rysunku 6.1.

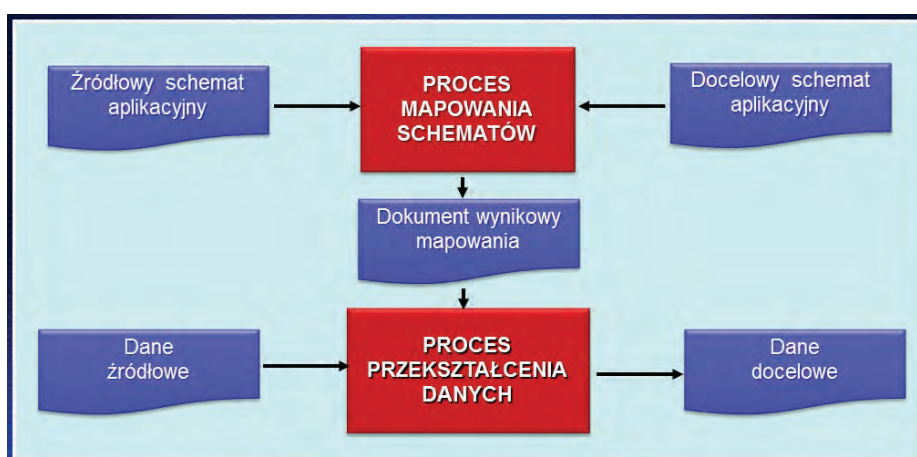
Poniżej zostały omówione wybrane fragmenty z ww. publikacji, uzupełnione rozwiązaniem ideowym dotyczącym harmonizacji zbiorów danych przestrzennych, przedstawionym w niepublikowanej pracy autora (Baranowski 2011).

Harmonizacja zbiorów danych przestrzennych jest niezbędnym procesem przygotowawczym umożliwiającym udostępnianie danych w ramach infrastruktury informacji przestrzennej. Zbiory źródłowe nie stanowią bezpośredniego przedmiotu tego udostępniania, lecz są jedynie wykorzystywane do pobierania danych. Dla każdego typu obiektu opracowuje się schemat aplikacyjny definiujący za pomocą języka formalnego jego model danych i opisujące go atrybuty.

Zabiegi harmonizacyjne na tym poziomie związane są z przekształceniem danych ze schematu aplikacyjnego zastosowanego w danym zbiorze w schemat aplikacyjny docelowy.



Rys. 6.1. Komponenty interoperacyjności w obszarze harmonizacji

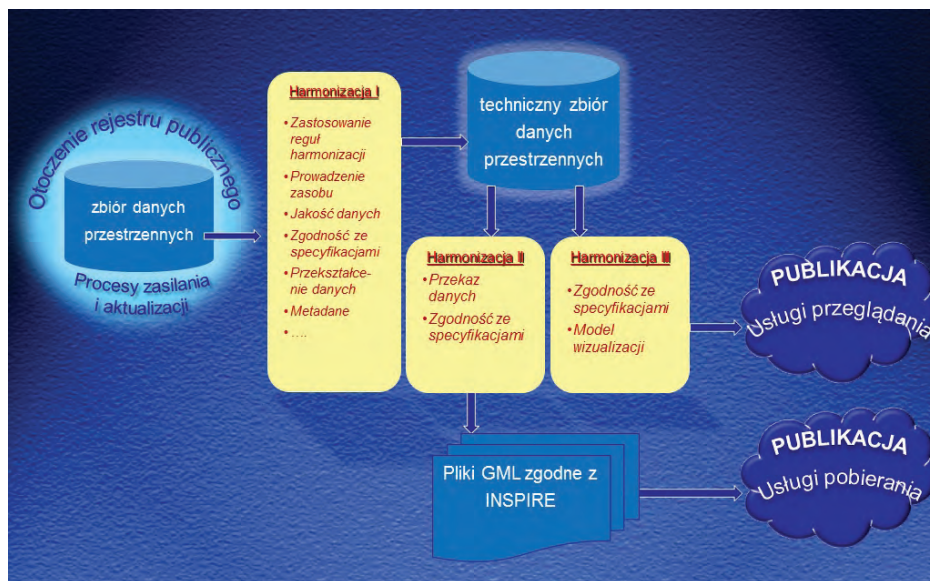


Rys. 6.2. Przekształcanie danych (Baranowski 2011c)

Na rysunku 6.2 pokazano, jak należy przeprowadzić mapowanie schematu aplikacyjnego danych ze zbioru źródłowego w schemat aplikacyjny docelowy, a następnie powiązać wynik tego mapowania z danymi źródłowymi w celu dokonania przekształcenia, skutkującego otrzymaniem danych docelowych, które przekazuje się strumieniowo poprzez usługę pobierania lub zapisuje się w nowym zbiorze danych przestrzennych (w dalszej części opracowania zwanego *technicznym zbiorem danych przestrzennych*).

Dane powstające w rejestrze publicznym i zapisywane w jego zbiorze danych przestrzennych nie posiadają schematu aplikacyjnego (inaczej struktury) zgodnego ze specyfikacjami obowiązującymi w danej infrastrukturze informacji przestrzennej (np. INSPIRE). Zachodzi zatem konieczność zharmonizowania istniejących danych z wprowadzanymi do infrastruktury. Może to być dokonane „w locie” („on-the-fly”) poprzez usługi przekształcania przygotowane do przetworzeń w internecie lub drogą jednorazowego przekształcenia wykonanego poza siecią w środowisku systemowym operatora zbiorów danych poza siecią internetową („off-line”).

Ten drugi przypadek został zilustrowany rysunkiem 6.3.



Rys. 6.3. Harmonizacja danych pochodzących z rejestru publicznego (Baranowski 2011)

Na rysunku 6.3 wydzielono trzy grupy zabiegów harmonizacyjnych. Pierwsza z nich (Harmonizacja I) zawiera wiele przetworzeń, których celem jest utworzenie technicznego zbioru danych przestrzennych zawierającego dane zapisane zgodnie ze schematem aplikacyjnym obowiązującym w danej infrastrukturze (tutaj dotyczy to INSPIRE). Najistotniejszymi działaniami w tej grupie będą przekształcenia danych pomiędzy dwoma schematami, z przeprowadzeniem

tego procesu zgodnie z rysunkiem 6.2, a także przygotowanie metadanych opisujących źródłowy zbiór danych przestrzennych funkcjonujący w środowisku danego rejestru publicznego. Charakterystyki tego zbioru będą istotne dla użytkowników zainteresowanych przechowywanymi tam danymi. Harmonizacja w zakresie metadanych polegała na zastosowaniu spójnego ze stosowanym w danej infrastrukturze profilu metadanych.

Techniczny zbiór danych może nie być widoczny dla odbiorców końcowych, natomiast jego dane będą udostępniane dzięki przeprowadzeniu zabiegów harmonizacyjnych wymienionych w grupach Harmonizacja II lub Harmonizacja III w zależności od formy i sposobu publikacji danych. W pierwszym przypadku zastosowane będą usługi pobierania danych, które umożliwią odbiorcy dysponowanie zbiorem danych (powinien to być zbiór typu GML, stanowiący standard wymiany danych przestrzennych) w celu włączenia go w procesy przetwarzania dokonywanego w środowisku systemowych tegoż odbiorcy.

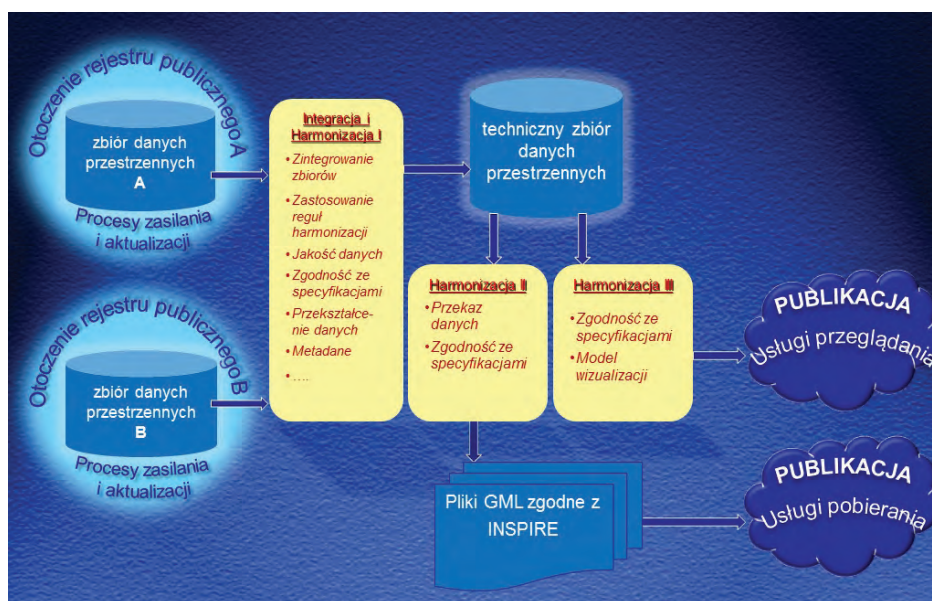
Druga forma publikacji wykorzystuje usługi przeglądania i jest ukierunkowana na odbiorców zadowolających się obrazem pochodzącym z technicznego zbioru danych przestrzennych. Ten obraz stanowi formę informacji czytelnej dla użytkownika i jest jednym z powodów, dla którego w omawianych infrastrukturach musimy mówić o *informacji*, a nie tylko o danych.

W środowisku infrastruktury informacji przestrzennej powstają również nowe dane stanowiące wynik integracji danych pochodzących z różnych źródeł. Wynika to z potrzeby wywołanej brakiem danych gromadzonych w jednym rejestrze, które spełniałyby wymagania specyfikacji opracowanych dla poszczególnych tematów danych przestrzennych. Najczęściej potrzebne są wtedy dane z co najmniej dwóch rejestrów oraz jednostka, która w roli *integratora* utworzy scaloną formę danych przestrzennych. Rysunek 6.4 przedstawia model procesów harmonizacji powiązanych z integracją danych pochodzących z dwóch rejestrów.

Proces integracji danych pochodzących z dwóch rejestrów w środowisku systemowym *integratora* stanowi pierwszy etap przetworzeń zbiorów źródłowych. Podczas tworzenia zbioru zintegrowanego *integrator* może zadbać o zastosowanie docelowego schematu aplikacyjnego dla tego zbioru wynikowego. Wówczas wymieniony na rysunku 6.4 proces harmonizacyjny nazwany „przekształceniem danych” (jak opisano, polegający na przekształceniu danych z jednego schematu aplikacyjnego w drugi) byłby pominięty. Druga istotna różnica pomiędzy modelami przedstawionymi na rysunkach 6.3 i 6.4 polega na tym, że w tym drugim przypadku zintegrowany techniczny zbiór danych przestrzennych powinien, podobnie jak zbiory źródłowe, być opisany metadanymi.

Należy również nadmienić, że techniczne zbiory danych przestrzennych powstałe w wyniku zabiegów harmonizacyjnych i integracyjnych mogą w pewnych przypadkach zastąpić zbiory danych przestrzennych prowadzone w ramach istniejących rejestrów. Będzie to uzależnione od wpływu (stopnia ingerencji) tego typu zmian na otoczenie systemowe. Z dużym prawdopodobieństwem można zakładać, że wiele zbiorów zawierających dane referencyjne, do których odnośzone są dane z innych rejestrów, może zostać zmodernizowanych z uwzględ-

nieniem specyfikacji docelowej infrastruktury informacji przestrzennej. Takie działania obserwujemy obecnie w służbie geodezyjnej i kartograficznej w Polsce, gdzie państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny przechodzi gruntowny proces modernizacyjny.



Rys. 6.4. Harmonizacja i integracja danych pochodzących z dwóch rejestrów publicznych (Baranowski 2011)

Przedstawione w rozdziale 6. modele harmonizacji i integracji danych przestrzennych pozwalają uczytelnić złożone procesy tworzenia i funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej opartej na istniejących zasobach informacyjnych. Modele te mają charakter uniwersalny i mogą być zastosowane do każdego komponentu tematycznego infrastruktury informacji przestrzennej.

7. PODSUMOWANIE

Proces tworzenia i dojrzewania infrastruktur informacji przestrzennej wymaga wielu lat systematycznej pracy. W tak długim czasie szybko zmieniająca się technologia informacyjna dostarcza coraz to bardziej wydajne, ale i znacząco różne od obecnych rozwiązania techniczne. Istotne zatem jest takie zaprojektowanie tego typu infrastruktury, aby była ona w maksymalnym stopniu niezależna od narzędzi informatycznych. Ponadto obserwujemy bardzo szybki przyrost zasobów informacyjnych, i to nie tylko w sferze administracji publicznej. Powstające sieci i serwisy społecznościowe generują przyrost także zasobów informacji przestrzennej. Nie należy również zapominać o coraz bogatszej ofercie firm komercyjnych w zakresie informacji przestrzennej i niekoniecznie udostępnianej zawsze na zasadach komercyjnych.

W przypadku europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej INSPIRE zakłada się osiągnięcie pełnej jej zdolności operacyjnej w roku 2020. W ciągu tych 8 lat nastąpią niewyobrażalne zmiany w otoczeniu technologicznym, społecznym, kulturowym i finansowym. Dlatego dzisiaj, a nawet kilka lat temu przyjmowane rozwiązania prawne, organizacyjne, a na pewno technologiczne mogą nie wytrzymać próby czasu.

Wydaje się więc, że należałoby stworzyć takie mechanizmy ewolucji infrastruktury informacji przestrzennej, aby dzisiaj przyjęte założenia mogły być modyfikowane z korzyścią dla tej infrastruktury i z gwarancją na wieloletnie wykorzystanie wyników dzisiaj prowadzonych działań, których wymiar finansowy jest tak znaczący.

Literatura

- Baranowski M., Ney B., 1995. *Założenia dotyczące systemu informacji przestrzennej w Polsce. Konferencja: „Systemy informacji przestrzennej”*. Legionowo, 8–10 listopada 1994. Przegląd Geodezyjny, z. 6, s. 4–8.
- Baranowski M., 1997. *System informacyjny rejonu Starogard Gdański*. Systemy Informacji Przestrzennej, GIS w praktyce. Materiały Konferencyjne. Centrum Promocji Informatyki, Kraków, s. 45–53.
- Baranowski M., Bielecka E., 1998. *Kociewski System Informacji Przestrzennej – koncepcja, podstawy organizacyjne i techniczne*. Systemy Informacji Przestrzennej, VIII Konferencja Naukowo-Techniczna PTIP, Warszawa, t. II, s. 176–184.
- Baranowski M., 1999. *Prace nad makietą systemu informacji przestrzennej w Polsce*. Prace Instytutu Geodezji i Kartografii, t. XLVI, z. 99, s. 21–32.
- Baranowski M., 2000. *Przyszłość geomatyki w badaniach geograficznych i w kartografii*. Kartografia polska u progu XXI wieku, XXVII Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna, GUGiK, Warszawa, s. 85–91.
- Baranowski M., 2001. *Model systemu informacji przestrzennej*. Niepublikowana praca zrealizowana w ramach projektu zamawianego „Krajowy system informacji przestrzennej”, IGiK, Warszawa.
- Baranowski M., 2001a. *Baza danych ogólnogeograficznych jako element krajowej infrastruktury informacji przestrzennej*. Systemy Informacji Przestrzennej, XI Konferencja Naukowo-Techniczna PTIP, Warszawa, s. 72–78.
- Baranowski M., 2002. *Tworzenie infrastruktury geoinformacyjnej w Polsce*. VIII Międzynarodowe Polsko-Czesko-Słowackie Dni Geodezji, SGP-CSGK-SSGK, Polanica-Zdrój.
- Baranowski M., 2003. *Kartograficzny model danych w systemach informacji geograficznej*. Roczniki Geomatyki, t. I, z. 1, s. 99–102.
- Baranowski M., 2003a. *Problemy stosowania Systemów Informacji Geograficznej w zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym*. Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, z. 206, Systemy Informacji Przestrzennej w planowaniu i rozwoju regionalnym, Warszawa.
- Baranowski M., Gaździcki J., 2004. *Strategiczne aspekty tworzenia Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej*. Roczniki Geomatyki, t. II, z. 2, s. 22–30.
- Baranowski M., 2004a. *General Geographic Database of Poland as an element of the National Spatial Data Infrastructure*. Roczniki Geomatyki t. II, z. 1, s. 25–30.
- Baranowski M., Iwaniak A., Kopańczyk B., 2008. *Metadane kluczem do SDI*. Geodeta, z. 3, s. 30–34.
- Baranowski M., Bielecka E., Dukaczewski D., Gąsiorowski J., Kowalik W., Kraszewski B., Kuczyk A., Łoniewski W., Poławski Z., Szajnert A., 2009. *Prace*

- nad identyfikacją zbiorów i usług danych przestrzennych dla I i II grupy tematycznej INSPIRE*. IGiK, Warszawa.
- Baranowski M., 2011. *Zrozumieć INSPIRE*. Monografia na prawach rękopisu, IGiK, Warszawa.
- Baranowski M., 2011a. *Zarys problematyki systemów informacji przestrzennej w kontekście infrastruktury geoinformacyjnych*, w: *INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne. Skrypt dla uczestników Szkolenia Eksperckiego*, GUGiK, Warszawa, s. 37–54.
- Baranowski M., 2011b. *Infrastruktury geoinformacyjne oraz infrastruktura informacji przestrzennej w Europie – INSPIRE*, w: *INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne. Skrypt dla uczestników Szkolenia Eksperckiego*, GUGiK, Warszawa, s. 67–85.
- Baranowski M., 2011c. *Harmonizacja danych przestrzennych. Podstawy teoretyczne*, w: *INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne. Skrypt dla uczestników Szkolenia Eksperckiego*, GUGiK, Warszawa, s. 277–288.
- Baranowski M., 2011d. *Współpraca administracji w zakresie wdrażania dyrektywy INSPIRE i procedur współużytkowania danych przestrzennych*, w: *INSPIRE i Krajowa Infrastruktura Informacji Przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty praktyczne. Skrypt dla uczestników Szkolenia Eksperckiego*, GUGiK, Warszawa, s. 317–330.
- Bielecka E., Baranowski M., Brylski M., Kmiecik A., Zwirowicz-Rutkowska A., 2011. *Produkt 2.1.1: Strategia harmonizacji IIP – dokument opracowany przez Instytut Geodezji i Kartografii dla Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii w ramach zlecenia realizowanego w projekcie Geoportal 2*, Warszawa.
- Department of the Environment, 1987. *Handling Geographic Information: Report of the Committee of Enquiry, Chaired by Lord Chorley*. HMSO, London.
- Gaździcki J., 2002. *Leksykon geomatyczny*. PTIP, Warszawa.
- Gaździcki J., 2003. *Etyka geomatyczna*. Roczniki Geomatyki, t. I, z. 1, s. 11–19.
- Goodchild M., 1990. *Geographical information science*. Proceedings of the fourth International Symposium on SDH, Zurich.
- Internetowy leksykon geomatyczny*, 2004–2010. Pod redakcją J. Gaździckiego, <http://ptip.org.pl>
- Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D., 2005. *Geographic Information Systems and Science*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester (wydanie polskie), *GIS – teoria i praktyka*, 2006, PWN, Warszawa.
- Masser I., 2005. *GIS worlds: Creating spatial data infrastructures*, ESRI Press.
- Nebert D. (editor), 2004. *GSDI Cookbook, version 2.0*. Global Spatial Data Infrastructure, www.gsdi.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf
- Zwoliński Z. i inni, 2009. *GIS – platforma integracyjna geografii*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

MAREK BARANOWSKI

SPATIAL INFORMATION INFRASTRUCTURE – THE SYSTEM APPROACH

Summary

The publication is a synthesis of the author's scientific works on the system approach to the topic of a spatial information infrastructure (SII). It has been based on the monothematic set of works published in the period of 1995–2011. It consists of seven chapters and the first of them has been devoted to the essence of the spatial information and it has been completed by a set of selected terms and definitions of geo-information systems, their contents and related to a scientific discipline dealing with the systems of geographic information. The next chapter treats on the development of the spatial information infrastructure, which appeared as a solution for a problem of the dynamic and disordered evolution of the geographic information systems, their applications and created information resources.

The third chapter tackles the inclusion within the scope of the spatial information infrastructure in slightly different from being adopted in various studies, as well as formal documents. The next chapter discusses complex issues of spatial datasets, also in the context of the INSPIRE directive, which specifies specifications of data, underlying the assessment of the conformity of these datasets. The fifth chapter presents the model of interoperability in the spatial information infrastructure, developed by the author during the past several years, starting even from the period preceding the creation of the spatial information infrastructures. It shows the process of shaping and development of his views in this regard. The important part is the typology of the roles and functions of each group of stakeholders of the SII. The next chapter discusses the processes of harmonization and integration in the spatial information infrastructures, crucial for attaining the state of interoperability and, therefore, the main purpose of the IIP. Of particular note is the part of the chapter on harmonization and integration processes of spatial datasets, which shows the model developed by the author. In summary, one difficulty of the implementation of the spatial information infrastructure has been highlighted. Namely, a time dimension for implementing an infrastructure is quite long (in the case of INSPIRE a period of more than ten years) raises problems of maintaining the stability of the solutions adopted in the confrontation with the vast dynamics of technological change, as well as cultural.