

ZAKRES TEMATYCZNY DZIEDZINY GEOINFORMACJI JAKO NAUKI I TECHNOLOGII

THEMES OF GI SCIENCE AND TECHNOLOGY

Jerzy Gaździcki

Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej

Słowa kluczowe: geoinformacja, geomatyka, geoinformatyka

Keywords: geoinformation, geomatics, geoinformatics

Wstęp

W związku z dynamicznym rozwojem metod i technologii dotyczących informacji geoprzestrzennej, zwanej również przestrzenną, geograficzną lub krócej geoinformacją, powstaje pilna potrzeba wyodrębnienia i określenia dziedziny wiedzy koncentrującej się wokół tego ważnego, a jednocześnie mającego szczególne cechy rodzaju informacji.

Dziedzinę geoinformacji nazywa się w różny sposób zależnie od preferowanego odcienia znaczeniowego. Stosuje się nazwy:

- *systemy informacji geograficznej*, używając najczęściej popularnego skrótu angielskiego GIS, dla podkreślenia znaczenia tych systemów, związanych z nimi technologii oraz ich rozlicznych zastosowań; nazwa ta jest szczególnie dogodna dla korzystających z niej producentów oprogramowania;
- *systemy informacji przestrzennej* (SIP), jako terminu o podobnym znaczeniu co GIS;
- *geomatyka*, jako terminu obejmującego systemy informacji geograficznej (GIS) technologie satelitarne pozycjonowania (GPS), geodezję, kartografię, fotogrametrię i teledetekcję z ich zastosowaniami; w nazwie tej uwidacznia się powiązanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych z technologiami pozyskiwania geodanych;
- *geoinformatyka*, uwidaczniając zastosowania technologii informatycznych w dziedzinie geoinformacji oraz wpływ informatyki na integrację nauk o Ziemi.

W środowiskach akademickich, zwłaszcza amerykańskich, stosuje się także termin *Geographic Information Science and Technology (GIS&T)*, który zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ akcentuje on aspekty naukowe i technologiczne dziedziny geoinformacji, jej teoretyczne podstawy i praktyczne znaczenie. Proponowanym polskim odpowiednikiem tego terminu jest *nauka i technologia geoinformacyjna (NiTGI)*. Słowo *technologia* jest tu użyte w sensie ogółu konkretnych technologii dotyczących geoinformacji.

W opracowaniu niniejszym przedstawia się zakres tematyczny dziedziny geoinformacji jako nauki i technologii, określający zasób wiedzy NiTGI. Znajomość tematyki jest potrzebna w tej dziedzinie dla:

- programowania edukacji, a zwłaszcza tworzenia programów nauczania,
- planowania badań i rozwoju technologicznego,
- działalności publikacyjnej, przede wszystkim w zakresie podręczników,
- ujednolicania terminologii,
- upowszechniania wiedzy,
- samokształcenia.

Zasób wiedzy NiTGI

Podana na następnych stronach tematyka stanowi propozycję określenia zasobu wiedzy wchodzącego w zakres NiTGI. Propozycja ta wynika z dostępnej literatury przedmiotu oraz uwzględnia polskie uwarunkowania i dotychczasowe doświadczenia. Jako materiały źródłowe wykorzystane zostały przede wszystkim:

- wyniki prac zespołu ekspertów reprezentujących uniwersytety w Stanach Zjednoczonych (DiBiase i in., 2006),
- wyniki projektu GINIE (*Geographic Information Network in Europe*) wykonanego w ramach Programu Technologii Społeczeństwa Informacyjnego Unii Europejskiej (Craglia i in., 2003),
- materiały na temat *Edukacja geomatyczna w społeczeństwie informacyjnym* opublikowane w *Rocznikach Geomatyki*, tom II, zeszyt 3 (Olenderek, 2004), (Widacki, 2004), (Woźniak 2004),
- opracowanie *Stan obecny i koncepcja kształcenia w zakresie SIP* (Białousz, 2005).

Przyjmując za podstawę podejście przyjęte przez zespół ekspertów amerykańskich oraz uwzględniając dorobek europejski (Strobl, 2006), w opracowaniu niniejszym zastosowano podział całego zasobu wiedzy na obszary tematyczne, które dalej podlegają podziałowi na grupy tematyczne, z których każda zawiera pewną liczbę pokrewnych tematów. Wyodrębniono 13 następujących obszarów tematycznych:

1. Podstawy pojęciowe
2. Geodane
3. Pozyskiwanie danych
4. Modelowanie danych
5. Przekształcanie danych
6. Podstawowe metody analiz przestrzennych
7. Zaawansowane metody analiz przestrzennych
8. Kartografia i wizualizacja
9. Systemy i infrastruktury
10. Aspekty projektowania
11. Aspekty zarządzania
12. Geoinformacja a społeczeństwo
13. Geoinformacja w Polsce

Podane powyżej obszary tematyczne podzielono na 75 grup tematycznych zawierających łącznie około 300 hasłowo zapisanych tematów. Uzyskany wykaz jest obciążony znacznym subiektywizmem wynikającym z arbitralnego doboru źródeł, jak też z przyjętego przez autora podejścia do całości materiału, jego elementów składowych oraz relacji między nimi. Przedstawia on zatem jedynie pewną koncepcję kompleksowego ujęcia tematyki NiTGI, która według zdania autora, może stanowić użyteczną podstawę dla dyskusji oraz dalszych, sze-

rzej zakrojonych, zespołowych prac w tym zakresie. Jest sprawą zasadniczą, aby w wyniku powstał dokument wyrażający uzgodnione opinie zainteresowanego środowiska, zwłaszcza akademickiego. Zawarta w nim tematyka, dostatecznie szczegółowo opisana, powinna być traktowana jako tematyka podstawowa w pracach nad programami nauczania realizowanymi w zakresie geoinformacji na różnych kierunkach, specjalnościach i poziomach przez różnego rodzaju szkoły i instytucje edukacyjne. Tematyka danego programu powstawałaby z tematyki podstawowej przez wybór tematów istotnych dla spełnienia postawionych celów edukacyjnych, usunięcie tematów zbędnych oraz wprowadzenie koniecznych uzupełnień.

W ten sposób można by uzyskiwać korzyści dwojakiego rodzaju polegające na:

- podniesieniu jakości programów przez stworzenie możliwości korzystania z kompleksowo ujętej tematyki podstawowej przy ich opracowaniu lub weryfikacji,
- uzyskaniu efektu pewnego ujednoczenia programów, w obecnej sytuacji ze wszechmiar pożądanego.

WYKAZ TEMATÓW

1. PODSTAWY POJĘCIOWE

1.1. Wprowadzenie

- 1.1.1 Istota i znaczenie geoinformacji
- 1.1.2 Aspekty naukowe, technologiczne i gospodarcze
- 1.1.3 Geoinformacja a zrównoważony rozwój

1.2. Aspekty geoinformacji

- 1.2.1 Przestrzeń
- 1.2.2 Czas
- 1.2.3 Temat

1.3. Rodzaje zjawisk

- 1.3.1 Obiekty dyskretne
- 1.3.2 Zdarzenia i procesy
- 1.3.3 Pokrycia

1.4. Relacje

- 1.4.1 Relacje strukturalne
- 1.4.2 Relacje genealogiczne
- 1.4.3 Relacje metryczne
- 1.4.4 Relacje topologiczne
- 1.4.5 Rozkład przestrzenny
- 1.4.6 Regionalizacja

1.5. Niepewność geoinformacji

- 1.5.1 Nieokreśloność i niejednoznaczność w przestrzeni, czasie i atrybutach tematycznych
- 1.5.2 Przyczyny i rodzaje błędów
- 1.5.3 Pojęcia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w zastosowaniu do geoinformacji
- 1.5.4 Pojęcia zbiorów rozmytych i przybliżonych

2. GEODANE

2.1. Kształt i wymiary Ziemi

- 2.1.1 Podstawowe wiadomości
- 2.1.2 Powierzchnie odniesienia
- 2.1.3 Geoida i jej wyznaczanie

2.2. Systemy georeferencyjne oparte na układach współrzędnych

- 2.2.1 Układ odniesienia jako podstawa systemu odniesień przestrzennych (systemu georeferencyjnego)
- 2.2.2 Rodzaje układów odniesienia jedno-, dwu- i trójwymiarowych
- 2.2.3 Układy współrzędnych geograficznych (astronomicznych, geodezyjnych) i geocentrycznych
- 2.2.4 Układy współrzędnych kartezjańskich związane z odwzorowaniami kartograficznymi
- 2.2.5 Podstawowe rodzaje odwzorowań kartograficznych
- 2.2.6 Teselacyjne układy odniesień przestrzennych
- 2.2.7 Liniowe układy odniesień przestrzennych

2.3. Systemy georeferencyjne oparte na identyfikatorach geograficznych

- 2.3.1 Identyfikatory geograficzne
- 2.3.2 Gazetery (katalogi nazw obiektów geograficznych z informacją o ich położeniu)

2.4. Jakość danych

- 2.4.1 Pojęcie jakości
- 2.4.2 Dokładność pozycyjna (geometryczna) i wierność topologiczna
- 2.4.3 Dokładność czasowa (aktualność)
- 2.4.4 Dokładność tematyczna (semantyczna i atrybutowa)
- 2.4.5 Rozdzielczość i jej rodzaje
- 2.4.6 Precyzja
- 2.4.7 Inne cechy

2.5. Metadane

- 2.5.1 Przeznaczenie
- 2.5.2 Rodzaje
- 2.5.3 Zastosowanie

3. POZYSKIWANIE GEODANYCH

3.1. Pomiary naziemne

- 3.1.1 Technologie pomiaru i rejestracji wielkości kątowych i liniowych
- 3.1.2 Technologie skanowania laserowego
- 3.1.3 Ocena dokładności
- 3.1.4 Zastosowania

3.2. Globalne systemy wyznaczania pozycji

- 3.2.1 Zasady działania
- 3.2.2 Technologie pomiarowe
- 3.2.3 Źródła i wielkości błędów
- 3.2.4 Zastosowania

3.3. Pozyskiwanie danych katastralnych

- 3.3.1 Prace pomiarowe
- 3.3.2 Rejestracja danych opisowych
- 3.3.3 Aspekty prawne i ekonomiczne

- 3.4 Digitalizacja**
 - 3.4.1 Bezpośrednia digitalizacja wektorowa
 - 3.4.2 Skanowanie
 - 3.4.3 Digitalizacja na ekranie
 - 3.4.4 Zautomatyzowana wektoryzacja
- 3.5 Zbieranie danych o zjawiskach fizycznych i społeczno-gospodarczych**
 - 3.5.1 Określanie próbek
 - 3.5.2 Technologie pomiaru i rejestracji
- 3.6 Zobrazowania lotnicze i fotogrametria**
 - 3.6.1 Dane obrazów fotograficznych
 - 3.6.2 Dane obrazów cyfrowych
 - 3.6.3 Platformy i sensory (kamery i skanery, LIDAR)
 - 3.6.4 Interpretacja zdjęć
 - 3.6.5 Algorytmy i przetwarzanie, w tym dotyczące aerotriangulacji i ortofotomap
 - 3.6.6 Pozyskiwanie danych wektorowych
 - 3.6.7 Projektowanie nalotów
 - 3.6.8 Zastosowania
- 3.7 Zobrazowania satelitarne i teledetekcja**
 - 3.7.1 Dane wielospektralne
 - 3.7.2 Platformy i sensory, w tym wysokorozdzielcze, mikrofalowe, hiperspektralne, LIDAR
 - 3.7.3 Algorytmy i przetwarzanie, w tym dotyczące klasyfikacji nadzorowanej i nie-nadzorowanej
 - 3.7.4 Weryfikacja terenowa
 - 3.7.5 Zastosowania

4. MODELOWANIE DANYCH

- 4.1 Podstawowe struktury dla przechowywania i wyszukiwania danych**
 - 4.1.1 Podstawowe struktury danych
 - 4.1.2 Techniki wyszukiwania danych
- 4.2 Systemy zarządzanie bazami danych (DBMS)**
 - 4.2.1 Równoległy rozwój technologii GIS i DBMS
 - 4.2.2 Relacyjne DBMS
 - 4.2.3 Obiektowe DBMS
 - 4.2.4 Rozszerzenia modelu relacyjnego, w tym przez typy danych przestrzennych i duże obiekty binarne (BLOB)
- 4.3 Teselacyjne modele danych przestrzennych**
 - 4.3.1 Grid
 - 4.3.2 Raster
 - 4.3.3 TIN
 - 4.3.4 Modele hierarchiczne
- 4.4 Wektorowe modele danych przestrzennych**
 - 4.4.1 Geometryczne elementy proste
 - 4.4.2 Model zorientowany graficznie
 - 4.4.3 Model topologiczny obszarowy
 - 4.4.4 Model topologiczny sieciowy
 - 4.4.5 Przykładowe modele wektorowe
 - 4.4.6 Bazy danych o strukturze warstwowej lub obiektowej

4.5 Inne modele danych

- 4.5.1 Modele przestrzenno-czasowe
- 4.5.2 Modele uwzględniające niepewność
- 4.5.3 Modele danych
- 4.5.4 Modele hybrydowe

5. PRZEKSZTAŁCANIE DANYCH**5.1 Transformowanie reprezentacji**

- 5.1.1 Konwersja formatu danych
- 5.1.2 Konwersja modelu danych
- 5.1.3 Konwersja rastrowa
- 5.1.4 Konwersja z postaci wektorowej na rastrową
- 5.1.5 Konwersja z postaci rastrowej na wektorową
- 5.1.6 Transformacje współrzędnych

5.2 Generalizacja i agregacja

- 5.2.1 Stosowane podejścia do generalizacji punktowej, liniowej i powierzchniowej
- 5.2.2 Transformacja wartości atrybutów
- 5.2.3 Agregacja obiektów przestrzennych

5.3 Transakcyjne zarządzanie bazami danych

- 5.3.1 Aktualizacja baz geodanych
- 5.3.2 Modelowanie procesów aktualizacji
- 5.3.3 Zarządzanie wersjami baz geodanych

6. PODSTAWOWE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH**6.1 Analiza danych za pomocą zapytań**

- 6.1.1 Podstawy teoretyczne
- 6.1.2 Zapytania
- 6.1.3 Zapytania atrybutowe, przestrzenne i złożone

6.2 Pojęcia geometryczne

- 6.2.1 Odległość kierunek, pole i objętość w zależności od modelu danych przestrzennych
- 6.2.2 Określenie relacji przestrzennych
- 6.2.3 Kształt obiektu i jego znaczenie w analizach
- 6.2.4 Algebra mapy

6.3 Wybrane metody analityczne

- 6.3.1 Analiza rozkładu punktów
- 6.3.2 Estymacja gęstości
- 6.3.3 Analiza klastrów
- 6.3.4 Oddziaływanie przestrzenne
- 6.3.5 Analiza atrybutów wielowymiarowych
- 6.3.6 Analiza wielokryterialna

6.4 Metoda najmniejszych kwadratów

- 6.4.1 Podstawy teoretyczne
- 6.4.2 Uniwersalność zastosowania jako metody estymacji
- 6.4.3 Wyrównanie układów obserwacyjnych
- 6.4.4 Analizowanie przewidywanych dokładności

- 6.5 Analiza powierzchni**
 - 6.5.1 Obliczanie pochodnych w zależności od modelu danych przestrzennych
 - 6.5.2 Interpolacja różnymi metodami i w różnych modelach
 - 6.5.3 Określanie i uwzględnianie linii charakterystycznych terenu
 - 6.5.4 Analiza widoczności
 - 6.5.5 Analiza zmian powierzchni
- 6.6 Statystyka przestrzenna**
 - 6.6.1 Metody graficzne
 - 6.6.2 Procesy stochastyczne
 - 6.6.3 Macierze wag przestrzennych
 - 6.6.4 Ogólne miary związków przestrzennych
 - 6.6.5 Lokalne miary związków przestrzennych
 - 6.6.6 Dane wątpliwe
- 6.7 Geostatystyka**
 - 6.7.1 Semiwariogramy
 - 6.7.2 Zasady krigingu
 - 6.7.3 Warianty krigingu
- 6.8 Regresja przestrzenna i ekonometria**
 - 6.8.1 Zasady ekonometrii przestrzennej
 - 6.8.2 Przestrzenne modele autoregresji
 - 6.8.3 Filtrowanie przestrzenne
- 6.9 Wydobywanie danych**
 - 6.9.1 Problemy wielkich baz danych
 - 6.9.2 Metodyka wydobywania danych
 - 6.9.3 Odkrywanie wiedzy
 - 6.9.4 Rozpoznawanie wzorców
- 6.10 Analiza sieciowa**
 - 6.10.1 Sieci jako grafy
 - 6.10.2 Algorytmy optymalnych ścieżek
 - 6.10.3 Modelowanie przepływu
 - 6.10.4 Klasyczne problemy
- 6.11 Optymalizacja**
 - 6.11.1 Zadania optymalizacyjne, ograniczenia i konflikty przestrzenne
 - 6.11.2 Metodyka optymalizacji

7. ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNICH

- 7.1 Nowe metody w NiTGI**
 - 7.1.1 Powstanie nowej metodyki związanej z komputerami (*geocomputing*)
 - 7.1.2 Kierunki rozwoju
- 7.2 Systemy ekspertowe i sieci neuronowe**
 - 7.2.1 Inteligencja obliczeniowa
 - 7.2.2 Systemy ekspertowe
 - 7.2.3 Sieci neuronowe
 - 7.2.4 Zastosowania
- 7.3 Automaty komórkowe**
 - 7.3.1 Podstawy pojęciowe
 - 7.3.2 Zastosowania

7.4 Metody heurystyczne

- 7.4.1 Podstawy pojęciowe
- 7.4.2 Algorytmy genetyczne
- 7.4.3 Zastosowania

7.5 Modelowanie symulacyjne

- 7.5.1 Podstawy pojęciowe
- 7.5.2 Zastosowania

7.6 Zbiory rozmyte

- 7.6.1 Podstawy pojęciowe
- 7.6.2 Zastosowania

8. KARTOGRAFIA I WIZUALIZACJA**8.1 Kierunki rozwoju**

- 8.1.1 Tło historyczne
- 8.1.2 Wpływ rozwoju nauki i techniki
- 8.1.3 Wyzwania i trendy

8.2 Kartograficzne modelowanie obiektów przestrzennych

- 8.2.1 Materiały źródłowe
- 8.2.2 Klasyfikacja, selekcja i generalizacja
- 8.2.3 Model kartograficzny a model krajobrazu

8.3 Zasady projektowania map

- 8.3.1 Podstawowe wiadomości
- 8.3.2 Odwzorowania, powierzchnie odniesień, skale
- 8.3.3 Symbole, barwy, teksty

8.4 Techniki geowizualizacji

- 8.4.1 Podstawowe metody prezentacji kartograficznej
- 8.4.2 Przedstawianie powierzchni terenu
- 8.4.3 Wizualizacja interaktywna i dynamiczna
- 8.4.4 Mapy w internecie i ich wizualizacja
- 8.4.5 Środowiska wirtualne
- 8.4.6 Nieprzestrzenne zastosowania prezentacji kartograficznej
- 8.4.7 Wizualizacja z uwzględnieniem czasu
- 8.4.8 Wizualizacja z uwzględnieniem niepewności

8.5 Technologie produkcji map

- 8.5.1 Rodzaje oprogramowania
- 8.5.2 Rodzaje baz danych, w tym gazeterów
- 8.5.3 Formaty danych
- 8.5.4 Technologie druku i powielania

8.6 Problematyka użytkowania map

- 8.6.1 Czytanie
- 8.6.2 Interpretacja
- 8.6.3 Analiza
- 8.6.4 Problem niepewności

9. SYSTEMY I INFRASTRUKTURY

9.1 **Rozwój technologii geoinformacyjnych**

- 9.1.1 Rozwój GIS na tle ogólnego rozwoju technologii informacyjnych i komunikacyjnych
- 9.1.2 Rozwój technologii pozyskiwania geodanych
- 9.1.3 Rozwój zastosowań geoinformacji i systemów geoinformacyjnych
- 9.1.4 Systemy komercyjne a systemy otwarte

9.2 **Standaryzacja**

- 9.2.1 Standaryzacja jako podstawa rozwoju technologicznego: od formatów do interoperacyjności
- 9.2.2 Normy ISO, specyfikacje OGC, profile
- 9.2.3 UML i jego zastosowania
- 9.2.4 XML i GML oraz ich zastosowania

9.3 **Komponenty sprzętu i oprogramowania**

- 9.3.1 Komponenty sprzętu
- 9.3.2 Komponenty oprogramowania

9.4 **Charakterystyka systemu geoinformacyjnego**

- 9.4.1 Przeznaczenie
- 9.4.2 Użytkownicy
- 9.4.3 Obszar
- 9.4.4 Dane referencyjne i tematyczne
- 9.4.5 Bazy i hurtownie danych
- 9.4.6 Architektura
- 9.4.7 Standardy
- 9.4.8 Usługi
- 9.4.9 Aspekty prawne, instytucjonalne i organizacyjne
- 9.4.10 Aspekty ekonomiczne

9.5 **Klasyfikacje systemów geoinformacyjnych**

- 9.5.1 Rodzaj przeznaczenia
- 9.5.2 Zasięg terytorialny
- 9.5.3 Zakres tematyczny
- 9.5.4 Zbiorowość użytkowników
- 9.5.5 Charakter instytucjonalny
- 9.5.6 Dostępność
- 9.5.7 Rozwiązania technologiczne

9.6 **Systemy katastralne**

- 9.6.1 Rodzaje
- 9.6.2 Uwarunkowania prawne i instytucjonalne
- 9.6.3 Dane, procesy i usługi
- 9.6.4 Dostępność
- 9.6.5 Rozwiązania techniczne, organizacyjne i ekonomiczne

9.7 **Systemy informacji o terenie**

- 9.7.1 Pojęcia wstępne
- 9.7.2 Cechy charakterystyczne
- 9.7.3 Uwarunkowania

- 9.7.4 Dane, procesy i usługi
- 9.7.5 Dostępność
- 9.7.6 Rozwiązania techniczne, organizacyjne i ekonomiczne
- 9.7.7 Powiązania z mapami wielkoskalowymi
- 9.8 Systemy informacji topograficznej**
- 9.8.1 Bazy danych topograficznych
- 9.8.2 Wieloskalowość i wielorozdzielczość
- 9.8.3 Bazy danych rzeźby terenu
- 9.8.4 Bazy danych map topograficznych
- 9.8.5 Bazy ortofotomap
- 9.8.6 Produkcja map topograficznych
- 9.8.7 Aspekty organizacyjne i ekonomiczne
- 9.9 Systemy geoinformacyjne w innych wybranych dziedzinach**
- 9.9.1 Rolnictwo
- 9.9.2 Leśnictwo
- 9.9.3 Geologia
- 9.9.4 Górnictwo
- 9.9.5 Ochrona środowiska
- 9.9.6 Planowanie przestrzenne
- 9.9.7 Transport
- 9.9.8 Telekomunikacja
- 9.9.9 Nawigacja
- 9.9.10 Turystyka i rekreacja
- 9.9.11 Obronność
- 9.9.12 Zarządzanie kryzysowe
- 9.9.10 Infrastruktury geoinformacyjne**
- 9.10.1 Geneza
- 9.10.2 Podstawowe cele i właściwości infrastruktur geoinformacyjnych jako szczególnego rodzaju systemów geoinformacyjnych
- 9.10.3 Zakres pod względem obszarowym i tematycznym
- 9.10.4 Dane, metadane i usługi
- 9.10.5 Środki dla uzyskania interoperacyjności technicznej, semantycznej i organizacyjnej
- 9.10.6 Aspekty prawne, instytucjonalne i ekonomiczne

10. ASPEKTY PROJEKTOWANIA

- 10.1 Zakres projektowania**
- 10.1.1 Ogólne zasady projektowania systemów informacyjnych
- 10.1.2 Szczególne cechy projektowania systemów geoinformacyjnych
- 10.2 Definiowanie projektu**
- 10.2.1 Planowanie przedsięwzięcia
- 10.2.2 Studium wykonalności i jego elementy
- 10.2.3 Zakres niezbędnych analiz zależnie od rodzaju przedsięwzięcia
- 10.2.4 Aspekty społeczne, polityczne i kulturowe
- 10.2.5 Personel i zarządzanie
- 10.3 Projektowanie**
- 10.3.1 Narzędzia projektowania

- 10.3.2 Projektowanie bazy danych przestrzennych: pojęciowe, logiczne i fizyczne
- 10.3.3 Projektowanie procesów oraz ich realizacji
- 10.3.4 Projektowanie aplikacji geoinformacyjnych

10.4 Implementacja projektu

- 10.4.1 Wykonanie
- 10.4.2 Testowanie
- 10.4.3 Wdrożenie
- 10.4.4 Eksploatacja i rozwój

11. ASPEKTY ZARZĄDZANIA

11.1 Zarządzanie systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi

- 11.1.1 Ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi
- 11.1.2 Faza tworzenia
- 11.1.3 Faza eksploatacji
- 11.1.4 Działania rozwojowe

11.2 Koordynacja i współpraca w zakresie systemów i infrastruktur geoinformacyjnych

- 11.2.1 Cele, zadania i formy działania
- 11.2.2 Poziom rządowy
- 11.2.3 Poziom administracji regionalnej
- 11.2.4 Poziom administracji lokalnej
- 11.2.5 Poziom wyodrębnionej organizacji
- 11.2.6 Szkolnictwo wyższe i jednostki badawcze
- 11.2.7 Szkolnictwo średnie
- 11.2.8 Rola organizacji pozarządowych

12. GEOINFORMACJA A SPOŁECZEŃSTWO

12.1 Aspekty prawne

- 12.1.1 Przyczyny niedoskonałości prawa w zakresie geoinformacji
- 12.1.2 Prawa własności intelektualnej
- 12.1.3 Odpowiedzialność za geoinformację
- 12.1.4 Problemy prywatności
- 12.1.5 Ograniczenia dostępu

12.2 Aspekty ekonomiczne

- 12.2.1 Znaczenie geoinformacji dla gospodarki
- 12.2.2 Geoinformacja jako przedmiot działalności gospodarczej
- 12.2.3 Ocena korzyści
- 12.2.4 Ocena kosztów
- 12.2.5 Metodyka analizy finansowej i ekonomicznej

12.3 Zastosowania w sektorze publicznym

- 12.3.1 Geoinformacja w administracji publicznej
- 12.3.2 Geoinformacja a elektroniczna administracja
- 12.3.3 Systemy geoinformacyjne uczestnictwa publicznego w procesach podejmowania decyzji

12.4 Rozwój społeczeństwa

- 12.4.1 Geoinformacja w rozwoju społeczeństwa informacyjnego
- 12.4.2 Znaczenie geoinformacji dla rozwoju społeczeństwa obywatelskiego

12.5 Problemy udostępniania geoinformacji

- 12.5.1 Odstępstwa od zasady powszechnej dostępności
- 12.5.2 Przepływ informacji pomiędzy organami administracji publicznej
- 12.5.3 Dążenie do bezpłatności danych, produktów i usług geoinformacyjnych a potrzeby samofinansowania

12.6 Aspekty etyczne

- 12.6.1 Problemy etyczne w dziedzinie geoinformacji
- 12.6.2 Kodeksy etyki zawodowej dla środowisk geoinformacyjnych

13. GEOINFORMACJA W POLSCE**13.1 Wprowadzenie**

- 13.1.1 Tło historyczne
- 13.1.2 Okres rozwoju po roku 1989

13.2 Stan obecny

- 13.2.1 Sektor publiczny
- 13.2.2 Produkcja i usługi
- 13.2.3 Edukacja
- 13.2.4 Badania i rozwój
- 13.2.5 Organizacje pozarządowe

13.3 Istniejące potrzeby oraz ich zaspokajanie

- 13.3.1 Zasoby informacyjne oraz ich jakość
- 13.3.2 Dostępność danych, produktów i usług
- 13.3.3 Osiągnięcia i bariery postępu

13.4 Wpływ Unii Europejskiej

- 13.4.1 Prawo Unii Europejskiej dotyczące geoinformacji oraz jego oddziaływanie na prawo polskie
- 13.4.2 Rozwój technologiczny w Polsce przez wprowadzanie standardów i specyfikacji europejskich i światowych
- 13.4.3 Udział w programach i projektach o zasięgu europejskim i globalnym
- 13.4.4 Korzystanie z funduszy wspólnotowych

13.5 Kierunki rozwoju

- 13.5.1 Priorytety
- 13.5.2 Kierunki rozwoju na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym
- 13.5.3 Kierunki rozwoju na poziomie Unii Europejskiej

Zakończenie

Widząc potrzebę pełniejszego uwzględnienia zgromadzonych już doświadczeń i istniejących opinii, autor zaprasza wszystkich zainteresowanych tą tematyką do współpracy i proponuje utworzenie oraz realizację projektu pod prowizorycznym tytułem *Określenie zasobu wiedzy o geoinformacji jako przedmiocie edukacji i badań w Polsce*.

Autor ma nadzieję, że współpraca ta będzie pożyteczna dla wszystkich, którzy zajmują się geoinformacją, a w szczególności są odpowiedzialni za programy nauczania, prowadzenie zajęć i powstawanie materiałów dydaktycznych. Należy mniemać, że w ten sposób ukształtowane zostaną warunki sprzyjające powstaniu w Polsce odrębnego kierunku studiów w zakresie NiTGI, który mógłby być nazywany po prostu *geoinformacją*.

Literatura

- Białousz S., 2005: Stan obecny i koncepcja kształcenia w zakresie Systemów Informacji Przestrzennej. Politechnika Warszawska, Warszawa.
- Craglia M. (red.) i inni, 2003: Geographic Information in the Wider Europe. GINIE, IST-2000-29493.
- DiBiase D. (red.) i inni, 2006: Geographic Information Science and Technology. Body of Knowledge. University Consortium for Geographic Information Science.
- Olenderek H., Olenderek T., 2004: Kształcenie w zakresie geomatyki na wydziałach leśnych. *Roczniki Geomatyki*, tom II, z. 3, Warszawa.
- Strobl J., 2006: Geoinformatics and GIScience Education: UNIGIS as SDI Brainware. 12th EC-GI&GIS Workshop. Innsbruck.
- Widacki W., 2004: Systemy Informacji Geograficznej w programach edukacyjnych uniwersyteckich studiów przyrodniczych w Polsce. *Roczniki Geomatyki*, tom II, z. 3, Warszawa.
- Woźniak J., 2004: Kształcenie i upowszechnianie wiedzy w zakresie systemów geoinformacyjnych. *Roczniki Geomatyki*, tom II, z. 3, Warszawa.

Summary

The paper examines themes of Geographic Information Science and Technology, taking into account available literature on the subject and Polish needs and conditions. Over 300 themes were defined in the following 13 subject areas:

1. *Fundamental concepts*
2. *Geodata*
3. *Data acquisition*
4. *Data modeling*
5. *Data transformation*
6. *Basic methods for spatial analysis*
7. *Advanced methods for spatial analysis*
8. *Cartography and visualization*
9. *Systems and infrastructures*
10. *Design aspects*
11. *Management aspects*
12. *Geoinformation and society*
13. *Geoinformation in Poland*

It is suggested to consider the above list as a basis for further works on the subject to be conducted with the participation of a wide range of experts involved in education, research and development in the area of geoinformation.

prof. dr hab. Jerzy Gaździcki
gazdzicki@post.pl