

Interoperacyjność, czyli współdziałanie w GIS-ie

NORMY W PRAKTYCE

Wprowadzanie norm w dziedzinie interoperacyjności umożliwia dostęp do określonej informacji i jej wymianę między systemami rozproszonymi typu klient-serwer. Interoperacyjność nie jest więc pojęciem czysto teoretycznym, ale może mieć wiele zastosowań praktycznych.

AGNIESZKA CHOJKA,
AGNIESZKA ZWIROWICZ

Angielski termin *interoperability* to pojęcie, które w dobie informatyki i internetu nabiera znaczenia również w dziedzinie informacji geograficznej. W języku polskim nie ma on swojego jednoznacznego odpowiednika. Różni autorzy przedstawiają swoje propozycje (patrz ramka poniżej).

INTEROPERABILITY PO POLSKU

- interoperacyjność (Michalak, 2002)
- interoperatywność (Słownik terminologii komputerowej, 2003)
- interoperowalność (Gazdicki, 2004)
- współdziałanie (Słownik pojęć komputerowych, 2004)

• POLSKI ODPOWIEDNIK

Wychodząc od etymologii angielskiego terminu *interoperability*, zastanówmy się, która z podanych propozycji najwierniej oddaje jego znaczenie w języku polskim. Rdzeń słowa (złożonego z 3 członów) stanowi *oper-*, który może wywodzić się od czasownika *operate*, na język polski tłumaczonego jako *operować* w znaczeniu 1) działać, 2) posługiwać się czymś, działać za pomocą czegoś (Słownik języka polskiego, 1995). Ponadto *oper-* może również pochodzić od rzeczownika *operable* – *operacyjny*, rozumiane go jako użyteczny, sprawny do działania. Przedrostek *in-*

ter- (również w takiej formie spotykany w języku polskim) oznacza *między-, wspól-*, natomiast *ability* to zdolność do wykonywania czegoś lub w drugim znaczeniu – przyrostek, który tworzy rzeczownik z przymiotnika.

Przyjmując, że *oper-* pochodzi od przymiotnika *operable*, wówczas po dodaniu przyrostka *ability* otrzymujemy rzeczownik *międzyoperacyjność* lub *interoperacyjność*. Jeżeli zaś wyjdziemy od czasownika *operować* (działać), wtedy otrzymamy termin *współdziałać*. Tak stworzone hasło nie oddaje jednak znaczenia słowa *ability*, czyli zdolności do wykonywania czegoś. Kładąc nacisk na *ability* (co również podkreśla definicja zawarta w Longman, 2001), w ogóle nie znajdujemy w języku polskim zadowalającego odpowiednika. Ale naszym zdaniem nie ma sensu skupiać się na tworzeniu nowych haseł w pełni oddających znaczenie terminu *interoperability*, bo do tego służy jego definicja (patrz ramka poniżej).

Według naszego uznania najlepiej spośród przedsta-

wionych propozycji brzmi słowo *interoperacyjność*, przy czym pojęcie to należy rozumieć jako możliwość (zdolność) systemu (oprogramowanie i sprzęt) lub jego składowych do wykorzystywania i wymiany informacji w różnych aplikacjach i środowiskach (współdziałanie).

• INTEROPERACYJNOŚĆ A GIS

Zastosowanie interoperacyjności w kontekście informacji geograficznej to:

- dostęp do informacji i narzędzi przetwarzających, niezależnych od fizycznej lokalizacji,
- ustalona struktura danych i możliwość jej zastosowania niezależnie od systemu,
- tworzenie infrastruktur informacyjnych i technologicznych.

Interoperacyjność można rozpatrywać na trzech poziomach: systemowym, danych i instytucjonalnym. Poziom systemowy to narzędzia, technologie, np.: CORBA, WWW, WAP, Java, XML, GML. Poziom danych wiąże się z potrzebą tworzenia re-

guł ich budowy (semantyki) i interpretacji. Ostatnia płaszczyzna to uregulowania prawne, porozumienia, spotkania, organizacje, których zadaniem jest spajanie wcześniej wspomnianych poziomów, a także informowanie i zaznajamianie potencjalnych użytkowników, organizacji z tworzonymi rozwiązaniami.

Początek prac nad interoperacyjnością (czyli współdziałaniem) systemów GIS-owych datuje się na rok 1994 i związany był z działalnością organizacji Open GIS Consortium (OGC), obecnie Open Geospatial Consortium. Współcześnie zagadnieniami interoperacyjności w informacji geograficznej zajmuje się także wiele innych organizacji, jak np.: CEN/TC 287, ISO/TC211 czy FGDC (Federal Geographic Data Committee). Efekty ich pracy przybierają różne formy. CEN i ISO tworzą normy (seria ISO 191XX), które obejmują następujące zagadnienia:

- reguły tworzenia schematów aplikacyjnych – ISO 19109:2003, Geographic Information – Rules for Application Schema;
- mechanizm wymiany danych – ISO 19118:2002, Geographic Information – Encoding;

INTEROPERABILITY – RÓŻNE DEFINICJE

- The ability of different kinds of computer software or hardware to work together or exchange information (Longman, 2001)
- Zdolność do współpracy (Słownik terminów komputerowych, 1999)
- Współdziałanie – zdolność skutecznego komunikowania się oprogramowania i sprzętu pochodzącego od różnych producentów (Słownik pojęć komputerowych, 2004)
- Interoperatywność, współdziałanie – terminem tym, utworzonym od angielskiego czasownika *operate*, który w tym przypadku oznacza działać, funkcjonować, określa się zdolność wymiany dokumentów innymi sieciami, którą odznaczają się niektóre sieci komputerowe. Interoperatywność wymaga używania formatów rozpoznawanych przez wszystkie platformy i dotyczy zarówno sprzętu, jak i oprogramowania (Słownik terminologii komputerowej, 2003)

PROJEKT TESTOWY A NORMA prPN-EN-ISO 19101:2005, GEOGRAPHIC INFORMATION – REFERENCE MODEL

Nawiązanie do aspektów w normie prPN-EN-ISO 19101:2005	Etap projektu testowego	Komentarz
File System Interoperability	1	otwieranie i wyświetlanie plików w formacie innego systemu
Geographic Information Systems		dostęp do danych, baz danych
Application interoperability		zachowanie geometrii obiektów w różnych systemach
Search and Access Databases	2	modyfikowanie baz danych, przenoszenie baz na inne platformy
Search and Access Databases	3	zadawanie zapytań

● przykłady serwisów implementacyjnych: COM/MS-IDL, CORBA/ISO-IDL, SDAI/EXPRESS, ODMG/ODL, ODBC/SQL.

FGDC (w ramach grupy Geospatial Applications and Interoperability) stworzył model GIRM (Geospatial Interoperability Reference Model). Z kolei firmy działające w ramach OGC, takie jak Intergraph czy ESRI, również starają się wdrażać rozwiązania interoperacyjne. Intergraph oferuje narzędzie Interoperability Kit, które realizuje interoperacyjność na poziomie danych, systemów i aplikacji. Natomiast ESRI stworzyła rozszerzenie o nazwie ArcGIS Data Interoperability.

Przykładem realizacji interoperacyjności na poziomie instytucjonalnym jest inicjatywa legislacyjna INSPIRE podjęta przez Parlament Europejski. W dokumencie z lipca 2004 r. „Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the Community (INSPIRE)” zdefiniowano pojęcie interoperacyjności danych przestrzennych, którą osiągnąć można poprzez przestrzeganie:

● systemu oznaczeń obiektów przestrzennych,

● powiązań między obiektami,
● atrybutów kluczowych,
● sposobu wymiany danych.

Ponadto „INSPIRE Work Programme Preparatory Phase” z 3 lutego 2005 r. zakłada, że tworzony geoportel EU będzie spełniał wymagania interoperacyjności, dzięki czemu współdziałałyby z sieciami poszczególnych krajów członkowskich oraz w ogólności w zakresie usług sieciowych. Jedynie przy

uwzględnieniu interoperacyjności możliwe będzie:

- uaktualnianie serwisów,
- przeglądanie danych,
- zapoznavanie się z serwisami,
- „ładowanie” serwisów.

OD NORMY DO PRAKTYKI

Norma europejska (w niedalekiej przyszłości Polska Norma) prPN-EN-ISO 19101:2005, Geographic Information – Reference Model porusza następujące aspekty interoperacyjności:

● **Network Protocol Interoperability** – opisuje komunikację między dwoma systemami jako komunikację między aplikacjami bądź także na poziomie transmisji sygnałów.

● **File System Interoperability** – plik może być otwierany i wyświetlany w swoim formacie lub w formacie innego systemu, co łączy się z wymogami transferu i pobierania pliku, nazewnictwem, sposobami dostępu i zarządzania plikami.

● **Remote Procedure Calls** – zestaw operacji, dzięki którym programy mogą być używane w innych systemach.

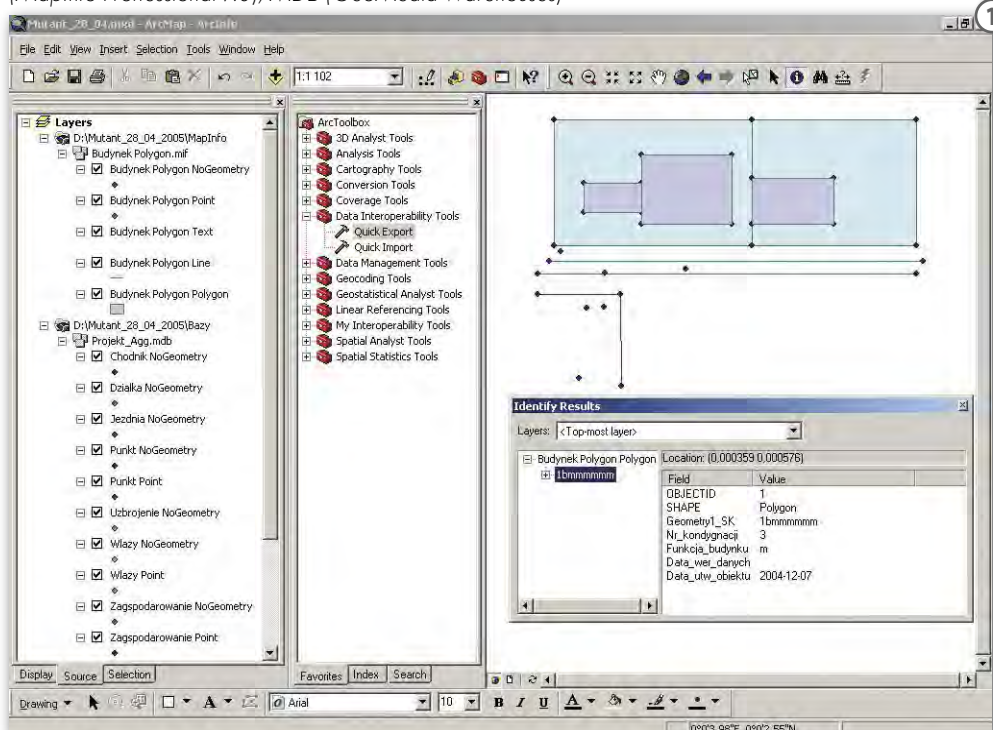
● **Search and Access Databases** – umożliwienie zadawania zapytań i manipulowania danymi w bazie, a następnie przenoszenie baz na inne platformy.

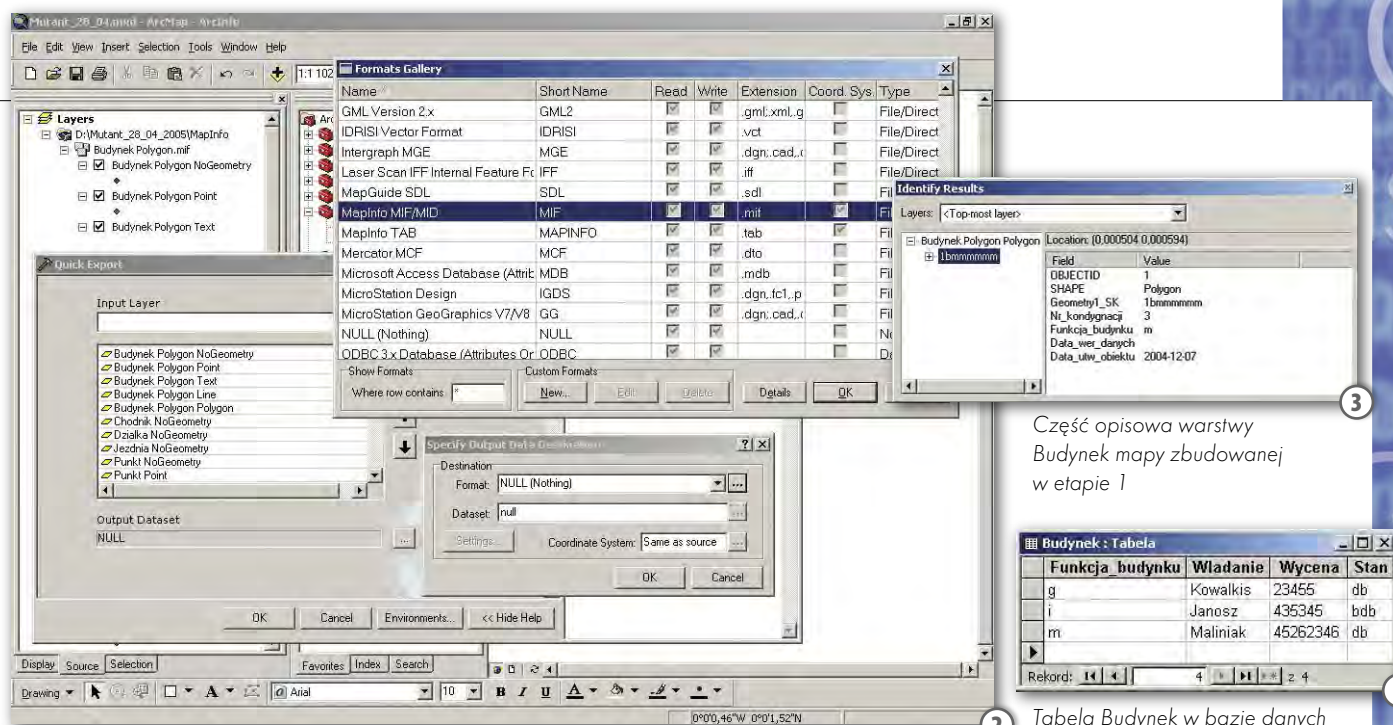
● **Geographic Information Systems (GIS)** – wymóg dostępu do danych, baz danych i innych serwisów niezależnie od stosowanej platformy. Niezbędna jest taka sama interpretacja syntaktyczna danych w różnych systemach.

● **Application Interoperability** – różne aplikacje GIS-owe używają i reprezentują dane w taki sam sposób. W tym celu niezbędna jest interoperacyjność semantyczna, która opiera się na zasadzie interpretowania danych w określony stały sposób. W celu osiągnięcia semantycznej interoperacyjności należy używać translatorów, które konwertują dane z baz danych do aplikacji.

Naszym celem jest zaprezentowanie praktycznego zastosowania wybranych aspektów (File System Interoperability, Search and Access Databases, Geographic Information Systems, Application Interoperability) z wyżej wymienionej normy. Ja-

Wielowarstwowa mapa utworzona na podstawie danych zapisanych w dwóch różnych formatach: MIF (MapInfo Professional 7.0), MDB (GeoMedia Warehouses)





Część opisowa warstwy
Budynek mapy zbudowanej
w etapie 1

Tabela Budynek w bazie danych
Nieruchomosc.mdb

Ustalanie formatu dla stworzonej wielowarstwowej mapy

ko narzędzie wspomagające możliwości interoperacyjności wykorzystano rozszerzenie ArcGIS Data Interoperability firmy ESRI. W tym celu posłużymy się projektem testowym składającym się z następujących etapów (patrz też tabela na stronie obok):

1. Budowa jednolitej (jeden format) wielowarstwowej mapy na podstawie danych zapisanych w dwóch różnych formatach: MIF (MapInfo Professional 7.0)

i MDB (GeoMedia Warehouses).

2. Dołączenie zewnętrznej bazy danych do wybranej warstwy w mapie stworzonej w etapie 1.

3. Wykonanie analizy atrybutowej i przestrzennej na danych powstałych w poprzednich etapach.

● PRZYKŁAD
ZASTOSOWANIA
prPN-EN-ISO 19101:2005

Etap 1. Wykorzystując warstwę o nazwie *Budynek* zapi-

saną w formacie MIF programu MapInfo Professional 7.0 oraz warstwy *Działka, Chodnik, Jezdnia, Punkt, Uzbrojenie, Wlasy, Zagospodarowanie* w formacie MDB aplikacji GeoMedia, budujemy mapę za pomocą programu ArcMap i rozszerzenia ArcGIS Data Interoperability (pakiet firmy ESRI). Tak stworzoną mapę (rys. 1) eksportujemy następnie do formatu MIF, korzystając z opcji *Quick Export* dostępnej w Data Interoperability Tools (rys. 2).

W trakcie integrowania różnych formatów należy mieć na względzie sposób zapisu danych – reprezentację graficzną i dane opisowe. Istnieją programy, które łączą wymienione elementy w jeden plik (np. GeoMedia), inne natomiast rozdzielają na kilka plików (np. MapInfo). Ma to istotne znaczenie w przypadku dołączania zewnętrznych baz danych.

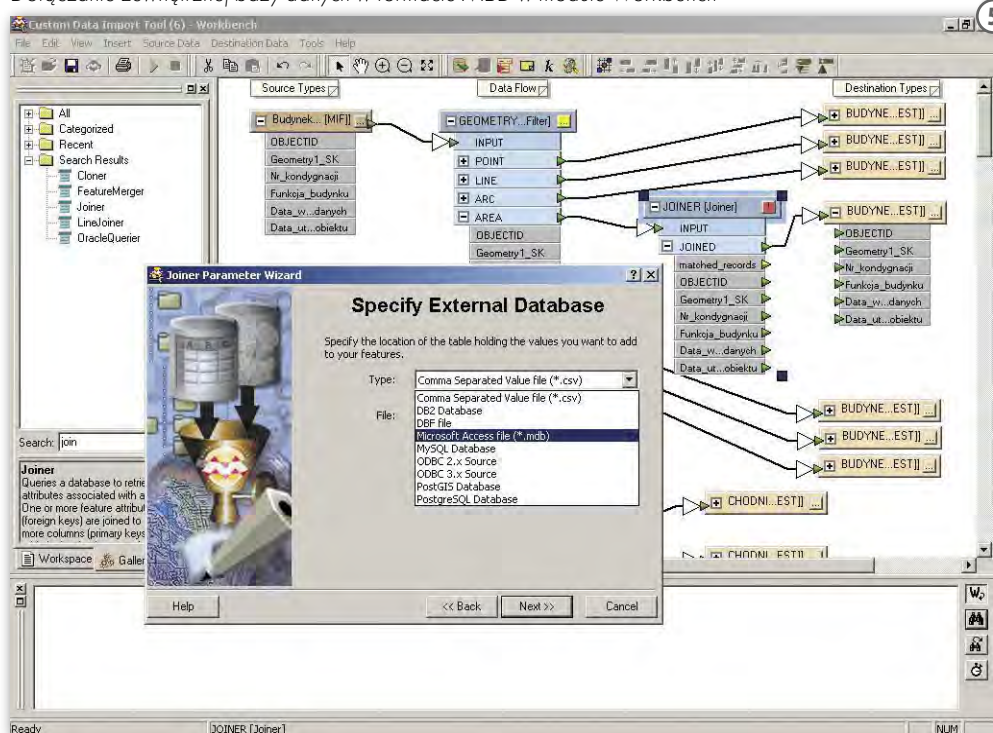
Etap 2. Do warstwy *Budynek* o pewnych atrybutach (rys. 3.) na mapie w formacie MIF stworzonej w etapie 1 dołączamy teraz bazę danych *Nieruchomosc.mdb*, która zawiera tabelę *Budynek* (rys. 4).

Rozszerzenie Data Interoperability wspomaga przyłączanie baz danych za pomocą modułu *Workbench* i dostępnych w nim narzędzi oraz opcji *Quick Import* (rys. 5).

Etap 3. Prawdziwym wyzwaniem jest sprawdzenie możliwości wykonania analiz na mapie powstałej w etapie 1 i zmodyfikowanej w etapie 2. Przeprowadzana analiza atrybutowa polega na zadaniu zapytania o atrybuty opisowe bazy po etapie 2, a następnie wskazaniu wyniku na mapie (rys. 6).

Analiza przestrzenna dotyczy sprawdzenia zachowania

Dołączanie zewnętrznej bazy danych w formacie MBD w module Workbench

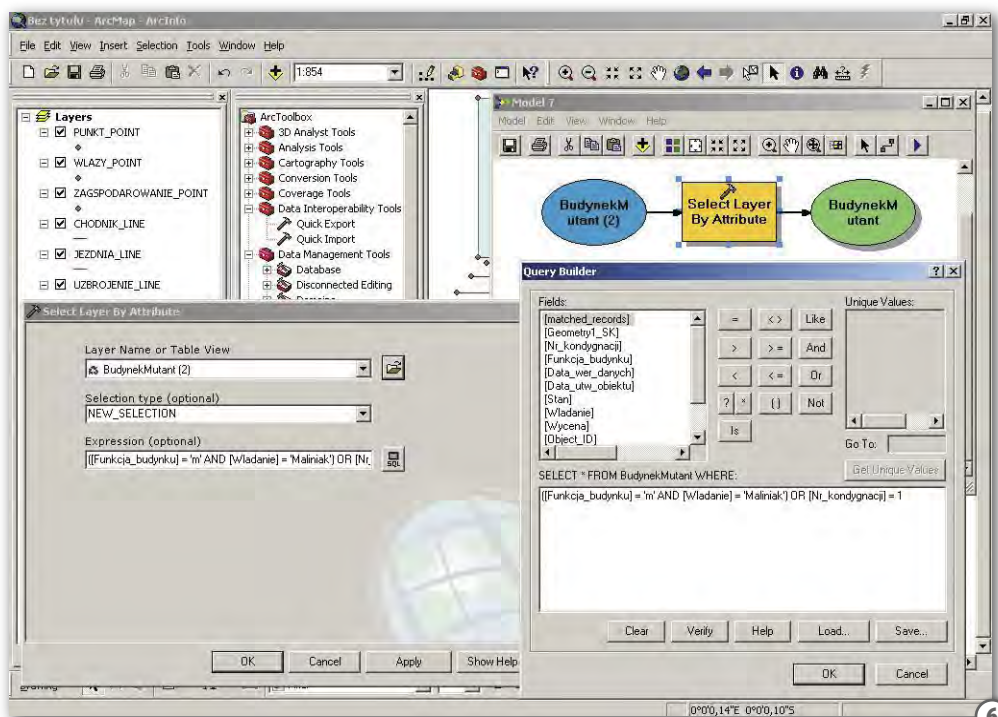


minimalnej odległości usytuowania budynków od jezdni. W tym celu wykorzystujemy operację buforowania z założeniem, że minimalna dopuszczalna odległość wynosi 5 m (rys. 7).

• INTEROPERACYJNOŚĆ A NORMY

Wprowadzanie norm w dziedzinie interoperacyjności, czyli współdziałania, umożliwia dostęp do określonej informacji i jej wymianę między systemami rozproszonymi typu klient-serwer. Normy ustalają zestaw operacji i wzorców między serwerem a klientem. Możliwość transferu informacji jest warunkiem koniecznym dla efektywnego współdziałania oddzielnych realizacji GIS, polegającego na przenoszeniu, kojarzeniu i łącznym interpretowaniu informacji pochodzących z różnych źródeł.

Dzięki interoperacyjności systemów „ściągnięte” bazy danych są aktualizowane na bieżąco, tylko w tych miejscach, gdzie następują zmiany, bez konieczności ko-



Wykonanie analizy atrybutowej na mapie zmodyfikowanej w etapie 2

piowania całych baz danych na nowo.

Zaprezentowany w artykule projekt testowy dowodzi, że angielski termin *interoperability* nie jest pojęciem czysto teoretycznym, ale może mieć szereg zastosowań praktycznych, mało znanych wciąż

szerszej grupie użytkowników.

AGNIESZKA CHOJKA jest asystentką, AGNIESZKA ZWIROWICZ – doktorantką w Katedrze Geodezji Szczegółowej Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie

Literatura

- ArcUser – The Magazine for ESRI Software Users: January-March 2005, vol. 8, no. 1, ESRI, USA; ● ArcNews: Winter 2004-2005, vol. 26, no. 4, ESRI, USA; ● Frank A.U., Raubel M., Van der Vlught M., 2000: Panel – GI Compendium. A Guide to GI and GIS, Genova, Italy;
- Gaździcki J., 2004: Internetowy leksykon geomatyczny, <http://www.ptip.org.pl>;
- Illingworth V., Daintith J., 2004: Słownik pojęć komputerowych, Świat Książki, Warszawa;
- INSPIRE, 2004: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the Community (INSPIRE), <http://www.ec-gis.org>;
- INSPIRE, 2005: Work Programme Preparatory Phase, <http://www.ec-gis.org>;
- Kienzler I., 2003: Słownik terminologii komputerowej angielsko-polski i polsko-angielski, Ivax, Gdynia;
- Longman dictionary of contemporary English, 2001: Spain; ● Michalak J., 2002: Interoperacyjność w zakresie informacji geoprzestrzennej, XII Konferencja NT „Systemy Informacji Przestrzennej”, Warszawa, <http://testbed.ptip.org.pl/seminarium>;
- Norma ISO 19109:2003, Geographic Information – Rules for Application Schema;
- Norma ISO 19118:2002, Geographic Information – Encoding;
- Norma prPN-EN-ISO 19101:2005, Geographic Information – Reference Model;
- Pfaffenberger B. in., 1999: Słownik terminów komputerowych, Prószyński i S-ka, Warszawa;
- Szymczak M., 1995: Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa;
- <http://support.esri.com>;
- <http://www.ptip.org.pl>;
- <http://www.ec-gis.org>;
- <http://www.esri.com>;
- <http://www.wordreference.com/definition/operable.htm>.

Wizualizacja wyniku analizy przestrzennej

