



POLSKIE  
TOWARZYSTWO  
INFORMACJI  
PRZESTRZENNEJ

# ROCZNIKI 2010 GEOMATYKI

**Metodyka i technologia  
budowy geoserwera tematycznego  
jako komponentu INSPIRE**

Tom VIII  
Zeszyt 3(39)  
Warszawa

*Niniejszy zeszyt specjalny jest opracowaniem monograficznym dr hab. Janusza Michalaka przedstawiającym wyniki badań wykonanych przez Autora w ramach tematu „Eksperymentalny interoperacyjny system geoinformatyczny udostępniania danych dla potrzeb hydrogeologii i spełniający wymagania norm grupy ISO 19100, norm polskich i specyfikacji Open Geospatial Consortium” sfinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Zawarty w tym opracowaniu wszechstronny przegląd dostępnych technologii budowy geoserwerów zainteresuje z pewnością specjalistów geomatyków. Zaproponowane koncepcje i konkretne rozwiązania stanowią wkład Autora do dyskusji na temat projektowania infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce.*

*Jerzy Gaździcki*

**Dr hab. Janusz Michalak**  
**Uniwersytet Warszawski**  
**Wydział Geologii**  
**J.Michalak@uw.edu.pl**  
**<http://netgis.geo.uw.edu.pl>**

## Spis treści

1. Wstęp .....	11
2. Ogólna koncepcja architektury polskiej IIP .....	14
2.1. Cztery aspekty problematyki architektury polskiej części infrastruktury INSPIRE .....	16
2.2. Podstawy prawne wymagań architektonicznych .....	19
2.3. Przyjęte standardy i specyfikacje techniczne .....	19
2.4. Problematyka harmonizacji standardów .....	21
2.5. Schemat architektoniczny IIP .....	22
2.6. Technologiczne uwarunkowania polskiej części infrastruktury INSPIRE .....	23
2.7. Dwa pozornie oddzielne aspekty technologiczne – dane i usługi .....	24
2.8. Próba syntetycznego ujęcia relacji polskiej IIP do infrastruktury INSPIRE ....	25
3. Założenia technologiczne infrastruktury INSPIRE .....	28
3.1. Relacje dokumentów INSPIRE do normy ISO i specyfikacji OGC .....	28
4. Podstawowe węzły polskiej IIP .....	30
4.1. Model pojęciowy węzła architektury .....	30
4.2. Podstawowe trzy kategorie węzłów .....	32
4.3. Interoperacyjność w zakresie usługi wyszukiwania .....	34
4.4. Geoserwer jako podstawowy element węzła .....	36
4.5. Komponenty geoserwera .....	36
4.6. Komunikacja i interfejsy wewnątrz geoserwera .....	37
4.7. Interfejsy zewnętrzne geoserwera .....	38
4.8. Role konwerterów transformujących dane przestrzenne .....	39
5. Oprogramowanie stosowane w infrastrukturach .....	41
5.1. Kategorie i role systemów geoinformacyjnych .....	41
5.2. Otwarte oprogramowanie .....	43
5.3. Systemy operacyjne .....	45
5.4. Kluczowe systemy przetwarzania geoinformacji .....	47
5.5. Ogólnoinformatyczne oprogramowanie geoserwera .....	48
5.6. Oprogramowanie systemów klienckich .....	49
6. Kryteria doboru oprogramowania geoserwera .....	52
6.1. Heterogeniczność i rozproszenie w infrastrukturach .....	53
6.2. Przenośność i skalowalność oprogramowania .....	53
7. Specyfika geoserwera tematycznego .....	54
7.1. Uwarunkowania wynikające ze specyfikacji danych .....	56
7.2. Dziedziczne modele danych .....	57
7.3. Harmonizacja zobrazowania danych dziedzinowych .....	57
7.4. Szczegółowość i aktualność i danych dziedzinowych .....	58

8. Eksperymentalny geoserwer OakHills .....	59
8.1. Przyjęte założenia wstępne .....	59
8.2. Platforma sprzętowo-systemowa .....	60
8.3. Analiza potrzeb w zakresie oprogramowania serwerowego .....	61
8.4. Architektura geoserwera OakHills .....	62
8.5. Zewnętrzne interfejsy geoserwera .....	64
8.6. Interfejs WWW usługi przeglądania .....	64
8.7. Funkcjonalność interfejsu WWW .....	64
8.8. Wielojęzyczność interfejsów geoserwera .....	69
8.9. Obsługa wielu układów odniesienia .....	69
8.10. Problemy modyfikacji oprogramowania .....	70
9. Testowanie geoserwera .....	71
9.1. Zbiory danych testowych .....	71
9.2. Transformacja danych testowych do języka GML i w tym do modeli INSPIRE .....	72
9.3. Testowanie poprawności funkcji geoserwera .....	73
9.4. Testowanie wydajności w różnych konfiguracjach .....	73
10. Podsumowanie .....	75
Literatura .....	77
A. Cytowane publikacje z czasopism i książki .....	77
B. Specyfikacje i standardy Open Geospatial Consortium .....	80
C. Normy i raporty Komitetu Technicznego ISO/TC211 .....	81
D. Przepisy wykonawcze, specyfikacje i instrukcje techniczne INSPIRE .....	84
E. Dokumentacje i materiały źródłowe komponentów zastosowanego oprogramowania .....	87
Dodatek – Przykład pliku konfiguracyjnego geoserwera OakHills .....	89

### **3. Założenia technologiczne infrastruktury INSPIRE**

Podstawowym założeniem jest to, że infrastruktura INSPIRE będzie składała się z infrastruktury krajów członkowskich. W różnych krajach Unii Europejskiej budowanie infrastruktury jest na bardzo różnym etapie i na podstawie różnych rozwiązań technologicznych. Jak to jest przedstawione na rysunku 3, koncepcja ogólna i w konsekwencji rozwiązania technologiczne przyjęte w specyfikacjach stanowią pośredni wynik tego, co jest aktualnie stosowane w krajach najbardziej pod tym względem zaawansowanych, i wzbogacona o obecnie najnowsze rozwiązania technologiczne. Z powyższych względów infrastruktura europejska nie będzie w pełni technologicznie jednorodna – można przyjąć, że w zakresie rozwiązań stosowanych wewnątrz węzłów panuje pełna swoboda, a ostre wymagania określone w specyfikacjach są określone jedynie do ich interfejsów zewnętrznych, do protokołów komunikacji zewnętrznej, a także formy i treści danych przesyłanych pomiędzy węzłami i udostępnianych użytkownikom infrastruktury. Może to stworzyć sytuację, w której znaczna różnica pomiędzy rozwiązaniami technologicznymi stosowanymi wewnątrz węzłów a technologiami jakie mają być stosowane na zewnątrz, będzie przyczyną poważnych trudności w poprawnym funkcjonowaniu i w wydajności poszczególnych nietypowych węzłów.

Z tego względu racjonalnym rozwiązaniem jest przyjęcie jak najdalej idącej zgodności technologicznej pomiędzy tym co jest na zewnątrz i tym co jest wewnątrz węzła. Ta zasada dotyczy także danych, a ściślej modeli ich struktur. Ponieważ wymagania dotyczące rozwiązań technologicznych stosowanych na zewnątrz węzłów są określone w specyfikacjach INSPIRE, aby osiągnąć tę zgodność, trzeba dostosować do nich rozwiązania technologiczne przyjęte w komponentach wewnętrznych. W przypadku budowy nowych węzłów spełnienie tego wymogu jest stosunkowo proste, jednak nie jest to proste w przypadku węzłów już istniejących, a szczególnie, gdy zasady ich funkcjonowania wynikają z obowiązujących aktów prawnych. Rozwiązaniem tej trudnej sytuacji może być rozbudowanie ich tak, aby węzły były podzielone na dwie, w pewnym stopniu równoległe części – jedna, już istniejąca, spełniałaby wymagania krajowych aktów prawnych, a druga, nowa stanowiłaby składnik infrastruktury INSPIRE.

#### **3.1. Relacje dokumentów INSPIRE do norm ISO i specyfikacji OGC**

Relacje pomiędzy specyfikacjami INSPIRE a normami ISO i specyfikacjami OGC nie są w pełni klarowne. Zakłada się, że normy ISO, a także normy CEN, stanowią podstawę specyfikacji INSPIRE. Jednak nie wszystkie problemy technologiczne infrastruktury geoinformacyjnych są objęte tymi normami, a znaczna ich część ma charakter bardzo ogólny – odpowiadający charakterowi specyfikacji abstrakcyjnych OGC. Z tego względu również specyfikacje OGC są traktowane jako podstawa proponowanych założeń technologicznych. Jest to jednak robione często niekonsekwentnie i nie jest uwzględniany fakt o ścisłym wzajemnym powiązaniu obu kategorii dokumentów standaryzacyjnych. Przykładem jest przyjęty przez ISO język GML, który w wielu przypadkach oparty jest na rozwiązaniach OGC, dla których nie ma lub jeszcze nie ma odpowiadających im norm ISO.

Wybiórcze stosowanie w INSPIRE specyfikacji OGC prowadzi do wielu niekonsekwencji, co może stworzyć w przyszłości kłopoty implementacyjne. Tym razem przykładem jest opisany w rozdziałach 2.4. i 8.8. problem wielojęzyczności. Przyjęcie w tym przypadku innych rozwiązań niż specyfikacje OGC stworzy sytuację, w której powszechnie stosowane i oparte na standardach oprogramowanie dla infrastruktury, nie będzie mogło być zastosowane w infrastrukturze INSPIRE i w konsekwencji konieczność opracowywania oprogramowania dedykowanego tylko dla INSPIRE znacznie podniesie koszty budowania jej węzłów.

Innym przykładem przyjmowania w INSPIRE nieprzemyślanych koncepcji technologicznych jest propozycja przyjęcia do transformacji danych, w ramach usługi przekształcania wykorzystującej WPS, technologii opartej na RIF (*Rule Interchange Format*), w zamian za powszechnie stosowaną do tego celu technologię XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformations*), także do informacji geoprzestrzennej. RIF jest bardzo interesującym projektem prowadzonym obecnie przez W3C (*World Wide Web Consortium*) w ramach grupy projektów dotyczących koncepcji *Semantic Web*, pozwalającej programom i systemom na przetwarzanie informacji zapisanej w XML w sposób odpowiedni do ich znaczenia. Jednak RIF nie jest obecnie dostatecznie dojrzałą technologią, aby stanowić podstawę do operacyjnego realizowania usługi transformacji danych z innych modeli do schematów INSPIRE. Świadczy o tym bardzo mała liczba aplikacji (narzędzi programistycznych), które w dodatku są dopiero we wstępnej fazie eksperymentalnej. Pewnie w przyszłości RIF będzie mógł być użyte do zastosowań w pełni operacyjnych, jednak XSLT powinno być obecnie i w niedalekiej przyszłości rozwiązaniem pierwszoplanowym.