

Część IV (ostatnia) skróconej wersji polskiej podręcznika
Developing Spatial Data Infrastructures: **The SDI Cookbook**

Kompendium infrastruktur danych przestrzennych

GSDI, wersja 1.1, 2001, pod redakcją Douglasa D. Neberta
Opracowanie wersji polskiej: Jerzy Gaździcki, PTIP

Rozdział 7. Inne serwisy

7.1. Wstęp

Infrastruktury danych przestrzennych dotyczą udostępniania nie tylko danych, ale również usług ułatwiających korzystanie z nich. Łączenie danych z usługami stanowi o atrakcyjności infrastruktury dla użytkowników, którzy są zainteresowani otrzymywaniem produktów geoinformacyjnych w pełni odpowiadających ich potrzebom.

W rozdziałach 4 i 5 przedstawiono już niektóre rodzaje usług, zwanych również serwisami, koncentrując się na usługach katalogowych i serwisie map w sieci WWW. Na końcu rozdziału 6 podano ogólną charakterystykę usług wiążących się z dostępem do danych.

W podręczniku *The SDI Cookbook* rozdział 7 zawiera wyłącznie krótkie informacje o specyfikacji abstrakcyjnej dotyczącej architektury usług (*service architecture*). Od opublikowania tego podręcznika minęły już niemal dwa lata, w czasie których zaznaczył się pewien postęp w tej dziedzinie. Prace OGC oraz ISO doprowadziły mianowicie do powstania normy ISO 19119 dotyczącej usług (Geographic Information – Services). Ze względu na znaczenie tej normy, w niniejszym rozdziale kompendium przedstawiony jest zarys jej treści.

7.2. Architektura usług geograficznych

Norma ISO 19119 określa zasady tworzenia oprogramowania służącego do pobierania i przetwarzania danych geograficznych pochodzących z różnych źródeł, korzystającego z interfejsów i funkcjonującego w otwartym środowisku¹ technologii informacyjnej. Na początku przedstawia się architekturę² usług geograficznych (*geographic services architecture*), która:

- stanowi podstawę skoordynowanego rozwoju konkretnych usług,
 - umożliwia współdziałanie usług poprzez standaryzację interfejsów,
 - wspiera rozwój katalogów usług poprzez określenie metadanych usług, czyli danych o usługach,
 - umożliwia oddzielenie danych od usług,
 - umożliwia użycie usługi dostarczonej przez jednego dostawcę względem danych od drugiego dostawcy.
- W opisywanej architekturze na szczególną uwagę zasługują dwa punkty widzenia: obliczeniowy i informacyjny.

7.3. Obliczeniowy punkt widzenia

Obliczeniowy punkt widzenia (*computational viewpoint*) umożliwia określenie:

- podstawowych pojęć stosowanych w normie, np. usługi, interfejsu i operacji, a także relacji między nimi;
- fizycznego rozmieszczenia usług z uwzględnieniem architektury wielowarstwowej;

Od kilku miesięcy w GEODECIE publikowane są kolejne części *Kompendium infrastruktur danych przestrzennych*. Opracowanie to jest zwięzłą, uwzględniającą potrzeby polskiego czytelnika i zaktualizowaną wersją podręcznika *The SDI Cookbook* powstałego w wyniku działalności GSDI, międzynarodowej organizacji wspierającej tworzenie infrastruktur danych przestrzennych kompatybilnych w skali globalnej.

„Przedstawione w *The SDI Cookbook* zasady tworzenia i rozwoju infrastruktur danych przestrzennych stanowią pewną syntezę międzynarodowego dorobku w tej dziedzinie i warto je brać pod uwagę w Polsce ...” – napisał w przedmowie prof. Jerzy Gaździcki.

W części I (GEODETA 2/2003) ukazały się rozdziały:

1. Sposób podejścia do tematu;
 2. Rozwój danych geoprzestrzennych – tworzenie danych dla wielu zastosowań.
- Część II (GEODETA 3/2003) objęła:
3. Metadane – opisywanie danych geoprzestrzennych;
 4. Katalog danych geoprzestrzennych – ułatwianie wyszukiwania danych.
- Część III (GEODETA 4/2003) objęła rozdziały:
5. Wizualizacja danych geoprzestrzennych – mapy w sieci WWW;
 6. Dostęp do danych geoprzestrzennych i ich dostarczanie – otwartość dostępu.

Drukowana obecnie część IV jest, zgodnie z zamierzeniem, częścią ostatnią.

Redakcja

- modelu łączenia (*chaining*) usług dla wykonywania złożonych zadań;

- modelu metadanych opisujących usługi.

Szczegółowo opisane są trzy sposoby łączenia usług:

- określone przez użytkownika, czyli przezroczyste (*transparent*) – użytkownik kieruje procesem wykonywania kolejnych usług;

- sterowane przez usługę przepływu pracy (*Workflow Service*), czyli półprzezroczyste (*translucent*) – rola użytkownika jest ograniczona do wywołania i śledzenia procesu;

- sterowane przez usługę zagregowaną (*Aggregate Service*), czyli nieprzezroczystą (*opaque*) – rola użytkownika jest ograniczona do wywołania usługi zagregowanej; proces przebiega automatycznie, bez udziału użytkownika.

7.4. Informacyjny punkt widzenia

Zgodnie z informacyjnym punktem widzenia (*information viewpoint*), aby dwa systemy mogły ze sobą współdziałać, muszą być interoperowalne pod względem modelu informacyjnego (*information model interoperable*), co oznacza, że muszą być syntaktycznie i semantycznie interoperowalne. Terminy te są objaśniane, jak następuje:

- dwa systemy są syntaktycznie interoperowalne (*syntactically interoperable*), jeśli stosuje się w nich tę samą strukturę dla informacji, które są w tych systemach przesyłane i przetwarzane,

- dwa systemy są semantycznie interoperowalne (*semantically interoperable*), jeśli w obydwu przypisuje się to samo znaczenie informacjom, które są w tych systemach przesyłane i przetwarzane.

Przykładem mogą być dwie bazy danych topograficznych. Aby były one interoperowalne, czyli zdolne do współdziałania, powinny operować obiektami o tych samych strukturach (aspekt syntaktyczny) i tych samych definicjach (aspekt semantyczny).

Norma przyjmuje ogólną klasyfikację usług geograficznych przed-

stawioną w ramce poniżej. Wprowadzono sześć klas usług, z dodatkowym podziałem usług przetwarzania na podklasy (podane w klasach usługi są tylko przykładami, które nie wyczerpują wszystkich możliwości). Klasy usług 1, 2 i 4 znajdują swoje odzwierciedlenie w normach ISO serii 19100 oraz specyfikacjach OGC, pozostałe klasy nie są nimi objęte. Przykładem stosowania serwisu map w sieci WWW³ jest ilustracja na stronie obok.

Rozdział 8. Pomoc i kształcenie

8.1. Wprowadzenie

Warunki tworzenia infrastruktury danych przestrzennych (SDI) zależą w istotny sposób od ogólnego poziomu rozwoju cywilizacyjnego danego kraju. W krajach słabiej rozwiniętych istniejącą sytuację można scharakteryzować następująco:

- Świadomość wartości geoinformacji oraz jej użyteczności zwiększa się szybko zarówno w sektorze publicznym, jak też prywatnym. W rezultacie rośnie liczba systemów informacji przestrzennej i powiększają się nakłady związane z ich tworzeniem i utrzymaniem. Odczuwa się brak technicznego powiązania systemów, co utrudnia należyte wykorzystanie zasobów informacyjnych w skali całego społeczeństwa.

- Współpraca i koordynacja w sektorze publicznym nie jest wystarczająca. Systemy nie są zdolne do współdziałania; nie ma państwowej infrastruktury danych przestrzennych, ani też wiodącego urzędu, który mógłby doprowadzić do jej utworzenia. Wiele z istniejących systemów jest ciągle w fazie instalacji lub wstępnego użytkowania, nie przynosząc oczekiwanych korzyści. Organizacje odpowiedzialne za systemy nie mają klarownie określonej polityki udostępniania zgromadzonych zasobów informacyjnych.

- Rozwój i wdrażanie systemów są ukierunkowane na potrzeby wewnętrzne organizacji z pominięciem współdziałania międzysystemowego. Bazy danych przestrzennych budowane są według indy-

Klasyfikacja usług geograficznych

1) Usługi interakcji człowieka

- Przeglądarka (*viewer*) katalogowa – do interakcji z katalogiem zawierającym metadane dotyczące danych i usług

- Przeglądarka geograficzna – do wyświetlania kolekcji obiektów lub pokryć oraz operowania nimi, np. w serwisie map (rozdz. 5)

- Przeglądarka animacyjna – do wyświetlania sekwencji widoków tego samego miejsca i pokazania zmienności w czasie

- Przeglądarka perspektywiczna – do wyświetlania obrazu perspektywicznego przy zadawanym przez użytkownika położeniu punktu widzenia

- Edytor usług – do operowania usługami geograficznymi

- Edytor obiektów – do operowania danymi o obiektach

- Edytor symboli – do operowania symbolami kartograficznymi

- Edytor generalizacji – do generalizacji kartograficznej

2) Usługi zarządzania modelem/informacją

- Usługa dostępu do obiektu – do operowania obiektami w składzie obiektów

- Usługa dostępu do mapy – do uzyskania dostępu do graficznego obrazu danych geo-

graficznych, np. w serwisie map (rozdział 5)

- Usługi katalogowe – do zarządzania składem metadanych dotyczących danych i usług oraz korzystania z tych metadanych (rozdziały 3 i 4)

3) Usługi zarządzania zadaniem/organizacją pracy

- Usługa łączenia usług – do definiowania łańcucha usług

4) Usługi przetwarzania

a. przestrzenne

- Usługa konwersji współrzędnych – do przeliczenia współrzędnych według wzorów o znanych wartościach parametrów

- Usługa transformacji współrzędnych – do przeliczenia współrzędnych według wzorów o empirycznie określanych współczynnikach

- Usługa konwersji schematu przestrzennego – do przejścia od schematu pokrycia (ISO 19123) do schematu obiektów dyskretnych (ISO 19107) i odwrotnie

- Usługa ortorektyfikacyjna – do przetworzenia obrazu w celu usunięcia jego zniekształceń powodowanych przez rzeźbę terenu oraz nachylenie zdjęcia

- Usługa określenia trasy – do znalezienia optymalnej drogi między dwoma punktami

b. tematyczne

- Usługa klasyfikacji tematycznej – do podziału obszaru na regiony wynikające z klasyfikacji na podstawie atrybutów tematycznych

- Usługa przetwarzania obrazów – do zmiany wartości atrybutów obrazu przez zastosowanie funkcji matematycznej

- Usługa wykrycia obiektu – do wykrycia na obrazie obiektu świata realnego

- Usługa geokodowania – do uzupełnienia informacji tekstowej współrzędnymi lub innym odniesieniem identyfikatorem przestrzennym

c. czasowe

- Usługa transformacji układu odniesienia czasowego – do przeliczeń na skutek zmiany układu

d. metadanych

- Usługa obliczeń statystycznych – do obliczenia statystyk zbioru danych

5) Usługi komunikacyjne

- Usługa konwersji formatu – do konwersji z jednego formatu do drugiego

- Usługa kompresji – do konwersji do lub z zapisu o zmniejszonej objętości

6) Usługi zarządzania systemem

widualnie przyjętej koncepcji, modeli, platform i oprogramowania. Wprowadzane rozwiązania techniczne są na ogół narzucone przez technologię związaną z konkretnym producentem lub pośrednio związane z instytucją udzielającą pomocy. Zamiast współpracy obserwuje się czasem współzawodnictwo, najczęściej – obojętność.

■ Inicjatywy zmierzające do międzyresortowej i interdyscyplinarnej współpracy są nieliczne i nie spotykają się z przychylnym przyjęciem. Operacyjne powiązania międzysystemowe należą do rzadkości. Każda organizacja pozyskuje dane cyfrowe i utrzymuje je w bazach danych na swój własny sposób, stosując własne standardy i procedury.

■ Hierarchiczne i scentralizowane struktury branżowe o rozbudowanej administracji zajmują się swoimi wewnętrznymi problemami, unikając współpracy z organizacjami zewnętrznymi. Zarządzanie informacją ma charakter polityczny, a korzystanie z niej jest przywilejem.

■ Dostęp do informacji jest utrudniony przez brak przejrzystości przepisów, wadliwą politykę w zakresie praw producentów danych, niedostateczną motywację dysponentów informacji oraz przeszkody natury technicznej. Bywa tak, że nie można ustalić, co jest dostępne, gdzie i na jakich warunkach. Bez ogólnej, realistycznej koncepcji w skali państwa, bez jasnego określenia kompetencji, zadań i odpowiedzialności, bez wspólnych standardów i jednolitej dokumentacji zasobów danych przestrzennych w postaci metadanych, uzyskanie dostępu do informacji jest trudne i może zależeć od różnych czynników, np. od dobrych kontaktów osobistych.

■ U podstaw wymienionych wyżej trudności leży często występująca niechęć do dzielenia się informacją z innymi. Są organizacje i są osoby, które zachowują informację do swego wyłącznego użytku, upatrując w tym źródło władzy, pieniędzy i wpływów.

Przedstawiony powyżej stan obecny należy porównywać ze stanem docelowym, w którym funkcjonuje infrastruktura danych przestrzennych o podanych niżej cechach⁴.

■ Istnieje wspólny zasób podstawowych danych geoprzestrzennych (patrz rozdział 2) tworzących ustalone warstwy pokrywające w sposób ciągły rozpatrywane terytorium i stanowiące odniesienie dla danych tematycznych.

■ Dane podstawowe mogą być uzyskiwane bezpłatnie lub po niskich cenach ze źródeł zapewniających łatwość dostępu, aby należycie zaspokajać potrzeby publiczne i zapewniać zgodność tych danych z innymi danymi geoprzestrzennymi.

■ Zarówno dane podstawowe, jak też inne dane geoprzestrzenne są aktualizowane zgodnie ze standardami przyjętymi przez producentów i użytkowników danych.

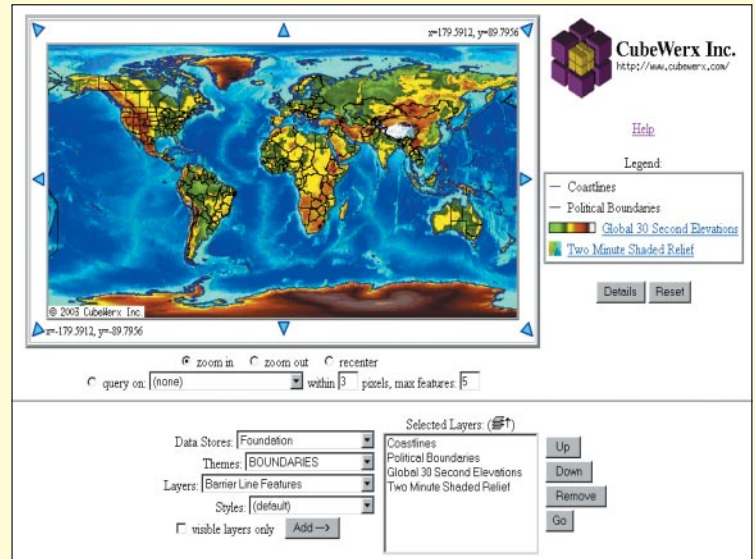
■ Dane tematyczne i tabelaryczne są udostępniane na podobnych warunkach, co dane podstawowe.

■ Dane geoprzestrzenne, produkowane w sposób odpłacalny przez jedną organizację, samorząd terytorialny lub państwo, są kompatybilne z podobnymi danymi produkowanymi przez inne organizacje, samorządy terytorialne i państwa.

■ Dane geoprzestrzenne mogą być łączone z wieloma innymi rodzajami danych, aby uzyskiwać informację w pełni użyteczną dla decydentów i całego społeczeństwa.

■ Odpowiedzialność za produkowanie, utrzymywanie i udostępnianie danych jest rozłożona na administrację publiczną różnych szczebli oraz na sektor prywatny. Administracja publiczna korzysta w szerokim zakresie z usług sektora prywatnego.

■ Koszty produkowania, utrzymywania i udostępniania danych są uzasadnione korzyściami społecznymi i zyskami prywatnymi. Unika się strat wynikających ze zbędnego pozyskiwania danych już istniejących.



8.2. Aspekty organizacyjne

Tworzenie infrastruktury danych przestrzennych na różnych poziomach, włączając w to poziom globalny, musi być wspólnym dziełem tych, którzy są tymi infrastrukturami najbardziej zainteresowani. Z punktu widzenia GSDI wymienić tu należy przede wszystkim: państwowe organizacje zajmujące się geoinformacją, w tym agencje geodezyjne i kartograficzne, organizacje lub firmy produkcyjne i usługowe, inne urzędy, organizacje i instytucje oraz krajowe i regionalne inicjatywy SDI.

Państwowe organizacje lub agencje geodezyjne i kartograficzne (*national mapping organizations/agencies*) są odpowiedzialne za dostarczanie podstawowych danych geoprzestrzennych⁵, których znaczenie było już w kompendium wielokrotnie podkreślane.

Dane podstawowe są stosowane przez wiele innych urzędów, organizacji i instytucji, które w istotny sposób są zainteresowane SDI, produkując oraz użytkując różne rodzaje danych geoprzestrzennych w zakresie zgodnym ze swoimi zadaniami.

Organizacje lub firmy produkcyjne i usługowe są m.in. odpowiedzialne za dostarczanie technologii zgodnych z ogólnie przyjętymi standardami i specyfikacjami opracowywanymi przez ISO i OGC. Liczący się wkład w kształtowanie GSDI mają inicjatywy tworzenia infrastruktury regionalnych, w tym znanej inicjatywy europejskiej INSPIRE.

Przykłady pozytywnych wyników prac nad budową państwowych SDI, osiągnięcia przemysłu rozwijającego technologie GIS, wkład międzynarodowych zespołów ekspertów w zakresie standaryzacji, wreszcie współpraca oraz techniczna i finansowa pomoc międzynarodowa stwarzają korzystne warunki dla rozprzestrzeniania się idei GSDI i jej wcielania w życie.

8.3. Aspekty wdrożeniowe i zalecenia

Strategia tworzenia SDI dla danego obszaru zależy od istniejących tam warunków prawnych, politycznych, ekonomicznych, społecznych, instytucjonalnych i technicznych. Nie jest zatem możliwe podanie jednej uniwersalnej strategii określającej tryb postępowania, priorytety, konkretne zadania i optymalne rozwiązania. Niemniej jednak warto brać pod uwagę pewne ogólne zalecenia wynikające z dotychczasowych doświadczeń i przedstawione poniżej w siedmiu punktach.

1. Utworzenie wspólnej wizji SDI. Wspólna wizja projektowanej infrastruktury, uzyskana w trybie szerokiej dyskusji i partnerskich uzgodnień, spełnia istotną rolę w procesie zarządzania całego przed-

siewzięcia, umożliwiając uzyskanie poparcia i czynnego udziału uczestniczących podmiotów: urzędów, samorządów, instytucji i firm. Niezbędne jest, aby przyjęte cele i zasady były zgodne ze wspólnymi potrzebami tych podmiotów.

2. Określenie zakresu i statusu SDI. Infrastruktura może powstawać na podstawie ustawy lub rozporządzenia, czego przykładem są Stany Zjednoczone, albo też w wyniku działań kooperacyjnych i koordynacyjnych, czego przykładem jest Australia. W pierwszym przypadku można oczekiwać pomocy finansowej ze strony państwa, w drugim – gotowości do współpracy ze strony partnerów. Z prawnym statusem SDI wiąże się wybranie ciała koordynującego, czy też instytucji wiodącej. Przyjęte rozwiązanie powinno zapobiegać konfliktowi wąsko rozumianych interesów instytucji wiodącej i szeroko rozumianych interesów społeczności użytkowników SDI⁶. Należy również wyjaśnić, jaki jest planowany zakres uczestnictwa: czy infrastruktura jest dla wszystkich, którzy są zainteresowani korzystaniem z niej, czy też przewiduje się jakieś preferencje lub ograniczenia pod tym względem.

3. Upowszechnienie wiedzy o SDI. Należy brać pod uwagę różne formy szkolenia i popularyzacji z uwzględnieniem: ■ wykładów i innych wystąpień publicznych specjalistów o uznanym autorytecie, ■ zajęć warsztatowych, ■ szkoleń dla szkółących (*train-the-trainer*), ■ konferencji i seminariów dla specjalistów, ■ publikacji naukowych i popularyzacyjnych w odpowiednich czasopismach, ■ internetowych form upowszechniania informacji, szkolenia i publicznej dyskusji.

4. Zapewnienie pomocy decydentów. Tworzenie SDI jest przedsięwzięciem wymagającym czynnej pomocy ze strony kierownictw uczestniczących w nim jednostek organizacyjnych. Istotne jest przede wszystkim zapewnienie właściwych warunków kadrowych, organizacyjnych i technicznych dla wdrażania kolejnych komponentów SDI.

5. Uzyskiwanie środków finansowych. Ogólnie rzecz biorąc, zaleca się finansowanie oddzielnych, dobrze umotywowanych zadań, które powinny być objęte ramowym programem rozwoju SDI. Wskazane jest przy tym, aby wnioski o finansowanie nie ograniczały się do dokumentacji opisowej, ale były poparte przykładowymi wynikami, np. modelami oprogramowania. Istnieje wiele różnych źródeł finansowania⁷, pozyskiwane środki mogą być pochodzenia krajowego i zagranicznego, a koszty priorytetowych prac nie będą nadmiernie wysokie, jeśli prace te zostaną racjonalnie zaprojektowane. Problem środków finansowych należy zatem rozpatrywać w kontekście upowszechnienia wiedzy (punkt 3) i uświadomienia decydentów (punkt 4).

6. Współdziałanie sektora publicznego z prywatnym. SDI nie może być utworzone przez jedną organizację, przy czym nie chodzi tu tylko o wielkość zadania. Z samej koncepcji SDI wynika konieczność współpracy wielu podmiotów: rządowych i samorządowych, firm i organizacji społecznych. Należy zatem zapewnić wszystkim partnerom właściwe warunki tej współpracy, zwracając szczególną uwagę na relacje między sektorem publicznym i prywatnym. Popierane powinny być zarówno formy współdziałania dwustronnego, jak też wielostronnego⁸.

7. Tworzenie pierwszych komponentów SDI. Pod względem technicznym SDI obejmuje: ■ standardy, ■ środki przekazu i przetwarzania danych oraz ■ usługi. W tym trójwarstwowym modelu aplikacje, czyli programy użytkowe, korzystają z metadanych, danych i usług dostępnych w infrastrukturze. W pierwszej kolejności należy zatem doprowadzić do tego, aby:

- istniały odpowiedniej jakości metadane,
- zostały założone katalogi metadanych z dostępem w sieci,
- zapewnione zostało właściwe zarządzanie danymi,

- umożliwiony został dostęp do usług w sieci,
- zostały założone katalogi informacji o usługach,
- uruchomiono pilotowe instalacje oprogramowania celem upowszechnienia sprawdzonych rozwiązań i umożliwienia szkolenia; można do tego celu wykorzystać oprogramowanie darmowe lub oprogramowanie po preferencyjnych cenach (rozdział 5).

Zakończenie

Infrastruktury danych przestrzennych rozwijają się bardzo szybko, o czym świadczą liczne relacje o konkretnych osiągnięciach, występujących trudnościach i nowych inicjatywach. Relacje te są łatwo dostępne w czasopismach geoinformacyjnych i w internecie. Z tej przyczyny *Kompendium* nie uwzględnia rozdziału „Studia przypadków”. Zainteresowani czytelnicy mogą skorzystać z wydawnictw książkowych Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej, w tym ze zbiorów referatów XI i XII konferencji PTIP, a także z materiałów na stronie www.gridw.pl/ptip/. Znaleźć tam można m.in. informacje o międzyresortowym Zespole Infrastruktury Geoinformacyjnej, materiały seminarium „Infrastruktura danych przestrzennych na poziomie europejskim i globalnym” oraz kolejne cztery części niniejszego kompendium. Zarówno seminarium, jak i *Kompendium* są wkładem PTIP do działalności wyżej wymienionego Zespołu Infrastruktury Geoinformacyjnej, którego skład i cele odpowiadają zaleceniom międzynarodowym w tym zakresie.

Godnym uwagi źródłem aktualnych informacji jest strona internetowa INSPIRE www.ec-gis.org/inspire/ zawierająca bieżące informacje, dokumenty i adresy związane z tym ważnym przedsięwzięciem Komisji Europejskiej, które dotyczy krajów członkowskich i kandydackich Unii Europejskiej, w tym Polski.

Przypomnieć również należy, że na stronie GSDI www.gsdi.org dostępny jest pełny angielski tekst *The SDI Cookbook*.

Jerzy Gaździcki

¹ Przez środowisko otwarte rozumie się sprzęt i oprogramowanie zgodne z powszechnie obowiązującymi standardami; do środowiska otwartego nie należą monolityczne systemy GIS i przetwarzania obrazów (teledetekcji), które oparte są na własnych rozwiązaniach producenta.

² Architekturą nazywa się tu zbiór komponentów i ich relacji określony z różnych punktów widzenia.

³ Jest to przykład funkcjonowania oprogramowania kanadyjskiej firmy CubeWerx, Inc. opracowanego według specyfikacji OGC.

⁴ Przedstawione cechy docelowej infrastruktury danych przestrzennych określone zostały przez Państwową Akademię Administracji Publicznej Stanów Zjednoczonych (United States National Academy of Public Administration).

⁵ Warto tu jeszcze raz przypomnieć, że zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi dane podstawowe w Polsce należy identyfikować z danymi krajowego systemu informacji o terenie, który to system prowadzony jest przez służbę geodezyjną i kartograficzną. Uwzględniając rozwój SDI, można wyrazić uznanie dla twórców tych regulacji, że przed laty potrafili docenić ważność danych podstawowych oraz przewidzieć celowość wyodrębnienia ich w ramach jednego systemu, za który w całości odpowiada służba geodezyjna i kartograficzna.

⁶ Dla uniknięcia tego rodzaju konfliktu interesów, w Portugalii koordynacja SDI została powierzona Państwowemu Centrum Informacji Geograficznej (CNIG), które nie ma roli dominującej w zakresie geoinformacji.

⁷ W związku z inicjatywą INSPIRE można się spodziewać, że Komisja Europejska przeznaczy pewne środki finansowe na prace dotyczące infrastruktur danych przestrzennych w państwach członkowskich i kandydackich Unii Europejskiej.

⁸ Wagę współpracy sektora publicznego z prywatnym potwierdzają doświadczenia wielu krajów, w tym Stanów Zjednoczonych i Kanady. W OGC podkreśla się znaczenie współpracy jednostek administracyjnych, produkcyjnych i badawczych.