

**WYBRANE PROBLEMY IMPLEMENTACJI
INFRASTRUKTUR INFORMACJI PRZESTRZENNEJ**
SELECTED IMPLEMENTATION ISSUES
OF SPATIAL INFORMATION INFRASTRUCTURES

Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska^{1,2}, Dariusz Nogalski³, Sylwester Banaś³

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Instytut Geodezji i Kartografii

³Asseco Poland SA

Słowa kluczowe: architektura INSPIRE, udostępnianie danych, licencjonowanie danych, testowanie infrastruktury

Keywords: INSPIRE architecture, data access policy, data licensing, infrastructure testing

Wprowadzenie

Realizacja dyrektywy INSPIRE jest ogromnym przedsięwzięciem logistycznym, legislacyjnym, a także technicznym. Infrastruktura informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej, budowana z infrastruktur poszczególnych krajów członkowskich, jest układem dynamicznym i złożonym. Sukces przedsięwzięcia uzależniony jest od wielu czynników. Jednym z ważnych zagadnień jest zapewnienie współdziałania między węzłami infrastruktury w ramach poszczególnych krajów i na poziomie wspólnotowym. Istotna jest koordynacja działań technicznych, których podstawą powinny być dobrze przygotowane, przemyślane i spójne specyfikacje oraz przepisy implementacyjne. Przepisy INSPIRE powinny także cechować się aktualnością w obszarze rozwiązań IT.

Duże tempo prac nad wdrażaniem INSPIRE powoduje, iż wiele z powstających specyfikacji i przepisów implementacyjnych cechuje się brakiem spójności. Istnieją także nierozwiązane (nieuregulowane dostatecznie) kwestie techniczne, które mają wpływ na realizację infrastruktury informacji przestrzennej, a także jej jakość i przydatność do celów zdefiniowanych w dyrektywie INSPIRE. Do technicznych obszarów problemowych zaliczyć można architekturę, zagadnienie licencjonowania i udostępniania danych, a także testowanie infrastruktury.

Architektura INSPIRE

Sposób podejścia do konstrukcji INSPIRE definiuje dokument architektury usług sieciowych (INSPIRE Network Services Architecture, 2008). Dokument nie ma wprawdzie charakteru legislacyjnego, zbiera on jednak w jednym miejscu wiele publikacji INSPIRE o charakterze implementacyjnym. Infrastruktura jest budowana zgodnie z powszechnie znanym podejściem usługowym SOA. INSPIRE definiuje podstawowe kategorie usług (taksonomię usług) i określa ich przeznaczenie. Usługę definiuje jako zamknięty komponent realizujący określoną funkcjonalność z formalnie określonym interfejsem wejścia/wyjścia. Do podstawowych kategorii usług sieciowych należą: 1) usługi wyszukiwania (ang. *discovery services*), 2) usługi przeglądania (ang. *view services*), 3) usługi pobierania (ang. *download services*), 4) usługi przekształcania (ang. *transformation services*), 5) usługi uruchamiania (ang. *invoke services*). Są to usługi pozwalające na realizację podstawowych procesów zachodzących podczas wymiany danych między heterogenicznymi systemami. Dane w INSPIRE mogą przepływać w kierunkach: pionowym (gmina → powiat → województwo → kraj → EU) lub poziomym (między jednostkami samorządu lokalnego na tym samym poziomie). Podejście usługowe pozwala na realizację obydwu scenariuszy. SOA jest jedynie zbiorem wzorców jak budować architektury rozproszone. Należy przy tym podkreślić, że może być wiele różnych implementacji tych wzorców. Najbardziej rozpowszechnioną implementacją SOA jest grupa specyfikacji konsorcjum W3C dotycząca usług sieciowych.

Podejście usługowe SOA pozwala producentom informacji na udostępnianie operacji zarządzania zasobami (np. pobierz/aktualizuj zasób). Semantyka takiej operacji jest określona przez parametry wejściowe metody, parametry wyjściowe, warunki wykonania (np. autoryzacja) oraz zmianę stanu zasobu (zmiana stanu jest związana z aktualizacją jakiegokolwiek atrybutu zasobu). Operacje wykonywane na zasobach powinny być zdefiniowane przez dostawcę tak, aby konsument mógł w sposób zautomatyzowany uzyskać dostęp do zasobów (np. wykorzystanie WSDL, *Web Service Definition Language*, do formalnej definicji operacji). W INSPIRE każdy z typów usług ma formalnie zdefiniowane typy operacji (np. dla usługi pobierania danych operacja *GetCapabilities*). Kolejnym istotnym aspektem w architekturach SOA jest zdefiniowanie protokołów wymiany danych pomiędzy producentem i użytkownikiem informacji. INSPIRE zaleca używanie zestandaryzowanych protokołów, nie wymusza jednak żadnego z nich. Zaleca m.in. specyfikacje OGC. OGC stosuje mieszankę różnych specyfikacji w zależności od przypadku użycia i wymagań niefunkcyjnych (np. przepustowość łącz). Wybranymi protokołami są HTTP/GET, HTTP/POST, czy SOAP (*Simple Object Access Protocol*) w oparciu o HTTP/POST. Stosowanie wielu różnorodnych protokołów niesie ze sobą korzyści (realizacja wymagań niefunkcyjnych np. szybkość przetwarzania), jak i wady (utrzymywanie spójności między dostępem do informacji przy wykorzystaniu różnych protokołów – bez względu na protokół, operacje powinny realizować te same czynności i zmieniać stan zasobów w sposób spójny). W związku z tym, że konsorcjum W3C zaleca stosowanie protokołu SOAP, INSPIRE również przychyliła się do tej decyzji. W niektórych przypadkach użycia (dostęp do dużych wolumenów danych przestrzennych przy ograniczonej przepustowości łączy internetowych) jest to prawdopodobnie zbyt silne ograniczenie i należy przeprowadzić dokładną analizę, czy takie podejście nie spowoduje ograniczeń przy łączeniu rozproszonych systemów w ramach infrastruktury. Realizacja wymagań niefunkcyjnych przy wdrażaniu infrastruktury może prowadzić do po-

wstania różnych nieprawidłowości w działaniu (np. wysoce niezadowolający czas odpowiedzi systemu), dlatego należy ponieść koszt utrzymywania zbioru specyfikacji protokołów (różnych wersji w zależności od przypadku użycia), a nie ograniczać się jedynie do stosowania jednej specyfikacji.

Odmiennym podejściem do łączenia systemów rozproszonych jest ROA (*Resource Oriented Architecture*). ROA jest alternatywnym podejściem do definiowania architektury systemu rozproszonego. SOA ukierunkowane jest na definiowanie usług poprzez operacje, natomiast ROA na zasoby. Zasobem może być dowolny element zarządzany przez system (dokument, usługa, obiekt przestrzenny, osoba, podsystem itd.). Podejście SOA sprawdza się tam, gdzie mamy skomplikowaną logikę zarządzania informacją, natomiast w ROA mamy zidentyfikowane zasoby i proste czynności na nich wykonywane (dodanie, pobranie, usunięcie, aktualizacja). ROA w ogólnym wymiarze istniało od dawna, jednak rozpowszechnienie samego terminu dokonano się w wyniku publikacji prac Fieldinga (2000) nad ideą REST. REST (ang. *Representational State Transfer*) jest zbiorem zasad służących definiowaniu architektury rozproszonych systemów. Wymianie informacji między klientem a dostawcą podlegają reprezentacje zasobu. Reprezentacją może być raster w postaci pliku JPG, dowolny inny artefakt (np. dokument) będący wynikiem przekształcenia zasobu do pewnego zobrazowania (np. tabela z cechami obiektu przestrzennego), czy np. metadane zasobu. REST definiuje zasoby przez unikalny identyfikator, nazwę oraz zbiór reprezentacji (reprezentacji może być nieskończenie wiele). Architektura REST cechuje się wysoką skalowalnością (osiąga się ją przez bezstanowość serwera). Jest kilka sposobów na migrację usług z architektury SOA do architektury ROA RESTfull. W najprostszym przypadku można potraktować usługę jako zasób (np. zasobem może być usługa pobierania danych). Jednak prawdziwe korzyści ze stosowania ROA występują po spełnieniu wszystkich założeń ROA. ROA powstała w wyniku odpowiedzi na rosnące skomplikowanie stosu standardów WS-* i uplasowała się w pewnej grupie zastosowań. Należy jednak podkreślić niedojrzałość specyfikacji ROA, brak ogólnie przyjętych standardów oraz ograniczoną dostępność wsparcia narzędziowego dla rozwijania ROA. To jednak nie przeszkadza w rosnącej popularności ROA. Technologia REST stopniowo zaczyna zabierać część rynku, do tej pory zagospodarowanego dla SOA i SOAP.

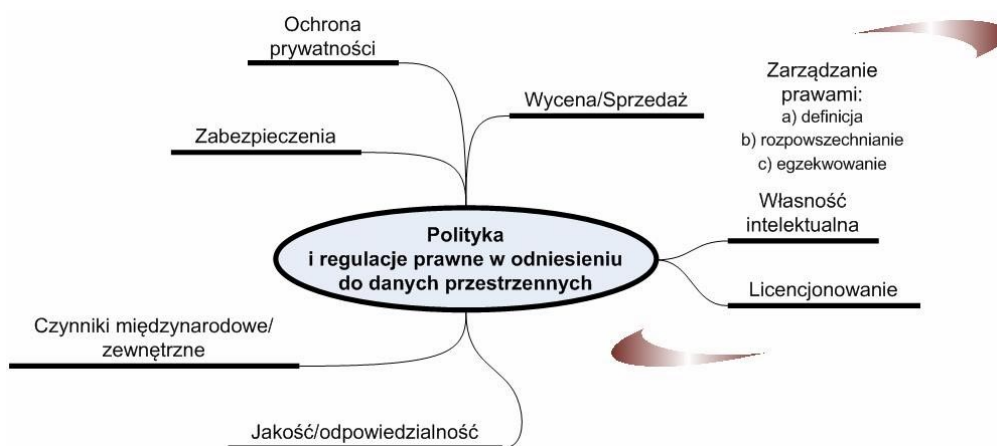
Utworzenie specyfikacji implementacyjnych dla architektury INSPIRE jest kosztowne. Wiąże się to z bardzo rozległym obszarem informacyjnym (tematy I-III), dużą dynamiką rozwoju technologii sieciowych (SOA, ROA, OGC), zmieniającymi się preferencjami użytkowników (ROA zamiast SOA), bardzo rozległym zakresem działania infrastruktury – poziom europejski, krajowy, lokalny, czy też opracowaniem rozwiązań w jak największym stopniu niezależnych od zmieniających się technologii. Specyfikacje INSPIRE wychodzą od definiowania wymagań na wyższym poziomie (np. definiowanie standardów meta-informacji), by następnie przejść do konkretnych specyfikacji implementacyjnych (np. usługi OGC). Takie podejście wydaje się zasadne, gdyż maksymalizuje wykorzystanie popularnych technologii i wpływa na już istniejące systemy. Zakres wymagań dla architektury INSPIRE jest jednak na tyle duży, że spowalnia adaptację do zmieniających się potrzeb użytkowników – jest to jedna z głównych przeszkód przy wdrażaniu infrastruktury. Ponadto kolejną istotną rzeczą do odnotowania jest brak procedur zarządzania architekturą. Jest wiele metodyk np. TOGAF (ang. *The Open Group Architecture Framework*), które można wykorzystać na potrzeby INSPIRE.

Licencjonowanie i udostępnianie danych

Wszechobecność i różnorodność informacji geograficznej możliwa jest m.in. dzięki licznemu gronu producentów danych, do których należą w pierwszej kolejności organy administracji publicznej, ale także firmy prywatne oraz coraz częściej także osoby prywatne, w tym użytkownicy popularnych geoinformacyjnych serwisów społecznościowych. Wciąż rosnące zainteresowanie i popyt na produkty przestrzenne, zarówno przez jednostki administracji, ale także biznes, wiążą się z przyjęciem przez społeczności geoinformacyjne polityki i regulacji prawnych w stosunku do danych przestrzennych.

Podstawowe elementy polityki i regulacji prawnych, które powinny być rozważone w odniesieniu do danych przestrzennych, przedstawia rysunek 1. Ustalenie praw do danych przestrzennych jest jednym z kilku etapów, które można wyróżnić w procesie zarządzania prawami. Innymi etapami w procesie są: rozpowszechnienie wiedzy na temat tych praw, a także egzekwowanie ich poszanowania. Regulacje prawne tworzone przez społeczność geoinformacyjną powinny dotyczyć zarówno ustalenia praw w zakresie własności intelektualnej, modeli licencjonowania, oceny jakości zbiorów danych i odpowiedzialności organów udostępniających dane, ale także definiować aspekty zabezpieczeń danych i ochrony prywatności, jak również modele wyceny danych i warunki sprzedaży. Na kształt prowadzonej polityki w zakresie danych przestrzennych wpływ mają czynniki międzynarodowe bądź zewnętrzne (np. regulacje prawne w danej organizacji, obszarze zastosowań). Ustalenie praw autorskich w zakresie danych przestrzennych wymaga określenia grupy wskaźników, w tym: kto/gdzie dane były zbierane, typ organizacji (prywatna/publiczna), sposób opracowania danych, regulacje prawne w zakresie baz danych. Ocena jakości zbiorów danych jest ważna ze względu na rosnącą rzeszę osób zbierających dane i udostępniających je, a także poprawiających jakość dostępnych danych. Model wyceny danych wiąże się m.in. z ustaleniem jaka część zbioru danych jest na tyle nieistotna, co do jakości lub ilości (Ustawa, 2001), żeby użytkownik mógł ją pobierać i wtórnie wykorzystywać, bez konieczności uiszczania opłat.

Trudność prowadzenia efektywnej polityki wynika zarówno z procesu zarządzania prawami, jak i z faktu bardzo dynamicznie rozwijającego się rynku IT i nowych możliwości, które otwierają się także w obszarze danych przestrzennych. Nieprecyzyjne zapisy prawne



Rys. 1. Elementy polityki i regulacji prawnych (źródło: opracowanie własne)

lub ich brak, mogą wpływać zarówno na cenę produktów, jak i trudność w ich pozyskaniu i wspólnym wykorzystaniu przez organy administracji i firmy komercyjne, ale także niemożność wykorzystania w pełni rozwiązań technologicznych.

W kontekście społeczności geoinformacyjnej INSPIRE, podejmowane są także próby zdefiniowania polityki i regulacji prawnych w odniesieniu do danych przestrzennych organów administracji, które mają być udostępniane (przypadek użycia Wspólne korzystanie na rys. 2) instytucjom i organom Wspólnoty na potrzeby prowadzenia polityki środowiskowej. Zaproponowano porozumienia licencyjne, których przedmiotem jest dostęp do zbiorów danych i usług pokrywających obszar danego państwa członkowskiego i będących w jego gestii. Dane te są w formie elektronicznej, odpowiadają za nie organy administracji i są przypisane do jednego lub kilku tematów INSPIRE z załącznika I, II lub III. W ramach proponowanych porozumień licencyjnych powinny być określone modele licencji INSPIRE, czas trwania porozumienia, warunki przedłużenia licencji oraz warunki poszerzenia grona użytkowników. W porozumieniach licencyjnych można także zawrzeć udział prywatnych partnerów, którzy mogą dostarczać danych, tworzyć zbiory i usługi, albo być ich użytkownikami. Szczególnie pożądane jest partnerstwo publiczno-prywatne, które ma korzystny wpływ na dynamikę funkcjonowania infrastruktury.

Udostępnianie danych i usług, prowadzonych przez organy administracji, organom Wspólnoty na potrzeby realizacji zadań INSPIRE oparte jest na dwóch modelach licencji: licencji podstawowej (dostęp bez opłat i dodatkowych ograniczeń i warunków) i licencji szczegółowej (możliwe opłaty oraz dodatkowe ograniczenia i warunki). Zaproponowano także zapisy dotyczące: dozwolonego i niedozwolonego wykorzystania danych i usług, gwarancji, zabezpieczeń, odpowiedzialności, opłat za korzystanie z zasobów, sposobu dostępu do danych, cesji, podtypów licencji i umów, rozwiązywania spraw spornych.

Zdefiniowana w przepisach INSPIRE polityka w stosunku do danych i usług nie wyczerpuje wszystkich zagadnień, pozostawiając wiele tematów do rozwiązania, w tym zarówno przez każde państwo członkowskie indywidualnie, jak również użytkowników danych, np.: zabezpieczenia zbiorów i usług; kontrola niedozwolonego wykorzystania danych i usług; rozpatrywanie złożonych przypadków uwzględnienia własności intelektualnych osób trzecich. Ponadto określony zbiór danych może podlegać różnym czynnikom zewnętrznym (warunkom) w zakresie wykorzystania przez organy Wspólnoty. Jeden zbiór danych może być podstawą raportowania w zakresie stanu środowiska różnym organom Wspólnoty i służyć jednocześnie do realizacji zadań INSPIRE (zgodność z dyrektywą). Inny przypadek, wymagający ustaleń w zakresie współdziałania w dostarczeniu danych, występuje wtedy, gdy dany zbiór przypisany do określonego tematu INSPIRE jest prowadzony przez kilka państw członkowskich lub przez kilka organów w obrębie jednego państwa. W przypadku polityki w zakresie danych przestrzennych i usług na potrzeby INSPIRE istnieje niebezpieczeństwo nieuwzględnienia czynników zewnętrznych, w tym przede wszystkim innych społeczności geoinformacyjnych, które oddziałują na INSPIRE.

Proponowane ramy regulacji prawnych, dotyczących wykorzystania danych przestrzennych i usług w ramach INSPIRE, są cenną próbą nakreślenia polityki w zakresie wspólnego korzystania z zasobów. Skupiają się na jednym z przypadków użycia infrastruktury – dostęp do danych przez organy Wspólnoty – i nie wyczerpują całego jej zakresu funkcjonalnego. Polityka i regulacje prawne w odniesieniu do danych przestrzennych mają ogromny wpływ na kształt tworzonej infrastruktury informacji przestrzennej, ale także determinują jej użyteczność i dynamikę rozwoju, w tym wielkość zainteresowania komercyjnym wykorzysta-

niem danych przestrzennych i usług. Ceną inicjatywą jest tworzenie modeli licencjonowania danych dla sektora publicznego (np. Holandia, Szwecja, Wielka Brytania). Ponieważ propozycje licencji powstają niezależnie, dlatego potrzebna jest koordynacja prac nad proponowanymi rozwiązaniami. Dzięki temu będzie możliwe ustanowienie wspólnych ram licencjonowania danych sektora publicznego. Innym aspektem, który wpływa na politykę i regulacje prawne w zakresie danych przestrzennych i usług, jest wzajemnie oddziaływanie na siebie różnych społeczności geoinformacyjnych (np. GEOSS, INSPIRE, GMES).

Oddzielnym zagadnieniem jest możliwość włączenia do infrastruktury informacji przestrzennej zbiorów danych i usług należących do osób trzecich (Ustawa, 2010, art. 10). Sposobność takiego rozwiązania może znacząco wpłynąć na potencjalną, pożądaną dynamikę rozwoju infrastruktury. Ewentualne włączenie zbiorów wiąże się także z określeniem warunków dostępu i korzystania z nich, co może wpłynąć na formułowanie i rozwijanie polityki licencjonowania danych.

Testowanie infrastruktury

SOA odciska znaczące piętno na sposobie projektowania i implementacji systemów. Zgodnie z raportem Gartnera za rok 2007, (Gartner.com, 2007) 50% aplikacji, systemów oraz procesów biznesowych zostało zaimplementowanych na bazie SOA. Zgodnie z tym samym raportem, w bieżącym roku (2010) ten udział powinien przekroczyć 80%. Pomimo, że globalna recesja zweryfikowała te prognozy, poziom wdrożeń na rok 2010 (planowany przez korporacje z listy Top 2000) osiągnął zakładany poziom. Dyrektywa INSPIRE także odzwierciedliła ogólny trend, rekomendując użycie SOA (oraz SOAP) w implementacji architektury na poziomie *Network Service Architecture* z założeniem, że głównym przeznaczeniem SOA jest wymiana informacji na poziomie europejskim, krajowym oraz lokalnym. Oprócz podstawowych usług (wyszukiwanie, przeglądanie, pobieranie, transformacja i uruchamianie) (INSPIRE Technical Guidance, 2010) znalazły się również serwisy odpowiedzialne za rejestrowanie, raportowanie, uwierzytelnianie, autoryzację oraz serwisy świadczące usługi komercyjne. Proces wdrażania dyrektywy INSPIRE przebiega dwutorowo: 1) odgórnie, gdzie nie ma istniejącej infrastruktury, 2) oddolnie, gdzie konieczne jest integrowanie istniejących systemów do poziomu wymaganego przez INSPIRE. W szczególności w drugim przypadku SOA postrzegana jest jako najbardziej obiecująca technologia integracyjna (Forrester.com, 2010). INSPIRE definiuje na minimalnym poziomie kilka parametrów systemu, które gwarantują jego jakość i użyteczność: wydajność, przepustowość oraz dostępność. Nadążając za trendem, by jednoznacznie określić nie tylko użyteczność, ale także i jakość systemu, zdefiniowano również parametry dotyczące jakości serwisu: wiarygodność, bezpieczeństwo oraz zgodność z regulacjami prawnymi i standardami. Specyfikacje INSPIRE zawierają również odpowiednie definicje ww parametrów m.in.: definicja wydajności i przepustowości jest skorelowana przez określenie czasu odpowiedzi serwisu przy założonej liczbie zapytań do niego skierowanych, natomiast dostępność jest zdefiniowana jako wskaźnik procentowy, gdzie usługa jest dostępna zgodnie z założoną przepustowością w odniesieniu rozpiętości rocznej. Nie wszystkie parametry mają prostą definicję. Na przykład definicja zgodności w zakresie implementacji serwisu, biorąc pod uwagę specyfikacje INSPIRE, wymaga określenia zgodności ze zbiorem wymagań obejmujących m.in.: wersję serwisu; obecność wymaganych operacji oraz prawidłowego wywołania i jej obsługi; sprawdzanie parametrów

i formatu danych odpowiedzi serwisu, określonych przez załączniki dyrektywy. Na szczególną uwagę zasługuje rekomendacja dotycząca bezpieczeństwa, przywołując definicję ze świata e-commerce w postaci spełnienia minimalnej liczby wymagań, zapewniających pewność transakcji dla dostawcy i klienta, z zaleceniem wykonania zewnętrznego audytu takiej usługi. Wydajność i przepustowość powinny być mierzone na poziomie kraju, natomiast dostępność na poziomie serwisu, który powinien udostępniać odpowiednie interfejsy zapewniające określenie jego parametrów. Dokumenty INSPIRE definiują: odpowiednie parametry i ich minimalne akceptowalne miary; zalecenia co do sposobu przeprowadzenia ich pomiarów. Zakładają ich przydatność również w zakresie określania potencjalnych problemów. Postrzeganie systemu jako całości nie gwarantuje jednak efektywnego testowania systemu opartego na SOA. Zbudowanie systemu o zdefiniowanej i wysokiej jakości wymaga zastosowania co najmniej dwóch technik, które zabezpieczą system zarówno przed nieprawidłowym działaniem, jaki i wykryją jego nieprawidłowe działanie. Testowanie systemu opartego na SOA powinno być postrzegane jak złożony problem obliczeniowy, w którym podstawą sukcesu jest dekompozycja całości na mniejsze komponenty, których jakość można określić i zapewnić. Dokonując dekompozycji architektury na poszczególne domeny – takie jak serwisy, bezpieczeństwo i zarządzanie – jesteśmy w stanie przetestować każdą domenę osobno, używając rekomendowanych w danym zakresie podejść i narzędzi. SOA jest złożona ze skomplikowanych współzależności i testy muszą podążać za tym wzorcem.

Na rysunku 3 przedstawiono model komponentów SOA oraz ich wzajemną interakcję. Zespół testujący odpowiedzialny za projekt, wykonanie i plan testów powinien dobrze rozumieć zarówno specyfikę poszczególnych komponentów, jak i synergii wynikającą ze współpracy tych komponentów. Na podstawie przedstawionego schematu testy można skategoryzować na poszczególne fazy: 1) testy zarządzania, 2) testy warstwy komponentów wchodzących w skład serwisów, 3) testy warstwy serwisów, 4) testy integracyjne, 5) testy orkiestracji oraz agregacji serwisów, 6) testy bezpieczeństwa, 7) testy systemowe.

Stworzenie dobrych procedur testowania wymaga uwzględnienia kilku aspektów: 1) równoprawne traktowanie technik testowania, możliwych do zastosowania na każdym etapie SDLC (*software development life cycle*), 2) dobór ekspertów do zespołu testującego (zrównoważona reprezentacja domeny technologicznej i biznesowej), 3) zapewnienie projektowego podejścia do testów, 4) implementacja kontroli jakości na przestrzeni SDLC, 5) zapewnienie testowania bezpieczeństwa od początku do końca projektu, 6) użycie odpowiednich narzędzi, 7) dobór odpowiednich podejść do testowania.

Typowe kaskadowe podejście do testowania systemu, przeprowadzane na końcu procesu wytwórczego, nie tylko prowadzi do wydłużenia czasu wykrycia defektu, ale pozwala jedynie na wykrycie jego źródła, nie zabezpieczając przed wystąpieniem podobnych problemów w przyszłości.

Innym podejściem do testowania systemu jest proces iteracyjny, który jest wykonywany w czasie trwania implementacji systemu. Przeprowadzanie testów iteracyjnych, obejmujących testy jednostkowe, integracyjne i orkiestracji jest kosztowne, zużywa od 40 do 85% zasobów finansowych zadania. Jednak zastosowanie testów na każdym etapie cyklu produkcyjnego, a w szczególności ich automatyzacja, redukuje ostatecznie całkowity koszt wytworzenia systemu, przy zapewnieniu znacznie wyższej jakości. Zastosowanie testów iteracyjnych zapobieganie wystąpieniu wielu problemów w przyszłości, co przy wymaganiach INSPIRE dotyczących zgodności z dyrektywą, staje się kluczowym zagadnieniem. Należy pamiętać, że jakość nie wywodzi się głównie z inspekcji, ale z poprawy procesu

wytwórczego. Nie należy zakładać, że istniejące serwisy dostarczające usługi w ramach INSPIRE nie będą ewoluować w czasie oraz, że nie będą zgłaszać błędów. Dlatego testy regresyjne zapewniające pełne, powtarzalne warunki testowania powinny stanowić integralną część koncepcji testów. Każda zmiana w istniejącej strukturze serwisów lub w obrębie samego serwisu może powodować konieczność następnych zmian. Testy regresyjne sprawdzają, czy dokonane w serwisie lub systemie zmiany nie spowodowały konieczności wprowadzenia kolejnych poprawek.

Innym niezmiernie ważnym rodzajem testów są testy bezpieczeństwa, a wśród nich testy penetracyjne, polegające na celowym naruszeniu systemu bezpieczeństwa m.in. przez: dodawanie instrukcji SQL lub XPath, przeładowanie bufora, wywołanie nieprawidłowego działania obsługi wyjątków i innych symulowanych ataków.

Przeprowadzenie testów bezpieczeństwa w końcowej fazie projektu wpływa na zwiększenie ryzyka, że dostarczone serwisy będą wrażliwe z punktu widzenia bezpieczeństwa, a także nie chroni przed powstawaniem zagrożeń wynikających z architektury. Specyfikacje dotyczące architektury INSPIRE zakładają przeprowadzanie audytu bezpieczeństwa przez stronę niezaangażowaną w wytworzenie i utrzymanie (konserwację) serwisu. Aby uniknąć zagrożeń, bezpieczeństwo powinno stanowić jeden z kluczowych aspektów całego procesu SDLC. Niezbędne jest zastosowanie do testowania odpowiednich narzędzi, dedykowanych do badania poszczególnych domen SOA. Istnieją rozwiązania komercyjne i Open Source wspierające proces testów w poszczególnych domenach, a ich zapewnienie stanowi jeden z głównych aspektów prawidłowego podejścia do testów SOA. Obecnie brak jest całościowego podejścia do problematyki testów w INSPIRE, ale podejmowane są działania, których celem jest stworzenie spójnych procedur testowania.

Problem testowania zrodził wiele inicjatyw prowadzących do zapewnienia interoperacyjności oraz jej testowania między systemami. Niezależnie od INSPIRE istnieją dwie inne inicjatywy GEOSS i GMES, opierające się na międzynarodowych standardach, jak i zaawansowanej infrastrukturze (Kliena et al., 2009). Niestety każda inicjatywa ma swoje własne, niezależne od pozostałych, podejście do rozwiązań technicznych. By zapobiec niekompatybilności rozwiązań i doprowadzić do synergii ich działań powstała inicjatywa GIGAS. Z doświadczeń GIGAS wynika, że zapewnienie zintegrowanych testów jest trudne do osiągnięcia, a być może nawet nieosiągalne (Brauner et al., 2010). Zdefiniowano trzy typy testów, z których PIT (*Persistent Interoperability Testbed*) jest kluczowym komponentem dla przyszłych testów interoperacyjności. PIT stanowi dużą wartość dodaną dla środowisk badawczych GI, oferując wiarygodne środowisko prototypowania i testów. Powstanie i utrzymanie takiego środowiska ma również aspekt ekonomiczny, ponieważ nie wprowadza konieczności tworzenia nowych środowisk na potrzeby przetargów i kolejnych projektów (Brauner et al., 2010). Inną, ciekawą inicjatywą – choć zawężająca problem testów do dwóch inicjatyw INSPIRE i GMES – jest INSPIRE GMES test platform, utworzony w oparciu o założenie komplementarności INSPIRE oraz GMES. Sama platforma ma wiele zadań: służy testowaniu interakcyjności komponentów i prezentacji serwisowego podejścia, bazującego na serwisach udostępnianych przez OGC; wspiera implementację scenariuszy w kontekście INSPIRE oraz GMES. Obiecujące są wyniki testów przeprowadzonych na platformie w zakresie serwisów CSW oraz zbiorów metadanych – wykazują m.in. odstępstwa od przyjętych i założonych dla INSPIRE standardów (INSPIRE GMES, 2009).

Podsumowanie

Utworzenie architektury INSPIRE jest niezwykle trudnym do osiągnięcia celem, nie tylko technicznym, ale przede wszystkim organizacyjnym. Interoperacyjność między systemami Wspólnoty, to nie tylko (choć głównie) opracowanie odpowiednich specyfikacji technicznych, ale również zapewnienie ciągłości tych specyfikacji, polegające m.in. na uwzględnieniu zmieniających się potrzeb użytkowników, trendów w dziedzinie informatyki, a także specyficznych wymagań niefunkcjonalnych (bezpieczeństwo, wolumeny danych, licencjonowanie). Podejście INSPIRE do tworzenia architektury, polegające na opracowaniu standardów niezależnych od platformy, a następnie wygenerowanie specyfikacji implementacyjnych (lub wskazanie dostępnych na rynku) wydaje się dobrym rozwiązaniem. INSPIRE powinno ponieść koszt i zapewnić szeroką gamę specyfikacji technicznych (np. różne protokoły wymiany danych) tak, aby spełnić wymagania użytkowników infrastruktury. W przeciwnym wypadku lokalne systemy będą implementowały swoje własne standardy, a tym samym utrudniały potencjalne współdziałanie. Zapewnienie ciągłości rozwoju architektury infrastruktury może być wsparte wdrożeniem metodyki zarządzania infrastrukturą (np. TOGAF).

Trudność prowadzenia efektywnej polityki w zakresie udostępniania, licencjonowania danych przestrzennych i usług wynika zarówno z procesu zarządzania prawami, jak i z faktu bardzo dynamicznie rozwijającego się rynku IT i nowych możliwości, które otwierają się także w obszarze danych przestrzennych. Proponowane ramy regulacji prawnych dotyczących wykorzystania danych przestrzennych i usług w ramach INSPIRE są cenną próbą nakreślenia polityki w zakresie wspólnego korzystania z zasobów.

Budowanie infrastruktury informacji przestrzennej jest procesem skomplikowanym i wielofazowym. Implementacja INSPIRE wymaga rozwiązania m.in. kwestii prawnych i technicznych. Nerozłącznym aspektem budowania każdej infrastruktury jest problem jej weryfikowania i testowania, nie tylko na poziomie interoperacyjności, ale także na niższym poziomie architektury. Polityka przeprowadzania testów jest równie istotna jak założenia architektoniczne. Powinny one ze sobą korelować tak, by na drodze kontroli i poprawy procesu wytwórczego zapewnić odpowiednią jakość systemu.

Literatura

- Brauner J., Bernard L., Müller M., 2010: An Organisational Frame for Interoperability Testing in Spatial Data Infrastructures, inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire_2010/abstracts/69.doc
- Commission Regulation (EU) No 268/2010 of 29 March 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards the access to spatial data sets and services of the Member States by Community institutions and bodies under harmonised conditions (L83/8).
- Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) (L 108/1, 25.4.2007).
- Fielding R.T., 2000: Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures, <http://www.ics.uci.edu/>
- Forrester.com. 2010: Adoption of SOA: Still Strong, Even In Hard Times, http://www.forrester.com/rb/Research/adoption_of_soa_still_strong%2C_even_in/q/id/56874/t/2
- Gartner.com. 2007: Gartner Says SOA Will Be Used in More Than 50 Percent of New Mission-Critical Operational Applications and Business Processes Designed in 2007, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=503864>
- Guidance on the Regulation on access to spatial data sets and services of the Member States by Community institutions and bodies under harmonised conditions, 2010.

- Harris T., 2007: Business Solutions, <http://resources.bnet.com>
- INSPIRE Architecture and Standards Position Paper, Architecture And Standards Working Group, 2002.
- INSPIRE Network Services Architecture v3.0, draft, 2008.
- INSPIRE Technical Guidance to implement INSPIRE View Services, 2009.
- Kevin D., Pomfret Esq., 2009: Why Location Matters: The Importance of a Legal and Policy Framework for Spatial Data, <http://www.gita.org/events/ETS/WhyLocationMatters.pdf>
- Kliena E., et al. 2009: The GIGAS project – an action in support to GEOSS, www.thegigasforum.eu/cgi-bin/download.pl?f=178.pdf
- Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. 2010 nr 76 poz. 489).
- Ustawa o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 nr 128 poz. 1402).

Abstract

The spatial information infrastructure addresses both technical and non-technical issues, ranging from technical standards and protocols, organizational and data policy issues, including data access policy and the creation and maintenance of geographical information for a wide range of themes, starting with the environmental sector. INSPIRE is a complex and dynamic system. The success of the INSPIRE is the outcome of many factors. One of the important issues is providing interoperability between infrastructures' nodes on all levels (local, national and European). The coordination of technical activities, based on well prepared and consistent IR, is desired. Implementation of INSPIRE is required to be an iterative process.

The fast pace of INSPIRE realization brings out, among others, inconsistency between implementing rules and some unsolved technical issues, which have impact on infrastructure – its quality and usefulness. The paper deals with some technical aspects of infrastructure realization: architecture, data access policy and licensing, testing and datasets security.

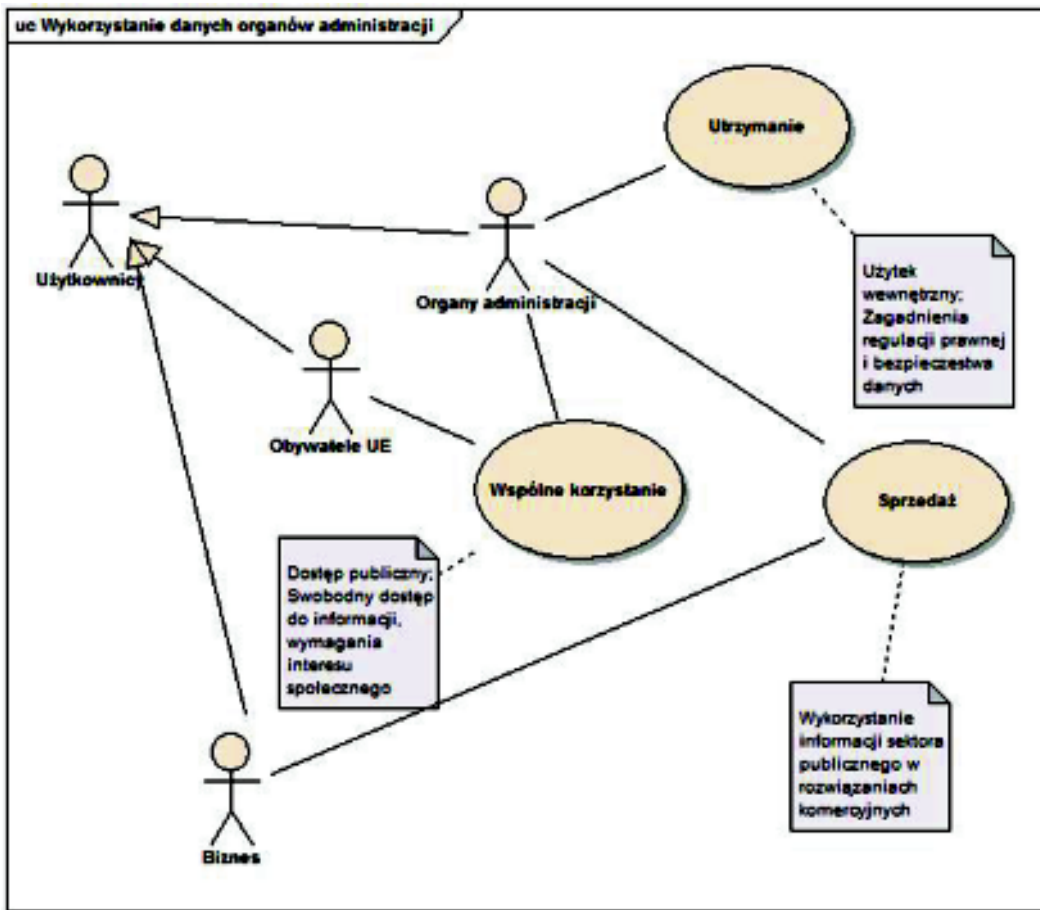
Difficulty in conducting effective policy in the area of data access, data and services licensing is the result of both the entire process of rights management and the fact of very dynamic development of IT market and opportunities in the area of spatial data. The proposed framework of regulations concerning the use of data and services for INSPIRE purposes is a very valuable attempt at defining policy of common use of data resources.

The issue of verifying and testing the infrastructure is concomitant of building each infrastructure for spatial information not only at interoperability level, but also at lower level of the architecture. Policy of testing is equally important as architecture assumptions, and should be correlated with them to assure the appropriate quality of the system by using inspection and improvement of production process.

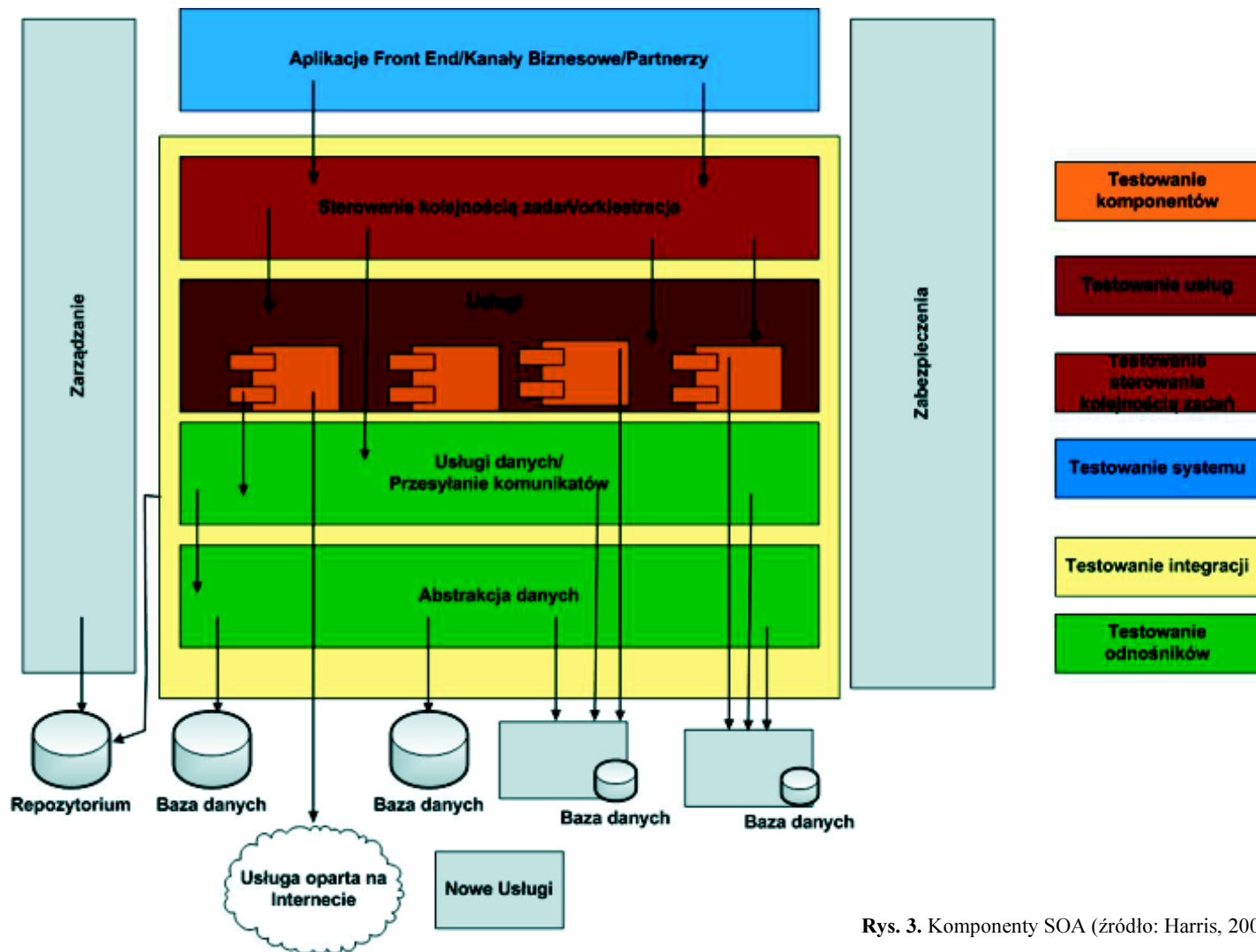
dr inż. Agnieszka Zwirowicz -Rutkowska
agnieszka.zwirowicz@uwm.edu.pl

mgr inż. Dariusz Nogalski
dariusz.nogalski@gmail.com

mgr inż. Sylwester Banaś
sylwester_banas@poczta.onet.pl



Rys. 2. Przypadki użycia wykorzystania danych organów administracji (źródło: opracowanie własne na podstawie – INSPIRE Architecture, 2002)



Rys. 3. Komponenty SOA (źródło: Harris, 2007)