

## TRENDY ROZWOJOWE W DZIEDZINIE INFORMACJI GEOPRZESTRZENNEJ

### GEOSPATIAL INFORMATION DEVELOPMENT TRENDS

**Jerzy Gaździcki**

Rada Infrastruktury Informacji Przestrzennej  
Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej

**Słowa kluczowe: informacja przestrzenna, informacja geoprzestrzenna, zarządzanie informacją geoprzestrzenną, GGIM**

Keywords: spatial information, geospatial information, geospatial information management, GGIM

### Wstęp

Dziedzina informacji geoprzestrzennej<sup>1</sup> rozwija się niezwykle szybko pod wpływem postępów nauki i techniki oraz wymogów racjonalnego gospodarowania w ograniczonej i coraz bardziej zaludnionej przestrzeni ziemskiej. Ze względu na szybkość tego rozwoju istotne jest jego prognozowanie umożliwiające właściwe uwzględnianie przewidywanych trendów rozwojowych w decyzjach planistycznych oraz podejmowanych inicjatywach, działaniach i konkretnych przedsięwzięciach o skutkach sięgających w przyszłość.

Prognozowanie w dziedzinie informacji geoprzestrzennej jest niewątpliwie trudne, a uzyskiwane wizje przyszłości wymagają krytycznego osądu. Opracowywane prognozy różnią się pod względem:

- celu i przeznaczenia prognozy,
- zakresu i szczegółowości zagadnień objętych prognozą,
- przyjętego procesu prognozowania,
- horyzontu czasowego,
- stosowanej metodyki.

Cele mogą być ogólnopoznawcze, np. określone zainteresowaniami badawczymi lub specjalne, np. związane z konkretnymi potrzebami planistów, decydentów i innych użytkowników prognoz. W zależności od przyjętego celu prognozy znacznie się różnią pod względem

---

<sup>1</sup> Ze względu na cytowane źródła w artykule niniejszym stosuje się terminy informacja geoprzestrzenna i dane geoprzestrzenne wymiennie z częściej stosowanymi w Polsce i występującymi w aktach prawnych terminami informacja przestrzenna i dane przestrzenne. Przedrostek geo stosowany jest tu dla podkreślenia, że informacja dotyczy przestrzeni ziemskiej i nawiązania do licznych nauk, których nazwy przedrostek ten posiadają: geodezja, geografia, geologia, geofizyka...

zakresu i szczegółowości. Ogólnie rzecz biorąc, proces prognozowania powinien obejmować następujące etapy: opracowanie założeń prognozy, zgromadzenie danych źródłowych i ich analiza, określenie modelu i metodyki, sformułowanie prognozy, ocena jakości wyników. Metodyka stosowana dla prognozowania trendów rozwojowych ma charakter heurystyczny, polegając głównie na wykorzystaniu wiedzy ekspertów. Metody matematyczne i statystyczne znajdują natomiast szersze zastosowanie w prognozowaniu rynku produktów i usług danych geoprzestrzennych.

W ostatnich latach prognozy w tej dziedzinie dotyczą szeroko pojętego zarządzania informacją geoprzestrzenną w zakresie obejmującym wszelkie procesy związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, weryfikacją, przetwarzaniem, aktualizacją i udostępnianiem danych przestrzennych, uwzględniając różne aspekty zachodzących i spodziewanych przemian, narastające potrzeby społeczne i ekonomiczne oraz szybko rosnące możliwości techniczne. Przykładem pod tym względem są przytoczone niżej tezy konferencji zorganizowanej w Bangor (USA) na temat przyszłości technologii geoprzestrzennych (Geospatial Technology, 2011):

- technologie geoprzestrzenne mają ciągle jeszcze nieujawniony potencjał aplikacyjny wymagający eksploracji,
- możliwości stosowania technologii geoprzestrzennych do zaspokajania potrzeb współczesnego świata rosną wykładniczo,
- publiczna świadomość w zakresie technologii geoprzestrzennych szybko się rozszerza. Dla poparcia tych tez zwrócono uwagę na:
  - zachodzący w wielu dziedzinach, np. w handlu, łączności i transporcie, proces uprzestrzenniania (*spatialization*) zjawisk polegający na ujawnianiu ich cech przestrzennych lub nadawaniu im tych cech,
  - wszechobecność i wielostronność zastosowań informacji geoprzestrzennej, np. dla celów bezpieczeństwa prywatnego i publicznego,
  - pozyskiwanie wiedzy o przestrzeni od obywateli (*crowdsourcing*) oraz upowszechnienie sensorów określających położenie użytkownika w przestrzeni.

Problematyka ta jest obecnie przedmiotem zainteresowania Organizacji Narodów Zjednoczonych, a uzyskane już wstępne wyniki przedstawione są w następnym rozdziale. Wybrane rezultaty innych prac prognostycznych podano w dalszych rozdziałach, koncentrując się na infrastrukturach geoinformacyjnych (informacji przestrzennej, danych przestrzennych) ze względu na ich powszechnie uznawane znaczenie teoretyczne i praktyczne dla zarządzania informacją geoprzestrzenną. W końcowym rozdziale sformułowano wnioski użyteczne w polskich warunkach.

Artykuł zawiera więc przegląd opinii, analiz i wizji o różnym przeznaczeniu i zakresie, których autorzy często dochodzą do podobnych rezultatów, stosując różne podejście i opierając się na różnych przesłankach.

## **Prognozowanie rozwoju przez Komitet Ekspertów ONZ ds. Globalnego Zarządzania Informacją Geoprzestrzenną**

Zgodnie z rezolucją 2011/24 Rady Społeczno-Gospodarczej ONZ (UN Economic and Social Council – ECOSOC) ustanowiony został Komitet Ekspertów ONZ ds. Globalnego Zarządzania Informacją Geoprzestrzenną (UN Committee of Experts on Global Geospatial

Information Management – UNCE-GGIM). Już na pierwszym, inauguracyjnym posiedzeniu Komitetu GGIM (Gaździcki, 2012) w dniu 26 października 2011 roku postanowiono udokumentować wizję postępu w dziedzinie informacji geoprzestrzennej przewidywanego w okresie następnych 5-10 lat przez ekspertów – wybitnych przedstawicieli tej dziedziny. We wstępnej wersji raportu Komitetu GGIM wskazane przez nich trendy zostały pogrupowane stosując podział na siedem tematów (Komitet GGIM, 2012):

- tworzenie i utrzymywanie danych geoprzestrzennych oraz zarządzanie nimi,
- użytkowanie danych geoprzestrzennych,
- technologie geoprzestrzenne,
- aspekty prawne i polityczne,
- wymagane umiejętności oraz mechanizmy szkoleniowe,
- przyszłość państwowych agencji geodezyjnych i kartograficznych,
- rola sektora prywatnego oraz sektora wolontariatu.

Ogółem wyodrębniono 66 trendów, a ich związła charakterystyka w przyjętym podziale tematycznym przedstawiona została poniżej.

**Tworzenie i utrzymywanie danych geoprzestrzennych oraz zarządzanie nimi.** Eksperci zwrócili uwagę na wykładniczy rozwój pozyskiwania danych cechujący się wielkim ich napływem oraz rosnącym potencjałem dotychczas stosowanej metodyki, np. satelitarnej, przy jednoczesnym wprowadzaniu nowych metod, np. związanych z bezałogowymi statkami powietrznymi (*Unmanned Aerial Vehicles* – UAVs) czy też mediami społecznościowymi (*Social Media*). Nagromadzenie danych będzie powodem wyzwań w zakresie ich zarządzania, zwłaszcza w odniesieniu do procesów przebiegających w czasie rzeczywistym.

**Użytkowanie danych geoprzestrzennych.** Informacja geoprzestrzenna stanie się wszechobecna w działaniach rządów i życiu obywateli, przyczyniając się do lepszego zarządzania i wspierając wzrost ekonomiczny. Jej znaczenie będzie się ujawniało zwłaszcza w sytuacjach kryzysowych. Jednakże powszechna dostępność informacji, w warunkach gdy obywatele stają się pasywnymi, często nieświadomymi informatorami, pogłębia ryzyko szkodliwego jej użycia. Rośnie potrzeba czujności, standardów etycznych i odpowiedzialności w tym zakresie.

**Technologie geoprzestrzenne.** W opiniach ekspertów podkreślano, że ewolucja technologii informacyjnych i komunikacyjnych będzie nadal przyspieszała. Wcześniej niszowe technologie zostaną upowszechnione, podczas gdy te z głównego nurtu będą wdrażane do dziedziny informacji geoprzestrzennej. Dane w sieci będą coraz bardziej powiązane, np. za pomocą *Linked Data* (patrz rozdział „Przyszłość SDI”), co wpłynie na obecne standardy. Ze względu na powszechność urządzeń pozycjonowania, aktualne dane o położeniu ludzi i przedmiotów będą mogły być szeroko stosowane.

Rosnie zapotrzebowanie na informację geoprzestrzenną w 3 lub nawet 4 wymiarach.

**Aspekty prawne i polityczne.** Istnieje bardzo wiele zagadnień prawnych i politycznych, które mogą mieć wpływ na rozwój w rozpatrywanej dziedzinie w okresie następnych 5-10 lat. Wyróżniono między innymi: rosnące zapotrzebowanie na wolny i otwarty dostęp do danych geoprzestrzennych, problemy prywatności wiążące się ze zwiększającą się liczbą urządzeń mających charakter sensorów geoprzestrzennych, potencjalną lukę między rozwojem technologii oraz stanem prawnym w zakresie wielu wzajemnie powiązanych spraw dotyczących prywatności, bezpieczeństwa narodowego, odpowiedzialności za dane, wła-

sności intelektualnej, a także problemy stanu prawnego krajowych infrastruktur danych przestrzennych i realizacji innych zadań rządowych w zakresie informacji geoprzestrzennej.

**Wymagane umiejętności oraz mechanizmy szkoleniowe.** Rozumienie potrzeb w tym zakresie uznaje się za kluczowe w osiąganiu należytych korzyści z rozwoju informacji geoprzestrzennej. Spodziewane są w szczególności zmiany wynikające z upowszechnienia metodyki geoprzestrzennej, która do tej pory wymagała wiedzy eksperckiej.

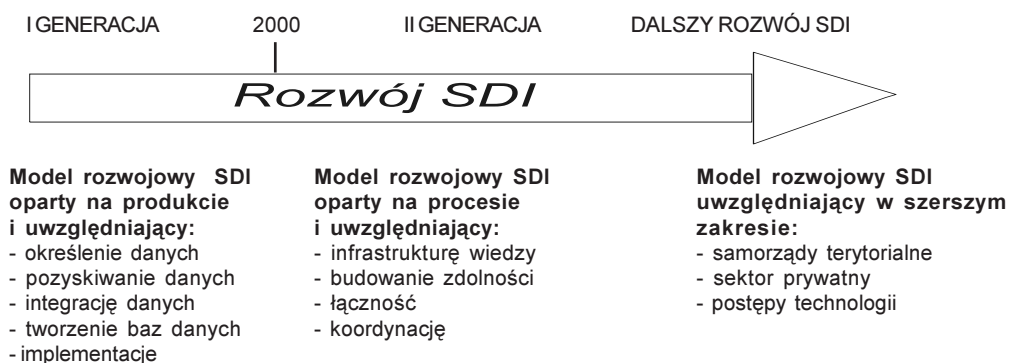
**Przyszłość państwowych agencji geodezyjnych i kartograficznych.** Nie ulega kwestii, że w dalszym ciągu będzie postępowała ewolucja tych agencji. Ich rolę upatruje się głównie w zapewnianiu jakości podstawowej bazy informacyjnej oraz utrzymywaniu urzędowych ram, w których ta baza funkcjonuje. Natomiast spodziewane są wyzwania wynikające z rozwoju mediów społecznościowych oraz sektora prywatnego.

**Rola sektora prywatnego oraz sektora wolontariatu.** Obydwa wymienione sektory będą się niewątpliwie szybko rozwijały, wpływając na sektor państwowy. Jako przykłady sukcesu w sektorze prywatnym podaje się rolę Google jako dostawcy informacji geoprzestrzennej oraz inicjatywę Open Street Map w sektorze wolontariatu.

Przedstawiony powyżej wstępny raport Komitetu GGIM będzie przedmiotem dyskusji na konferencjach organizowanych w roku 2012 z udziałem tego Komitetu, a końcowy raport zostanie przedstawiony w roku 2013.

## Ogólne trendy rozwoju infrastruktur danych przestrzennych

W literaturze na ten temat (Masser, 2009) rozróżnia się dwie generacje infrastruktur danych przestrzennych (SDI), z których pierwsza charakteryzuje się ukierunkowaniem na produkt i producentów danych, a druga na proces z uwypukleniem roli użytkowników danych. Przejście od pierwszej do drugiej generacji charakteryzuje się zwiększeniem liczby użytkowników współuczestniczących w SDI i korzystających z technologii sieciowych. W drugiej generacji zwraca się uwagę na konkretne wdrożenia i ich praktyczne skutki. Zgodnie z tymi uwagami rozwój SDI przedstawiony został na poniższym rysunku.



**Rys.** Poglądowe przedstawienie generacji SDI na podstawie prac ekspertów uniwersytetu w Melbourne (Rajabifard i inni, 2006)

## Rozwój SDI przewidywany przez Bank Światowy

W roku 2011 opublikowany został raport Banku Światowego na temat infrastruktury danych przestrzennych (World Bank, 2011), który powstał z myślą głównie o krajach rozwijających się. Raport ten wiąże rozwój SDI z Milenijnymi Celami Rozwoju (*Millennium Development Goals*), które 189 państw członkowskich ONZ zobowiązało się osiągnąć w ramach projektu milenijnego ONZ (Deklaracja Milenijna Narodów Zjednoczonych, 2000). Cele te, w liczbie ośmiu wymienionych poniżej, określone są konkretnymi wskaźnikami, a rolą SDI według raportu jest zarówno wspieranie ich realizacji, jak też monitorowanie osiąganych wyników. Warto tu zauważyć, że ze zróżnicowania i ogólności Milenijnych Celów Rozwoju wynika potrzeba wielotematyczności, interdyscyplinarności, wieloresortowości i wielopoziomowości SDI.

### Milenijne Cele Rozwoju

1. Zlikwidowanie skrajnego ubóstwa i głodu
2. Zapewnienie powszechnego nauczania na poziomie podstawowym
3. Wspieranie zrównoważenia w prawach mężczyzn i kobiet oraz wzmocnienie pozycji kobiet
4. Zmniejszenie wskaźnika umieralności dzieci
5. Poprawa stanu zdrowia kobiet ciężarnych i położnic
6. Zwalczanie AIDS, malarii i innych chorób
7. Zapewnienie stanu równowagi ekologicznej środowiska
8. Rozwijanie i wzmocnianie światowego partnerstwa w sprawach rozwoju

Jeden z rozdziałów raportu poświęcony jest dotychczasowemu i przyszłemu rozwojowi SDI. Przedstawiając rozwój dotychczasowy zwrócono uwagę na opisane niżej w skrócie trendy instytucjonalne i technologiczne.

### Trendy instytucjonalne

1. Główną rolę w tworzeniu SDI przejmują agencje rządowe zajmujące się produkowaniem informacji geoprzestrzennej lub jej użytkowaniem. Zapewniają one odpowiednie ramy prawne, koordynację i ułatwiają finansowanie prac. Ograniczanie się do działań pozarządowych na ogół nie przynosiło zadowalających rezultatów. Dla koordynacji prac ustanawia się ciała kolegialne z udziałem zainteresowanych organów rządowych i samorządowych. Powstają agencje (ministerstwa) zajmujące się całokształtem spraw dotyczących gospodarki terenami.
2. W poszczególnych krajach opracowuje się i wdraża strategie rozwoju SDI.
3. Obserwuje się pozytywny wpływ SDI na świadczenie przez administrację publiczną usług wiążących się z danymi geoprzestrzennymi.
4. W poszczególnych krajach realizuje się wielkie projekty w zakresie administracji terenami i SDI przy finansowym udziale Banku Światowego oraz pomocy międzynarodowej, np. ze strony Unii Europejskiej.

### Trendy technologiczne

1. W ostatnich latach rozwijane są aplikacje sieciowe przy zastosowaniu chmury obliczeniowej (*cloud computing*), charakteryzującej się modelem przetwarzania, w którym użytkuje się usługi świadczone przez wyspecjalizowane firmy, z reguły odpłatnie. Model ten umożliwia nawet małej organizacji uruchomienie przetwarzania bez inwestycji w sprzęt i oprogramowanie. Wiąże się to jednak z koniecznością zapewnienia odpowiedniego, szerokopasmowego dostępu do Internetu. Mogą również występować trudności w zapewnieniu bezpieczeństwa danych.
2. W coraz większym stopniu stosowane jest wolne i otwarte oprogramowanie (*Free and Open Source Software* – FOSS), często przy odpłatnym wsparciu szkoleniowym i serwisowym wyspecjalizowanych firm.
3. Zwiększają się zasoby danych geoprzestrzennych udostępnianych nieodpłatnie lub wyłącznie po kosztach dystrybucji przez administrację publiczną, firmy, np. Google i Microsoft, a także pozyskiwanych na zasadzie wolontariatu (*Volunteered Geographic Information* – VGI).
4. Jednym z głównych źródeł danych dla SDI stają się teledetekcyjne opracowania satelitarne, lotnicze i naziemne, co wiąże się z postępem w stosowanych technologiach, a zwłaszcza ze zwiększaniem rozdzielczości.
5. Infrastruktury typu SDI stosowane są z powodzeniem do zarządzania w zakresie katastrof zarówno naturalnych, np. trzęsień Ziemi, jak i spowodowanych przez człowieka, np. wycieków ropy naftowej.
6. Rośnie znaczenie SDI tworzonych na potrzeby metropolii, co wiąże się z ogólną tendencją do metropolizacji przestrzeni.

### Wizja przyszłości

Wymienione wyżej trendy instytucjonalne i technologiczne będą zapewne kształtowały rozwój w zakresie SDI w najbliższej przyszłości. Natomiast w bardziej odległym horyzoncie czasowym prognozowanie jest bardzo trudne. W związku z tym autorzy raportu Banku Światowego są pod tym względem powściągliwi i ograniczają się do przedstawienia ogólnej wizji przyszłości, która będzie zależna głównie od postępów technologii informacyjnych i komunikacyjnych, np. w zakresie nanotechnologii wpływającej na miniaturyzację i upowszechnienie sensorów służących do rejestracji stanu środowiska i ludzkiej działalności. Zgodnie z tą wizją powszechnie zapewniony zostanie nieodpłatny dostęp przy pomocy urządzeń mobilnych do dokładnej i wszechstronnej informacji topograficznej dla powierzchni całego globu. Dane topograficzne będą produkowane przy znaczącym udziale firm i samorządów oraz pozyskiwane na zasadzie wolontariatu. W związku z tym rola państwowych agencji geodezyjnych i kartograficznych (*National Mapping Agencies* – NMA) ulegnie odpowiedniej zmianie.



## Przyszłość SDI w świetle postępów nauki i technologii

Grupa ekspertów powiązanych z organizacją o nazwie *52°North*<sup>2</sup> opracowała własną, pogłębioną analizę spodziewanego wpływu rozwoju technologii informatycznych i badań geoprzestrzennych na przyszłość SDI (Diaz i inni, 2012). Wyodrębniono 6 obszarów rozwoju oraz związane z nimi trendy, które zostały poniżej zwięźle objaśnione i scharakteryzowane z punktu widzenia celu analizy (tabela).

1. Style architektoniczne (*architectural styles*). W infrastrukturach geoinformacyjnych powszechnie przyjęta jest architektura zorientowana na usługi (SOA), która umożliwia dostęp do heterogenicznych danych przestrzennych i ich usług przy wykorzystaniu wspólnych standardów i specyfikacji. W praktycznym stosowaniu tej architektury występują trudności wiążące się z jej złożonością. W związku z tym poszukiwane będą architektury alternatywne, czego przykładem są prace nad architekturą REST.
2. Chmura obliczeniowa (*cloud computing*). Jest to jeden z nowych trendów (scharakteryzowany już w rozdziale "Rozwój SDI przewidywany przez Bank Światowy") głównego nurtu rozwoju informatyki, który stwarza możliwości realizacji SDI bez konieczności dokonywania kosztownych inwestycji w sprzęt i oprogramowanie.
3. Przetwarzanie rozproszone (*distributed processing*). Nieuniknione jest rozszerzanie funkcjonalności SDI o usługi rozproszonego przetwarzania danych przestrzennych zgodnie z potrzebami użytkowników. Wymagać to będzie prac badawczych w zakresie modelowania procesów przetwarzania oraz oceny stopnia niepewności (*uncertainty*) wyników.
4. Platformy partycypacyjne (*participative platforms*). SDI są tworzone głównie przez organy administracji publicznej według przyjętych przepisów prawa i standardów. Aktywny udział społeczeństwa w SDI jest utrudniony, co staje się przyczyną rozwoju niezależnych inicjatyw i rozwiązań technologicznych.
5. Internet rzeczy (*Internet of Things*)<sup>3</sup>. Pod tą nazwą kryje się koncepcja stopniowej ewolucji Internetu przez rozszerzanie go o jednoznacznie identyfikowalne obiekty (rzeczy, maszyny), które mogą się komunikować z ludźmi i między sobą. W zastosowaniach geoprzestrzennych pierwszoplanowe znaczenie mają różnego rodzaju urządzenia, w tym mobilne, wyposażone w geosensory.
6. Dane powiązane (*linked data*). Przez odpowiednie użycie standardowych technologii webowych metoda ta umożliwia wiązanie publikowanych danych zgodnie z istniejącymi między nimi relacjami, ułatwiając automatyczne odczytywanie informacji oraz korzystanie z nich. Dane mogą pochodzić z różnych źródeł.

<sup>2</sup> *52°North – Initiative for Geospatial Open Source Software*, organizacja stanowiąca międzynarodową sieć mającą na celu wspieranie innowacyjnych rozwiązań w geoinformatyce. Organizacja ta działa jako zarejestrowana w Niemczech spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, ale na podstawie umowy partnerskich instytucji ma charakter *non-profit*. Jej nazwa wiąże się z położeniem geograficznym siedziby – miasta Münster.

<sup>3</sup> W sprawie *Internetu rzeczy* Komisja Europejska wydała specjalny komunikat (Komisja Europejska, 2009), w którym naświetla się społeczny i ekonomiczny potencjał tego nowego kierunku rozwoju Internetu.

**Tabela.** Charakterystyka trendów technologicznych według ekspertów powiązanych z 52<sup>o</sup>North (Diaz i inni, 2012)

Nr	Grupa trendów	Korzyści dla SDI	Spodziewany ogólny wpływ
1	Style architektoniczne	Zmniejszenie kosztów integracji i utrzymania komponentów SDI	Zwiększenie liczby aplikacji SDI, które będą mogły być łącznie użytkowane w modelach biznesowych
2	Chmura obliczeniowa	1. Uproszczenie wdrażania i utrzymania usług SDI2. Zmniejszenie kosztów dostarczania informacji i aplikacji za pomocą usług wysokiej jakości	1. Rozszerzenie zakresu dostarczanych informacji 2. Podwyższenie jakości usług
3	Przetwarzanie rozproszone	1. Postęp we współdzieleniu i wielokrotnym użytkowaniu zdolności przetwarzania 2. Postęp w powtarzalności i interpretacji wyników obliczeń	1. Zwiększenie liczby środków przetwarzania i aplikacji 2. Zwiększenie jakości i używalności zasobów informacyjnego SDI
4	Platformy partycypacyjne	1. Pozyskiwanie taniej lokalnej wiedzy i doświadczenia 2. Ukształtowanie grupy aktywnych interesariuszy	1. Zwiększenie liczby danych o wysokiej rozdzielczości przestrzenno-czasowej 2. Intensyfikacja rozwoju i użytkowania SDI
5	Internet rzeczy	Ulepszenie środków dla pozyskiwania i udostępniania informacji w czasie bliskim rzeczywistego	Zwiększenie zapotrzebowania i dostępności w zakresie informacji o wysokiej rozdzielczości przestrzenno-czasowej w czasie bliskim rzeczywistego
6	Dane powiązane	1. Uproszczenie integracji heterogenicznych danych przez rosnące użytkowanie wspólnych słowników 2. Uproszczenie środków dla kodowania, opisu i łączenia danych 3. Jednorodny model dla danych i metadanych	1. Zwiększenie dostępności zasobów informacyjnych 2. Usprawnienie dostępu do danych poprzez linki i mechanizmy wyszukiwujące 3. Ulepszenie opisów zasobów danych i ich jakości

## Prognozy ekonomiczne

Analizy i wynikające z nich prognozy ekonomiczne wykonywane są przez wyspecjalizowane firmy i inne organizacje, stanowiąc na ogół produkty o charakterze komercyjnym. Przykładem jest analiza rynku i prognoza dotycząca systemów informacji geoprzestrzennej, która została opracowana przez firmę ARC Advisory Group specjalizującą się w usługach doradczych. Prognoza (ARC, 2010) obejmuje okres 5 lat i sięga do roku 2015. Jej potencjalnymi odbiorcami są producenci, usługodawcy i inwestorzy w zakresie informacji geoprzestrzennej. Zakres opracowania ułatwia znalezienie odpowiedzi na następujące pytania:

- Jaki jest spodziewany rozwój w gałęziach przemysłu korzystających z informacji geoprzestrzennej?
- Jakie są czynniki wzrostu rynku geoprzestrzennego i które segmenty tego rynku odniosą korzyści?



- Które firmy są wiodącymi dostawcami w poszczególnych regionach i gałęziach przemysłu?
- W których regionach można się spodziewać największego wzrostu i jakie czynniki będą ten wzrost powodować?

Według firmy Global Industry Analysts, Inc światowy rynek systemów informacji geograficznej osiągnie 10,6 miliardów dolarów amerykańskich w roku 2015 przy średniej rocznej stopie wzrostu wynoszącej 9,2% (GIA, 2012). Oszacowanie podane przez czasopismo *Geospatial World* dla całego przemysłu geoprzestrzennego w roku 2015 wynosi 100 miliardów dolarów (Geospatial, 2012).

## Wnioski

Przedstawiony w artykule przegląd opinii, wizji i prognoz na temat rozwoju w dziedzinie informacji geoprzestrzennej pozwala na wysnucie wniosku, że w najbliższych latach rozwój w tej dziedzinie będzie szybki, ewolucyjny i wszechstronny, obejmując zmiany mające charakter prawny, organizacyjny, technologiczny i naukowy oraz powodujące daleko idące skutki społeczne i ekonomiczne dla administracji publicznej i ogółu obywateli. Nasuwają się również dalsze wnioski, których ważność i aktualność wynika z szerokiego zakresu prowadzonych obecnie prac zmierzających do pilnego utworzenia infrastruktur geoinformacyjnych.

1. Nie ulega kwestii, że rozwój w dziedzinie informacji geoprzestrzennej, w szczególności w zakresie dotyczących tej informacji infrastruktur, będzie przebiegał pod wpływem osiągnięć naukowych i technicznych informatyki oraz innych dziedzin powiązanych z geomatyką. W związku z tym ważne jest, aby tworzone obecnie infrastruktury geoinformacyjne na różnych poziomach oraz o różnych nazwach posiadały cechę adaptowalności technologicznej polegającą na zdolności do przyswajania nowych technologii oraz efektywnego korzystania z nich. Wymóg ten stoi w sprzeczności z tendencją do daleko idącej, wnikającej w szczegóły standaryzacji wynikającej z dążenia do interoperacyjności i polegającej na ustanawianiu drobiazgowych przepisów i specyfikacji obowiązujących z mocy prawa, których zmiana jest z natury rzeczy trudna i może się wiązać z różnymi negatywnymi konsekwencjami. Niezbędne jest zatem poszukiwanie rozwiązań kompromisowych, których pozytywnym przykładem jest wprowadzenie rozporządzeniem o interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych (Komisja Europejska, 2010) przepisów dopuszczających przyporządkowywanie atrybutom i rolom asocjacji wartości nieokreślonej void, wówczas gdy uzyskanie wartości rzeczywistych jest zbyt trudne lub kosztowne.
2. Informacja geoprzestrzenna stanowić powinna dobro publiczne wszechstronnego przeznaczenia, służące różnym użytkownikom do różnych celów. Stąd też, tworząc infrastrukturę zapewniającą dostęp do tego dobra, należy dążyć do zapewnienia powszechności jej użytkowania, bez nadmiernego, nieuzasadnionego szczególnymi względami, preferowania jednej tylko grupy użytkowników.

Ujęte w tych dwóch wnioskach zalecenia dotyczące adaptowalności technologicznej i powszechności użytkowania wynikają bezpośrednio z występujących już i przewidywanych trendów w dziedzinie informacji geoprzestrzennej.

### Literatura

- ARC, 2010: Geospatial Information Systems. Five Year Market Analysis and Technology Forecast through 2015. <http://www.arcweb.com/market-studies/pages/>
- Deklaracja Milenijna Narodów Zjednoczonych, 2000: Ośrodek Informacyjny ONZ, Warszawa.
- Diaz L., Remke A., Kauppinen T., Degbelo A., Foerster T., Stasch C., Rieke M., Schaeffer B., Baranski B., Broering A., Wytzisk A., 2012: Future SDI – Impulses from Geoinformatics Research and IT Trends. Under review for the International Journal of Spatial Data Infrastructures.
- Gaździcki J., 2012: Globalne aspekty zarządzania informacją geoprzestrzenną. *Roczniki Geomatyki*, preprint, (t.10, z. 6, w przygotowaniu), PTIP, Warszawa.
- Geospatial Technology, 2011: The Future of Geospatial Technology Conference. Bangor.
- Geospatial, 2012: Monetising geospatial values and practices. Materiały informacyjne konferencji Geospatial World Forum, Rotterdam, 2013.
- GIA, 2012: Geographic Information Systems (GIS): A Global Outlook. <http://www.strategyr.com>
- Komisja Europejska, 2009: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Internet of Things – An action plan for Europe. COM (2009) 278 final.
- Komisja Europejska, 2010: Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 1089/2010 z dnia 23 listopada 2010r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych.
- Komitet GGIM, 2012: Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. Materiały GGIM.
- Masser I., 2009: Changing Notions of a Spatial Data Infrastructure. In: SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment. Netherlands Geodetic Commission, 48.
- Rajabifard A., Binns A., Masser I., Williamson I., 2006: The role of subnational government and the private sector in future Spatial Data Infrastructures. *International Journal of Geographic Information Science*, 20(7).
- World Bank, 2011: World Bank SDI Report. [http://lgosmgb2.nottingham.ac.uk/elogeowiki/index.php/World\\_Bank\\_SDI\\_Report](http://lgosmgb2.nottingham.ac.uk/elogeowiki/index.php/World_Bank_SDI_Report)

### Źródła internetowe

- Materiały GGIM: [www.ggim.org](http://www.ggim.org)
- Materiały INSPIRE: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- Materiały IIP: [www.radaiip.gov](http://www.radaiip.gov)
- Internetowy Leksykon Geomatyczny: [www.ptip.org.pl](http://www.ptip.org.pl)

### Abstract

*Dynamic progress in the area of geospatial information brings about the need to determine trends in broadly conceived geospatial information management, taking into account all processes of geospatial data collection, storage, verification, processing, updating and making available. After a short characteristics of forecasting these trends, the paper presents in turn results of executed or initiated forecasting efforts conducted by various organizations and research teams. Particular attention is paid to future development of geoinformation infrastructures, which constitute at present the basic form of geospatial information management at different levels – from local to global. On the basis of this review of views and visions general conclusions and recommendations are presented.*

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