

**BAZY DANYCH PRZESTRZENNYCH I KARTOGRAFIA CYFROWA
W ŚWIETLE ZAGADNIEŃ IV KOMISJI XXI KONGRESU ISPRS**

**SPATIAL INFORMATION SYSTEMS AND DIGITAL MAPPING
IN THE LIGHT OF TOPICS OF COMMISSION IV
OF THE 21st ISPRS CONGRESS**

Ryszard Preuss

Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP, Wydział Geodezji i Kartografii Politechnika
Warszawska

SŁOWA KLUCZOWE: Infrastruktura Danych Przestrzennych, sieciowe serwisy GIS,
modelowanie krajobrazu, mapy zniszczeń

STRESZCZENIE: W niniejszym referacie przedstawiona została problematyka badawcza obejmująca zakres działalności IV Komisji Międzynarodowego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (ISPRS) w latach 2004 ÷ 2008. Wyniki tych badań zostały zaprezentowane na XXI Kongresie w Pekinie, w lipcu 2008 roku. Prace badawcze IV Komisji, były wykonywane w ramach dziewięciu grup roboczych, zostały opublikowane w tomie B4 Międzynarodowego Archiwum Fotogrametrii i Teledetekcji, oraz przedstawione w ramach 140 referatów na 20 sesjach technicznych (w tym 6 specjalnych) i 343 referatów na 16 sesjach posterowych. Główna problematyka wystąpień dotyczyła następujących zagadnień: znaczenie danych obrazowych w budowie krajowych infrastruktur danych przestrzennych, potrzeba standaryzacji i harmonizacji danych w bazach GIS, zastosowanie baz danych topograficznych do georeferencji pozyskiwanych obrazów, tworzenie aplikacji dla udostępniania ortomozaik w czasie prawie rzeczywistym do systemów monitorowania i ostrzegania przed zagrożeniami. Duża liczba referatów była poświęcona aktualnemu potencjałowi informacyjnemu wysokorozdzielczych systemów obrazowania (VHRS) dla zasilania wektorowych baz danych topograficznych i tworzenia numerycznych modeli terenu jak również możliwości pomiarowych zdjęć pozyskiwanych cyfrowymi kamerami lotniczymi. Kolejna grupa referatów była poświęcona metodyce integracji różnych typów danych obrazowych w celu zwiększenia zakresu pozyskiwanych informacji. Prezentowane były również badania prowadzone nad nowymi sposobami modelowania krajobrazu oraz efektywnego udostępniania danych obrazowych w serwisach sieciowych. W tym zakresie znaczącym było przedstawienie prac związanych z tworzeniem modeli 3D dla 3000 miast w ramach firmy Microsoft planowane na okres najbliższych 5 lat. Problematyka badawcza poruszana w ramach tej Komisji ISPRS jest bardzo szeroka i w niniejszym referacie jest tylko zasygnalizowana. Przedstawione na Kongresie referaty zostały wydane w postaci elektronicznej na płycie DVD i przekazane wszystkim jego uczestnikom.

1. WPROWADZENIE

Działalność komisji IV Międzynarodowego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (ISPRS) jest zogniskowana na problematyce cyfrowego kartowania powierzchni Ziemi oraz innych planet układu słonecznego. Aktualnie najistotniejszymi zagadnieniami są efektywne zasilanie i aktualizacja baz danych topograficznych i środowiskowych. Sposoby zapisu tych baz w sieciach rozproszonych w odpowiednich standardach w celu ułatwienia udostępniania tych danych w serwisach internetowych i systemach mobilnych. Problematyka efektywnego udostępniania danych nabiera istotnego znaczenia w świetle wzrastających zagrożeń na skutek globalnego ocieplenia i narastania zjawisk ekstremalnych takich jak trzęsienia Ziemi, powodzie, huragany czy tsunami. Czynniki te stworzyły również zapotrzebowanie na ciągłe monitorowanie powierzchni Ziemi i tworzenie systemów wczesnego ostrzegania. Na to zapotrzebowanie odpowiadają inicjatywy GEOOS i GMES. Tworzone są globalne bazy danych obrazowych o charakterze 4D. Dzięki obrazom historycznym podnoszona jest wiarygodność prognoz budowanych w czasie prawie rzeczywistym. Właśnie tej tematyce głównie były poświęcone referaty prezentowane w omawianej komisji. Prezentowano wyniki badań teoretycznych i aplikacyjnych osiągniętych w różnych ośrodkach na świecie w latach 2004 – 2008. W ramach IV komisji na XXI Kongresie w Pekinie zostało zaprezentowanych 140 referatów w 20 półtora godzinnych sesjach technicznych (w tym 6 sesjach specjalnych) oraz 343 referaty w 16 dwugodzinnych sesjach posterowych. Łączny tekst referatów tej komisji opublikowanych w materiałach kongresowych (Archives of XXI ISPRS Congress) przekracza 1200 stron (postać drukowana i elektroniczna).

2. CHARAKTERYSTYKA ZAGADNIENÍ PREZENTOWANYCH W RAMACH SESJI IV KOMISJI

Dominująca liczba referatów prezentowana na sesjach technicznych i posterowych w ramach Komisji IV była pogrupowana w 9 grup o następującej tematyce:

- WG IV/1 – Infrastruktura Danych Przestrzennych (SDI),
- WG IV/2 – Zastosowanie danych obrazowych do zarządzania geoinformacją,
- WG IV/3 – Pozyskiwanie automatyczne geodanych i cyfrowe kartowanie,
- WG IV/4 – Metodyka wizualizacji i modelowania krajobrazu (DSM),
- WG IV/5 – Aplikacje i serwisy sieciowe dla udostępniania geoinformacji,
- WG IV/6 – Serwisy lokalizacyjne,
- WG IV/7 – Kartowanie planet układu słonecznego,
- WG IV/8 – Systemy Informacyjne dla systemów bezpieczeństwa,
- WG IV/9 – Zastosowanie wysokorozdzielczych danych obrazowych do cyfrowego kartowania,

Dodatkowo w tej komisji wyodrębniono 6 bloków referatowych dla których odbyły się specjalne sesje techniczne i posterowe o następującej tematyce:

- SS - 2 Cyfrowy Świat - stan obecny i perspektywy,
- SS - 3 Kierunki rozwoju systemów udostępniania informacji w sieci (SDI),
- SS - 6 Zastosowanie geoinformacji do inwentaryzacji szkód wywołanych klęskami żywiołowymi,

- SS - 10 Standaryzacja w zakresie geoinformacji,
- SS - 17 Potencjał informacyjny systemów VHRS do zasilania baz danych,
- SS -14 Cyfrowa olimpiada.

Referaty w grupie roboczej WG IV/1 były omawiane na 2 sesjach technicznych (10 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (33 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- stan zaawansowania budowy baz danych topograficznych i tematycznych (środowiskowych) i sposoby udostępniania tych danych w sieci wielu krajów,
- zakres wykorzystania danych obrazowych w strukturze SDI,
- problematyka standaryzacji geodanych, tworzenie standardów dla danych i sposobów zasilania baz GIS,
- zagadnienie wykorzystania produktów fotogrametrycznych do kontroli jakości baz GIS.

Referaty w grupie roboczej WG IV/2 były omawiane na 1 sesji technicznej (5 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (16 posterów). Kluczowa tematyka tej grupy roboczej to:

- zakres wdrażania technologii cyfrowych w nowych krajach EU,
- stan obecny w zakresie wykorzystania obrazów radarowych w systemach ostrzegania przed zagrożeniami,
- wykorzystanie baz danych do georeferencji obrazów,
- tworzenie ortomozaik w trybie on-line na serwerze obrazowym (ArcGIS),
- problematyka automatycznego wyrównania radiometrycznego bloku ortomozaik,
- efektywność automatycznej ekstrakcji obiektów dla aktualizacji baz danych topograficznych.

Referaty w grupie roboczej WG IV/3 były omawiane na 2 sesjach technicznych (9 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (42 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- automatyczny monitoring na podstawie danych obrazowych i jednoczesna aktualizacja baz danych,
- problematyka wykorzystania sieci neuronowych do detekcji zmian,
- stan w zakresie metod aktualizacji typu 2D baz danych sieci drogowej,
- metodyka aktualizacji danych topograficznych w bazach danych GIS,
- metodyka wyrównania radiometrycznego bloku obrazów VHRS.

Referaty w grupie roboczej WG IV/4 były omawiane na 2 sesjach technicznych (9 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (26 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- rozwój metod wizualizacji terenów zurbanizowanych,
- zastosowanie modeli krajobrazu do wspomaganie analiz przyrodniczych i klasyfikacji terenu,
- sposoby wizualizacji w czasie rzeczywistym danych tematycznych na modelu typu 3D,
- precyzyjne łączenie danych wektorowych i rastrowych,
- problematyka jakości w łącznym modelowaniu różnych typów danych obrazowych,

- zastosowania danych LIDAR do generowania numerycznych modeli terenu.

Referaty w grupie roboczej WG IV/5 były omawiane na 2 sesjach technicznych (9 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (49 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- nowe sposoby udostępniania serwisów GIS w sieciach internetowych,
- wykorzystanie „wolnego oprogramowania” przy budowie serwisów sieciowych,
- wpływ aplikacji Google na rozwój rynku SDI,
- pomiary na obrazach w aplikacjach sieciowych,
- sieciowe aplikacje do automatycznej analizy obrazów i zasilania systemów wczesnego ostrzegania.

Referaty w grupie roboczej WG IV/6 były omawiane na 1 sesji technicznej (5 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (19 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- rozwiązania aplikacji programowych do serwisów mobilnych typu GIS,
- aplikacje do georeferencji zdjęć w trybie on-line,
- zastosowania mobilnego GIS w czasie podróży, urlopu,
- wykorzystanie techniki mobilnego GIS do aktualizacji systemów informacyjnych i GIS,
- wspomaganie nawigacji technikami mobilnego GIS.

Referaty w grupie roboczej WG IV/7 były omawiane na 1 sesji technicznej (5 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (12 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- wykorzystanie fotogrametrii radarowej do kartowania planet układu słonecznego,
- tworzenie precyzyjnego DEM planet i automatyczna redukcja szumów,
- zastosowanie obrazów stereoskopowych z systemu HiRISE do tworzenia mapy topograficznej Marsa,
- synergia danych (obrazy panchromatyczne + radarowe) w procesie kartowania planet,
- podsumowanie czteroletniego stosowania systemu HRSC do kartowania planety Mars i innych planet układu słonecznego,

Referaty w grupie roboczej WG IV/8 były omawiane na 1 sesji technicznej (5 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (11 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- automatyzacja procesów przetwarzania danych radarowych (RadarSAT-2) w systemach monitorowania środowiska naturalnego,
- zastosowanie danych obrazowych do wspomagania procesów decyzyjnych,
- tworzenie systemów prognozowania sytuacji zagrożeń naturalnych (powódź, tsunami itp.) na bazie analizy obrazów dostępnych w sieci,
- modelowanie danych obrazowych dla potrzeb zarządzania kryzysowego.

Referaty w grupie roboczej WG IV/9 były omawiane na 2 sesjach technicznych (10 referatów) oraz prezentowane na 1 sesji posterowej (61 postery). Dominująca tematyka tej grupy roboczej to:

- zastosowania systemów VHRS do zasilania bazy topograficznej typu 3D,
- aktualizacja map topograficznych w skali 1:25 000 na bazie IRS-P5 stereo,
- generowanie automatyczne NMT z obrazów VHRS,
- wykorzystanie baz danych do georeferencji satelitarnych danych obrazowych,
- budowa precyzyjnego DSM dla terenów zurbanizowanych na podstawie obrazów z cyfrowych kamer lotniczych,
- rozwój technologii TrueOrtho,
- automatyczna ekstrakcja danych wektorowych z zdjęć lotniczych i rejestracji LiDAR,
- aspekty techniczne i ekonomiczne pozyskiwania danych wektorowych w technice monoplotingu i stereoplotingu.

Tematyka sesji specjalnych była poświęcona najistotniejszym trendom w zakresie zasilania baz danych danymi obrazowymi oraz standaryzacji tego procesu. Bardzo aktualnym zagadnieniem była również problematyka udostępniania danych obrazowych w sieci Internet oraz technikach mobilnych.

W ramach sesji specjalnej **SS-2 Cyfrowy Świat - stan obecny i perspektywy**; został przedstawiony aktualny stan zaawansowania tworzenia „wirtualnych światów” w takich krajach jak: Japonia, Stany Zjednoczone, Australia czy Chiny. Zaprezentowano technologie wizualizacji i prezentacji tego świata w Internecie. Do tej grupy tematycznej należy zaliczyć prezentacje firmy Microsoft, która zamierza w okresie najbliższych 5 lat stworzyć cyfrowe modele 3000 miast na całym świecie. Omówiono pełne rozwiązanie technologiczne tego zamierzenia od procesu pozyskiwania zdjęć cyfrowych kamerą UltraCam-X, procesu automatycznego przetwarzania w celu utworzenia modelu o rozdzielczości terenowej 15 cm i udostępnianiu go w Internecie. Już obecnie możemy wirtualnie przemieszczać się po tak utworzonych modelach głównie miast amerykańskich.

Artykuły i wystąpienia w ramach sesji specjalnej **SS - 3 Kierunki rozwoju systemów udostępniania informacji w sieci (SDI)** są głównie poświęcone następującej tematyce:

- stan zaawansowania budowy europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej zgodnej z wymogami dyrektywy INSPIRE,
- nowe sposoby zarządzania i udostępniania obrazów w sieci,
- metodyka integracji i generalizacji geodanych dla dystrybucji w Internecie,
- budowa i rozwój globalnych systemów archiwizacji satelitarnych danych obrazowych,
- optymalizacja procesu zasilania rozproszonej baz GIS w sieci Internet.

W ramach sesji specjalnej **SS - 10 Standaryzacja w zakresie geoinformacji** przedstawiono aktualne zaawansowanie prac w zakresie opracowywania standardów ISO dla fotogrametrii i teledetekcji. Omówiono również wyniki prac w ramach EuroSDR

w zakresie kalibracji i certyfikacji lotniczych kamer cyfrowych oraz zaprezentowano propozycję modyfikacji i rozszerzenia standardu CityGML o atrybuty opisowe używanego do tworzenia modeli 3D miast.

W referatach i publikacjach prezentowanych w ramach sesji specjalnej **SS - 6 Zastosowanie geoinformacji do inwentaryzacji szkód wywołanych klęskami żywiołowymi** można wyróżnić następującą tematykę:

- monitorowanie obszarów objętych klęskami żywiołowymi metodami teledetekcji i GIS,
- budowa systemów wczesnego ostrzegania na bazie danych obrazowych (wykorzystanie systemu GEOSS),
- metody semi-automatyczne ortorektifikacji obrazów satelitarnych do systemu monitoringu,
- synergia danych teledetekcyjnych i GIS do oceny i weryfikacji scenariuszy zagrożeń,
- prognozowanie zmian erozyjnych terenu na podstawie klasyfikacji teledetekcyjnej.

Problematyce efektywności wykorzystania wysokorozdzielczych systemów satelitarnych była poświęcona sesja specjalna **SS - 17 Potencjał informacyjny systemów VHRS do zasilania baz danych**. Do głównych tematów poruszanych w tej sesji należy zaliczyć:

- zastosowanie obrazów Spot 5 do aktualizacji map topograficznych w skali 1:50000,
- przegląd zastosowań fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do aktualizacji baz danych o szczegółowości tradycyjnych map 1:50 000 i 1:25 000,
- narodowy plan aktualizacji bazy danych topograficznych 1:50 000 w Chinach,
- georeferencja obrazów VHRS w oparciu o liniowe elementy bazy danych (sieć drogowa),
- możliwość geokodowania na podstawie obrazów Spot bez osnowy terenowej.

Publikacje prezentowane na sesji specjalnej **SS -14 Cyfrowa olimpiada** omawiały wykorzystanie technik fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do organizacji olimpiady letniej w Pekinie. Na bazie danych obrazowych stworzono aplikację GIS wspomagającą organizatorów w budowie systemu bezpieczeństwa tej imprezy. Utworzono również system informacyjny na bazie aplikacji Google. Prezentowano także fotogrametryczne rozwiązania technologiczne w zakresie wspomagania procesu treningu zawodników chińskich.

Przedstawiona charakterystyka tematyki poruszanej w ramach grupy roboczej IV na kongresie ISPRS w Pekinie ma charakter ogólny. Autor tej publikacji ma nadzieję, że ten przegląd pozwoli osobom zainteresowanym konkretną problematyką na łatwiejsze jej wyszukanie spośród ogromu publikacji, które zostały zawarte w materiałach kongresowych.

3. REZOLUCJE I POSTANOWIENIA KONGRESU W ZAKRESIE DZIAŁALNOŚCI KOMISJI IV

Rezolucje dotyczące IV komisji zawierają ogólne spostrzeżenia oraz rozpoznanie koniecznych dalszych badań w pięciu następujących obszarach tematycznych:

(1) Przestrzenno - czasowe modele danych i baz danych obrazowych

Spostrzeżenia:

- zwiększająca się potrzeba na modele danych dla kompleksowego wsparcia i stałego zbierania i aktualizacji danych,

- znaczne zwiększenie pozyskiwania danych obrazowych o wysokiej rozdzielczości przestrzennej, spektralnej i czasowej, połączonych z archiwami zobrazowania historycznego,
- dostępność takich obrazów jako geograficznie zorganizowanych sieciowych reprezentacji 'Digital Earth' i obrazów dynamicznych połączonych z globalnymi archiwami wiedzy;

Kierunki koniecznych badań:

- ogromny potencjał wysokorozdzielczych obrazów dla automatycznego generowania, oczyszczania i zarządzania aktualizowanymi geoprzestrzennymi bazami danych,
- potrzeba zwiększenia stopnia automatyzacji w przetwarzaniu 3D i 4D geoprzestrzennych danych w celu wykorzystania pełnych zalet obrazów,
- potrzeba stałego monitorowania powierzchni Ziemi dla lepszego uporania się ze zmianami klimatycznymi, wpływami ludzkimi, chorobami zakaźnymi, oraz innymi społecznymi problemami i środowiskowymi wyzwaniami;

Rekomendacje:

- zwiększenie badań stosując wysokorozdzielcze obrazy dla aktualizacji baz danych referencyjnych,
- rozwój modeli dla wydajnego zarządzania informacją przestrzenno-czasową,
- rozwój innowacyjnych metod dla tworzenia, indeksowania i analizowania przestrzenno-czasowych obrazowych baz danych, włączając uzyskiwanie przestrzennych danych poprzez analizy obiektowe obrazu i źródła zewnętrzne.

(2). Reprezentacja geoprzestrzennych danych oraz wizualizacja i analiza kontekstowa

Spostrzeżenia:

- zwiększenie zainteresowania w badaniach dotyczących koncepcyjno/semantycznych aspektów nauk informacyjnych dla budowania rzeczywistych 3D i 4D geobaz danych,
- zauważalny postęp w geowizualnej analityce, oprogramowaniu i sprzęcie dla przetwarzania, zarządzania, wizualizacji i analizy obszarów lądu, oceanu, atmosfer i modeli miast,
- ogromne zainteresowanie procesami planetarnymi, które bazują na ponadziemskim mapowaniu;

Kierunki koniecznych badań:

- potrzeba stosowania konceptów geoprzestrzennej nauki informacyjnej dla reprezentacji danych,
- kontekstowa wizualizacja i analiza ziemskiego i planetarnego krajobrazu, mórz i modeli atmosferycznych,
- konieczność tworzenia międzyoperacyjnych standardów w celu poparcia rozwoju wszystkich graficznych urządzeń interfejsu (GDI),
- ostatnie trendy w geotechnologii dla usług w zakresie kontekstowego lokalizowania i poruszania się obiektów;

Rekomendacje:

- zwiększyć badania w zakresie 3D/4D modelowania i reprezentacji zjawisk dynamicznych (tj. 4D fizycznych procesów, wpływu wiatru, zanieczyszczeń i tp.), związanych z ziemsko planetarnymi powierzchniami i obiektami (naturalnymi i tworzonymi przez człowieka),

- stałe badania w zakresie zarządzania 3D/4D danymi oraz sposobami ich modelowania dla wizualizacji i analizy dynamicznej i kontekstowej.

(3). Integracja i harmonizacja heterogenicznych danych

Spostrzeżenia:

- zwiększenie rangi danych geoprzestrzennych jako powszechnej bazy dla integrowania odmienności i heterogenicznych danych z różnych źródeł i dyscyplin,
- zwiększenie potrzeby na geoprzestrzenne dane w czasowo krytycznych zastosowaniach, takich jak, usługi ratunkowe w niebezpieczeństwach, choroby zakaźne, etc,
- zwiększenie geotechnologii i geoinformacji dla szerokiego zakresu zastosowań, począwszy od badania wewnątrz budynków, a skończywszy na badaniach globalnych Ziemi i planet;

Kierunki koniecznych badań:

- potrzeba zwiększenia poziomu automatyzacji przetwarzania geoprzestrzennych danych w celu pełnego wykorzystania zalet obrazów i danych przestrzennych Ziemi i innych planet,
- potrzeba lepszego zarządzania i analizy wszystkich typów danych,
- potrzeba pełnego zrozumienia nowych koncepcji nauk informacji geoprzestrzennej w celu zastosowania tych koncepcji w praktycznych pracach;

Rekomendacje:

- koordynacja z Komisją II w zakresie rozwoju ontologii w różnych dziedzinach,
- harmonizacja źródeł danych, w szczególności obrazów, CAD, AEC, informacji z modelowania budynków (BIM), danych topograficznych i biologiczno/fizycznych dla globalnych procesów w kooperacji z Komisją II.

(4). Integracja i harmonizacja heterogenicznych danych

Spostrzeżenia:

- zwiększająca się świadomość, a także zapotrzebowanie na informację geoprzestrzenną ze strony urzędów państwowych, przemysłu, uczelni i społeczności,
- ostatnie postępy w zakresie integracji zobrazowania, danych GIS i danych terenowych dla wirtualnych obiektów rozproszonych w sieci,
- zwiększone zapotrzebowanie na otwarte i geoprzestrzenne standardy przez profesjonalnych sprzedawców,
- w pełni rozwinięte systemy zarządzania geoprzestrzennymi danymi,
- postępy w cyber-infrastrukturalnych sieciach i technologiach komunikacyjnych;

Kierunki koniecznych badań:

- rozwój działań na poziomie narodowym i międzynarodowym w zakresie harmonizacji danych geoprzestrzennych i konstruowania cyber-infrastruktury danych przestrzennych takich inicjatyw jak: GMES, INSPIRE, UNSDI i Digital Earth,
- zwiększenie świadomości i międzynarodowego wysiłku do koordynacji w zakresie systemu globalnego monitorowania Ziemi oraz inicjatyw takich jak: GEOSS,

- międzynarodowe inicjatywy dla standaryzacji usług, systemu architektonicznej i geoprzestrzennej informacji, takich jak tych z ISO lub OGC;

Rekomendacje:

- wkład w kierunku międzynarodowych poczynań takich jak INSPIRE, GMES, UNSDI, Digital Earth i w zakresie standaryzacji geoprzestrzennej informacji (np. ISO, OGC),
- dalszy rozwój server-based, location-based, internet, dystrybujących architekturę dla geoprzestrzennych serwisów i analiz,
- intensyfikacja badań nad systemami wiedzy w z zakresie ułatwienia przesyłania danych z centrali do ośrodków wykorzystujących te dane.

(5). Sieci Geo-sensorowe

Spostrzeżenia:

- zwiększająca się dostępność małych sensorów do pozyskiwania i analizy danych przestrzennych na drodze współpracy,
- zwiększona dojrzałość takich sensorowych sieci w zakresie zasilania bateriami, komunikacji i miniaturyzacji,
- zwiększone zainteresowanie w monitorowaniu, w czasie rzeczywistym, zjawisk dynamicznych i poruszających się obiektów;

Kierunki koniecznych badań:

- możliwości potencjalne takich sensorowych sieci do rozwiązania odpowiednich geoprzestrzennych problemów,
- potrzeba lepszego zrozumienia różnych aspektów geosensorowych sieci w celu pełniejszego ich wykorzystania;

Rekomendacje:

- badanie geosensorowych sieci, włączając ich użycie w scenariuszach dynamicznych;
- badanie wydajnych sposobów dla wizualizacji i analizy wyników niekonwencjonalnych strumieni danych,
- badanie modeli danych dla dynamicznego zarządzania, analizy i przeczonywania danych sensorowych.

4. LITERATURA

Artykuły Komisji IV Archiwum XXI Międzynarodowego Kongresu Fotogrametrii i Teledetekcji, lipiec 2008, Pekin.

Rezolucje Kongresu zatwierdzone przez Zgromadzenie Ogólne ISPRS – 9 lipiec 2008 r.

dr inż. Ryszard Preuss
e-mail: ryszard.preuss@wp.pl
telefon: 601-143-570, (22) 234 6794