

Władysław Mierzwa  
Józef Jachimski

## **KOMISJA IV NA XIX KONGRESIE ISPRS W AMSTERDAMIE „OPRACOWANIE MAP I SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ GIS”**

### **1. Organizacja pracy komisji**

Komisja IV ISPRS działała pod przewodnictwem prof. Dietera Fritscha z Niemiec a Sekretarzem Komisji byli: Monika Sester (Niemcy) i Markus English (Niemcy). Praca Komisji odbywała się głównie w grupach roboczych.

Działało sześć grup roboczych Komisji IV:

- WG IV/1** Projektowanie baz danych i dostęp do baz danych przestrzennych  
(przewodniczący: L. Pluemer, Niemcy)
  - WG IV/2** Numeryczny Model Terenu, Ortoobrazy i 3D GIS  
(przewodniczący R. Welch, USA)
  - WG IV/3** Aspekty temporalne i utrzymywanie baz danych topograficznych  
(przewodniczący J.Chen, Chiny)
  - WG IV/4** Opracowanie map na podstawie zobrazowań o wysokiej rozdzielczości  
(przewodniczący: G.Koneczny, Niemcy)
  - WG IV/5** Opracowanie map poza ziemskich  
(przewodniczący J.P.Muller, Wielka Brytania)
  - WG IV/6** Wspomaganie monitoringu środowiska z bazami danych o zasięgu globalnym, (przewodniczący R.Tateishi, Japonia)
- oraz dwie wspólne grupy robocze z innymi komisjami:
- IC WG IV/III.1** Podstawy GIS i bazy danych przestrzennych  
(przewodniczący: M.Molenaar, Holandia)
  - IC WG IV/III.2** Integracja analiz obrazu w GIS  
(przewodniczący: E.P.Battsavias, Szwajcaria)

### **2. Prezentacje na XIX Kongresie w Amsterdamie**

Sesje naukowo-techniczne na Kongresie były następujących rodzajów :

- sesje techniczne komisji oznaczone TC, na których przedstawiono referaty przeglądowe zamówione lub zakwalifikowane przez komitet naukowy;
- interaktywne sesje posterowe oznaczone TP, poprzedzone krótką zapowiedzią;

- sesje techniczne wspólne dla komisji oznaczone IC, na których przedstawiano i dyskutowano problemy ogólniejsze lub wspólne dla kilku komisji; oraz
- sesje specjalne oznaczone SS.

Problematykę Komisji IV zaprezentowano na :

- 7 sesjach TC, na których zaprezentowano 36 referaty;
- 6 sesjach TP, na których zaprezentowano 104 referaty;
- 11 sesjach IC, na których zaprezentowano 54 referaty;
- 2 sesjach SS, z których jedna była dyskusją panelową.

Przesłane przez autorów referaty w liczbie 176 opublikowano w trzech tomach International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing (IAPRS) oznaczonych: Volume XXXIII, Part B4/1, B4/2, B4/3 Commission IV liczących łącznie 1260 stron. Referaty dostępne są również w postaci elektronicznej na CD.

## 2.1 Sesje techniczne (TC)

Interesujące propozycje przedstawiono w 5 referatach na sesji TC IV-01 pt. „*Zaawansowane koncepcje geoinformacji dla wszystkich*” (*Advanced geoinformation concepts for all*).

Dostępność danych geoprzestrzennych poprzez Internet charakteryzuje szereg ograniczeń technicznych. Głównym jest niska przepustowość łączy i ograniczona moc komputerów (szczególnie końcówek) przy bardzo dużych rozmiarach zbiorów baz danych. Nasuwa to zmianę koncepcji internetowej pracy z GIS. Nie należy stosować transmisji zawartości baz danych do komputera użytkownika, ale udostępniać programy GIS-owskie na tym samym komputerze, na którym znajduje się baza danych. Łączem internetowym przesyłać należy tylko dyspozycję (zamówienie) i pobierać wyniki (przetworzone dane). Ponieważ zadanie często wymaga korzystania z baz danych rozlokowanych na kilku komputerach, więc należy zastosować technologię informatyczną zwaną mobile agent (ruchomy pośrednik) [Bish Y.]. Agent jest jednostką programową, która steruje automatycznie wykonywaniem kolejnych czynności z wykorzystaniem różnych programów i baz danych. Po wysłaniu Agent działa bez konieczności komunikowania się ze swoim operatorem, przenosi częściowe wyniki analiz z systemu do systemu, a ostatecznie dostarcza wyniki końcowe do swojego macierzystego serwera.

Innym problemem geoinformacji, należącym do tematyki czaso-przestrzennych (czyli wielowymiarowych) baz danych jest przechowywanie i udostępnianie różnych komplementarnych widoków wybranych obiektów należących do rzeczywistego świata (np. kilka projektów tej samej budowli). Proponuje się budowę operatorów, które pozwolą określić i wybrać odpowiedni wariant [Donini P., Monties S.].

Bazy danych dotyczących określonego miejsca przestrzeni często rozlokowane są na różnych serwerach, co utrudnia użytkownikowi kompletowanie danych i przeprowadzanie analiz. Projekt NEXUS rozwiązuje [Votz S. i in.] zagadnienie optymalizacji zbierania i analizy rozproszonych danych w ten sposób, że lokalizacja użytkownika (lub badanego miejsca) podawana jest do bazy, która automatycznie gromadzi i udostępnia wszystkie materiały dotyczące tego miejsca (obszaru) przestrzeni.

Skuteczność analiz danych o środowisku zależy jednak w dużym stopniu od aktualności tych danych. Prezentowane są zasady integracji obrazów cyfrowych i

dopełniającej bazy danych GIS. Powstaje model, który wprost podaje informację o zmianach w czasoprzestrzeni. System posiada komponenty do śledzenia zmian [Mountrakis G. i in.]. Metoda oparta jest o analizę obrazów cyfrowych (least square template matching), która pozwala prześledzić zmiany obrysu obiektu na sekwencji obrazów.

Na sesji TC IV-02: „*Opracowanie map ciał niebieskich*” (Extraterrestrial Mapping) przedstawiono aktualne możliwości opracowania materiałów kartograficznych ciał niebieskich.

Aktualnie wykonywane są [Kirk R. i in.] stereofotogrametrycznymi technikami cyfrowe modele topograficzne części Księżyca, Marsa, Wenus i asteroidy Eos. Stosuje się program ISIS (z US Geological Survey) do kalibrowania obrazów, a do fotogrametrycznego opracowania SOCET SET. Specjalne oprogramowanie dodatkowo umożliwia pracę z dużą liczbą małych obrazów o nietypowym pokryciu i przy braku prawdziwych punktów kontrolnych naziemnych. Niektóre sensory np. Magellan Synthetic Aperture Radar wymagają opracowania wyspecjalizowanych programów. Ważnym tematem prezentowanych badań jest problem komplementarności między technikami fotogrametrycznymi i systemem wysokościomierza laserowego, który jest coraz częściej stosowany w międzyplanetarnych statkach. To wspomaga opracowania stereometryczne (ułatwia je powiązać w całość).

W 1998 r. Mars Global Surveyor rozpoczął obserwacje [Kim. J.R. i in.] powierzchni planety z użyciem MOLA (Mars Orbiter Laser Altimeter) i MOC (Mars Orbiter Camera). Przebadano możliwości użycia danych z MOLA dla określenia sieci 3D Punktów kontrolnych na Marsie. Stwierdzono, że punkty kontrolne poprzednio pomierzone metodą spektrometryczną z Mariner'a mają znaczne błędy. Nowe materiały MOLA pozwalają uzyskać dokładność rysunku rzędu kilku metrów, a sytuacyjne rzędy 25 m.

Wykonano fotomapy [Hauber E. i in.] dla wybranych obszarów powierzchni planety Mars. Obrazy pozyskane z satelity Viking Orbiter z rozdzielczością 900-1100 m/piksel przetworzone zostały z wykorzystaniem danych wysokościowych pochodzących z pomiarów laserowych (Mars Orbiter Laser Altimeter). Dowiązanie sytuacyjne fotomapy do układu współrzędnych Marsa wykonano z dokładnością 1-3 km. Dowiązanie wysokościowe w odniesieniu do środka masy Marsa wykonano z dokładnością lepszą niż 10 m. Laserowym pomiarem wysokościowym powierzchni Marsa określono dotychczas 100 Mio punktów z czego 10 000 może być zidentyfikowanych na obrazach.

W ramach testowych [Li R. i in.] prac przygotowujących kolejną misję bezzałogowej sondy kosmicznej na planetę Mars, opracowano system lokalizacji pojazdu marsjańskiego. Zastosowano kombinację obrazów powierzchni planety rejestrowanych z orbity Marsa a także obrazów zarejestrowanych ze wzrastającą rozdzielczością w czasie lądowania i obrazów pozyskiwanych z kamery pojazdu marsjańskiego, Wykorzystując technikę aerotriangulacji, wykazano, że równoczesne opracowanie w/w obrazów zapewni dokładność określenia położenia pojazdu marsjańskiego  $m_x, y, z = \pm 0,14m, \pm 0,08 m, \pm 0,34 m$  w odległości do 0,5 km od lądownika i dokładność  $m_{xyz} = \pm 0,23 m, \pm 0,21 m, \pm 0,46 m$  w odległości do 1,5 km. Dokładności te są wystarczające dla poprawnego sterowania pojazdem, bowiem konstruktorzy wymagają, aby błąd nawigacji nie przekraczał 1% odległości.

Hasło „*Przestrzenno czasowe bazy danych*” (Spatio-temporal data bases) prezentowane i dyskutowane było podczas dwóch sesji TC IV-03a i 03b. Poniżej podajemy tematykę poszczególnych referatów.

Proponuje się, aby użytkownicy GIS mogli nie tylko korzystać z bazy danych, ale także - za pośrednictwem Internetu - żeby mieli dostęp do narzędzi GIS-owskich [Tao C.V., Yuan S.].

Równoczesne korzystanie z bazy danych przez wielu użytkowników może prowadzić do sytuacji w której użytkownik A wykorzystuje dane w czasie ich modyfikacji przez użytkownika B. Stwarza to konieczność wprowadzenia mechanizmu „zawiadomień” o zmianach [Zhu X. i in.].

Obszernie prezentowana jest [Zhu Q. i in.] chińskie oprogramowanie GEOSTAR, pozwalające na budowanie i użytkowanie GIS zawierającego w bazie danych zarówno wieloskalowe obrazy DEM, grafiki i atrybuty. Narzędzie umożliwia wielowymiarową wizualizację oraz ekstrakcję informacji.

Również prezentowana jest budowa bazy danych o drogach w północnej Algierii. Główny nacisk położono na opis struktury i modelowanie bazy [Nechniche H., Brahimi K.].

Rozwój miast powoduje zwiększające się zapotrzebowanie na 3D systemy informacji przestrzennej, używane w planowaniu przestrzennym, systemach komunikacji, etc. ETH Zurich przedstawia stan zaawansowania budowy systemu zaprojektowanego specjalnie dla terenów zurbanizowanych, który integruje obrazy rastrowe i dane wektorowe na bazie hybrydowego GIS [Wang H., Grün A.].

Wychodząc na przeciw nieprofesjonalnym użytkownikom GIS-owskich baz danych, opracowano specjalny interfejs, ułatwiający formułowanie zestawu zapytań do bazy bez znajomości struktury [Steinmeier Ch.] relacyjnej bazy danych.

Zarówno użytkownicy jak i twórcy bazy danych są zainteresowani utrzymaniem jej w stanie aktualności. Wiarygodność procesu aktualizacji zależy m.in. od spełnienia dwu warunków kompletności wykrywania miejsc wymagających aktualizacji, oraz takiego wprowadzania unaczęśnień, aby ewentualna niższa dokładność bazy nie psuła dokładności informacji aktualizowanych [Croitoru A., Doytshe Y.].

Specjalnego podejścia wymaga również wykorzystywanie przestrzennych baz danych przy pracach rozgraniczeniowych. Zarówno stan działki przed i po podziale, jak i opis powodów prawnych związanych z rozgraniczeniem muszą zostać w bazie zarejestrowane [Jiang J., Chen J.]. Przestrzenno czasowe modele danych składają się ze struktury danych, reguł operacji oraz reguł logicznych. Prezentowana jest analiza statystycznych i dynamicznych operatorów dla tego rodzaju baz danych [Raza A., Kainz W.].

Na sesji TC IV-05a – „*Interpretacja bazy danych przestrzennych*” (*Spatial database interpretation*) przedstawiono 5 referatów, które obejmowały problematykę interpretacji i generalizacji danych

W artykule [Usery E.L.] przedstawiono wielowymiarową reprezentację obiektów geograficznych. Opracowano podstawy teoretyczne do przedstawienia wymiarów: przestrzennego, tematycznego i czasowego obiektów geograficznych. Założono, że obiekt geograficzny jest pojedynczą unikalną jednostką świata realnego, która posiada wiele przedstawień, jak rastrowy i wektorowy opis geometrii, różną rozdzielczość i skalę źródłową, czasową sekwencję przedstawień. Pierwsze implementacje opierały się na relacyjnych bazach danych obecnie przechodzi się na rozwiązania baz danych obiektowych. Propozycję przetestowano na przykładzie analizy działów wodnych.

Zaprezentowano metodę tworzenia dwuwymiarowych obiektów przy generalizacji kartograficznej [Joubran J., Gabay Y.] dotyczącej łączenia grupy obiektów punktowych w jeden obiekt powierzchniowy np. grupa drzew w obszar zadrzewiony, budynków w obszar zabudowany. Opracowano program, który automatycznie analizuje geometryczne rozmieszczenie danych kartograficznych wykorzystując trójkątową strukturę danych i tworzy obiekty powierzchniowe.

Przedstawiono metodę konwersji danych wektorowych typu „spaghetti” na postać topologiczną dla obiektów powierzchniowych [*de Gunst M. i in.*].

Zaproponowano metodę interpretacji danych dotyczących zurbanizowanej przestrzeni dla celów generalizacji kartograficznej [*Boffet A., Coquerel C.*]. Metoda oparta jest na automatycznym pozyskaniu informacji o strukturze urbanistycznej w oparciu o dane topograficzne. Wprowadzona w zorientowanym obiektowo GIS-ie analiza oparta jest na klasyfikacji ukierunkowanej na cel.

Na sesji TC IV-05b „**Generalizacja danych przestrzennych**” (*Generalization of spatial data*) przedstawiono 5 referatów poświęconych głównie problemom generalizacji.

Stwierdzono [*Hardy P.G.*], że wiele instytucji odpowiedzialnych za opracowanie map przyjmuje nowe podejście polegające na budowie i utrzymywaniu w aktualizacji jednej podstawowej bazy danych modelującej świat rzeczywisty. Z bazy tej uzyskać można mapy w różnych skalach i inne produkty. Zaproponowano metodę generalizacji opartą na zorientowanej obiektowo bazie danych, ze specjalnym podkreśleniem dynamicznej prezentacji zależnej od skali.

W referacie [*Sester M.*] przedstawiono metodę generalizacji wykorzystującą wyrównanie metodą najmniejszych kwadratów. Metoda ta została zastosowana do rozwiązania dwóch problemów generalizacji: uproszczenia prezentacji budynków i przesunięcia wybranych obiektów geograficznych dla uzyskania lepszej przejrzystości.

Generalizacja potraktowana została jako problem optymalizacyjny [*Harrie L., Sarjakoski T.*] rozwiązywany w jednym etapie z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów.

Do generalizacji danych 3D dotyczących budynków wprowadzono pojęcie „zdarzenia skalowo-przestrzennego” [*Mayer H.*], dla którego wprowadzono znaczenie semantyczne obiektu odgrywające podstawową rolę przy uproszczeniach. Uproszczone dane są wykorzystane do zbudowania struktury poziomów szczegółowości umożliwiającej prezentację w różnych skalach.

Do określenia parametrów generalizacji wykorzystano technikę uczenia się przez komputer (*machine learning*) [*Lagrange F. i in.*]. Badania teoretyczne i empiryczne wykazały, że ustalając skalę mapy i jej przeznaczenie parametry podawane w algorytmach transformacji różnią się w zależności od kształtu, rozmiarów czy otoczenia obiektu. Ze względu na złożoność zasad kartograficznej generalizacji i algorytmów w rozwiązaniu problemu wykorzystano sieci neuronowe.

Na sesji TC IV-06: „**Możliwości opracowania map z obrazów o wysokiej rozdzielczości**” (*Mapping potential of high resolution images*) przedstawiono 5 referatów, dotyczących użycia wysokorozdzielczych obrazów, głównie satelitarnych, do opracowania i aktualizacji map.

W ramach przygotowań do „Mars 96 Mission” powstała specjalna technologia fotogrametryczno kartograficzna [*Gwinner K. i in.*], która znalazła zastosowanie przy eksperymentalnym opracowaniu w skali 1:5000 fotomap Fossa di Valcano. Materiałami wyjściowymi były wielospektralne stereoskopowe obrazy pozyskane kamerą „High Resolution Stereo Camera-Airborn” (HRSC-A), która dostarcza równocześnie DTM i wysokorozdzielcze ortofotomapy, bez konieczności stosowania naziemnych punktów kontrolnych. Metoda ta, szczególnie przydatna dla terenów objętych klęskami żywiołowymi jest wysoce zautomatyzowana zarówno w zakresie wieloobrazowych pomiarów punktowych, jak i w zakresie generowania kompilacji map fotograficznych. W celu podwyższenia czytelności, mapy fotograficzne uzupełniane są elementami kartograficznymi.

Wyżej wspomniana kamera HRSC-A, która jest 3-liniowym skanerem o bardzo wysokiej rozdzielczości, nie znalazła wprawdzie zastosowania w misji międzyplanetarnej, ale może służyć do lotniczych prac fotogrametrycznych na ziemi. Rejestracji dokonuje się w 4 przedziałach spektralnych (niebieski, zielony, podczerwień, panchromatyczny), z wykorzystaniem 3 linijek CCD zawierających po 5184 piksele każda. Rozdzielczość radiometryczna 10-bitowa.

Opracowanie doświadczałne dla miasta Osnabrueck [Moeller] wykonano na obrazach cyfrowych, których rozdzielczość wstępnie zredukowano z 1 cm do 16 cm, tak, aby uzyskać łatwe do przetwarzania zbiory o wymiarach 6250 x 6250 pikseli. Automatycznie określano wysokość obiektów terenowych, a także maskowano ulice. Uzyskane wstępnie rezultaty pokazują korelację wysokości budynków na poziomie 0.9 z danymi terenowymi. Autorzy przewidują, że skanere lotniczy wkrótce znajdzie szerokie zastosowanie produkcyjne, zarówno w klasyfikacji, jak i w wykonywaniu map i dla terenów zurbanizowanych.

Aktualizacja map [Armenakis C.] w skalach 1: 50 000 i 1: 250 000 w oparciu o obrazy satelitarne IRS, PAN  $\varnothing = 5,8$  m i wielospektralne  $\varnothing = 23,5$  m. Obrazy wstępnie zostały połączone na drodze transformacji IHS, dzięki czemu uzyskano obrazy RGB o podwyższonej rozdzielczości, na których przeprowadzono nadzorowaną klasyfikację (konturowanie). Porównanie wyników klasyfikacji z aktualizowanymi mapami pozwoliło wskazać obszary zmian. Uzyskano dokładności sytuacyjne ok.  $\pm 5$  m.

Również aktualizację wojskowych baz danych wektorowych o rozdzielczości odpowiadającej skali 1:250 000 przeprowadzono interaktywnie z wykorzystaniem komercyjnego oprogramowania [Ohlhof T. i in.] i obrazów satelitarnych i lotniczych.

Dla zwiększenia pewności klasyfikacji obrazów satelitarnych i lotniczych dla potrzeb aktualizacji map proponuje się wykorzystanie dodatkowych informacji o obiektach, np. kształt i kontekst [Hofmann P., Reinhardt W.]. Podejście to zbliża metody komputerowej klasyfikacji do fotointerpretacji prowadzonej przez człowieka. W przedstawionych badaniach brano też pod uwagę czytelność danego szczegółu na obrazach o różnej rozdzielczości, a także czytelność na obrazach panchromatycznych i wielospektralnych.

## 2.2 Sesje posterowe (TP)

### Sesja TP IV-01 „3D GIS i generowanie DEM”

Na sesji zaprezentowano 13 referatów dotyczących następujących zagadnień:

- technologii cyfrowego przetwarzania zdjęć z pułapu satelitarnego (TK-350, KVR-1000) oraz charakterystykę produktów: DEM, ortofoto, warstw tematycznych w skali 1:10 000 i mniejszej;
- technik wykrywania błędów automatycznie generowanego DEM;
- poprawa jakości DEM pozyskanego automatycznie z obrazów stereo SPOT;
- pozyskanie danych cyfrowych 3D kamerą stereo HRSC-A o wysokiej rozdzielczości;
- ocena i integracja informacji dotyczących wysokości budynków, drzew, itp do bazy danych wykorzystanych dla celów projektowania sieci telefonii komórkowej, wykrywanie budynków i drzew na modelu powierzchni z wykorzystaniem technik przetwarzania obrazów cyfrowych;
- wytwarzanie cyfrowych ortofotomap w skali 1:5000 rejonów objętych trzęsieniem ziemi;
- analiza dokładności DEM wykorzystanego do produkcji ortofotomap;
- zalety pomiarów laserowych wysokiej rozdzielczości;

- metodyka oceny parametrów morfologicznych terenu pozyskanych z DTM w postaci siatki regularnej;
- automatyczne pozyskiwanie modelu 3D z cyfrowych obrazów stereo.  
Sesja TP IV-02 : „**Generowanie DEM i ortoobrazy**”  
Zaprezentowano 20 referatów dotyczących następujących zagadnień:
  - projektowanie i usuwanie linii szwu przy mozaikowaniu ortofotomap (2 ref.);
  - aktualizacja DEM w obszarach zurbanizowanych na podstawie obrazów SPOT;
  - przetwarzanie obrazów KFA-1000 i SPOT;
  - cyfrowe przetwarzanie pojedynczych zdjęć;
  - ocena funkcjonalności cyfrowej kamery lotniczej Leica Helawa ADS40,
  - generowanie cyfrowych ortofoto dla obszarów zurbanizowanych z wykorzystaniem cyfrowego modelu budynków;
  - analiza dokładności cyfrowej ortofotomapy w skali 1:25 000;
  - tworzenie map tematycznych ze zdjęć satelitarnych;
  - integracja treści map topograficznych i danych wysokościowych dla celów analizy sieci drogowej i kolejowej (modelowanie mostów i wiaduktów);
  - udostępnianie danych 3D GIS przez Internet z wykorzystaniem modelu VRML (*Virtual Reality Modeling Language*);
  - ocena geometrycznej dokładności cyfrowej kamery modularnej (DMC) Z/1 Imaging;
  - przydatność danych GPS w aerotriangulacji;
  - wykorzystanie algorytmu 2-D Kalmana do usuwania błędów systematycznych i grubych DTM;
  - wykorzystanie DTM dla celów monitoringu środowiska, inwentaryzacji lodowców (2 refer.);
  - projekt opracowania cyfrowych ortofotomap o rozdzielczości 0,25 m dla W.Brytanii.

Sesja TP IV-03 „**Projektowanie systemów informacyjnych**” (*Information System design*).

Przedstawiono 16 referatów dotyczących następujących zagadnień:

- projekt bazy danych geograficznych odpowiadających mapom topograficznym w skali 1: 25 000 dla Włoch;
- tworzenie systemu geo-informacyjnego ATKIS i cyfrowych map topograficznych DTK 10, DTK 25 w Niemczech;
- scenariusz rozpowszechniania informacji o zasobach naturalnych w Indiach;
- projekt modelu danych 3D i ich struktura dla celów geologii poszukiwawczej;
- model dla danych archeologicznych;
- problemy projektowania i sprawności systemów rozproszonych GIS;
- zarządzanie danymi przestrzennymi w projektach multidyscyplinarnych;
- przedstawianie sieci dróg w systemach nawigacji pojazdów;
- planowanie i wykorzystanie systemów informacyjnych, katastralnych i o nieruchomościach (3 referaty);
- propozycja inteligentnego systemu obrazującego;
- tworzenie bazy danych połączonych ze zbiorem map z wykorzystaniem modelowania danych;
- dostępność baz danych GIS przez Intranet i Internet na przykładzie cyfrowego atlasu woj. krakowskiego (referat zaprezentowany przez: R. Florek-Paszkowski, B. Hejmanowska, K. Pyka);

- aktualizacja bazy danych geograficznych, projektowanie i wykorzystanie GIS;
- systematyczne pozyskiwanie danych, dwie bazy danych, kompatybilność danych.

Sesja TP-IV-04 **„Idea bazy danych przestrzennych, podejście hierarchiczne, wewnętrzna operatywność”**. (*Concept for spatial databases, hierarchical aproaches inter - operability*).

Zaprezentowano 24 referaty dotyczące następujących zagadnień:

- automatyczna lokalizacja opisów obiektów punktowych;
- zdarzenia zachodzące w przestrzenno-temporalnych bazach danych;
- ukryty zapis topologii;
- topologia przestrzeni rastrowej z punktu widzenia pansystemu (nowy dział matematyki);
- architektura GIS – Internet;
- GIS jako składnik federalnego systemu informacyjnego;
- semantyczne aspekty modelowania 3D;
- zorientowany obiektowo oparty o strukturę TIN podsystem GIS;
- modelowanie ruchu w scenach dynamicznych rejestrowanych na Video;
- zastosowanie algorytmu dziedziczenia do analiz sieciowych GIS;
- opracowanie topologicznego modelu 3D;
- automatyzacja aktualizacji w bazach danych przestrzennych;
- współpraca protokołów transmisji danych;
- organizacja i zarządzanie rozproszoną przestrzenną bazą danych;
- prezentacja danych dynamicznych i WWW;
- metody projektowania architektury infrastruktury danych przestrzennych;
- struktura danych 3D sieci drogowej miasta;
- operacje relacji przestrzennych oparte na modelu V9I (*Voronoi 9 - interaction*);
- przestrzenna baza dedukcyjna;
- zastosowanie modelu dwupoziomowego bazy danych w krajach rozwijających się;
- baza danych obrazów o różnej rozdzielczości;
- indeksowanie danych przestrzennych, punktów i linii metodą Layered R-tree;
- dynamiczny model hierarchicznego indeksowania;
- generalizacja geodanych w WEB w czasie rzeczywistym.

Problematykę **„Zbierania informacji dla przestrzennych baz danych i globalnych baz danych”** (*Data acquisition for spatial databases and global databases*) prezentowano szeroko na sesji posterowej TP IV-05. Przedstawiono 27 referatów obejmujących pozyskiwanie danych z obrazów rastrowych, z zobrazowań radarowych i laserowych, a także techniki aktualizacji baz danych i inne szczegółowe zagadnienia.

Sesja TP IV-06 - **„Jakość danych i niepewność”** (*Data quality and uncertainty*)

Zaprezentowano 15 referatów dotyczących następujących zagadnień:

- analiza rozkładu błędów w aerotriangulacji z wykorzystania teorii deformacji powierzchni;
- geostatystyczna analiza z wykorzystaniem metod przestrzeni wektorowych;
- ocena dokładności danych DTM oparta na pomiarze punktów kontrolnych w procesie aerotriangulacji;
- integracja danych i problemy dokładnościowe w cyfrowych topograficznych bazach danych;



- przydatność wielkoskalowych danych topograficznych dla planowania urbanistycznego i zastosowań inżynierskich;
- zależność dokładności DEM od rozdzielczości przestrzennej i rodzaju terenu;
- ocena jakości numerycznego modelu powierzchni (DSM) uzyskanego z obserwacji radarowych (SRTM);
- wykorzystanie geostatystycznych technik estymacji do generowania, kontroli i analizy DSM;
- system kontroli przestrzennej jakości analogowych i cyfrowych zdjęć lotniczych;
- automatyczna kontrola spójności obiektów i atrybutów w przestrzennej bazie danych;
- zarządzanie jakością z perspektywy użytkownika;
- ocena błędów pozyskiwania danych dla obiektów liniowych;
- dokładność DEM w zależności od stosunku bazowego dla zdjęć lotniczych;
- monitorowanie wydobycia marmuru w kamieniołomach na podstawie DEM pozyskanego ze zdjęć lotniczych;
- automatyczna kalibracja obiektywów zmiennoogniskowych (200 m) w aparatach cyfrowych CCD;
- nowe moduły analiz geostatystycznych w ILWIS;
- modelowanie zasobów naturalnych z wykorzystaniem analizy zbiorów rozmytych.

### 3. Zakończenie

Ze względu na dużą objętość materiału autorzy nie byli w stanie szczegółowo przedstawić dorobku Komisji IV. Nie przedstawiono problematyki komisji wspólnych oraz dokonań komisji w okresie międzykongresowym. Poszczególne grupy robocze zorganizowały wiele interesujących warsztatów oraz w 1998 symposium. Referaty przedstawione na tych warsztatach i symposium dostępne są przez Internet.

### Literatura

1. Anders, K.H., Sester M., *Parameter-Free Cluster Detection in Spatial Databases and its Application to Typification*". Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
2. Armenakis Costa, *Differential approach for map revision from new multi-resolution satellite imagery and existing topographic data*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, IV/1, s.99, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
3. Bish Y., *Internet Based Large Distributed Geospatial Database*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
4. Boffet A., Coquerel C., *Urban Classifications for Generalisatiuon Orchestration*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.

5. Croitoru A., Doytsher Y., *Toward an integrated solution for an optimised vector data-base updating process*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
6. Donini P., Monties S., *Qualified Inheritance in Spatio-Temporal Database*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
7. de Gunst M., van Oosterom P., van Osch B., *Modelling, computing and classifying topographic area features based on topologically non-structured line input data*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
8. Gwinner Klaus, Lechman Harthmut, Jorg Albertz, *The Topographic image map posse di volcano 1:5000 - A digital mapping approach based on High Resolution Stereo Camera - Airborn imagery*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4/1, s.62, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
9. Hardy P.G., *Multi-scale database generalisation for topographic mapping, hydrography and web-mapping, using active object techniques*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
10. Harrie L., Sarjakoski T., *Generalisation of 3D-Building Data*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
11. Hauber Ernst, Oberst Jürgen, Zeitler Wolfgang, Kuschel Monika, Wahlisch Marita, Jaumann Ralf *Controlled topographic image mosaics from combination of Viking Orbiter images and Mars Orbiter laser altimeter data*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4/1, s.352, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
12. Hofmann P., Reinhardt W., *The extraction of GIS features from high resolution imagery using advanced methods based on additional contextual information - first experiences*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4, s.376, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
13. Jiang J., Chen J., *Research on the event-driven spatio-temporal database for land subdivision system*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
14. Joubran, J., Gabay Y., *A method for construction of 2D Hull for generalized cartographic representation*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
15. Kim J.R., Muller J.P., Morley J., *Automated MOLA track registration in MOC and Viking images and its application for the establishment of new 3-D control points on Mars*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000
16. Kirk Randolph, Kraus Elpitha, Rosiek Mask, *Recent Planetary topographic mapping at the US Geological Survey, flagstaff: Moon, Mars, Venus and Beyond*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4/2, s.476, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000

17. Lagrange F., Landras B., Mustiere S., *Machine Learning Techniques for Determining Parameters of Cartographic Generalisation Algorithms*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
18. Li Rongxing, i inni, *Large scale Mars mapping and Rover localization using descent and Rover imageries*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4 , XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000
19. Mayer H., *Scale-Space Events for the Generalisation of 3D-Building Data*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
20. Moeller. *Applications of very high resolution digital airborne scanner data*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, B4/1, s.352, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
21. Molenaar M., *Three conceptual uncertainty levels of spatial objects*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
22. Mountrakis G., Agouris P., Stefanidis A., *Modelling and Detecting Change in an Integrated Spatio-temporal Environment*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
23. Nechniche, H.; Brahimi, K., *Vectorial road data structuring according to a conceptual model*, IAPRS, Volume XXXIII, Part B4, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000
24. Ohlhof T., Emge T., Reinhardt W., Lenkert K., Heipke C., Pakzad K., *Generation and update of VMAP data using satellite and airborne imagery*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, IV/1, s.762, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
25. Raza A., Kainz W., *Designing operators for an object-oriented spatio-temporal data model*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
26. Sester M., *Generalisation based on Least Squares Adjustment*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
27. Steinmeier Ch., *Operationall GIS User-Interface for Hybrid Geo-data Based on Dynamic Data Retrieval. hybrid GIS for 3-D city models*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
28. Tao,C. Vincent; Yuan Shuxin, *Development of network-based GIService in support of online geocomputing*. IAPRS, Volume XXXIII, Part B4, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000
29. Usery E. L., *Multidimensional Representation of Geographic Features*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
30. Volz S., Sester M., Fritsch D., Leonhardi A., *Multi-scale datasets in distributed environments*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.

31. Wang H., Grün A., *A hybrid GIS for 3-D city models*. Int. Archives of Photogrammetry and RS, Part B4, Vol.XXXIII, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.
32. Zhu Qing; Li Deren; Gong Jianya; Xiong Hanjiang, *The integrated spatial databases of Geostar*", IAPRS, Volume XXXIII, Part B4, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000
33. Zhu Xinyan; Li Deren; Gong Jianya, *A study on data consistency in spatial database systems*, IAPRS, Volume XXXIII, Part B4, XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.

Recenzował: prof. dr hab. inż. Zbigniew Sitek