



ORGANIZATORZY:
UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Geodezji i Geoinformatyki
POLSKA AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI
Komisja Geoinformatyki
POLSKA AKADEMIA NAUK
Sekcja Kartografii
STOWARZYSZENIE KARTOGRAFÓW POLSKICH



WSPÓLORGANIZATORZY:
KLUB TELEDETEKCJI ŚRODOWISKA
POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEOGRAFICZNEGO
SEKCJA GEOINFORMATYKI ORAZ SEKCJA FOTOGRAMETRII I TELEDETEKCJI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
POLSKIE TOWARZYSTWO FOTOGRAMETRII I TELEDETEKCJI
POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMACJI PRZESTRZENNEJ
STOWARZYSZENIE GEODETÓW POLSKICH



PATRONAT:
GŁÓWNY GEODETA KRAJU
MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO
PRZEWODNICZĄCA KOMISJI NAZW MIEJSCOWOŚCI
I OBIEKTÓW FIZJOGRAFICZNYCH MSWIA



VI Ogólnopolskie Sympozjum Geoinformacyjne
„Mapa w geoinformacji”
Seminarium
„Nazwy geograficzne jako rejestr georeferencyjny”

STRESZCZENIA

Polanica Zdrój, 21-24.09.2011 r.

VI Ogólnopolskie Sympozjum Geoinformacyjne
i Seminarium „Nazwy geograficzne jako rejestr georeferencyjny”
Polanica Zdrój, 21-24.09.2011 r.

PATRONAT

Jolanta Orlińska

Prezes Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, Główny Geodeta Kraju

Rafał Jurkowlanec

Marszałek Województwa Dolnośląskiego

PATRONAT SEMINARIUM

„NAZWY GEOGRAFICZNE JAKO REJESTR GEOREFERENCYJNY”

prof. dr hab. Barbara Czopek-Kopciuch

– Przewodnicząca Komisji Nazw Miejscowości i Obiektów Fizjograficznych MSWiA,
Instytut Języka Polskiego PAN w Krakowie

KOMITET NAUKOWY I ORGANIZACYJNY

prof. dr hab. Tadeusz Chrobak

– Przewodniczący Komitetu Naukowego i Organizacyjnego Sympozjum,
Przewodniczący Komisji Geoinformatyki PAU, Przewodniczący Sekcji Kartografii KG PAN

dr inż. Joanna Bac-Bronowicz

– Wiceprzewodnicząca Komitetu Naukowego i Organizacyjnego Sympozjum,
Przewodnicząca Stowarzyszenia Kartografów Polskich

dr Marek Baranowski

– Dyrektor Instytutu Geodezji i Kartografii

prof. dr hab. Stanisław Białousz

– Przewodniczący Sekcji Geoinformatyki KG PAN

dr hab. Andrzej Borkowski, prof. UP

– Dyrektor Instytutu Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

prof. dr hab. Aleksandra Bujakiewicz

– Przewodnicząca Polskiego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji,
Przewodnicząca Sekcji Fotogrametrii i Teledetekcji KG PAN

prof. dr hab. Jerzy Gaździcki

– Prezes Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej

prof. dr hab. Józef Jachimski

– Poprzedni Przewodniczący Komisji Geoinformatyki PAU

prof. dr hab. Janusz Kotlarczyk

– Honorowy Przewodniczący Komisji Geoinformatyki PAU

dr inż. Krystian Koziol

– Członek Komisji Geoinformatyki PAU

prof. dr hab. Bogdan Ney

– Członek Rzeczywisty PAN

prof. dr hab. Jan Olędzki

– Przewodniczący Klubu Teledetekcji Środowiska PTG

mgr Jerzy Zieliński

– Dyrektor Departamentu Geodezji, Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej GUGiK

PROGRAM VI SYMPOZJUM GEOINFORMACYJNEGO

22 września 2011 r. — Czwartek

11.00 – OTWARCIE SYMPOZJUM

- T. Chrobak (AGH PAU) – Mapa a geoinformatyka
- J. Zieliński (GUGiK) – Stan prac nad założeniem i prowadzeniem bazy danych obiektów topograficznych w Polsce
- B. Czopek-Kopciuch (KNMiOF, IJP PAN) – Rola słowników nazw geograficznych

12.30–14.15

1. Sesja Plenarna (PAU)

- E. Krzywicka-Blum – Funkcje użytkowe współczesnych map
- A. Makowski – Mapa – model kartograficzny
- R. Olszewski (PW) – Rola i miejsce kartografii w kształtowaniu infrastruktury informacji przestrzennej
- W. Żyszkowska (UWr) – Funkcje kartografii w budowaniu i zastosowaniach systemów informacji przestrzennej

14.15–15.00 – Obiad

15.00–17.00

2. Kartografia w tworzeniu map internetowych i mobilnych (SG KG PAN, SKP)

- P. Kowalski (PW) – Mapa jako praktyczny interfejs serwisu internetowego
- D. Gotlib (PW) – Mapy mobilne
- J. Depta (UJ) – Porównanie efektywności nabywania wiedzy przestrzennej o środowisku wysokogórskim w wyniku korzystania z map tradycyjnych i mobilnych
- M. Kukułka (Geosolution) – Wspomaganie kartografów amatorów w procesie edycji danych w serwisach geoinformacyjnych
- J. Górski (UWM) – Mapy powiatów w internetowych serwisach samorządowych

17.00–17.15 – Przerwa na kawę

17.15– 19.20

3. Mapy cyfrowe (SKP)

- H. Olenderek (SGGW) – Aspekty dokładnościowe użytkowania map leśnych
- A. Stateczny, W. Kazimierski, N. Wawrzyniak (AM) – Analiza funkcjonalności geoinformatycznego systemu ochrony portu
- J. Łubczonek, M. Włodarczyk-Sielicka, G. Zaniewicz, I. Bodus-Olkowska (AM) – Analiza standardów elektronicznych map nawigacyjnych w aspekcie tworzenia geoinformatycznego systemu ochrony portu
- W. Drzewiecki, G. Kulas (AGH) – Wpływ zmian pokrycia i użytkowania terenu w zlewniach Prądnika i Dłubni na zagrożenie gleb erozją wodną
- K. Koziół (AGH) – Znaczenie punktów stałych obiektu w procesie upraszczania

20.00 – Impreza kulturalna

9.00–11.00

4. Rola mapy w modelowaniu i prezentacji informacji geograficznej (SK KG PAN, PTIP)

- K. Chałka, M. Grotek, K. Sawicka, M. Załuska, J. Zieliński (GUGiK) – Nowa generacja map topograficznych w szeregu skalowym od 1:10 000 do 1:100 000, opracowana według ujednoczonego katalogu znaków kartograficznych
- A. Jaworska, M. Lebiecki (GUGiK) – Założenia architektury informatycznej Krajowego Systemu Zarządzania BDOT
- I. Nakonieczna, K. Kulisiewicz, A. Żminkowska (UMWD) – Nowoczesna baza w tradycyjnej postaci – oczekiwania wobec Bazy Danych Topograficznych (TBD)
- K. Zapalska (SmallGIS) – Wykorzystanie komponentu TOPO Bazy Danych Topograficznych (TBD) do tworzenia standardowych map topograficznych oraz opracowań tematycznych
- A. Głazewski (PW) – Hybrydowy model danych przestrzennych

11.00–11.30 – Przerwa kawowa

11.30–12.45

- J. Knecht (AGH) – Znaczenie hierarchii w generalizacji Numerycznego Modelu Terenu
- J. Dygaszewicz (GUS) – Spisy powszechne jako źródło danych do analiz geoprzestrzennych
- J. Bac-Bronowicz, P. Grzempowski (UPwW) – Klasyfikacja obszarów ze względu na wybrane jakościowe cechy środowiskowe przy użyciu sieci neuronowych

12.45–13.45

5. Sesja posterowa (wykaz posterów poniżej) w międzyczasie przerwa kawowa

14.00–14.30

6. Prezentacje konkursu INTERNETOWA MAPA ROKU 2011

www.polishcartography.pl

14.30–15.15 – Obiad

15.15–17.20

7. Rola fotogrametrii i teledetekcji w geoinformatyce (PTFiT, KTŚ PTG)

- Z. Kurczyński (PW) – Mapy ryzyka i zagrożenia powodziowego a Dyrektywa Powodziowa
- S. Lewiński (CBK), S. Aleksandrowicz (CBK) – Ocena możliwości wykorzystania tekstury w rozpoznaniu podstawowych klas pokrycia terenu na zdjęciach satelitarnych różnej rozdzielczości
- K. Pyka (AGH) – Możliwości wykorzystania stereo-ortoobrazów w GIS
- S. Mikrut (AGH) – Integracja danych fotogrametrycznych i ze skaningu laserowego na wybranych przykładach
- U. Marmol, M. Twardowski (AGH) – Wizualizacja 3D chmury punktów skaningu

17.20–17.40 – Przerwa na kawę

17.40–19.20

- R. Preuss (PW) – Georeferencyjne dane obrazowe
- P. Kohut, S. Mikrut, K. Pyka, R. Tokarczyk (AGH) – Systemy do pomiaru skrajni kolejowej – przegląd i tendencje rozwojowe
- P. Sawicki (UWM) – Bezzałogowe aparaty latające (UAV) – nowe możliwości opracowań fotogrametrycznych i teledetekcyjnych
- J. Ziobro (IGIK) – Wykorzystanie pomiaru kątów orientacji zdjęć w krajowych aeri-triangulacjach

20.30 – Uroczysta kolacja

24 września 2011 — Sobota

9.00–10.15

8. Fotogrametria bliskiego i dalekiego zasięgu (SFIT KG PAN, PTFiT)

- P. Węzyk, M. Pierchalski, P. Szwed, A. Wójtowicz, J. Mlost (ProGea Consulting) – Automatyczna klasyfikacja pokrycia terenu metodą OBIA z wykorzystaniem zobrażeń satelitarnych RapidEye
- A. Borkowski, G. Józków, M. Jarząbek-Rychard, P. Tymków (UPwW) – Ocena dokładności modelu 3D zbudowanego na podstawie danych skaningu laserowego na przykładzie Zamku Piastów Śląskich w Brzegu
- I. Ewiak (IGIK) – Wykorzystanie zasobu geoinformacyjnego do opracowania archiwalnych fotogrametrycznych danych obrazowych

10.15–10.30 – Przerwa kawowa

10.30–11.45

- S. Aleksandrowicz (CBK), St. Lewiński (CBK), A. Kotarba (CBK) – Zastosowanie transformacji IR-MAD w detekcji zmian na zdjęciach satelitarnych
- D. Zawieska (PW) – Automatyczna orientacja obrazów cyfrowych na przykładzie wybranej geometrii sieci zdjęć
- A. Z. Kotarba (CBK) – Satelitarne obserwacje pokrywy śnieżnej w Polsce

12.00 – PODSUMOWANIE I ZAKOŃCZENIE

13.00 – Obiad

POSTERY – Kartografia

1. K. Bakuła (PW) – Porównanie wpływu wybranych metod redukcji NMT w tworzeniu map zagrożenia powodziowego
2. U. Cisło-Lesicka (AGH) – Próba opracowania schematu aplikacyjnego standardu GML dla potrzeb trójwymiarowej wielorozdzielczej bazy topograficznej
3. W. Drzewiecki, A. Paluchowski (CBK) – Modelowanie przestrzenne potencjalnych dróg przenikania granicy lądowej przez nielegalnych imigrantów
4. A. Filipczak (WAT) – Rola map w systemach zarządzania nieruchomościami Skarbu Państwa
5. R. Golba (UT) – Geoprzestrzenna analiza zagrożenia powodziowego dla Torunia z wykorzystaniem systemów informacji geograficznej
6. R. Golba, K. Kubiak-Wójcicka (UT) – Wykorzystanie materiałów kartograficznych i teledetekcyjnych w analizie zmian hydrograficznych wybranych jezior
7. J. Jaroszewicz, A. Bielska, A. Szafranek – Wykorzystanie algebry map dla wyznaczenia terenów przydatnych pod zabudowę
8. W. Kazimierski, K. Beczkowski – Neuronowa transformacja współrzędnych z układu lokalnego miasta Szczecin do PUWG 2000
9. G. Korta, B. Szafrńska, P. Wężyk (UMWM, AGH, UR Kraków) – Aktualizacja numerycznej mapy glebowo-rolniczej z wykorzystaniem klasyfikacji obiektowej zobrażeń satelitarnych
10. K. Kozioł, S. Szombara (AGH) – Wyznaczenie punktów stałych obiektów na drodze automatycznej
11. J. Łubczonek, J. Trojanowski, M. Włodarczyk-Sielicka (AM) – Zastosowanie trójwymiarowego zobrazowania informacji nawigacyjnej w mapie elektronicznej dla żeglugi śródlądowej
12. J. Łubczonek, N. Wawrzyniak (AM) – Modelowanie drzew w mapie trójwymiarowej w aspekcie przestrzennego planowania sensorów obserwacyjnych na śródlądowych drogach wodnych
13. M. Pająk, P. Wężyk, M. Szostak, P. Tompalski, S. Mucha, M. Lesiak (UR w Krakowie) – Zastosowanie narzędzi geoinformatycznych dla oceny poziomu zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi w rejonie ZGH „Bolesław” w Bukownie
14. K. Popławska, A. Fijałkowska, K. Osińska-Skotak (PW) – Wykorzystanie technologii GIS do wyznaczenia stref zagrożenia hałasem komunikacyjnym
15. A. Stateczny, I. Bodus-Olkowska, G. Zaniewicz, M. Włodarczyk-Sielicka (AM) – Aspekty opracowania precyzyjnych elektronicznych map nawigacyjnych
16. M. Szostak, J. Kmiecik (UR w Krakowie) – Weryfikacja sieci komunikacyjnej Leśnej Mapy Numerycznej Puszczy Niepołomickiej na bazie danych z PZGiK
17. M. Wieczorek, D. Borowicz (UWr) – Wizualizacja danych statystycznych w ArcGIS i MapViewer

POSTERY – Fotogrametria

1. S. Aleksandrowicz (CBK) – Klasyfikacja obiektowa obrazów Landsat 7 na potrzeby projektu G-MOSAIC
2. P. Gołuch, T. Panasewicz (UPwW) – Generowaniu True-Ortho w systemie ImageStation
3. J. Miałdun (UWM) – Wykorzystanie wymiaru fraktalnego do rozpoznawania skupisk roślinności przybrzeżnej, na przykładzie fragmentu jez. Łuknajno

4. J. Miałdun (UWM) – Wykorzystanie transformacji Fouriera do filtracji szumu informacyjnego z obrazów fotolotniczych
5. M. Mleczko, M. Mróz, P. Sawicki – Podstawy teoretyczne i przegląd metod oraz algorytmów korekcji radiometryczno-topograficznej satelitarnych obrazów radarowych
6. A.K. Karwel (IGiK) – Ocena dokładności modelu SRTM-X na obszarze Polski
7. J. Knecht (AGH) – Łączenie różnodokładnych nieregularnych siatek trójkątów (TIN)
8. A. Z. Kotarba (CBK PAN) – Zastosowanie danych MODIS do tworzenia wysokorozdzielczych map zachmurzenia w obszarach górskich
9. B. Kraszewski (IGiK) – Wykorzystanie naziemnego skaningu laserowego do inwentaryzacji pomieszczeń biurowych
10. P. Sawicki, B. Ostrowski (UWM) – Generowanie syntetycznych obrazów cyfrowych z punktami sygnalizowanymi
11. M. Stelmaszczyk (CBK) – Wyznaczanie lineamentów na zdjęciach satelitarnych na potrzeby badań geologicznych
12. P. Tompański (UR Kraków) – Wykorzystanie wskaźników przestrzennych w analizach cech roślinności miejskiej na podstawie danych z lotniczego skanowania laserowego
13. P. Wężyk, M. Pierzchalski, P. Szwed, A. Wójtowicz, J. Mlost (ProGea Consulting) – Wsparcie procesu klasyfikacji obiektowej wielospektralnych ortofotomap lotniczych zastosowaniem danych z lotniczego skanowania laserowego
14. M. Zarzecka, K. Będkowski (Ełk., SGGW) – Analiza przestrzennej zmienności wybranych cech budowy pionowej drzewostanu za pomocą danych lotniczego skanowania laserowego
15. D. Zawieska, K. Bakula, P. Podlasiak (PW) – Analiza deformacji powierzchni modeli elementów budowlanych pozyskanych ze zdjęć cyfrowych
16. A. Zmarz, K. Będkowski, S. Miścicki, W. Plutecki (Taxus SI Sp. z o.o., SGGW) – Ocena stanu zdrowotnego świerka na podstawie analizy zdjęć wielospektralnych wykonanych za pomocą kamer niemetrycznych przenoszonych przez bezzałogowy statek latający

POSTERY – inne

1. J. Łubczonek, K. Beczkowski (AM) – Ocena możliwości wykorzystania zestawu pomiarowego GPS/RTK – dalmierz laserowy TruPulse 360B do budowy trójwymiarowego modelu budynku

SPIS TREŚCI

Sebastian Aleksandrowicz KLASYFIKACJA OBIEKTOWA OBRAZÓW LANDSAT 7 NA POTRZEBY PROJEKTU G-MOSAIC	13
Sebastian Aleksandrowicz, Stanisław Lewiński, Andrzej Kotarba ZASTOSOWANIE TRANSFORMACJI IR-MAD W DETEKCCI ZMIAN NA ZDJĘCIACH SATELITARNYCH	13
Joanna Bac-Bronowicz, Piotr Grzempowski KLASYFIKACJA OBSZARÓW ZE WZGLĘDU NA WYBRANE JAKOŚCIOWE CECHY ŚRODOWISKOWE PRZY UŻYCIU SIECI NEURONOWYCH.....	14
Krzysztof Bakula PORÓWNANIE WPŁYWU WYBRANYCH METOD REDUKCJI NMT W TWORZENIU MAP ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO	15
Andrzej Borkowski, Grzegorz Józków, Małgorzata Jarząbek-Rychard, Przemysław Tymków OCENA DOKŁADNOŚCI MODELU 3D ZBUDOWANEGO NA PODSTAWIE DANYCH SKANINGU LASEROWEGO NA PRZYKŁADZIE ZAMKU PIASTÓW ŚLĄSKICH W BRZEGU	16
Tadeusz Chrobak MAPA A GEOINFORMATYKA	16
Urszula Cisko-Lesicka PRÓBA OPRACOWANIA SCHEMATU APLIKACYJNEGO STANDARDU GML DLA POTRZEB TRÓJWYMIAROWEJ WIELOROZDZIELCZEJ BAZY TOPOGRAFICZNEJ	17
Joanna Depta PORÓWNANIE EFEKTYWNOŚCI NABYWANIA WIEDZY PRZESTRZENNEJ O ŚRODOWISKU WYSOKOGÓRSKIM W WYNIKU KORZYSTANIA Z MAP TRADYCYJNYCH I MOBILNYCH	18
Janusz Dygaszewicz SPISY POWSZECHNE JAKO ŹRÓDŁO DANYCH DO ANALIZ GEOPRZESTRZENNYCH	20
Ireneusz Ewiak WYKORZYSTANIE ZASOBU GEOINFORMACYJNEGO DO OPRACOWANIA ARCHIWALNYCH FOTOGRAMETRYCZNYCH DANYCH OBRAZOWYCH.....	21
Janusz Gołaski, Krystyna Górską-Gołaska WPROWADZENIE DO DYSKUSJI NAD ZAGADNIENIEM UDOSTĘPNIANIA NA MAPACH DAWNYCH NAZW POLSKICH I SŁOWIAŃSKICH NIEPRZYWRÓCONYCH PO 1945 R. NA ZIEMIACH ODZYSKANYCH	22
Jacek Górski MAPY POWIATÓW W INTERNETOWYCH SERWISACH SAMORZĄDOWYCH.....	23
Jacek Górski NAZEWNICTWO STACJI KOLEJOWYCH JAKO SKŁADNIK DANYCH TOPOGRAFICZNYCH	24
Joanna Jaroszewicz, Anna Bielska, Antoni Szafranek WYKORZYSTANIE ALGEBRY MAP DLA WYZNACZENIA TERENÓW PRZYDATNYCH POD ZABUDOWĘ.....	25
Jaworska Anna, Lebiecki Marcin ZAŁOŻENIA ARCHITEKTURY INFORMATYCZNEJ KRAJOWEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA BDOT.....	26

Artur Karol Karwel	
OCENA DOKŁADNOŚCI MODELU SRTM-X NA OBSZARZE POLSKI	28
Witold Kazimierski, Krzysztof Beczkowski	
NEURONOWA TRANSFORMACJA WSPÓLRZĘDNYCH Z UKŁADU LOKALNEGO MIASTA SZCZECIN DO PUWG 2000	28
Piotr Kohut, Regina Tokarczyk	
SYSTEMY WIZYJNE STOSOWANE W SYSTEMACH DO POMIARU SKRAJNI KOLEJOWEJ I ANALIZA METOD ICH DOBORU	29
Paweł J. Kowalski	
MAPA JAKO PRAKTYCZNY INTERFEJS SERWISU INTERNETOWEGO	30
Bartłomiej Kraszewski	
WYKORZYSTANIE NAZIEMNEGO SKANINGU LASEROWEGO DO INWENTARYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH	31
Ewa Krzywicka-Blum	
FUNKCJE UŻYTKOWE WSPÓŁCZESNYCH MAP	32
Michał Kukulka	
WSPOMAGANIE KARTOGRAFÓW AMATORÓW W PROCESIE EDYCJI DANYCH W SERWISACH GEOINFORMACYJNYCH	33
Zdzisław Kurczyński	
MAPY RYZYKA I ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO A DYREKTYWA POWODZIOWA	34
Elżbieta Lewandowicz	
HARMONIZACJA ZBIORÓW PUBLICZNYCH. PROBLEMY Z NAZWAMI I IDENTYFIKATORAMI JEDNOSTEK ADMINISTRACYJNYCH	35
Stanisław Lewiński, Sebastian Aleksandrowicz	
OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA TEKSTURY W ROZPOZNANIU PODSTAWOWYCH KLAS POKRYCIA TERENU NA ZDJĘCIACH SATELITARNYCH RÓŻNEJ ROZDZIELCZOŚCI	36
Jacek Łubczonek, Krzysztof Beczkowski	
OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZESTAWU POMIAROWEGO GPS/RTK – DALMIERZ LASEROWY TRUPULSE 360B DO BUDOWY TRÓJWYMIAROWEGO MODELU BUDYNKU	37
Jacek Łubczonek, Izabela Bodus-Olkowska, Marta Włodarczyk-Sielicka, Grzegorz Zaniewicz	
ANALIZA STANDARDÓW ELEKTRONICZNYCH MAP NAWIGACYJNYCH W ASPEKTCIE TWORZENIA GEOINFORMATYCZNEGO SYSTEMU OCHRONY PORTU	38
Jacek Łubczonek, Jacek Trojanowski, Marta Włodarczyk-Sielicka	
ZASTOSOWANIE TRÓJWYMIAROWEGO ZOBRAZOWANIA INFORMACJI NAWIGACYJNEJ W MAPACH ELEKTRONICZNYCH DLA ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ	39
Jacek Łubczonek, Natalia Wawrzyniak	
MODELOWANIE DRZEW W MAPIE TRÓJWYMIAROWEJ W ASPEKTCIE PRZESTRZENNEGO PLANOWANIA SENSORÓW OBSERWACYJNYCH NA ŚRÓDLĄDOWYCH DROGACH WODNYCH.....	39
Jerzy Miałdun	
WYKORZYSTANIE TRANSFORMACJI FOURIERA DO FILTRACJI SZUMU INFORMACYJNEGO Z OBRAZÓW FOTOLOTNICZYCH.....	40

Jerzy Miałdun	
WYKORZYSTANIE WYMIARU FRAKTALNEGO I ENTROPII DO ROZPOZNAWANIA SKUPISK ROŚLINNOŚCI PRZYBRZEŻNEJ NA PRZYKŁADZIE FRAGMENTU JEZIORA ŁUKNAJNO.....	41
Sławomir Mikrut	
INTEGRACJA DANYCH FOTOGRAMETRYCZNYCH I ZE SKANINGU LASEROWEGO NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH.....	42
Magdalena Mleczko, Marek Mróz, Piotr Sawicki	
PODSTAWY TEORETYCZNE I PRZEGLĄD METOD ORAZ ALGORYTMÓW KOREKCJI RADIOMETRYCZNO-TOPOGRAFICZNEJ SATELITARNYCH OBRAZÓW RADAROWYCH.....	43
Heronim Olenderek	
ASPEKTY DOKŁADNOŚCIOWE UŻYTKOWANIA MAP LEŚNYCH	44
Robert Olszewski	
ROLA I MIEJSCE KARTOGRAFII W KSZTAŁTOWANIU INFRASTRUKTURY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	45
Marek Pająk, Piotr Wężyk, Marta Szostak, Piotr Tompalski, Sebastian Mucha, Maciej Lesiak	
ZASTOSOWANIE NARZĘDZI GEOINFORMATYCZNYCH DLA OCENY POZIOMU ZANIECZYSZCZENIA GLEB METALAMI CIĘŻKIMI W REJONIE ZGH „BOLESŁAW” W BUKOWNIE	46
Katarzyna Popławska, Anna Fijałkowska, Katarzyna Osińska-Skotak	
WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII GIS DO WYZNACZANIA STREF ZAGROŻENIA HAŁASEM KOMUNIKACYJNYM	46
Ryszard Preuss	
GEOREFERENCYJNE DANE OBRAZOWE.....	47
Krzysztof Pyka	
MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA STEREO-ORTOObRAZÓW W GIS.....	48
Piotr Sawicki	
BEZZAŁOGOWE APARATY LATAJĄCE (UAV) – NOWE MOŻLIWOŚCI OPRACOWAŃ FOTOGRAMETRYCZNYCH I TELEDETEKCYJNYCH.....	49
Piotr Sawicki, Bartosz Ostrowski	
GENEROWANIE SYNTETYCZNYCH OBRAZÓW CYFROWYCH Z PUNKTAMI SYGNALIZOWANYMI	50
Andrzej Stateczny, Izabela Bodus-Olkowska, Marta Włodarczyk-Sielicka, Grzegorz Zaniewicz	
ASPEKTY OPRACOWANIA PRECYZYJNYCH ELEKTRONICZNYCH MAP NAWIGACYJNYCH	51
Andrzej Stateczny, Witold Kazimierski, Natalia Wawrzyniak	
ANALIZA FUNKCJONALNOŚCI GEOINFORMATYCZNEGO SYSTEMU OCHRONY PORTU	52
Martyna Stelmaszczuk	
WYZNACZANIE LINEAMENTÓW NA ZDJĘCIACH SATELITARNYCH NA POTRZEBY BADAŃ GEOLOGICZNYCH	53
Beata Szafrńska, Piotr Wężyk, Gustaw Korta, Marcin Pierchalski	
AKTUALIZACJA NUMERYCZNEJ MAPY GLEBOWO-ROLNICZEJ Z WYKORZYSTANIEM KLASYFIKACJI OBIEKTOWEJ ZOBRAZOWAŃ TELEDETEKCYJNYCH ORAZ ANALIZ PRZESTRZENNYCH GIS	54

Marta Szostak, Jakub Kmieciak WERYFIKACJA SIECI KOMUNIKACYJNEJ LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ PUSZCZY NIEPOŁOMICKIEJ NA BAZIE DANYCH Z PZGIK.....	55
Piotr Tompalski WYKORZYSTANIE WSKAŹNIKÓW PRZESTRZENNYCH W ANALIZACH CECH ROŚLINNOŚCI MIEJSKIEJ NA PODSTAWIE DANYCH Z LOTNICZEGO SKANOWANIA LASEROWEGO	56
Regina Tokarczyk, Krystian Pyka, Sławomir Mikrut SYSTEMY DO POMIARU SKRAJNI KOLEJOWEJ PRZEGLĄD I TENDENCJE ROZWOJOWE.....	57
Piotr Wężyk, Marcin Pierzchalski, Piotr Szwed, Anna Wójtowicz-Nowakowska, Jakub Mlost AUTOMATYCZNA KLASYFIKACJA POKRYCIA TERENU METODĄ OBIA Z WYKORZYSTANIEM ZOBRAZOWAŃ SATELITARNYCH RAPIDEYE	58
Piotr Wężyk, Marcin Pierzchalski, Piotr Szwed, Anna Wójtowicz-Nowakowska, Jakub Mlost WSPARCIE PROCESU KLASYFIKACJI OBIEKTOWEJ WIELOSPEKTRALNYCH ORTOFOTOMAP LOTNICZYCH ZASTOSOWANIEM DANYCH Z LOTNICZEGO SKANOWANIA LASEROWEGO	59
Małgorzata Wieczorek, Dorota Borowicz WIZUALIZACJA DANYCH STATYSTYCZNYCH W ARCVIEW I MAPVIEWER.....	60
Monika Zarzecka, Krzysztof Będkowski ANALIZA PRZESTRZENNEJ ZMIENNOŚCI WYBRANYCH CECH BUDOWY PIONOWEJ DRZEWOSTANU ZA POMOCĄ DANYCH LOTNICZEGO SKANOWANIA LASEROWEGO	61
Dorota Zawieska AUTOMATYCZNA ORIENTACJA OBRAZÓW CYFROWYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEJ GEOMETRII SIECI ZDJĘĆ	62
Dorota Zawieska, Krzysztof Bakula, Piotr Podlasiak ANALIZA DEFORMACJI POWIERZCHNI MODELI ELEMENTÓW BUDOWLANYCH POZYSKANYCH ZE ZDJĘĆ CYFROWYCH.....	63
Jan Ziobro WYKORZYSTANIE POMIARU KĄTÓW ORIENTACJI ZDJĘĆ W KRAJOWYCH AEROTRIANGULACJACH	63
Anna Zmarz, Krzysztof Będkowski, Stanisław Miścicki, Wieńczysław Plutecki OCENA STANU ZDROWOTNEGO ŚWIERKA NA PODSTAWIE ANALIZY ZDJĘĆ WIELOSPEKTRALNYCH WYKONANYCH ZA POMOCĄ KAMER NIEMETRYCZNYCH PRZENOSZONYCH PRZEZ BEZZAŁOGOWY STATEK LATAJĄCY	65

KLASYFIKACJA OBIEKTOWA OBRAZÓW LANDSAT 7 NA POTRZEBY PROJEKTU G-MOSAIC

Sebastian Aleksandrowicz

Centrum Badań Kosmicznych PAN, Zespół Obserwacji Ziemi

STRESZCZENIE

Klasyfikacja obrazów z satelity Landsat 7 jest tematem szeroko opisywanym w literaturze. Uszkodzenie sensora spowodowało znaczne obniżenie przydatności tego satelity dla pozyskiwania informacji obrazowej. Mimo to części obrazów nie obciążone błędami mogą być wykorzystywane do tworzenia map klasyfikacji pokrycia terenu. Dla potrzeb projektu G-MOSAIC (GMES services for Management of Operations, Situation Awareness and Intelligence for regional Crises) realizowanego w ramach 7 Programu Ramowego, stworzona została warstwa tematyczna pokrycia terenu z legendą, odwzorowującą zapotrzebowanie na dane, które użyte zostaną w dalszych analizach wyznaczania tras nielegalnego przekraczania granic. Obszar dla którego wykonano klasyfikację to granica polsko-ukraińska oraz otaczający ją teren o buforze 20 km.

Dla potrzeb zadania wybrany został zestaw pięciu zdjęć LANDSAT ETM+ z 2005 roku, które pozwoliły na pokrycie całego obszaru obrazami nie uszkodzonymi. Każdy z nich został poddany procesowi korekcji atmosferycznej, a następnie obiektowej klasyfikacji w programie eCognition przy użyciu stworzonego algorytmu. Procedura klasyfikacji została opracowana tak aby sklasyfikować wszystkie zdjęcia bez konieczności jej modyfikacji. Ze względu na różne terminy wykonania zobrazowań konieczne okazało się dopasowanie dla każdego zdjęcia wartości progowych użytych cech obrazu.

Wyniki klasyfikacji zostały poddane manualnej korekcji, a między wszystkimi sąsiadującymi częściami uzgodnione zostały styki. Dzięki temu produkt końcowy odznacza się wysoką dokładnością i może służyć jako pewne źródło informacji dla dalszych analiz w ramach projektu.

ZASTOSOWANIE TRANSFORMACJI IR-MAD W DETEKCJI ZMIAN NA ZDJĘCIACH SATELITARNYCH

Sebastian Aleksandrowicz, Stanisław Lewiński, Andrzej Kotarba

Centrum Badań Kosmicznych PAN, Zespół Obserwacji Ziemi

STRESZCZENIE

W drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych została opublikowana metoda analizy MAD (Multivariate Alteration Detection) służąca do wykrywania różnic występujących w wielowymiarowych zbiorach danych. Opracowano ją specjalnie dla celów detekcji zmian na podstawie zdjęć wielospektralnych i hiperspektralnych zarejestrowanych w różnym czasie. Polega ona na kanonicznej analizie korelacyjnej dwóch wielowymiarowych wektorów. W przeciwieństwie do powszechnie stosowanej w teledetekcji transformacji PC (Principal Components), wyniki uzyskiwane za pomocą MAD nie są wrażliwe na przekształcenia

o charakterze liniowym analizowanych danych. W praktyce oznacza to, że metodę MAD można stosować również w sytuacjach gdy zdjęcia pochodzą z różnych źródeł i są różnej rozdzielczości oraz gdy ich wstępnie przetworzenie było wykonane w różny sposób. Kilka lat później została zaproponowana transformacja IR-MAD, będąca modyfikacją MAD. Różnica polega na zastosowaniu iteracyjnego sposobu generowania końcowej postaci składowych transformacji MAD. Wprowadzone zmiany istotnie poprawiły wiarygodność uzyskiwanych wyników. Zasady działania transformacji MAD i IR-MAD są szczegółowo udokumentowane, mimo to nie są one powszechnie wykorzystywane.

W ramach programu SATChMo/Geoland2 w Centrum Badań Kosmicznych rozpoznano możliwości zastosowania transformacji IR-MAD do detekcji zmian podstawowych form pokrycia terenu na zdjęciach satelitarnych wysokiej rozdzielczości. Prezentowana praca została wykonana na podstawie pary zdjęć KOMPSAT-2 obrazującej tereny północnej Hiszpanii w roku 2008 i 2010. Zaproponowany algorytm postępowania analizuje wyniki transformacji IR-MAD oraz dodatkowo informacje o pokrywie roślinnej i teksturze. Transformacja IR-MAD wykonywana jest na podstawie czterech kanałów spektralnych B, G, R i IR o rozdzielczości 4 m, zdjęcia z pierwszego i drugiego terminu. Informacje uszczegóławiające możliwość zmian pokrywy roślinnej są pozyskiwane na podstawie wskaźników NDVI, natomiast źródłem informacji o teksturze są przetworzone za pomocą filtrów Sigma kanały panchromatyczne o rozdzielczości 1m.

Przyjęto założenia rozpoznawania zmian w pokryciu terenu, które nie są wynikiem naturalnych cykli fenologicznych. Najpierw identyfikowane są miejsca występowania zmian, następnie istnieje możliwość uzyskania informacji o charakterze zaistniałej zmiany.

Algorytm wykrywania zmian działa w środowisku klasyfikacji obiektowej oprogramowania eCognitioni charakteryzuje się dużym stopniem automatyzacji.

KLASYFIKACJA OBSZARÓW ZE WZGLĘDU NA WYBRANE JAKOŚCIOWE CECHY ŚRODOWISKOWE PRZY UŻYCIU SIECI NEURONOWYCH

Joanna Bac-Bronowicz, Piotr Grzempowski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki

STRESZCZENIE

Częstym zadaniem przetwarzania danych w GIS jest klasyfikacja obszarów ze względu na wybrane dane środowiskowe, charakteryzujące się odrębnością morfometryczną i regionalną. Klasyfikacja ma na celu określenie cech wyróżniających i odkrycie wzajemnych powiązań wewnątrz klas. W pracy oparto się na dotychczasowych uznanych regionalizacjach jakościowych. W artykule opisano wielo cechowe wydzielenie obszarów ze względu na dane ilościowe i jakościowe, na obszarze Dolnego Śląska, ukierunkowane na znalezienie relacji regionalizacji opadu atmosferycznego i warunków w otoczeniu stacji pomiarowej. Stworzony model umożliwia wyłączenie obszarów o cechach różniących się od wzorców w okolicy punktów wyznaczających rozkład przestrzenny opadu. Wyodrębnienie w celu ukierunkowanego wnioskowania zostało wykonane przy wykorzystaniu sztucznych sieci neuronowych i wynik porównano z klasyfikacją wykonaną metodami klasycznej analizy geograficznej.

W artykule przedstawiono metody przetwarzania i budowania relacji między cechami jakościowymi i ilościowymi. Przetestowano również możliwości wykorzystania istniejących

i programistycznych narzędzi w systemie ArcGIS do analiz przestrzennych, niezbędnych do przygotowania danych do wymiany z zewnętrznymi programami specjalistycznymi.

Jednym z efektów końcowych są mapy obszarów wyróżnionych ze względu na typy warunków środowiskowych ze strefami rozgraniczającymi obrazującymi nieprecyzyjność i niepełność danych wejściowych. Strefom rozgraniczającym nadano wielokryterialne rangi wydzielając strefy o oszacowanym prawdopodobieństwie przynależności oraz te, w których określenie przynależności do klasy może skutkować fałszywą informacją ze względu na konflikt wartości wielocechowych w wydzielaniu klas.

PORÓWNANIE WPLYWU WYBRANYCH METOD REDUKCJI NMT W TWORZENIU MAP ZAGROZENIA POWODZIOWEGO

Krzysztof Bakula

*Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej
Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej,
Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, k.bakula@wp.eu*

STRESZCZENIE

Oprogramowanie tworzące mapy zagrożenia związanego z kataklizmem powodzi opiera się w dużej mierze na danych o terenie dostarczonych w formie numerycznego modelu terenu. Produkt ten tworzony jest na bazie obserwacji pozyskiwanych przez system LiDAR z pułapu lotniczego, który charakteryzuje się odpowiednią dla tego celu dokładnością, ale również dostarcza ogromnych zbiorów danych, co w opracowaniach wielkoskalowych i złożonych algorytmach związanych z matematycznym opisem modelu ruchu wody, może stwarzać istotne problemy. W niniejszej pracy, będącej kontynuacją badań nad oddziaływaniem redukcji na dokładność NMT, przedstawiono jej wpływ na określanie miejsc zagrożonych katastrofą powodzi. Doświadczenie polegało na ponad dziewięćdziesięcioprocentowej redukcji NMT obszaru testowego sześcioma metodami i porównanie wyników analizy zagrożenia powodziowego dla fragmentu miasta Wrocławia. Wykorzystane podejścia w generalizacji modelu terenu bazują na różnych strukturach tego produktu, do stworzenia którego wykorzystano również różne metody filtracji danych. Redukcja ta polegała przede wszystkim na automatyzacji procesu, podczas którego zachowane zostały punkty zawierające istotną informację z punktu widzenia jego wpływu na symulację przejścia fali wezbraniowej. Punkty w nadliczbowy sposób opisujące już zamodelowaną powierzchnię terenu były usuwane ze zbioru danych. Dla każdej z metod redukcji wykonano symulację wezbraniową rzeki dla kilku poziomów lustra wody tj. numerycznego modelu powierzchni wody – NMPW. W ten sposób wyznaczona została strefa zagrożenia powodziowego, będąca wynikiem przecięcia NMT oraz NMPW. Wyniki te porównano co do powierzchni zagrożonego obszaru, a same metody zostały ocenione pod kątem ich dokładności i możliwej przydatności dla przedstawionego zagadnienia.

Celem pracy jest przede wszystkim udowodnienie istnienia możliwości wykorzystania jedynie nieznacznej części informacji zawartej w NMT dla stworzenia równie wysoko dokładnych opracowań co takie, dla pozyskania których wykorzystano oryginalne dane. Wyniki doświadczenia potwierdzają przypuszczenie o niewielkich rozbieżnościach w określeniu miejsc zagrożonych powodzią pomiędzy analizami z użyciem oryginalnych danych i tych poddanych różnowariantowej redukcji.

OCENA DOKŁADNOŚCI MODELU 3D ZBUDOWANEGO NA PODSTAWIE DANYCH SKANINGU LASEROWEGO NA PRZYKŁADZIE ZAMKU PIASTÓW ŚLĄSKICH W BRZEGU

**Andrzej Borkowski, Grzegorz Józków,
Małgorzata Jarząbek-Rychard, Przemysław Tymków**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki

STRESZCZENIE

Coraz większa dostępność technik skanowania laserowego, z jednej strony i wzrost gęstości skanowania lotniczego skaningu laserowego, z drugiej strony, przyczyniają się do wzrostu zainteresowania modelami 3D zabudowy, tworzonymi w oparciu o dane skaningu laserowego. Modele 3D zabudowy tworzone są coraz częściej na potrzeby zarządzania, administracji, analiz przestrzennych czy promocji miasta lub regionu.

W ramach niniejszej pracy przeprowadzono analizę dokładności modelowania Zamku Piastów Śląskich w Brzegu. Model zamku zbudowano, na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego, na podstawie danych z lotniczego i naziemnego skaningu laserowego. Dane pozyskano odpowiednio: skanerem ScanStation II z rozdzielczością 2 cm na obiekcie i z wykorzystaniem systemu LiteMapper 6800i firmy Riegl z rozdzielczością 12 punktów na metr kwadratowy. Modelowanie wykonano na poziomie szczegółowości LoD3 (Level-of-Detail), to znaczy z uwzględnieniem detali, zarówno na dachach jak i ścianach budynków. Jako tekstury nałożono zdjęcia cyfrowe metodą transformacji rzutowej. Do modelowania wykorzystano program Cyclone 7.1 oraz własne programy do nakładania tekstur i konwersji danych.

Ocenę dokładności modelowania przeprowadzono na podstawie niezależnych pomiarów terenowych wybranych elementów (punktów charakterystycznych) modelowanego obiektu. Pomiar wykonano z punktów niezależnej osnowy założonej techniką RTK, z wykorzystaniem dalmierza bezlustrwego. Obliczone współrzędne punktów potraktowane jako bezbłędne i porównano z odpowiednimi punktami modelu. W wyniku porównania otrzymano następujące średnie wartości odchyleń poszczególnych elementów modelu: 0.14 m dla elementów wektorowych, 0.13 m dla elementów tekstur. Uzyskane wartości świadczą o tym, że pod względem dokładności utworzone modele spełniają założenia nawet LoD4.

MAPA A GEOINFORMATYKA¹

Tadeusz Chrobak

Akademii Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Katedra Geomatyki

SŁOWA KLUCZOWE: kartografia, geoinformatyka, informatyka, geostatystyka, psychologia

STRESZCZENIE

W artykule w sposób syntetyczny przedstawiono zakres zadań kartografii oraz geoinformatyki i wzajemne ich oddziaływanie na rozwój naukowy tych dyscyplin.

¹ Praca wykonana w ramach grantu NCN nr.0643/B/T02/2011/40

W sierpniu 1995 roku w Barcelonie, Międzynarodowa Asocjacja Kartograficzna (ang. *ICA*) na Zgromadzeniu Ogólnym, zatwierdziła definicję kartografii, jako nauki zajmującej się koncepcją, produkcją, upowszechnianiem i studiowaniem map.

Rozwój automatyki, informatyki w tym kartograficznej, telekomunikacji to początek nowej technologii w pracach dot. pozyskiwania, przetwarzania i wizualizacji. Za jej początek uznano rok 1963, w którym utworzono w Kanadzie pierwszy system katastralny, jako skomputeryzowany systemem pomiarów na mapach. Natomiast nauki geoinformatyczne (ang. *GI - Sciences*) jako pojęcie wprowadził pierwszy M. Goodchild w 1992 r.

Kartografia kształtowała się w trzech okresach historycznych: od czasów starożytnych do renesansu, od połowy XVI do połowy XX w., i od połowy XX wieku. A mapa od początku jej istnienia była systemem, pomimo swej analogowej postaci. Zmiana technologii w kartografii na cyfrową spowodowała, że mapy cyfrowe są rozumiane, jako specyficzne modele przestrzeni i postrzegane nie tylko, jako model, obraz, ale też, jako system informatyczny, który wspiera geoinformatyka.

Celem artykułu jest wykazanie, że współdziałanie obu dyscyplin naukowych, jest gwarantem dalszego ich rozwoju.

PRÓBA OPRACOWANIA SCHEMATU APLIKACYJNEGO STANDARDU GML DLA POTRZEB TRÓJWYMIAROWEJ WIELOROZDZIELCZEJ BAZY TOPOGRAFICZNEJ

Urszula Cisło-Lesicka

*Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska,
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie*

STRESZCZENIE

Język Geography Markup Language (GML) jest aplikacją języka Extensible Markup Language (XML), przeznaczoną do zapisu geoinformacji w celu przesyłania jej pomiędzy różnymi systemami geoinformacyjnymi oraz udostępniania danych geograficznych przez Internet. GML daje możliwość sformalizowanego opisu obiektów geograficznych wraz z ich geometrią i zależnościami topologicznymi. GML nie jest w dosłownym sensie językiem aplikacyjnym, przez co nie można go użyć wprost do celów praktycznych. GML definiuje jedynie elementy dotyczące aspektu przestrzennego geoinformacji i z tego powodu, aby zastosować go w konkretnych dziedzinach konieczne jest opracowanie schematów GML zawierających elementy specyficzne dla danej dziedziny. Dlatego też zapis danych w języku GML jest dwuczęściowy: „surowe” dane zapisywane są w dokumentach GML, a deklaracyjny opis danych, opisujący ich logiczną organizację w pliku oraz ich znaczenie i kontekst, podany jest w schemacie aplikacyjnym GML. Przykładem takiego schematu aplikacyjnego GML3 (w wersji 3) jest standard CityGML przeznaczony do modelowania miast 3D, czy schemat aplikacyjny GML2 (w wersji 2) przeznaczony do modelowania dwuwymiarowych obiektów Bazy Danych Topograficznych (TBD).

W ramach badań wykonywanych w projekcie „Konwersja obiektów Bazy Danych Topograficznych do postaci trójwymiarowej dla potrzeb dynamicznej geowizualizacji” (N N526 192537) opracowywana jest koncepcja Bazy Danych Topograficznych w postaci 3D (TBD3D), która może stanowić dodatkowy moduł TBD umożliwiający trójwymiarową wizualizację danych topograficznych. Tworzona koncepcja zakłada istnienie obiektów

w trzech wymiarach na trzech poziomach szczegółowości (uogólnienia). Obiekty w TBD3D będą przedstawiane jako 3D lub za pomocą symboli 3D, dla których informacja o trzecim wymiarze będzie pozyskana z danych ewidencyjnych, stereodigitalizacji lub z danych lidarowych lub jako dane pozyskiwane w wyniku superpozycji danych dwuwymiarowych z numerycznym modelem rzeźby terenu. Jednym z etapów niniejszych badań było opracowanie schematu aplikacyjnego GML3 dla potrzeb TBD3D. Schemat ten pod kątem struktury plików i katalogów oparto na dotychczasowym schemacie dla dwuwymiarowych danych TBD (Schemat Aplikacyjny TBD 2.0.4.7) opublikowanym przez GUGiK. Natomiast geometria i budowa poszczególnych obiektów została dostosowana do wymogów trzeciego wymiaru i standardu GML3.1 oraz GML3.2. W schemacie aplikacyjnym TBD3D obiekty wykorzystują następujące typy geometrii trójwymiarowej: punkt, linia, powierzchnia, bryła. Ponieważ w TBD3D przewidziane jest przedstawianie niektórych obiektów za pomocą symboli 3D, opracowany schemat TBD3D posiada również możliwość opisywania obiektów prototypowych (*ImplicitGeometry*). Ten sposób opisywania obiektów został zaczerpnięty ze schematu CityGML i umożliwia opisanie obiektów o typowym wyglądzie za pomocą odnośników do prototypowych obiektów zapisanych w zewnętrznych plikach (np. *VRML*, *X3D*) lub jako geometrię relatywną (*RelativeGeometry*) zapisaną w tym samym lub zewnętrznym pliku GML. Dzięki temu można w znaczny sposób zaoszczędzić pamięć potrzebną do zapisu zbioru danych. Podczas tworzenia schematu aplikacyjnego dla TBD3D wykorzystano również moduł *Appearance* i *TexturedSurface* (również zaczerpnięty ze schematu CityGML) umożliwiające definiowanie wyglądu powierzchni.

Opracowany schemat aplikacyjny TBD3D został przetestowany na wybranych obiektach TBD3D przedstawiających wszystkie wykorzystane w schemacie typy geometrii. Do zapisu danych w schemacie TBD3D wykorzystano oprogramowanie FME firmy Safe Software. Wygenerowane dane zostały następnie zwalidowane pod kątem zgodności z opracowanym schematem TBD3D i wczytane do przeglądarki GML Aristoteles v.1.3.

PORÓWNANIE EFEKTYWNOŚCI NABYWANIA WIEDZY PRZESTRZENNEJ O ŚRODOWISKU WYSOKOGÓRSKIM W WYNIKU KORZYSTANIA Z MAP TRADYCYJNYCH I MOBILNYCH

Joanna Depta

*Zakład Systemów Informacji Geograficznej, Kartografii i Teledetekcji
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński*

STRESZCZENIE

O ile do niedawna ludzie powszechnie wykorzystywali tradycyjne mapy papierowe, aby skutecznie nawigować w nieznanym sobie terenie, dziś coraz częściej sięgają po mapy w urządzeniach elektronicznych. Wykorzystywane w nich mapy, czyli dynamiczne prezentacje informacji kartograficznej z przeznaczeniem do nawigacji, nazywane są mapami mobilnymi (Willis i in. 2009).

Mapy, obok bezpośredniego doświadczenia życiowego (nawigacji), są podstawowym źródłem informacji przestrzennej, a umiejętność rozumowego ujmowania relacji przestrzennych wyraża się w ludzkim myśleniu w postaci *reprezentacji przestrzennych* (Żyszkowska 1996). Porównaniu wiedzy przestrzennej człowieka, której podstawowy składnik stanowią

reprezentacje przestrzenne (Żyszkowska 1996), zdobytej na drodze użytkowania map papierowych i mobilnych, poświęca się od kilku lat coraz więcej miejsca w literaturze światowej. Badania empiryczne pokazują, że osoby korzystające w nawigacji z map mobilnych prezentują uboższą wiedzę przestrzenną niż te, posługujące się tradycyjną mapą oraz, że jest to wiedza o charakterze fragmentarycznym i sekwencyjnym (Aslan i in. 2006, Münzer i in. 2006, Ishikawa i in. 2008, Dillemath 2009, Willis i in. 2009, Field i in. 2011). Wszystkie znane autorce studia z tego zakresu prowadzone były w środowisku miejskim. Niniejsze opracowanie koncentruje się na podobnym zagadnieniu w odniesieniu do map obszarów wysokogórskich.

Praca jest podsumowaniem przeprowadzonych przez autorkę wstępnych badań empirycznych z zakresu różnic pozyskiwania wiedzy przestrzennej o środowisku wysokogórskim w wyniku korzystania z map tradycyjnych i mobilnych. Jej celem, poza podjęciem zagadnienia postawionego w temacie pracy, był sondaż możliwości prowadzenia tego typu badań oraz wnioski na temat redakcji map mobilnych obszarów wysokogórskich.

Badanie przeprowadzone zostało na 139 studentach pierwszego roku geografii i studiów biologiczno-geograficznych UJ w warunkach kameralnych (tj. bez poruszania się w terenie). W pierwszej części eksperymentu studenci zapoznawali się z fragmentem nieznanego im mapy obszaru wysokogórskiego. Połowa losowo wybranych studentów pracowała z mapą mobilną w odbiorniku GPS Garmin 60 CSx, a druga połowa z mapą papierową, stanowiącą wydruk tejże mapy mobilnej (aby uniknąć wpływu redakcji) w największej szczegółowości (skala 1:25 000). Druga część polegała na rozwiązaniu testu wyboru, w którym z pamięci odpowiadano na pytania dotyczące charakterystyki terenu. Analiza wyników przeprowadzona została w pięciu kategoriach odpowiadających kilku różnym rodzajom informacji o środowisku wysokogórskim: analiza odległości, wielkości, kierunków, poziomów oraz relacji topologicznych. We wszystkich kategoriach studenci pracujący z mapą mobilną wykazali uboższą wiedzę przestrzenną, co pozostaje w zgodzie z dotychczasowymi badaniami w innych warunkach środowiskowych. Najwyraźniejsze różnice wystąpiły w przypadku pytań dotyczących analizy poziomów, kierunków i wielkości.

Badanie prowadzone w warunkach kameralnych pokazało, jak sama prezentacja mapy w urządzeniu mobilnym wpływa na efektywność „uczenia się” przestrzeni. Już samo ograniczenie wynikające z małego wyświetlacza oraz dynamicznego, wielopoziomowego obrazu znacznie utrudnia proces czytania mapy (Cheung i in. 2009), a w efekcie budowanie spójnej reprezentacji przestrzennej w umyśle odbiorcy. Mapa mobilna używana w rzeczywistych warunkach w terenie sprawia dodatkową trudność związaną z koniecznością dzielenia uwagi pomiędzy urządzenie i środowisko, a efekt nabywania wiedzy przestrzennej jest jeszcze słabszy (Ishikawa i in. 2008).

Poznanie efektywności map mobilnych jest niezwykle istotne dla opracowywania nowych rozwiązań redakcyjnych i technologicznych, poprawiających zdolność budowania reprezentacji przestrzennej u użytkowników map, zwłaszcza obszarów wysokogórskich, dla których umiejętność ta nabiera szczególnego znaczenia.

Bibliografia:

- Aslan I., Schwalm N., Baus J., Krüger A., Schwartz T., 2006, *Acquisition of Spatial Knowledge in Location Aware Mobile Pedestrian Navigation Systems*, materiały konferencyjne MobileHCI'06, 12–15 września 2006, Helsinki, Finlandia.
- Cheung Y. K., Li Z., Chen W., 2009, *Integration of Cognition-based Content Zooming and Progressive Visualization for Mobile-based Navigation*, *The Cartographic Journal*, T. 46, nr 3, str. 268-272.

- Dillemuth J. A., 2009, *Navigation Tasks with Small-Display Maps: The Sum of the Parts Does Not Equal the Whole*, *Cartographica*, T. 44, nr. 3, str. 187–200.
- Field K., O’Brien J., Beale L., 2011, *Paper maps or gps? Exploring differences in way finding behaviour and spatial knowledge acquisition*, materiały konferencyjne 25 Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej (ICC), 3–8 lipca 2011, Paryż.
- Ishikawa T., Fujiwara H., Imai O., Okabe A., 2008, *Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience*, *Journal of Environmental Psychology*, T. 28, str. 74–82.
- MacEachren A. M., 1991, *The role of maps in spatial knowledge acquisition*, *The Cartographic Journal*, T. 28, str. 152–162.
- Münzer S., Zimmer H. D., Schwalm M., Baus J., Aslan I., 2006, *Computer-assisted navigation and the acquisition of route and survey knowledge*, *Journal of Environmental Psychology*, T. 26, str. 300–308.
- Willis K. S., Hölscher C., Wilbertz G., Li C., 2009, *A comparison of spatial knowledge acquisition with maps and mobile maps*, *Computers, Environment and Urban Systems*, T. 33, str. 100–110.
- Żyszkowska W., 1996, *Mapy mentalne Polski uczniów klas licealnych*, *Polski Przegląd Kartograficzny*, T. 28, nr 1, str. 9–29.

SPISY POWSZECHNE JAKO ŹRÓDŁO DANYCH DO ANALIZ GEOPRZESTRZENNYCH

Janusz Dygaszewicz

*Dyrektor Centralnego Biura Spisowego, Dyrektor Departamentu Programowania
i Koordynacji Badań, Główny Urząd Statystyczny*

STRESZCZENIE

Lata 2010–2011 były dla statystyki publicznej okresem bardzo wyjątkowej pracy. W 2010 roku został przeprowadzony Powszechny Spis Rolny (PSR 2010), a w kolejnym roku Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań (NSP 2011). Obydwa spisy zostały przygotowane i przeprowadzone w oparciu o najnowsze technologie. Opierały się one na pozyskaniu danych od gestorów z systemów informacyjnych, w tym administracyjnych, oraz wykorzystaniu narzędzi komunikacji elektronicznej. Całkowicie wyeliminowane zostały formularze papierowe. Pozwoliło to na zmniejszenie obciążenia respondentów, jak i na ograniczenie kosztów druku materiałów spisowych. W związku z zastosowaniem nowoczesnych metod, w spisach powszechnych zastosowane zostały następujące kanały pozyskiwania danych:

- źródła administracyjne,
- Internet (CAII – *Computer Assisted Internet Interview, samospis internetowy*),
- wywiad telefoniczny (CATI – *Computer Assisted Telephone Interview*),
- spis za pośrednictwem rachmistrza (CAPI – *Computer Assisted Personal Interview*) – wyposażonego w terminal przenośny typu hand-held.

Ze źródeł administracyjnych pozyskano również dane graficzne z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (PZGiK). Wykorzystano dane z państwowego rejestru granic oraz jednostek podziału terytorialnego kraju, państwowego rejestru nazw geograficznych, ortofotomape, Bazę Danych Obiektów Topograficznych oraz ewidencję gruntów i budynków.

Ponadto w 2009 roku przekształcono statystyczne mapy papierowe zawierające granice rejonów statystycznych i obwodów spisowych do postaci cyfrowej. Mapy te zostały zeskanowane, a granice obwodów spisowych i rejonów statystycznych zwektoryzowane.

Na potrzeby spisów powszechnych przygotowane zostały także przestrzenne bazy adresowe, wykorzystując między innymi szkice sytuacyjne stanowiące część graficzną rejestru TERYT oraz część opisową rejestru TERYT. Przygotowane w ten sposób bazy zostały wykorzystywane w systemie spisowym w dwojaki sposób. Rachmistrz spisowy był wyposażony w terminal typu hand-held, na którym widoczna była ortofotomapa obszaru, na jakim przeprowadzał spis. Służyła ona rachmistrzowi do łatwej orientacji w terenie. Ponadto rachmistrz dokonywał weryfikacji położenia punktów adresowych. Również w aplikacji dyspozytorskiej wykorzystane zostały przestrzenne bazy adresowe m.in. do określania lokalizacji rachmistrza w terenie, przydzielania mu punktów adresowych czy śledzenia postępu spisu na danym terenie.

Obecnie statystyczne punkty adresowe zostaną wykorzystane do prezentacji wyników obydwu spisów. W związku z tym GUS zaplanował uruchomienie portalu geostatystycznego, który będzie stanowił docelową, informatyczną platformę przestrzennej prezentacji danych spisowych oraz wyników analiz geostatystycznych. Portal będzie pełnił dwie funkcje: udostępniał zagregowane dane w postaci różnorodnych analiz przestrzennych (gotowych oraz indywidualnych zamówień, z zachowaniem tajemnicy statystycznej), a także umożliwiał bieżącą aktualizację punktów adresowych dla urzędów gmin. Serwis będzie umożliwiał dodawanie nowopowstałych punktów adresowych zgodnie z prowadzoną w Gminach numeracją porządkową nieruchomości. Dane wprowadzane na serwerze mapowym będą zasilaty Krajowy Rejestr Urzędowego Podziału Terytorialnego Kraju – TERYT.

Oprócz gotowych analiz przestrzennych, indywidualny użytkownik będzie mógł w ramach portalu geostatystycznego, redagować własne mapy tematyczne w formie kartogramu w oparciu o dowolną cechę modelu danych spisowych oraz będzie miał możliwość wydruku tych opracowanych przez siebie map.

Planuje się, iż portal będzie posiadał funkcjonalność pozwalającą na generowanie obszarów analizy w oparciu o buforowanie wstawionego punktu lub narysowanie grafiki poligonomowej, a także wygenerowanie na tej podstawie raportu sumarycznego zarówno tabelarycznego, jak i mapowego, wzbogaconego o wykresy wybranych cech.

WYKORZYSTANIE ZASOBU GEOINFORMACYJNEGO DO OPRACOWANIA ARCHIWALNYCH FOTOGRAMETRYCZNYCH DANYCH OBRAZOWYCH

Ireneusz Ewiak

Instytut Geodezji i Kartografii

STRESZCZENIE

W ostatnich latach w Sądach Rejonowych na terenie naszego kraju toczy się szereg spraw związanych z rozstrzygnięciem sporów dotyczących przebiegu granic działek ewidencyjnych, a także sposobu ich zagospodarowania w aspekcie zasiedzenia. W większości przypadków spory dotyczą gruntów przejętych przez skarb państwa w okresie powojennym. Ważną rolę w rozstrzygnięciu tych sporów odgrywa fotogrametria. Na podstawie archiwalnych danych fotogrametrycznych, a w szczególności fotoplanów i zdjęć lotniczych, prowa-

dzony są pomiary stereoskopowe na podstawie których, odtwarzane jest położenie punktów i linii granicznych oraz prowadzona jest stereoskopowa interpretacja pokrycia i użytkowania terenu. Do pełnego wykorzystania tego rodzaju danych wymagane jest jednak ich odniesienie do układu geodezyjnego. Do orientacji archiwalnych zdjęć lotniczych oraz fotoplanów, w zależności od wymagań dokładnościowych opracowania, niezbędne są punkty osnowy fotogrametrycznej pozyskiwane z pomiaru terenowego lub kameralnego, którego źródłem mogą być mapy topograficzne bądź ortofotomapy. Jednakże, ze względu na duży upływ czasu w stosunku do daty wykonania zdjęć w wielu przypadkach odtworzenie w sposób bezpośredni punktów terenowej osnowy fotogrametrycznej nie jest niemożliwe. W artykule zaprezentowana została metodyka przetwarzania archiwalnych danych obrazowych z wykorzystaniem dostępnych krajowych zasobów geoinformacyjnych, w szczególności krajowych geoportali, zasobu Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Centralnego Archiwum Wojskowego i Archiwum Państwowego m. st. Warszawy, a także zasobu wewnętrznego Zakładu Fotogrametrii Instytutu Geodezji i Kartografii porządkowanego w ramach projektu „OGNIWO”. W niniejszym artykule przedstawiona została metoda sekwencyjnego pozyskiwania punktów terenowej osnowy fotogrametrycznej dla zdjęć lotniczych opisujących zgoła odmienną od stanu rzeczywistego sytuację terenową. W ramach wspomnianej metodyki zaprezentowane zostały wyniki przetwarzania archiwalnych zdjęć lotniczych w kontekście ich wykorzystania do pomiarów ewidencyjnych oraz wyniki ich interpretacji z punktu widzenia sposobu użytkowania. Artykuł powstał na podstawie doświadczeń z realizacji ekspertyz i opinii technicznych dla Sądu Rejonowego dla Warszawy–Mokotowa.

WPROWADZENIE DO DYSKUSJI NAD ZAGADNIENIEM UDOSTĘPNIANIA NA MAPACH DAWNYCH NAZW POLSKICH I SŁOWIAŃSKICH NIEPRZYWRÓCONYCH PO 1945 R. NA ZIEMIACH ODZYSKANYCH

Janusz Gołaski, Krystyna Górską-Gołaska

STRESZCZENIE

Potrzeba rozwiązania powyższego zagadnienia wynika z okoliczności ustanawiania polskiego urzędowego nazewnictwa na Ziemiach Odzyskanych. Program powołanej w początku 1946 roku Komisji Ustalania Nazw Miejscowości polegał na przywróceniu polskiego nazewnictwa zwłaszcza na ziemiach, które należały do Polski przed 1772 r., a w dalszym ciągu – na odtworzeniu polskiego i słowiańskiego nazewnictwa na podstawie niemieckich zapisów.

Program ten trzeba było przystosować do pilnej potrzeby utworzenia od podstaw polskiej administracji na całym obszarze tych Ziemi, rozpoczynając od ustalania urzędowych nazw siedzib powiatów, stacji kolejowych i ważniejszych miejscowości. Ogłaszanie w Monitorze Polskim urzędowych nazw miejscowości trwało do 1950 r., a ogłaszanie urzędowych nazw obiektów fizjograficznych rozpoczęto w końcu 1948 r. Opóźnienia te były spowodowane trudnymi warunkami pracy wobec zniszczeń wojennych i niewspółmierną z zadaniami liczebnością Komisji.

Drugim źródłem polskich nazw była osiedlająca się na tych ziemi ludność i miejscowa administracja. Począwszy od 1945 r. trwało żywiołowe tworzenie nazw dla zaspokojenia

bieżących potrzeb w zakresie porozumiewania się co do obiektów w najbliższym otoczeniu. Kształt tych nazw powstawał na ogół pod wpływem nazw niemieckich. Nazwy te wchodziły do urzędowego obiegu reguły różniąc się od później ustalanych nazw urzędowych. Próby ich zastąpienia nazwami urzędowymi napotykały na społeczny opór. W skutku doszło zatem do zmiany zasad pracy Komisji. Przyjęto, że koniecznym warunkiem urzędowej nazwy jest jej używanie przez miejscowe społeczeństwo. Natomiast nie było ważne ani poprzednie urzędowe ustalenie, ani historyczne pochodzenie nazw.

Zasady te spowodowały zaniechanie poszukiwania dawnych nazw tworzonych przez polskich i słowiańskich mieszkańców tych ziem, na skutek czego nazwy te nie trafiły do świadomości społecznej. Tymczasem o politycznym znaczeniu tych nazw świadczy ich germanizacja w Niemczech za rządów Hitlera. Po II Wojnie Światowej nazwy te jako dowód pierwotnego zasiedlenia tych ziem przez ludność polską i słowiańską były także jednym z argumentów za przejściem tych ziem przez Polskę.

Tworzywo leksykalne dawnych nazw i ich kształt jest ponadto cennym materiałem badawczym w niejednej dziedzinie wiedzy z-historią języka na czele. Wskazuje też na pochodzenie twórców nazw i właściwości nazwanych obiektów oraz na przemiany środowiska. W życiu społecznym nazwy są wyrazem uczuciowego stosunku użytkownika nazwy wobec nazywanego obiektu, a w sumie – stosunku do małej i dużej Ojczyzny, czyli patriotyzmu. Dawne nazwy miejscowe są więc częścią narodowej kultury i jako dobro kultury powinny być udostępniane całemu społeczeństwu przez zapisanie na mapie, ukazującej nazwę w powiązaniu z oznaczanym obiektem.

Wprowadzanie dawnych nazw na mapy także tylko jako zabytków kultury wymagałoby uprzednich badań rozpoznawczych na wybranych obszarach, na podstawie pisemnych i kartograficznych źródeł, z powołaniem się na odpowiednią dokumentację. Odnalezione nazwy w źródłach pisemnych bada się starannie pod względem możliwości ich przeniesienia na mapę podkładową. Przy redagowaniu napisów trzeba będzie zapewnić czytelność każdego z osobna układu nazw: urzędowego i dawnego. Wynikiem prac badawczych powinno być opracowanie metody włączenia dawnych nazw do treści map i oparcie tego przedsięwzięcia na podstawach instytucjonalnych. Polegałoby to na objęciu dawnych nazw opiniowaniem przez Komisję, wprowadzeniu ich do PRNG i wykorzystaniu w urzędowej kartografii.

MAPY POWIATÓW W INTERNETOWYCH SERWISACH SAMORZĄDOWYCH

Jacek Górski

Zespół SIG i Kartografii, Instytut Geodezji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

STRESZCZENIE

Prowadzenie oficjalnych stron internetowych przez starostwa stało się powszechnie przyjętą praktyką. Na podstawie przeglądu tego rodzaju stron można stwierdzić, że mapy są wykorzystywane na wielu podstronach tematycznych i pełnią różne funkcje. Uproszczone mapy (często jedynie kontur powiatu) pojawiają się w kompozycjach artystycznych, umieszczanych na przykład w nagłówku strony. Do wstępnych informacji o położeniu powiatu są dołączane mapy przedstawiające daną jednostkę na tle kraju. Prezentacja kartograficzna często dopełnia opisy szlaków turystycznych i dydaktycznych ścieżek przyrodniczych. Mapy ukazują również wybrane fragmenty powiatu i szczególne obiekty;

w ramach tej kategorii można umieścić plany miast (przede wszystkim siedziby powiatu). Spotyka się mapy o tematyce historycznej i kopie map archiwalnych.

Podstawową rolę w serwisie powiatowym odgrywają mapy służące celom ogólnoinformacyjnym (często mające odpowiednik wydany drukiem). Obszar opracowania obejmuje powiat w pełnych granicach, zwykle z najbliższym sąsiedztwem. Pod względem merytorycznym są to najbogatsze, a zarazem najbardziej zróżnicowane składniki kartograficzne serwisów powiatowych. Na tle elementów ogólnogeograficznych najczęściej są wyeksponowane obiekty krajoznawcze i służące turystom. W celu syntetycznego opisu treści tych map zostały wykorzystane wskaźniki charakteryzujące szczegółowość przedstawienia topografii (odnoszące się do osiedli, dróg oraz terenów zielonych) oraz dotyczące stopnia rozwinięcia poszczególnych składników tematycznych, takich jak baza noclegowa i obiekty wypoczynkowe, atrakcje turystyczne, urzędy i instytucje użyteczności publicznej. Niezbędnym uzupełnieniem opisu mapy jako publikacji internetowej jest omówienie jej cech interakcyjnych; w przypadku rozpatrywanych opracowań należy zwrócić uwagę na funkcje ułatwiające użytkownikowi przeglądanie, wybieranie składników treści i uzyskiwanie dodatkowych informacji.

NAZEWNICTWO STACJI KOLEJOWYCH JAKO SKŁADNIK DANYCH TOPOGRAFICZNYCH

Jacek Górski

Zespół SIG i Kartografii, Instytut Geodezji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

STRESZCZENIE

Linie kolejowe z towarzyszącymi urządzeniami stanowią jeden z podstawowych działów treści map ogólnogeograficznych, a także niektórych opracowań tematycznych przeznaczonych do powszechnego użytku, takich jak plany miast i mapy turystyczne. Poza wskazaniem usytuowania obiektu za pomocą odpowiednich sygnatur, niezbędną informacją są nazwy własne stacji i przystanków osobowych.

Opracowanie nazewnictwa wymaga na wstępie sprecyzowania rodzajów obiektów, których nazwy powinny być uwzględnione (np. stacje obsługujące ruch pasażerski). Kolejnym zadaniem jest dobór materiałów źródłowych; biorąc pod uwagę działających obecnie w Polsce zarządców linii i przewoźników kolejowych, sieciowy rozkład jazdy pociągów (SRJP) nie jest wyczerpującym źródłem informacji.

Nazwy stacji i przystanków osobowych przeważnie pochodzą od nazw miejscowości, niektóre jednak zostały utworzone na gruncie hydronimów lub nawiązują do obiektów przemysłowych. Warto zwrócić uwagę, że zbiór nazw w SRJP składa się z niepowtarzalnych elementów. Ze względu na sposób utworzenia można wyróżnić nazwy równobrzmiące z podstawą, uzupełnione określnikiem (np. nawiązującym do krainy geograficznej), stanowiące złożenie dwóch nazw wyjściowych lub przeciwnie – ich uogólnienie, polegające na uwzględnieniu wspólnego członu; występują też odmienności o charakterze językowym (pisownia, rodzaj gramatyczny). Oddzielnie należy rozpatrywać nazwy stacji położonych w obrębie jednej miejscowości, różnicowane przez dodanie członów odwołujących się do charakteru lub nazwy własnej części miejscowości, obiektów fizjograficznych, kierunków geograficznych, ewentualnie wskazujących rodzaj lub rangę stacji. Przesunięcia granic

administracyjnych miast są najczęstszą, chociaż niekoniecznie wywołującą natychmiastowy skutek, przyczyną zmian nazw stacji.

Artykuł przedstawia wymienione zagadnienia na tle metodyki opracowania nazw geograficznych z przykładami i podsumowaniem ilościowym.

WYKORZYSTANIE ALGEBRY MAP DLA WYZNACZENIA TERENÓW PRZYDATNYCH POD ZABUDOWĘ

Joanna Jaroszewicz, Anna Bielska, Antoni Szafranek

*Katedra Gospodarki Przestrzennej i Nauk o Środowisku Przyrodniczym
Wydział Geodezji i Kartografii, Politechnika Warszawska*

STRESZCZENIE

Kartografia i systemy informacji geograficznej odgrywają kluczową rolę w planowaniu przestrzennym. Wyniki analiz prezentowane w postaci czytelnych map tematycznych wspomagają proces decyzyjny, są również ważnym i skutecznym narzędziem opiniotwórczym, pozwalającym na szersze spojrzenie wychodzące poza jednostkowe interesy i egoizm. Ważną rolę odgrywają w tym przypadku mapy ukazujące wyniki przyjęcia konkretnego scenariusza rozwoju. Obszary wiejskie położone w strefie oddziaływań dużych aglomeracji miejskich ulegają znacznym przekształceniom, przy czym obserwuje się wiele negatywnych zjawisk m.in. degradację krajobrazu przyrodniczego i kulturowego (Górska A. 1995; Krysiak S. 2009). Na obszarach tych dochodzi coraz częściej do występowania konfliktów przestrzennych między różnymi formami użytkowania. Jednym z narzędzi racjonalnej gospodarki przestrzennej są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Niestety w wielu przypadkach, zbyt rozrzutnie podchodząc do przestrzeni, nie do końca spełniają swoją rolę (Warsza R., 2011).

Systemy informacji geograficznej są narzędziem stosowanym w planowaniu przestrzennym, również przy analizach związanych z lokalizacją zabudowy (między innymi: Hejmanowska B., Hnat E. 2009; Jaroszewicz J., Degórska B. 2009). W podjętych badaniach nacisk postawiono na przewidywanie, w oparciu o wyznaczone przydatności terenów, stanu przyszłego – a dalej potencjalnych konfliktów przestrzennych. Przedstawienie wyników takiej analizy w postaci czytelnych, prostych map pozwala na ocenę skali tego negatywnego zjawiska w zależności od przyjętych prognoz demograficznych.

W pracy wykorzystano metodykę opisaną jako model LUCIS (Land-Use Conflict Identification Strategy) (Carr M. H., Zwick P. D. 2007) wprowadzając jednak istotne zmiany. Przede wszystkim dostosowano dobór kryteriów i ich ocenę do warunków polskiej wsi na obszarach nizinnych, zwiększono również szczegółowość opracowania. Kryteria zostały tak dobrane aby ich wartości były proste do uzyskania z ogólnie dostępnych materiałów źródłowych: mapy glebowo-rolniczej oraz mapy ewidencji gruntów i budynków. Wprowadzono dodatkowo analizę wielkości powstałych wydzieleń – tak aby uniknąć wydzieleń poniżej przyjętych normatywów. Przyjęto różne scenariusze demograficzne oraz wyznaczono związane z nim potrzeby zapewnienia przestrzeni niezbędnej pod zabudowę. Przestrzeń ta składa się z określonej liczby komórek mapy rastrowej. Początkowo wybierano te komórki, które kodowały informacje o dużej przydatności pod zabudowę i jednocześnie niską lub umiarkowaną przydatność dla innych celów, po ich wyczerpaniu wybierano komórki, które nadal kodowały wysoką przydatność pod zabudowę lecz jednocześnie

z wysoką przydatnością dla rolnictwa lub zalesienia. Określały one występowanie potencjalnego konfliktu przestrzennego. Końcowe wyniki opracowano w postaci map pokazujących skalę występowania konfliktów dla poszczególnych scenariuszy.

Dla celów analizy opracowano geobazę plikową wraz z regułami zachowań oraz opracowano model analiz w ModelBuilderze. Uzyskano w ten sposób wygodne narzędzie wspomagające proces planowania przestrzennego dla obszarów o podobnej charakterystyce.

Bibliografia

- Carr M. H. Zwick P. D.; 2007 *Smart Land-Use Analysis – The LUCIS Model*, ESRI Press
- Górska A. 1995 *Przekształcenie środowiska kulturowego wsi na przykładzie strefy oddziaływania aglomeracji gdańskiej w: Urbanizacja wsi w obrzeżach miejsko-wiejskich Konferencja naukowa Katowice 19–20.X.1995*. Praca zbiorowa pod red. Z. J. Kamińskiego Katowice 1995
- Hejmanowska B., Hnat E. 2009 *Wielokryterialna analiza lokalizacji zabudowy na przykładzie gminy Podgrodzie*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, Vol. 20, 2009, s. 109–121
- Krysiak S., 2009 *Ekologiczne aspekty przemian krajobrazów wiejskich Polski środkowej na obszarach występowania osadnictwa turystycznego*. Problemy Ekologii Krajobrazu, T. XXV. 19–26.
- Jaroszewicz J., Degórska B. 2009 *Koncepcja modelu analiz przestrzennych do identyfikacji terenów wyłączonych z zabudowy, na potrzeby studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin miejskich* Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 20, 2009, s. 147–160
- Warsza R. 2011 *Chaos zaplanowany – skutki rozrzuconej polityki przestrzennej w obszarach podmiejskich*; materiały konferencyjne *Gospodarka przestrzenna w świetle wymagań strategii zrównoważonego rozwoju* Jachranka, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

ZAŁOŻENIA ARCHITEKTURY INFORMATYCZNEJ KRAJOWEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA BDOT

Jaworska Anna, Lebiecki Marcin

Główny Urząd Geodezji i Kartografii

STRESZCZENIE

W Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii w ramach projektu „Georeferencyjna Baza Danych Obiektów Topograficznych (GBDOT) wraz z krajowym systemem zarządzania” trwają obecnie prace nad architekturą informatyczną Krajowego Systemu Zarządzania BDOT.

Wizja Systemu odpowiada zawartemu w ustawie Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287) podziałowi zadań pomiędzy Głównym Geodetą Kraju a marszałkiem województwa w zakresie tworzenia, prowadzenia i udostępniania baz danych obiektów: topograficznych i ogólnogeograficznych oraz standardowych opracowań kartograficznych.

Mając na względzie konieczność zapewnienia integracji bazy danych obiektów topograficznych (BDOT10k) tworzonej w szesnastu województwach, podjęta została kluczowa decyzja architektoniczna dla projektanta Krajowego Systemu Zarządzania BDOT dotycząca fizycznej i logicznej organizacji tej bazy.

W przedstawianym rozwiązaniu przyjęto mianowicie założenie, iż prowadzona będzie fizycznie jedna, zintegrowana BDOT10k, zlokalizowana centralnie, która będzie logicznie podzielona na 16 części, odpowiadających obszarom poszczególnych województw. Rezygnacja z fizycznie odrębnych baz dla każdego z województw powinna przynieść korzyść polegającą na zmniejszeniu koniecznych nakładów nie tylko na prowadzenie, ale również na integrację baz oraz umożliwić zapewnienie spójności danych.

Oprócz zintegrowanej BDOT10k w systemie będą gromadzone: baza danych obiektów ogólnogeograficznych oraz bazy danych standardowych opracowań kartograficznych, a także bazy pomocnicze, wspierające optymalne i efektywne funkcjonowanie systemu.

W celu osiągnięcia pełnej integracji baz zakłada się, że KSZBDOT będzie zapewniał utrzymanie historii obiektów poprzez wersjonowanie oraz nadawanie i utrzymanie unikalnych identyfikatorów obiektów baz danych.

KSZBDOT będzie funkcjonował w otoczeniu istniejących, bądź budowanych, systemów do prowadzenia rejestrów danych przestrzennych np. system PRG, PRNG. Architektura informatyczna systemu zakłada jak największe wykorzystanie danych z istniejących rejestrów oraz automatyczną komunikację z systemami dziedzinowymi.

KSZBDOT prowadzony będzie centralnie przez rozproszonych użytkowników (pracowników WODGiK, CODGiK oraz GUGiK). Dostęp do gromadzonych danych oraz funkcjonalności systemu będzie możliwy poprzez aplikację webową. Dodatkowo użytkownicy systemu będą mogli uzyskać bezpośredni dostęp do określonych danych, zgromadzonych w magazynach KSZBDOT, zgodnie z nadanymi im uprawnieniami poprzez standardowe oprogramowanie GIS. Oprogramowanie to nie będzie elementem systemu.

Infrastruktura KSZBDOT zapewni organizację baz danych prowadzonych przez WODGiK w zintegrowane BDOT10k oraz udostępni narzędzia do wykonywania operacji na bazie dla każdego z dysponentów (WODGiK, CODGiK oraz GUGiK) odpowiednio do zakresu obowiązków, uprawnień i obszaru terytorialnego. Poprzez wykonywanie operacji rozumie się zarządzanie dostępem do baz danych, aktualizację danych i metadanych na podstawie centralnie dostępnych źródeł danych, zarządzanie produkcją map topograficznych i ogólnogeograficznych, a także kontrolę jakości danych.

KSZBDOT będzie podzielony na osiem obszarów funkcjonalnych:

- administrowanie systemem,
- aktualizacja danych,
- pobieranie danych,
- produkcja kartograficzna,
- raportowanie,
- udostępnianie danych,
- zarządzanie danymi,
- zarządzanie jakością danych.

Dla każdego z obszarów wskazane zostały funkcjonalności z nim związane. Ponadto określono sposób realizacji funkcjonalności w danym obszarze poprzez opis funkcjonalności poszczególnych usług aplikacyjnych oraz zestaw wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych dla obszaru.

W wyniku wdrożenia KSZBDOT pozyskane zostaną narzędzia do prowadzenia i udostępniania zintegrowanych baz danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, w szczególności do sprawnej i maksymalnie zautomatyzowanej aktualizacji, kontroli jakości danych, jak również opracowania map topograficznych i ogólnogeograficznych.

OCENA DOKŁADNOŚCI MODELU SRTM-X NA OBSZARZE POLSKI

Artur Karol Karwel

Zakład Fotogrametrii, Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie

STRESZCZENIE

Treść artykułu dotyczy oceny dokładności modelu rzeźby terenu pozyskanego dla obszaru Polski z Radarowej Misji Topograficznej Promu Kosmicznego SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) w paśmie X. Ocenę dokładności przeprowadzono na podstawie precyzyjnych danych referencyjnych, którymi były profile terenowe pomierzone techniką GPS. Zakres badań obejmował swym zasięgiem obszary testowe, reprezentujące różne formy ukształtowania terenu, położone w granicach administracyjnych 14 województw. Obszary testowe położone były na obszarach odkrytych i nie obejmowały terenów zurbanizowanych oraz kompleksów leśnych. Miarą oceny dokładności modelu SRTM były błędy średnie liczone na podstawie różnic wysokości pomiędzy punktami profili terenowych oraz odpowiadającymi im wyinterpolowanymi punktami modelu SRTM. Niezbędne analizy przeprowadzono w środowisku oprogramowania MGE (Modular GIS Environment) firmy Intergraph oraz za pomocą narzędzi 3 DEM Terrain Visualization autorstwa Richarda Horne.

NEURONOWA TRANSFORMACJA WSPÓLRZĘDNYCH Z UKŁADU LOKALNEGO MIASTA SZCZECIN DO PUWG 2000

Witold Kazimierski, Krzysztof Beczkowski

Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny
w.kazimierski@am.szczecin.pl. k.beczowski@am.szczecin.pl

STRESZCZENIE

Transformacja współrzędnych pomiędzy układami lokalnymi a układem „2000” jest problemem często spotykanym podczas realizacji prac geodezyjnych i kartograficznych. Duża część zasobu geodezyjno-kartograficznego i dostępnych opracowań, z których czerpane są dane w różnego rodzaju opracowaniach kartograficznych i geoinformatycznych została opracowana w „starych” układach („1965”, lokalne). Powstaje zatem konieczność ich transformacji do „nowych” („2000”, „1992”) obecnie używanych. Tradycyjnie stosowaną do tego celu metodą, zalecaną również przez Wytyczne Techniczne G-1.10, jest konformna transformacja Helmerta uzupełniona o korektę post-transformacyjną Hausbrandta, która pozwala zachowanie istniejących współrzędnych katalogowych układów empirycznych. Opracowane szczegółowo algorytmy tych obliczeń pozwalają na osiągnięcie dokładności wymaganych dla prac geodezyjno-kartograficznych. Należy tu zwrócić uwagę na konieczność wprowadzania poprawek wynikających z różnic pomiędzy teoretycznymi układami współrzędnych (wyznaczonymi na podstawie obliczeń) oraz ich empirycznymi odpowiednikami (określonymi na podstawie pomiarów).

Alternatywnym podejściem do problemu transformacji może być wykorzystanie metod sztucznej inteligencji. Przykładem mogą tu być sztuczne sieci neuronowe. Są to algorytmy matematyczne, które z założenia mają naśladować sposób rozumowania ludzkiego umysłu. Zaletą takiego podejścia jest bezpośrednie znajdowanie zależności pomiędzy układami

empirycznymi. Proste elementy przetwarzające (neurony) grupowane są w tzw. warstwy, a następnie łączone ze sobą w odpowiedni sposób. Każde połączenie ma przypisaną wagę, a każdy neuron dokonuje sumowania ważonych sygnałów neuronów z warstwy poprzedniej oraz realizuje założone przekształcenie funkcyjne (tzw. funkcja aktywacji). W efekcie na wyjściu sieci uzyskiwany jest sygnał będący złożeniem wielu prostych operacji wykonywanych równoległe. Ta koncepcja stanowi o potencjale sztucznych sieci neuronowych, jako narzędzia do rozwiązywania wielu problemów. Jednym z popularniejszych zastosowań jest wykorzystanie sieci do rozwiązywania problemów regresyjnych. Takim problemem, w tym podejściu, staje się zagadnienie transformacji współrzędnych. Sieć ma za zadanie wyznaczyć parę współrzędnych (układu wtórnego) na podstawie współrzędnych zadanych (układu pierwotnego). W tym celu konieczne jest przeprowadzenie uczenia sieci, które jest niezbędnym elementem filozofii pracy z sieciami neuronowymi. Etap ten następuje już po określeniu struktury sieci. Na wejście i wyjście sieci podawane są wartości wzorcowe, zwane przykładami uczącymi. W omawianym przypadku będą to współrzędne punktów dopasowania w układzie pierwotnym (na wejściu) i wtórnym (na wyjściu). Proces uczenia polega na takim dobraniu (zgodnie z przyjętym algorytmem uczenia) wag połączeń i wartości progowych neuronów, aby uzyskana przez sieć wartość wyjściowa była możliwie bliska wartości wzorcowej. Po wyczerpaniu całego zbioru uczącego następuje etap testowania sieci poprzez podanie jej znanych przykładów spoza zbioru uczącego. Jeśli wyniki są zadowalające sieć jest gotowa do pracy.

Tematyka poruszana w artykule jest już spotykana w literaturze polskiej. Tym razem autorzy proponują analizę możliwości wykorzystania kilku różnych struktur sieciowych do omawianego zagadnienia. Badania przeprowadzono dla perceptrona wielowarstwowego, sieci radialnych RBF oraz sztucznej sieci neuronowej regresji ogólnej GRNN. W badaniach uwzględniono punkty sieci osnowy geodezyjnej I i II klasy określone w układzie lokalnym miasta Szczecin oraz w układzie „2000”. Analizę przeprowadzono dla różnej liczebności zbioru uczącego oraz dla różnej rozpiętości przestrzennej analizowanego obszaru. W przyszłości planowane jest opracowanie dodatkowych algorytmów, które pozwolą na przeprowadzenie efektywniejszej i dokładniejszej transformacji neuronowej, poprzez modyfikację tradycyjnych struktur sztucznych sieci neuronowych.

SYSTEMY WIZYJNE STOSOWANE W SYSTEMACH DO POMIARU SKRAJNI KOLEJOWEJ I ANALIZA METOD ICH DOBORU

Piotr Kohut¹, Regina Tokarczyk²

¹ *Katedra Robotyki i Mechatroniki, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
AGH w Krakowie*

² *Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie*

STRESZCZENIE

Współczesne systemy do pomiaru skrajni kolejowej to systemy zdalne, charakteryzujące się dużym stopniem automatyzacji i przez to dużą szybkością pomiaru. Bazują one generalnie na trzech metodach pomiarowych lub ich integracji: klasycznej metodzie fotogrametrycznej wykorzystującej z reguły parę zdjęć, metodzie profili świetlnych rejestrowanych

przez kamerę cyfrową oraz metodzie opartej o pomiary wykonywane z użyciem dalmierza laserowego lub skanera laserowego (lidaru).

Większość tych systemów wykorzystuje cyfrowe kamery CCD/CMOS lub cyfrowe videokamery, będące podstawowym urządzeniem pomiarowym lub tylko uzupełnieniem (niekiedy niezbędnym) systemu. Wybór kamery, uzależniony głównie od jej roli w systemie pomiarowym musi być poprzedzony analizą czynników wpływających na optymalny ich wybór.

Cechy charakterystyczne systemów wizyjnych stosowanych dla potrzeb pomiaru skrajni można podzielić na trzy główne grupy: opisujące geometrię odwzorowania, radiometrię i akwizycję obrazów.

Geometrię odwzorowania wyznacza się w procesie kalibracji kamery, która dostarcza takich parametrów jak położenie środka rzutów w stosunku do układu obrazu oraz współczynniki funkcji aproksymującej błędy obiektywu i nośnika obrazu.

Badanie radiometrii zwykle obejmuje wyznaczenie rozdzielczości układu obiektyw – nośnik obrazu, ostrości i kontrastu (funkcja MTF lub SFR, gamma), winietowania, aberracji chromatycznej, zakresu tonalnego, szumu, odwzorowania kolorów, pojemności Shannona itp.

Pozyskiwanie obrazów charakteryzują takie czynniki jak częstotliwość akwizycji oraz przepustowość. Porównane zostaną różne przewodowe i bezprzewodowe technologie interfejsów współczesnych kamer, m.in.: GiGE, CameraLink, USB, FireWire, (decydujące o przepustowości, topologii, wymaganiach co do długości kabli, obciążeniu procesora, czy dopuszczalnej ilości urządzeń akwizycji itp.).

W ramach prowadzonych badań przetestowano kilka reprezentatywnych dla zagadnienia pomiarowego kamer cyfrowych o różnych technologiach interfejsów i wyposażonych w różne obiektywy. Wielowariantowa kalibracja kamer pozwoliła na zbadanie postawionych problemów:

- jaki jest poziom błędów obrazowania przy zastosowaniu różnych obiektywów,
- czy można w procesie redukcji błędów obiektywu uwzględniać tylko dystorsję radialną i do ilu czynników wielomianu tej dystorsji wystarczy się ograniczyć,
- jakie są błędy szczałkowe obrazu po usunięciu ich optymalnym wielomianem aproksymującym.

Badanie radiometrii zdjęć przeprowadzono z użyciem testu IT8 i oprogramowania firmy Imatest, skupiono się przede wszystkim na najistotniejszych dla obrazowania na potrzeby pomiaru skrajni cechach: ostrości i kontraście, zakresie tonalnym i szumach. W wyniku badań określono zestaw cech istotnych dla optymalnego wyboru systemu wizyjnego.

MAPA JAKO PRAKTYCZNY INTERFEJS SERWISU INTERNETOWEGO

Paweł J. Kowalski

Zakład Kartografii, Politechnika Warszawska, Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, tel. (22) 234 76 90, (22) 234 74 40, fax. (22) 629 91 82, p.kowalski@gik.pw.edu.pl

STRESZCZENIE

Niezależnie od roli, jaką pełni mapa w ramach danego serwisu internetowego, czy ma ona charakter statycznej ilustracji, czy interaktywnej wizualizacji bazy danych przestrzennych, jej podstawowe własności są identyczne, jak w przypadku każdej innej mapy. Jednakże funkcjonalność mapy w internecie jest o wiele większa niż w publikacji drukowanej. Obraz kartograficzny w internecie jest najczęściej interaktywny, często ma charakter

hipergrafiki. Wreszcie dzięki zastosowaniu odpowiednich mechanizmów aplikacyjnych mapa może pełnić funkcję interfejsu systemu geoinformacyjnego.

Ze względu na różnorodność danych publikowanych w serwisach geoinformacyjnych mapa przejmuje zwykle rolę integrującą poszczególne komponenty informacyjne. Mapa jest także podstawowym elementem kompozycyjnym strony internetowej, wokół którego rozmieszczone są pozostałe elementy: pola tekstowe, formularze zapytań, przyciski funkcyjne, ilustracje itp. Mapa, tak jak inne elementy interfejsu użytkownika, może służyć również do obsługi serwisu. Jej poszczególne składowe: znaki umowne, napisy, określone pola legendy mogą być związane z konkretną akcją: uruchomieniem predefiniowanej funkcji lub też wywołaniem odnośnika do innej części prezentacji (np. tekstu, dźwięku, obrazu) lub zewnętrznego dokumentu. Wreszcie mapa pozostaje oczywiście samodzielnym przekazem informacji.

Z tej różnorodności funkcji a jednocześnie w efekcie zapotrzebowania rynku na informację przestrzenną wypływa tak niezwykła popularność serwisów geoinformacyjnych, w których mapa jest najefektywniejszym nośnikiem informacji przestrzennej, ale jednocześnie najwygodniejszym narzędziem lokalizacji i orientowania w przestrzeni. Podstawowym problemem na etapie projektowania omawianych systemów jest umiejętne połączenie zalet klasycznej mapy i użytecznego interfejsu aplikacyjnego, do czego niezbędna jest wiedza z zakresu kartografii oraz projektowania serwisów internetowych.

WYKORZYSTANIE NAZIEMNEGO SKANINGU LASEROWEGO DO INWENTARYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH

Bartłomiej Kraszewski

Zakład Fotogrametrii, Instytut Geodezji i Kartografii

STRESZCZENIE

Naziemny skaniny laserowy wykorzystywany jest w wielu różnych dziedzinach współczesnej inżynierii. Stosowany jest z powodzeniem w inwentaryzacji zabytków, tworzeniu modeli trójwymiarowych miast, kontroli produktów, a także do bezinwazyjnej inspekcji obiektów inżynierskich. Rosnąca popularność tego współczesnego źródła danych stawia przed nim nowe możliwości wykorzystania w tworzeniu kompleksowych przestrzennych modeli budynków codziennego użytku (administracji publicznej lub obiektów biurowych). Takie modele uzupełnione dodatkowo o bazę danych opisowych stanowią mogą wspaniałe narzędzie wspomagające pracę organów administracyjnych czy poprawiające bezpieczeństwo pracujących w nich ludzi.

W powyższym artykule przedstawione zostaną aspekty budowy przestrzennego modelu pomieszczeń na podstawie danych z naziemnego fazowego skanera laserowego Faro Photon120. Zakres prac związanych z skanowaniem pomieszczeń opiera się na doborze odpowiedniego położenia stanowisk skanera, parametrów skanowania i rozmieszczenia punktów dostosowania, pozwalających na pełne odtworzenie interesujących nas obiektów w krótkim czasie.

Jako obiekt testowy do określenia możliwości naziemnego skanowania w inwentaryzacji wnętrz biurowych wykorzystano pomieszczenia Zakładu Fotogrametrii Instytutu Geodezji i Kartografii. W wyniku porównania próbnych skanowań na jednym ze stanowisk, biorąc pod uwagę szczegółowość infrastruktury i ekonomiczność pomiaru wybrano parametry skano-

wania pozwalające na pomiar jednego stanowiska w pełnym zakresie w czasie poniżej 4 minut. Dla skanowanego obiektu dobrano rozdzielczość, pozwalającą w pełni odwzorować wszystkie szczegóły pomieszczeń. Docelowo wykonano skanowanie obiektu z 12 stanowisk. Połączenie pojedynczych skanów wykonano na kule i tarcze referencyjne z dokładnością mniejszą niż 2 mm

Modelowanie pozyskanych danych przeprowadzone w środowisku oprogramowania MicroStation. W procesie modelowania wykorzystano możliwość dowolnego obracania chmury punktów oraz definiowania pomocniczego układu współrzędnych AccuDraw. W czasie odtwarzania kształtów elementów pomieszczenia stwierdzono również, że do określenia wielkości, niektórych niewidocznych elementów (np. usuniętych w czasie filtracji w skutek błędnego określenia ich położenia) wykorzystać można przecięcie linii poprowadzonej między sąsiadującymi z niewidocznym punktem punktami chmury, a środkiem głowicy skanującej i płaszczyzną prostopadłą do już zamodelowanej. W większości przypadków pomieszczenia biurowe ze względu na swoją prostotę można zamodelować wykorzystując rzut poziomy (do modelowania kształtu pomieszczeń i elementów infrastruktury się w nim znajdujących) oraz rzuty pionowe chmury punktów (do nadania wysokości odwzorowywanym obiektom).

Na podstawie wykonanego testowego opracowania stwierdzono, że przy pomocy danych z skanera laserowego można w szybki i dokładny sposób odtworzyć sytuację wewnętrzną budynków. Na podstawie zebranych chmur punktów można zamodelować z pełną szczegółowością wszystkie elementy testowych pomieszczeń. Dokładność modelowania przestrzennego pomieszczeń Zakładu Fotogrametrii Instytutu Geodezji i Kartografii wyniosła ± 6 mm.

FUNKCJE UŻYTKOWE WSPÓŁCZESNYCH MAP

Ewa Krzywicka-Blum

STRESZCZENIE

Integracja w procesie postrzegania wzrokowego, skojarzeń cząstkowych w wyobrażenie pełnego (kompensacyjnie dopełnionego) obrazu przedmiotu modelowania, odpowiada naturalnemu dla człowieka poznaniu otoczenia i umożliwia relacyjne w nim pozycjonowanie, także własne.

Mapy szkolne i „mapki” lub animacje uzupełniające opisowe lub słowne przekazy ważnych dla człowieka zdarzeń (konflikty zbrojne, katastrofy środowiskowe) umożliwiają wyodrębnienie kształtu, wielkości i układu scen. Ze względu na zgodność (w skali redukcji) wymiarową, geometryczną i topologiczną „rzeczywistości” analizy przestrzenne treści map umożliwiają formułowanie wiarygodnych wniosków, ważnych w życiu i działalności człowieka.

Oprócz map szkolnych czy przewodniczych współcześnie szczególnie rozwinęły się jednofunkcyjne mapy (optymalizacji inwestycji, oceny uwarunkowań dostępności itp.) Wielofunkcyjne mapy zastąpiła ukierunkowana synteza kilku głównych czynników, przedstawiona ekspresyjnym wyodrębnieniem stref lub – szczegółowych zasięgów. Analizy współwystępowania, uprawdopodobniające hipotezy o współzależności, są dziś nieliczne, podobnie jak użycie metody kartodiagramu.

Postać mapy niejednokrotnie wynika z ograniczeń dostępności do jednej technologii – twórcy modelu a zarazem jego użytkownika, współcześnie bowiem taka sytuacja często ma miejsce. Piękne postaci map opracowują profesjonalne instytuty, firmy itd. Treść ich jest bardzo zróżnicowana: od dostosowania do uszczegółowionych potrzeb użytkownika (piesza dostępność

poniżej 10 minut do sklepu ze zdrową żywnością, ocena łowisk dla amatorów wędkarzy) do ogólnie poznawczych (potencjalne źródła energii odnawialnej, ocena dynamiki erozji).

Niewspółmiernie niski udział, w całości rozpowszechnianych map, mają modele struktur ludnościowych ważne zwłaszcza w obecnych warunkach migracji – wynika to z charakteru danych (spisy nie zawsze są aktualne, badania przekrojowe – nie zawsze reprezentatywne, wywiady – zbyt drogie, dokumentacja – ze względu na ochronę danych – utajniona).

Kartografia komputerowa zmierza w rokującym nadzieje kierunku rozwoju i świadczy o tym choćby fakt, że po wysypie map rastrowych, docenione zostały mapy obiektowe, od dawna przez twórców map intuicyjnie stosowane.

Wynikiem standaryzacji i obiektywizacji niezbędnych do rozwoju naukowego, a więc formalnie uporządkowanego, ujęcia rzeczywistości jest też, obok pozytywów, niebezpieczeństwo schematyzacji uniemożliwiającej poznanie świata w jego nieskończonej jednorodności.

WSPOMAGANIE KARTOGRAFÓW AMATORÓW W PROCESIE EDYCJI DANYCH W SERWISACH GEOINFORMACYJNYCH

Michał Kukulka

Geosolution, Warszawa

STRESZCZENIE

„Kartografia w coraz większym stopniu kształtowana jest przez amatorów i nieprofesjonalistów, stąd powinni być oni reprezentowani w Międzynarodowej Asocjacji Kartograficznej przez oddzielną komisję” – stwierdził jeden z przedstawicieli firmy Google w liście do Międzynarodowej Asocjacji Kartograficznej.

Firmy Google była prekursorem również w innych działaniach związanych z kartografią. Innowacyjny produkt jakim jest Google Maps narzucił standardy i wytyczne w zakresie wydajności oraz sposobu obsługi mapy (np. suwak zmiany powiększenia). Trudno wyobrazić sobie użytkownika Internetu korzystającego z serwisów geoinformacyjnych, który nie zna Google Maps i nie potrafi z niego korzystać. Rozwiązania Google Maps powielane są u innych dostawców komercyjnych i rozwiązaniach powstających w administracji rządowej i samorządowej. Nie jest to tylko wspomniany pasek zmiany skali ale też np. udostępnianie danych wraz z logiką biznesową (np. logiką wyszukiwania adresu lub trasy przejazdu) w postaci usługi. Dane udostępniane są przez dostawcę nie tylko w rodzimych portalach producentów, ale mogą, poprzez interfejs programistyczny (API), być osadzone w innych serwisach WWW, stanowiąc składowe tzw. aplikacje „mashup”. W przypadku Google Maps, usługa tego typu niesie ze sobą funkcjonalność ale też reguły, które muszą zaakceptować użytkownicy. Niniejszy producent jako jedno z pierwszych zezwolił użytkownikom na edycję swoich własnych zasobów tj. treści takiej jak ulice, domy, punkty adresowe. Dostrzeżony został olbrzymi potencjał kartografii społecznościowej czyli pozyskiwanie danych kartograficznych przez kartografów amatorów. Potencjał ten można dostrzec obserwując dynamiczny rozwój innych inicjatyw związanych ze wspólnym „kartowaniem świata” takich jak OpenStreetMap czy Wikimapia.

Czy trendy widoczne w serwisach komercyjnych i społecznościowych znajdą w przyszłości zastosowanie w administracji państwowej? Jeśli tak to na jakiego rodzaju edycje zezwolić użytkownikowi oraz w jaki sposób moderować działania użytkowników edytujących dane. Jakie reguły im narzucić? Jak informować użytkowników o zmianach edycyjnych nanoszonych przez innych użytkowników, a mających wpływ na ich własne warstwy informacyjne?

Jak ostrzegać o modyfikacji danych źródłowych służących jako referencja do własnych warstw informacyjnych? Nawet jeśli postawione powyżej pytania dotyczą bliżej nieokreślonej przyszłości to trudno jest zlekceważyć zagadnienia, które dotyczą coraz większej liczby użytkowników. Do połowy 2010 roku OpenStreetMap zgromadził już 0,2 mln kartografów-amatorów. Kartografia społecznościowa to obok Wolnego Otwartego Oprogramowania GIS siła, której profesjonalni kartografowie nie mogą lekceważyć, a dostrzegły to już największe firmy komercyjne. Rozwiązanie zasygnalizowanych problemów jest istotne nie tylko dla kartografii społecznościowej, ale również dla dedykowanych rozwiązań komercyjnych.

Kartografia społecznościowa staje się modna, a serwisy geoinformacyjne zasilane są przez imponującą liczbę kartografów amatorów. Skoro pozyskiwanie danych pozostawimy w rękach amatorów-kartografów, jaką w takim razie rolę może pełnić kartograf profesjonalista? Należy zastanowić się nad wprowadzeniem kreatora, który poprowadzi użytkowników krok po kroku wymuszając narzucenie relacji pomiędzy nanoszonym obiektem, a obiektami warstw referencyjnych. Rolą kartografów profesjonalistów powinno być definiowanie tego typu reguł oraz zatwierdzanie wprowadzanych zmian przez użytkowników amatorów. Moderowanie musi mieć na celu uzyskanie jak najbardziej poprawnych danych kartograficznych. Podczas edycji danych geometrycznych w serwisach geoinformacyjnych należy zadbać np. o właściwy dobór wymaganego minimalnego powiększenia mapy, czy dobór odwzorowania w zależności od skali.

Narzucone reguły zwiększą nie tylko poprawność nanoszonych modyfikacji, ale rozpoznań poprawne wzorce. Opracowanie reguł edycji danych powinno stanowić część kartograficznej metodyki tworzenia internetowych serwisów map.

MAPY RYZYKA I ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO A DYREKTYWA POWODZIOWA

Zdzisław Kurczyński

Politechnika Warszawska, Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP

STRESZCZENIE

Od kilkunastu lat jesteśmy świadkami katastrofalnych powodzi nawiedzających Europę i Polskę. Pochłaniają one majątek, a nawet życie ludzkie. Długookresowe prognozy każą nam przygotować się na nasilenie się tych zjawisk. W odpowiedzi, na poziomie Unii Europejskiej, podjęto działania mające przygotowanie państw członkowskich do walki z klęskami powodziowymi. 26 listopada 2007 roku weszła w życie dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady *w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim*, potocznie zwana dyrektywą powodziową.

Dyrektywa ta określa harmonogram i zakres działań jakie mają być podjęte. Nakłada m.in. obowiązek przygotowania dokumentów planistycznych w zakresie zarządzania ryzykiem powodziowym według spójnego w skali Europy podejścia metodycznego oraz zapewnienia społeczeństwu dostępu do ich wyników.

W ramach planowanych działań mają być opracowane mapy zagrożenia powodziowego, obejmujące obszary na których może wystąpić powódź zgodnie z kilku scenariuszami prawdopodobieństwa, oraz mapy ryzyka powodziowego, przedstawiające potencjalnie negatywne skutki związane z powodzią, a w tym m.in. zagrożenie dla ludności i mienia.

Dyrektywa Powodziowa nakłada na państwa członkowskie obowiązek opracowania i opublikowania wstępnej oceny ryzyka powodziowego, map zagrożenia powodziowego,

map ryzyka powodziowego oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym. Wstępna ocena ryzyka powodziowego powinna zostać wykonana do dnia 22 grudnia 2011 r.

Mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego mają powstać do dnia 22 grudnia 2013 r. Na ich podstawie powstaną plany zarządzania ryzykiem powodziowym do grudnia 2015 r.

Wypełnienie zobowiązań płynących z dyrektywy powodziowej stawia przed branżą geodezyjno-kartograficzną w kraju ogromne zadania. Wymienić tu można:

1. Opracowanie dla wytypowanych stref zagrożenia powodziowego precyzyjnego numerycznego modelu terenu (NMT), koniecznego dla opracowania map zagrożenia powodziowego. Dostępne obecnie opracowania w tym zakresie nie spełniają wymagań dokładnościowych.
2. Opracowanie elementów Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) w zakresie kluczowym dla realizacji zadań ochrony przeciwpowodziowej, a w tym dla opracowania map ryzyka powodziowego i oceny zagrożenia dla ludności i mienia.

Do spełnienia przez Polskę wymagań Dyrektywy powstał projekt „Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami”, określane skrótem ISOK. Jest on realizowany w ramach 7. osi priorytetowej „Społeczeństwo informacyjne – budowa elektronicznej administracji” Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007–2013. Projekt prowadzi Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej jako lider konsorcjum w skład którego wchodzi Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Instytut Łączności oraz Rządowe Centrum Bezpieczeństwa jako organ wspierający.

W ramach tego Projektu, GUGiK prowadzi kilka kluczowych zadań:

1. Opracowanie precyzyjnego NMT dla 60% powierzchni kraju na podstawie danych lotniczego skaningu laserowego (LIDAR), wraz z systemem zarządzania danymi wysokościowymi w CODGiK.
2. Opracowanie wysokorozdzielczej ortofotomapy dla ponad 200 miast.
3. Opracowanie elementów BDOT, kluczowych dla realizacji działań przeciwpowodziowych.

Są to zadania dla branży geodezyjnej bezprecedensowe co do skali i złożoności organizacyjnej, których skutki wykraczają daleko poza cel główny, tj. prewencję przeciwpowodziową. Prezentowany referat skoncentruje się na kilku kwestiach:

1. Przybliży zakres map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego, wraz z metodyką tworzenia takich map.
2. Przybliży zakres i organizację Projektu ISOK.
3. Podda krytycznej dyskusji przyjęte rozwiązania techniczne parametrów lotniczego skaningu laserowego i budowy NMT na ich podstawie.

HARMONIZACJA ZBIORÓW PUBLICZNYCH. PROBLEMY Z NAZWAMI I IDENTYFIKATORAMI JEDNOSTEK ADMINISTRACYJNYCH

Elżbieta Lewandowicz

Katedra Geodezji Szczegółowej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

STRESZCZENIE

Ustawa z dnia 4 marca 2010r. o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej ukierunkowała działania przy modernizacji struktur informacyjnych w Polsce. Największym jej osiągnięciem są podjęte działania budowy podstaw harmonizacji zbiorów i usług danych przestrzennych gromadzonych w administracji publicznej. Ustawa (Ustawa 2010) jako realiza-

cja dyrektywy parlamentu europejskiego INSPIRE zobowiązuje do rozbudowy struktur informacyjnych państwa. Dotyczy ona zbiorów gromadzonych w administracji publicznej w przyjętych tematach danych. Można przypomnieć (Oleński 2000), że podstawą tych struktur są rejestry identyfikacji podmiotowej i przedmiotowej. Istniejące i tworzone bazy identyfikacji podmiotowej i przedmiotowej powinny ze sobą współdziałać i być rejestrami referencyjnymi w innych tworzonych zbiorach tematycznych.

Istota zbiorów referencyjnych wiąże się z eliminacją autonomicznych baz danych tworzonych niezależnie przez różne organizacje. Wymuszenie korzystania ze zbiorów referencyjnych przy tworzeniu baz danych publicznych w najbliższym czasie ma stać się standardem. Takie uporządkowane działanie ma doprowadzić do harmonizacji zbiorów danych co umożliwi ich współdziałanie przenikanie. Ustawa (Ustawa 2010) wymusza uporządkowanie zbiorów publicznych w określonych tematach w ciągu dwóch lat od zbudowania zbiorów referencyjnych. Obecnie jesteśmy na etapie budowania zbiorów referencyjnych i nowelizowania podstaw prawnych określających zasady budowy zbiorów danych. Pozwoli to w przyszłości na wykonywanie analiz przestrzennych w oparciu o zbiory danych niezależnie gromadzonych, ale łączonych w zależności od potrzeb informacyjnych. Wyniki tych analiz będzie można prezentować w formie map tematycznych.

Celem niniejszej publikacji jest aktualna ocena współdziałania baz danych na przykładzie pozyskanych zbiorów z WODGiK i tematycznych danych statystycznych udostępnianych w Biuletynach Informacji Publicznej. Zakres badań ograniczono do sprawdzenia współdziałania zbiorów w zakresie atrybutów, głównie identyfikatorów i nazw jednostek administracyjnych gmin i powiatów. Wyniki przeprowadzonych badań mają pokazać skalę problemów związanych z doprowadzeniem zbiorów do współdziałania.

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA TEKSTURY W ROZPOZNANIU PODSTAWOWYCH KLAS POKRYCIA TERENU NA ZDJĘCIACH SATELITARNYCH RÓŻNEJ ROZDZIELCZOŚCI

Stanisław Lewiński, Sebastian Aleksandrowicz

Centrum Badań Kosmicznych PAN, Zespół Obserwacji Ziemi

STRESZCZENIE

Tekstura jest jedną z podstawowych cech obrazów, która odgrywa kluczową rolę w procesie interpretacji wizualnej zdjęć lotniczych i satelitarnych. W cyfrowym przetwarzaniu zdjęć satelitarnych wykorzystywane są różnorodne funkcje dedykowane teksturze. Działają one najczęściej na zasadzie filtrów wykonujących obliczenia w przesuującym się oknie. Uzyskujemy obraz, na którym cechy tekstury są uwydatnione w porównaniu z danymi wejściowymi. Podstawowymi miarami tekstury jest wariancja oraz entropia. Powszechnie wykorzystywane są również funkcje Haralick'a oraz filtry krawędziowe.

W klasyfikacji zdjęć satelitarnych i lotniczych wykonywanej z zastosowaniem tradycyjnych algorytmów, w których brane są pod uwagę wartości pojedynczych pikseli bez analizy ich otoczenia, informacja o teksturze jest wykorzystywana stosunkowo rzadko. Odmienną sytuację mamy w przypadku klasyfikacji obiektowej. Tekstura jest jedną z podstawowych cech rozpoznawczych, wykorzystywaną najczęściej w czasie identyfikacji terenów zabudowanych. Stosowany jest również wstępny podział treści zdjęcia na obiekty charakteryzujące się wysokimi i niskimi wartościami tekstury. Do pierwszej grupy należą tereny zurbanizo-

wane, wszystkie typy roślinności związanej z wysokimi drzewami oraz tereny bez pokrywy roślinnej nie wykorzystywane rolniczo, natomiast w skład drugiej grupy wchodzi głównie tereny rolnicze, łąki oraz wody. Cechy tekstury zdjęć satelitarnych są ściśle związane z rozdzielczością przestrzenną i dlatego wstępny podział na klasy wykonywany jest najczęściej na podstawie wysokorozdzielczych danych panchromatycznych. Taki sposób postępowania został zastosowany między innymi w algorytmie SATChMo-K2 projektu SATChMo/Geoland2.

W prezentowanym artykule podjęto próbę prześledzenia możliwości podziału treści zdjęcia na dwie podstawowe klasy związane z niskimi i wysokimi wartościami tekstury w funkcji różnej rozdzielczości zdjęć. W tym celu na podstawie kanału panchromatycznego zdjęcia KOMPSAT-2 o rozdzielczości 1m przygotowano zestaw danych o wielkości piksela: 1, 2, 4, 8, 16, 32 i 64m. Następnie zostały one przetworzone wybranymi funkcjami tekstury, które wykorzystywane są w toku klasyfikacji obiektowej: filtr Sobel, Laplacian, Sigma, przekształcenie PanBF oraz wybrane funkcje Haralick'a (Correlation, Homogeneity, Entropy). Na ich podstawie wykonano analizę rozróżnialności czterech podstawowych klas pokrycia terenu: tereny zabudowane, lasy, pola uprawne i woda. Jako miarę rozróżnialności wykorzystano odległość Bhattacharyya oraz odległość Jeffreys-Matusita, która jest jej pochodną.

W przypadku wszystkich siedmiu przekształceń najlepsze wyniki rozróżnialności klas zaobserwowano na zdjęciach o największej rozdzielczości, natomiast wyraźne pogorszenie rozróżnialności nastąpiło w przypadku zdjęć o pikselu 8m i większym. Zdecydowanie najlepsze wyniki uzyskano na podstawie przekształceń wykonanych filtrem Laplacian, Sobel, Sigma oraz przekształceniem PanBF. W porównaniu z nimi przydatność funkcji Haralick'a do podziału treści zdjęcia na dwie klasy tekstury okazała się zdecydowanie mniejsza. Przedstawione wyniki znajdują praktyczne zastosowanie w pracach nad doбором odpowiednich algorytmów klasyfikacyjnych zdjęć satelitarnych o bardzo wysokiej, wysokiej i średniej rozdzielczości.

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZESTAWU POMIAROWEGO GPS/RTK – DALMIERZ LASEROWY TRUPULSE 360B DO BUDOWY TRÓJWYMIAROWEGO MODELU BUDYNKU

Jacek Łubczonek, Krzysztof Beczkowski

Akademia Morska w Szczecinie

STRESZCZENIE

Obecne technologie pozyskiwania danych umożliwiają opracowanie wysokiej jakości trójwymiarowych modeli różnych obiektów, a w tym budynków. Należą do nich różne metody skaningu laserowego, techniki fotogrametryczne czy tradycyjne naziemne metody pomiarowe. Stopień szczegółowości opracowanego modelu zależy od założonego celu, co przekłada się w dużej mierze na wybór odpowiedniej metody. W przypadku opracowań wielkoobszarowych dominują najnowsze technologie, takie jak lotniczy skaning laserowy czy cyfrowa fotogrametria. Ze względu na zasięg opracowania są to metody również uzasadnione ekonomicznie. W przypadku potrzeby pozyskania i opracowania danych dla projektów obejmujących mniejszy zakres opracowania wykorzystuje się naziemne metody pozyskiwania danych, takie jak skaning laserowy, pomiary tachimetryczne czy pomiary z wykorzystaniem technik GPS/RTK.

Jednym z podstawowych założeń opracowania modeli budynku jest określenie dokładności sytuacyjnej i wysokościowej modelu oraz stopnia jego szczegółowości, co związane jest z doбором odpowiedniego zestawu pomiarowego. Biorąc pod uwagę stały rozwój rynku instrumentów pomiarowych, w niniejszym artykule dokonano oceny możliwości wykorzystania zestawu pomiarowego GPS/RTK oraz dalmierza laserowego TruPulse 360B do opracowania modelu budynku. Zastosowanie powyższego zestawu pomiarowego związane było z opracowaniem modeli budynków, które jako jeden z elementów pokrycia terenu, wykorzystano do analiz przestrzennych z wykorzystaniem mapy trójwymiarowej do planowania lokalizacji sensorów obserwacyjnych na śródlądowych drogach wodnych w obszarze portu Szczecin.

ANALIZA STANDARDÓW ELEKTRONICZNYCH MAP NAWIGACYJNYCH W ASPEKCIE TWORZENIA GEOINFORMATYCZNEGO SYSTEMU OCHRONY PORTU

**Jacek Łubczonek, Izabela Bodus-Olkowska,
Marta Włodarczyk-Sielicka, Grzegorz Zaniewicz**

Akademia Morska w Szczecinie

STRESZCZENIE

Jednym z podstawowych elementów systemu geoinformatycznego jest mapa numeryczna, która powinna być dostosowana do realizowanych przy jego pomocy zadań. Opracowanie mapy od podstaw, biorąc pod uwagę jej wszystkie etapy projektowe, jest bardzo czasochłonne. Ostateczny produkt powinien być jasny i czytelny, co w jednoznaczny sposób przekłada się na poprawność prezentacji kartograficznej treści mapy. W obecnej dobie, mając na uwadze ilość oraz coraz szersze zastosowanie oprogramowania typu GIS (*Geographic Information System*) umożliwiającego w większości przypadków tworzenie map, można zaobserwować zróżnicowany poziom ich jakości. Nieodpowiednie produkty kartograficzne, stanowiące element jakichkolwiek systemów geoinformacyjnych mogą wręcz obniżyć ich docelową funkcjonalność.

W stadium koncepcyjnym tworzenia mapy dla systemu geoinformacyjnego ochrony portu wybrano inną metodę opracowania mapy, polegającą na połączeniu kilku zbliżonych standardów map nawigacyjnych. Umożliwiło to wykorzystanie stosowanej w nich, ustandaryzowanej metody prezentacji kartograficznej oraz kodowania obiektów. Automatycznie przekłada się również to na spójność z istniejącymi produktami opracowanymi wg istniejących standardów, co powinno ułatwić jej późniejsze wdrożenie w środowisku zawodowo powiązanim z morzem.

W celu opracowania mapy dla geoinformatycznego systemu ochrony portu przeprowadzono analizę standardów związanych z tworzeniem takich produktów map elektronicznych jak ENC, IENC, DNC. W związku z charakterem mapy, której treść ze względu na dedykowane przeznaczenie powinna prezentować również poszerzone informacje związane z obszarem lądowym, dodatkowo poddano analizie mapę VMap L2 oraz uzupełniono zbiór obiektów geograficznych. Końcowy produkt zaprezentowano w prototypowej aplikacji do wizualizacji dedykowanej mapy dla systemu geoinformatycznego ochrony portu.

ZASTOSOWANIE TRÓJWYMIAROWEGO ZOBRAZOWANIA INFORMACJI NAWIGACYJNEJ W MAPACH ELEKTRONICZNYCH DLA ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ

Jacek Łubczonek, Jacek Trojanowski, Marta Włodarczyk-Sielicka

Akademia Morska w Szczecinie

STRESZCZENIE

W ostatnich latach rozwój oprogramowania typu GIS (*Geographic Information System*) oraz technologii pozyskiwania geodanych zaowocował powstaniem nowych produktów mapowych. Niewątpliwie należy zaliczyć do nich mapy trójwymiarowe, które są nieodzownym elementem różnych aplikacji geoinformatycznych. W związku z dynamicznym rozwojem i zapotrzebowaniem na tego typu produkty, producenci oprogramowania GIS oraz z nim powiązanego zaczęli rozwijać aplikacje umożliwiające trójwymiarowe modelowanie rzeczywistości.

W większej mierze aplikacyjność produktów mapowych 3D związana jest z obszarem lądowym, niemniej jednak fala „trójwymiarowości” dotknęła również mapy nawigacyjne. Pomimo braku wypracowanych standardów w tym zakresie, istnieje szereg gotowych produktów niestandardyzowanych, które są głównie związane z użytkownikami jednostek rekreacyjnych oraz rybackich. Biorąc jednak pod uwagę dedykowane przeznaczenie map nawigacyjnych, czyli zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa nawigacyjnego, należy oczekiwać w najbliższej przyszłości ich realnej standaryzacji w zakresie wizualizacji trójwymiarowej.

Wcześniejsze badania przeprowadzone na grupie marynarzy morskich dowiodły, że nawigacyjne mapy trójwymiarowe „warto mieć”. Stanowi to pewien zachęcający wynik do przeprowadzenia dalszych badań, na nieco innej grupie marynarzy, związanych z żeglugą śródlądową. Biorąc pod uwagę zgoła odmienny charakter żeglugi śródlądowej oraz różnicowane oczekiwania co do mapy nawigacyjnej, w artykule zaprezentowano wyniki badań w zakresie stosowalności trójwymiarowego zobrazowania informacji nawigacyjnej w mapach elektronicznych dla żeglugi śródlądowej.

MODELOWANIE DRZEW W MAPIE TRÓJWYMIAROWEJ W ASPEKTCIE PRZESTRZENNEGO PLANOWANIA SENSORÓW OBSERWACYJNYCH NA ŚRÓDLĄDOWYCH DROGACH WODNYCH

Jacek Łubczonek¹, Natalia Wawrzyniak²

¹*Akademia Morska w Szczecinie*

²*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

STRESZCZENIE

Planowanie przestrzenne sensorów obserwacyjnych na śródlądowych drogach wodnych wymaga opracowania trójwymiarowej mapy akwatorium, na podstawie której możliwe jest wstępne określenie pozycji kamery CCTV bądź radaru. Mając na uwadze przestrzenny charakter planowania, mapa taka powinna w odpowiedni sposób reprezentować obiekty rzeczywiste zarówno w aspekcie ich identyfikacji jak również przeprowadzenia analizy widoczności.

W przypadku tworzenia różnych obiektów mapy największe trudności wystąpiły podczas modelowania drzew. Biorąc pod uwagę ich liczebność i znaczenie w przestrzennym planowaniu sensorów, opracowanie odpowiednich modeli oraz ich implementacja w mapie wymagały zastosowania dla nich zróżnicowanej reprezentacji geometrycznej. Poziom szczegółowości modeli związany jest głównie z charakterem terenu badanego akwatorium, który ogólnie można podzielić na teren zurbanizowany, niezurbanizowany oraz portowy.

Nawiązując do standardu City GML, roślinność można przedstawić w postaci pojedynczych modeli roślinności (np. drzewo) oraz modeli reprezentujących ich zgrupowania (np. obszar zalesiony). W przypadku obszarów zurbanizowanych i portowych przeważały drzewa pojedyncze oraz zgrupowane na niewielkich obszarach, natomiast na niezurbanizowanych – zalesione. W związku z powyższym w artykule zaprezentowano metody modelowania drzew dostosowanych do typu obszaru, co sprowadzało się do opracowania powierzchniowych oraz indywidualnych modeli drzew. Stworzenie odpowiednich modeli drzew umożliwiło przeprowadzenie analiz przestrzennych z wykorzystaniem dedykowanej mapy trójwymiarowej.

WYKORZYSTANIE TRANSFORMACJI FOURIERA DO FILTRACJI SZUMU INFORMACYJNEGO Z OBRAZÓW FOTOLOTNICZYCH

Jerzy Mialdun

Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

SŁOWA KLUCZOWE: dyskretna transformata Fouriera, zdjęcia lotnicze, szum informacyjny

STRESZCZENIE

Archeologia lotnicza opiera się na interpretacji zdjęć lotniczych w kontekście tzw. wyróżników. Wykorzystywane są aktualne zdjęcia lotnicze jak i archiwalne, których niska jakość techniczna często utrudnia ujawnienie potencjalnych treści merytorycznych. W pracy przedstawione możliwości polepszenia jakości fotograficznej i informacyjnej archiwalnych zdjęć lotniczych strefy nadbrzeżnej Wysoczyzny Elbląskiej w okolicy Janowa Pomorskiego, grodziska w Barczewku oraz kompleksu osadniczego w Gierłoży Polskiej. Zdjęcia lotnicze wykonywane przez autora, wszystkimi dostępnymi technikami fotograficznymi, są głównym źródłem danych o krajobrazie archeologicznym tych stanowisk. Wiele zdjęć dzisiaj jest ocenianych, jako daleko niedoskonałe technicznie ale zawierają one możliwe do wyjawienia cenne dane o obiektach archeologicznych. Dlatego ta praca poświęcona jest technikom cyfrowym polepszającym ich „informacyjność”.

Postprocesualne podejście autora do fotointerpretacji zdjęć lotniczych stanowisk archeologicznych, klóćąc się wprawdzie z poglądami prezentowanymi przez niektórych praktyków archeologii lotniczej, ma swoje uzasadnienie. Większość zdjęć wykonywana była w warunkach skrajnie niesprzyjających planowym badaniom. Często były to zdjęcia wykonywane przy okazji lotu w innym celu. Przepisy regulujące loty „na foto” dawniej były dość uciążliwe, a ówczesny poziom wiedzy i doświadczenie autora nie pozwalały na jednoczesny merytoryczny proces obserwacji i fotografowania.

Połączenie sposobów fotointerpretacji zdjęć lotniczych, z których korzysta archeologia lotnicza, z cyfrowymi technikami polepszania jakości wizualnej obrazów, dało nadspodziewanie dobre wyniki. Wykorzystanie specyficznych technik cyfrowej filtracji obrazów oraz

transformacji Fouriera w wielu przypadkach podnosiły jakość obrazu na tyle, że stawał się on pełnowartościowym materiałem teledetekcyjnym.

WYKORZYSTANIE WYMIARU FRAKTALNEGO I ENTROPII DO ROZPOZNAWANIA SKUPISK ROŚLINNOŚCI PRZYBRZEŻNEJ NA PRZYKŁADZIE FRAGMENTU JEZIORA ŁUKNAJNO

Jerzy Mialdun

Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

SŁOWA KLUCZOWE: wymiar fraktalny, entropia, zdjęcia lotnicze, krajobraz ekologiczny

STRESZCZENIE

Jedną z metryk charakteryzujących zmienność krajobrazu ekologicznego jest wymiar fraktalny. Wg Environmental Protection Agency dynamikę i kierunki tych zmian można określić w trójwymiarowej przestrzeni, gdzie jedną z osi jest wymiar fraktalny. Inną miarą zmienności (chaosu) krajobrazu może być entropia. Wykorzystanie tych miar zmienności krajobrazu jako wzorców porównawczych pokrycia terenu jest przedmiotem tej pracy.

Do badań wybrano fragment barwnego pionowego zdjęcia pobrazonego jez. Łuknajno wykonanego przez autora we wrześniu 2006 r. Pochodzi ono z dużej kolekcji zdjęć lotniczych wykonywanych dla tego akwenu od 1978 r. Przeznaczone były one do badania dynamiki zmian szaty roślinnej. Jez. Łuknajno reprezentuje akwen mało narażony na skutki działalności człowieka. Od 1937 r. jest rezerwatem a od 1977 włączono je do międzynarodowej sieci rezerwatów biosfery pod egidą UNESCO.

Pojęcie wymiaru fraktalnego nie ma jednej definicji. Stąd mnogość metod jego obliczania. W pracy wykorzystano zaproponowaną przez K.C. Clarke'a metodę ściętych graniastosłupów trójkątnych. Powierzchnię zdjęcia podzielono na kwadraty o wymiarach 25x25 pix. Dla każdego z nich, w kanałach R, G, B, obliczono wymiar fraktalny i entropię. Utworzone w ten sposób mozaiki reprezentują rozkład lokalnych wartości wymiaru fraktalnego i entropii.

Do analizy pokrycia terenu wybrano trzy typy skupisk roślin i dno jeziora bez roślinności. Wybrane kategorie skupisk to: łozowiska, elodeidy (roślinność zanurzona w wodzie) i heliofity (szuwały). Dla każdej z nich określono wartości wzorcowe wymiaru i entropii z 90 reprezentatywnych pól. W kanałach R, G, B obliczono wartości średnie oraz określono macierze wariancji i kowariancji. Wykorzystując metodę W. Barana obliczono elementy elipsoid błędu średniego wzorców dla każdej kategorii pokrycia.

Klasyfikację pikseli lokalnych wartości wymiaru i entropii oparto na założeniu, że piksele, których wartości R, G, B znajdują się wewnątrz elipsoidy danej kategorii, należą do tej kategorii z określonym prawdopodobieństwem. Wykonano dwie klasyfikacje, z założonym prawdopodobieństwem $P=50\%$, przedstawiając je w postaci barwnych rastrów. Wizualna ocena poprawności rozpoznania skupisk roślin potwierdziła przydatność wykorzystanych cech rozpoznawczych. W celu zwiększenia prawdopodobieństwa przynależności piksela do danej klasy do 75% wykonano klasyfikację zakładającą przynależność piksela do elipsoid danej klasy w przestrzeniach obu cech rozpoznawczych. Wyniki przedstawiono na barwnym rastrze. Analiza wizualna potwierdziła, że wymiar fraktalny i entropia są istotnymi cechami rozpoznawczymi szaty roślinnej związanej ze środowiskiem wodnym. Błędna klasyfikacja oraz brak rozpoznania kategorii może być spowodowane niejednorodnością płatów roślinnych oraz dużą czułością metody na techniczne niedoskonałości nośnika informacji.

Roślinne układy mozaikowe nie mają wyraźnych wewnętrznych granic a skupiska roślin nie są „czystymi” fraktalami, są raczej mieszanką fraktali, czyli multifraktalami. W ocenie hydrobiologów 75% poprawność rozpoznania jest wystarczająca.

INTEGRACJA DANYCH FOTOGRAMETRYCZNYCH I ZE SKANINGU LASEROWEGO NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH

Sławomir Mikrut

*Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie*

STRESZCZENIE

Celem artykułu jest pokazanie wybranych aspektów integracji danych fotogrametrycznych i pozyskanych metodą skaningu laserowego na wybranych przykładach obiektów architektury drewnianej. Autor od lat prowadzi badania nad możliwością integracji danych ze skaningu laserowego i fotogrametrii.

Problematyka integracji jest stosunkowo szerokim zagadnieniem. Celem takiej integracji jest wykorzystanie przestrzennego modelu obiektu pozyskanego z chmury punktów i ewentualne wspomaganie go modelem fotogrametrycznym, w miejscach, gdzie pomiar skanerem może być trudno dostępny lub jest wręcz niemożliwy. Ponieważ obraz daje możliwość teksturowania obiektów pozyskanych najczęściej z cyfrowych zdjęć metrycznych, integracja umożliwia stworzenie modelu o widoku zbliżonym do rzeczywistego. Model szkieletowy zostaje pokryty obrazem „rzeczywistym”.

Inną zaletą modelu fotogrametrycznego jest możliwość pozyskiwania krawędzi obiektów z wysoką precyzją (m.in. dzięki stosowaniu algorytmów podpikselowych). I ten aspekt w odniesieniu do skaningu jest przedmiotem badań opisanych w niniejszej publikacji. W przedstawionych badaniach skupiono się na próbie ekstrakcji wybranych obiektów metodami podpikselowymi w oparciu o chmurę punktów. Istota zagadnienia polega na znalezieniu najlepszego położenia krawędzi w stosunku do badanych punktów, posiadających współrzędne przestrzenne XYZ. Kontrolą poprawności usytuowania wyekstrahowanych z punktów obiektów jest ich położenie na modelu fotogrametrycznym. W zaproponowanej metodzie autor dokonał próby ekstrakcji bazującej na metodach wykorzystujących pierwszą i drugą pochodną obrazu cyfrowego. Algorytmy te zostały opracowane i wcześniej przetestowane w wielu zagadnieniach inżynierskich bazujących na wielopoziomowej analizie obrazów cyfrowych. Dokładności jakie uzyskano zależą od jakości danych i charakteryzują się błędem średnim poniżej 0,5 piksela. Badania prowadzone były na wybranych kilku obiektach testowych zlokalizowanych na terenie Muzeum Wsi Kieleckiej w Tokarni.

Opracowanie i rozbudowanie proponowanej metody pozwoli na automatyczną ekstrakcję obiektów linowych z chmury punktów, co jest zagadnieniem szczególnie praktycznym, a nad którym prowadzone są prace w wielu ośrodkach naukowo-badawczych na całym świecie.

PODSTAWY TEORETYCZNE I PRZEGLĄD METOD ORAZ ALGORYTMÓW KOREKCJI RADIOMETRYCZNO-TOPOGRAFICZNEJ SATELITARNYCH OBRAZÓW RADAROWYCH

Magdalena Mleczo¹, Marek Mróz¹, Piotr Sawicki¹

Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

STRESZCZENIE

W pracy dokonano przeglądu modeli i algorytmów korekcji radiometryczno-topograficznej satelitarnych obrazów radarowych. Artykuł systematyzuje modele i podejścia w procedurach korekcji, stwarzając bazę teoretyczną do prac eksperymentalnych z różnymi rodzajami obrazów radarowych. Stanowi wstępny etap prac badawczych prowadzących do skutecznej korekcji „efektu topograficznego”, wpływającego na jakość automatycznej klasyfikacji obrazów.

Na przestrzeni lat, od momentu rozwoju techniki obrazowania w zakresie mikrofal, prowadzone były badania dotyczące korekcji radiometryczno-topograficznych. Badania dotyczyły obrazów pochodzących z różnych sensorów, obrazujących w różnych pasmach, dla terenów o różnym zróżnicowaniu terenu i różnym rodzaju pokrycia terenu.

Jednym z najważniejszych i najtrudniejszych problemów w teledetekcji radarowej jest dokładna ocena interakcji mikrofal z powierzchnią Ziemi. Wiele czynników składa się na formowanie obrazu radarowego. Są to głównie czynniki charakteryzujące instrument i obrazowane obiekty, a także czynniki zewnętrzne. Obraz radarowy jest rozkładem stosunku energii sygnału wysłanego do energii odbitej (echa radarowego). Stosunek ten nazywany jest współczynnikiem rozpraszania wstecznego (*backscattering coefficient*). Współczynnik określający rozpraszanie wsteczne, w rzucie nachylnym nosi nazwę beta zero (*radar brightness, beta naught*) i jest wielkością bezwymiarową. Sigma zero (*sigma naught*) jest współczynnikiem odbicia w rzucie poziomym i najczęściej wyrażany jest w decybelach (dB). Wyróżnia się również gamma zero, czyli znormalizowany współczynnik sigma zero poprzez funkcję cosinus kąta padania. Wartość wstecznego rozpraszania radarowego przede wszystkim zależna jest od rodzaju powierzchni, na którą pada wiązka fali. Powierzchnie o dużej szorstkości odbijają znacznie większe ilości energii niż powierzchnie płaskie. Istotny wpływ na poziom sygnału odbitego mają także właściwości dielektryczne powierzchni odbijającej. Jednym z czynników wpływających na współczynnik odbicia jest również topografia, określająca rozmieszczenie obiektów i opisująca rzeźbę terenu (*relief*). Wpływ ukształtowania terenu ujawnia się na obszarach jednorodnie pokrytych, poprzez szeroką zmienność radiometryczną, wizualnie interpretowaną, jako zmiany tonalne. Wpływ ukształtowania terenu na wartość współczynnika odbicia określany jest w literaturze anglojęzycznej mianem efektu topograficznego (*topographic effect*).

Korekcję wpływu rzeźby terenu (*relief*) precyzuje się jako korekcję radiometryczno-topograficzną. Głównym parametrem opisującym geometrię obrazowania jest kąt padania (*incidence angle*), definiowany jako kąt pomiędzy kierunkiem padania wiązki radarowej a kierunkiem pionowym w odniesieniu do geoidy. Pojęcie „w odniesieniu do geoidy” jest istotnym wyrażeniem, gdyż na kąt padania należy spojrzeć szerzej (globalnie), w celu odróżnienia go od lokalnego kąta padania (*local incidence angle*), uwzględniającego lokalne nachylenie powierzchni terenu. Lokalny kąt padania jest kątem pomiędzy promieniem padającej wiązki a normalną do powierzchni w „punkcie” obrazowania. W literaturze

pojawia się również pojęcie kąta depresji (*depression angle*), nazywanego również kątem obserwacji (*looking angle*).

Modele korekcji opierają się głównie na funkcji cosinus lokalnego kąta padania, zgodnie z prawem Lamberta stosowanym w optyce do powierzchni idealnie rozpraszających. Funkcja cosinus lokalnego kąta padania uwzględnia takie parametry jak: spadek terenu, orientację prostej największego spadku oraz azymut płaszczyzny padania wiązki radarowej, a więc dobrze opisuje rzeźbę terenu.

Przeгляд literatury dotyczącej modeli wstecznego rozpraszania prowadzi do jednego wniosku. Teoria tylko w ograniczonym zakresie może wytłumaczyć mechanizmy rozpraszania od naturalnych powierzchni. A dodatkowo efekt zniekształcenia radiometrycznego wynikającego z topografii jest często zanedbywany.

ASPEKTY DOKŁADNOŚCIOWE UŻYTKOWANIA MAP LEŚNYCH

Heronim Olenderek

*Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

SŁOWA KLUCZOWE: leśna mapa numeryczna, dokładność, działka ewidencyjna, dział leśny, wydzielenie

STRESZCZENIE

W dniu 10 marca w nadleśnictwie Celestynów (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych Warszawa) została odebrana ostatnia leśna mapa numeryczna. Zakończył się proces budowania map numerycznych w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. Mapy te powstają zgodnie ze Standardem Leśnej Mapy Numerycznej (LMN) wprowadzonym w życie zarządzeniem nr 74 z 23 sierpnia 2001 roku Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych. Przez 10 lat LMN jest w nadleśnictwach w sposób ciągły aktualizowana i użytkowana. W artykule zwrócono uwagę na aspekty dokładnościowe wykorzystania LMN. Nie jest znana dokładność tych map. Analizując problem trzeba zwrócić przede wszystkim uwagę na materiały źródłowe opracowań numerycznych a także różnorodność szczegółów będących treścią map, przede wszystkim w aspekcie dokładnościowym. Głównym źródłem dla budowy LMN były: mapy ewidencji gruntów (analogowe i numeryczne), współrzędne punktów granicznych, analogowe leśne mapy gospodarcze w skali 1:5000. Analogowe leśne mapy gospodarcze powstały głównie w ramach tzw. definitywnego urządzania lasu, w latach 1956–1967. Prace urzędzeniowe poprzedziły wtedy prace geodezyjne, które polegały na dokładnym ustaleniu granic obiektów leśnych, przeprowadzeniu formalno-prawnego rozgraniczenia z trwałą stabilizacją punktów załamania granic. Po zakończeniu tego cyklu LP posiadały dla całego obszaru jednolity podkład geodezyjno-kartograficzny w skali 1:5000. W latach późniejszych miała miejsce aktualizacja podkładów. Jest bardzo trudno ocenić, jaka w chwili obecnej jest dokładność LMN. W artykule omawiano problemy dokładności użytkowania map w odniesieniu do trzech kategorii szczegółów:

- punktów granicznych,
- granic oddziałów,
- granic wydzieleń leśnych.

Przedstawiono wyniki prac prowadzonych w zakładzie Geomatyki i Gospodarki Przestrzennej Katedry Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa SGGW w Warsza-

wie. Były to prace inżynierskie, magisterskie, doktorskie a także granty Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Stwierdzono pewne niekonsekwencje prawne związane z dokładnością i użytkowaniem LMN. Wnioskuje się o przeprowadzenie oceny dokładności leśnych map numerycznych oraz o rezygnację z oddziału jako działki ewidencyjnej, na rzecz kompleksu leśnego (fragmentu nadleśnictwa o ciągłej, jednorodnej strukturze własnościowej). Istotną rolę w ocenie dokładności LMN odegrają ortofotomapy.

ROLA I MIEJSCE KARTOGRAFII W KSZTAŁTOWANIU INFRASTRUKTURY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

Robert Olszewski

Zakład Kartografii, Politechnika Warszawska

STRESZCZENIE

W minionym dziesięcioleciu powstało, zarówno na świecie, jak i w Polsce, setki różnego rodzaju baz danych przestrzennych i opracowywanych na ich podstawie map. Większość z nich była tworzona *ad hoc* w związku z realizacją bieżących potrzeb danej instytucji czy organizacji. Skutkiem ubocznym gwałtownego rozwoju geoinformacji stał się zatem narastający chaos organizacyjny, metodyczny i koncepcyjny. Częściowym rozwiązaniem tego problemu stało się przyjęcie i sukcesywne wdrażanie zapisów unijnej Dyrektywy INSPIRE i polskiej Ustawy o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej.

Akty prawne wysokiej rangi określają jednak tylko ogólne zasady tworzenia infrastruktury geoinformacyjnej. Do budowy nowoczesnych i funkcjonalnych baz danych przestrzennych o charakterze referencyjnym i tematycznym niezbędne jest jednak szczegółowe określenie modelu koncepcyjnego poszczególnych baz, sposobu ich zasilania, wykorzystania oraz przetwarzania zgromadzonych w nich danych. Najistotniejszym elementem tego procesu nie jest jednak działanie legislacyjne, lecz właściwe zrozumienie otaczającej nas rzeczywistości geograficznej, przekładające się na utworzenie poprawnego modelu kartograficznego realizowanego w postaci bazy danych przestrzennych.

Po okresie gwałtownego rozwoju technologicznego i fascynacji nowoczesnymi rozwiązaniami informacyjnymi, niezbędna jest zatem głęboka refleksja metodyczna i koncepcyjna poprzedzająca dalsze działania wdrożeniowe. O ile bowiem należy uznać, iż docelowy model pojęciowy źródłowej bazy danych referencyjnych został dla polskiej służby geodezyjno-kartograficznej określony, to sposób wykorzystania i przekształcenia danych które zostaną zgromadzone w tej bazie danych wymaga odpowiednich opracowań koncepcyjnych. Opracowywane modele, bazy danych referencyjnych i tematycznych oraz zgromadzone w państwowym zasobie gik dane przestrzenne mają być bowiem wykorzystywane przez szerokie grono osób i instytucji zainteresowanych wdrażaniem Dyrektywy INSPIRE, w tym 12 tzw. organów wiodących odpowiedzialnych za realizację ponad trzydziestu tematów danych przestrzennych.

ZASTOSOWANIE NARZĘDZI GEOINFORMATYCZNYCH DLA OCENY POZIOMU ZANIECZYSZCZENIA GLEB METALAMI CIĘŻKIMI W REJONIE ZGH „BOLESŁAW” W BUKOWNIE

**Marek Pająk, Piotr Wężyk, Marta Szostak, Piotr Tompański,
Sebastian Mucha, Maciej Lesiak**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Katedra Ekologii Lasu,
Laboratorium GIS i Teledetekcji*

SŁOWA KLUCZOWE: zanieczyszczenie środowiska, metale ciężkie, gleba, geostatystyka, interpolacja danych

STRESZCZENIE

Celem badań było określenie stopnia zanieczyszczenia metalami ciężkimi ściółki i wierzchniej warstwy gleby (0–20 cm) na terenach leśnych w promieniu do 2 km od środka osadnika ZGH „Bolesław” w Bukownie. Do przetwarzania danych pochodzących z monitoringu środowiskowego zastosowano metody geostatystyki. Podstawą analiz była baza danych zawierająca oznaczenia zawartości metali ciężkich: Zn, Pb, Cd, Cu, Ni, Cr oraz współrzędne X i Y określające lokalizację poboru próbek gleby. Badano zasięg i stopień zanieczyszczenia gleb w rejonie osadnika.

Wyznaczono podstawowe charakterystyki zawartości metali ciężkich w ścióle i glebie oraz wykonano analizy statystyczne dla ustalenia zależności koncentracji metali ciężkich od wybranych właściwości ściółki oraz gleby, cech drzewostanu, lokalizacji względem osadnika oraz ZGH „Bolesław”. Przy wykorzystaniu korelacji liniowych Pearsona określono zależności koncentracji pomiędzy poszczególnymi metalami ciężkimi zarówno w ścióle jak i w glebie. W analizach badano między innymi wpływ położenia stanowisk badawczych, który opisano w terenie za pomocą azymutu. Dokonując interpolacji danych pomiarowych sporządzono mapy rozkładu stężeń poszczególnych metali ciężkich w warstwie ściółki oraz gleby.

Wyniki analiz wykazały bardzo wysokie stężenia takich pierwiastków jak cynk, ołów i kadm zarówno w ścióle jak i w glebie. Koncentracje miedzi, niklu i chromu w przebadanych elementach środowiska kształtowały się na poziomie stężeń naturalnych. Wykazano zasadniczą różnicę pomiędzy wielkością zdeponowanych metali po stronie zachodniej osadnika, a ich ilością po stronie wschodniej.

WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII GIS DO WYZNACZANIA STREF ZAGROŻENIA HAŁASEM KOMUNIKACYJNYM

Katarzyna Popławska, Anna Fijałkowska, Katarzyna Osińska-Skotak

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii

STRESZCZENIE

Hałas komunikacyjny stanowi w dzisiejszych czasach poważny problem, zwłaszcza na terenach intensywnie zurbanizowanych, o znacznym udziale zabudowy mieszkalnej jedno- i wielorodzinnej. Wzrastająca liczba samochodów wymusza budowę nowych tras, których projekty muszą uwzględnić między innymi ocenę zagrożenia hałasem dla obszarów szczególnie narażonych. Polskie prawo wymusza na inwestorach przeprowadzenie oceny

oddziaływania na środowisko dla planowanej trasy. Dokument taki powinien zawierać między innymi przewidywany poziom hałasu jaki będzie emitowany przez pojazdy poruszające się w przyszłości trasą, oraz wyznaczenie obszarów, dla których wystąpi przekroczenie dopuszczalnych norm.

Dla osiągnięcia lepszych wyników stosuje się specjalistyczne aplikacje do obliczania hałasu w środowisku. Oprogramowania te są wykorzystywane nie tylko do obliczeń, ale również do tworzenia map hałasu w granicach miast jak i terenach podmiejskich.

Coraz częściej do tworzenia map akustycznych wykorzystywane są technologie GIS. Niniejszy artykuł prezentuje wyniki badań dotyczących wyznaczenia zasięgów izofon z zastosowaniem narzędzi GIS. Opracowanie zostało wykonane dla wybranych wariantów projektowanego odcinka drogi ekspresowej S-7 przechodzącego przez Gminę Łomianki. Obszar ten charakteryzuje się znacznym udziałem zabudowy mieszkaniowej oraz licznymi terenami stanowiącymi obszar parku narodowego i jego otuliny, parków krajobrazowych i rezerwatów przyrody. W obliczaniu wartości zakresów wybranych poziomów hałasu w zadanych odległościach od trasy uwzględniono nie tylko przewidywane natężenie ruchu pojazdów osobowych i ciężarowych ale również wpływ pokrycia terenu na propagację hałasu w środowisku, gdyż niektóre obiekty mogą tłumić hałas i stanowić naturalne bariery chroniące przed hałasem, inne obiekty mogą powodować odbicie fal akustycznych i zwiększanie poziomu hałasu.

Otrzymane wyniki pozwalają na określenie w jakim stopniu obszar Gminy Łomianki narażony jest na hałas komunikacyjny, którego źródłem będzie projektowana droga ekspresowa. Zostały wyznaczone obszary szczególnie narażone na hałas przekraczający normy w porze dnia i w porze nocy. Materiał ten, włączony w raport z oddziaływania inwestycji na środowisko może posłużyć do wyboru najkorzystniejszego, pod względem zagrożenia hałasem, wariantu przebiegu drogi oraz do wyznaczenia obszarów, dla których niezbędne będzie wybudowanie ekranów akustycznych.

GEOREFERENCYJNE DANE OBRAZOWE

Ryszard Preuss

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

STRESZCZENIE

W referacie zostanie przedstawiony aktualny stan technologiczny w zakresie tworzenia georeferencyjnych danych obrazowych (ortofotomapy i trueortho). Omówione będą cechy geometryczne i radiometryczne tych produktów oraz ich funkcjonalność jako warstwa referencyjna w systemach GIS dla różnych typów terenów i zastosowań. Zostanie przedstawiony aktualny stan pokrycia ortofotomapą obszaru kraju oraz plan jej aktualizacji do 2015 roku. Szczegółowo zostanie zaprezentowana technologia Trueortho, która powinna być preferowana dla terenów zurbanizowanych jako eliminująca martwe pola występujące na tradycyjnej ortofotomapie. Prezentowane będą praktyczne rezultaty uzyskane w trakcie prowadzenia prac eksperymentalnych w ramach projektu badawczego KBN „Badanie jakości True-Ortho w aspekcie wykorzystywanych do jego generowania danych źródłowych”.

Zostaną podane zalecenia technologiczne i wymogi geometryczne dla danych źródłowych potrzebnych do generowania produktu typu trueortho jako produktu kartograficznego

tworzącego warstwę referencyjną w systemie GIS oraz źródło pozyskiwania danych wektorowych typu 2D dla baz topograficznych i tematycznych.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA STEREO-ORTOOBRAZÓW W GIS

Krystian Pyka

*AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska*

STRESZCZENIE

Artykuł jest próbą odpowiedzi na pytanie, czy rosnący popyt na informację geoprzestrzenną 3D tworzy sprzyjające okoliczności do implementacji w GIS, znanej od dziesięcioleci, koncepcji stereo-ortofoto. W sytuacji kiedy ortofotomapa jest powszechnie uznawana za integralny element danych tworzących infrastrukturę informacji przestrzennej, warto zastanowić się, czy równie dużym zainteresowaniem może cieszyć się rozwiązanie pokrewne, ale wnoszące trzeci wymiar. W konkluzji przedstawiono uwarunkowania, których spełnienie jest konieczne, aby promować technikę stereo-orto wśród społeczeństwa informacyjnego.

Praca zawiera, poza wprowadzeniem i podsumowaniem, trzy części. W pierwszej przedstawiono powody, dzięki którym ortofotomapa stała się obecnie najpopularniejszym typem danych geoprzestrzennych, odnosząc się zarówno do globalnego jak i polskiego rynku geoinformacyjnego. Zwrócono uwagę na fakt, że model poglądowy przedstawiania rzeczywistości, jaki reprezentuje ortofotomapa, zyskuje zwolenników, a jego wady mogą być skutecznie rekompensowane przez uzupełnianie danymi wektorowymi (wizualizacja hybrydowa jest dostępna w większości geoportali internetowych). W drugiej części przypomniano podstawy teoretyczne stereo-orto oraz – na tle wad i zalet tego rozwiązania – spróbowano wyjaśnić, dlaczego ta technika nie odniosła tak dużego sukcesu, jak przewidywali kiedyś jej zwolennicy. Za główną przyczynę stosunkowo małego rozpowszechnienia techniki uznano fakt, że użytkowanie analogowych materiałów stereo było możliwe tylko przy pomocy specjalnego oprzyrządowania, które charakteryzowało się dużymi gabarytami (tzw. stereokompiler zajmował więcej miejsca niż przyrząd do pomiarów przestrzennych na zorientowanych zdjęciach lotniczych). W części trzeciej, bazując na warunkach technicznych zrealizowanych w ostatnich latach w Polsce projektów ortofoto, udowodniono, jak niewielkim nakładem pracy można opracować stereo-komponenty. Ponadto wskazano na konieczne udoskonalenia techniki stereo-orto oraz metod wizualizacji 3D, aby omawiana technika mogła stać się atrakcyjna dla współczesnego użytkownika geoinformacji. Za podstawowy, po stronie fotogrametrycznej, wymóg uznano wdrożenie technologii opracowywania stereo-komponentów łączonych (mozaikowanych) w duże obszarowo segmenty. W ten sposób użytkownik będzie uwolniony od konieczności częstego przywoływania kolejnych stereo-par. Oczywiście ten wymóg ma ograniczenia techniczne limitowane wielkościami plików, ale sprawność serwowania ortofotomap w portalach komercyjnych dowodzi, że problem ten nie jest już krytyczny.

W podsumowaniu przedstawiono opinię, że stereo-ortoobrazy nie staną się tak popularne jak zwykle ortofotomapy, a jako główną przyczynę wskazano konieczność doposażenia sprzętowego po stronie użytkownika. Jednocześnie uznano, że technika może być wsparciem przy interpretacji i prostej wektoryzacji ortofotomapy. W konkluzji stwierdzono, że dostępność stereo-ortoobrazów w narzędziach GIS jest ciekawym i pożytecznym rozwiązaniem, dobrze wpisującym się w oczekiwany przez współczesnego użytkownika proces transformacji danych 2D do 3D.

BEZZAŁOGOWE APARATY LATAJĄCE (UAV) – NOWE MOŻLIWOŚCI OPRACOWAŃ FOTOGRAMETRYCZNYCH I TELEDETEKCYJNYCH

Piotr Sawicki

Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

STRESZCZENIE

W ostatnich kilku latach nowym obszarem badań jest praktyczne zastosowanie bezzałogowych aparatów latających UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) w geomatyce. Znaczenie i potencjalnie szeroki zakres aplikacji aparatów latających UAV w pozyskiwaniu geoinformacji obrazowej znalazł swoje odzwierciedlenie w sformułowanej problematyce badawczej międzykomisyjnej grupy roboczej ICWG I/V Międzynarodowego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (ISPRS), która w kadencji 2008–2012 działa pod nazwą *Unmanned Vehicle Systems (UVS) for Mapping and Monitoring Applications*.

W pracy przedstawiono syntetyczne omówienie konstrukcji aparatów latających UAV, analizę sensorów instalowanych na ich platformach, metody akwizycji, pomiaru i transmisji danych oraz techniczne aspekty zastosowania bezzałogowców w fotogrametrii i teledetekcji.

System bezzałogowego aparatu latającego UAV składa się z 5. podstawowych elementów:

- właściwa platforma nośna bezzałogowca, wyposażona w różne sensory pozyskiwania danych,
- system kontroli lotu *Flight Control System*,
- system awioniki do zdalnego lub autonomicznego sterowania lotem za pomocą fal radiowych, lasera, lub systemu satelitarnego,
- system transmisji danych rejestrowanych sensorami umieszczonymi na platformie aparatu UAV,
- naziemna stacja kontrolna, umożliwiająca projektowanie trasy lotu i zdalne kierowanie aparatu latającego.

Zastosowanie bezzałogowych aparatów latających UAV do rejestracji obiektów naziemnych jest korzystne ze względów technicznych i ekonomicznych. W przeciwieństwie do planowanych kampanii fotolotniczych, bezzałogowce umożliwiają dla stosunkowo niewielkich obszarów szybkie pozyskanie wysokorozdzielczych danych obrazowych w różnych zakresach spektralnych. Na podstawie zarejestrowanych z platformy UVS obrazów oraz danych można wykonać następujące rodzaje opracowań związanych z fotogrametrią i teledetekcją:

- aerotriangulacja przestrzenna,
- tematyczne mapy wektorowe,
- DTM/ DSM,
- ortomozaiki cyfrowe,
- ortofotomapy cyfrowe,
- pomiary katastralne,
- badanie kształtu, deformacji i przemieszczeń obiektów inżynierskich,
- wyznaczenie objętości wyrobisk górniczych, składowisk surowców i mas ziemnych,
- inwentaryzacja oraz monitoring obiektów liniowej infrastruktury technicznej (drogi, rurociągi przesyłowe, linie wysokiego napięcia, itd.),
- inwentaryzacja i monitoring obiektów przemysłowych oraz terenów zurbanizowanych
- modelowanie 3D pojedynczych obiektów, miast i obszarów zurbanizowanych,
- rejestracja obiektów archeologicznych,

- pomiary termowizyjne,
- monitoring upraw/pokrycia terenu roślinnością (*land cover*) i użytkowania terenu (*land use*),
- monitoring lasów, wód powierzchniowych, itd.

Aktualna problematyka badawcza związana z zastosowaniem bezzałogowych aparatów latającymi UAV w geomatyce dotyczy następujących, szczegółowych zagadnień i problemów badawczych:

- konstrukcje platform UAV, w tym typu *low cost*,
- konstrukcja nowatorskich systemów UVS,
- projektowanie kampanii lotów fotogrametrycznych niskiego pułapu,
- rozwój autonomicznych *on-board* systemów do zarządzania lotami,
- realizacja autonomicznych lotów fotogrametrycznych,
- zastosowanie na platformie UAV sensorów wizyjnych, w podczerwieni, termalnego i skanera laserowego,
- integracja różnych sensorów na platformie UAV,
- georeferencja wprost zdjęć lotniczych,
- automatyzacja procesu orientacji sensorów,
- metody przesyłania i kompresji danych cyfrowych,
- opracowanie map (*mapping*) i zasilanie systemów GIS danymi z systemów UVS,
- budowa systemów *on-line* oraz działających w czasie rzeczywistym *real-time* lub *near (quasi) real-time*,
- aplikacje UAV w pomiarach katastralnych,
- poszukiwanie nowych obszarów aplikacji UAV,
- tworzenie przepisów cywilno-prawnych, dotyczących zastosowania aparatów UAV,
- realizacja projektów typu *Open Source*,
- współpraca z Komisją Techniczną III, VIII ISPRS oraz EuroSDR (*European Spatial Data Research Network*).

GENEROWANIE SYNTETYCZNYCH OBRAZÓW CYFROWYCH Z PUNKTAMI SYGNALIZOWANYMI

Piotr Sawicki¹, Bartosz Ostrowski²

¹ *Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

² *Instytut Elektroniki, Politechnika Łódzka*

STRESZCZENIE

Badanie dokładności zaawansowanych operatorów dopasowania (*matching*), stosowanych do pomiarów punktowych, wymaga obrazów cyfrowych o znanej rozdzielczości, charakterystyce jasności, wielkości dystorsji geometrycznej oraz poziomie zakłóceń radiometrycznych sygnału wizyjnego. W celu tworzenia syntetycznych obrazów cyfrowych opracowany został autorski program o nazwie "Image Generator".

Wygenerowanie w aplikacji "Image Generator" syntetycznego obrazu cyfrowego ze sztucznymi punktami sygnalizowanymi poprzedza zdefiniowanie następujących podstawowych parametrów: rozdzielczość obrazu, wielkość piksela, promień znaku (*target*), odległość między znakami, jasność znaku i jego tła, rozmycie krawędzi znaku, poziom ostrości,

parametry orientacji wewnętrznej kamery cyfrowej oraz wielkość obszaru zainteresowań (*interest area*) do pomiaru wybranym operatorem dopasowania.

Program "Image Generator" może wygenerować dwa rodzaje obrazów: ciemne sygnały (*target*) na jasnym tle lub jasne sygnały na ciemnym tle. Utworzenie zbliżonych do rzeczywistości parametrów obrazu umożliwia wprowadzenie szumów i rozmycia (nieostrość) krawędzi sygnałów. Możliwe jest rozmycie Gaussowskie oraz dwa rodzaje filtrów uśredniających (*boxfilter*), które posiadają 9. i 25. elementową maską oraz mogą otrzymać dowolną wielkość i siłę zakłócenia. Zmianę wartości jasności (osłabienie lub wzmocnienie), w zależności od barwy i promienia sygnału, otrzymuje się przez wprowadzenie gradientu.

Proces generowania sztucznego obrazu w aplikacji "Image Generator" uwzględnia również, za pomocą funkcji ustawienia składowych R, G, B, jasność tła obrazu zależną od oświetlenia zewnętrznego. Funkcja ta pozwala na uzyskanie efektu zbliżonego do rzeczywistego oświetlenia, np. oświetlenie przy świetle naturalnym, jarzeniowym czy halogenowym.

Charakterystyczne zniekształcenia geometryczne obrazu opisane są modelem Luhmann'a eliminacji błędów systematycznych. Parametry orientacji wewnętrznej sensora cyfrowego, tj. dystorsja radialna symetryczna, dystorsja radialna asymetryczna i tangencjalna, afinizm oraz nieortogonalność osi (*shear*) macierzy uwzględnione zostają przez wprowadzenie założonych wartości w odpowiednie pola panelu interfejsu użytkownika.

Aplikacja umożliwia automatyczne tworzenie obszarów poszukiwań, które zapisywane są w pliku *.ARD (plik ten zapisuje zdefiniowane obszary poszukiwań dla programu "Matching"). Program "Image Generator" został napisany w języku programowania Delphi 7.

ASPEKTY OPRACOWANIA PRECYZYJNYCH ELEKTRONICZNYCH MAP NAWIGACYJNYCH

**Andrzej Stateczny, Izabela Bodus-Olkowska,
Marta Włodarczyk-Sielicka, Grzegorz Zaniewicz**

Katedra Geoinformatyki, Akademia Morska, Szczecin

SŁOWA KLUCZOWE: mapy elektroniczne, nawigacja, ENC

STRESZCZENIE

W dobie prężnie rozwijającego się transportu wodnego stawiane są wymagania, aby porty morskie i morsko-rzeczne zwiększały własne możliwości przeładunkowe poprzez obsługę coraz większych jednostek pływających. Od strony zarządcy portu spełniony musi zostać warunek zachowania bezpiecznej głębokości dla wpływających statków, a od kapitana statku lub pilota wprowadzającego statek zachowanie bezpieczeństwa nawigacji podczas wykonywania manewrów w akwenie portowym. Stosowane dotychczas mapy papierowe, zostają stopniowo wypierane przez elektroniczne mapy nawigacyjne (ang. Electronic Navigational Charts, dalej ENC), które odpowiadają szczegółowo standardom opisanym przez Międzynarodową Organizację Hydrograficzną (ang. International Hydrographic Organization dalej IHO). IHO w publikacjach, w tym: S-57 oraz S-52 przedstawia format kodowania ENC oraz sposób prezentacji danych na ekranie. Natomiast standard S-44 opisuje dokładność przeprowadzania pomiarów batymetrycznych, które są podstawowym i nieodzownym elementem typowej mapy ENC. Do tworzenia precyzyjnych map ENC wykorzystywane są dane z różnych źródeł, tj. pomiary terenowe, ortofotomapy oraz pomiary batymetryczne. Każda składowa danych źródłowych posiada swoją precyzję, a więc uzyskane dane mają

określoną dokładność. Kartowanie linii brzegowej uzależnione jest od dokładności rastra i najczęściej wymaga weryfikacji terenowej przy użyciu narzędzi geodezyjnych lub systemu GPS-RTK. Wykorzystywane do bezpośrednich pomiarów batymetrii zintegrowane systemy hydrograficzne wraz z wszelkimi urządzeniami peryferyjnymi, również są obciążone pewnym stopniem precyzji, co w rezultacie, w połączeniu z wszystkimi błędami pochodzącymi z pomiarów terenowych składa się na ogólną dokładność danych i precyzję mapy elektronicznej, która z nich powstanie. Oprócz odpowiedniej dokładności obiekty muszą posiadać niezbędne atrybuty, które są szczegółowo zdefiniowane w obowiązujących standardach. Autorzy niniejszego opracowania, przedstawili analizę powyższych standardów wraz z ich praktycznym zastosowaniem w tworzeniu precyzyjnych komórek ENC. W ramach opracowania przygotowano i opisano również geobazę rozszerzoną o dodatkowe, niezbędne z punktu widzenia produkcji precyzyjnych map elektronicznych, obiekty mapowe. Dane powinny być aktualne oraz ze względu na ich liczbę usystematyzowane i łatwe w zarządzaniu. Geobaza jest jednym z podstawowych produktów rodziny oprogramowania ESRI. Geobaza ułatwi ładowanie obiektów istniejących, tworzenie obiektów, ich modyfikację, tworzenie relacji topologicznych, tworzenie podtypów oraz domen atrybutów czy kontrolę poprawności wprowadzanych danych.

ANALIZA FUNKCJONALNOŚCI GEOINFORMATYCZNEGO SYSTEMU OCHRONY PORTU

Andrzej Stateczny¹, Witold Kazimierski¹, Natalia Wawrzyniak²

¹*Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny*

²*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Informatyki*

STRESZCZENIE

Ochrona portów stanowi jedno z istotniejszych zadań wpływających na poziom bezpieczeństwa usług portowych, a także infrastruktury i pracowników portu. Wśród największych zagrożeń wymienia się przede wszystkim transport i składowanie ładunków (w tym szczególnie ładunków niebezpiecznych), terroryzm, awarie techniczne oraz same statki. Zadania pracowników ochrony portu obejmują przede wszystkim wykrycie zagrożenia, zaalarmowanie odpowiednich służb oraz podjęcie akcji likwidującej zagrożenie. Tradycyjnym sposobem wspierania realizacji tych zadań jest zastosowanie systemu monitoringu telewizji przemysłowej. Alternatywą i uzupełnieniem może być system geoinformatyczny, który pozwoli na wykorzystanie danych przestrzennych jako podstawy do planowania działań, analizy sytuacyjnej zagrożeń czy szczegółowej wizualizacji terenu obejmowanego przez system. Zespół naukowo-badawczy z Katedry Geoinformatyki w Akademii Morskiej w Szczecinie podjął się zaprojektowania i pilotażowego wdrożenia takiego systemu na wybranym fragmencie Zespołu Portów Morskich Szczecin–Świnoujście w ramach projektu badawczo-rozwojowego.

Geoinformatyczny system ochrony portu składa się z modułów, które wzajemnie się uzupełniając tworzą kompleksowe rozwiązanie do przetwarzania danych geoprzestrzennych zawartych w sporządzonych mapach cyfrowych dla chronionego obszaru. Sercem systemu jest moduł mapowy, który składa się z wysokiej jakości elektronicznych map 2D i 3D stworzonych na bazie standardów S-57, S100 i DENC. Moduł oprócz danych zawiera także narzędzia informatyczne do analiz przestrzennych. Szczególnie interesująca w aspekcie monitoringu i analizy sytuacji w czasie rzeczywistym jest możliwość fotorealistycznej

wizualizacji 3 i 4D. Drugim modułem jest system sensorów znajdujących się w ubiorze ochroniarzy, wykorzystujących technologie MEMS i umożliwiających lokalizację użytkowników systemu wraz z pomiarem wybranych parametrów życiowych w funkcji czasu i miejsca prowadzenia akcji. Niezbędnym elementem systemu jest także moduł łączności, który ostatecznie integruje sensory, systemy nawigacyjne, monitorujące i komunikacyjne. Całość systemu spina moduł interfejsu użytkownika, a ostatni moduł stanowi moduł administracyjny służącym do kontroli oraz zarządzania innymi modułami wraz z definiowaniem przepływu informacji pomiędzy nimi oraz określaniem praw dostępu użytkowników.

Możliwości operacyjne wykorzystania systemu zapewnia odpowiednio dobrany, zgodnie z sugestiami użytkowników końcowych, zestaw funkcjonalności. Bazują one głównie na informacjach zawartych w mapach dwu i trójwymiarowych stanowiących podstawę działania geoinformatycznego systemu ochrony portu jako całości. Funkcjonalności mają za zadanie zapewnić zarówno typowe potrzeby związane z zarządzaniem warstwami i przeglądaniem mapy, jak i specjalistyczne analizy związane z ochroną portów. Ostateczny dobór funkcjonalności dla poszczególnych użytkowników i stanowisk został zawarty w specyfikacji systemu w formie opisowej, jak i diagramów przypadków użycia w języku UML. Zdefiniowane funkcjonalności stały się podstawą opracowania projektu ergonomicznego interfejsu systemu ochrony portu dla każdego z rodzajów użytkowników.

W artykule przedstawiono zagadnienia związane z doбором zestawu funkcjonalności w systemie. Ich analiza została przeprowadzona z punktu widzenia wymagań operacyjnych dla systemu. Zdefiniowano użytkowników systemu, ich wymagania i potrzeby oraz określono poszczególne stanowiska. Następnie przedstawiono zestawy danych oraz analiz niezbędnych do realizacji przypisanych zadań. Artykuł przygotowano w ramach projektu rozwojowo-badawczego pt. „Geoinformatyczny system zabezpieczenia działań operacyjnych związanych z ochroną portów od strony morza”, realizowanego w Akademii Morskiej w Szczecinie i finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

WYZNACZANIE LINEAMENTÓW NA ZDJĘCIACH SATELITARNYCH NA POTRZEBY BADAŃ GEOLOGICZNYCH

Martyna Stelmaszczuk

Centrum Badań Kosmicznych PAN, Zespół Obserwacji Ziemi

STRESZCZENIE

Analizy przeprowadzono we współpracy z Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w ramach tematu *Ocena potencjału, bilansu cieplnego i perspektywicznych struktur geologicznych dla potrzeb zamkniętych systemów geotermicznych (Hot Dry Rocks) w Polsce* finansowanego przez Ministerstwo Środowiska i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska.

Celem badania było potwierdzenie przebiegu lineamentów wyznaczonych w latach 80-tych w rejonie Sudetów i Przedgórze Sudeckiego z nowszymi danymi teledetekcyjnymi ASTER oraz Landsat 5. Mapa lineamentów posłużyła do analizy zależności pomiędzy strukturami tektonicznymi oraz lokalizacją trzeciorzędowych kominów wulkanicznych, których występowanie wiąże się ze strefami geotermalnymi.

Już pierwsze interpretacje w latach 60-tych zdjęć wykonanych na dużych wysokościach wykazały celowość stosowania zdjęć satelitarnych w badaniach geologicznych. Interpreta-

cja polegała w tym okresie przede wszystkim na wydzielaniu obszarów różniących się fototonalnie lub teksturalnie oraz na wyróżnieniu struktur tektonicznych. Zasadniczy wkład w rozwój teledetekcji satelitarnej nastąpił w roku 1972. Wtedy to wprowadzono na orbitę satelitę Landsat. Konsekwencją tego wydarzenia było rozpowszechnienie stosowania metod teledetekcyjnych w różnych dziedzinach nauki, w tym w badaniach geologicznych. Pierwsza próba zestawienia zdjęć satelitarnych oraz interpretacji lineamentów na terenie całej Polski została zamieszczona na *Mapie fotogeologicznej Polski w skali 1:1 000 000* (J. Bażyński i in., 1984). Mapa została wykonana na podstawie kilkudziesięciu zdjęć satelitarnych Landsat MSS oraz HCCM (Heat Capacity Mapping Mission). Dwa lata później wydano *Mapę fotogeologiczną Sudetów w skali 1:200 000* (J. Bażyński i in., 1986). Na podstawie uzyskanych doświadczeń stwierdzono, że główną korzyścią stosowania materiałów teledetekcyjnych w geologii jest możliwość uzyskania informacji o charakterze tektonicznym. Oba źródła map fotolineamentów były wykorzystane w niniejszym analizie.

W związku z tym, że trudno określić uniwersalną metodologię wyznaczania lineamentów ze zdjęć satelitarnych dla terenów pokrytych roślinnością, zastosowano metody wizualnej i automatycznej interpretacji zdjęć satelitarnych w celu porównania wyników analiz. Metoda wyznaczenia lineamentów metodą wizualną obejmowała w pierwszym kroku przygotowanie danych. Etap ten obejmował zastosowanie wielu metod przetwarzania i wzmacniania krawędzi na zdjęciu. Kolejnym etapem było wyznaczenie wizualne struktur liniowych. W przypadku metody automatycznej posłużono się algorytmem LINE oprogramowania PCI Geomatica. Ostatnim etapem analizy było porównanie uzyskanych wyników z mapami geologicznymi.

Lineamenty wyznaczone w niniejszym opracowaniu generalnie potwierdziły się z tymi wyznaczonymi na mapie fotolineamentów Polski Bażyńskiego. Stwierdzono również bardziej efektywne wyznaczenie lineamentów metodą wizualną niż automatyczną. W przypadku analizy automatycznej wygenerowano zdecydowanie więcej lineamentów, ale były one głównie nie związane z budową geologiczną. Wydaje się, że przy wyznaczaniu fotolineamentów optymalne byłoby opracowanie systemu półautomatycznego lub złożonego systemu eksperckiego, który zasiliłby proces automatyczny w dodatkową wiedzę ekspercką i ograniczył wydzielenie dużej liczby lineamentów nie związanych z budową geologiczną.

AKTUALIZACJA NUMERYCZNEJ MAPY GLEBOWO-ROLNICZEJ Z WYKORZYSTANIEM KLASYFIKACJI OBIEKTOWEJ ZOBRAZOWAŃ TELEDETEKCYJNYCH ORAZ ANALIZ PRZESTRZENNYCH GIS

Beata Szafrńska¹, Piotr Wężyk², Gustaw Korta³, Marcin Pierchalski⁴

¹ *Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, email: beata.szafranska@agh.edu.pl*

² *Laboratorium GIS i Teledetekcji, KEkL, Wydział Leśny, UR w Krakowie*

³ *Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego*

⁴ *ProGea Consulting Kraków*

STRESZCZENIE

Aktualność map glebowo-rolniczych w Polsce sięga najczęściej lat sześćdziesiątych poprzedniego wieku, stąd wymagają one nie tylko konwersji z formy analogowej (papierowej) do cyfrowej ale przede wszystkim weryfikacji treści w stosunku do rzeczywistej sytuacji w terenie. Gwałtowny rozwój miast i wsi oraz inwestycji drogowych i innych infrastrukturalnych jaki nastąpił w ostatnich 50 latach, a także nasilanie się procesów

porzucania upraw rolnych i zajmowania tych terenów przez lasy powoduje dużą dezaktualizację treści geometrycznej mapy glebowo-rolniczej.

Przeprowadzenie weryfikacji treści geometrycznej map dla skali województwa małopolskiego (około 15.000 km²) wymaga więc podejścia obiektowego (OBIA; eCognition Developer Trimble GeoSpatial) do klasyfikacji aktualnych zobrazowań teledetekcyjnych. W tym celu użyto zobrazowań satelitarnych RapidEye z lat: 2010-2011. Charakteryzują się one rozdzielczością terenową na poziomie 5.0 m. Obraz składa się z 5 kanałów spektralnych z czego dwa obrazują w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR oraz red-edge). Konstelacja RapidEye zbudowana jest z 5 satelitów podążających tą samą orbitą co powoduje iż rozdzielczość czasowa systemu wynosi 1-2 dni.

Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego przekazał do realizacji zadania aktualizacji mapy glebowo-rolniczej cały zestaw ortofotomap z PZGiK (RGB; 25 cm GSD) z lat: 2009-2010. Wraz z warstwami kluczowymi w procesie segmentacji, do oprogramowania wczytane zostały również produkty pochodne danych źródłowych, takie jak filtr krawędziowy La Place czy warstwa reprezentująca PCA (*ang.* Principal Component Analysis). W projekcie aktualizacji mapy glebowo – rolniczej, zostały wykorzystane dwa algorytmy segmentacyjne. Pierwszy z algorytmów analizował piksele tworząc obiekty, natomiast drugi z algorytmów poddawał ocenie już stworzone obiekty, modyfikując je pod kątem różnic spektralnych. Przy zastosowanym parametrze skali równym 50, segmentacja obszaru 1000 km² trwała ok. 2 godzin na komputerze PC (i7). Kolejny etap prac – klasyfikacja obrazu – zakładała tworzenie hierarchii klas wraz z poziomami zależności między obiektami oraz definiowanie klasyfikatorów. Oprogramowanie eCognition Developer (Trimble) pozwala na wykonanie szeregu warstw analitycznych, takich jak różnorodne indeksy wegetacyjne (NDVI, EVI itp.) oraz filtry, ograniczając tym samym ilość danych wczytywanych do programu. Wyniki klasyfikacji wyeksportowane jako pliki SHAPE Esri były następnie analizowane w środowisku ArcGIS (Esri). Z racji wielkości warstw wektorowych (łącznie ok. 20 mln poligonów), część prac prowadzona była w oparciu o modele przetwarzania dużej ilości danych wejściowych (Map Builder). Dalsze prace polegały na wykorzystaniu algorytmów zaimplementowanych w oprogramowanie ArcGIS do analiz przestrzennych (aktualizacja) warstw wektorowych klasyfikacji obiektowej z warstwami poligonowymi mapy glebowo-rolniczej w celu stworzenia aktualnej i poprawnie topologicznie warstwy mapy glebowo-rolniczej wraz z bazą atrybutową.

WERYFIKACJA SIECI KOMUNIKACYJNEJ LEŚNEJ MAPY NUMERYCZNEJ PUSZCZY NIEPOŁOMICKIEJ NA BAZIE DANYCH Z PZGIK

Marta Szostak, Jakub Kmieciak

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Katedra Ekologii Lasu
Laboratorium GIS i Teledetekcji*

SŁOWA KLUCZOWE: sieć komunikacyjna, leśna mapa numeryczna, geodane

STRESZCZENIE

Badania zostały oparte na warstwach wektorowych Leśnej Mapy Numerycznej (LMN) takich jak: komunikacja, leśnictwa, oddziały, wydzielenia oraz zwektoryzowanych elementach

sieci komunikacyjnej Puszczy Niepołomickiej, pozyskanych na podstawie materiałów geodezyjnych, w tym głównie map topograficznych. Przy wektoryzacji wykorzystano także dane ewidencyjne – obiektami wektoryzowanymi były granice działek ewidencyjnych oznaczonych, jako drogi. Dla identyfikacji formy użytkowania danej działki korzystano z ortofotomap.

W wyniku przeprowadzonych prac powstała geobaza zbudowana z obiektów linowych i powierzchniowych (działki ewidencyjne) oraz ich atrybutów. Na podstawie danych PZGiK na obszarze Puszczy Niepołomickiej zwektoryzowano 356.6 km linii komunikacyjnych, w tym największym udziałem charakteryzowały się drogi gruntowe polne lub leśne (48.8%). Blisko o połowę niższy udział procentowy posiadały drogi o nawierzchni utwardzanej i szerokości poniżej 3 m (24.6%), natomiast około 13.8% oraz 11.6% stanowiły odpowiednio drogi gruntowe wiejskie oraz ścieżki. Najniższy procent to drogi o nawierzchni twardej i szerokości od 3 do 7 m – nieco ponad 1.1%. Dla porównania ogólna długość linii komunikacyjnych dostępnych w LMN wynosiła 419.7 km.

Dla wyselekcjonowania różnic pomiędzy liniami komunikacyjnymi dostępnymi w LMN a zwektoryzowanymi na podstawie materiałów z PZGiK wykonano analizy przestrzenne GIS. W ich wyniku ustalono, iż linie komunikacyjne zwektoryzowane w oparciu o geodane a nieposiadające swych odpowiedników w LMN charakteryzowały się całkowitą długością równą 61.7 km. Natomiast długość szlaków komunikacyjnych LMN, dla których obserwowano brak odpowiedników w materiałach PZGiK wynosiła 125.8 km. W obu przypadkach główny udział różnicy (około 70%) stanowiły drogi gruntowe polne i leśne, a następnie ścieżki o udziale około 28%. Zgodność linii komunikacyjnych dla obu analizowanych źródeł występowała łącznie w około 294 km obiektów. Zaobserwowano także przesunięcie obiektów LMN względem szlaków komunikacyjnych przedstawionych na mapach topograficznych. W większości przypadków rozbieżność lokalizacji kształtowała się w przedziale od 0–5 m.

Efektem prac było opracowanie mapy sieci komunikacyjnej Puszczy Niepołomickiej, której treść stanowiły drogi i ścieżki LMN uzupełnione o linie komunikacyjne pozyskane na bazie wektoryzacji geodanych.

WYKORZYSTANIE WSKAŹNIKÓW PRZESTRZENNYCH W ANALIZACH CECH ROŚLINNOŚCI MIEJSKIEJ NA PODSTAWIE DANYCH Z LOTNICZEGO SKANOWANIA LASEROWEGO

Piotr Tompalski

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Leśny, Katedra Ekologii Lasu, Laboratorium
GIS i Teledetekcji*

SŁOWA KLUCZOWE: wskaźniki przestrzenne 3d, lidar, obia, roślinność miejska

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wyniki badań nad zastosowaniem zintegrowanych danych z lotniczego skanowania laserowego (ALS) oraz zobrazowań satelitarnych (GeoEye-1) w celu automatycznego kartowania roślinności (obiektowa analiza obrazu) oraz generowania wskaźników przestrzennych 3D opisujących w sposób syntetyczny strukturę roślinności. Utworzone wskaźniki charakteryzują zróżnicowanie pionowe roślinności wysokiej (VDI – Vegetation Diversity Index) oraz ilość wypełnionej przez nią przestrzeni (FR – Filling Ratio, V2A – Volume to Area). Ponadto opracowany został wskaźnik VV2BV (Vegetation

Volume to Built-up Volume) wyrażający stosunek objętości roślinności do objętości (kubatury) budynków. Wskaźnik ten stosowany może być wykorzystany do przyrodniczej waloryzacji obszarów zabudowanych.

SYSTEMY DO POMIARU SKRAJNI KOLEJOWEJ PRZEGLĄD I TENDENCJE ROZWOJOWE

Regina Tokarczyk, Krystian Pyka, Sławomir Mikrut

*Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie*

STRESZCZENIE

Pomiar skrajni budowli linii kolejowej jest zagadnieniem bardzo praktycznym, realizowanym na całym świecie przy pomocy różnych systemów pomiarowych. Pomiar ten ma na celu głównie określenie granic przestrzeni, jakich nie może przekroczyć żaden obiekt (np. budynek), znajdujący się przy torze. W odróżnieniu od skrajni statycznej (taboru), skrajnia budowli może być określana poprzez przejazd urządzeniem pomiarowym po uprzednio wyznaczonym szlaku kolejowym.

W niniejszym artykule dokonano przeglądu istniejących systemów pomiarowych służących do określenia skrajni budowli poczynając od najprostszych (np. toromierz elektroniczny LaserTEC) po najnowsze i najbardziej zaawansowane technologicznie systemy mobilne. Przeglądu dokonano według zaproponowanego podziału istniejących systemów na: systemy dedykowane dla kolei (np. brytyjski Balfour Beatty Rail Technologies, niemiecki LIMEZ I, II i III oraz Zoller + Fröhlich Profiler), systemy dwudrogowe (np. włoska L-KOPIA / LKO B1 Clearance Laser System) oraz uniwersalne systemy mobilne z możliwością pomiaru skrajni (np. austriacki system RIEGL niemiecki 3D Mapping Solution). Aktualnie pracujące systemy oparte są głównie na trzech grupach metod: fotogrametrycznej – wykorzystującej parę zdjęć, metodzie profili świetlnych zadawanych światłem lasera i rejestrowanych przez szybką kamerę cyfrową oraz metodzie bazującej na pomiarze dalmierzem laserowym lub skanerem laserowym (lidarem). W systemach najbardziej zaawansowanych łączy się powyższe metody pomiarowe.

W opracowaniu wykazano wady i zalety poszczególnych systemów oraz dokonano podsumowania technologicznego wykorzystanych urządzeń pomiarowych. Jak wynika z przeprowadzonych badań literaturowych, aktualnie w przypadku systemów dedykowanych diagnostyce skrajni dominują najczęściej rozwiązania oparte na skanerach laserowych, pozyskujących dane w postaci poprzecznych profili rejestrowanych prostopadle do kierunku jazdy, wsparte ewentualnie systemami wizyjnymi. Natomiast w przypadku uniwersalnych mobilnych systemów widać wyraźną dominację wspólnych konfiguracji skanerów laserowych i kamer cyfrowych wspartych rejestracją INS/GPS. W tych systemach pomiar obiektów jest odniesiony do globalnego układu współrzędnych a następnie, po detekcji główek szyn, odbywa się transformacja do układu osi toru. Wstępna analiza prowadzi do wniosku, że dokładność pomiaru skrajni jest wyższa dla systemów specjalistycznych niż dla uniwersalnych.

AUTOMATYCZNA KLASYFIKACJA POKRYCIA TERENU METODĄ OBIA Z WYKORZYSTANIEM ZOBRAZOWAŃ SATELITARNYCH RAPIDEYE

**Piotr Wężyk¹, Marcin Pierzchalski², Piotr Szwed²,
Anna Wójtowicz-Nowakowska^{3,2}, Jakub Mlost²**

¹ *Laboratorium GIS i Teledetekcji, KEkL, Wydział Leśny, UR w Krakowie*

² *ProGea Consulting, ul. Pachońskiego 9, 31-223 Kraków*

³ *Zakład Systemów Informacji Geograficznej, Kartografii i Teledetekcji, IGiGP UJ
email: rlwezyk@cyf-kr.edu.pl*

STRESZCZENIE

Rozwój technologii teledetekcyjnych przynosi z sobą wzrost rozdzielczości terenowej ale również spektralnej i czasowej, skutkując gwałtownym przyrostem ilości pozyskiwanych obrazów. Podstawowym zadaniem monitoringu środowiska staje się w tej sytuacji automatyzowanie procesu klasyfikacji obrazów teledetekcyjnych np. pod kątem użytkowania czy pokrycia terenu (ang. LULC). Klasyfikacja obiektowa (ang. *Object Based Image Analysis – OBIA*) w porównaniu do tradycyjnych metod klasyfikacji, bazuje na spójnych grupach pikseli tworzących homogeniczne, logiczne pod względem konceptualnym segmenty (obiekty), które znacznie lepiej odzwierciedlają encje świata rzeczywistego. Podejście obiektowe w przetwarzaniu obrazów teledetekcyjnych jest efektywną techniką automatycznej klasyfikacji, której jakość zbliżona jest do ludzkiej wizualnej fointerpretacji, ale w odróżnieniu od niej jest przy tym znacznie szybsza i uniwersalna. Celem projektu było klasyfikacja pokrycia terenu, jako ważnego elementem dokumentacji środowiskowej niezbędnej dla oceny oddziaływania na środowiska przedsięwzięcia nowego stopnia wodnego na Wiśle poniżej Włocławka. Obszar badań obejmował pas o szerokości 40 km wzdłuż Wisły na odcinku: Płock–Włocławek–Toruń, o łącznej powierzchni 5.320 km². Wykorzystano zobrazenia RapidEye (rozdzielczość przestrzenna 5 m, spektralna 5 kanałów: RGB, NIR oraz „red-edge”). Dodatkowo w procesie segmentacji wykorzystano warstwy wektorowe: sieci dróg, kolei oraz zasięg terenów zalewowych Wisły. Dane pozyskano osobno dla 4 okresów, tj.: kwiecień 2010, lipiec–sierpień 2010, wrzesień 2010 r. oraz czerwiec–sierpień 2011 r. Na ich podstawie wygenerowano obrazy pochodne, m.in. filtr krawędziowy Sobel’a, PCA oraz NDVI. Proces segmentacji i klasyfikacji OBIA realizowano programem eCognition Developer 8 64 bit (Trimble GeoSpatial). Ocenę dokładności klasyfikacji przeprowadzono w oparciu o zestaw danych referencyjnych pochodzących z prac terenowych oraz wektoryzację ekranowej wykonanej przez operatora. Wyodrębnione 21 klas pokrycia terenu obejmowało: tereny zurbanizowane (w tym miejskie tereny zielone i infrastrukturę), tereny rolnicze, lasy, wody oraz inne (m.in. zadrzewienia, obszary z glebą mineralną). Dokładność uzyskanej klasyfikacji OBIA określono w stosunku do powierzchni referencyjnych i wyniósł on 0,83 (współczynnik Kappa). Projekt dowiódł, iż klasyfikacja OBIA daje dobre rezultaty w klasyfikacji pokrycia terenu w przypadku obrazów RapidEye dla obszarów centralnej Polski. Pokrycie obszaru badań dzięki 5 satelitom konstelacji RapidEye jest możliwe do uzyskania w ciągu nawet 2 pogodnych kolejnych dni. Opracowany algorytm (Rule Set), pozwolił na klasyfikację zobrażeń satelitarnych RapidEye z różnych okresów wegetacji, przy jedynie nieznacznych modyfikacjach poszczególnych klasyfikatorów przez operatora. Klasyfikacja OBIA umożliwia szybką i niemal automatyczną klasyfikację dużych obszarów przy zachowaniu dokładności wyników, porównywalnych z tradycyjną klasyfikacją, ale bez konieczności tworzenia w terenie pól treningowych, co podkreśla uniwersalność metody.

WSPARCIE PROCESU KLASYFIKACJI OBIEKTOWEJ WIELOSPEKTRALNYCH ORTOFOTOMAP LOTNICZYCH ZASTOSOWANIEM DANYCH Z LOTNICZEGO SKANOWANIA LASEROWEGO

**Piotr Wężyk¹, Marcin Pierzchalski², Piotr Szwed²,
Anna Wójtowicz-Nowakowska^{3,2}, Jakub Mlost²**

¹ *Laboratorium GIS i Teledetekcji, KEkL, Wydział Leśny, UR w Krakowie*

² *ProGea Consulting, ul. Pachońskiego 9, 31-223 Kraków*

³ *Zakład Systemów Informacji Geograficznej, Kartografii i Teledetekcji, IGiGP UJ
email: rlwezyk@cyf-kr.edu.pl*

STRESZCZENIE

Klasyfikacja obiektowa (OBIA, ang. *Object Based Image Analysis*) jest nowatorską metodą analizy danych teledetekcyjnych odchodzącą od tradycyjnego schematu, ograniczającego ocenę treści obrazu wyłącznie do wartości jaskrawości zapisanej w pikselu. Procesowi klasyfikacji OBIA poddawane są homogeniczne obiekty (segmenty) wyselekcjonowane z obrazu za pomocą specyficznych algorytmów. Dotychczasowe projekty wskazują, iż OBIA prowadzona na wysokorozdzielczych i wielospektralnych lotniczych ortofotomapach cyfrowych, wspierana modelami wysokościowymi, prowadzi do uzyskania bardzo wysokiego stopnia dokładności wyników. Niewiele jest natomiast prac na temat wpływu produktów pochodnych chmury punktów LiDAR (np. modele wysokościowe, odchylenia standardowe wysokości, gęstość, intensywność odbicia) na poprawę wyników klasyfikacji OBIA. W prezentowanej pracy, taki wpływ oceniono na podstawie transektów o powierzchni 3 km², położonych w okolicach Włocławka, na przeciwległych brzegach Wisły. Obszary charakteryzują się dużym zróżnicowaniem klas pokrycia terenu (obszary zwartej oraz rozproszonej zabudowy, roślinności drzewiastej oraz tereny rolnicze). W procesie klasyfikacji OBIA wykorzystano lotnicze ortofotomapy cyfrowe (RGB oraz NIR; GSD 0.2 m; 8 bit) oraz dane z lotniczego skaningu laserowego (ALS, ang. Airborne Laser Scanning) pozyskane przez firmę COMPASS PGI dla potrzeb projektu środowiskowego dla środkowej Wisły. Gęstość chmury punktów ALS wynosiła 6 pkt/m². Zdjęcia lotnicze (kamera Vexcel) oraz lotniczy skaningu laserowy (Riegl Q680) pozyskano w zbliżonym terminie na przełomie sierpnia i września 2010 roku. Dzięki procesowi filtracji oraz klasyfikacji chmury punktów ALS, wygenerowano produkty pochodne, takie jak: znormalizowany Numeryczny Model Powierzchni Terenu (zNMPT) oraz warstwę intensywności odbicia plamki lasera. Analizy te przeprowadzono w oprogramowaniu TerraScan (Terrasolid v.011). Dla potrzeb projektu pilotowego opracowano dwa warianty klasyfikacji OBIA (eCognition TRIMBLE GeoSpatial) różniące się zestawami geodanych oraz formułami decyzyjnymi (klasyfikatorami). W wariancie „A” wykorzystano wyłącznie dane uzyskane w nalocie fotogrametrycznym tj. zdjęcia wielospektralne oraz indeksy wegetacji (np. NDVI i inne) opracowane na w oprogramowaniu Leica ERDAS IMAGINE. W wariancie „B” wykorzystano zobrazowania fotolotnicze, indeksy wegetacji (identyczne jak w „A”) oraz dane pochodzące z lotniczego skaningu laserowego. Zaawansowanie obliczeń analitycznych pozwala stwierdzić jednoznacznie, iż implementacja chmury punktów ALS (jako zNMPT oraz statystyk surowej chmury) do klasyfikacji OBIA podnosi dokładność klasyfikacji obiektów o zbliżonych właściwościach spektralnych (np. rozróżnienie powierzchni dachów magazynów od parkingów, roślinności niskiej od średniej czy wysokiej). Wykorzystanie skaningu lotnicze-

go poprawia znacznie także kształt powstających obiektów (poligonów). Problemem w integracji informacji spektralnej (ortoobraz) oraz geometrycznej (ALS) jest efekt rzutu środkowego skutkujący przesunięciami radialnymi obiektów wysokich. Autorzy opracowania upatrują w generowaniu obrazów „true ortho” rozwiązania tego problemu w przyszłości.

WIZUALIZACJA DANYCH STATYSTYCZNYCH W ARCVIEW I MAPVIEWER

Małgorzata Wieczorek, Dorota Borowicz

Zakład Kartografii, Uniwersytet Wrocławski

STRESZCZENIE

Z uwagi na nieustająco rosnącą ilość różnego rodzaju danych przestrzennych oraz zapotrzebowanie na ich przetwarzanie, mamy obecnie do czynienia z powstawaniem dużej liczby programów komputerowych zajmujących się ich przechowywaniem, modyfikowaniem, a także wizualizacją. W tym celu wiele z nich posiada aplikacje służące generowaniu map statystycznych. Niestety, użytkownikami tego typu programów coraz częściej stają się osoby przypadkowe, które znając zakres oferowanych funkcji programu rzadko dysponują wiedzą z zakresu podstaw metodyki kartograficznej. W dobie szerokiego dostępu do danych i wielu programów graficznych na rynku odpowiedzialność dotycząca możliwości szybkiego i poprawnego opracowania danych statystycznych spoczywa coraz częściej w rękach autorów programów. Efektem tego jest oferowanie modułów prowadzących do tworzenia niepoprawnych efektów graficznych, niewłaściwe nazewnictwo wykorzystywanych opcji itp. Ważnym etapem tworzenia map pozostaje nie tylko bowiem przekazanie innym uzyskanych rezultatów za pomocą dostępnych w programie form prezentacji, ale ich odpowiedni dobór do charakteru posiadanych danych. W przypadku wyboru odpowiedniej metody prezentacji kartograficznej istotny jest również np. wybór typu diagramów w kartodiagramie odpowiednio stworzone klasy kartogramu, wybór wagi kropki w metodzie kropkowej, a nawet użycie barw na mapie. W przeciwnym razie uzyskane efekty graficzne mogą doprowadzić do właściwych wniosków, a opracowane mapy stają się narzędziem manipulacji.

Przygotowany poster zaprezentuje możliwości wizualizacji danych statystycznych w programach ArcView 9.3 i MapViewer 7.0. Jako przykłady prezentacji graficznej danych statystycznych wybrano kartodiagramy. Przedstawione zostaną zatem możliwości opracowania różnego typu kartodiagramów w obu typach oprogramowań, w oparciu o dane statystyczne dla województw, a pozyskane ze stron internetowych Głównego Urzędu Statystycznego. Będzie to efekt analizy stopnia użyteczności danej aplikacji w prezentacji przestrzennych danych statystycznych, przeprowadzony poprzez zbadanie rezultatów poszczególnych jego funkcji, co wiedzie do oceny poprawności kartograficznej uzyskanych map statystycznych.

Kartodiagram to typ mapy statystycznej, gdzie ilościowa charakterystyka zjawisk i faktów przedstawiona jest za pomocą diagramów lub zobrazowana na wykresach. Diagramy przedstawiają zwykle wartości bezwzględne w przeciwieństwie do kartogramów, na których mamy do czynienia z wartościami względnymi. Wykresy prezentują natomiast zależność między danymi w przyjętym układzie współrzędnych, najczęściej prostokątnym. Zarówno diagramy, jak i wykresy mogą być odniesione do punktów (np. liczba ludności miast), linii (np. wielkość przewozów kolejowych) i powierzchni (np. wielkość zbiorów ziemniaków w województwach). W podkładzie kartodiagramu umieszcza się elementy sytuacyjne,

umożliwiającej orientację diagramów na mapie, do których zaliczyć można między innymi: granice jednostek odniesienia, osadnictwo, hydrografię, drogi. W obu omawianych programach można opracować różne rodzaje kartodiagramów. Wiele z tych map można wykonać w sposób automatyczny lub półautomatyczny (kombinowany).

Przygotowany poster ma na celu zaznaczenie i przypomnienie o konieczności zadbania przez każdego użytkownika, a także twórcę, oprogramowania służącego opracowaniu map ilościowych o poprawność, a także estetykę graficznych opracowań danych. Choć często programy tego typu pozwalają na samodzielne opracowywanie map, to – poza możliwością niewłaściwego doboru formy prezentacji do danych – największy problem stanowi zwykle poprawne opracowanie legendy. Na ten etap zwykle autorzy oprogramowania, jak również jego użytkownicy zwracają najmniejszą uwagę.

ANALIZA PRZESTRZENNEJ ZMIENNOŚCI WYBRANYCH CECH BUDOWY PIONOWEJ DRZEWOSTANU ZA POMOCĄ DANYCH LOTNICZEGO SKANOWANIA LASEROWEGO

Monika Zarzecka¹, Krzysztof Będkowski²

¹ *Elk*

² *SGGW w Warszawie, Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa*

SŁOWA KLUCZOWE: skanowanie laserowe, chmury punktów, budowa drzewostanów

STRESZCZENIE

Trwała i zrównoważona gospodarka leśna jako podstawowy paradygmat przyjmuje oparcie wszelkich czynności, szczególnie z zakresu hodowli lasu, na dokładnym rozpoznaniu warunków siedliska, w tym jego mikro różnicowania. Jednym z ważniejszych elementów opisu aktualnego stanu drzewostanów jest informacja o jego budowie pionowej (układzie warstw). Informacje te gromadzone są w ramach okresowych inwentaryzacji. Z uwagi na dużą pracochłonność mają one jednak charakter bardzo ogólny, gdyż są odnoszone do stosunkowo dużych fragmentów lasów. Poszukuje się sposobów pozwalających na uzyskanie informacji o budowie niedużych fragmentów drzewostanów, wielkości kilku- kilkunastu arów.

Skaning laserowy z powodzeniem jest wykorzystywany przez leśników do określania wysokości drzewostanów, liczby drzew w drzewostanie oraz wielkości jego biomasy. Dane te uzyskuje się poprzez analizy tzw. chmur punktów odbić impulsów laserowych lub opracowanych na ich podstawie modeli pokrycia terenu (opisującego ukształtowanie koron drzew) oraz numerycznego modelu terenu. Dostrzeżono także możliwość rozpoznawania za pomocą skanowania laserowego pionowej budowy drzewostanów.

Przeprowadzono badania, które miały na celu sprawdzenie możliwości detekcji dolnych warstw drzewostanów poprzez analizę histogramów rozkładów punktów w chmurach skaningu laserowego. Wybrano dwa drzewostany sosnowe – w jednym występowała warstwa podszytu gatunków liściastych o wysokości do ok. 5,5 m, a w drugim warstwa buka i dębu o wysokości do ok. 22 m. W każdym drzewostanie założono 250 powierzchni próbnych w regularnej siatce o oczku 12,5 m. Analizowano dwa warianty wielkości powierzchni próbnych: o promieniach 6,31 m oraz 12,62 m. Wykorzystano wyniki skanowania laserowego przeprowadzonego w okresie wiosennym (przed rozwojem liści) oraz latem.

Histogramy opisujące rozkład punktów skanowania laserowego wykonano poprzez zliczenie liczby impulsów zarejestrowanych w 0,5 m warstwach: 0–0,5 m, 0,5–1, 0, itd. Do opisanego kształtu histogramów zaproponowano 7 zmiennych ($V1$ – $V7$), które określały: $V1$ – wysokość najwyższego zarejestrowanego impulsu, $V2$ – wysokość maksimum histogramu, $V3$ – wysokość drugiego maksimum histogramu, $V4$ – odsetek odbić impulsów laserowych w strefie pierwszego maksimum, $V5$ – odsetek odbić w strefie drugiego maksimum, $V6$ – odsetek odbić na poziomie terenu (w pierwszej warstwie), $V7$ – odsetek odbić w dolnej strefie drzewostanu (bez warstwy najniższej) do sumy odbić w dolnej strefie drzewostanu (w tym w warstwie najniższej, tj. na poziomie terenu).

Stwierdzono, że spośród badanych zmiennych, jedynie $V7$ pozwala na rozpoznanie obecności warstwy podszytu w drzewostanie. W drugim drzewostanie, warstwa buka i dębu, mimo iż była dobrze wyróżniana wizualnie, okazała się być trudną do rozpoznania za pomocą danych laserowych.

AUTOMATYCZNA ORIENTACJA OBRAZÓW CYFROWYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEJ GEOMETRII SIECI ZDJEĆ

Dorota Zawieska

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

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiane jest zagadnienie automatycznej budowy trójwymiarowego modelu wybranego obiektu bliskiego zasięgu. Do przeprowadzonych badań wykorzystano mały obiekt, dla którego wykonano serię zdjęć o geometrii pierścienia (okalających ten obiekt). Celem niniejszego referatu jest przeanalizowanie działania wybranych algorytmów, które umożliwią obliczenie, w sposób automatyczny parametrów orientacji sieci zdjęć a następnie wyznaczą współrzędne 3D chmury punktów tworzących model badanego obiektu. Wykonanie tego zadania jest wieloetapowe. Pierwsza faza obejmuje wyróżnienie na poszczególnych zdjęciach elementów charakterystycznych. Powinny być to elementy, które w jednoznaczny sposób mogą być wyszczególnione na kilku zdjęciach i są znaczące dla oddania kształtu modelu. W tym celu mogą być wykorzystane operatory detekcji narożników. Doświadczenie wskazuje, że zadowalające wyniki pozwalają uzyskać operatory SIFT i SUSAN. Następnym krokiem jest połączenie punktów homologicznych na sąsiednich zdjęciach. Sposób realizacji tego kroku jest determinowany przez wybór typu operatora. Operator SIFT posiada dedykowany mechanizm tworzenia par, podczas gdy operator SUSAN wymaga utworzenia odrębnych metod. W omawianym w artykule przypadku zastosowano, znaną z zastosowania przy zdjęciach lotniczych, metodę Area Base Matching zmodyfikowaną na potrzeby modelowania 3D. Bada ona korelację tła w otoczeniu punktów charakterystycznych i na tej podstawie dopasowuje zdjęcia. Na podstawie tak zebranych danych, kolejnym etapem jest wyznaczenie współrzędnych 3D chmury punktów mierzonego obiektu. W niniejszym referacie przedstawione będą dwa rozwiązania. Jedno z nich realizować będzie dopasowywanie zdjęć parami, korzystając z macierzy podstawowej a drugie trójkami, wykorzystując rachunek tensorowy. W praktyce pierwszy z tych modeli jest mniej stabilny numerycznie, co może prowadzić do znacznych błędów w modelu końcowym, drugi zaś jest trudniejszy do uzyskania, gdyż wymaga odnalezienia

odpowiadających sobie punktów na co najmniej trzech zdjęciach. W podsumowaniu referatu, przedstawiona zostanie analiza uzyskanych wyników, wskazujących na bardziej korzystne rozwiązania w automatycznej rekonstrukcji wybranego modelu bliskiego zasięgu.

ANALIZA DEFORMACJI POWIERZCHNI MODELI ELEMENTÓW BUDOWLANYCH POZYSKANYCH ZE ZDJĘĆ CYFROWYCH

Dorota Zawieska, Krzysztof Bakula, Piotr Podlasiak

Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP, Wydział Geodezji i Kartografii, PW

STRESZCZENIE

Celem niniejszego referatu jest analiza deformacji powierzchni modeli elementów budowlanych (fragmentów blachy) poddawanych różnym obciążeniom, pozyskanych ze zdjęć cyfrowych. Badaniom podlegało 32 fragmenty blach, do rekonstrukcji których wykorzystano zdjęcia wykonane cyfrowym aparatem niemetrycznym, a opracowanie wykonano na stacji cyfrowej Z/I Imaging z wykorzystaniem funkcji matchingu. Wizualizację deformacji powierzchni wykonano w porównaniu do teoretycznej, nieodkształconej powierzchni blachy w programie ArcGIS 9.3. Dzięki temu możliwe było uzyskanie wartości odkształcenia w dowolnym punkcie powierzchni badanego obiektu.

Opracowane modele i analiza deformacji pozwoliła na ocenę, wykonaną przez inżynierów budowlanych, mechanizmów plastycznych zniszczenia blach czołowych o zróżnicowanej grubości, wysokości i zmiennym stopniu zbrojenia płyty stropowej. Pozwoliło to na wysnucie wniosków związanych z ich projektowaniem i wyznaczaniem nośności samych węzłów stalowych i zespolonych w konstrukcjach szkieletowych. Stalowe węzły, których powierzchnie blach czołowych poddane zostały modelowaniu, były uprzednio poddane deformującym obciążeniom doświadczalnym w Laboratorium Zakładu Konstrukcji Budowlanych Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej. Celem opracowania fotogrametrycznego wykonanego w Zakładzie Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej była rekonstrukcja i modelowanie zdeformowanych powierzchni blach czołowych oraz odpowiednia wizualizacja uzyskanych wyników.

WYKORZYSTANIE POMIARU KĄTÓW ORIENTACJI ZDJĘĆ W KRAJOWYCH AEROTRIANGULACJACH

Jan Ziobro

Instytut Geodezji i Kartografii

STRESZCZENIE

Prezentowano wyniki badań dotyczących wykorzystania w krajowych aerotriangulacjach nowych technologii, w szczególności technologii zintegrowanego orientowania sensorów – *Integrated Sensor Orientation* (ISO). Warto tu wymienić duże korzyści płynące ze stosowania ISO, która jest obecnie na świecie powszechnie stosowana, a mianowicie:

- radykalne obniżenie wymaganej liczby fotopunktów, w odniesieniu do poprzednich technologii,

- kalibrowanie sensorów pomiarowych w trakcie produkcyjnych opracowań i tym samym uniknięcie częstego ich kalibrowania po przez wykonywanie zdjęć pól testowych, szczególnie dotyczy to inercyjnych urządzeń pomiaru kątów orientacji zdjęć (IMU),
- możliwe i opłacalne sygnalizowanie fotopunktów, nawet dla drobnych skal zdjęć i dużych bloków, gdyż w tej technologii liczba wymaganych fotopunktów jest rzeczywiście niewielka, a sygnalizacja istotnie podnosi dokładności wyników,
- możliwe ograniczenie liczby punktów wiążących zdjęcia, co ma głównie znaczenie w terenie trudnym lub przy niewystarczającym pokryciu zdjęć w bloku.

Celem badań było określenie obecnie uzyskiwanych precyzji poszczególnych grup pomiarów – ich zakresu zmienności i wartości przeciętnych w badanej próbie bloków produkcyjnych. Również celem było określenie niezawodności czterech grup pomiarów (kątów, środków rzutów, fotopunktów i tłowych), co ma duże znaczenie przy ocenie ich efektywności. Analizy bloków produkcyjnych dają również możliwość ogólnej oceny stanu projektowania i realizacji aerotriangulacji.

Badania oparto o wyniki produkcyjnych aerotriangulacji wykonanych w kraju w latach 2008–2010. Do badań zakwalifikowano 19 z 23 aerotriangulacji, które pozyskano z ośrodków dokumentacji – centralnego i samorządowych. Wybrane do badań bloki spełniały poniżej wymienione kryteria: zdjęcia wykonano wielkoformatowymi kamerami cyfrowymi; nie mniej niż 90% zdjęć miało pomiary GPS/IMU; operaty zawierały kompletną informację dla ponownego opracowania aerotriangulacji, w innym systemie niż opracowanie produkcyjne.

Pomiary ponownie opracowano ze względu na to, że stosowane w produkcji systemy mają niejednorodną ocenę pomiarów i wyników. Również dość często występowały takie wady jak: nie usunięte błędy grube w pomiarach; niewłaściwe określenie błędów średnich a priori; nieuwzględnianie dodatkowych parametrów wyrównania, a jest to standardem. Opracowanie pomiarów wykonano programem Bingo.

Liczbowe wyniki analiz przedstawiono w trzech tabelach, które zawierają ocenę uzyskiwanych precyzji pomiaru kątów orientacji zdjęć i ocenę wzrostu dokładności z tytułu stosowania tego pomiaru. Należy stwierdzić, że w większości badanych aerotriangulacji wykonawcy nie wykorzystali możliwości ISO, stosując niekiedy bardzo dużą liczbę fotopunktów, jak i niecelowe ich rozmieszczenie w bloku. Wyniki w tabelach zawierają również precyzje i niezawodność pozostałych trzech grup pomiarów. Podano też przeciętną dla bloku dokładność wyznaczenia współrzędnych terenowych punktów wiążących, która jest ważnym kryterium oceny aerotriangulacji. Wnioski i wyniki badań mogą posłużyć do opracowania wymagań dla projektowania aerotriangulacji, jak i dla kontroli opracowań. Wyniki zostaną również wykorzystane w badaniach symulacyjnych aerotriangulacji mających na celu określenie wymaganej osnowy fotopunktów w technologii ISO, dla dużych bloków zdjęć, gdyż zagadnienie to nie jest opisywane w literaturze zagranicznej. Należy zwrócić uwagę na to, że użyteczność wniosków z takich symulacji jest rygorystycznie uwarunkowana zgodnością parametrów przyjętych w symulacjach jako stałe, z parametrami stosowanymi w produkcji, (precyzje pomiarów; konstrukcja sieci).

OCENA STANU ZDROWOTNEGO ŚWIERKA NA PODSTAWIE ANALIZY ZDJĘĆ WIELOSPEKTRALNYCH WYKONANYCH ZA POMOCĄ KAMER NIEMETRYCZNYCH PRZENOSZONYCH PRZEZ BEZZAŁOGOWY STATEK LATAJĄCY

Anna Zmarz¹, Krzysztof Będkowski², Stanisław Miścicki², Wieńczysław Plutecki¹

¹ *Taxus SI Sp. z o.o., Warszawa*

² *SGGW w Warszawie, Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa*

SŁOWA KLUCZOWE: bezzałogowy statek latający, zdjęcia wielospektralne, świerk, stan zdrowotny

STRESZCZENIE

Zdjęcia lotnicze, szczególnie spektrostrefowe oraz wielospektralne, są od dawna stosowane w leśnictwie m.in. do oceny stanu zdrowotnego drzewostanów. Od kilku lat obserwujemy dynamiczny rozwój nowych platform teledetekcyjnych – bezzałogowych statków latających (BSL).

W firmie Taxus SI przeprowadzono liczne testy przydatności kilku typów BSL do wykonywania zdjęć obszarów leśnych. Na tej podstawie zbudowano własny statek, który wykorzystano m.in. do przenoszenia zestawu niemetrycznych kamer cyfrowych. W skład zestawu wchodzi kamera rejestrująca obrazy w zakresach kanałów RGB oraz druga, która zapisuje obrazy w zakresie podczerwieni. Test prowadzono na obszarze o powierzchni ok. 250 ha, dla którego wykonano ok. 1000 zdjęć o rozdzielczości terenowej 0,15 m. Zdjęcia te wykorzystano do sporządzenia ortomozaik w barwach naturalnych oraz tzw. spektrostrefowych. Już pobieżna analiza zdjęć wykazała, że są one bardzo zróżnicowane kolorystycznie z uwagi na przestrzenną zmienność rozmieszczenia gatunków drzew występujących w drzewostanach. Postanowiono sprawdzić, czy mogą one także dostarczyć wiarygodnych informacji na temat stanu zdrowotnego drzew.

W terenie wykonano obserwacje koron świerków rosnących w ok. 40-letnim, jednogatunkowym drzewostanie. Zapisywano informacje dotyczące gęstości igliwia, jego koloru oraz innych symptomów świadczących o kondycji drzewa. W różnych wariantach wykonanych analiz klasyfikowano drzewa na podstawie tych danych do 4 lub 5 klas zdrowotności. Następnie drzewa te odnaleziono na wykonanych ortomozaikach i poddano klasyfikacji, której wyniki porównano z danymi uzyskanymi w terenie. Rozpatrywano warianty, w których oceniano udział w każdej z koron fragmentów w różny sposób zabarwionych lub też od razu zaliczano daną koronę do jednej z przyjętych klas zdrowotności. Obserwacje prowadzili niezależnie od siebie dwaj doświadczeni obserwatorzy. Dla kontroli, obserwacje powtórzono po upływie ok. 2 tygodni.

Doświadczenie wykazało, że zdjęcia uzyskane za pomocą BSL cechują się dokładnością geometryczną porównywalną do klasycznych ortofotomap. Mimo występowania niekiedy pewnych przebarwień obrazów, możliwym było podzielenie obserwowanych drzew na poszczególne klasy zdrowotności z satysfakcjonującą dokładnością. Dobre rezultaty uzyskano zarówno w wariantcie, w którym szacowano udział różnie zabarwionych części kron drzew, jak i w tym, w którym korony zaliczano w całości od razu do jednej z klas zdrowotności. Różnice wyników między obserwatorami oraz między powtórzonymi obserwacjami obserwatorów były niewielkie. Świadczy to o tym, że zdjęcia z BSL mogą być z powodzeniem wykorzystywane do oceny stanu zdrowotnego drzewostanów świerkowych.

