

Warszawa, 18 kwietnia 2017

SEKCJA TELEDETEKCJI

Zaproszenie na  
**V seminarium Sekcji Teledetekcji KBKiS PAN**  
**organizowane wspólnie**  
**z Komisją Geoinformatyki Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie**

Sekcja Teledetekcji KBKiS PAN zaprasza wszystkich sympatyków teledetekcji na seminarium:

## Teledetekcja i Geoinformatyka w Badaniach Lasów

Seminarium jest organizowane wspólnie z Komisją Geoinformatyki PAU, odbędzie się 16 maja 2017 o godzinie 11:00 w Auli PAU przy ul. Sławkowska 17 w Krakowie.

Zaplanowane są cztery referaty:

10:30 – 11:00	Kawa przed seminarium
11:00 – 11:15	Rozpoczęcie Seminarium
11:15 – 11:45 (20 min + pytania)	Techniki satelitarne w szacowaniu zasobów leśnych i ich ochronie <i>Witold Fedorowicz-Jackowski (GEOSYSTEMS Polska)</i>
11:45 – 12:15 (20 min + pytania)	Perspektywy wzrostu lesistości Karpat w świetle danych z lotniczego skaningu laserowego <i>Natalia Kolecka (UJ), Jacek Kozak (UJ)</i>
12:15 – 12:30	Przerwa, kawa, rozmowy
12:30 – 13:00 (20 min + pytania)	Modelowanie zasobności i biomasy leśnej na podstawie satelitarnych danych radarowych. <i>Dariusz Ziółkowski (IGiK), Agata Hościło (IGiK), Aneta Lewandowska (IBL), Krzysztof Stereńczak (IBL)</i>
13:00 – 13:30 (20 min + pytania)	Big data - problemy z mozaikowaniem obrazów hiperspektralnych obszarów leśnych <i>Ewa Głowienka (PŚ), Beata Hejmanowska (AGH), Sławomir Mikrut (AGH), Piotr Kramarczyk (AGH), Krystyna Michałowska (PŚ), Krzysztof Stereńczak (PŚ), Aneta Modzelewska (IBL)</i>
13:30 – 13:40	Zakończenie seminarium
13:40 – 14:00	Dokończenie kawy i rozmów

Stanisław Lewiński  
Przewodniczący Sekcji Teledetekcji KBKiS

## Techniki satelitarne w szacowaniu zasobów leśnych i ich ochronie

Witold Fedorowicz-Jackowski  
GEOSYSTEMS Polska  
witold.fedorowicz@geosystems.pl

W referacie zostaną przedstawione wyniki trzech, niezależnych projektów, których wspólnym mianownikiem jest wykorzystanie technik satelitarnych w gospodarce leśnej.

Pierwszy z projektów zrealizowany został w latach 2009-2011 w ramach międzynarodowego programu PECS Europejskiej Agencji Kosmicznej „GMES Service Element – Forest Monitoring”. Jego celem było wsparcie procesu raportowania dotyczącego Protokołu z Kyoto (1988) poprzez dostarczenie wiarygodnej i jednolitej dla całej powierzchni kraju informacji w zakresie narodowych statystyk n.t. zmian miąższości drzewostanu, biomasy leśnej i zasobów węgla związanego w okresie 1988-2006. Informacja ta odnosi się zarówno do lasów państwowych jak i tych, które mają inne formy własności. W projekcie wykorzystano satelitarne monitoring powierzchni Ziemi (Landrat, IRS-P6, SPOT) oraz referencyjne informacje źródłowe przekazane przez DG LP w postaci danych in-situ powstających w wyniku Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL) oraz zgromadzonych w Systemie Informatycznym Lasów Państwowych (SILP). Opracowano kilka rodzajów tematycznych produktów mapowych i zestawień statystycznych odnoszących się do zmian powierzchni leśnych w skali całego kraju i opartych na wykorzystaniu prostych funkcji allometrycznych. Na podkreślenie zasługuje fakt wysokiej zgodności uzyskanych w projekcie wyników z danymi przedstawionymi w tzw. Raporcie o Stanie Lasów (2010).

Drugi z prezentowanych projektów miał charakter pilotażu. Zrealizowany został jako projekt własny firmy we współpracy z Dyrekcją Regionalną Lasów Państwowych w Pile.

Główne cele zostały zdefiniowane następująco:

- poprawa szybkości reagowania Straży Pożarnej na wystąpienie pożarów lasów na terenie RDLP w Pile
- usprawnienie pracy służb leśnych RDLP w Pile
- przygotowanie danych do innych zastosowań.

W ramach projektu dokonano integracji danych z Leśnej Mapy Numerycznej z bazą danych nawigacyjnych opracowywaną w firmie GEOSYSTEMS Polska i wykorzystywaną w popularnym systemie nawigacyjnym AutoMapa® oraz w portalu mapowym Targeo™.

Rozwiązanie to stanowi obecnie tzw. Moduł Użytkownika Mobilnego i jest licencjonowanym komponentem Uniwersalnego Modułu Mapowego (UMM) tworzonego przez GUGiK na potrzeby projektu GEOPORTAL 2. UMM jest obecnie wykorzystywany przez służby ratownicze, takie jak Policja, Państwowa Straż Pożarna, Państwowe Ratownictwo Medyczne, ABW i inne podmioty w ramach Systemu Powiadamiania Ratunkowego. Zapewnia koordynację działań służb, skrócenie czasu reakcji na zdarzenia, ograniczenie rozmiaru szkód, efektywne zarządzanie jednostkami w terenie i planowanie, analizy i symulacje przestrzenne w zarządzaniu kryzysowym.

Trzeci projekt (akronim GECCO – Space-derived Geo-information for Crisis Management and Coordination) był podobnie jak pierwszy projektem finansowanym przez ESA. Projektowany jako uzupełnienie ww. Uniwersalnego Modułu Mapowego oraz projektu ISOK (Informatyczny System Osłony Kraju) zakładał operacyjną współpracę kilku podmiotów zajmujących się tą tematyką. W rezultacie opracowywany został demonstrator systemu wspomagający integrację danych i zarządzanie informacją o dynamice zdarzeń kryzysowych oraz ich skutkach. Utworzone zostało repozytorium informacji o zasięgu i skutkach zdarzeń kryzysowych. Zapewniono integrację danych wieloźródłowych w oparciu o obserwacje satelitarne i lotnicze, wywiad terenowy, raporty ustne i pisemne, zdjęcia i filmy.

System umożliwia analizę skutków katastrof (np. szacowanie liczby zagrożonej/dotkniętej zdarzeniem ludności, ocenę powierzchni skażeń, zatopień, pożarów, zniszczeń nieruchomości i infrastruktury technicznej). W odniesieniu do gospodarki leśnej i ochrony środowiska pozwala na szybka ocenę powierzchni i miąższości zagrożonego lub dotkniętego kłeską drzewostanu (pożary, wiatrołomy, podtopienia, itp.).

## **Perspektywy wzrostu lesistości Karpat w świetle danych z lotniczego skaningu laserowego**

Natalia Kolecka, Jacek Kozak

*Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego  
nkolecka@gis.geo.uj.edu.pl*

Porzucanie ziemi użytkowanej rolniczo dotknęło wiele obszarów górskich Europy, w tym też Karpaty Polskie. Jego konsekwencją jest wtórna sukcesja roślinności leśnej na obszarach nieużytkowanych i powolny przyrost powierzchni lasów. Ilościowa ocena tego zjawiska na dużych obszarach może być dokonana dzięki wysokorozdzielczym zdjęciom satelitarnym, jednakże interpretacja wizualna lub klasyfikacja automatyczna obszarów porzucanych z oznakami wtórnej sukcesji roślinności leśnej jest trudna i obciążona dużymi błędami. W naszych badaniach do oceny przestrzennego zróżnicowania wtórnej sukcesji roślinności leśnej na obszarach porzucanych w Karpatach Polskich wykorzystaliśmy dane lotniczego skaningu laserowego (ALS) z lat 2012-2014, dostępne w Polsce dzięki projektowi ISOK. Na całym badanym obszarze wylosowano 230 arkuszy danych ALS o rozmiarach 2 x 2 km. Dla każdego arkusza wyznaczono udział powierzchniowy użytków rolnych z oznakami wtórnej sukcesji roślinności leśnej (SFS\_AL), korzystając ze wskaźników opierających się o wysokość i zwarcie roślinności. Uzyskane wartości zostały następnie odniesione do zmiennych przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych w modelach regresji w celu wyjaśnienia przyczyn porzucania ziemi w badanym regionie. Wartość wskaźnika SFS\_AL wyniosła średnio 13.9%, a jego wartość w Karpatach zmieniała się od 2% do 38%. Wartości wysokie występowały przede wszystkim na stokach o dużym nachyleniu i w pobliżu aktualnej granicy rolno-leśnej. Zmienne społeczno-ekonomiczne miały niewielki wpływ na wyjaśnienie zmienności wskaźnika. Uzyskane wyniki świadczą o dużym rozpowszechnieniu zjawiska porzucania ziemi w Karpatach Polskich i potencjalnie dużym prawdopodobieństwie szybkiego wzrostu lesistości w tym regionie w ciągu najbliższych 20-30 lat.

## **Modelowanie zasobności i biomasy leśnej na podstawie satelitarnych danych radarowych.**

Dariusz Ziółkowski<sup>1</sup>, Agata Hościło<sup>1</sup>, Aneta Lewandowska<sup>2</sup>, Krzysztof Stereńczak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Centrum Teledetekcji, Instytut Geodezji i Kartografii*

<sup>2</sup> *Instytut Badawczy Leśnictwa*

*dariusz.ziolkowski@igik.edu.pl*

W trakcie prezentacji przedstawione zostaną wyniki szacowania biomasy i zasobności drzewostanów na podstawie synergii danych radarowych oraz optycznych. Pierwsza część prezentacji będzie dotyczyła szacowania biomasy leśnej w skali kraju na podstawie współczynnika wstecznego rozproszenia (ALOS-1) oraz danych optycznych (Landsat). W drugiej części prezentacji przedstawione zostaną wstępne wyniki szacowania zasobności drzewostanów prowadzone w skali lokalnej w ramach projektu RemBioFor finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Prace były prowadzone na podstawie danych radarowych z satelitów ALOS-2, Sentinel-1 oraz danych Sentinel-2. Z wykorzystaniem metod bazujących na współczynniku wstecznego rozproszenia oraz produktach polarymetrycznej dekompozycji sygnału. Jako dane referencyjne wykorzystano pomiary terenowe realizowane na powierzchniach kołowych o promieniu 12,5 metra. Modelowanie prowadzono metodą Random Forest Regression. W wyniku prowadzonych prac otrzymano mapy zasobności drzewostanów, które umożliwiają wydzielenie obszarów zadrzewionych od pozostałych obszarów oraz znacznie lepiej niż w przypadku metod bazujących wyłącznie na współczynniku wstecznego rozproszenia oddają granice pomiędzy drzewostanami charakteryzującymi się inną zasobnością i strukturą. Najlepsze wyniki uzyskiwano dla lasów charakteryzujących się zasobnością w zakresie 200-500 m<sup>3</sup>/ha, czyli najczęściej występujących lasów w Polsce.

## **Big data - problemy z mozaikowaniem obrazów hiperspektralnych obszarów leśnych**

Ewa Głowienka<sup>1</sup>, Beata Hejmanowska<sup>2</sup>, Sławomir Mikrut<sup>2</sup>, Piotr Kramarczyk<sup>2</sup>,  
Krystyna Michałowska<sup>3</sup>, Krzysztof Stereńczak<sup>4</sup>, Aneta Modzelewska<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Politechnika Świętokrzyska, Kielce,*

<sup>2</sup> *Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie,*

<sup>3</sup> *Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,*

<sup>4</sup> *Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary,*

*eglowienka@tu.kielce.pl*

W ramach referatu zostaną przedstawione rezultaty przetwarzania danych hiperspektralnych zarejestrowane w celu realizacji międzynarodowego projektu "LIFE+ ForBioSensing PL - Kompleksowy monitoring dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych". Projekt finansowany jest przez Komisję Europejską oraz NFOŚiGW. Koordynatorem projektu jest Instytut Badawczy Leśnictwa.

Na świecie są obecnie prowadzone intensywne badania zakresie przetwarzania i analizy danych typu Big Data. Zagadnienie to pojawiło się ostatnio w związku z masowym pozyskiwaniem ogromnej ilości danych, do przetwarzania których nie są przygotowane dostępne na rynku rozwiązania informatyczne. Niewątpliwie, ze względu na specyfikę danych hiperspektralnych (bardzo duża rozdzielczość spektralna - setki kanałów) i związaną z tym pojemność danych, należy je zaliczyć do danych typu Big Data. Proces przetwarzania wstępnego i ekstrakcji informacji tematycznej z danych hiperspektralnych często wymaga opracowania specjalistycznego podejścia. Modyfikacja metodyki mozaikowania uwzględniająca wyrównanie tonalne (tzw. color balance), tak dużej ilości danych stanowi duże wyzwanie zarówno pod względem metodycznym, jak i sprzętowym. Dodatkowym utrudnieniem w uzyskaniu poprawnego wyniku są zidentyfikowane błędy radiometryczne tzw. smiling, stripping występujące w części mozaikowanych obrazów. Błędy te są typowe dla obrazów hiperspektralnych i uniemożliwiają poprawne zbalansowanie jasności obrazu docelowej mozaiki. Identyfikacja błędów radiometrycznych jest trudna i wymaga wykonania dodatkowych procedur korygujących. Korekty te nie są niestety standardowymi procedurami wykonanymi przez programy ogólnodostępne, stąd wystąpiła konieczność napisania własnych algorytmów. Zespół AGH cały czas prowadził i nadal prowadzi intensywne prace, polegające na testowaniu odpowiednich metod korygujących wspomniane błędy smilingu i stripingu. Uzyskane do tej pory wyniki badań są obiecujące z punktu widzenia całej technologii przetwarzania danych hiperspektralnych w szczególności dla dużych obszarów.