

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NAJNOWSZYCH OSIĄGNIĘĆ GEOMATYKI W LASACH PAŃSTWOWYCH

THE POSSIBILITY TO USE THE MOST RECENT ACHIEVEMENTS OF GEOMATICS IN THE STATE FORESTS

Heronim Olenderek

Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, Wydział Leśny
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Słowa kluczowe: geomatyka, Lasy Państwowe, badania i wdrożenia
Keywords: geomatics, the State Forests, research and implementation

Wstęp

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe gospodaruje lasami o powierzchni ponad 7,2 mln ha, co stanowi 78,1 % powierzchni wszystkich lasów; grunty leśne, zadrzewione i zadrzewienia zajmują natomiast 30,4 % powierzchni terytorium Polski (Centrum Informacyjne LP, 2009, Główny Urząd Statystyczny, 2009). Te liczby upoważniają do postawienia tezy, iż problem geoinformacji w Lasach Państwowych, ze wszystkimi jej aspektami a więc pozyskiwaniem, przetwarzaniem, wykorzystywaniem i udostępnianiem jest problemem ważnym i znaczącym w kontekście krajowej infrastruktury informacji przestrzennych.

Pierwsza leśna mapa numeryczna (LMN) dla nadleśnictwa powstała w roku 1993 (Nadleśnictwo Brzeziny, RDLP Łódź), ostatnia – pod koniec roku 2009 (Nadleśnictwo Celestynów, RDLP Warszawa). Prace na Systemem Informatycznym Lasów Państwowych (SILP) rozpoczęto w roku 1991, w roku 2001 po raz pierwszy zdefiniowano standard LMN (Zarządzenie nr 47, 2001). Prace nad rozwojem SILP i LMN trwają permanentnie. SILP i LMN są aktualizowane i wykorzystywane, rozwijane i stosowane są różne narzędzia, np. Mapnik, Mapan, eLas, elMapa, Aktualizator LMN.

Co kilka lat (2001, 2004, 2006, 2008, 2010) odbywają się, organizowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych i Katedrę Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa (Zakład Geomatyki i Gospodarki Przestrzennej) SGGW, konferencje „System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych”. Konferencje były okazją do podsumowania osiągnięć LP w zakresie zastosowań geomatyki w leśnictwie.

Artykuł opracowany w ramach projektu badawczego N N309 114537 finansowanego przez MNiSW pt. „Las i jego cechy w rastrowym modelu danych przestrzennych”.

Trzy pierwsze konferencje dotyczyły przede wszystkim stanu i perspektyw wdrażania leśnej mapy numerycznej, czwarta – teledetekcji i fotogrametrii leśnej, na ostatniej zaś podjęto próbę oceny dotychczasowych zastosowań oraz możliwości wykorzystania najnowszych osiągnięć geomatyki w Lasach Państwowych (Roczniki Geomatyki: t. II, z. 4, t. IV, z. 4, t. VI, z. 8; www.geomatyka.lasy.gov.pl).

Badania naukowe i wdrożenia

Badania naukowe w zakresie zastosowań geomatyki w leśnictwie prowadzone są przede wszystkim w Instytucie Badawczym Leśnictwa, którym obecnie kieruje leśnik, specjalista w zakresie teledetekcji lasu, prof. dr hab. Tomasz Zawila-Niedźwiecki, oraz na trzech wydziałach leśnych: Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu i SGGW w Warszawie. Na Wydziale Leśnym SGGW w strukturze Katedry Urządzania Lasu, Geomatyki Ekonomiki Leśnictwa funkcjonuje Zakład Geomatyki i Gospodarki Przestrzennej (do 31 grudnia 2009 r. Zakład Systemów Informacji Przestrzennej i Geodezji Leśnej). Zakład ten w bieżącym roku obchodzi 90 rocznicę utworzenia, stąd na V Konferencji „System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych” miał miejsce akcent jubileuszowy w postaci referatu „Geoinformacja w leśnictwie – 90 lat geodezji leśnej w SGGW”. Istotny wkład w badania w zakresie zastosowań geomatyki w leśnictwie wnieśli również praktycy (nadleśnictwa, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej), a także inne, nieleśne placówki naukowo-dydaktyczne.

Badania mogą być też charakteryzowane ze względu na źródła finansowania. Należy tu wyróżnić fundusze przeznaczone na naukę (krajowe i unijne) w tym: działalność statutową, badania własne, granty Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (własne, promotorские), a także tematy zlecone przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych.

Kolejny podział, to podział merytoryczny badań. Można z zadowoleniem stwierdzić, iż w ostatnich latach zakres badań staje się coraz bardziej różnorodny, bardziej pełny, adekwatny do rozwoju geomatyki w świecie. Można postawić tezę, iż w zakresie rozwoju zastosowań geomatyki w leśnictwie nie zostajemy w tyle, a wprost przeciwnie – nadążamy za rozwojem samej geomatyki jako dyscypliny.

Na V Konferencję przygotowano 30 referatów do wygłoszenia i ewentualnego zamieszczenia w Rocznikach Geomatyki, 7 artykułów do Roczników Geomatyki (brak czasu na wygłoszenie), 16 posterów, 7 artykułów związanych z geomatyką LP do miesięcznika „Głos Lasu” i 8 artykułów oraz 2 wywiady do dwutygodnika „Las Polski”. Z rozpoczęciem V Konferencji zbiegło się wydanie podręcznika „Geomatyka w Lasach Państwowych, część I – podstawy”. Jest to kontynuacja książki pod redakcją K. Okły (2000) pt. „System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych”. Autorami tej nowej publikacji są pracownicy wydziałów leśnych uczelni, pracownicy Instytutu Badawczego Leśnictwa i leśnicy – praktycy. Książka będzie bardzo pomocna zarówno leśnikom – praktykom, jak również studentom wydziałów leśnych.

W okresie poprzedzającym V Konferencję został realizowany na Wydziale Leśnym SGGW, przy udziale wykonawców z różnych jednostek, w tym praktyków, temat zlecony przez DGLP pt. „Opracowanie metody inwentaryzacyjnej lasu opartej na integracji danych pozyskiwanych różnymi technikami geomatycznymi” (2006-2008, kierownik T. Zawila-Niedźwiecki). Opublikowano m.in. dwie monografie: T. Zawila-Niedźwiecki i M. Zasada (red.), (2008)

„Techniki geomatyczne w inwentaryzacji lasu – potrzeby i możliwości” oraz T. Zawila-Niedźwiecki i M. Zasada (red.), (2010) „Techniki geomatyczne w inwentaryzacji lasu – propozycje zastosowań praktycznych”.

Szczególną uwagę skierowano w badaniach na integrację różnych technologii oraz na możliwości zastosowania skaningu laserowego w leśnictwie. Temu zagadnieniu poświęcony był również grant MNiSW „Zastosowanie lotniczego i naziemnego skaningu laserowego w analizie struktury przestrzennej i funkcjonowania lasów w krajobrazie” (2005-2007, kier. K. Będkowski) oraz aktualnie – grant promotorski „Wykorzystanie danych lotniczego skaningu laserowego do określania zagęszczenia drzew w jednopiętrowych drzewostanach sosnowych” (2009-2001, K. Będkowski, K. Stereńczak). Skanowaniem laserowym zajmują się również zespoły: Wydziału Leśnego UR w Krakowie (P. Wężyk) i UP w Poznaniu (P. Strzeliński), a także praktycy: m.in. BULiGL w Białymstoku (M. Ksepko, M. Mystkowski), Nadleśnictwo Świeradów (R. Bałazy).

Nadleśnictwo Świeradów wchodzi w skład Leśnego Kompleksu Promocyjnego Sudety Zachodnie. Za opracowanie i wdrożenie systemu GIS w tym LKP firma ESRI przyznała w 2009 roku nagrodę „za szczególne osiągnięcia w systemie GIS”. Opracowany projekt został wybrany spośród ponad 100 tys. użytkowników GIS w świecie; świadczy to niewątpliwie bardzo pozytywnie o wdrażaniu geomatyki w Lasach Państwowych. W czerwcu 2010 r. został zaakceptowany projekt unijny firmy RapidEye AG, którego jednym z beneficjentów jest LKP Sudety Zachodnie. Będzie on otrzymywał bezpłatnie, dla 80 tys. ha, przez okres trzech lat, zdjęcia satelitarne wykonywane co miesiąc w okresie wegetacyjnym oraz w sytuacjach klęskowych (wiatrołomy, pożary) w dowolnym terminie. Zdjęcia posłużą opracowaniu nowych metod ochrony lasu (Bałazy, 2010).

Badania w zakresie pozyskiwania danych o lesie dotyczyły także możliwości zastosowanie georadarów (P. Strzeliński, A. Węgiel), wykorzystania modeli latających z niemetrycznym aparatem cyfrowym (A. Zmarz – grant promotorski MNiSW, promotor K. Będkowski; W. Plutecki), a także wykorzystania odbiorników do nawigacji satelitarnej klasy GIS oraz systemu ASG-EUPOS w praktyce leśnej (M. Brach, SGGW; W. Witosza, Nadleśnictwo Strzelce Opolskie).

Dużo czasu na konferencji zarezerwowano na prezentację badań i wdrożeń w zakresie wykorzystania leśnego SIP przez podmioty zewnętrzne. Były to problemy dotyczące:

- leśnych map w sieci,
- internetowego serwisu mapowego RDLP w Krakowie,
- interaktywnego serwisu internetowego, zawierającego informacje o ochronie przyrody w lasach północno-wschodniej Polski,
- możliwości udostępniania elementów leśnej mapy numerycznej w sieci rozległej Internet na przykładzie Nadleśnictwa Kozienice,
- turystycznego atlasu lasów Opolszczyzny,
- Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej w Kielcach jako narzędzia współpracy w zarządzaniu lasami niepaństwowymi i państwowymi dla zrównoważonego rozwoju,
- metodyki pozyskiwania informacji przestrzennej z dokumentów planistycznych poziomu lokalnego w celu harmonizacji zapisów rozwoju funkcji turystyczno-rekreacyjnej na terenach leśnych i w ich pobliżu.

Problem osuwisk badali i prezentowali J. Mozgawa i Ł. Kwaśny (SGGW), a wykorzystanie zdjęć lotniczych w określaniu rozmiaru strat spowodowanych trąbą powietrzną – K. Majsterkiewicz (RDLP Katowice).

Propozycje badawcze

Problemy wymagające dalszych badań i wdrożeń to, moim zdaniem, przede wszystkim:

- aplikacje dla potrzeb analiz przestrzennych w LP,
- dokładność i metody aktualizacji leśnej mapy numerycznej,
- ocena infrastruktury informacji przestrzennej LP oraz możliwość jej wykorzystania przez podmioty zewnętrzne.

Już w latach 1999-2002 na zlecenie DGLP był realizowany temat „Analizy przestrzenne, optymalizacja i symulacje przestrzenne w zarządzaniu Lasami Państwowymi, z uwzględnieniem standardów leśnych map numerycznych na poziomie nadleśnictwa, rdLP i DGLP” (Mozgawa J., 2004). Wtedy to rozpoznano teoretycznie i przetestowano empirycznie wszystkie etapy tworzenia aplikacji użytkowych, ukierunkowanych na wykorzystanie potencjału SIP na różnych szczeblach zarządzania Lasami Państwowymi. Wykonano 52 studia wykonalności aplikacji użytkowych, wyselekcjonowanych z propozycji zgłoszonych przez kadre inżynierjno-techniczną Lasów Państwowych. W latach późniejszych powstały kolejne propozycje wykorzystania analiz jako rezultat kolejnych badań różnych zespołów (np. temat realizowany przez prof. J. Mozgawę „Wyznaczanie, na podstawie analizy czasowo-przestrzennej, kierunków rozprzestrzeniania się i zasięgów gradacji: brudnicy mniszki, strzygonii choinowki, barczatki sosnowki, poprocha cetyniaka i siwiotka borowca oraz ognisk gradacyjnych tych szkodników na terenie nadleśnictw Puszczy Noteckiej”).

Pola zastosowań analiz przestrzennych, szczególnie dla potrzeb inwentaryzacyjnych, znacznie poszerzyły badania w zakresie fotogrametrii i teledetekcji lasu (Mozgawa, Będkowski, Strzeliński, 2008; Mozgawa, Będkowski, Zawila-Niedźwiecki, 2008).

Niestety, mimo tego, iż analizy przestrzenne są znacznie mniej pracochłonne niż np. pozyskiwanie danych, w Lasach Państwowych przywiązuje się do nich zbyt małą wagę. Poprawa tego stanu jest ważnym elementem działalności na najbliższą przyszłość. W zakresie zastosowań SIP w leśnictwie mamy kształcenie na poziomie akademickim, realizowane są prace inżynierskie, magisterskie i doktorskie, funkcjonuje Studium Podyplomowe „Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w leśnictwie i ochronie przyrody”, wydano dwa podręczniki. Być może, zapominamy jednak, że *wdrożenie systemów geoinformacyjnych w działalność przedsiębiorstwa wymaga przede wszystkim zdolności menadżerskich na dwóch płaszczyznach, po pierwsze wiedzy o zarządzaniu GIS, po drugie wiedzy o zastosowaniach GIS w zarządzaniu* (Longley i in., 2006).

Problemem badawczym i wdrożeniowym jest określenie dokładności i metod aktualizacji leśnej mapy numerycznej. Nie jest znana dokładność leśnych map numerycznych zarówno na poziomie całego nadleśnictwa (globalnym, w państwowym układzie współrzędnych), jak również na poziomie ewidencji gruntów (granice działek i użytków), a także wydzieleni i ich wnętrza, elementów liniowych i punktowych. Nie jest znana dokładność określania powierzchni obiektów (od kompleksów leśnych po wydzielenia).

Badania pozwolą zaproponować metodę weryfikacji i oceny map numerycznych dla poszczególnych nadleśnictw, ze szczególnym podkreśleniem najczęściej popełnianych błędów (w tym błędów nowego rodzaju, wcześniej na mapach klasycznych nie występujących). Błędy map numerycznych nie powinny być powielane w ich następnych edycjach. Istotna jest zarówno forma numeryczna, jak i jej kartograficzna wizualizacja. Analiza będzie podstawą do zaproponowania technologii aktualizacji leśnych map numerycznych, w zależności od proponowanej dokładności pomiaru obiektu, dostępnych technologii, optymalizacji metod

aktualizacji ze względu na koszty i wymagane dokładności, a także na potrzeby ujednoczenia wielkości powierzchni obiektów, która obecnie różni się w zależności od dokumentu, w którym jest zawarta, często także w zależności od metody jej określenia.

Każdy obszar leśny należy do jakiejś, konkretnej gminy. Funkcja, jaką pełni, jest cechą przestrzeni (Olenderek, 2008). Informacje przestrzenne będące w dyspozycji Lasów Państwowych powinny być znane i udostępnione podmiotom zewnętrznym, krajowym i zagranicznym. Dokonana ocena infrastruktury przestrzennej Lasów Państwowych pozwoli wskazać możliwości jej wykorzystania przez podmioty zewnętrzne także uwzględniając uwarunkowania prawne (w tym dyrektywę INSPIRE), techniczne i finansowe. Konieczna jest integracja informacji z różnych baz danych oraz systemów branżowych na terenie administracyjnym nadleśnictwa, a także przepływ informacji nadleśnictwo – region (samorząd lokalny), z uwzględnieniem korzyści dla obydwu stron, w tym kreowania partycypacji społeczeństwa w zarządzaniu leśnictwem i ochroną przyrody.

Działania organizacyjno-prawne

Na V Konferencji „System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych” przygotowano kilka wystąpień dotyczących działań organizacyjno-prawnych mających istotny wpływ na rozwój zastosowań geomatyki w Lasach Państwowych. Są to:

- Centralizacja Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP);
- Nowa Instrukcja Urządzania Lasu;
- Instrukcja techniczna sporządzania wydruków map leśnych (związana z ww. Instrukcją);
- Nowy standard leśnej mapy numerycznej.

Decyzję o centralizacji SILP podjął Dyrektor Generalny LP w 2008 r. Głównymi założeniami tej centralizacji są:

- integracja baz SILP i LMN w jednej bazie danych (reobaza),
- przeniesienie danych LMN (w ślad za danymi SILP) z nadleśnictw do rdLP,
- instalacja serwerów GIS w rdLP (17 zamiast 41),
- udostępnianie danych nadleśnictwom w postaci serwisów webowych (kodowany dostęp internetowy).

Centralizacja rozwiąże przede wszystkim niektóre problemy aktualizacji obu baz: opisowej i geometrycznej (Drabarczyk, 2010a, 2010b).

Powiększanie się bDzy danych LP wymusiło podjęcie prac nad metabazą Lasów Państwowych. Od listopada 2007 r. do kwietnia 2008 r. w Zakładzie Informatyki LP pracowano nad systemem administrowania metadanymi przestrzennymi LP (GeoLas). Wdrażanie zostało wstrzymane ze względu na prowadzone równoległe prace nad centralizacją bazy geometrycznej i opisowej SILP. Na bazie systemu GeoLas i scentralizowanego SILP powstanie Centralna Baza Geometryczna LP.

Powołany przez Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych zespół zadaniowy do spraw nowelizacji „Instrukcji urządzania lasu” kończy swoją pracę. Projekt instrukcji (Czuba, 2010) wprowadza wiele istotnych zmian w zakresie:

- sporządzania projektu planu urządzania lasu dla nadleśnictwa,
- wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych.

Duże znaczenie będzie miała strategiczna ocena oddziaływania planu urządzania lasu na środowisko, udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie uchwalenia planu, a przede

wszystkim precyzyjne określenie działań związanych z ochroną przyrody, w tym obszarów Natura 2000. Projekt instrukcji zakłada m.in. sporządzenie mapy obszarów chronionych nadleśnictwa i funkcji lasu. Metody geomatyczne znajdują zastosowanie szczególnie w inwentaryzacji lasu (Zawiła-Niedźwiecki, Zasada, 2008; 2010).

W nowej „Instrukcji urządzania lasu”, obok części dotyczących sporządzania projektu planu urządzania lasu dla nadleśnictwa oraz wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych, została zawarta „Instrukcja techniczna sporządzania wydruków map leśnych”. Jest ona technologicznym opisem prezentacji poszczególnych szczegółów sytuacyjnych na mapach przekazywanych nadleśnictwu. Na mapach sporządzanych komputerowo mogą wystąpić i występują nowe rodzaje błędów, które nie występowały dotychczas. Ten problem jest przedmiotem oddzielnego opracowania.

Zakończył się proces wdrażania leśnej mapy numerycznej w nadleśnictwach, centralizacja SILP zintegrowała bazę geometryczną z opisową. Zaistniała konieczność opracowania nowego standardu LMN normującego funkcjonowanie SIP w Lasach Państwowych.

Całością prac związanych z wdrażaniem metod geomatyki w Lasach Państwowych kieruje zespół geomatyki w Wydziale Urządzania Lasu i Geoinformatyki DGLP z kierownikiem Krzysztofem Okłą. Funkcjonuje także zespół zadaniowy ds. leśnej mapy numerycznej z kierownikiem Wojciechem Pardusem.

Bardzo ważnym działaniem administracyjno-prawnym w leśnictwie jest nowelizacja Ustawy o lasach (1991). Znowelizowana ustawa oraz rozporządzenie wykonawcze określą sposoby pozyskiwania danych i prowadzenia banku danych o zasobach leśnych i stanie lasów wszystkich własności (nie tylko Lasów Państwowych). Ponieważ Lasy Państwowe dysponują danymi dotyczącymi zarządzanymi przez siebie lasami, a nie dysponują danymi dotyczącymi lasów nie stanowiących własności Skarbu Państwa, istnieje potrzeba nałożenia na starostwa, które prowadzą nadzór nad tymi lasami, obowiązku dostarczania Lasom Państwowym danych niezbędnych do prowadzenia banku danych o zasobach leśnych i stanie lasów.

Podsumowanie

Na badania naukowe w zakresie leśnictwa, świadczone przez krajowe placówki naukowo-badawcze, Lasy Państwowe łożą z funduszu leśnego średniorocznie około 25 mln zł. Globalnie jest to kwota znacząca. Trzeba jednak zauważyć, iż badania realizowane są przez wiele podmiotów, przede wszystkim przez Instytut Badawczy Leśnictwa i przez wydziały leśne Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie i SGGW. Oprócz tego tematy badawcze aktualnie realizują: Instytut Dendrologii PAN w Kórniku, Uniwersytet Rolniczy w Lublinie, Instytut Technologii Drewna w Poznaniu, Uniwersytet im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Katolicki Uniwersytet Lubelski oraz Uniwersytet Wrocławski. Liczba badaczy stale się zwiększa z korzyścią dla nauki i praktyki leśnej. Zwiększa się również różnorodność tematyczna badań. Przygotowywane są prace inżynierskie, magisterskie, doktorskie i habilitacyjne. Sukcesem zakończyło się wdrażanie leśnej mapy numerycznej w nadleśnictwach, organizowane są cykliczne konferencje „SIP w Lasach Państwowych”, wydano nowy podręcznik dla leśników-praktyków i studentów wydziałów leśnych, funkcjonuje studium podyplomowe „Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w leśnictwie i ochronie przyrody”. Są to niewątpliwie osiągnięcia w zakresie wykorzystania geomatyki w leśnictwie, a szczególnie w Lasach Państwowych.

Za najważniejsze osiągnięcie uważam jednak coraz szersze stosowanie różnych metod geomatyki jako narzędzia badawczego w pracach naukowych różnych działów leśnictwa: hodowli lasu, ochrony lasu, użytkowania lasu i urządzania lasu. Stosowanie w badaniach leśnych różnych technologii geomatycznych staje się codziennością. Muszę nieskromnie dodać, iż przyczynił się do tego w jakimś stopniu Zakład Geomatyki i Gospodarki Przestrzennej Katedry Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa SGGW, świętujący w bieżącym roku 90 rocznicę powstania.

Literatura

- Bałazy R., 2010: Satelity dla LKP Sudety Zachodnie. *Magazyn Geoinformacyjny Geodeta*, 7.
- Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 2009: Lasy w Polsce. Warszawa.
- Czuba M., 2010: Projekt „Instrukcji urządzania lasu” – istotne zmiany. *Głos Lasu*, 3, 4, 5, 6, 7.
- Drabarczyk J., 2010: SILP – modernizacja w toku. *Głos Lasu*, 3.
- Drabarczyk J., 2010: Zaangażowanie lasów w badania naukowe. *Głos Lasu*, 4.
- Główny Urząd Statystyczny, 2009: Ochrona środowiska. Warszawa.
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W., 2006: GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mozgawa J., 2004: Scenariusze analiz przestrzennych dla zarządzania w Lasach Państwowych. *Roczniki Geomatyki* t. II, z. 4. PTIP, Warszawa.
- Mozgawa J., Będkowski K., Strzeleński P., 2008: Czynniki kształtujące potrzeby inwentaryzacyjne Lasów Państwowych. *Roczniki Geomatyki* t. VI, z. 8. PTIP, Warszawa.
- Mozgawa J., Będkowski K., Zawila-Niedźwiecki T., 2008: Pola potencjalnych zastosowań teledetekcji w Lasach Państwowych i sprzyjające tym zastosowaniom formy organizacyjne. *Roczniki Geomatyki* t. VI, z. 8. PTIP, Warszawa.
- Okla K. (red.) 2000: System informacji przestrzennej w Lasach Państwowych. Podręcznik użytkownika leśnej mapy numerycznej. Bogucki Wydawnictwo Naukowe S.C.
- Olenderek T., 2008: Funkcja jako cecha przestrzeni. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, nr 19.
- Roczniki Geomatyki*: 2004 t. II, z. 4; 2006 t. IV, z. 4; 2008 t. VI, z. 8. PTIP, Warszawa.
- Ustawa o lasach z 28 września 1991: (Dz.U. 2000 nr 56 poz. 679).
- Zarządzenie nr 74 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 23 sierpnia 2001 roku w sprawie zdefiniowania standardu leśnej mapy numerycznej dla poziomu nadleśnictwa oraz wdrażania systemu informacji przestrzennej (SIP) w nadleśnictwie.
- Zawila-Niedźwiecki T., Zasada M., 2008: Techniki geomatyczne w inwentaryzacji lasu – potrzeby i możliwości. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Zawila-Niedźwiecki T., Zasada M., 2010: Techniki geomatyczne w inwentaryzacji lasu – propozycje zastosowań praktycznych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Abstract

An attempt was made to assess the applications made so far and possibilities to use the most recent achievements of geomatics in the State Forests. The assessment is the subject of 5th Conference in the series „Spatial Information System in the State Forests”. The assessment covers: scientific research in the area of application of geomatics in forestry, implementation, new organizational and legal solutions (centralization of the Information System of the State Forests SILP, a new standard of the numerical forest map, a new instruction of forest management) and training aspects (i.a. the manual „Geomatics in the State Forests, part I – the basis”).

prof. dr hab. Heronim Olenderek
heronim.olenderek@wl.sggw.pl
tel. +48 22 593 82 24