

## MISJA GEOMATYKI W ROZWOJU LEŚNICTWA

### MISSION OF GEOMATICS IN DEVELOPMENT OF FORESTRY

**Heronim Olenderek**

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

**Słowa kluczowe: leśnictwo, Lasy Państwowe, geomatyka, badania, wdrożenia**  
Keywords: forestry, State Forests, geomatics, research, implementations

Życzeniem organizatorów III Konferencji „Systemy Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych” („SIP w LP”) było przygotowanie referatu podsumowującego. Podsumowanie to powinno zawierać ocenę stanu geomatyki w Lasach Państwowych, potrzeby, możliwości i prognozy rozwoju, na tle stanu tej dyscypliny w Polsce a być może w Europie i świecie. Już Johann Wolfgang Goethe (1749-1832) w „Powinowactwie z wyboru” pisał: *Nasi przodkowie trzymali się nauk, które posiadli jeszcze za młodu, my zaś musimy co pięć lat uczyć się na nowo, jeśli nie chcemy wyjść z mody* (Grabarczyk, 2001).

Zainteresowani systemami informacji przestrzennej w leśnictwie na ogólnopolskich konferencjach spotykali się w roku 2001 i w roku 2004. Spotkaliśmy się kolejny raz, nie po pięciu latach przerwy, ale już po dwóch, by podsumować to, co zostało zrobione w ciągu ostatniego okresu. Program konferencji jest bardzo bogaty, okazało się, że nauka i praktyka leśna mają do przedstawienia i przedyskutowania wiele problemów związanych z zastosowaniem geomatyki w leśnictwie.

W dniach 29 i 30 czerwca br. z okazji 75 rocznicy powstania Instytutu Badawczego Leśnictwa odbyła się, bardzo bogata merytorycznie, międzynarodowa konferencja naukowa z wiodącym tematem *Quo vadis, leśnictwo?* Przedstawiono na niej stan i przyszłość praktyki, nauki i edukacji leśnej. III Konferencja „SIP w LP” może być kontynuacją tej czerwcowej konferencji, stąd tytuł opracowania *Misja geomatyki w rozwoju leśnictwa*. Ciągłe aktualne jest pytanie postawione przed pięciu laty przez Kistowskiego (2001): Czy SIP to specyficzna nauka, czy tylko narzędzie? Coraz bardziej właściwa, pełna i uzasadniona jest odpowiedź, że dla nas leśników, zarówno praktyków jak i zajmujących się nauką, SIP będzie i narzędziem i nauką. Coraz bardziej oczywistym, uznawanym przez wszystkich, jest stwierdzenie, że nie można efektywnie badać przestrzeni i nią zarządzać bez stosowania systemów informacji przestrzennej.

Gdy w roku 1981 powstała pierwsza „prymitywna” koncepcja leśnej mapy numerycznej oraz czynione były próby jej realizacji w oparciu o kartometr (Olenderek, 1982) nie sądziliśmy, że po 25 latach leśna mapa numeryczna będzie miała nie tylko swój standard, ale stanie

się również standardem postępowania w większości polskich nadleśnictw, będąc podstawą systemów informacji przestrzennej. Dzięki systemom, na różnych poziomach zarządzania i badania przestrzeni rozwinęły się również badania naukowe, a także edukacja, zarówno formalna – uniwersytecka, jak również ta nieformalna – edukacja całego społeczeństwa. O powodzeniu wielu projektów naukowych, a także wdrażaniu idei czy koncepcji, decydować może narzędzie. Na wspomnianej wyżej konferencji, z okazji 75 rocznicy powstania IBL, prof. K. Rykowski (2006) postawił pytanie – czy może mieć miejsce koniec leśnictwa? Przeprowadzając analizę stanu i ocenę perspektyw rozwoju wybranych obszarów nauk leśnych i leśnictwa, postawił to pytanie opierając się na sześciu przesłankach. Zwrócił uwagę na powiązanie lasu, identyfikowanego przeważnie z drzewostanem, z *gruntem rolniczym, z terenami zurbanizowanymi, z zasobami wodnymi, z klimatem, z przemysłem, komunikacją, bezpieczeństwem, zdrowiem ...*, a także z *tradycją, religią, kulturą, sztuką, etyką, moralnością*. Stwierdza, że system przyrodniczy, jakim jest las należy powiązać z systemem gospodarczym i systemem społecznym. Aby zarządzać leśnictwem, swoistym nadsystemem, *potrzebne są narzędzia wiedzy – przyrodniczej, ekonomicznej, znajomość aksjologii, socjologii, etyki, filozofii przyrody, kultury. Potrzebne są społeczne konsultacje i społeczna akceptacja*. Materializacją tego narzędzia, konkretną i niezastąpioną pomocą, mogą tu być systemy informacji przestrzennej. Systemy pomogą także w realizacji takiej koncepcji leśnictwa wielofunkcyjnego, zgodnie z którą nastąpi rozdzielenie funkcji lasu w czasie i przestrzeni (Rykowski, 2006), a także w określeniu wartości wielofunkcyjnego lasu, co powinno być podstawą procesu decyzyjnego w leśnictwie (Tomaszewski, 2006).

Wprowadzenie do Lasów Państwowych, do polskiego leśnictwa, systemów informacji przestrzennej jest celowe, a nawet konieczne. Czy jesteśmy do tego przygotowani? Czy to czynimy? Jaki jest stan prac nad wdrażaniem systemów informacji przestrzennej a może szerzej – geomatyki w Lasach Państwowych? Jak będzie wyglądała najbliższa, a także dalsza przyszłość? Odpowiedź na te pytania daje III Konferencja „SIP w LP”. Organizatorzy zapropowowali 42 referaty zapraszając do ich przygotowania i wygłoszenia przedstawicieli środowisk naukowych i praktyków zajmujących się zastosowaniem geomatyki w leśnictwie. Na początku przewidziano przypomnienie historii leśnej mapy numerycznej w Lasach Państwowych wraz z informacją o wnioskach przyjętych na II Konferencji „SIP w LP”. Programowy referat „SIP podstawowym narzędziem waloryzacji przestrzeni leśnej” przygotował Główny Analityk Lasów Państwowych dr Konrad Tomaszewski. Zaproponowano sześć sesji problemowych:

- I. Wdrażanie leśnych map numerycznych
- II. Użytkowanie leśnych map numerycznych
- III. Narzędzia dla geomatyki
- IV. Gromadzenie informacji
- V. Współpraca Lasów Państwowych z innymi podmiotami
- VI. Kształcenie kadr

Referat podsumowujący konferencję powstaje przed konferencją. Znany jest zestaw referatów, znane są osiągnięcia i najważniejsze problemy wdrażania metod geomatyki w leśnictwie, natomiast szczegóły zastosowań, konkretne propozycje i oceny poznamy dopiero słuchając referatów lub czytając wydane w związku z konferencją publikacje.

Co charakteryzuje problem zastosowania geomatyki w Lasach Państwowych? W zakresie wdrażania i użytkowania leśnych map numerycznych mamy konkretne badania dotyczące stanu wdrażania i wykorzystania map w nadleśnictwach a nawet nieprofesjonalnych spo-

tkań z geomatyką. Kilka referatów dotyczy wykorzystania map dla naszych potrzeb: w nadleśnictwach, w ochronie lasu, w ochronie obiektów cennych przyrodniczo, w turystyce i edukacji leśnej, w Inspekcji Lasów Państwowych. Poruszany jest problem aktualizacji LMN. Kilku autorów omawia różnego rodzaju aplikacje użytkowe możliwe do wykorzystania na różnych poziomach zarządzania.

Ważną pozycję w programie Konferencji zajmuje fotogrametria i teledetekcja. Moim zdaniem, jest to najważniejsze osiągnięcie konferencji, a może nawet szerzej – geomatyki w leśnictwie. Siedem referatów poświęcone jest tej części geomatyki. Godnym tu podkreślenia jest uruchomienie w bieżącym roku tematu badawczego, który dotyczy inwentaryzacji lasu opartej na integracji danych pozyskiwanych różnymi technikami geomatycznymi. Jest to próba przeniesienia najważniejszych osiągnięć światowej geomatyki na grunt leśny. Osiągnięciem tematu będzie nie tylko integracja różnych technik geomatyki ale integracja zespołów badawczych zajmujących się zastosowaniami geomatyki w leśnictwie. Sesję zatytułowaną „Gromadzenie informacji” kończy: referat na temat kartowania dróg leśnych z wykorzystaniem Mobil Mapping System oraz referat o nawigacji z wykorzystaniem GPS.

Nowością w tematyce konferencji jest współpraca LP w zakresie geomatyki z innymi podmiotami. Poruszane są problemy dotyczące: współpracy w zakresie systemów informacji przestrzennej z samorządami różnych szczebli, zintegrowanego systemu katastralnego szczególnie w kontekście ewidencji i wyceny gruntów leśnych, wykorzystania leśnej mapy numerycznej przez straż pożarną. Kontekst międzynarodowej współpracy to Programy INSPIRE i GMES oraz rola LP w tych Programach.

Ogromny postęp nastąpił w kształceniu w zakresie geomatyki. Dyscyplina znalazła się w nowym standardzie nauczania na kierunku leśnictwo z trzema przedmiotami obowiązkowymi na stopniu I (inżynierskim) i jednym – na stopniu II (magisterskim). W zakresie zastosowań SIP prowadzone jest studium podyplomowe oraz realizowane są liczne prace doktorskie, a także habilitacyjne.

Podstawą identyfikacji każdego obiektu czy zjawiska w przestrzeni, a więc także systemów informacji przestrzennej, są współrzędne. Stąd rozwój systemów informacji przestrzennej wymaga m.in. badań nad sposobami lokalizacji obiektów i zjawisk, zarówno w sensie tworzenia i funkcjonowania globalnych systemów współrzędnych przestrzennych w środowisku ziemskim, jak również określenie wartości tych współrzędnych. Techniki i sposoby realizacyjne określania położenia przebyły długą, historyczną drogę rozwoju od fundamentalnej roli układów ciał niebieskich czyli astronomii geodezyjnej do współczesnych, wysoce zautomatyzowanych sztucznych systemów satelitarnych (Ney, 2006). Metodyka pozycjonowania satelitarnego dla terenów leśnych jest i długo jeszcze będzie sprawą otwartą (do badań), szczególnie w bliskiej czasowo konieczności integracji danych z różnych systemów (GPS, GLONASS, GALILEO).

Zawsze w zarządzaniu leśnictwem wiodącą rolę będzie odgrywała mapa, zarówno ta, która jest tylko wizualizacją systemu informacji przestrzennej, jak również ta, która według Makowskiego stanowi *systemową, modelowo-obrazową całość informacyjną, odwzorowującą czasoprzestrzenne sytuacje praktyczne, jako obszary działań celowych, w przyjętym układzie odniesienia*. Mapa może być także narzędziem badania przestrzeni leśnej. Stąd celowy i konieczny rozwój kartografii leśnej, z uwzględnieniem: internetu, rosnących zasobów danych przestrzennych (potrzebne metadane) i dynamicznego rozwoju technik wizualizacyjnych.

Na II Konferencji „SIP w LP”, jako potencjalne problemy badawcze były wymieniane tematy (Olenderek, 2004):

- automatyczna interpretacja obrazów terenów leśnych,
- rastrowa baza danych w urządzaniu lasu,
- ortofotomapa, jako podstawowa mapa w leśnictwie wielofunkcyjnym.

Są one aktualne również obecnie. Nastąpił ogromny postęp w satelitarnych technikach zobrazowań. W ciągu niespełna 35 lat rozdzielczość terenowa zobrazowań satelitarnych dla potrzeb cywilnych wzrosła 100 razy – od 80 m do 60-80 cm. Z optymizmem należy przyjąć decyzję Lasów Państwowych o uruchomieniu tematu „Opracowanie metody inwentaryzacji lasu opartej na integracji danych pozyskiwanych różnymi technikami geomatycznymi”. Połączenie dobrej jakości danych terenowych z możliwościami, jakie oferuje analiza zdjęć satelitarnych oraz systemy informacji przestrzennej, może zaowocować także stworzeniem cennych narzędzi do monitoringu bioróżnorodności i potencjalnej wartości przyrodniczej ekosystemów leśnych.

Duże znaczenie dla rozwoju zastosowań geomatyki w leśnictwie mają ogólnokrajowe zasoby informacji przestrzennej, w tym zasoby informatyczne Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. W najbliższym czasie, elektronicznym, wirtualnym, państwowym zasobem geodezyjnym i kartograficznym stanie się GEOPORTAL (Kurzeja, 2006). Będzie on zawierał:

- dane katastralne pozyskane z Integrującej Platformy Elektronicznej (IPE),
- cyfrowe modele terenu poziomu 1 i 2 NMT,
- wektorowe mapy tematyczne: hydrograficzna, sozologiczna,
- topograficzne mapy rastrowe,
- dane o przebiegu granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego państwa (dane Państwowego Rejestru Granic),
- dane Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych,
- mapa wektorowa poziomu 2 (VMap L2),
- zdjęcia lotnicze,
- wysokorozdzielcze zobrazowania satelitarne,
- ortofotomapy.

Idea budowy społeczeństwa informacyjnego, i co jest z tym związane, poprawa jakości zarządzania, badań i edukacji w leśnictwie polskim wymagają podjęcia prac koncepcyjnych, badawczych, wdrożeniowych, technologicznych i organizacyjnych, nad integracją wymienionych wyżej baz danych z danymi Lasów Państwowych (LMN, SILP - hurtownia danych). Umożliwi to współpracę organów i jednostek służby geodezyjnej i kartograficznej różnych pionów administracji publicznej (rządowej i samorządowej) z Lasami Państwowymi, na różnych szczeblach zarządzania. Szczególnie cennym może się okazać wspólne wykorzystanie baz danych w kontekście sporządzania planów urządzania lasu, a także dokumentów planistycznych:

- na poziomie gminy:
  - studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
  - miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- na poziomie województwa:
  - planu zagospodarowania przestrzennego województwa,
- na poziomie kraju:
  - koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju.

System informacji przestrzennej funkcjonujący w LP będzie wykorzystany w budowaniu Zintegrowanego Systemu Katastralnego w Polsce. Wycena lasu wielofunkcyjnego, wycena gruntów leśnych, mapy do celów prawnych, podziały nieruchomości, ustalenia granic i stanu władania, scalenia i wymiany gruntów, wywłaszczenia nieruchomości, zakładanie i prowadzenie ewidencji gruntów i budynków (w tym aktualizacja) to zagadnienia również związane z geomatyką, również nie obce leśnikom, szczególnie w nowoczesnym ujęciu w postaci systemu informacyjnego, także z wykorzystaniem internetu.

Lasy Państwowe muszą się czynnie włączyć w realizację programów GMES i INSPIRE.

Na zakończenie kilka słów o trendach rozwojowych systemów informacji przestrzennej. Drogi rozwoju SIP w kraju, z uwzględnieniem osiągnięć światowych, wyznaczają cykliczne konferencje Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej. Kwiecień (2006) rozpatruje ten problem w aspektach:

- źródeł pozyskiwania danych,
- rozwoju sprzętu komputerowego,
- rozwoju oprogramowania,
- pozyskiwania klienta internetowego.

Naukowy rozwój technologiczny generuje nowe źródła danych. Podstawowym źródłem danych, także dla leśnictwa, staje się teledetekcja z lotniczym skanerem laserowym. Zacieśniają się różnice pomiędzy komputerami osobistymi, mikrokomputerami i stacjami roboczymi. Komputery łączone są w sieci dla wspólnego wykorzystania oprogramowania, pamięci, możliwości obliczeniowych. Nowe technologie to: zwarty GIS (ang. *Embedded GIS*), internetowy GIS (ang. *WebMapping*), multimedialny i hipermedialny GIS, telegeoprocessing, otwarty GIS (ang. *Open GIS*) (pojęcia GIS użyłem jako równoważnego SIP). Z punktu widzenia leśnictwa, szczególne znaczenie ma telegeoprocessing, który jest technologią pozwalającą na integrację SIP z takimi systemami jak: łączność telekomunikacyjna i radiowa, systemy lokalizacji GPS oraz różnego rodzaju systemy monitorujące.

Geomatyka rozwija się bardzo dynamicznie i także rozwijają się jej zastosowania w leśnictwie. Osiągnięcia Lasów Państwowych w tym zakresie są znaczące. Życzę nam wszystkim by ten rozwój trwał, by był znaczny, by każdy student wydziałów leśnych i pracownik Lasów Państwowych znał podstawy geomatyki, by metody geomatyczne były stosowane w praktyce, by kierownictwo Lasów Państwowych doceniało potrzebę wykorzystania geomatyki w zarządzaniu LP i w budowie społeczeństwa informacyjnego.

Życzę nam wszystkim, by były wprowadzone w życie słowa wybitnego inżyniera, profesora Politechniki Warszawskiej, Stefana Bryły (1886–1943): *Inżynierowie polscy tylko wtedy stać będą w pierwszym rzędzie inżynierów świata, jeżeli będą myśleć i tworzyć, a nie tylko naśladować i iść za innymi* (Grabarczyk, 2001).

### Literatura

- Grabarczyk C., 2001: Kształcenie pracowników nauki w zakresie nauk technicznych i rolniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Kistowski M., 2001: Systemy informacji geograficznej – niechciane dziecko czy nadzieja geografii polskiej? *Geografia a GIS w Polsce w latach 1990–1999, Przegląd geograficzny*, T.73, s.1-2.
- Kurzeja G., 2006: Zasoby Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. *Przegląd Geodezyjny*, 7.
- Kwiecień J., 2006: Trendy rozwojowe GIS. *Przegląd Geodezyjny*, 6.
- Ney B., 2006: Geodezja a bezpieczeństwo cywilne. Wykład na posiedzeniu Senatu AGH w dniu 20 czerwca.

- Olenderek H., 1982: Koncepcja i technologia sporządzania leśnej mapy numerycznej. Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.
- Olenderek H., 2004: Nowa jakość systemów informacji przestrzennej w Lasach Państwowych w kontekście problemów edukacyjnych. *Roczniki Geomatyki*, t. II, z.3.
- Rykowski K., 2006: Koniec leśnictwa? Referat wygłoszony na Konferencji „Quo vadis, leśnictwo?”. IBL, 29-30 czerwca, Sękocin.
- Tomaszewski K., 2006: Wartość lasów podstawą procesu decyzyjnego w leśnictwie. Referat wygłoszony na Konferencji „Quo vadis, leśnictwo?”. IBL, 29-30 czerwca, Sękocin.

#### **Summary**

*The author is of the opinion that methods of geomatics may have a positive impact on the development of forestry, including research in this field. Also, they may provide a good tool for management in the State Forests. The paper presents of research and implementation in the State Forests in the area of geomatics. The opinion is based on the programme of the 3rd Conference “Spatial Information Systems in the State Forests”. Expected trends in the development of geomatic applications in forestry are also presented.*

prof. dr hab. Heronim Olenderek  
Heronim.Olenderek@wl.sggw.waw.pl