

# Metody geomatyki są leśnictwu niezbędne

O działaniach Instytutu Badawczego Leśnictwa w zakresie ochrony przyrody oraz o różnych formach korzystania z GIS-u przez leśników rozmawiamy z prof. Tomaszem Zawilą-Niedźwieckim, dyrektorem instytutu.

**Esri Polska: Proszę powiedzieć, jakie są obecnie najważniejsze obszary działalności Instytutu Badawczego Leśnictwa?**

**Prof. Tomasz Zawila-Niedźwiecki:** Instytut Badawczy Leśnictwa został utworzony w 1930 roku jako ośrodek służący firmie Lasy Państwowe (LP). Obecnie podlega Ministrowi Środowiska, który nadając instytutowi statut, określił jego misję i zadania, polegające na prowadzeniu szeroko rozumianych badań nad ekosystemami leśnymi oraz rozwijaniu stosowanych przy tym metod.

**EP: Przy jakiego rodzaju projektach badawczych korzystają państwo z narzędzi GIS-owych?**

**TZ-N:** Leśnictwo ze swej natury związane jest z przestrzenią, więc leśnicy pracują z mapami od zawsze. Geoinformacja znajduje zastosowanie praktycznie we wszelkich naszych zadaniach. Nawet specjaliści zajmujący się łańcuchami DNA poszczególnych drzew prezentują wyniki swoich prac na mapach, np. wtedy, gdy chcą zwizualizować geograficzne rozmieszczenie osobników spokrewnionych.

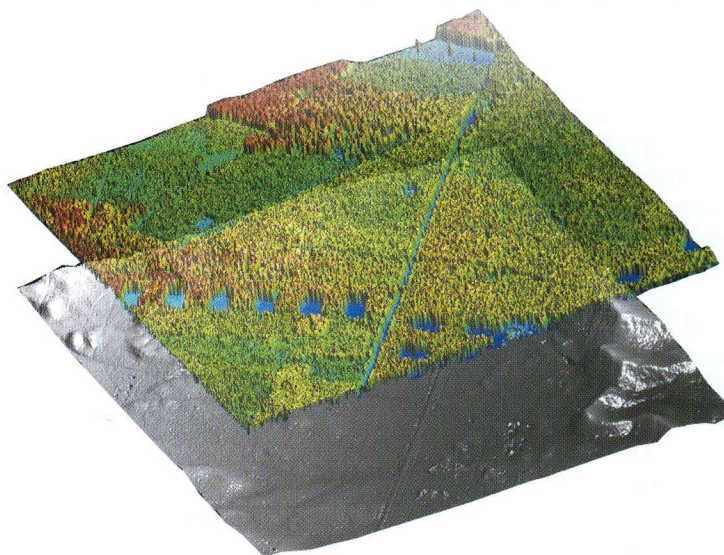
Ci z nas, którzy zajmują się inwentaryzacją, urządzeniem czy monitorowaniem lasu muszą (nawet gdyby nie chcieli) korzystać z GIS-u od etapu planowania, poprzez prace terenowe, aż po działania analityczno-studialne.

Nikogo już nie dziwi wyposażanie ekip terenowych w tablety i inne akcesoria, których wykorzystanie jeszcze kilka lat temu było marzeniem. Tak jest po prostu szybciej i taniej. Dzięki takiemu podejściu unika się

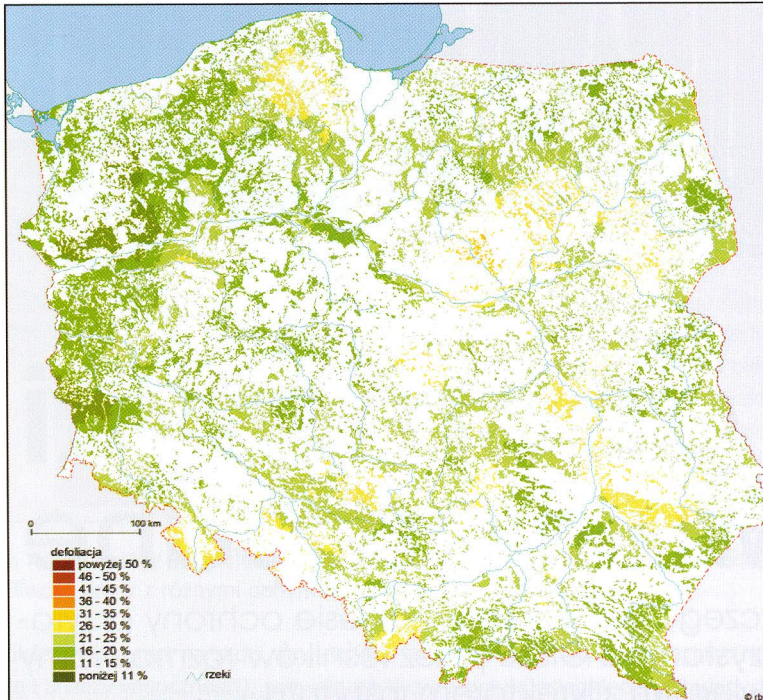
dublowania prac, ponieważ ich większa część wykonywana jest jeszcze na powierzchniach próbnych w terenie.

**EP: Jakie korzyści przynosi wykorzystanie GIS-u w państwa działalności?**

**TZ-N:** Leśnictwo operuje ogromną ilością danych. Wystarczy wspomnieć, że jeden cykl zarządzania lasu to 10-letni zbiór danych z 1 mln 200 tys. powierzchni próbnych. Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasu to 5-letni zbiór danych z blisko 30 tys. powierzchni, a monitoring dostarcza danych z kolejnych blisko 2 tys. powierzchni. Wszystko zintegrowane jest z mapami tematycznymi i topograficznymi. Uzyskanie informacji z tych danych wymaga ogromnego



Rys. 2. Porównanie numerycznego modelu terenu oraz numerycznego modelu pokrycia terenu (wynik skanowania laserem lotniczym pozwala m.in. na określenie wysokości drzewostanów i ich zasobności, czyli na przejście od danych (wyniki skaningu) do informacji (modele i pomiary na ich podstawie).



Rys. 3. Wynik opracowania danych z monitoringu lasów – mapa defoliacji lasów Polski.

wysiłku wielkich zespołów ludzi. Bez GIS-u było to możliwe, ale zakres tematyczny opracowań był znacznie węższy. Zastosowanie narzędzi geomatycznych wprowadziło nową jakość, zarówno z punktu widzenia analiz wieloterminowych i syntez, jak i niestosowanych dotychczas analiz tematycznych. Umożliwiło także integrację danych wielotematycznych, np. odniesienie danych teledetekcyjnych, otrzymywanych w czasie prawie rzeczywistym, do leśnych map tematycznych funkcjonujących w powiązaniu z informacją opisową.

**EP: Jednym z ciekawszych projektów, w którym zastosowali państwo oprogramowanie Esri, jest Leśne Centrum Informacji. Proszę powiedzieć, jaki jest cel tego przedsięwzięcia?**

**TZ-N:** Pełna nazwa tego projektu to „Leśne Centrum Informacji – platforma informacyjna monitoringu środowiska przyrodniczego”. Jest on realizowany w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (współfinansowanego z funduszy europejskich),



Rys. 1. i rys. 4. Wizualizacja chmury punktów ze skanowania laserem naziemnym. Skanowanie takie umożliwia precyzyjne pomiary drzew na dowolnej wysokości oraz tworzenie przestrzennych modeli drzewostanów.

w podziałaniach dotyczących rozwoju infrastruktury, zasobów informacyjnych i zaawansowanych aplikacji i usług.

Jego celem jest stworzenie kompleksowej platformy informatycznej służącej do przechowywania, przetwarzania, udostępniania i analizowania danych oraz wyników prac badawczych Instytutu Badawczego Leśnictwa.

Elementy tego przedsięwzięcia obejmują: promocję, szkolenia oraz wyposażenie w sprzęt związany z geomatyką, a więc także w oprogramowanie Esri (ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server).

**EP: Do jakich innych projektów, związanych z prowadzeniem prac badawczych, IBL chce wykorzystywać GIS?**

**TZ-N:** Jak już wspominałem, leśnictwo jest dziedziną przestrzenną. Wykorzystywanie różnych narzędzi geomatyki to codzienność leśnika, zarówno terenowego, jak i naukowca. Wielu użytkowników stosujących System Informatyczny Lasów Państwowych (SILP) nie zdaje sobie nawet sprawy, że pracuje z GIS-em. IBL przygotowuje się obecnie, wspólnie z Lasami Państwowymi, do dużego projektu, mającego na celu opracowanie systemu informacyjnego w zakresie monitorowania i oceny stanu lasów górskich. Jest to właśnie projekt GIS-owy, bardzo praktycznie zorientowany, na którego opracowanie czekają leśnicy beskidzcy i sudeccy.

**EP: Jak badania prowadzone przez IBL przyczyniają się do poprawy ochrony przyrody?**

**TZ-N:** Od początku swojego istnienia Instytut Badawczy Leśnictwa działa na rzecz lasów, leśnictwa, szeroko pojętego środowiska i ochrony przyrody. To tutaj, dzięki wizji ówczesnych decydentów, powstawały zręby nowoczesnego leśnictwa. W instytucie opracowano aktualne do dzisiaj zasady tworzenia parków narodowych i założenia ochrony przyrody w Polsce. Tutaj także przygotowywano kadry, które później zasilały szeregi pracowników naukowych i dydaktycznych wyższych uczelni, a także (choć w mniejszym zakresie) administracji leśnej oraz ochrony przyrody. Kiedyś białowieskie Leśnictwo „Rezerwat”, a później Biało-

Leśnictwo ze swej natury związane jest z przestrzenią, więc leśnicy pracują z mapami od zawsze. Geoinformacja znajduje zastosowanie praktycznie we wszelkich naszych zadaniach.

wieski Park Narodowy wchodziły nawet w skład instytutu. Dwukrotnie kierownictwo parku i placówki instytutu w Białowieży łączyła unia personalna.

Te tradycje są kontynuowane. Pracownicy instytutu to aktywni członkowie rad naukowych wielu parków narodowych, rad naukowo-społecznych parków krajobrazowych czy leśnych kompleksów promocyjnych. W naszej pracy zajmujemy się ochroną gatunków i siedlisk, pokazując, jak można je doprowadzić do właściwego stanu. Jesteśmy aktywnym uczestnikiem programu Natura 2000 oraz działań zmierzających do wypracowania kodeksu dobrych praktyk gospodarki leśnej. Bierzymy także udział w procesie certyfikacji lasów.

#### EP: Jakie pana zdaniem są perspektywy wykorzystania GIS-u w gospodarce leśnej w Polsce?

**TZ-N:** Metody geomatyki są leśnictwu niezbędne. Boleję nad tym, że nowe instrukcje, wprowadzane właśnie do Lasów Państwowych, w tak małym stopniu uwzględniają te narzędzia. Jest to paradoksalnie trend odwrotny w stosunku do tego, co się dzieje na świecie.

Z drugiej strony rośnie presja leśników z terenu, którzy widzą wymierne korzyści wynikające ze stosowania tych narzędzi. To właśnie terenowcy, np. z Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Sudety Zachodnie”, otrzymali prestiżową nagrodę Esri Special Achievement in GIS (SAG) Award za wybitne osiągnięcia w dziedzinie GIS-u, a opracowany przez nich system jest wykorzystywany w bieżącej działalności sudeckich leśników. Ponadto system ten wyprzedza rozwiązania korporacyjne, pokazując możliwe kierunki rozwoju.

To, co jest teraz najważniejsze w wykorzystaniu GIS-u w leśnictwie, to implementacja w LP pomiarów zdalnych oraz efektywnych narzędzi automatyzacji prac interpretacyjnych, a także integracji danych wieloźródłowych: SILP (obejmujący Leśną Mapę Numeryczną), danych teledetekcyjnych, w tym skaningu lotniczego i naziemnego.

Leśnictwo operuje danymi zbieranymi na powierzchniach próbnych, rozmieszczonych

w różnych typach lasów, rosnących w zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Przez wiele lat dane takie były analizowane przy wykorzystaniu prostych narzędzi statystycznych, np. interpolowania liniowego. Rozwiązanie to (ułomne, ze względu na nieliniową zmienność cech lasu) wynikało z braku lub utrudnionego dostępu do innych narzędzi. Analiza takich danych wymaga zastosowania specjalistycznych narzędzi geostatystycznych, których dostarczają systemy GIS. Otwierają się więc nowe pola analiz, które z pewnością dostarczą bardziej precyzyjnych informacji, niż miało to miejsce dotychczas.

Znaczącym osiągnięciem w tym zakresie jest pierwsza w Polsce praca doktorska na temat geostatystyki leśnej, obroniona na Wydziale Leśnym SGGW przez dr. Witolda Frączka z Esri Inc. Bazując na doświadczeniach zdobytych w Karpatach i górach Sierra Nevada (USA), pokazuje ona możliwości zastosowania tego zakresu statystyki do optymalizacji liczby oraz rozmieszczenia powierzchni monitoringowych w terenach górskich. ■

Rozmawiała: Nina Vincenz-Krajewska



Rys. 5. Podczas prac terenowych wyniki pomiarów wprowadza się do rejestratorów i tableatów, wyposażonych w odbiornik GPS oraz zapisaną w pamięci mapę tematyczną.



#### Prof. dr hab. Tomasz Zawila-Niedźwiecki

Po ukończeniu studiów na Wydziale Leśnym SGGW (1979 r.) rozpoczął pracę w Instytucie Badawczym Leśnictwa, w którym w różnych okresach przepracował 11 lat. Od 1983 r. pracował w Instytucie Geodezji i Kartografii (IGiK) w Warszawie, gdzie zajmował się badaniami nad wykorzystaniem teledetekcji i GIS-u w leśnictwie. W IGiK pełnił funkcję zastępcy kierownika Ośrodka Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych (OPOLiS), kierownika Zakładu Teledetekcji i kierownika Zakładu Kartografii. W 1990 r. obronił pracę doktorską poświęconą kartowaniu stanu lasu na podstawie zdjęć satelitarnych.

W latach 1992–1994 pracował w Katedrze Teledetekcji i Urządzenia Lasu Uniwersytetu w Gandawie. Był także wykładowcą FAO i Europejskiej Agencji Kosmicznej na międzynarodowych kursach teledetekcji i GIS-u.

W 1994 r. na Wydziale Leśnym SGGW uzyskał stopień doktora habilitowanego, na podstawie pracy dotyczącej oceny stanu lasu w ekosystemach zagrożonych z wykorzystaniem teledetekcji i GIS-u.

W 2001 r. był ekspertem-recenzentem 5. Programu Ramowego UE, a w latach 2004–2005 – programu Erasmus Mundus w ramach 6. Programu Ramowego.

W latach 2002–2009 był profesorem w Katedrze Teledetekcji, GIS i Przetwarzania Danych Środowiskowych na Wydziale Lasu i Środowiska Uniwersytetu w Eberswalde (Niemcy). W 2002 r. otrzymał także polską nominację profesorską.

Od 2008 r. jest dyrektorem Instytutu Badawczego Leśnictwa w Sękocinie Starym.