

# Dane coraz dokładniejsze

W dniach 12–14 marca w Instytucie Badawczym Leśnictwa odbyła się XI sesja Zimowej Szkoły Leśnej, w całości poświęcona zastosowaniu geomatyki w leśnictwie.

**W**TEGOROCZNEJ SESJI ZSL WZIĘŁO UDZIAŁ PONAD TRZYSTU UCZESTNIKÓW – LEŚNIKÓW, NAUKOWCÓW, pracowników BULiGL, studentów uczelni leśnych, a także reprezentantów firm produkujących technologie geomatyczne. Wygłoszono ponad 40 referatów (9 zagranicznych) dotyczących zastosowania geomatyki w inwentaryzacji zasobów leśnych, monitorowaniu stanu lasu i różnorodności biologicznej, a nawet w ochronie przeciwpożarowej. Była też mowa o wykorzystaniu informacji przestrzennej w zarządzaniu lasem, a także do komunikowania się ze społeczeństwem.

– Geomatyka otwiera nowe perspektywy w wielu dziedzinach wchodzących w skład leśnictwa – mówił podczas otwarcia ZSL prof. Jacek Hilszczański, dyrektor IBL. A Jacek Sagan, dyrektor Departamentu Leśnictwa w Ministerstwie Środowiska, podkreślał, że ułatwia ona leśnikom pracę na różnych poziomach.

– Leśnikom zajmującym się zarządzaniem lasu geomatyka jest szczególnie bliska, choćby ze względu na możliwości związane z jej zastosowaniem przy inwentaryzacji stanu lasu – mówił przysłuchujący się konferencji Jacek Przypaśniak, naczelnik Wydziału Urządzania Lasu w DGLP. – Podczas ZSL o Leśnej Mapie Numerycznej mówiło się w kontekście łączenia informacji LMN z informacjami dodatkowymi, ze szczególnym uwzględnieniem danych teledetekcyjnych. Analizy wykonywane wyłącznie na bazie LMN stały się codzienną, standardową praktyką. Dane z LMN są udostępniane społeczeństwu za pośrednictwem Banku Danych o Lasach – komentował. – Wracając do

tematyki ZSL, to na szczególną uwagę zasługują analizy związane z zastosowaniem najnowszych technik skanowania lidarowego, zwłaszcza z wykorzystaniem ALS. Tegoroczna tematyka była na tyle ciekawa, że zgromadziła rekordową liczbę uczestników, być może dlatego, że geomatyka wykorzystywana jest na różnych szczeblach – od gospodarczego w nadleśnictwie, jako składowa SILP, po rozwiązania wykorzystywane w planowaniu urządzeniowym.

## ZAOSZCZĘDZIMY CZAS

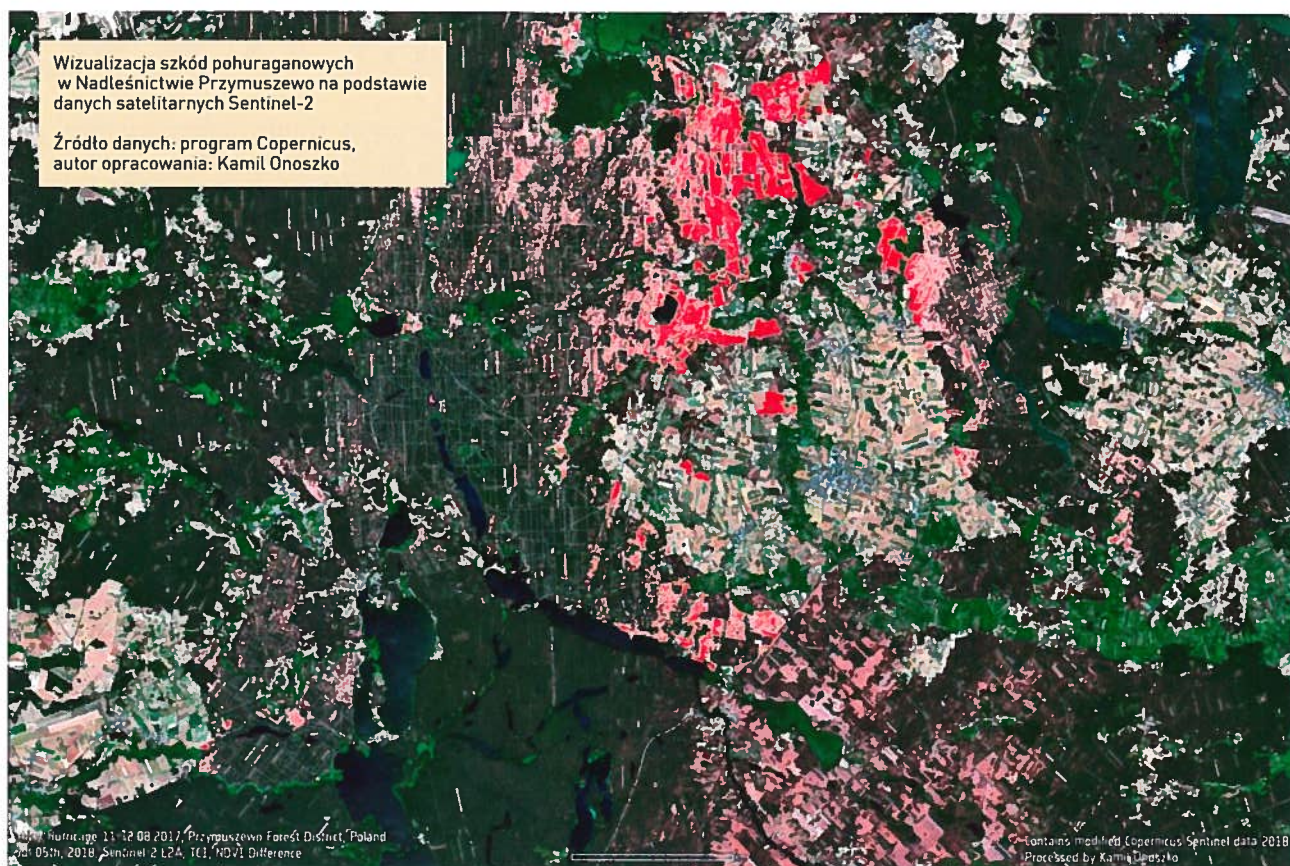
Możliwości geomatyki w relacji z wymaganiami „Instrukcji zarządzania lasu”, a także przyszłość metod teledetekcyjnych w inwentaryzacji zasobów leśnych omówił Marek Ksepko z białostockiego oddziału BULiGL. – Współczesna geomatyka, uzbrojona w teledetekcję oraz odpowiednie narzędzia do analiz bogatych zbiorów danych, staje się nieoceniona. Nie zastąpi badacza, ale daje mu więcej czasu na opis najbardziej skomplikowanych cech ekosystemów – podkreślał Ksepko. – Jesteśmy na początku kolejnej rewizji zarządzania polskich lasów i zastanawiamy się, jakie nowe cechy ekosystemów leśnych powinny być określane w kolejnym cyklu urządzeniowym, które z cech drzewostanów ujętych w obecnej instrukcji zarządzania lasu mogą być określane z wykorzystanych narzędzi zdalnych, a które wydają się zbędne.

Ksepko zaznaczył, że wykorzystanie danych teledetekcyjnych umożliwi automatyczne i precyzyjne określanie kilku ważnych cech pojedynczych drzew i drzewostanów. Skutkuje to m.in. skróceniem czasu terenowego pomiaru niektórych cech taksacyjnych, zyskaniem czasu na opis innych cech przyrodniczych (stan siedliska, gatunki chronione, artefakty

itp.) i na precyzyjne planowanie zabiegów w terenie, a także poprawą opisu rozkładu przestrzennego cech (dokładne mapy) i ostatecznie – podniesieniem jakości planowania. Podkreślił, że metoda nie jest całkowicie automatyczna ani pewna, np. jeśli chodzi o gatunki zmienne (Bk, Lp, Wz), uszkodzenia drzew i drzewostanów (defoliacja, uszkodzenia pni), udział dolnych warstw drzewostanów czy stan siedlisk (obecnie brak możliwości pełnej zdalnej detekcji). Jednak najważniejszą zaletą metody jest to, że poprawia dokładność określenia zapasu w wypadku pojedynczych wydzieleń i większych jednostek przestrzennych.

## ALS W NORWEGII

Wykorzystanie danych z ALS do inwentaryzacji zasobów leśnych omówił Erik Nasset z Norweskiego Uniwersytetu Przyrodniczego. Od 2010 r. większość inwentaryzacji wykonuje się w Skandynawii tą metodą. Informacje np. o gatunkach drzew i bonitacji są tam zazwyczaj pobierane ze źródeł innych niż ALS, często w wyniku tzw. interpretacji stereoskopowej. W Norwegii początkowo inwentaryzacje z wykorzystaniem ALS obejmowały dojrzałe drzewostany lub przynajmniej te w wieku trzebieżowym (od 8 do 10 m wysokości), ale w ostatnich latach włączono również młodsze (od fazy sadzenia i odnowienia do 8 m). Oznacza to, że szacowaniu podlegają inne zmienne niż te odnoszące się do zapasu na pniu, np. liczba drzew lub rozmieszczenie gatunków. Obecnie również pozostałe informacje są w Norwegii pozyskiwane z ALS – np. wskaźniki ukazujące potrzebę pielęgnacji, trzebieży i innych czynności hodowlanych oraz związanych z użytkowaniem lasu, a także dane po-



trzebne podczas pozyskania drewna, np. mapy uwilgotnienia terenu.

### MAPY POTENCJALNEJ PRODUKCYJNOŚCI

Na temat geoinformacji o lasach z pomiarów naziemnych, bazy danych Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasów (WISL) przy wykorzystaniu informacji poza standardowymi raportami opowiadał Bożydar Neroj z BULiGL. Nawiązał do projektu zleconego przez DGLP nt. aktualnej i potencjalnej produktywności siedlisk leśnych Polski dla głównych gatunków lasotwórczych. Wyniki badań wskazują m.in. na silny związek tzw. wskaźnika bonitacji z wiekiem drzew. Bonitacja drzewostanów w II klasie wieku jest wyższa o ponad 8 m w porównaniu z drzewostanami VI klasy. – Najprawdopodobniej zmiany produktywności można wiązać z obserwowanymi zmianami zmiennych klimatycznych, a szczególnie wydłużeniem okresu wegetacyjnego oraz tzw. depozycją azotu – wyjaśniał Neroj. Tłumaczył, że opracowane w ramach projektu mapy potencjalnej produktywności siedlisk mogą przydatne w planowaniu odnowień i zalesień, przy prognozowaniu zagrożenia drzewostanów ze strony czynników biotycznych i abiotycznych.

### KONSTELACJE OCENIAJĄCE ROZMIAR KŁĘSKI

Wykorzystanie teledetekcji w ocenie wielkości uszkodzeń drzewostanów na przykładzie nawałnicy z sierpnia 2017 r. omawiał Piotr Wężyk z UR w Krakowie. – Ocena stopnia uszkodzenia lasów przez huragan jest trudnym i subiektywnym zadaniem, jeśli wykonywana jest w tradycyjny sposób, nawet przy użyciu odbiornika GNSS – mówił. Podkreślał, że taka inwentaryzacja jest często bardzo ryzykowna dla leśników pracujących w uszkodzonych drzewostanach, czasochłonna i ze względu na trudności komunikacyjne ograniczona zwykle do małych obszarów. Przekonywał, że technologie teledetekcyjne są atrakcyjną i bezpieczną alternatywą – są szybkie i niedrogie. Ponadto codzienne obrazowanie Ziemi przez konstelacje satelitarne dostarcza wielu obrazów teledetekcyjnych niezbędnych do szacowania pohuraganowych uszkodzeń w drzewostanach – pozyskuje się je o wiele szybciej niż zdjęcia lotnicze, o ile – w przypadku zdjęć w zakresach optycznych – są odpowiednie warunki atmosferyczne (brak zachmurzenia).

Warto też wiedzieć, że oprócz baz danych obrazów teledetekcyjnych pozyskiwanych w ramach obserwacji Ziemi przez systemy satelitarne NASA lub ESA (np.

Landstat 8 LDCM lub Sentinel-2), do których dostęp jest otwarty, istnieją również systemy komercyjne, np. konstelacja satelitów PlanetScope (175 nanosatelitów wielkości bochenka chleba) oraz KOMP-SAT-3.

### GEOMATYKA PRZECIW POŻAROM

O automatycznym systemie wykrywania pożarów lasu SmokeDetection, opracowanym przez firmę Taxus IT, opowiadał jej reprezentant Marcin Dudek. – To unikalne narzędzie do wczesnego wykrywania pożarów lasów oparte jest na zawansowanych algorytmach oraz sztucznej inteligencji – przekonywał. Zadaniem systemu jest jak najwcześniejsze wykrycie dymu lub płomieni oraz natychmiastowe powiadomienie odpowiednich służb o możliwym pożarze. Koncepcję wykorzystania tego rozwiązania w sposób umożliwiający przepływ informacji pomiędzy nadleśnictwem, w którym pożar został wykryty, a sąsiednimi nadleśnictwami, regionalną dyrekcją oraz jednostkami straży pożarnej opracowała RDLP w Radomiu. Podobny system, również autorstwa Taxus IT, funkcjonuje z powodzeniem w południowej Kalifornii.