

Kartowanie Typów Funkcjonalnych Ekosystemów w Afryce Środkowej z wykorzystaniem danych radarowych Sentinel-1

Małgorzata Jenerowicz-Sanikowska¹⁾, Edyta Woźniak¹⁾, Ewa Gromny¹⁾, Cristina Domingo-Marimon²⁾,
Anna Foks-Ryznar¹⁾, Marek Ruciński¹⁾, Michał Krupiński¹⁾, Sebastian Aleksandrowicz¹⁾,
Lluís Pesquer Mayos²⁾

¹⁾ Centrum Badań Kosmicznych, Polskiej Akademii Nauk

²⁾ Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals

Wczesne wykrywanie zmian zachodzących w ekosystemie jest kluczowe dla dokładnego monitorowania jego stanu, skutecznej ochrony i właściwego zarządzania. Standardowe klasyfikacje strukturalne ekosystemów oparte na takich atrybutach jak pionowe zróżnicowanie roślinności czy skład gatunkowy nie są jednak wystarczająco czułe, aby zidentyfikować wpływ działalności człowieka i zmian klimatycznych na ekosystem. Dlatego potrzebne jest podejście pozwalające na szybką identyfikację zmian w procesach życiowych roślinności oparte na funkcjonalnych cechach ekosystemów, które uwzględnia zakłócenia w obiegu węgla, energii i wody. Typy Funkcjonalne Ekosystemów (EFT - ang. Ecosystem Functional Types) są obecnie najczęściej kartowane przy użyciu wskaźników roślinności, głównie NDVI lub EVI, obliczonych na podstawie danych optycznych. Jednakże w często zachmurzonych regionach dostępność bezchmurnych danych optycznych jest ograniczona, co prawie uniemożliwia uzyskanie wiarygodnego rocznego profilu roślinności i atrybutów EFT: produktywności, sezonowości i fenologii. W przedstawianym badaniu oceniono alternatywną technikę kartowania EFT przy użyciu obrazów z radaru z syntetyczną aperturą (SAR) Sentinel-1. W celu ustalenia korelacji pomiędzy danymi radarowymi i optycznymi najpierw porównano szeregi czasowe obrazów rozpraszania wstecznego w polaryzacjach VH i VV z szeregami czasowymi wskaźnika NDVI obliczonego z danych optycznych Sentinel-2 dla dwóch lat na wybranym obszarze zlokalizowanym w Afryce Środkowej. Analiza obejmowała wyselekcjonowane pod względem braku zachmurzenia zbiory obszarów reprezentatywnych dla czterech głównych klas roślinności użytkowania i pokrycia terenu (LU/LC - ang. Land Use/Land Cover) - tereny zadrzewione, roślinność krzewiasta, roślinność trawiasta i tereny rolne. Wyniki pokazują, że zarówno polaryzacja VH jak i VV są wysoko skorelowane z NDVI. Współczynnik korelacji Pearsona waha się odpowiednio od 0,68 do 0,97 i 0,73 do 0,96 w zależności od klasy LU/LC. Następnie dla jednego sezonu wegetacyjnego (sierpień 2020 - lipiec 2021) przy użyciu platformy Google Earth Engine obliczono dwie mapy EFT obejmujące obszar obozu dla uchodźców Mtendeli i jego najbliższe otoczenie – pierwszą w oparciu o zdjęcia optyczne Sentinel-2 i drugą bazującą na zdjęciach radarowych Sentinel-1. Wyniki Sentinel-2 porównano dodatkowo z 16-dniowym produktem MODIS. Uzyskano dobrą zgodność pomiędzy mapami EFT uzyskanymi z danych optycznych i radarowych. Zaproponowana metoda jest obiecującym rozwiązaniem dla uzyskania ciągłej serii czasowej map EFT w pochmurnych obszarach tropikalnych, która pozwoli na stworzenie systemu wczesnego ostrzeżenia przed degradacją ekosystemu.

Analizy zostały wsparte przez program badań i innowacji Unii Europejskiej Horizon 2020 w ramach projektu EOTIST, umowa o dofinansowanie nr 952111 oraz program Norway Grants POLNOR2019 współfinansowany z budżetu państwa Badania Stosowane w ramach projektu ARICA, umowa o dofinansowanie nr NOR/POLNOR/ARICA/0022/2019-00.