

Detekcja anomalii geotermalnych za pomocą danych z sensora ECOSTRESS

Agnieszka Soszyńska¹⁾, Thomas Groen¹⁾, Harald van der Werff¹⁾, Eunice Bonyo²⁾, Christoph Hecker¹⁾

¹⁾ *Department of Applied Earth Sciences, Faculty ITC, University of Twente*

²⁾ *Kenya Electricity Generating Company PLC, Olkaria, Off Moi*

Wykorzystanie danych satelitarnych i technik teledetekcyjnych wykazuje znaczący potencjał do wspierania wczesnej eksploracji geologicznej mającej na celu poszukiwanie systemów geotermalnych. Badania w tej dziedzinie skupiają się m.in. na detekcji anomalii termalnych w obrazach satelitarnych. Satelitarne dane w zakresie termalnym najczęściej są pozyskiwane w ciągu dnia (a nie nocy), więc niejednorodność w nagrzewaniu się powierzchni często prowadzi do błędów. Dostępne są nieliczne zdjęcia nocne, np. z sensora ASTER, albo niskorozdzielcze zdjęcia MODIS. Niektórzy badacze wykorzystywali zestaw składający się ze zdjęcia nocnego i zdjęcia dziennego, i przez korekcję naświetlenia w oparciu o cyfrowy model terenu, wyznaczyli anomalie geotermalne. Tego rodzaju techniki przynosiły wstępnie obiecujące wyniki, jednak detekcje takie obarczone są błędem wynikającym z różnic w tempie ochładzania się powierzchni. Powierzchnie o znacznej pojemności cieplnej magazynują ciepło w ciągu dnia, a ich tempo ochładzania może być znacznie niższe niż otoczenia. Istotne staje się w związku z tym wykorzystanie zdjęć zrobionych krótko przed wschodem Słońca, gdyż w tym czasie powierzchnie zdążą wyemitować większość zmagazynowanego ciepła. Niestety większość sensorów satelitarnych nie ma możliwości zrobienia zdjęcia w tym konkretnym oknie czasowym w interesujących obszarach geograficznych, ponieważ związane są orbitą heliosynchroniczną. Sensor ECOSTRESS zainstalowany na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS) stanowi korzystną alternatywę, ponieważ orbita ISS nie jest synchroniczna ze Słońcem, w związku z czym ocena przydatności danych ECOSTRESS ma istotne znaczenie dla przyszłych badań.

W naszych badaniach proponujemy metodę automatycznego wyznaczania anomalii geotermalnych z wykorzystaniem danych z sensora ECOSTRESS. Obszar naszych badań znajduje się w regionie Olkaria w Kenii, który jest regionem z wulkaniczną aktywnością geotermalną, typowym dla obszaru Wielkich Rowów Afrykańskich. W obszarze badań produkowana jest już energia elektryczna ze źródeł geotermalnych, przez co stanowi on korzystny obszar referencyjny. W marcu i kwietniu br. przeprowadzone zostały badania terenowe umożliwiające walidację zastosowanej metody, oraz ocenę przydatności danych do tego celu.

W naszych badaniach rozwinęliśmy metodę do automatycznego wyznaczania anomalii geotermalnych na podstawie produktu Land Surface Temperature and Emissivity sensora ECOSTRESS. Metoda opiera się na oknie przestrzennym, na podstawie którego obliczana jest wartość progowa do wyznaczania anomalii wewnątrz danego okna. Zaproponowana metoda daje się stosować uniwersalnie, przez możliwość dostosowania parametrów (w tym rozmiar okna) do wybranego obszaru badań. Produktem końcowym jest mapa prawdopodobieństwa anomalii geotermalnej.

Wzory przestrzenne uzyskane na mapie prawdopodobieństwa odpowiadają tym uzyskanym w badaniach terenowych i pozyskanym z map referencyjnych. W procesie walidacji, dokładność całkowita uzyskanego produktu wyniosła 78%. Przeprowadzona analiza dokładności wskazuje jakość obrazu oraz inercję cieplną jako główne czynniki powodujące błędy.