

Ocena uszkodzeń lasów świerkowych Tatr na podstawie serii czasowych Sentinel-2 z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego

Popularnonaukowe streszczenie projektu

I. Motywacja i uzasadnienie

Lasy odgrywają kluczową rolę w ekosystemie Ziemi, zapewniając istotne korzyści, takie jak magazynowanie dwutlenku węgla, utrzymanie różnorodności biologicznej i regulacja obiegu wody. Lasy są jednak coraz bardziej zagrożone przez działalność człowieka, zmiany klimatyczne i inne zaburzenia, takie jak gradacje kornika drukarza. W celu zapewnienia skutecznego zarządzania i ochrony lasów górskich, niezbędne jest ich ciągle monitorowanie. Tatry, będące transgranicznym rezerwatem biosfery UNESCO i najwyższym pasmem górskim w Karpatach, stanowią wyjątkową okazję do zbadania wpływu zaburzeń na drzewostany. Dzięki chronionemu statusowi i ograniczonej ingerencji człowieka, obszar ten pozwala na badanie konsekwencji ekologicznych bez wpływu czynników zewnętrznych. Monitorowanie drzewostanów za pomocą teledetekcji satelitarnej jest innowacyjnym podejściem, które dostarcza aktualnych i dokładnych informacji na temat stanu zdrowotnego lasów. Europejskie satelity Sentinel-2, dzięki krótkiemu czasowi rewizyty i otwartemu dostępowi, są cennym źródłem danych do badań środowiskowych. Projekt ma na celu ocenę stanu zdrowotnego tatrzańskich drzewostanów dotkniętych przez korniki przy użyciu danych satelitarnych. Zobrazowania Sentinel-2 zostaną przeanalizowane w celu oceny zasięgu i nasilenia gradacji korników oraz ich wpływu na stan zdrowotny lasów. Pomiarzy naziemne uzyskane z badań terenowych zweryfikują dane satelitarne i poprawią dokładność predykcji.

II. Cele projektu i metody

Projekt ma na celu ocenę wpływu inwazji korników na stan zdrowotny drzewostanów tatrzańskich z wykorzystaniem innowacyjnych metod. Cele badawcze obejmują: 1) Wykorzystanie 10-letniej serii czasowej zdjęć satelitarnych Sentinel-2 (2015-2024) do analizy zmian stanu zdrowotnego drzewostanów świerkowych Tatr. 2) Wykorzystanie pomiarów fluorescencji chlorofilu jako wskaźnika wczesnego stresu roślin, umożliwiającego wykrywanie gradacji korników. 3) Analiza dużych obszarów górskich w celu uzyskania kompleksowego zrozumienia wpływu kambiofagów na ekosystemy. W ramach projektu zostanie opracowana powtarzalna metoda skutecznej analizy danych i identyfikacji zmian zachodzących w drzewostanach. 4) Identyfikacja wskaźników spektralnych i kanałów Sentinel-2, które skutecznie rozróżniają zainfekowane i zdrowe świerki. 5) Opracowanie zaawansowanej metody mapowania gatunków drzew w celu zapewnienia wysokiej dokładności identyfikacji posuszu oraz zdrowych świerków.

III. Znaczenie projektu i spodziewane wyniki

Projekt stanowi innowacyjne przedsięwzięcie w dziedzinie badań teledetekcyjnych, podejmując kompleksową analizę rozległych lasów górskich poprzez wykorzystanie długich serii czasowych zdjęć satelitarnych. Zastosowanie 10-letniej serii czasowej umożliwi precyzyjne oszacowanie gradacji korników w tatrzańskich drzewostanach, dając wgląd w skomplikowaną dynamikę ich stanu zdrowotnego. Dzięki swojemu innowacyjnemu podejściu, projekt ma na celu analizę złożoności wpływu kornika, ułatwiając zachowanie tych ważnych ekosystemów, poprzez zapewnienie informacji w celu skutecznego zarządzania obszarami przyrodniczymi. Poprzez analizy, projekt zapewni wgląd w dynamikę i wielkość zmian zachodzących na obszarach zaatakowanych przez kornika w Tatrach. Ta kompleksowa analiza umożliwi lepsze zrozumienie gradacji kornika w drzewostanach górskich. Wyniki i analizy przyczynią się do rozwoju sieci monitoringu Tatr, a w szczególności geoportalu Tatrzańskiego Parku Narodowego.