

Klasyfikacja form ukształtowania terenu polega na podziale powierzchni Ziemi na różne jednostki geomorfologiczne, takie jak niziny, wyżyny, doliny czy wzgórza. Jest to kluczowe zagadnienie badawcze, nie tylko w dziedzinie geomorfologii, ale także w gleboznawstwie, hydrologii czy teledetekcji środowiska. Prawidłowe określenie form terenu jest niezbędnym zadaniem w zrozumieniu i opisanu cech topograficznych terenu oraz procesu ich formowania. Jednakże, ze względu na złożoność i różnorodność procesów środowiskowych, nie jest to kwestia trywialna. Co więcej, formy terenu nie mają postaci dyskretnej (jednorodnej), a raczej ciągłą, zmieniającą się przejściowo.

Tradycyjne podejście do klasyfikacji form terenu opierało się na interpretacji map topograficznych oraz zdjęć lotniczych. Jednak ta metoda jest wyjątkowo nieefektywna, wymaga dużo pracy i zaangażowania doświadczonych geomorfologów. W rezultacie wyniki klasyfikacji takiego obszaru mogą być różne (niepowtarzalne) w zależności od przyjętej metodyki.

Wraz ze wzrostem ilości danych pozyskiwanych zdalnie (np. wielospektralne obrazy satelitarne czy skanowanie laserowe) oraz rozwojem metod cyfrowego przetwarzania danych, coraz większy nacisk kładziony jest na automatyzację procesu przetwarzania danych. Ważną kwestią jest skuteczność takich rozwiązań, a dokładniej zgodność z obecnym stanem wiedzy, ponieważ wynik badań musi być powtarzalny, akceptowalny i zrozumiały przez potencjalnych użytkowników.

Widzenie komputerowe może być narzędziem wspierającym (a nawet zastępującym) proces kartowania geomorfologicznego. W porównaniu z metodą tradycyjną, zaletami proponowanego podejścia są wysoka wydajność (możliwość klasyfikacji całego świata w dowolnej skali przestrzennej), stosowanie różnych cech morfologicznych (tekstura, kształt, rozmiar) i, co najważniejsze, pełna powtarzalność wyników.

W projekcie zostanie zastosowane innowacyjne podejście oparte na uczeniu głębokim sieci neuronowych dla potrzeb kartowania geomorfologicznego, które ma bardzo solidne podstawy w analizie obrazu i jest szeroko stosowane z dużym powodzeniem w rozwiązywaniu problemów percepcyjnych. Takie podejście pozwoli przewyżżyć ograniczenia obecnie stosowanych metod, a wnioski z badań wypełnią dotychczasowe luki w wiedzy dziedzinowej, uwzględniając interpretację widzenia komputerowego, przestrzenny rozkład błędów klasyfikacji i wpływ parametrów geomorfometrycznych na wyniki.

Celem projektu jest zaproponowanie metodologii opracowywania map geomorfologicznych (prezentujących klasyfikację form ukształtowania terenu) przy użyciu nowoczesnych metod widzenia komputerowego, w szczególności uczenia głębokiego sieci neuronowych.

Wyniki w postaci statycznej i interaktywnej mapy zostaną upublicznione, tak aby każdy zainteresowany mógł z nich korzystać. Dostępność uzyskanych wyników odegra znaczącą rolę nie tylko w dziedzinie geomorfologii, ale także w dziedzinach pokrewnych. Mapy tematyczne są podstawowym materiałem w naukach o środowisku i stanowią źródło wiedzy do dalszych badań. Beneficjentami mogą zostać między innymi następujące obszary: gleboznawstwo (strefy podobieństwa warunkujące procesy glebotwórcze), rolnictwo precyzyjne (wyznaczenie stref zarządzania glebami, tj. obszarów o podobnych warunkach wzrostu roślin), leśnictwo (opracowanie operatów siedliskowo-glebowych w celu planowania gospodarki leśnej) lub monitoring środowiska (topograficzne uwarunkowania migracji zanieczyszczeń).