

**Metodyczne studium wykorzystania wysokorozdzielczych
numerycznych modeli terenu LiDAR do rozpoznania budowy geologicznej
na przykładzie wybranego fragmentu Karpat Zewnętrznych**

mgr inż. Andrzej Świąder

Streszczenie

Praca prezentuje zaawansowane metody wykorzystania numerycznych modeli terenu LiDAR dla rozpoznania i interpretacji rzeźby strukturalnej. Obszarem testowym był rejon pasma Otrytu, gdzie skomplikowana struktura warstw krośnieńskich jednostki śląskiej rejestrowana jest na NMT LiDAR jako liniowe formy morfologiczne, nazwane w niniejszej pracy lineamentami litologicznymi. Lineamenty litologiczne wynikają z intersekcji pakietów piaskowcowo-łupkowych, a ich widoczność jest warunkowana różnicami litologiczno-facjalnymi, charakterystyką morfologiczną terenu, oraz obecnością struktur tektonicznych na obszarze testowym. Ważnym czynnikiem decydującym o stopniu widoczności stopniu widoczności lineamentów litologicznych jest sposób przetworzenia źródłowego NMT LiDAR. Aby uzyskać jak najlepsze cyfrowe odwzorowanie lineamentów przetestowano metodami – porównawczą i analityczną, szereg istniejących parametrów powierzchni terenu (pochodnych NMT LIDAR) oraz opracowano nowy parametr – kierunek nachylenia indeksu topograficznego (TPI-A). Dla każdego z parametrów zaproponowano metodę wizualizacji, która maksymalizuje jego potencjał informacyjny. W metodzie porównawczej oceniano subiektywnie widoczność lineamentów litologicznych na syntetycznych NMT, a następnie na obszarze testowym. Wyniki tej metody przedstawiono w formie tabeli, omawiającej zalety i wady poszczególnych parametrów powierzchni terenu. Metoda analityczna pozwoliła na wytypowanie parametru o największej zmienności kontrastu w obrębie lineamentów litologicznych, co bezpośrednio przekłada się na ich widoczność. Przeprowadzone analizy wykazały największą użyteczność TPI-A oraz indeksu topograficznego, obliczonych w sąsiedztwie 10 i 20 m każdego piksela obrazu rastrowego do obrazowania lineamentów litologicznych i tektonicznych.

Precyzyjne modelowanie lineamentów umożliwiło obliczenie parametrów zalegania powierzchni geologicznych metodą trzech punktów oraz wykonanie ich szczegółowych, trójwymiarowych modeli. Parametry zalegania tak zrekonstruowanych powierzchni są bardziej reprezentatywne, niż punktowy pomiar lokalnie nierównej powierzchni uławicenia wykonany

w terenie. W celu automatyzacji obliczeń parametrów zalegania powierzchni geologicznych na podstawie NMT, a także normalizacji parametrów powierzchni terenu, wykonano nowe narzędzia w języku *Python*, które udostępniono w formie *Toolbox* przeznaczonego do uruchomienia w oprogramowaniu ArcGIS.

Jak wykazano w niniejszej pracy, NMT LiDAR umożliwia wypełnienie w pełni wiarygodnymi danymi obszarów, dla których pozyskanie informacji geologicznej w sposób bezpośredni jest niemożliwe bądź bardzo utrudnione. Analiza wykonanych na jego podstawie parametrów powierzchni terenu ujawnia cechy budowy strukturalnej i litostratygrafii na nieosiągalnym dotychczas poziomie szczegółowości. Wykorzystanie zaprezentowanych tu nowoczesnych metod przyczyni się do lepszego rozpoznania obszarów o skomplikowanej budowie geologicznej.