

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Tysiąc

pt. „**Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy brzegowej w szczególności klifów**”

1. Podstawa prawna opracowania recenzji

Podstawę prawną opracowania recenzji stanowi uchwała Rady Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, podjęta na posiedzeniu w dniu 31.01.2019 r. oraz pismo Pana Dziekana Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska prof. dr hab. inż. Stanisława Gruszczyńskiego z dnia 6.02.2019 r. (WGGiŚ/55-1/19).

2. Przedmiot i zawartość pracy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Tysiąc pt. „Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy brzegowej w szczególności klifów”. Praca ma charakter teoretyczno-badawczy. Praca zawiera 114 stron, w tym 107 zasadniczej części rozprawy, 6 stron bibliografii. Bibliografię stanowi 160 pozycji. Publikacji: 139 (w tym 74 pozycji obcojęzycznych), 1 praca magisterska, 2 ustawy, 1 rozporządzenie, 6 instrukcji technicznych, 6 stron internetowych, 5 innych pozycji.

Jednocześnie należy podkreślić, że Doktorant był współautorem 5 z wymienionych publikacji.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Marek Przyborski, prof. nadzw. PG, promotorem pomocniczym dr inż. Rafał Ossowski.

W rozdziale pierwszym zdefiniowano cel pracy doktorskiej i tezę badawczą. Doktorant przedstawił przegląd literatury w zakresie podjętej tematyki, uwarunkowania prawne monitorowania strefy brzegowej, studium przypadków analiz wybrzeża – klifów, a także możliwości wykorzystania nowoczesnych metod pomiarowych – naziemnego, mobilnego, lotniczego skaningu laserowego do analiz osuwisk i klifów.

W rozdziale drugim szeroko przedstawiono warunki środowiskowe klifu w Jastrzębiej Górze, ze szczególnym uwzględnieniem badań geotechniczno-inżynierskich oraz warunków brzegowych, na które wpływ ma Morze Bałtyckie.

Rozdział trzeci został poświęcony tematyce związanej z aspektami naziemnego skaningu, mobilnego skanowania laserowego na jednostce pływającej, lotniczego skanowania laserowego pod kątem praktycznym i teoretycznym, podstawami matematycznymi wyrównania danych, analizę i ocenę dokładności wykonywanych pomiarów.

W rozdziale czwartym przedstawiono weryfikację uzyskanych wyników. Doktorant dokonał analizy przydatności zebranych danych uwzględniając: objętość mas ziemnych w zidentyfikowanych obszarach newralgicznych, pomiar przemieszczeń strefy poślizgu, niezbędne obliczenia geotechniczne w celu aproksymacji mechanizmów powodujących zmianę geometrii.

W rozdziale piątym zawarto podsumowanie wyników badań, wnioski w zakresie skanowania laserowego do monitorowania klifów morskich.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Intensywny rozwój technologii od początku obecnego stulecia, zaowocował wieloma innowacjami, również w dziedzinie geodezji i kartografii, a w szczególności w zakresie fotogrametrii i teledetekcji. Oprócz ewolucji znanych już form pomiarów jak przejście ze zobrażeń analogowych na cyfrowe, pojawiły się też nowe metody pozyskiwania danych przestrzennych, jak techniki satelitarne czy skaningu laserowego. Takie nowoczesne podejście wykorzystano do analizy okresowych zmian części nadwodnej strefy brzegowej w szczególności klifów.

W rozprawie, jako obiekt badawczy Autor wybrał zabezpieczoną część klifu w Jastrzębiej Górze. Jest to obiekt częściowo nieaktywny, gdzie zmiany następują wskutek różnych czynników osuwiskowych, powodujących powolny spływ masywu w kierunku morza, powodując ubytek obszaru lądowego naszego kraju.

Dotychczasowe badania dotyczące rejestracji zachowania się mas ziemnych nadwodnej części strefy brzegowej, polegały na gromadzeniu danych metodami fotogrametrycznymi w oparciu o tradycyjne pomiary geodezyjne oraz fotogrametryczne, przy wykorzystaniu zdjęć naziemnych, lotniczych i satelitarnych.

W rozprawie doktorskiej Autor przedstawia innowacyjne podejście do interpretacji danych LiDAR pozyskane z pomiaru, służące do opracowania chmury punktów (nadwodna część strefy brzegowej w postaci klifów morskich, a szczególnie ich krawędź, stok, podnóże).

Oceniam, że zaprezentowana przez Doktoranta koncepcja wykorzystania zintegrowanych metod oraz autorskiego algorytmu klasyfikacji spękań jest zagadnieniem oryginalnym i aktualnym.

4. Teza, cele badawcze

Głównym celem rozprawy było **stworzenie kompleksowego systemu skanowania lidarem czerwonym do rejestracji zmian części strefy brzegowej**. Na podstawie niniejszego celu pracy, Doktorant sformułował hipotezę badawczą: **zastosowanie technologii skanowania laserowego zapewnia przestrzenną rejestrację stanu nadwodnej części strefy brzegowej oraz jej zmian w czasie**.

Prawidłowo przyjęta i zrealizowana przez Doktoranta metodyka pomiarów z wykorzystaniem naziemnego, mobilnego (o autorskim rozwiązaniu) skaningu laserowego, pozwoliła na pozyskanie danych w postaci chmury punktów i modeli TIN. Dzięki takiemu postępowaniu, przedstawiona teza została udowodniona i może stanowić interesujący przyczynek do dalszych badań w monitorowaniu zmian stref brzegowych.

5. Ocena wartości naukowej rozprawy

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe Doktoranta uznaje:

1. Szczegółową kwerendą literatury światowej i krajowej (160 pozycji) dotyczącej problematyki związanej z badaniami zmian stref brzegowych.
2. Samodzielne prowadzenie misji pomiarowych z wykorzystaniem skanera naziemnego, eksperymentalnego skanowania z platformy pływającej oraz lotniczego skanowania, gdzie została wykorzystana platforma zamontowana na załogowej jednostce latającej.

Nadmieniam, iż skanowanie z platformy pływającej Doktorant wykonał w ramach realizacji bonu na innowację, gdzie był głównym wykonawcą tego projektu.

3. Z uwagi na kompleksowość i złożoność wykonywanych pomiarów (dane pozyskane dwukrotnie z różnych systemów: sierpień 2014, październik 2017) – opracowanie metod post - processingu danych w celu łączenia i integracji chmur punktów.
4. Opracowanie przez Doktoranta metody filtracji i klasyfikacji danych.
5. Zaproponowane przez Doktoranta autorskie algorytmy klasyfikacji spękań klifu i pozyskaniu modelu przestrzennego nadwodnej części strefy brzegowej, mogą wpłynąć na jakość, dokładność analiz.
6. Zaproponowanie przez Doktoranta testu eksperymentalnego fuzji systemów w celu zebrania danych, nie tylko do monitorowania nadwodnej części strefy brzegowej, ale również w zastosowaniu np. w inżynierii lądowej.
7. Zaproponowanie autorskiego podejścia polegającego na wykorzystaniu algorytmu ICP do nawiązania stanowisk między sobą i odbiornikiem GNSS w bardzo trudnych warunkach terenowych, jakim jest brzeg morski. Rozwiązanie problemu wyznaczenia wektorów normalnych, do wykorzystanych punktów tworzących płaszczyzny w zbiorze, (Autor wykorzystał odległości ograniczające centroidę w poszczególnych sześcianach).

6. Uwagi merytoryczne

Po przeprowadzeniu recenzji rozprawy przedstawiono następujące uwagi :

1. Na stronie 15 Doktorant pisze” Na świecie istnieje wiele różnych typów wybrzeży: fiordowe (badania tego typu zostały szeroko opisane w [109], klifowe, riasowe, mierzejowe...” podając jedną pozycję literatury.
2. Na stronie 16 „ W literaturze światowej podstawą oceny stateczności skarp i zboczy jest modelowanie geotechniczne oraz wyliczenie współczynników stateczności”, Doktorant nie podaje żadnej z pozycji bibliografii.
3. Na stronie 43, Autor zamieścił schemat działania mobilnego skanera laserowego na platformie pływającej, bardzo słabo opisany, w całości pracy niezauważalny. Stanowi on ważny element w niniejszym opracowaniu.
4. Brak opisu technologii skanowania, szczegółowej charakterystyki systemów skanowania laserowego z uwzględnieniem dokładności pomiaru.

5. Niewystarczająca dyskusja z literaturą przedmiotu.

7. Uwagi redakcyjne, edytorskie, językowe

Drobne usterki o charakterze redakcyjnym i warsztatowym nie osłabiają ogólnych walorów rozprawy, która od strony formalnej nie budzi zastrzeżeń.

Układ pracy poprawny, na dobrym poziomie językowym i edytorskim z nielicznymi błędami nie mającymi ujemnego wpływu na ocenę pracy:

1. Zbyt liczne pozycje literatury przypisane do konkretnego problemu (np. strona 14 – 9 pozycji, strona 16 - 16 pozycji)
2. W rozdziale 2.7 (strona 30), błędne odniesienie numeru rysunku w tekście. Rysunek 15 to „Rozmieszczenie sieci ASG-EUPOS”
3. Źródło rysunków o numerach: 1,2,14,15,18 nie zostało zamieszczone w bibliografii.
4. Odwołania do źródeł internetowych nie są jednorodne.
5. Rysunki o numerach 17,70,71 nie posiadają źródeł.
6. Rysunek numer 19 jest nieczytelny, konieczne jest usunięcie tytułu podanego w języku angielskim.
7. Wszystkie tabele umieszczone w pracy nie zawierają źródeł.

W trakcie pisania recenzji stwierdzam, że Doktorant jest naukowym pasjonatem, ale wręcz chaotycznym.

Proszę Doktoranta, aby w trakcie publicznej obrony rozprawy doktorskiej nie ustosunkowywał się do wymienionych uwag. Jednak w dalszej swojej pracy zwrócił większą uwagę na poprawność i staranność redakcji tekstu.

8. Wnioski

Doktorant przedstawił autorskie algorytmy klasyfikacji spękań klifu i pozyskaniu modelu przestrzennego nadwodnej części strefy brzegowej. Proponuje wykorzystanie nie tylko lotniczego, ale również stacjonarnego i mobilnego skanowania laserowego w celu kompleksowej analizy zmian geometrii wybranej części wybrzeża, jak również osuwisk i zboczy.

Doktorant wykazał się bardzo dobrą znajomością aktualnego stanu wiedzy związanego z badaniem stref brzegowych. Potrafi samodzielnie obsługiwać różne systemy pomiarowe, prowadzić badania na obiektach rzeczywistych, interpretować wyniki pomiarów. Doktorant poprawnie formułuje tezę, cel pracy oraz wnioski. Uwagi zawarte w recenzji nie wpływają na pozytywną ocenę merytoryczną pracy.

Podsumowując opis pracy doktorskiej mgr inż. Pawła Tysiąc pt. **” Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy brzegowej w szczególności klifów”**, stwierdzam, że praca spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017, poz.1789).

Po wnikliwym zapoznaniu się z pracą stawiam wniosek o przyjęcie przedstawionej rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized first name and a last name, written in a cursive script.