

Koszalin 24.02.2019.

dr hab. inż. Jacek Katzer
Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji
Politechnika Koszalińska
ul. Śniadeckich 2, 75-453 Koszalin

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

autor: mgr inż. Paweł Tysiąc

tytuł: „Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy brzegowej w szczególności klifów”

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawę opracowania recenzji stanowi uchwała Rady Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH w Krakowie z dnia 15.11.2018 oraz wynikające z niej pismo Dziekana WGGiŚ i podpisana umowa.

2. Przedmiot oceny

Przedmiotem oceny jest rozprawa doktorska. Rozprawa jest procedowana na WGGiŚ AGH w Krakowie. Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Marek Przyborski prof. ndzw. Politechniki Gdańskiej, a promotorem pomocniczym jest dr inż. Rafał Ossowski adiunkt Politechniki Gdańskiej. Praca składa się z 5 rozdziałów i podrozdziałów oraz bibliografii obejmującej 157 pozycji literaturowych. Objętość pracy to 114 stron formatu A4, na którą składają się oprócz tekstu liczne wzory i zależności matematyczne oraz 72 rysunków.

3. Treść rozprawy

W pracy podjęto temat wykorzystania skaningu laserowego do analizy stanu klifu w Jastrzębiej Górze. Skaningu laserowego jest znany od 1957 roku i przez ostatnie 60 lat był udoskonalany. Znalazł on zastosowania praktycznie w wielu gałęziach przemysłu. Najbardziej powszechnym i znanym sposobem wykorzystania skaningu laserowego są pomiary geodezyjne różnego typu. W pracy wykorzystano skaningu laserowego wykonywany tradycyjnie ze stacjonarnej pozycji naziemnej, skaningu mobilny z jednostki pływającej oraz skaningu lotniczy do pomiarów obszaru brzegowego. Obszar poddany skanowaniu wybrany został z uwagi na historycznie występujące w tym miejscu duże zmiany strefy brzegowej, która ma charakter klifu. Doktorant prowadził pomiary w ciągu czterech lat co pozwoliło mu na zbudowanie bazy wyników stanowiących wyjście do dalszych analiz. Dane pozyskane z trzech źródeł skanowania (naziemnego, nawodnego i lotniczego) były integrowane i poddawane szczegółowemu przetwarzaniu. Zastosowane podejście należy uznać za nowoczesne, wszechstronne i potencjalnie gwarantujące największą dokładność prowadzonych analiz. Dodatkowym ciekawym aspektem pracy jest odniesienie się do danych z historycznych skanowań tego samego obszaru brzegowego. Praca z obszernymi zbiorami chmur punktów, integracja danych pozyskanych z różnych źródeł do wspólnych analiz oraz utrudnienia związane z zakłóceniami powodowanymi szatą roślinną wymagały od doktoranta biegłości w skomplikowanym aparacie matematycznym, narzędziach statystycznych oraz w obsłudze wyspecjalizowanego oprogramowania. Praca zawiera elementy całkowicie oryginalne wytworzone przez doktoranta, które są autorskim wkładem w rozwój wiedzy związanej ze skanowaniem laserowym. Całość materiału badawczego zaprezentowanego w pracy jest

obszerna i ciekawa z naukowego punktu widzenia. Integracja wielu rodzajów skanowania tego samego obszaru w celu uzyskania bardzo precyzyjnego obrazu 3-D jest przyszłościową tendencją w pomiarach geodezyjnych i budowlanych. Drugim trendem przy wykonywaniu szczegółowego skaningu jest wykorzystywanie różnych urządzeń emitujących wiązki światła o odmiennej charakterystyce. Ten aspekt skanowania laserowego nie był podjęty w trakcie opisywanych badań, a potencjalnie mógłby ułatwić wyeliminowanie wpływu szaty roślinnej na otrzymywany przestrzenny obraz.

Zakres pracy obejmuje pięć głównych rozdziałów z których pierwszy to wstęp wraz z podaniem celu pracy. Rozdział nr 2 poświęcono szerokiemu omówieniu klifu w Jastrzębiej Górze, który znany jest z dużych zmian linii brzegowej na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat. Przedstawiono tutaj zarówno aktualny stan klifu jak i historię jego degradacji. Rozdział nr 3 przeznaczono na przedstawienie spójności układów współrzędnych, opis metodyk pomiarowych oraz sposoby opracowywania otrzymanych danych. Rozdział nr 4 zawiera analizę przydatności pozyskanych danych i analizę okresowych zmian strefy brzegowej. Rozdział nr 5 stanowi podsumowanie pracy wraz z wnioskami.

4. Uwagi formalne, językowe i edytorskie

- Z językowego punktu widzenia bardziej eleganckim tytułem rozprawy byłby tytuł: *Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy brzegowej ze szczególnym uwzględnieniem klifów.*

- Stosowanie słowa „abstrakt” zamiast „streszczenie” nie jest trafione. W szczególności w rozprawach doktorskich należy wystrzegać się prostych kalek językowych.

- Praca jest napisana w języku polskim więc należy konsekwentnie stosować przecinek a nie kropkę do oznaczenia części dziesiętnych ułamków (np. patrz strona 19, siódmy wiersz od dołu oraz wiele innych miejsc wymienionych w dalszej części niniejszej recenzji) oraz nie pozostawiać samotnych liter na końcu wiersza (np. strona 19, drugi wiersz od dołu „w”, czy dwunasty wiersz od dołu „z”).

- Jakość niektórych ilustracji zaczerpniętych z literatury pozostawia wiele do życzenia – patrz rys. 10 (widoczne reszki linii obszaru skanowania), rys. 19 (widoczny oryginalny podpis pod rysunkiem w języku angielskim wraz z oryginalnym numerem rysunku).

- Bibliografia zawiera różne wcięcia tabulacyjne, różny sposób podawania inicjałów imion autorów (z kropkami lub bez – patrz np. pozycja 41 lub 46). Sposób przedstawienia bibliografii nie jest w pełni zgodny z żadnym głównym standardem bibliograficznym.

- Dlaczego w „Wyjaśnieniach ważniejszych skrótów i oznaczeń” wszystkie skróty z języka angielskiego są podane w pełnym brzmieniu za wyjątkiem skrótu EVRS, który jest rozwinięty do polskiej wersji językowej zamiast do brzmienia oryginalnego „European Vertical Reference System”?

- Rozdział 1 pt. „Wstęp i cel pracy” jest bardzo słabo nasycony odwołaniami literaturowymi. Biorąc pod uwagę fakt, że w rozdziale tym przedstawiono krótki opis stanu wiedzy, każde stwierdzenie dotyczące dotychczas stosowanych technik pomiarowych oraz obróbki danych powinno być wsparte odpowiednimi odnośnikami literaturowymi.

- Rozdział 2 rozpoczyna się od przywołania genezy klifów z *Biblioteki Monitoringu Środowiska*. Nie jest jasne czy jest to cytat, czy autorski opis definicji zawartej w omawianej pozycji literaturowej. Jeżeli jest to cytat to powinien być jednoznacznie zaznaczony w tekście. W obu przypadkach brakuje odniesienia do bibliografii.

- Rozdział 2.1.5 kończy się wyliczeniem wielu publikacji dotyczących omawianej tematyki w jednym zdaniu. Takie podejście do odniesień literaturowych należy uznać za błędne. Samo zdanie obarczone jest błędem w składni.

- Strona 30 (początek pierwszego akapitu) – podany jest błędny numer rysunku (rys. 15), a chodzi chyba o rys. 10.
- Strona 31, rozdział 3.1. „Powołując się na podręcznik „Geodezja współczesna” [36]...” to niezręczne przywołanie literaturowe.
- Strona 32. Równanie 3.1 i jego opis – ma być „ M_k ” czy „ M_k ”, „ r_k ” czy „ r_k ”?
- Strona 32. Wiersz 15 od dołu. Jest „...opisane przez profesora Czarneckiego [36].” – powinno być „...opisane przez Czarneckiego [36]...”.
- Strona 38. Drugi akapit zaczyna się od „1.” – dlaczego?
- Strona 40. Czwarty akapit. Co oznacza „normowo posiada on zabezpieczenia na pył i wodę na poziomie IP 64”? Powinno być „Aparat spełnia wymogi szczelności IP64”.
- Strona 41. Rozdział 3.2.2. Pierwszy akapit powinien być całkowicie przerezegowany. W obecnej formie jest dość niefortunny.
- Strona 45. Ostatni akapit. Należy wykreślić część zdania opisującą skąd zaczerpnięto rysunek 19. Ta informacja jest podana w podpisie pod rysunkiem. Rysunek ten posiada oryginalną numerację „Fig. 2” i oryginalny podpis po angielsku, co świadczy, że został on całkowicie „na surowo” zaczerpnięty z literatury. Rysunek w swojej treści jest dość prosty graficznie i przedstawia coś w rodzaju schematu blokowego, więc doktorant mógł swobodnie go przerysować i opisać po polsku.
- Strona 49. Ostatni wiersz na stronie. Błąd gramatyczny w zdaniu – powinno być „Fotografię przedstawiającą misję pomiarową...”.
- Strona 50. Rys. 21 – nic nie wnosi do treści pracy.
- Strona 51. Rys. 22 – słaba jakość zdjęcia, a samo zdjęcie nic nie wnosi do treści pracy.
- Strona 51. Ostatni akapit zaczyna się od „Lotnicze...” – powinno być „Lotnicze...”.
- Strona 52. Pierwszy akapit. Jest „...porównanie danych z danymi z kamer lotniczymi planowane jest...” – powinno być „...porównanie danych z danymi z kamer lotniczych planowane jest...”.
- Strona 52. Rys. 23 – to jest tabela! Ten zrzut danych z urządzenia powinien być przepisany w postaci zwykłej tabeli (i tak numerowany) z polskim opisem kolumn itp.
- Strona 54. Zdanie zlokalizowane tuż pod równaniem 3.11 powinno być przeniesione ponad to równanie („Gdzie 9 parametrów...”).
- Strona 56. Drugi wiersz od góry. Jest: „Autor wykorzystał opracowanie zawarte w [86].” – powinno być „...przy wykorzystaniu algorytmu ICP opisanego przez Martina i Wilma [86].”
- Strona 56 – 57. Dlaczego „R”, „N”, „T” są wytłuszczone w tekście?
- Strona 57. Wiersz siódmy od góry. Zdanie: „Pojawiająca się nierówność jest wariantem nierówności Cauchy’ego Schwarza” powinno być wzbogacone o odnośniki literaturowe opisujące nierówność Cauchy’ego Schwarza.
- Strona 57. Wiersz piąty od dołu. Brakuje odnośnika literaturowego do programu Riscan Pro.
- Strona 57. Opis pod równaniem 3.21. Powinno być „N – liczba punktów”, „A, B – koordynaty...”.
- Strona 59. Rys. 25. Rysunek jest mało czytelny w obecnej formie i powinien zostać powiększony.
- Strona 59. Trzeci akapit. Jest „...wiąże się z analizą prac profesora Grzegorza Jóźkowa [57, 22, 23]...” . Powinno być „...wiąże się z analizą prac Borkowskiego i Jóźwiaka [22, 23] oraz z analizą pracy Jóźwiaka [57].”
- Strona 59. Równanie 3.23. Dlaczego równanie jest napisane w innym formacie tekstowym niż dotychczas przytoczone równania?
- Strona 62. Rys. 26. Treść rysunku jest zupełnie niezrozumiała.

- Strona 64. Rys. 27. Rysunek powinien być powiększony w celu zwiększenia jego czytelności. Opisy histogramu powinny być po polsku.
- Strona 65. Tab. 3.1. Jakie jest znaczenie kropek w parametrach podanych w tabeli?
- Strona 66. Pierwszy akapit. Brak odnośnika literaturowego do „autorskiego algorytmu”.
- Strona 66. Rys. 29. Rysunek powinien być powiększony w celu zwiększenia jego czytelności. Opisy histogramu powinny być po polsku.
- Strona 67. Rys. 30 to tabela. Treść rysunku powinna być przepisana do tabeli z opisami po polsku i przecinkami zamiast kropek w celu oznaczenia części dziesiętnych.
- Strona 67. Rys. 31. Rysunek powinien być powiększony w celu zwiększenia jego czytelności. Opisy histogramu powinny być po polsku.
- Strona 68. Rys. 32. Dlaczego opis osi pionowej wykonany jest o wiele większą czcionką niż opis osi poziomej?
- Strona 69. Rys. 33. Dlaczego opis osi pionowej wykonany jest o wiele większą czcionką niż opis osi poziomej?
- Strona 70. Rys. 34. Dlaczego opis osi pionowej wykonany jest o wiele większą czcionką niż opis osi poziomej?
- Strona 71. Rys. 35. Opis histogramu jest po angielsku. Jakie jest znaczenie kropek w parametrach podanych na osi poziomej?
- Strona 72. Tab. 3.2. Jakie jest znaczenie kropek w parametrach podanych w tabeli?
- Strona 73. Rys. 38. Opis osi histogramu powinien być po polsku. Dane dodatkowe podane w postaci zrzutu ekranu powinny być podane w postaci małej tabeli z polskim opisem.
- Strona 76. Rys. 40. Rysunek zupełnie nieczytelny.
- Strona 78. Rys. 42 i 43. Brak skali i skali kolorów. Czy w obu przypadkach jest zastosowana ta sama skala i skala kolorów. Brak widocznego wspólnego punktu odniesienia, który pozwoliłby na analizę i porównanie obu rysunków.
- Strona 80. Tab. 4.1. Jakie jest znaczenie kropek w parametrach podanych w tabeli?
- Strona 83, 84, 85. Tab. 4.2 – 4.13. Należy usunąć nawias kwadratowy „[w m³]” z opisu tabel.
- Strona 88. Rys. 51. Brak skali osi poziomej wykresu.
- Strona 94. Rys. 61. Dlaczego rysunek jest przedstawiony w innej formie graficznej niż rys. 38? Opis osi histogramu powinien być po polsku. Dane dodatkowe podane w postaci zrzutu ekranu powinny być podane w postaci małej tabeli z polskim opisem.
- Strona 94. Rys. 62. Rysunek powinien być powiększony w celu zwiększenia jego czytelności.
- Strona 96. Pierwszy wiersz. Jest „Do analizy numerycznej autor wykorzystał przeprowadzone wcześniej obliczenia geotechniczne przez mgr inż. Bartłomieja Wilka i mgr inż. Radosława Nogi klifu w Jastrzębiej Górze [157]”. Powinno być „Do analizy numerycznej wykorzystano obliczenia geotechniczne Wilka i Nogi [157] klifu w Jastrzębiej Górze”.
- Strona 97. Rys. 64. Brak legendy i skali kolorów.
- Strona 97. Rys. 65. Brak legendy i skali kolorów.
- Strona 98. Drugi akapit. Brak odnośnika literaturowego do metody Monte Carlo.
- Strona 99. Rys. 66. Opisy osi powinny być po polsku. Legenda powinna być po polsku. Rysunek powinien być powiększony w celu zwiększenia jego czytelności.
- Strona 100. Rys. 67. Opisy osi powinny być po polsku. Legenda powinna być po polsku. Mała rozdzielczość rysunku.
- Strona 101. Rys. 68. Opis legendy powinien być po polsku.

5. Uwagi merytoryczne

- Praca skupiona jest na analizie jednego klifu i z tego punktu widzenia tytuł pracy „Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy

brzegowej w szczególności klifów” jest dość mylący. Tytuł pracy sugeruje przegląd stanu wiedzy z zakresu skanowania laserowego stosowanego do analizy zmian strefy brzegowej w różnych przypadkach, miejscach i czasie. Z uwagi na zakres merytoryczny pracy, wydaje się, że o wiele bardziej trafnym i oddającym zakres pracy tytułem byłby tytuł „Studium okresowych zmian klifu w Jastrzębiej Górze przy wykorzystaniu techniki skanowania laserowego”.

- Treść tezy nr 1 powinna być trochę złagodzona poprzez zamianę słowa „zapewnia” na „umożliwia”. Zastosowanie techniki skanowania laserowego nic nam samo w sobie nie zapewnia.

- Stosowanie określenia „lidar czerwony” w treści pracy (w tym w tezie nr 2) jest dość niefortunne. W pracy naukowej powinny być stosowane precyzyjne nazwy i opisy a nie sformułowania rodem z zawodowego slangu obsługi technicznej urządzenia. W przypadku opisu urządzeń typu TLS i podobnych jednoznacznie możemy tylko mówić o długości fali emitowanej wiązki światła. Barwa związana z daną długością fali jest już sprawą bardziej umowną i powinna być w pracy szczegółowo zdefiniowana co dokładnie autor ma na myśli pisząc „czerwony”.

- W początkowej części pracy brakuje jasnego opisu planu badań z harmonogramem prac pomiarowych oraz celem i zakresem ich wykonywania.

- W rozdziale nr 3 część omawianych zagadnień jest dość oczywista i zupełnie niepotrzebna, brakuje natomiast bardziej szczegółowego opisu przeprowadzonych przez doktoranta pomiarów.

- W pracy brak jest odniesienia się doktoranta do zamiany modelu TIN na GRID co obniża dokładność uzyskanych wyników.

6. Uwagi dyskusyjne

- Strona 44. Brak zdjęcia lub rysunku wiatrakowca z zamontowanym urządzeniem VQ-580 utrudnia odbiór pracy.

- W bibliografii pracy brakuje odniesień literaturowych do prac Pana doktora Suchockiego, który w Polsce ma solidną renomę i dorobek w zakresie monitoringu klifów za pomocą urządzeń TLS. Przynajmniej niektóre publikacje z przytoczonych poniżej powinny być znaleźć się w bibliografii ocenianej pracy doktorskiej. Brak omawianych prac w bibliografii nasuwa pytania co do jakości przeprowadzonej kwerendy literatury dotyczącej przedmiotu monitoringu klifów przy zastosowaniu urządzeń TLS.

- Suchocki C. 2011. Conception of monitoring of cliff shores. Reports on Geodesy No. 2(87), Warszawa, pozycja 1256.

- Suchocki Cz. Wasilewski A. 2009. Geodetic surveys of cliff shores with the application of scanning technology. *Questiones Geographicae* 28 A/2

- Suchocki Cz. Wasilewski A. 2009. Ustalenie optymalnej siatki GRID dla numerycznego modelu klifu zbudowanego z danych pozyskanych z naziemnego skaningu laserowego. *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* Nr 129, Seria: Konferencje Nr 54, Wrocław.

- Suchocki Cz. 2009. Propozycja budowy numerycznego modelu klifu w układzie współrzędnych obiektu. *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* Nr 129, Seria: Konferencje Nr 54, Wrocław.

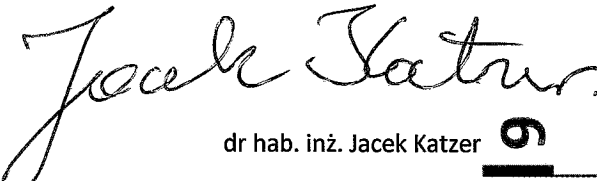
- Suchocki Cz. 2009. Zastosowanie skanera naziemnego w monitorowaniu brzegów klifowych. *Rocznik Ochrony Środowiska*, Tom 11.

- Suchocki Cz. 2008. Zastosowanie NMT w wizualizacji brzegów klifowych oraz w ocenie ich przemieszczeń. Biuletyn Naukowy Uniwersytet Warmińsko-Mazurski. Olsztyn, pp. 17-25
- Suchocki C. Wasilewski A. 2011. Selection of scanning resolution for geotechnical objects on the example of a shore cliff. Papers of the Survey Engineering Group, Institute of Geodesy, University of Warmia and Mazury in Poland, Monografia, ISBN 978-83-930189-3-2
- Suchocki Cz. Wasilewski A. Aksamitauskas C. 2008. Application of scanning technology in cliff shores monitoring. The 7th International Conference Environmental Engineering, Volume 3. May 22-23. Vilnius – Lithuania
- Z uwagi na ograniczoną objętość rozprawy podział jej treści na rozdziały, podrozdziały i podpodrozdziały (co razem daje 30 części) wydaje się nieuzasadniony i powoduje stosunkowo duże rozdrobnienie pracy.
- Pod względem edytorskim praca pozostawia wiele do życzenia. Liczne niedociągnięcia i błędy składu wraz z pewnym bałaganem organizacyjnym panującym w pracy znacznie utrudniają jej odbiór. Praca nie może stanowić przykładu przejrzystości naukowej od „pierwszego wejrzenia”. Doktorant powinien być w szczególności poświęcić trochę czasu na zapoznanie się z regułami poprawnego cytowania źródeł naukowych. Zastosowanie jednego z uznanych systemów cytowań (np. Harvard, Chicago, IEEE) nie dość, że pozwoliłoby doktorantowi panować nad poprawnością i jednoznacznością cytowań to dodatkowo mógłby on wykorzystać oprogramowanie oferowane przez renomowane wydawnictwa i serwisy naukowe do kreowania bibliografii w tych systemach. Wiedza ta będzie miała duże znaczenie w przyszłym rozwoju naukowym doktoranta i koniecznie trzeba ją zgłębić.
- Praca powinna być uzupełniona o jakąś formę załącznika zawierającego dane stanowiące podstawę analiz doktoranta. Brak dostępu do tych danych uniemożliwia analizy porównawcze innych badaczy.

7. Wnioski końcowe

Praca ma charakter naukowy o specyfice teoretyczno-badawczej. Zarówno tezy pracy, przeprowadzone badania, jak i analiza uzyskanych wyników zawierają elementy naukowe i twórcze. Warto podkreślić, że praca ma szerokie walory aplikacyjne, a zdobyte podczas badań doświadczenie i autorskie elementy obróbki wyników mogą zostać wykorzystane przy skanowaniu innych obszarów wybrzeża morskiego. Doktorant wykazał się szeroką znajomością podjętej tematyki badawczej, efektywną pracą z dużymi zbiorami wyników oraz formułowaniem istotnych wniosków i uwag. Doktorant wykazał się też twórczym podejściem do zastanej wiedzy.

Na podstawie ustawy z dnia 14.03.2003 „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” wraz z późniejszymi zmianami, stwierdzam, że recenzowana praca doktorska pt.: „Zastosowanie techniki skanowania laserowego do analizy okresowych zmian strefy brzegowej w szczególności klifów” autorstwa mgr inż. Pawła Tysiąc stanowi samodzielne i oryginalne dzieło naukowe potwierdzające wiedzę teoretyczną Autora, oraz jego umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Praca spełnia tym samym wszystkie wymogi ustawowe i wnoszę o jej przyjęcie i dopuszczenie do publicznej obrony.



dr hab. inż. Jacek Katzer