

Recenzja

pracy doktorskiej mgr. Marcina Wódki pt.:

*„Uwarunkowania rozwoju osuwisk w rejonie Jeziora Rożnowskiego
w świetle danych z lotniczego skaningu laserowego (ALS)”*

Uwagi wstępne i charakterystyka pracy

Niniejszą recenzję wykonałem na zlecenie Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego, Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB) z dnia 11.06.2018 roku, zgodnie umową o dzieło zawartą w Warszawie w dniu 18.01.2021 oraz uchwałą Rady Naukowej PIG-PIB.

Przedstawiona do oceny praca liczy 117 stron, 40 rycin, 12 tabel, 8 fotografii i 208 pozycji literatury. Praca podzielona jest na 11 rozdziałów merytorycznych; część z nich podzielono na podrozdziały. Spis literatury zamieszczono w rozdziale 12. Na podkreślenie i pozytywną ocenę zasługuje uporządkowanie elementów pracy w postaci spisów skrótów i oznaczeń, rycin, tabel i fotografii. Cenny spis skrótów warto byłoby rozbudować o definicje podstawowych terminów stosowanych w pracy i ściśle wiążących się z jej celami – propozycje podawałem w ramach uwag szczegółowych.

Aby nie przedłużać recenzji zdecydowałem się na oddzielenie części merytorycznej, ogólnej od części zawierającej uwagi szczegółowe. Te ostatnie zamieściłem w egzemplarzu pracy, otrzymanej drogą elektroniczną w formacie PDF. Zatem w recenzji „tradycyjnej”, w formie papierowej zawarłem uwagi ogólne, końcową ocenę pracy i realizacji celów oraz wniosek końcowy. Chciałbym podkreślić, że część moich uwag ma charakter raczej sugestii i ewentualnie polemiki. Nie są to więc częściowo uwagi *stricte* krytyczne.

Ogólna analiza pracy

Główny cel pracy jest praktycznie powtórzeniem jej tytułu, zaś cele cząstkowe stanowią jego rozwinięcie. Nawiasem mówiąc tytuł pracy można byłoby skrócić usuwając termin „Uwarunkowania”. Byłoby wówczas, *Rozwój osuwisk w rejonie Jeziora Rożnowskiego w świetle danych z lotniczego skaningu laserowego (ALS)*

Uważam ponadto, iż należałoby zmienić kolejność czterech pierwszych rozdziałów. Rozdział 3 pt. „Historia badań”, po zmianie tytułu np. na „Studia literatury” powinien poprzedzać cel pracy (R.1). W takiej konfiguracji z analizy literatury wynikałyby „białe plamy”, tj. braki, które Autor zamierza wypełnić i to stanowiłoby właśnie cel jego rozprawy.

Kolejny rozdział (obecnie R.4 - „Metodyka badań”) powinien poprzedzać obecny rozdział 2 – „Historia badań”). Te uwagi mają jednak charakter porządkowy i należy je traktować wyłącznie jako sugestie.

Odnosząc się do treści powyższych rozdziałów należy jednak ocenić je pozytywnie. Jak wspomniano wyżej cel pracy jest sformułowany w sposób jasny i jednoznaczny. W rozdziale 4 autor przedstawił w sposób systematyczny i czytelny, m.in. na rysunku, schemat metod stosowanych w swojej analizie. Rozdział zawiera krótkie, ale przejrzyste sformułowanie działań w poszczególnych etapach badań, opis ich poszczególnych etapów i jest dobrym przewodnikiem, ułatwiającym czytelnikowi śledzenie dalszych wywodów. Warto zauważyć, iż dla oceny zmian morfologii terenu wywołanych przez deformacje osuwiskowe występujące pomiędzy kolejnymi nalotami (zrealizowanymi w latach 2010, 2011, 2013 i 2018) Autor wprowadza ciekawy i oryginalny wskaźnik, będący stosunkiem sumy objętości deformacji w danym wydzieleniu do powierzchni tego wydzielenia. Wskaźnik ten odzwierciedla i pozwala porównywać wielkości zmian geometrii terenu w poszczególnych rejonach badanej powierzchni.

Szersze rozważania nt. historii badań przeprowadza Autor w rozdziale 3, poczynając w szczególności od wyczerpującego opisu literatury i materiałów źródłowych, charakteryzujących ukształtowanie i geologię obszaru badań. Zdecydował się on na przegląd w ujęciu historycznym, poczynawszy od najstarszych publikacji z początku XX. wieku. Sam wybór danych, ich kompilacja, wyeksponowanie elementów istotnych (z punktu widzenia celu pracy) zasługuje na bardzo pozytywną ocenę. W opisie źródeł współczesnych Autor odnosi się do pozycji, które dotyczą wszystkich zagadnień rozważanych w rozprawie. W efekcie obraz ukształtowania terenu oraz przede wszystkim jego właściwości geologicznych jest niezwykle szczegółowy. Autor bardzo umiejętnie korzysta w tym przypadku z

literatury, niekiedy uzupełniając dane literaturowe wynikami badań własnych. Wskazuje to, że posiadał on bardzo dobrą jej znajomość obszaru rozważań.

Część rozdziału 4 (a także rozdział 10) poświęcił Autor metodzie statystycznej, służącej sporządzaniu map podatności osuwiskowej oraz wykonaniu takich map. Zastosował w tym celu metodę wag przesłanek (WoE) i wykonał obliczenia programem komercyjnym ILWIS. Wybór ten wynikał z dostępności oprogramowania umożliwiającego obliczenia, jednak jest on właściwy, a zastosowana metoda pozwala na poprawne i wiarygodne obliczenie podatności osuwiskowej. Oceniając wpływ czynników warunkujących podatność Autor wydzielił 8 zmiennych (co opisał także w rozdziale 10), które - jak można hipotetycznie sądzić - mogły mieć wpływ na występowanie osuwisk, a więc na tę podatność.

Opis metody WoE nie jest rozbudowany, jednak nie wzbudza wątpliwości i pozwala zrozumieć ich podstawowe zasady. W pracy brakuje informacji, iż podatność stanowi element rozważań szerszego zagadnienia ryzyka osuwiskowego. Ponadto Autor nie zajął się ważnym problemem niezależności zmiennych, przyjętych jako poszczególne warstwy. W modelu WoE zakłada się, że przyjęte zmienne (warstwy) są niezależne. Oznacza to, iż istnienie pierwszej nie ma wpływu na istnienie drugiej i odwrotnie. Założenie może być jednak dalekie od rzeczywistości, co w efekcie może prowadzić do uzyskania błędnych wyników. Na przykład uskoki i ciekł wodne, użytkowanie ziemi i nachylenie stoku, mogą być (najprawdopodobniej) zależne.

W praktyce założenie niezależności jest więc mniej lub bardziej prawdziwe. Powstają zatem pytania:

- jak duże jest zaburzenie niezależności ?
- czy i w jakim stopniu rezultaty są niezgodne z rzeczywistością w wyniku zaburzenia niezależności zmiennych ?
- co można zrobić, aby uniknąć lub zmniejszyć efekty braku CI ?

Przy obliczaniu WoE niezależność powinna być określana przy zastosowaniu testów statystycznych (np. testu χ^2). Dzięki temu można ocenić skalę problemu, ewentualnie wykonać pewne kombinacje na mapach zmiennych. Niektóre zmienne mogą być wyłączone z analizy, można również tworzyć kombinacje zmiennych, uzyskując w efekcie nowe zmienne. Z obliczeń przy uwzględnieniu wartości χ^2 z

tablicy, wyeksponowania elementów istotnych otrzymuje się pewną wartość χ^2 , którą porównuje się z wartościami w tablicach statystycznych i stwierdza się (na przyjętym poziomie istotności) czy hipoteza o niezależności warunkowej jest prawdziwa, czy też należy ją odrzucić, uznając tym samym, że nie ma warunkowej niezależności zmiennych. Podsumowując należy jednak stwierdzić, iż brak takiej analizy osłabia wprawdzie jej dokładność, jednak w żadnym przypadku nie eliminuje jej ciekawych wyników.

W rozdziale 5 Autor analizuje ogólne cechy charakteryzujące osuwiska występujące na terenie badań. Wyróżnia przy tym formy i rodzaje osuwisk, nachylenie stoków osuwiskowych oraz litologię warstw skalnych. Rozdział jest względnie krótki, lecz treściowo bardzo bogaty. Uwidacznia się tutaj specjalistyczna wiedza autora i umiejętność eksponowania problemów ważnych kosztem mniej znaczących.

Niezwykle obszernie przedstawiona jest w pracy charakterystyka osuwisk, w części wybranych, tj. *de facto* zmian geometrii terenu pomiędzy nalotami w latach wymienionych powyżej. Na uwagę i pozytywną ocenę zasługują szczegółowe opisy litologii i typów osuwisk, świadczące o zorientowaniu i głębokiej wiedzy Autora, dotyczącej procesów osuwiskowych, a także analiza tych procesów w ujęciu historycznym. Ciekawy jest podział rodzajów ruchów masowych Autor bogato ilustruje prowadzony wywód, co pozwala na wyrobienie sobie podglądu na temat struktury i skali opisywanych osuwisk. Moje zastrzeżenie dotyczy niejednorodnego w niektórych przypadkach prezentowania obiektów badań. Załączone mapy są w wielu przypadkach bardzo małe i przez to trudno czytelne. Uważam ponadto, że wskazane byłoby wykonanie przekrojów przez osuwiska. Wówczas znacznie wyraźniej byłyby widoczne różnice profili terenu występujące między kolejnymi nalotami.

Rozdziały 7 i 8 nie dotyczą głównego celu rozprawy i nie mam do nich praktycznie żadnych uwag.

Uważam, że Autor niepotrzebnie podjął próbę korelowania wyników pomiarów powierzchniowych i wgłębnych (inklinometrycznych) w rozdziale 9. Wartości tych ostatnich są z reguły znacznie mniejsze od powierzchniowych. Ten temat jest bardzo ciekawy, jednak wymagałby specjalnych studiów, w których można byłoby ewentualnie wyjaśnić przyczyny takich niezgodności.

Ponadto twierdzę, że brakiem w pracy jest nieprzeprowadzenie szczegółowej analizy charakterystyki opadów atmosferycznych. Opady stanowiły zasadniczy czynnik sprawczy powstawania i rozwoju osuwisk, zwłaszcza w roku 2010. W tekście pracy pojawiają się wielokrotnie określenia „opad”, „katastrofa osuwiskowa”. Bardzo interesującym byłoby ilościowe scharakteryzowanie opadów (jako ważnego czynnika aktywnego generującego osuwiska). Na tak znacznym obszarze istnieją prawdopodobnie stacje lub posterunki meteorologiczne, mierzące co najmniej wysokość opadów, a być może także czas ich trwania i intensywność. W taki przypadku można byłoby także określić niejednorodność rozkładu opadów w poszczególnych częściach obszaru badań.

Uwagi szczegółowe - redakcyjne, techniczne, stylistyczne, drobne uchybienia

Ilość tego rodzaju uwag jest stosunkowo duża, lecz mają znaczenie drugo- a nawet trzeciorzędne. Dlatego uznałem, że ich umieszczanie w powyższej recenzji spowodowałoby niepotrzebnie jej bardzo znaczne wydłużenie. Zdecydowałem zatem, iż wszystkie tego typu uwagi wprowadzę w zbiorze zawierającym całą pracę (którą otrzymałem w formacie PDF) i wraz z wprowadzonymi tam uwagami prześlę w załączniku do powyższej recenzji na płycie CD. Każda osoba zainteresowana będzie mogła zapoznać się z nimi odczytując na komputerze (zakładam, że praca będzie standardowo dostępna dla czytelników wraz ze wspomnianą płytą CD, jako że stanowi immanentny składnik recenzji).

Końcowa ocena pracy oraz realizacji celów

Wybór właściwego sformułowania problemu jest tylko połową sukcesu, a w zasadzie jedynie wstępem do sukcesu końcowego. Drugą część stanowi poprawne modelowanie w kontekście konkretnych warunków postawionego zadania, co w decydującym stopniu wiąże się z doбором właściwych metod badań i procedur. W tym sensie uważam, że podejście Autora i wskazanie oraz zweryfikowanie właściwej drogi postępowania w procesie rozwiązania ustalonego zagadnienia w relacji do czynników generujących osuwiska lub wpływających na ich powstanie, jest trafne i cenne.

Z formalnego punktu widzenia praca jest wyczerpująca i kompletna. Zawiera zarówno elementy rozważań teoretycznych, głównie w formie zdefiniowania i

omówienia podstawowych pojęć jak i - w bardzo szerokim zakresie - eksperymentalnych. Przedstawiane przez Autora wywody są logiczne, wyczerpujące, a część wyników i wniosków ma nowatorski i oryginalny charakter. Właściwy układ pracy (z wyjątkiem być może początkowych rozdziałów) świadczy o nieprzerwanej świadomości celów cząstkowych, prowadzących do celu zasadniczego, jaki Autor i postawił sobie w ramach rozwiązywanego problemu i sformułował jako cel pracy. Mogę stwierdzić, że cel główny jak i cele cząstkowe zostały przez niego w pełni osiągnięte.

Na podkreślenie zasługuje fakt cytowania ponad 200 pozycji literatury. Po przestudiowaniu pracy nie znalazłem niezgodności między pozycjami literatury cytowanej w tekście i w spisie końcowym. Doceniam w związku z tym dużą staranność i wysiłek poniesiony przez Autora w przygotowaniu zestawienia. Sposób odnoszenia się do poszczególnych pozycji literatury oraz ich przytaczanie w wielu miejscach świadczą o tym, że Autor zaznajomił się z nimi i w znaczącym stopniu wykorzystał w swoich analizach. Co ważne, odnoszenie się do różnych artykułów oraz opracowań ma miejsce w całej pracy, niezależnie od pozycji cytowanych w przeglądzie literatury. Ponadto pozytywnie oceniam zamieszczenie "Spisu skrótów i oznaczeń" oraz spisów rycin, tabel i fotografii.

Wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalną i nowatorską propozycję rozwinięcia i rozwiązania problemu naukowego, dotyczącego rozpoznania i szczegółowej oraz wiarygodnej rejestracji osuwisk i ich rozwoju w czasie, na terenie charakteryzującym się ich znaczną intensywnością. Duże znaczenie ma zastosowanie przez autora współczesnych metod (ALS), w Polsce stosowanych dotychczas jedynie sporadycznie do szczegółowego rozpoznania zjawisk i procesów osuwiskowych. Wskazuje to na wysoki poziom wiedzy kandydata dyscyplinie "nauki o Ziemi i środowisku" w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych. Rozprawa stanowi samodzielny dorobek kandydata i świadczy o jego dużej wiedzy teoretycznej oraz dogłębnej znajomości prezentowanej problematyki. Uważam, że mgr Marcin Wódka posiada znaczny potencjał do prowadzenia samodzielnych badań naukowych.

Biorąc pod uwagę rezultaty przedstawione w pracy, zakres poruszanych i rozwiązanych w niej problemów, oraz przede wszystkim realizację postawionych celów oceniam pracę doktorską mgr. Marcina Wódki w pełni pozytywnie. Stwierdzam, że według Ustawy 595 o stopniach naukowych i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 roku, (Dz. U. z 2017 r. poz.1789 ze zm.) spełnia ona wymogi stawiane pracom doktorskim. Tym samym wnoszę o dopuszczenie jej Autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Lesław Zabuski