

Prof. dr hab. Antoni K. Tokarski
ul. Mazowiecka 117/3
30-023 Kraków

Kraków, 18.01.2021

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Marcina Wódki

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

przygotowanej pod naukową opieką prof. dr hab. Antoniego Wójcika (promotor) oraz dr Tomasza Wojciechowskiego (promotor pomocniczy); obaj z Państwowego Instytutu Geologicznego -Państwowego Instytutu Badawczego

Struktura i zawartość rozprawy

Recenzowana rozprawa stanowi wszechstronne studium aktywności osuwisk na obszarze o powierzchni 112 km² położonym w Karpatach zewnętrznych. Studium to jest oparte na wynikach analiz numerycznych modeli różnicowych uzupełnionych przez wyniki własnych badań terenowych oraz wyniki monitoringu instrumentalnego i wyniki badań archiwalnych. Składająca się z 11 rozdziałów rozprawa zawiera 121 stron druku obejmujących: spis treści, tekst, 40 rycin, 8 fotografii, 12 tabel oraz 12 stron spisu literatury cytowanej.

W pierwszym rozdziale rozprawy przedstawiono zarys studiowanego problemu oraz cel przeprowadzonych badań. W rozdziale drugim omówiono rzeźbę terenu oraz budowę geologiczną obszaru badań. W kolejnym rozdziale przedstawiono wyniki dotychczasowych badań osuwisk w rejonie Jeziora Rożnowskiego jak również przedstawiono przegląd dotychczasowych badań osuwisk wykorzystujących dane ALS zarówno w literaturze światowej jak i w Polsce oraz dla studiowanego obiektu. Czwarty rozdział rozprawy poświęcony jest metodyce przeprowadzonych badań. Omówiono tutaj kolejno: (1) inwentaryzację osuwisk, (2) analizę różnicową numerycznych modeli terenu, (3) czynniki bierne kontrolujące aktywność osuwisk oraz (4) obliczenia podatności osuwiskowej. Kolejne rozdziały rozprawy poświęcone są wynikom wykonanych badań. W rozdziale piątym przedstawiono charakterystykę badanych osuwisk obejmującą m. in.: (1) wskaźnik osuwiskowości powierzchniowej, (2) wielkości i rodzaje osuwisk, (3) rozkład średniego nachylenia terenu w obrębie osuwisk, (4) relacje osuwisk do ich podłoża oraz (5) rozmieszczenie osuwisk w stosunku do uskoków i nasunięć. W najważniejszym, rozdziale szóstym omówiono wyniki analiz różnicowych modeli terenu przeprowadzonych dla trzech okresów (2010-2013,

2011-2018 i 2018-2019). Kolejny rozdział rozprawy prezentuje analizę porównawczą pomiędzy oceną aktywności osuwisk na podstawie różnicowych modeli terenu i oceną wykonaną na podstawie wyników kartografii terenowej. Rozdział ósmy przedstawia przykłady antropogenicznej niwelacji rzeźby osuwiskowej. W następnym rozdziale przedstawiono wyniki prowadzonego dla czterech osuwisk monitoringu instrumentalnego, które porównano z wynikami analiz różnicowych modeli terenu. Rozdział dziesiąty (*Podatność stoków na osuwanie*) omawia kolejno: (1) uwarunkowanie uaktywnień osuwisk w okresie 2010-2019, (2) uwarunkowanie co najmniej dwukrotnego uaktywnienia osuwisk w okresie 2010-2019 i (3) uwarunkowanie uaktywnień osuwisk na podstawie stref zdeformowanych w wyniku ruchów masowych. Kolejny, zamykający rozprawę rozdział przedstawia podsumowanie i wnioski.

Ogólna ocena rozprawy

Nadzwyczaj pozytywnie oceniam zakres zastosowanych badań oraz kolejność ich przeprowadzenia. Pierwszym krokiem badawczym była inwentaryzacja osuwisk polegająca na zestawieniu danych archiwalnych oraz uzupełnienie tych danych przez przeprowadzenie własnych badań terenowych i analizę numerycznych modeli terenu w wyniku czego rozpoznano blisko 200 nieznanych dotąd osuwisk. Co więcej, okazało się, że dla badanego obiektu wskaźnik osuwiskowości powierzchniowej jest znacznie wyższy niż przyjmowano dotychczas.

Następnym oraz zasadniczym etapem badań była analiza aktywności osuwisk opracowana na podstawie różnicowych modeli terenu wykonanych w wyniku sukcesywnych lotniczych skaningu laserowych przeprowadzonych w różnych odstępach czasu w latach od 2010 do 2019. W wyniku tej analizy stwierdzono uaktywnienie 246 osuwisk z czego 55 uaktywniło się przynajmniej dwukrotnie. Co więcej, nader trafnym posunięciem było wykonanie różnicowego modelu terenu także dla stosunkowo krótkiego czasu (2010-2013) obejmującego okres niezwykle intensywnych opadów, które miały miejsce na wiosnę 2010 roku. Konsekwencją tego były: (1) nader ważne stwierdzenie, że utworzenie nowych osuwisk miało miejsce wyłącznie po okresie silnych opadów, (2) udokumentowanie istotnej roli intensywnych opadów dla rozwoju osuwisk rozwiniętych na wychodniach piaskowców gruboławicowych oraz (3) zaproponowanie oryginalnego oraz nader interesującego modelu ilustrującego rozwój osuwisk występujących na wychodniach piaskowców ciężkowickich.

Interesujące uzupełnienie dla odtworzenia aktywności osuwisk przyniosły wyniki analizy przeprowadzonego monitoringu instrumentalnego. Okazało się mianowicie, że im

głębiej znajduje się powierzchnia poślizgu osuwiska, tym słabsze mogą być deformacje powierzchniowe. Wynika z tego, że niektóre aktywne osuwiska, dla których nie przeprowadzono monitoringu instrumentalnego, mogą być mylnie uważane za nie aktywne.

Interesujące konkluzje przynoszą także wyniki obliczeń podatności stoków na osuwanie zamieszczone w dziesiątym rozdziale rozprawy. Są to: (1) istotne dla badanego obiektu wyjaśnienie przyczyny występowania podwyższonej ilości usuwisk na stokach o ekspozycji południowo-zachodniej oraz (2) wykazanie, że w badanym obiekcie rozwój osuwisk jest kontrolowany w większym stopniu przez infiltrację opadów niż przez erozyjne podcinanie stoków a także (3) mająca bardziej uniwersalne znaczenie interpretacja występowania zmniejszonej ilości osuwisk na bardzo stromych stokach.

Uwagi krytyczne

Słabszą częścią rozprawy jest zbyt powierzchowne przedstawienie powiązania aktywności osuwisk z uskokami i nasunięciami. Przede wszystkim, nie przedstawiono wyjaśnienia jak konkretnie struktury te wpływają na podwyższenie aktywności osuwisk. Czy istotniejsze jest występowanie przyuskokowych stref zniszczeń czy też potencjalnych stref poślizgu? Ponadto, nie wiadomo dlaczego przyjęto odległość 500 metrów za maksymalny dystans oddziaływania wszystkich dyslokacji na osuwiska. Wydaje się, że dystans ten może być odmienny dla uskoków niż dla nasunięć oraz odmienny dla wiszących i zrzuconych skrzydeł nasunięć. Ponadto, w kilku miejscach rozprawy (np. str. 18 u dołu; str. 42 u dołu) użyte jest określenie „silnie stektonizowana strefa”. Jest to termin zbyt ogólny.

Modele przedstawiające rozwój osuwiska w Gródku nad Dunajcem (Ryc. 6.4) powinny zawierać elementy strukturalne przedstawione w opisie tego osuwiska (orientacje uławicenia i spękań) oraz postulowane kierunki ruchu osuwiska, a modele osuwisk w Koszarce (Ryc. 6. 12) oraz Gródku nad Dunajcem – Kobyle (Ryc. 6.13) lokalizację dyskutowanych w opisie tych osuwisk uskoków.

Usterki formalne

Na mapach osuwisk, zarówno przeglądowych jak i modelach poszczególnych osuwisk, brak jest podkładu geologicznego obejmującego wydzielenia litostratygraficzne oraz nasunięcia i uskoki. Tutaj szczęśliwym wyjątkiem jest Ryc. 6.6. Ponadto, do mapy geologicznej (Ryc. 2.3) należało dołączyć przekrój.

Przy opisie poszczególnych osuwisk, dla zwiększenia czytelności tekstu, należało zastosować terminy: obsekwentne, konsekwentne, subsekwentne i insekwentne.

Na niektórych mapach (np. ryc. 2.3) przyjęte jest błędne rozróżnienie pomiędzy „nasunięciami” a „granicami pomiędzy głównymi jednostkami strukturalnymi” – w rzeczywistości chodzi o to samo.

Niewłaściwe jest konsekwentne ignorowanie zasady, wg. której wszystkie nazwy geograficzne znajdujące się w tekście powinny się znaleźć również na rysunkach. Wynikiem tego jest istotne obniżenie przejrzystości tekstu.

Podsumowanie recenzji

Recenzowana rozprawa opiera się na oryginalnych osiągnięciach jej autora świadczących o jego wiedzy i opanowaniu warsztatu badawczego oraz o umiejętności samodzielnego planowania i prowadzenia badań. Stanowi oryginalne oraz metodycznie przykładowe rozwiązanie przedstawionego w tytule problemu naukowego. Z tego wynika, że recenzowana rozprawa spełnia w zupełności wymogi stawiane dla rozpraw doktorskich przez ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. art. 18a ust. 5 z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz. U. 2018 z 2017 r. poz. 1798) oraz przez rozporządzenie MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 (Dz. U. 2018 poz. 261). W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie mgr Marcina Wódki do publicznej obrony tez przedstawionych w jego rozprawie.

