

dr hab. inż. Lesław Zabuski, prof. nadzw. IBW PAN, Gdańsk

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Anny Małki pt.:

*„Podatność i ryzyko osuwiskowe w obszarach rzeźby młodoglacjalnej,
przeobrażonej antropogenicznie, na terenie Gdyni”*

Uwagi wstępne i ogólna 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 nr 118 160/2018 zawartą w Warszawie w dniu 26.06.2018 oraz uchwałą Rady Naukowej PIG-PIB.

Przedstawiona mi do oceny praca liczy 152 strony (144 ponumerowane cyframi arabskimi i 8 rzymskimi), 53 ryciny, 14 tabel, 255 pozycje literatury, 56 źródeł kartograficznych i 22 pozycji netograficznych (bibliografii tekstów internetowych). Praca podzielona jest na 10 rozdziałów merytorycznych, przy czym część z nich podzielono na podrozdziały. Spis literatury i źródeł kartograficznych zamieszczono w rozdziałach nienumerowanych. Do pracy dołączony jest załącznik, zawierający trójjęzyczny słowniczek podstawowych terminów z zakresu klasyfikacji ruchów masowych. Na pozytywną ocenę zasługuje uporządkowanie elementów pracy w postaci spisów akronimów i oznaczeń, rycin i tabel.

W recenzji zdecydowałem się na analizowanie i przedstawianie uwag do treści kolejnych rozdziałów i podrozdziałów. Następnie formułuję uwagi szczegółowe i ogólne do całej pracy i wreszcie wnioski końcowe.

Szczegółowa ocena pracy

Rozdział pierwszy składa się z trzech podrozdziałów. Po standardowym wprowadzeniu w podrozdziale 1.1, w bardzo ważnym podrozdziale 1.2 sformułowano cel i zakres pracy. Cel główny jest praktycznie powtórzeniem tytułu rozprawy, zaś cele cząstkowe stanowią jego rozwinięcie i dotyczą zagadnień rozwiązywanych w pracy. Sformułowanie celów jest przejrzyste i precyzyjne. Może zbyt skromnie pisać Autorka, iż jednym z celów cząstkowych jest próba rekonstrukcji zmian linii brzegowej odcinków klifowych w Gdyni. Moim zdaniem nie jest to jedynie "próba", lecz po prostu rekonstrukcja. Poza wymienieniem celów Autorka formułuje hipotezy badawcze, nawiązując do swoich wcześniejszych badań oraz literatury.

Kolejny podrozdział (1.3) zawiera przegląd literatury przedmiotu. Jest on szczegółowy i wyczerpujący wskazując, że Autorka posiadała bardzo dobrą znajomość literatury, zarówno krajowej jak i zagranicznej. Zdecydowała się ona na przegląd w ujęciu historycznym, począwszy od najstarszych publikacji z XIX.

wieku. W opisie literatury współczesnej odnosi się do pozycji, które dotyczą wszystkich zagadnień rozważanych w rozprawie. Należy podkreślić i docenić fakt, iż oprócz literatury polskiej i anglojęzycznej Autorka korzystała z literatury niemieckiej, co w pracach autorów polskich jest wyjątkowe. W tym przypadku Autorka wykorzystywała stare mapy oraz informacje i dane na temat występowania i rozwoju procesów osuwiskowych w XIX i XX wieku, głównie na brzegach klifowych w Gdyni. Takie podejście stanowi oryginalny element pracy, znacząco ją wzbogacając.

Moja uwaga na marginesie tych początkowych kwestii wiąże się z brakiem jasnych i jednoznacznych definicji podstawowych terminów stosowanych w pracy i ściśle wiążących się z jej celami. Chcę zauważyć, że badania podatności, zagrożenia i ryzyka osuwiskowego są bardzo zaawansowane w krajach zachodnich. Wskutek tego terminologia stosowana w tych zagadnieniach pochodzi głównie z literatury anglojęzycznej i niekiedy pojawiają się trudności w jednoznacznym tłumaczeniu niektórych terminów na język polski. Będę zatem w pewnych przypadkach oprócz terminów polskich podawał także terminy powszechnie stosowane w literaturze anglojęzycznej. Mam na myśli przede wszystkim terminy podstawowe, m.in. "podatność osuwiskową" (ang. susceptibility), "zagrożenie" (ang. hazard), "wrażliwość" (ang. vulnerability), "ryzyko" (ang. risk). W języku polskim "hazard" i "risk" tłumaczy się z języka angielskiego zwykle jako ryzyko. Tymczasem w literaturze anglojęzycznej dotyczącej zagadnień analizowanych w pracy "hazard" to zagrożenie (składające się z podatności i prawdopodobieństwa czasowego, ang. temporal probability, czyli okresu powtarzalności wystąpienia czynników aktywnych, zdolnych uruchomić osuwiska - tego autorka nie analizuje w pracy), zaś "risk" to hazard pomnożony przez wrażliwość i wartość (tj. koszt elementów narażonych na zniszczenie w wyniku osuwiska). W pracy wielokrotnie używa się tych terminów, ale brakuje ich wyraźnych definicji; powinny one znaleźć się już na początku pracy. Chciałbym wspomnieć, że zagadnienia podatności i ryzyka osuwiskowego na większych obszarach nie były w Polsce analizowane (wyjątkiem jest praca doktorska Pani dr Teresy Mrozek). Dlatego terminologia w tych zagadnieniach nie jest jeszcze wystarczająco ugruntowana. Moje uwagi nie mają zatem krytycznego charakteru, stanowią raczej sugestie, przyczynek do zastanowienia się i znalezienia wspólnego języka dla zdefiniowania tych terminów.

W rozdziale 2 Autorka przedstawiła koncepcje wielkości charakteryzujących osuwiskowość zarówno w sensie ogólnym - powołując się na literaturę zagraniczną - jak i na badanym terenie, a mianowicie podatność, zagrożenie i ryzyko osuwiskowe. Autorka wykazuje się szeroką wiedzą na temat analizowanych przez nią zagadnień. Jednakże odnosi się wrażenie, że chce zbyt dużo powiedzieć, przez co śledzenie tekstu staje się trudne. Na uznanie zasługuje natomiast bardzo rzetelne i systematyczne zestawienie metod oceny podatności osuwiskowej i zagrożenia osuwiskowego; autorka wykorzystwała podział metod według Van Westena, Castellanos i Kuriakose (2008), wzbogacając go o

przykłady krajowe. Warte zauważenia jest spostrzeżenie Autorki i uświadomienie, iż istnieją różnice pomiędzy całym osuwiskiem bądź jego czołem i jęzorem, a strefą oderwania w sąsiedztwie skarpy głównej osuwiska, które należy wziąć pod uwagę przy szacowaniu podatności osuwiskowej. W dyskusji na temat wykonywania map podatności Autorka zwraca uwagę na dwa założenia. Po pierwsze - można przyjąć, że obszar o podobnych właściwościach do obszaru osuwiskowego będzie zachowywał się podobnie. Po drugie - przy prognozowaniu podatności osuwiskowej na danym terenie zakłada się, że procesy osuwiskowe w przeszłości i przyszłości są ilościowo identyczne. Nie jest to wprawdzie idea Autorki, gdyż takie założenia są przyjmowane powszechnie. Uważam jednak, że należałoby podjąć dyskusję nad nimi, gdyż według mnie identyczność ilościowa procesów osuwiskowych przeszłych i przyszłych nie musi być prawdą. Namawiam Autorkę do zastanowienia się nad tym spostrzeżeniem, choć nie jest to uwaga krytyczna.

W powyższym rozdziale Autorka (na str. 20) przedstawia szereg komentarzy na temat podatności, zagrożenia, ryzyka. Stwierdza m.in., że ocena ryzyka i zagrożenia jest dużo rzadziej podejmowana od oceny podatności osuwiskowej, co wynika z braku danych historycznych, dotyczących ruchów osuwiskowych. Jest to poważny problem, gdyż istotnie zazwyczaj brak jest danych na temat częstości występowania okresów "ekstremalnych", czyli określenia okresów powtarzalności (ang. return period), w których czynniki aktywne (ang. triggering factors), jak np. opady o pewnej wartości progowej, a w przypadku Gdyni także abrazja morska powodują powstawanie osuwisk. Jest to o tyle istotne, że Autorka w dalszej części pracy nie zajmuje się zagadnieniem okresu powtarzalności, przez co w jej ujęciu zagrożenie jest ograniczone do podatności. Takie podejście jest dopuszczalne, należało jednak podjąć dyskusję na ten temat, zdefiniować zagrożenie jako jedynie podatność i wyjaśnić przyczyny takiego ograniczenia.

Rozdział 3 podzielony na trzy podrozdziały zawiera metodykę badań. Uważam, że podrozdział pierwszy (czasowo-przestrzenne metody GIS historycznego w określeniu zmian linii brzegowej odcinków klifowych jest zbyt rozbudowany, a stosowana terminologia ma charakter specjalistyczny, dlatego jest trudno zrozumiały. Ponadto tematyka rozdziału nie mieści się w głównym nurcie pracy. Równocześnie jednak oparcie analizy i opisu na historycznych źródłach niemieckich, odpowiednia ich kompilacja i wykorzystanie oraz sformułowane wnioski powodują, że znacząco wzbogaca on pracę. Uważam zatem, że jest on potrzebny, jednak powinien znaleźć się w załączniku.

Zasadnicza część metodyki badań znajduje się w podrozdziale 3.3, w którym Autorka omawia metody statystyczne wykorzystywane w pracy, służące obliczaniu map podatności i ryzyka osuwiskowego. Wybrała ona trzy metody, mianowicie metodę indeksową LIM, metodę wag przesłanek (WofE) oraz metodę regresji logistycznej LR. Choć wybór ten wynikał z dostępności oprogramowania umożliwiającego obliczenia, jednak jest on właściwy, a zastosowane metody pozwalają na poprawne i wiarygodne obliczenie wielkości wymienionych w tytule

podrozdziału. Opis metod nie jest zbyt rozbudowany, jednak nie wzbudza wątpliwości i pozwala zrozumieć ich podstawowe zasady.

Bardzo rzetelnie i starannie opracowana jest, zawarta w rozdziale 4 wszechstronna charakterystyka obszaru badań i uwarunkowania osuwisk na terenie Gdyni. Omawiane wyniki są tylko w części efektem badań Autorki, jednak sam wybór danych, ich kompilacja, wyeksponowanie elementów istotnych (z punktu widzenia celu pracy) zasługuje na bardzo pozytywną ocenę. Poza tym zwraca wagę świetny dobór i wykorzystanie źródeł literaturowych. Wydaje się jednak, że zbyt obszerny, a nawet niepotrzebny jest podrozdział 4.1.1, omawiający opis podłoża czwartorzędu. Osuwiska nie obejmują tego podłoża i dlatego taki bardzo szczegółowy opis jest zbędny.

W obszernym rozdziale 5 (24 strony) przedstawiona jest charakterystyka wybranych osuwisk na terenie Gdyni, w szczególności osuwisk klifowych oraz dwóch w głębi lądu. Na uwagę i pozytywną ocenę zasługuje odniesienie się do klasyfikacji osuwisk (wg Crudena i Couture'a), szczegółowe opisy obiektów, świadczące o zorientowaniu i wiedzy Autorki, dotyczącej procesów osuwiskowych oraz analiza tych procesów w ujęciu historycznym. Ciekawy jest podział rodzajów ruchów masowych ze względu na mechanizm procesu na rys.19 - czy jest to klasyfikacja Autorki, czy też z literatury? Jeśli to drugie, to brakuje podania źródła. Autorka bogato ilustruje prowadzony wywód, co pozwala na wyrobienie sobie podglądu na temat struktury i skali opisywanych osuwisk. Moje zastrzeżenie dotyczy niejednorodnej prezentacji obiektów; część jest ilustrowana jedynie fotografiami i mapami historycznymi (brak współczesnych planów), dwa osuwiska w Małym Kacku pokazane są bez jakichkolwiek szczegółów na tle ortofotomapy jako kilkumilimetrowe obiekty, w przypadku osuwiska w Kamiennej Górze jest to z kolei szczegółowy szkic w skali 1 : 1000, natomiast brak jest większego planu, na którym byłaby pokazana jego lokalizacja. Jest ono wprawdzie zaznaczone na rysunku 1, jednak skala mapy jest mała i lokalizacja nieprecyzyjna. Ponadto na początku rozdziału warto byłoby pokazać schemat osuwiska z definicjami jego głównych elementów (np. skarpa główna, jęzor, czoło, itd.).

W rozdziale 6 zawierającym analizę zmian linii brzegowej klifów w ujęciu historycznym przedstawiony jest ciekawy wywód, głównie w oparciu o archiwalne źródła niemieckojęzyczne. Opis dotyczy zmian odcinków klifowych na przestrzeni ok. 200 lat. Wykazano, że prędkość abrazji była największa w rejonie cypli - Oksywskiego i Redłowskiego. Mimo, że rozdział jest interesujący i zawiera wiele ciekawych informacji, sugerowałbym jego zamieszczenie w załączniku, gdyż nie ma on wyraźnego odniesienia do zasadniczego tematu pracy doktorskiej.

Zasadnicze rozważania, odpowiadające celowi i tematyce pracy zawarto w rozdziałach 7 i 8. W pierwszym z nich analizowano podatność osuwiskową w funkcji czynników biernych, charakteryzujących teren badań. W drugim - poza

podatnością - uwzględniono wrażliwość terenu, którą należy interpretować jako potencjalne straty, które powstałyby w wyniku ruchu masowego (osuwiska) na rozważanym wycinku terenu, w zależności od sposobu jego zagospodarowania i użytkowania.

W rozdziale 7 Autorka szacuje podatność osuwiskową stosując trzy metody analizy, a mianowicie - o czym wspomniałem wcześniej - statystyczną metodę indeksową, metodę wag przesłanek oraz regresję logistyczną. Oceniając wpływ czynników biernych Autorka wydzieliła aż 13 zmiennych, które - jak można hipotetycznie sądzić - mogłyby mieć wpływ na występowanie osuwisk, a więc na podatność osuwiskową. Badając jednakże zależność warunkową tych zmiennych eliminuje z analizy większość z nich i jako niezależne pozostają cztery zmienne, predyktory, tj. nachylenie, ekspozycja, rodzaj gruntu na głębokości 1 i 4 metry. Dla uniknięcia błędów w ocenie podatności Autorka wykonuje symulację dwuetapową, tj. weryfikuje poprawność mapy podatności, utworzonej (obliczonej) przy uwzględnieniu 80% losowo wytypowanych osuwisk sprawdzając zgodność rozmieszczenia pozostałych 20% osuwisk.

Ryzyko osuwiskowe (rozdział 8), zdefiniowane jest w pracy w sposób uproszczony, jako iloczyn podatności osuwiskowej i wrażliwości. Pełna ocena ryzyka powinna uwzględniać nie tylko podatność, lecz również zagrożenie (oznaczone na początku pracy w rozdziale 2 przez H - por. wzór 1), definiowane jako iloczyn podatności (ang. susceptibility) i prawdopodobieństwa czasowego (ang. temporal probability). Autorka pisze kilkakrotnie o wartości progowej (ang. threshold value) opadów, powodującej uruchomienie osuwisk, która według niej wynosi 100 mm na dobę (str.49, 66). Praca byłaby bogatsza, gdyby udało się ustalić okres powrotu, okres powtarzalności (ang. return period), tj. określić prawdopodobieństwo czasowe wystąpienia opadu większego od progowego oraz warunków sztormowych, mogących generować ruchy masowe na odcinkach klifowych. Wtedy można byłoby określić zagrożenie, mnożąc podatność przez to prawdopodobieństwo i szacunki ryzyka byłyby zdecydowanie bliższe rzeczywistości. Trudno bowiem zaakceptować np. stwierdzenie Autorki, według którego (tu cytata): "Obszar o bardzo dużej podatności i dużej podatności stanowi 32.59% całego terenu Gdyni" (koniec cytatu). To jest wynik obliczeń i z tym nie sposób polemizować, ale gdyby np. określić, że okres powtarzalności warunków progowych wynosi np. 20 lat, wówczas zagrożenie w skali jednego roku wynosiłoby $32.59 \times 0.05 = 1.62\%$. Tę wielkość łatwiej zaakceptować, choć podana tutaj przeze mnie metoda jest mocno uproszczona. Za granicą w analizach okresu powtarzalności wykorzystuje się statystyczne rozkłady wartości ekstremalnych (np. rozkład Gumbela, Weibulla). Na usprawiedliwienie Autorki można stwierdzić, że zazwyczaj źródła historyczne, nawet z okresu sprzed kilkudziesięciu czy kilkunastu lat zawierają bardzo nieprecyzyjne informacje na temat powstawania i rozwoju procesów osuwiskowych i bardzo łatwo w związku z tym popełnić błąd przy określaniu okresu powtarzalności. Zatem ograniczenie zagrożenia do podatności można usprawiedliwić, choć należało wyraźnie o tym napisać.

Inne wnioski wynikające z analizy w rozdziałach 7 i 8 wskazują na fakt dominacji ekspozycji wschodniej osuwisk, na wpływ warunków wodnych i na znaczenie antropopresji (osuwiska w nasypach). Ciekawym przyczynkiem wzbogacającym pracę byłaby analiza osuwiskowości terenu Gdyni bez odcinków klifowych. Uwzględnienie wszystkich osuwisk bez podziału na klifowe i inne utrudnia, a nawet uniemożliwia ocenę osuwiskowości terenu w głębi ładu. Nie jest to uwaga krytyczna, lecz raczej sugestia, iż warto byłoby w przyszłości przeprowadzić taką analizę.

W dyskusji wyników (rozdział 9) Autorka wymienia i przeprowadza rozważania na temat głównych czynników osuwiskotwórczych, a ponadto stosunkowo obszernie omawia kwestie, utrudniające tworzenie map ryzyka. Píše także o wątpliwościach wiążących się z niedokładnościami map, stanowiących często podstawę dla uzyskania informacji o właściwościach terenu. Należy docenić krytycyzm Autorki, świadczący o tym, że zdaje sobie sprawę z niedoskonałości modelowania rzeczywistości. Autorka píše także o wpływie antropopresji, zniekształcającej w pewnych przypadkach obraz podatności osuwiskowej; wpływ ten może być negatywny (np. budynki na zboczach, zakłócenie dróg drenażu) lub pozytywny (np. mury oporowe). W końcowym akapicie Autorka podkreśla konieczność minimalizowania zagrożenia osuwiskowego poprzez opracowanie programów zrównoważonej gospodarki wodami deszczowymi i ograniczenie zagospodarowywania terenów o dużym zagrożeniu osuwiskowym. Rozważania w rozdziale świadczą o dobrym rozpoznaniu problemu przez Autorkę i o sugestiach oraz środkach praktycznych, służących minimalizowaniu negatywnych procesów niestateczności.

W rozdziale 10, zawierającym wnioski oraz podsumowującym wyniki realizacji pracy Autorka dokonuje syntezy, wymieniając najważniejsze wyniki. Eksponuje przy tym elementy pracy, świadczące o zrealizowaniu jej celu, a także pokazujące elementy oryginalne. Zgadzam się ze stwierdzeniem, iż cel pracy, tj. "ocena podatności osuwiskowej, zagrożenia osuwiskowego i związanego z nimi ryzyka w nadmorskim obszarze rzeźby młodoglacjalnej przeobrażonej antropogenicznie" został satysfakcjonująco zrealizowany. Moje zastrzeżenie, o którym pisałem wyżej omawiając rozdziały 7 i 8, dotyczy kwestii braku oceny zagrożenia (wymienionego jako jeden z celów). Ponadto należało ocenić zastosowane metody analizy podatności, wyraźnie wskazując jednoznacznie, która (nawet według subiektywnej oceny Autorki) daje najlepsze rezultaty. Na zakończenie rozdziału Autorka stwierdza, że wyniki Jej pracy, a szczególnie mapy ryzyka w skali 1: 10000 mogą być wykorzystane w planowaniu przestrzennym - jako narzędzie usprawniające proces decyzyjny oraz podstawa dla implementacji środków stabilizujących zbocza na terenie Gdyni. Takie zamierzenia wymagają wykazania inicjatywy Autorki oraz zainteresowania ze strony władz miasta. Warunkiem zastosowania wyników jest również ich prezentacja w czytelnej formie i w wystarczająco dużych formatach.

Uwagi szczegółowe - redakcyjne, techniczne, stylistyczne, drobne uchybienia

Niektóre uwagi przedstawiłem omawiając poszczególne rozdziały i podrozdziały, dlatego przedstawiam szereg innych uwag szczegółowych, odnoszących się do treści pracy.

- Istotna uwaga ma charakter techniczny. Chodzi o trudności identyfikacji pozycji literatury w jej spisach. Są mianowicie trzy spisy (listy) - główny spis literatury, źródła kartograficzne oraz netografia. Chcąc znaleźć cytowaną w treści pozycję sięgałem do spisu literatury, gdzie niekiedy tej pozycji nie było. Musiałem więc sięgnąć do źródeł kartograficznych i tam znalazłem. Należało jakoś wyróżnić pozycje literatury (np. kursywą, pogrubioną czcionką) zależnie od tego, w którym spisie się znajdują.
- pomimo sporządzenia spisu akronimów i oznaczeń stwierdzam braki w definicjach. Niektóre z nich to np. deflacja (str.3), neptunistyczny (str.4), analiza wielokryterialna GIS (str.11), bazodanowy (str.13), kartometryczność (str.22), lichenometria (str.23), rytmity (str.59), "strefa oderwania" (str.57,60,96,116), "alokacja euklidesowa" (str.29). Praca ma charakter interdyscyplinarny i nie wszyscy są specjalistami w dziedzinie reprezentowanej przez Autorkę (geologii) i nie muszą znać tych pojęć.
- zwracam uwagę na nieczytelność opisów i legend na rysunkach, wynikających z małego formatu rysunków bądź zbyt małej czcionki
- spis akronimów i oznaczeń nie jest wykonany alfabetycznie; to utrudnia znalezienie właściwej pozycji
- rys.1: Należało podać nazwy 5-u osuwisk omawianych w dalszej części pracy
- odnośnik nr 2 na str.2 : brak definicji i niewłaściwy symbol naprężenia normalnego - jest δ (delta), powinno być σ (sigma). u oznacza ciśnienie wody w porach, a nie "ilość wody"
- na str.2 : w prawie Coulomba nie ma zmiennej określonej jako "nachylenie stoku".
- na str.2: czy nie można zastąpić terminu "spustowe" (tj. tłumaczenie "triggering" z j. angielskiego jakimś innym terminem, np. wyzwalające, uruchamiające, wywołujące).
- str.4: Brakuje wyjaśnienia, co to są metody dwuwymiarowe i wielowymiarowe.
- str.17, 4 w. od dołu: o jakie "ukryte reguły" chodzi ?
- rys.9: w schemacie blokowym raz jest określenie "osuwisko", a dalej "ruch masowy". Należało tutaj być konsekwentnym i używać jednego terminu
- w całej pracy na określenie czynników o charakterze biernym, takich jak np. nachylenie stoku itp. używa się różnych określeń - "pasywny", "bierny". Należało zdecydować się i stosować jeden termin; myślę, że lepszy byłby "bierny".
- wzór (9), str.31: brak objaśnienia zmiennej "z"

- rys.13: jest na nim przekrój geologiczny A-B, ale jego lokalizacja powinna być pokazana na jakiejś mapie, a tego brakuje. Może nie należało pisać A-B, bo same nazwy dzielnic Gdyni pozwalają wyobrazić sobie przebieg tego przekroju.
- Autorka używa określenia "nomenklatura", np. pisze: "Według nomenklatury Crudena i Couture'a osuwisko...". Właściwym określeniem jest "terminologia".
- tabela 3. Termin "stan zawieszony" (ang. suspended) jest mylący. Chodzi o przerwanie, wstrzymanie, zatrzymanie ruchu osuwiskowego, zaś można to rozumieć jako "stan zawieszony w przestrzeni". Może lepiej tłumaczyć "suspended" jako ruch wstrzymany lub ruch przerywany.
- rozdział 5, str.53: warto byłoby przedstawić typy osuwisk w formie graficznej.
- na stronie 55 najpierw jest stwierdzenie, iż "najbardziej powszechne na opracowywanym terenie są ruchy masowe w postaci spełznięcia", zaś w siódmym wierszu od dołu jest "udokumentowano najwięcej ruchów masowych w postaci zsuwów".
- na stronie 56 po raz pierwszy pojawia się termin "skarpa główna". Należało zdefiniować ten termin. "Skarpa główna" pojawia się następnie na stronie 57 i nie ma definicji. Dopiero na rys.22 (str. 58) jest fotografia skarpy głównej i można się domyślić, o jaki element osuwiska chodzi. Kiedyś w literaturze krajowej była to "nisza", potem wzorem zachodnich specjalistów nazwaliśmy niszę "skarpią główną". To dygresja, natomiast uwaga wynika stąd, że Autorka nie definiuje tego terminu. Poza tym brakuje definicji "strefy oderwania" (np. str.96, pierwszy akapit rozdz.7.2)
- należało zamieścić schemat osuwiska (np. taki jak w instrukcji SOPO). Na stronie 56 Autorka pisze o strefie skarpy głównej
- na rysunku 24 jest odwołanie do numeru 2 na rysunku 19. Ale na rysunku 19 nie ma numeru 2.
- str.67, 5 w. od dołu: co to są "spękania wysokokątowe"?
- rys.29, tytuł: niejasne. Najpierw informacja, że mapa jest z 1837 roku, a następnie przebieg linii brzegowej z roku 1909. Tej linii na rysunku nie widać.
- rys.29. w legendzie są "nisze osuwiskowe". Używa się terminu "skarpy główne".
- str.69. zamiast określenia "zmiennosc" gruntów lepiej używać określenia "niejednorodność". Zmienność może sugerować zmiany w czasie.
- str.69. Brak wyjaśnienia terminów "nisza abrazyjna" i stopa cypla".
- rys.35 - plan osuwiska na Kamiennej Górze: wspominany jest mur oporowy, ale na planie nie jest on zaznaczony.
- ilustracje opisywanych osuwisk są niekonsekwentne. W przypadku osuwisk na klifie brak współczesnych map, osuwiska w Małym Kacku (ul. Łowicka i Sochaczewska) są zaznaczone na mapie bez szczegółów, osuwisko na Kamiennej Górze jest zilustrowane na planie w dużej skali, ale nie ma mapy z jego lokalizacją. Na rysunku 1 jest ono zaznaczone prawie na brzegu zatoki, podczas gdy jego odległość od brzegu wynosi ponad 200 m.
- str.77: Autorka pisze "osuwisko do tej pory nie zostało zabezpieczone". Do jakiej pory? Kiedy to napisano? Należało podać datę

- wielokrotnie i niepotrzebnie powtarza się opis lub co najmniej wspomina się o opasce brzegowej na Cyplu Oksywskim.
- tabele 5 i 6: wskazane byłoby podanie źródeł danych w tabelach. Poza tym współrzędne nie są wystarczające, żeby zlokalizować te miejsca. Należało sporządzić choćby schematyczne plany i pokazać te lokalizacje.
- str.82, 2 w. od góry: w tekście "wartości błędu nie mogły zostać wykryte" wyraz "wykryte" powinien być zastąpiony przez "oszacowane".
- str.84, drugi akapit od góry: gdzie są te miejsca, którym odpowiadają podawane kilometry; należałoby to pokazać na mapach. Poza tym - czy jest związek współrzędnych w tablicach 5 i 6 i podanych kilometrów?
- str.87, akapit pod rysunkiem 43: w tekście jest, że wagi czynników "zostały obliczone za pomocą wzoru (3)". To jest wzór na indeks wilgotności. Chyba chodzi o wzór (5)?
- str.87, 7 w. od dołu: wyraz "skalnego" zastąpić wyrazem "gruntowego".
- str.88 i inne: brakuje pewnych objaśnień, co sprawia, że niektóre sformułowania są niezrozumiałe; np. "duże wartości stosunku częstotliwości" - niejasne, o jaką częstotliwość i jaki stosunek chodzi?
- wiele stosunkowo drobnych zastrzeżeń do stylu tekstu. Częste i niepotrzebne są powtórzenia. Nie będę ich tutaj wymieniał (jedynie tytułem przykładu opis osuwisk w Babich Dołach, gdzie kilkakrotnie i niepotrzebnie wymienia się obrywy i zsuwy). Przy ew. publikacji pracy należy bezwzględnie sprawdzić tekst także pod względem stylistycznym.
- należało tekst dzielić na większą liczbę akapitów. Bardzo trudno się czyta tekst pisany bez takiego podziału.
- str.88, 11-10 w. od dołu: niejasny tekst "Krzywizna wertykalna jest topograficzną miarą skłonności płynącej wody do konwergencji i dywergencji". Co w tym kontekście oznacza konwergencja i dywergencja. Czy nie można było zastąpić tych terminów innymi?
- tabela 7: nie podano, co oznaczają symbole A i B w ostatniej kolumnie tabeli
- Str.93. 8 w. pod tabelą oraz str.101 1 w. od dołu: należało wyjaśnić, co to jest "metoda naturalnych przerw"
- tabela 9: w pierwszej kolumnie są błędy - zamiast liczb, które nie wiadomo co oznaczają powinny być liczby oznaczające zakresy. Ponadto wysokość stoków w tej tablicy powinna być podana w stosunku do poziomu morza; nie jest to wysokość względna?
- str.100, 15 w. od dołu: W^+ powinno być 0.65 i 0.52 (jest błędnie 0.93 i 0.55)
- str.104, 5 w. od góry: o jakie współczynniki chodzi?
- str.104, tabela 12: powinno być "liczba osuwisk", a nie ilość
- str. 106, 6 w. od dołu: sformułowanie "geneza meteorologiczna" jest niefortunne.
- str.106, akapit pod rysunkami 49 i 50: niepotrzebnie powtarza się dokładnie tekst ze strony 103.
-

Uwagi końcowe, ocena pracy oraz realizacji celów

Wybór właściwego podejścia do problemu jest tylko połową sukcesu, a w zasadzie jedynie wstępem do sukcesu końcowego. Drugą część stanowi poprawna implementacja modelu dla konkretnych warunków postawionego zadania, co w decydującym stopniu wiąże się z doбором właściwej procedury obliczeniowej oraz wiarygodnych parametrów modelu. Wbrew pozorom jest to zadanie nie mniej trudne niż zrozumienie i zastosowanie samego modelu, z czego w bardzo wielu przypadkach korzystający z niego nie do końca zdają sobie sprawę. W tym kontekście uważam, że podejście Autorki i wskazanie oraz zweryfikowanie właściwej drogi postępowania w procesie modelowania zagadnienia podatności i ryzyka osuwiskowego 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 omówienia podstawowych pojęć jak i eksperymentalnych. Przedstawiane przez Autorkę wywody są logiczne, wyczerpujące, a część wyników i wniosków ma oryginalny charakter. Właściwy układ pracy oraz poszczególnych jej rozdziałów świadczy o nieprzerwanej świadomości celów częściowych, prowadzących do celu zasadniczego, jaki Autorka postawiła sobie w ramach rozwiązywanego problemu. Mogę stwierdzić, że cel ten jak i cele częściowe zostały przez nią osiągnięte.

Na podkreślenie zasługuje fakt cytowania aż 255 pozycji literatury, 55 pozycji źródeł kartograficznych oraz 22 - netografii, czyli wykazu stron internetowych. Po przestudiowaniu pracy znalazłem w tekście jedynie dwie pozycje literatury, których brak w załączonej liście referencji (Życzkowska, UIGS). Doceniam w związku z tym dużą staranność i wysiłek poniesiony przez Autorkę w przygotowaniu tych zestawień. Sposób odnoszenia się do poszczególnych pozycji literatury oraz ich przytaczanie świadczą o tym, że Autorka zaznajomiła się z nimi i w wystarczającym stopniu wykorzystała do swoich analiz. Co ważne, odnoszenie się do różnych artykułów oraz opracowań ma miejsce w całej niemal pracy, niezależnie od pozycji cytowanych w przeglądzie literatury.

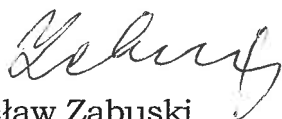
Ponadto bardzo pozytywnie oceniam zamieszczenie na końcu pracy "Spisu akronimów i oznaczeń" oraz "Trójjęzycznego słownika podstawowych terminów z zakresu klasyfikacji ruchów masowych", w którym oprócz terminów w języku polskim i angielskim Autorka dołączyła także terminologię w języku niemieckim.

Wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalną propozycję rozwinięcia i rozwiązania problemu naukowego, dotyczącego podatności i ryzyka osuwiskowego na terenach zurbanizowanych oraz wykazuje wysoki poziom wiedzy kandydatki w dziedzinie Nauk o Ziemi w dyscyplinie geologii. Rozprawa stanowi samodzielny dorobek kandydatki i prezentuje jej dużą wiedzę teoretyczną oraz znajomość

prezentowanej problematyki. Uważam, że mgr inż. Anna Małka posiada 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 inż. Anny Małki bardzo pozytywnie. Stwierdzam, że według Ustawy 595 o stopniach naukowych i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 roku, (Dz. U. z 2003 r. Nr 65 poz.595 ze zm.) spełnia ona wymogi stawiane pracom doktorskim. Tym samym wnoszę o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Lesław Zabuski