

Zofia Rączkowska
Zakład Badań Geośrodowiska
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN
31-018 Kraków, ul. Św. Jana 22

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Małki pt. „Podatność i ryzyko osuwiskowe w obszarach rzeźby młodoglacjalnej przeobrażonej antropogenicznie na terenie Gdyni”

Uwagi wstępne

Przedmiotem recenzowanej rozprawy jest ocena podatności, zagrożenia i ryzyka osuwiskowego w przekształconych antropogenicznie, nadmorskich obszarach młodoglacjalnych. Autorka rozważa to zagadnienie na przykładzie miasta Gdynia, stosując metody statystyczne i techniki GIS oraz bogaty zestaw danych. Postawiony cel badawczy realizuje poprzez cele cząstkowe, którymi są: 1. charakterystyka obszaru badań i związanych z nim uwarunkowań geośrodowiskowych, 2. charakterystyka wybranych przykładów ruchów masowych i związanego z nimi ryzyka osuwiskowego, 3. rekonstrukcję zmian linii brzegowych klifu morskiego w Gdyni w okresie 200 lat, w tym określenie tendencji i dynamiki zmian, 4. ocenę podatności osuwiskowej, 5 ocenę ryzyka osuwiskowego.

Praca ma charakter metodyczny, jak wskazują wszystkie trzy hipotezy badawcze. Autorka zakłada, że: a/ 3 wybrane przez nią metody statystyczne, spośród metod stosowanych do modelowania podatności osuwiskowej, będą skuteczne w obszarze specyficznym miasta Gdyni (nadmorski, zurbanizowany, młodo glacialny), b/ możliwe jest wykazanie związków czynników geośrodowiskowych i osuwisk na postawie metod statystycznych dwuwymiarowych, c/ jakościowy model ryzyka osuwiskowego będzie dobrze odzwierciedlał rzeczywiste ryzyko.

W dotychczasowych w badaniach problematykę oceny podatności, zagrożenia i ryzyka osuwiskowego podejmowano głównie w obszarach górskich. W recenzowanej rozprawie właściwie po raz pierwszy podjęto to zagadnienie w odniesieniu do obszaru młodoglacjalnego, o całkowicie odmiennych uwarunkowaniach geologicznych. Jakkolwiek w tym samym czasie, niezależnie, prowadzono podobne badania w rejonie Koronowa (obszar młodoglacjalny), ale obszar ten jest zasadniczo różny od Gdyni, w mniejszym stopniu jest przekształcony antropogenicznie, a na ruchy masowe wpływają tam jedynie opady atmosferyczne.

Ocena metodyki badań

Postępowanie badawcze Autorki jest właściwie. Do oceny podatności i zagrożenia wybrała trzy metody, stosowane w podobnych badaniach ale w innych obszarach: indeksową (LIM), wag przesłanek (WofE) i regresji logistycznej (LR). Równocześnie pozyskała z różnych źródeł (LIDAR, bazy danych – SOPO, BDOT10k, Urban Atlas i inne, archiwa, mapy historyczne, dane publikowane, dane niepublikowane, internet) bogaty zestaw właściwych, bardzo szczegółowych danych. Dla oceny skuteczności modelowania podatności i zagrożenia osuwiskowego w obszarach nadmorskich, szczególnie cenne były historyczne mapy topograficzne obszaru i wyniki analizy za pomocą HGIS. Warto podkreślić także wkład Autorki w pozyskanie danych terenowych o rozmieszczeniu osuwisk. Zgromadzone dane pozwoliły Autorce w pełni zrealizować cel rozprawy.

Uwagi formalne

Przedstawiona do recenzji rozprawa mgr inż. Anny Małki liczy 148 stron (z pojedynczą interlinią) w tym 54 ryciny i 14 tabel. Ilustracje i tabele zostały opracowane przez Autorkę lub pozyskane przez nią ze źródeł archiwalnych. Układ pracy jest zasadniczo właściwy. Tytuł rozprawy odpowiada jej treści. Praca składa się z 10 rozdziałów, z których część jest podzielona na podrozdziały. Na początku pracy umieszczono spis akronimów i oznaczeń, pomocny przy czytaniu tekstu oraz spis rycin i tabel. Na końcu pracy umieszczono oddzielne spisy literatury (255 pozycji), źródeł kartograficznych (56 pozycji) i źródeł internetowych (22 pozycje) oraz trójjęzyczny słownik podstawowych terminów z zakresu klasyfikacji ruchów masowych, a także streszczenie a w języku polskim i angielskim. Dodatkowo załączono rozprawę na CD-romie.

Pierwszy rozdział wstępny zajmujący 19 stron zawiera: 1/ zarys problemu osuwisk w obszarach o rzeźbie młodoglacjalnej w powiązaniu cechami fizycznogeograficznymi i administracyjnymi miasta Gdynia. Na tym tle Doktorantka formułuje cel pracy oraz cele częściowe, a także stawia hipotezy badawcze. Cel pracy został jasno sformułowany, podobnie jak cele częściowe. Hipotezy badawcze odnoszą się głównie do metod stosowanych przez Autorkę do osiągnięcia celu rozprawy. W zarysowaniu problemu Autorka wymienia jako procesy geologiczne, procesy geomorfologiczne (erozja, wietrzenie, deflacja). Podobnie używa terminu badania morfogenetyczne zamiast geomorfologiczne (str. 5, w. 26). Następnie szczegółowo omawia stan badań geologicznych i badań ruchów masowych w Gdyni. Zamieszcza w nim mapę zasięgu obszaru i autorów zdjęć geologicznych osuwisk (Ryc. 7), która powinna się raczej znaleźć w rozdziale 3 dotyczącym metodyki badań. Podobnie mapa osuwisk na obszarze Gdyni (Ryc. 8) zestawiona przez Autorkę jest raczej wynikiem i powinna być zamieszczona w rozdziale 5 lub jako dane także w rozdziale 3.

W drugim rozdziale, zajmującym 9 stron, Autorka szczegółowo omawia koncepcje, główne trendy oraz metody badań podatności, zagrożenia i ryzyka osuwiskowego, podając definicje tych terminów, a poprzez zestawienie prac wykonanych z zastosowaniem poszczególnych metod (tab.1), wykazuje, że takich badań nie prowadzono w Polsce w obszarze o rzeźbie młodoglacjalnej (poza Koronowem). Zawartość rozdziału potwierdza bardzo dobrą znajomość przez Doktorantkę metod oceny podatności i zagrożenia osuwiskowego oraz literatury przedmiotu.

W rozdziale trzecim, zajmującym 11 stron, przedstawiono metody badań odpowiednie do realizacji stawianych celów, dzieląc je na metody HGIS do określania zmian linii brzegowych w obrębie klifu w okresie 200 lat, metody badań osuwisk i metody statystyczne do oceny podatności, zagrożenia i ryzyka osuwiskowego. Część dotycząca metody badań osuwisk jest niejasna, gdyż omawiane są wszystkie metody, a nie wskazano jednoznacznie, które z nich są zastosowane w pracy. Wskutek zamieszczenia informacji o udziale Autorki w kartowaniu osuwisk na terenie Gdyni i Gdańska w rozdziale pierwszym oraz dopiero w części dotyczącej metod statystycznych 3.3. (str. 26) o zweryfikowaniu ich rozmieszczenia przez Autorkę, rozproszeniu uległa informacja o terenowych badaniach Autorki, ważna z punktu widzenia wkładu jej pracy w uzyskane wyniki badań, prezentowane w rozprawie. W części rozdziału dotyczącej metod statystycznych warto podkreślić szczegółowość i jasność ich opisu. Chociaż przy opisie opróbowania losowego stratyfikowanego, jako podstawy stratyfikacji, użyto jednostek geomorfologicznych ale zaliczono do nich zarówno osady (lodowcowe, etc) jak i formy rzeźby (klify), które są zbudowane z różnych osadów. Osady nie są jednostkami geomorfologicznymi.

Część analityczna rozprawy obejmuje kolejne 6 rozdziałów i zajmuje 85 stron czyli około 60% jej objętości.

W rozdziale czwartym, zajmującym 20 stron, przedstawiono charakterystykę obszaru badań, pod kątem uwarunkowań środowiskowych ruchów masowych. Bardzo szczegółowo omówiono budowę geologiczną, w tym oddzielnie podłoże czwartorzędu i osady czwartorzędu, rzeźbę terenu, stosunki wodne, w tym występowanie sztormów w okresie 1955-2015, warunki opadowe w okresie 1981-2014 oraz anemologiczne, a także pokrycie terenu. Autorka zamieszcza mapę geologiczną (ryc. 12) i przekrój geologiczny (ryc. 13) ale wydzielenia na obu rycinach się nie pokrywają. Ponadto pisze, że jest to przekrój przez jednostki geomorfologiczne a takich w pracy nie wymienia. Na przekroju nie są widoczne wszystkie numery wydzieleni ujętych w legendzie. W opisie rzeźby Autorka nie ustrzegła się także nieścisłości. Pisze o erozji powierzchniowej i spłukiwaniu (str. 42), a spłukiwanie to część erozji, regiony geomorfologiczne wydziela wg. Kondrackiego (1998), który wydzielał regiony fizycznogeograficzne, a na załączonej mapie geomorfologicznej trudno rozróżnić rysunek poszczególnych form dolinnych czy rynien.

Rozdział piąty, zajmujący 24 strony, zawiera charakterystykę osuwisk na obszarze badań, w tym rozmieszczenie i typologię osuwisk wg. najnowszych klasyfikacji, opis wybranych przykładów osuwisk z podziałem na osuwiska klifowe i w głębi lądu. Tym pierwszym poświęcono, ze zrozumiałych względów więcej uwagi. Użyty w opisie termin „osuwiska klifowe” sugeruje istnienie tego typu osuwisk, może lepiej byłoby nazwać je „osuwiska na wybrzeżu klifowym”. Warto natomiast zaznaczyć, że w opisie osuwisk zwrócono także uwagę na ich uwarunkowania środowiskowe oraz na udział czynnika antropogenicznego w uruchomieniu osuwisk w głębi lądu.

Rozdział szósty, zajmujący 8 stron, przedstawia wyniki bardzo ciekawej analizy zmian linii brzegowej klifowych odcinków wybrzeży na mapach niemieckich, z lat 1796-1802, 1837, 1909-1910 metodą retrogresji, w wyniku której określono tempo cofania klifów oraz przestrzenny rozkład zmian w ich obrębie oraz wskazano na istotną rolę abrazji morskiej w rozwoju osuwisk na wybrzeżu klifowym.

W kolejnych rozdziałach 7 i 8 zawarta jest zasadnicza część pracy.

W rozdziale 7, zajmującym 22 strony, przedstawiono wyniki modelowania podatności osuwiskowej przy użyciu trzech wybranych metod w postaci map podatności osuwiskowej obszaru Gdyni. W modelowaniu statystyczną metodą indeksową i metodą wag przesłanek wykorzystano 13 tych samych czynników pasywnych, które przedstawiono na mapach oraz w każdej z metod określono dla nich współczynnik podatności na osuwanie. Aby uzyskać w pełni poprawność metody wag przesłanek do wykonania mapy podatności tą metodą wykorzystano tylko 4 czynniki pasywne, które także użyto w wielowymiarowej metodzie regresji logistycznej. Wyniki uzyskane każdą z metod zweryfikowano przy zastosowaniu opróbowania przestrzennego warstwowego losowego oraz walidacji krzyżowej, uzyskując bardzo wysoki stopień sprawdzalności. W zakończeniu porównano wyniki modelowania, pod względem rozmieszczenia stref o różnym stopniu zagrożenia osuwiskowego oraz znaczenia poszczególnym czynników pasywnych w powstawaniu osuwisk. Szkoda, że nie ujęto wyników porównania w tabeli, nawet w sposób uproszczony. Warto natomiast docenić mapę różnicową modeli WofE i LR.

W rozdziale 8, zajmujący 5 stron, dokonano oceny ryzyka osuwiskowego, wykorzystując mapę podatności wykonaną metodą regresji logistycznej, uznaną za najlepszą w wyniku porównań z uzyskanymi innymi metodami. Przedstawiono je w postaci map ryzyka dla całego obszaru Gdyni i dla dwu bardzo zagrożonych obszarów w strefie brzegowej. Walidacja map za pomocą tzw. „gorących punktów” określonych na podstawie badań terenowych potwierdziła ich poprawność, a równocześnie wykazała, że przy konstruowaniu takich map ważne jest uwzględnianie istniejących sztucznych zabezpieczeń brzegów. Niezbyt zrozumiałe są wydzielenia w tabeli 13 np. plac, uprawa trwała, jezdnia a teren pod drogami.

W rozdziale 9, zajmującym 3 strony, przeanalizowano uzyskane wyniki, wskazując problemy w modelowaniu podatności i ryzyka osuwiskowego a ze względu na dokładność danych przestrzennych i szacowane niepewności modeli. Dokonano oceny poszczególnych stosowanych danych ze względu na możliwe błędy lub konieczne uproszczenia przy ich wprowadzaniu do modeli. Zwrócono także uwagę na błędy wynikające z wykorzystania do predykcji osuwisk. Podkreślono odmiennosć przyczyn powstawania osuwisk w strefie brzegowej (naturalne) i lądowej (antropogeniczne).

Rozdział 10, zajmujący 4 strony zawiera posumowanie najważniejszych wyników pracy, w którym zawarte są wnioski płynące z pracy, ale nie zostały one wypunktowane.

Spis literatury zawiera zarówno pozycje polskie jak i zagraniczne, co świadczy o przygotowaniu teoretycznym Autora do badań.

Zasadniczo rozprawa jest napisana jasnym językiem. Jakkolwiek Autorka w kilku miejscach stosuje język potoczny, a użyta terminologia nie jest zawsze poprawna.

Ważniejsze uchybienia w tym zakresie to:

Str. 1, w. – jest zjawiska geologiczne, powinno być procesy geologiczne

Str. 2 i kolejne - czynniki „spustowe” czy nie lepiej czynniki uruchamiające osuwiska

Str. 4 „wątki wplecione”,

Str. 29 – jest Małka 2015, w literaturze jest kilka prac 2015 a, b , podobnie jest w wielu miejscach pracy

Str. 41, w. 5 od dołu – piaski ...humusowe, uproszczona nazwa

Str. 42 , w 18 – „gleby brunatne”

Str. 42, w. 27 – jest „procesy geologiczne takie jak erozja powierzchniowa, spłukiwanie” a spłukiwanie to część erozji,

Str. 42, w. 6 od dołu - jest „urozmaicenie geomorfologiczne”, powinno „urozmaiconą rzeźba terenu”

Str. 43, w. 6, w. 13 – jest „mezorejon”, powinno być „mezoregion”

Str. 45, w. 8 od dołu – jest „powierzchnie sandrowe” lepiej „stożki/równiny sandrowe”

Str. 52, w. 11 od dołu – jest „obniżanie się”, powinno być „spadek”

Str. 57, w. 1 od dołu – jest „charakter periodyczny”, lepiej zmienić na inne określenie

Str. 62, w. 6 od dołu – jest „stożki osypiskowe”, powinno być „stożki usypiskowe”

Str. 62-71 – Autorka używa nazw Cypel Oksywski, Cypel Redłowski, Kępa Oksywska, Kępa Redłowska, Klif Orłowski – bez ich lokalizacji na mapie lub jasnego rozróżnienia na początku tekstu ich nazwy są mylące

Str. 73, w. 17-18 – skrót myślowy, powinno być „udokumentowo na zdjęciach haki zboczowe rosnących tam drzew świadczące o spływach gruntu”

Str. 73, w. 4 od dołu – jest „ w trakcie zwiadu terenowego”, powinno być „badań”

Str. 87, w 1 – jest „tabeli 8” powinno być „tabeli 7”

Str. 88, w 1 od dołu – jest „InWi (0, 97), w tab. 7 jest 0,98

Str. 89, w. 11 – erozja rzeczna to proces fluwialny

Str. 93, w. 4 – jest abrazja rzeczna i morska, powinno być abrazja morska i erozja rzeczna

str. 96, w. 5 - „widać z tego wyraźnie” - potoczne

Rozprawa jest starannie i bogato ilustrowana. Należałoby jednak dodać rycinę z mapą dokumentacyjną przedstawiającą lokalizacją profili, omawianych osuwisk, stacji meteorologicznych etc.. oraz nazw używanych w pracy. Ponadto w objaśnieniach rycin są braki lub błędy.

Do ważniejszych należą:

Ryc. 1 – w podpisie ryciny lepiej podać nazwy stosowane w tekście do osuwisk 1,2,3,4,5.. Oprócz podziału administracyjnego na mapie podano nazwy, ale nie podano jakich?

Ryc. 10 – brak objaśnień warstw w profilach wiertniczych

Ryc. 11 – opis wykresów nieczytelny, zbyt małe litery

Ryc. 13 – objaśnienia barw i symboli; na przekroju tylko symbole, a raczej numery
Ryc. 14 – w legendzie wydzielono dolinki denudacyjne i suche dolinki, co powinno być ujęte w jednym wydzieleniu - dolinki denudacyjne, także „długie stoki” to raczej „stoki krawędzi wysoczyzn morenowych”, ponadto brakuje w legendzie wydzielenia z b. drobnymi kropkami – plaża?
Ryc. 21 – są na niej nieobjaśnione cyfry 1, 2, 36597
Ryc. 35 – w legendzie jest „splukiwanie powierzchniowe”, powinno być „splukiwanie”
Ryc. 52 – Brak w podpisie objaśnień A i B
Ryc. 53 – w legendzie jest linia, a objaśnienie podaje, że to zmiana linii brzegowej w okresie..., podobnie na ryc. 54.

Uwagi merytoryczne

Ocena podatności, zagrożenia i ryzyka osuwiskowego jest ważnym zagadnieniem w badaniu osuwisk, ze względów poznawczych i aplikacyjnych. Doktorantka zastosowała do tej oceny trzy różne metody statystyczne, w tym jedną dotychczas w Polsce nie stosowaną. Dokonała analizy wyników modelowania każdą z tych metod, wykazując zalety każdej z nich i wskazując najlepszą z nich. W ocenie podatności osuwiskowej wykorzystała ponadto historyczne mapy. Walorem dodatkowym pracy jest zastosowanie modelowania do obszaru zurbanizowanego i nadmorskiego, co pozwoliło wskazać znaczenie dodatkowych, oprócz geośrodowiskowych, czynników wpływających na powstanie osuwisk.

Na wyróżnienie zasługuje szata graficzna pracy. Postępowanie badawcze oraz sposób przedstawienia wyników świadczy o dojrzałym podejściu do podjętego zagadnienia.

Najważniejsze osiągnięcia pracy moim zdaniem to:

- 1/ Określenie progowych wartości opadu powodującego uruchomienie osuwisk (opad dobowy 100mm) oraz roli ociepleń zimowych
- 2/ Wykazanie skuteczności zastosowania metod statystycznych do oceny podatności i ryzyka osuwiskowego w obszarze zurbanizowanym, nadmorskim i młodo glacialnym
- 3/ Określenie ilościowe znaczenia poszczególnych czynników geośrodowiskowych w powstawaniu osuwisk na obszarze Gdyni
- 4/ Ocena podatności i ryzyka osuwiskowego na obszarze Gdyni i przedstawienie ich na mapach, mających także zastosowanie praktyczne.

Uwagi dyskusyjne

Autorka w pracy skupia się, zgodnie z tytułem rozprawy, na ocenie podatności i ryzyka osuwiskowego, które przedstawia na mapach. Równocześnie w celu rozprawy ujmuje także zagrożenie osuwiskowe, a w rozdziale 2 każde z tych pojęć definiuje odrębnie. Natomiast w dalszej części rozprawy ani we wnioskach nie odnosi się bezpośrednio do zagrożenia osuwiskowego. Można przypuszczać, że Autorka wyraża je poprzez ocenę podatności i ryzyka ale tego jasno nie stwierdza.

Dyskusyjne jest nazwanie procesów abrazji, erozji i splukiwania procesami geologicznymi, gdyż procesy te są zaliczane do procesów geomorfologicznych i podobnie jak cechy rzeźby (nachylenie, ekspozycja stoków) powinny się znaleźć wśród czynników geomorfologicznych.

Autorka, zauważa, że wśród czynników geośrodowiskowych powstawania osuwisk ważna jest ekspozycja. Wydaje się, że jest to czynnik o znaczeniu lokalnym, wynikającym z przebiegu linii brzegowej. Natomiast warto zauważyć, że inne czynniki takie jak warunki hydrogeologiczne (głębokość warstw nieprzepuszczalnych czy glacytektonika) mają znaczenie w odniesieniu do obszarów młodoglacialnych w ogóle, natomiast znaczenie nachylenia stoków odnosi się do wszystkich obszarów.

Uwagi końcowe

Stwierdzam, że mgr inż. Anna Małka wykazała się dobrą znajomością literatury w zakresie podejmowanej w pracy tematyki i ogólną wiedzą teoretyczną w zakresie geologii. Odpowiedziała na cele postawione w rozprawie. Doktorantka samodzielnie zgromadziła dane i materiały, zaplanowała i prowadziła badania, poprawnie zanalizowała ich wyniki i napisała rozprawę, która odpowiada jej przeznaczeniu jako rozprawy doktorskiej. Świadczy to o umiejętności prowadzenia przez nią samodzielnej pracy naukowej.

Przedstawiona do recenzji rozprawa stanowi dogłębne i obszerne studium metodyczne oceny podatności osuwiskowej, przez co wnosi wkład metodyczny do badań osuwisk, a także wkład poznawczy gdyż wskazuje elementy środowiska przyrodniczego i te jego przekształcenia antropogeniczne, które mają istotny wpływ na zagrożenie osuwiskami w nadmorskim obszarze młodogłacjalnym, silnie zurbanizowanym. Badania Doktorantki mają również znaczenie aplikacyjne, obecnie bardzo pożądane w nauce. Mapy podatności i ryzyka osuwiskowego zamieszczone mogą być i powinny być wykorzystane przy planowaniu przestrzennym w mieście.

Z powyższych względów stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca mgr inż. Anny Małki w pełni spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, określone w artykule 13 Ustawy o tytule naukowym i stopniach naukowych z dn. 14.03.2003 (Dz.U. 03.65.595 z dn. 16.04.2003) i niniejszym wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Kraków, 18 sierpnia 2018 r.



/prof. dr hab. Zofia Rączkowska/