

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

Recenzja

pracy doktorskiej mgr. inż. Jarosława Kosa pt.:

„Stateczność stoków osuwiskowych w oparciu o właściwości fizyczno-mechaniczne skał i gruntów oraz pomiary inklinometryczne”

Uwagi wstępne i ogólna charakterystyka pracy

Niniejszą recenzję wykonałem na zlecenie Dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego, Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB) na podstawie uchwały Rady Naukowej PIG-PIB.

Przedstawiona mi do oceny praca liczy 156 stron, zawiera 105 rycin, 14 fotografii, 4 tabele, 169 pozycji literatury oraz spis norm (16 pozycji). Jest podzielona na 6 merytorycznych rozdziałów, przy czym część z nich jest z kolei podzielona na podrozdziały. Spis literatury zamieszczono w rozdziale 7. Do pracy dołączone są dwa obszerne załączniki, w których zamieszczono szczegółowe wyniki obliczeń stateczności analizowanych zboczy osuwiskowych.

W recenzji zdecydowałem się na omówienie 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

We Wstępie (rozdział pierwszy), po krótkim wprowadzeniu Doktorant formułuje cel i zakres pracy. Zarówno cel główny, jakim jest przeprowadzenie analizy stateczności stoków osuwiskowych o zróżnicowanej budowie geologicznej i uogólnienie wyników, jak i cele cząstkowe są przedstawione w sposób czytelny i przekonujący. Doktorant przedstawia szereg środków, zmierzających do realizacji postawionych celów. Na uwagę zasługuje wymienienie przez Doktoranta kilku problemów o charakterze naukowym (teoretycznym) oraz praktycznym, które dotyczą budowania modeli zboczy do obliczeń stateczności, szczególnie kwestii odpowiedniego doboru parametrów ośrodka gruntowo-skalnego, od których de facto zależy w znacznej mierze wynik obliczeń. Inną kwestią, którą Doktorant wymienia jako cel, jest rozważanie wpływu zmian wilgotności ośrodka na warunki stateczności zboczy.

Uważam, że przedstawienie celów jest poprawne. Moja jedyna krytyczna uwaga dotyczy niektórych części (akapitów) zamieszczonych w podrozdziale, które powinny znaleźć się we Wprowadzeniu. Dotyczy to akapitu, w którym Doktorant bardzo ogólnie omawia prace geologiczno-inżynierskie wykonywane w ramach Przedsiębiorstwa Geologicznego, którego Doktorant jest pracownikiem, a które nie dotyczą celów pracy. Byłoby to z korzyścią dla jasności wywodów.

W kolejnym podrozdziale rozdziału pierwszego Doktorant dokonuje przeglądu literatury przedmiotu. Zadał on sobie trud sięgnięcia i przeanalizowania także najstarszej literatury osuwiskowej. Na przykład praca Ludomira Sawickiego jest często cytowana w publikacjach, jednak odnosi się wrażenie, że ich autorzy robią to wyłącznie z przyczyn formalnych, się zaznamiając się z tą pracą. Tymczasem Doktorant recenzowanej pracy zapoznał się z tą i innymi publikacjami z początku XX wieku, i wyciągnął interesujące wnioski.

Warto podkreślić, iż Doktorant zwraca uwagę na fakt, iż w XVIII i XIX wieku nawiedzały Karpaty trzęsienia ziemi, i podkreśla ich wpływ na tworzenie się osuwisk. Ponadto cytuje on pozycje literatury, które wskazują na wpływ działalności człowieka na rozwój ruchów osuwiskowych. Generalnie odniosłem pozytywne wrażenie, iż Doktorant rozumie i dobrze identyfikuje omawiane w literaturze właściwości ośrodka geologicznego oraz procesy, które mają wpływ na tworzenie się i rozwój osuwisk. Jedynym mankamentem przeglądu literatury jest pewien niedostatek pozycji z ostatnich lat, po 2010 roku.

W ostatnim podrozdziale wstępu Doktorant wymienia dziewięć zboczy osuwiskowych, które zbadał i które analizuje w pracy. Ta lista osuwisk jest uzupełniona bardzo starannie wykonanymi, czytelnymi mapami – topograficzną i tektoniczną - na których zaznaczono ich lokalizacje.

Rozdział drugi zawiera metodykę badań. W kolejnych podrozdziałach Doktorant przedstawia metody badawcze, które stosował, tj. prace terenowe, badania laboratoryjne, pomiary inklinometryczne (które nazywa monitoringiem wgłębnym osuwisk) oraz obliczenia stateczności zboczy. Opisy wskazują, iż bardzo dobrze opanował on metody, służące realizacji postawionych celów. Nie mam istotnych zastrzeżeń do zakresu prezentacji oraz jej treści, choć uważam, że Doktorant potraktował opis zbyt lapidarnie. Należało szerzej omówić choćby badania laboratoryjne parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów i skał, a także pomiary inklinometryczne (na przykład Doktorant nie podaje, jaka jest długość odcinka pomiarowego). Niezależnie od kilku drobnych uwag i zastrzeżeń uważam, że rozdział jest opracowany zadowalająco i poprawnie.

W trzecim rozdziale Doktorant charakteryzuje rejon badań, tj. teren Polski południowo-wschodniej, na którym usytuowane są analizowane osuwiska. Omawia w nim głównie warunki geologiczne, choć krótszy podrozdział poświęcony jest hydrogeologii środowiska gruntowo-skalnego. Opisy są bardzo szczegółowe i merytorycznie dojrzałe, świadcząc o szerokiej wiedzy Doktoranta dotyczącej litologii i tektoniki ośrodka geologicznego. Szczegółowość opisów, czytelne mapy osuwisk oraz krytyczna interpretacja właściwości maszyn zboczowych z punktu widzenia i w relacji do procesów osuwiskowych zasługują na uznanie. Moja jedyna uwaga, a raczej wątpliwość dotyczy konstrukcji pracy – może lepiej byłoby w tym rozdziale ograniczyć opisy pojedynczych osuwisk i przedstawiać je w rozdziale czwartym, w którym te osuwiska są charakteryzowane bardzo szczegółowo.

Jak wyżej zauważyłem, w czwartym, bardzo rozbudowanym rozdziale, na 45 stronach Doktorant analizuje w szczegółach właściwości dziewięciu badanych osuwisk. W każdym przypadku przedstawia i systematycznie rozważa historię powstania i propagacji osuwiska, jego geometrię, strukturę geologiczną na tle znajdującej się na nim i w sąsiedztwie obiektów budowlanych i infrastruktury. Doktorant wykazuje się przy tym dobrą znajomością terminologii geologicznej, a w szczególności terminologii osuwiskowej. Opis ilustrowany jest dobrej jakości fotografiami i starannie wykonanymi mapami osuwisk oraz charakterystycznymi przekrojami geologiczno-inżynierskimi. Na mapach zaznaczono otwory badawcze, z których najważniejsze znaczenie mają otwory inklinometryczne. Należy także docenić wydzielenie na mapach stref zróżnicowanej aktywności osuwisk.

Dzięki zamieszczeniu na przekrojach krzywych przemieszczeń otworów inklinometrycznych Doktorant był w stanie jednoznacznie wskazać przebieg powierzchni poślizgu osuwiska, ponadto pomocne były wyniki kartowania geologicznego rdzeni wiertniczych. Na przekrojach wyraźnie widoczne są relacje między litologią masywu budującego zbocze osuwiskowe, mierzonymi przemieszczeniami i generalnymi cechami modelu geologiczno-inżynierskiego zbocza, stanowiącego podstawę dla konstrukcji modelu do obliczeń stateczności. Warto na zakończenie rozważań o treści rozdziału zauważyć, iż jednoznaczna interpretacja procesów osuwiskowych z uwzględnieniem wszystkich zmiennych, które mają wpływ na ich rozwój, a które są zazwyczaj „rozmyte” jest zadaniem bardzo trudnym. Dlatego doceniam wysiłek i intuicję Doktoranta, któremu udało się pomimo tych trudności wykonać poprawne modele badanych obiektów.

Pewne uwagi krytyczne na temat treści rozdziału zamieściłem w części dotyczącej uwag szczegółowych.

Wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów inklinometrycznych, służące do utworzenia modeli dla obliczeń stateczności, oraz same obliczenia stanowią treść rozdziału piątego. Doktorant szczegółowo analizuje stateczność badanych osuwisk, biorąc pod uwagę dwie grupy parametrów wytrzymałości tj. spójności i kąta tarcia gruntów budujących zbocza osuwiskowe oraz zróżnicowanie przebiegu powierzchni poślizgu. Do pierwszej grupy parametrów należą uzyskane w badaniach laboratoryjnych. Grupa druga to parametry z polskiej normy, opisującej właściwości gruntów budowlanych oraz obliczenia statyczne i projektowanie. Przebieg powierzchni poślizgu i ich zróżnicowanie, szczególnie głębokości Doktorant oparł na wynikach pomiarów inklinometrycznych oraz kartowania rdzeni z otworów badawczych. Uzupełnieniem powyższych rozważań jest analiza wpływu nawodnienia gruntów budujących zbocza na warunki ich stateczności. Doktorant opracował ciekawy, oryginalny sposób uwzględnienia nawodnienia, czyli wzrostu wilgotności. W każdym przypadku podwyższał wartość stopnia plastyczności gruntu. W ten sposób na przykład stan plastyczny gruntu po nawodnieniu stawał się miękkoplastycznym. Tym samym parametry ulegały obniżeniu zgodnie z zasadami, podanymi we wspomnianej normie. Efektem tego

zabiegu było obniżanie współczynnika stateczności o 20-30%, w wielu przypadkach równoznaczne z utratą stateczności zbocza.

W rozdziale Doktorant zamieścił również podrozdział, w którym przedstawia propozycje dokumentowania obszarów osuwiskowych. Jest to swego rodzaju instrukcja, którą Doktorant uznał za wartą przedstawienia w pracy doktorskiej. To efekt jego znaczącego doświadczenia praktycznego, które zdobył dzięki udziałowi w wielu badaniach geologiczno-inżynierskich, realizowanych w ramach Przedsiębiorstwa Geologicznego. Doceniam ten fakt, jednak uważam, że tego rodzaju materiał powinien co najwyżej znaleźć się w załączniku do pracy.

Uwagi krytyczne zamieściłem w części zawierającej uwagi szczegółowe. Tutaj chciałbym jedynie wskazać na zupełnie niepotrzebne zastosowanie do obliczonych współczynników stateczności kryterium wskazującego, czy spełniają one wymagania, czy też nie. To wymaganie to wartość obliczonego współczynnika stateczności większego od $F = 1.5$. Rozumiem intencję Doktoranta, jednak uważam, że w pracy naukowej takie informacje są zupełnie niepotrzebne. Nota bene, Doktorant nigdzie nie pisze, o jakie wymaganie chodzi.

Wnioski zawarte w rozdziale końcowym są w znacznej części bardzo istotne, co potwierdza celowość wykonania pracy doktorskiej. Chciałbym podkreślić i wysoko ocenić praktyczny wymiar niektórych wniosków. Szczególnie ważna – jak sądzę i doceniam – jest krytyczna ocena, a praktycznie negacja stosowania metody określania wartości parametrów wytrzymałościowych na podstawie normy krajowej. Ma to istotne znaczenie, gdyż konsekwencją takiego podejścia są zbyt optymistyczne wyniki analiz stateczności zboczy, co może pociągać za sobą katastrofalne skutki.

Ciekawy wniosek wynika także z pozytywnego efektu zastosowania metody zmiany stanu gruntu (poprzez podwyższenie stopnia plastyczności) w przypadku wzrostu wilgotności. W mojej praktyce często stykałem się z problemami wpływu zmian wilgotności na stan gruntu i zawsze był to trudny problem, dlatego doceniam oryginalne podejście Doktoranta.

Uwagi szczegółowe - redakcyjne, techniczne, stylistyczne, drobne uchybienia

Część uwag szczegółowych przedstawiłem omawiając poszczególne rozdziały i podrozdziały, dlatego tutaj zamieszczam szereg innych uwag tego typu, odnoszących się do treści pracy.

- W pracy zauważyłem wiele uchybień o charakterze gramatycznym i stylistycznym, interpunkcyjnym. Przed ewentualnym wydaniem pracy należałoby zredagować ją starannie.

- Bardzo poważne zastrzeżenia mam do cytowania literatury. W wielu przypadkach Doktorant cytuje w tekście jakąś pozycję literatury, której nie ma w spisie. I nie są to przypadki wyjątkowe – jest tak w wielu miejscach !
- Należało dzielić tekst na większą liczbę akapitów. Tekst bez takiego podziału bardzo trudno się czyta.
- Na niektórych rysunkach legendy są nieczytelne bądź słabo czytelne. Wynika to głównie z małego rozmiaru czcionki, lub małego formatu rysunku. Sugerowałbym zamieszczanie opisów pod rysunkami.
- Tłumaczenia na j. angielski są niepotrzebne. W wielu miejscach są błędy w tłumaczeniu na j. angielski (np. nie inclinometr ale inclinometer, nie wet yard ale wetland, nie number of layer geological and engineering, ale number of geological-engineering layer, nie mudstones ale mudstones, itp., itd.)
- Str.7 (Wprowadzenie), 7 wiersz od góry. Stwierdzenie Doktoranta, że „pierwsze rejestracje zjawisk osuwiskowych w Polsce przeprowadzono pod koniec lat 60. XX wieku” jest błędne. Pierwsze rejestracje osuwisk wykonywano dużo wcześniej, już nawet w XIX wieku.
- Nie podoba mi się – i to bardzo – maniera, polegająca na stosowaniu w bardzo wielu miejscach tekstu (praktycznie niemal wszędzie) formy biernej. Na przykład: „zostały zrobione”, „zostały wykonane”, „zostały zestawione”. Uważam, że o wiele zgrabniej byłoby „zrobiono”, „wykonano”, „zestawiono”. W języku polskim znacznie częściej stosowana jest ta druga forma.
- Str.7/13 wiersz od dołu: wyraz „tempo” nie jest odpowiedni dla określenia ruchu. Proponowałbym „prędkość”.
- Str.7/12 wiersz od dołu: Doktorant pisze, że na „podstawie wartości przemieszczeń możliwe jest określenie zagrożenia”. Oprócz „wartości” ważna jest także prędkość przemieszczeń.
- Str.7/7 wiersz od dołu: chodzi o terminologię, a nie o „nomenklaturę”
- Str.8/ cały drugi akapit (13 wierszy): ten tekst należało zamieścić we Wprowadzeniu
- Str.8/8 wiersz od dołu: Doktorant pisze, iż „cele cząstkowe realizowano...”, ale tych celów wcześniej nie przedstawia.
- Str.8/na dole i w dalszej części Pracy: raz pisze się o osuwisku, raz o obszarze osuwiskowym. Należało zdecydować się na jeden termin. Czym według Doktoranta różni się osuwisko od obszaru osuwiskowego? Nie wyjaśniono.
- Str.9/5 wiersz od góry: Doktorant pisze, że każde osuwisko przemieszcza się po powierzchniach poślizgu. Tak nie jest, są sytuacje, gdzie masyw pełza i nie ma powierzchni poślizgu, ale odchylenie kolejnych warstw zwiększające się wraz ze zmniejszaniem się głębokości.
- Str.9/8-9 wiersze od góry: niejasne - co to jest „optymalizacja powierzchni poślizgu”?
- W bardzo wielu miejscach Pracy Doktorant pisze „płaszczyzna poślizgu”. Powinno być „powierzchnia”! Płaszczyzna – jak sama nazwa wskazuje – jest płaska.

- Str.9/16 wiersz od góry: co to są „parametry gruntowo-skalne”. Po pierwsze: są albo parametry gruntów, albo skał. Pod drugie: o jakie właściwie parametry chodzi. Należało podać.
- Str.9/14 wiersz od dołu: Doktorant pisze „Oddzielnym problemem jest budowa masywu...”. Budowa nie jest problemem. Problemem może być jej rozpoznanie, opisanie, itp.
- Str.11/1 wiersz od góry: nie istnieje w terminologii osuwiskowej określenie „osuwisko ciągle aktywne”.
- Str.12/11 wiersz od dołu: wystarczyło podać, że z „częstotliwością”. C to znaczy w tym kontekście „średnia częstotliwość”?
- Str.13/12-13 wiersze od dołu” Zwracam uwagę, że nie tylko „prowadzono badania mające na celu wykonanie automatycznych systemów kontroli zboczy dla osuwiska w Tresnej”, ale system na tym osuwisku wykonano. Poza tym nie chodziło o systemy, ale o jeden system i nie o zbocza, ale o jedno zbocze.
- Str.14/11 wiersz od dołu: „analiza analityczna” to „masło maślane”
- Str.16/13-14 wiersze od góry: Doktorant pisze „osuwiska...posiadały dane” i „monitoring posiada osuwisko”. Osuwisko niczego nie może posiadać. Styl!
- Str.19/4 wiersz od góry: „przeprowadzenie badań laboratoryjnych” – nie napisano jakich badań
- Str.19/13 wiersz od góry: niewłaściwe sformułowanie „stwierdzenie utworów podłoża”. Tych utworów się nie „stwierdza”, można je np. zlokalizować.
- Str.20/13-14 wiersze od góry: nie podano, czy zbadano parametry efektywne, czy całkowite.
- Str.21/4 wiersz od góry: co to są „parametry charakterystyczne”. Definicja.
- Str.21/3 wiersz od dołu: co jest metoda „segmentowa”? Nigdy nie spotkałem się z takim określeniem. Należało zdefiniować.
- Str.21/1 wiersz od dołu: jeśli mowa o osuwisku, to nie powierzchnia poślizgu nie jest „potencjalna”, ale rzeczywista.
- Str.22. Opisy na rysunku 3 nieczytelne
- Str.23/6 wiersz od góry: Duże litery K*Wi w tekście, a małe na rysunku 4.
- Str.23/9 wiersz od dołu: należało dokładniej zdefiniować współczynnik K, bo to objaśnienie jest niewystarczające.
- Str.24, tytuł rozdziału 3 jest nieprecyzyjny, bo Polska południowa to także Sudety, Góry Świętokrzyskie, a osuwiska badane w ramach pracy znajdują się jedynie w Karpatach i w okolicach Krakowa a (lepiej byłoby w Polsce południowo-wschodniej).
- Str.29, tytuł rysunku 6 i dalszych (rys.7...itd.): co to znaczy „zmienione”, czy chodzi o uzupełnienie? Może bliżej należało opisać charakter zmian.
- Str.37/1 wiersz nad rysunkiem 11. W opisie jest kąt zapadania 60-85°, ale na rysunku kąty zapadania są wyraźnie mniejsze. Podobnie na stronie 38 14 wiersz od góry.
- Str.39/5 wiersz od dołu: w tekście jest kierunek północno-wschodni, ale a rys. 13 jest to raczej kierunek północny.

- Str.41/14 wiersz od góry: niepotrzebne powtórzenie, bo od początku Pracy wiadomo, że osuwiska są większości zlokalizowane na terenie fliszu.
- Str.41/9-10 wiersze od dołu: pisze się, że zwierciadło wody zalega płytko, maksymalnie do 50 m. Uważam, że 50 m to nie jest płytko!
- Str.42: wyniki dotyczące warunków hydrogeologicznych nie są efektem badań Doktoranta, należało więc podać źródła literaturowe.
- Str.43-44: na stronie 43 (5 wiersz od góry jest „wkop”, a na stronie 44 (9 wiersz od góry) jest przekop. Wymaga ujednolicenia.
- Str.43 i w innych miejscach: czasy są różne. Niekiedy pisze się w czasie teraźniejszym, gdzie indziej w przeszłym. Na przykład 1 wiersz w opisie osuwiska Sadowie Doktorant pisze „osuwisko znajdowało się”. Powinien być czas teraźniejszy.
- Str.44/10 wiersz od góry: „larseny” to jest kolokwializm. Należało określić precyzyjniej ten rodzaj wzmocnienia, nie stosując takich skrótów jak „larseny”.
- Str.44/15 wiersz od dołu: „długość skarp osuwiskowych...” – to jest nieprecyzyjne; o jakie skarpy chodzi, czy główne, czy boczne?
- Str.46/8 wiersz od góry: co to jest w tym kontekście „geneza”.
- Str.46/3 wiersz od góry: zamiast „mokrych” powinno być „wilgotnych”
- Str.46/ 9-12 wiersze od góry: niepotrzebnie wymienia się i numeruje te warstwy> to jest powtórzenie, bo to jest w tabeli 1 i na rysunku 16. Ta uwaga dotyczy także pozostałych osuwisk.
- Str.50/8 wiersz od góry: Doktorant pisze „tuż poniżej domu”, tymczasem z rysunku wynika, że jest to ok.40-50 m.
- Str.50, rysunek 18: znaki aktywności osuwiskowej powinny być obrócone w drugą stronę.
- Str.50, legenda na rysunku 18: jakie jest kryterium dla budynku „zagrożonego uszkodzeniem”
- Str.51/3 wiersz od góry: należało wyjaśnić, dlaczego „geometria stoku jest niekorzystna”.
- Str.52, rysunek 20: uważam, że kształt powierzchni poślizgu jest raczej „translacyjny”, tj. nie jest ona kołowa lecz bardziej płaska.
- Legendy na rysunkach nr 19 i dalszych należało umieścić pod rysunkami (tak jak na rys. 18) i zwiększyć rozmiar czcionki, a przez to czytelność.
- Str.53/2 wiersz od góry: wymienione miejscowości nie istnieją rys.21. Należało raczej podać Kraków-Świątniki Górne, tak jak jest na mapie.
- Str.59, rys.26. Jakie zabezpieczenie jest na rysunku w kratkowanym polu?
- Str.60/6, 18 wiersz od góry: pisze się o estakadzie, więc należało ją zaznaczyć na rysunku 26.
- Str.63, rys.28 i str. 66 rys.30 – te dwa rysunki praktycznie niemal się powtarzają, należało zrezygnować z jednego z nich.
- Str.65/akapit pod rysunkiem 29: nie wyjaśniono dlaczego dwa etapy oraz jakie były kryteria liczby i głębokości otworów.

- Str.65/8 wiersz od dołu: co to jest kształt „szuflowy”? Nigdzie czegoś takiego nie znalazłem (np. w instrukcji SOPO).
- Str.65/4 wiersz od dołu: o jakim otworze inklinometrycznym pisze Doktorant?
- Str.67/4 i 8 wiersz od góry: gdzie jest podpora P2, o której się pisze?
- Str.68/5 wiersz od dołu: co to jest osuwisko kopalne. W literaturze spotyka się ten termin (w instrukcji SOPO nie ma), ale w Pracy należało to zdefiniować i wyjaśnić.
- Str.70, rys.35: w tekście pisze się o skarpie głównej (7 wiersz od dołu), a na rysunku jej nie zaznaczono.
- Str.70, rys.35 – słaby kontrast pomiędzy poszczególnymi kolorami, stąd słaba czytelność rysunku.
- Str.71/10 wiersz od góry: na jakiej podstawie twierdzi się, że powierzchnia poślizgu jest aktywna? W jaki sposób określono przebieg powierzchni poślizgu w przekroju I-I?
- Str.72, rys.37: w otworze I-1 nie ma „klasycznej” (dyskretnej) powierzchni poślizgu, takie przemieszczenia świadczą o pełzaniu masywu.
- Str.72/3 wiersz od dołu: błędne numery rysunków, powinno być rys.36 i 37.
- Str.73/6 wiersz od góry: czas teraźniejszy czy przeszły? Czy osuwisko należy, czy należało?
- Str.74/7 wiersz od dołu: wydaje mi się, że chodzi o część północno-zachodnią, a nie północno-wschodnią.
- Str.75, rysunek powinien mieć numer 39, a nie 33.
- Str.75/5 wiersz od dołu: opady wzmożone należało zastąpić opadami nawalnymi.
- Str.76/19 wiersz od dołu: co to są „grunty sztuczne”?
- Str.76/13 wiersz od dołu: powinno być łupku, nie łupka.
- Str.77/rysunek 41: dlaczego w otworze O-2 nie ma krzywej inklinometrycznej?
- Str.78/rysunek 42: dlaczego w otworze O-5 nie ma krzywej inklinometrycznej?
- Str.79/1 wiersz od góry: chodzi o skarpe główną (?)
- Str.79/7 wiersz od dołu: w tym przypadku właściwy termin to „rozwarcie” (nie grubość).
- Str.80, rys.44: nie zaznaczono szpitala (można się jedynie domyślać, gdzie on jest).
- Str.80, rys.44: nie widzę na rysunku „drogi o wyremontowanej nawierzchni” (jest w legendzie).
- Str.81, rysunek 45: dlaczego nie ma krzywych inklinometrycznych przy otworach?
- Str.82, 4 wiersz od góry: błędna wartość przemieszczenia (42.3 m).
- Str.83/12 wiersz od dołu (pierwszy pod rysunkiem): czas przeszły, czy teraźniejszy?
- Str.83/11 wiersz od dołu: na jakiej „pozostałej części? Nie zdefiniowano.
- Str.85, rysunek 48: słabo czytelny rysunek. Na przykład n9e widzę odsłonięcie łupków (jest w legendzie).

- Str.87, rysunek 50: brak krzywych inklinometrycznych na rysunku w otworach I-1 i I-2.
- Str.87/1-3 wiersz od dołu: niejasny tekst. Co to znaczy dokonywano uśrednienia wartości parametrów...”?
- Str.88/tabela 1: stosować jeden termin – „spójność”. W tabeli jest raz spójność, raz kohezja.
- Str.88/tabela 1: należało w tekście wyjaśnić bliżej, co to są parametry efektywne i czy „normowe” są efektywne, czy całkowite?
- Str.88/tabela 1: w normie PN-81/B-03020 grunty spoiste podzielone są na 4 grupy - A, B, C i D. Dla której grupy wyznaczono parametry „normowe”. Należało to określić.
- Str.91/15 wiersz od góry: niejasny tekst – „wykonywano obliczenia porównując otrzymane wyniki”. Co z czy porównywano, jakie wyniki?
- Str.91/7 wiersz od dołu: Doktorant na określenie przemieszczeń stosuje termin „kumulacyjne”, zaś w innych miejscach „skumulowane”. Uważam, że właściwszy jest termin „skumulowane”. W każdym razie należało być konsekwentnym i stosować konsekwentnie jeden termin.
- Str.91/6 wiersz od dołu: nigdzie wcześniej nie wyjaśniono, co to jest oś A i oś B. Te osie zaznaczono jedynie na rysunku 3, ale jest on niewyraźny i obawiam się, że czytelnik nie będzie wiedział, o jakie osie chodzi.
- Str.91/3 wiersz od dołu: czy otwory zostały zniszczone przez ścięcie, czy też w czasie prac zabezpieczających przez człowieka? Należało wyjaśnić.
- Str.92/3-4 wiersze od góry: jakie parametry przyjęto w tych modelach obliczeniowych? Należało określić.
- Str.92/rys. 52 i dalsze podobne rysunki: uważam, że na tym i na dalszych rysunkach należało zamieścić skalę. Bez niej nie wiadomo, jaka jest głębokość powierzchni poślizgu, jaka miąższość warstw, itd.
- Str.93/1 wiersz od dołu: o jakie badania chodzi i dlaczego wartość wskaźnika stateczności może być zawyżona? I czy „może być”, czy jest zawyżona?
- Str.98/rysunek 63: uważam, że przemieszczenie w tym otworze jest praktycznie zerowe. Dlatego nie zgadzam się ze stwierdzeniem na następnej stronie, gdzie Doktorant pisze, że otwór się przemieszczał 3-6 mm.
- Str.99/13 wiersz od góry: nie ma (nie widzę) inklinometrów I-1 i I-2.
- Str.99/12 wiersz od góry: przekrój I-I (nie II-II).
- Str.101/3-4 wiersze od dołu: błędne numery rysunków (powinno być 68, 69 i 70).
- Str.102-103/ rysunki 68, 69 i 70: kolory krzywych powtarzają się i nie można odróżnić przemieszczeń z poszczególnych serii pomiarowych.
- Str.104/8-9 wiersze od góry: ten wniosek nie wynika z rysunku. Ale niestety powtarzające się kolory krzywych uniemożliwiają śledzenie przemieszczeń.
- Str.105/7 wiersz od dołu: co to są „współczynniki redukcyjne”?
- Str.105/3-5 wiersze od dołu: dlaczego tak jest – należało wyjaśnić.
- Str.106/ rysunek 74: kolory krzywych !

- Str.106/2 wiersz od dołu: Doktorant pisze o „zaciśnięciu” otworu. Moim zdaniem było to raczej o duże skrzywienie otworu, które uniemożliwiało wprowadzenie sondy na większą głębokość.
- Str.107/4 wiersz od góry: na rysunkach nie ma takich otworów.
- Str.107/6 wiersz od góry: skąd wiadomo, że otwór uległ zerwaniu/spraszowaniu”. Czy nie było to po prostu jego duże skrzywienie uniemożliwiające wprowadzenie sondy na większą głębokość?
- Str.107/9 wiersz od góry: „sonda ślepa” – skąd czytelnik ma wiedzieć, co ty jest? Należało wyjaśnić, lub nie pisać o tym (to nie jest ważne w tym kontekście).
- Str.108/3 wiersz od dołu: Styl! Powierzchni się nie „uzyskuje”. Ona po prostu istnieje niezależnie od nas.
- Str.113/ rysunek 86: dlaczego taka dziwna skala, uniemożliwiająca de facto dokładniejsze śledzenie kształtu krzywych?
- Str.114/12 wiersz od góry: co to jest „propagująca” powierzchnia poślizgu? Dlaczego „propagująca” ?
- Str.116/1 wiersz od góry: powierzchnia poślizgu „obliczona”? Nie[rawidłowo stylistycznie, bo powierzchnia istnieje, a nie oblicza się jej.
- Str.117/rysunek 93 (patrz też srro.118 na górze): wydaje mi się, że mamy do czynienia z jakimś błędem w konstrukcji w rejonie dna otworu. Dlatego ostrożnie z interpretacją.
- Str.118/10 wiersz od dołu: powierxchni się nie uzyskuje, powierzchnię można np. określić, zidentyfikować, itp.
- Str.122/3 wiersz od góry: wniosek, że na głębokości 9 m pojawił się przyrost przemieszczenia bardzo wątpliwy.
- Str.122/7 wiersz od góry: nie „uzyskanej” ale określonej i nie „płaszczyzny” ale powierzchni.
- Str.125/wiersze 11-12: uważam, że fakt, iż te dwa osuwiska występują na odmiennych jednostkach tektonicznych nie ma żadnego znaczenia i wpływu na wyniki.
- Str.125/4 wiersz od dołu: co to są „współczynniki redukcyjne” ?
- Str.126/3 wiersz od dołu: co to jest stan graniczny nośności GEO ?
- Str.126/2 wiersz od dołu: ten wzór jest tak oczywisty, że niego zamieszczanie nie miało sensu
- Str.127/8 wiersz od góry: chyba chodzi o podwyższenie I_L , nie obniżenie ?
- Str.127/9 wiersz od góry: raczej nie „zasymulowano”, ale odczytano z nomogramu.
- Str.129/3 wiersz od dołu: nie „dłutowanych”, ale długotrwałych.
- Str.129/10-12 wiersze od dołu: dlaczego „szczególnie w utworach spoistych z okruchami”. Skąd taki wniosek ? Jeśli tak jest, należało wyjaśnić.
- Str.132/15 wiersz od dołu: nie wyjaśniono, co to są „parametry charakterystyczne”.
- Str.132/10 wiersz od dołu: taki wniosek, że wszystkie analizowane tereny mogą ulegać dalszym przemieszczeniom jest bardzo wątpliwy. Te osuwiska

stabilizowano, a jeśli tak, to przecież przyrosty przemieszczenia powinny zaniknąć.

- Str.134/3-7 wiersze od góry: ten tekst to powtórzenie tekstu ze strony 132
- Str.134/11 wiersz od góry: błędny umer rysunku; powinno być 104.
- Str.135/7 wiersz od góry: co to jest strefa „buforowa” ?
- Str.136/1-3 wiersz od dołu: tekst niezrozumiały. „Oś osuwiska” - o jaka oś chodzi. Jak oblicza się parametry przy zastosowaniu metod statystycznych?
- Str.137/10-11 wiersz od dołu: ten tekst zupełnie nie pasuje do tego miejsca. To przecież nie jest wniosek?
- Str.138/6-7 wiersze od góry: jakie to były „hipotezy robocze” i czy w ogóle były ?
- Str.139/5-6 wiersze od góry: Doktorant pisze, że „parametry te zostały określone na podstawie stopnia plastyczności, a parametry wytrzymałościowe wyprowadzono metodą B”. To jest niejasne. Jaka jest różnica między parametrami, a parametrami wytrzymałościowymi?
- Str.139/5 wiersz od dołu: co to jest „szuflowy” kształt powierzchni poślizgu (patrz też str.65) ?

Uwagi końcowe, ocena pracy oraz realizacji celów

Uważam, że podejście Doktoranta tj. wskazanie oraz zweryfikowanie właściwej drogi postępowania w procesie analizowania i modelowania zagadnienia stateczności zboczy osuwiskowych w relacji do czynników generujących osuwiska lub wpływających na ich powstanie, jest trafne i cenne. Obserwując jego wywody zauważa się, iż praca jest w równym stopniu efektem analiz teoretycznych jak i owocem jego znaczącej praktyki w badaniach geologiczno-inżynierskich. Takie połączenie teorii i praktyki należy uznać za szczególnie cenne. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż Doktorant jest pracownikiem przedsiębiorstwa geologicznego, a więc jednostki nie związanej bezpośrednio z nauką. Dlatego trzeba docenić jego inicjatywę podjęcia się trudnego naukowego zadania opracowania dysertacji doktorskiej. Tego rodzaju inicjatywy nie są częste.

Z formalnego punktu widzenia praca jest wyczerpująca i kompletna. Zawiera zarówno elementy rozważań teoretycznych, głównie w formie omówienia podstawowych pojęć oraz wyników analiz. Przedstawiane przez Doktoranta wywody są logiczne, wyczerpujące, a część wyników i wniosków ma oryginalny charakter. Zaproponowany układ pracy oraz poszczególnych rozdziałów świadczy o świadomości celów cząstkowych, prowadzących do realizacji celu zasadniczego, jaki Doktorant sformułował w ramach rozwiązywanego problemu. Mogę stwierdzić, że cel ten jak i cele cząstkowe zostały przez niego osiągnięte.

Na podkreślenie zasługuje fakt cytowania aż 169 pozycji literatury. Sposób odnoszenia się do poszczególnych pozycji oraz ich przytaczanie świadczą o tym, że Doktorant zaznajomił się z nimi i w wystarczającym stopniu wykorzystał w swoich analizach. Co ważne, odnoszenie się do różnych artykułów oraz opracowań ma miejsce w niemal całej pracy, niezależnie od pozycji cytowanych w przeglądzie

literatury. W tym miejscu muszę jednak zwrócić uwagę na pewne niedociągnięcia, polegające na braku w spisie literatury niektórych pozycji cytowanych w tekście pracy. Należałoby to skorygować przy jej ewentualnej publikacji.

Wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalną propozycję sformułowania i rozwiązania problemu naukowego, dotyczącego stateczności stoków osuwiskowych w Karpatach fliszowych i w rejonie południowo-wschodnim Polski, oraz wykazuje wysoki poziom wiedzy kandydata w dziedzinie Nauk o Ziemi w dyscyplinie geologii.

Rozprawa stanowi samodzielny dorobek kandydata i prezentuje jego dużą wiedzę teoretyczną oraz znajomość prezentowanej problematyki. Uważam, że mgr inż. Jarosław Kos posiada znaczący potencjał do prowadzenia samodzielnych badań naukowych.

Biorąc pod uwagę rezultaty przedstawione w pracy, zakres poruszanych i rozwiązyanych w niej problemów, oraz przede wszystkim realizację postawionych celów oceniam pracę doktorską mgr inż. Jarosława Kosa 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 Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Lesław Zabuski

