

Prof. dr hab. inż. Maria Jolanta Sulewska
Katedra Geotechniki i Mechaniki Konstrukcji
Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr inż. Wandy Kokoszki na temat:
„Właściwości geotechniczne gruntów lessowych rejonu Rzeszowa”

Promotorem pracy jest dr hab. inż. Izabela Skrzypczak, prof. Politechniki Rzeszowskiej, promotorem pomocniczym jest dr inż. Krzysztof Wilk.

1. Podstawa opracowania

Recenzję rozprawy doktorskiej mgr inż. Wandy Kokoszki pt. „Właściwości geotechniczne gruntów lessowych rejonu Rzeszowa” opracowałam na zlecenie (pismo z 29 grudnia 2021 r.) Dziekana prof. dr. hab. inż. Tomasza Siwowskiego Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej, zgodnie z uchwałą Rady z 22 grudnia 2021 r.

2. Ogólna charakterystyka pracy

Przedstawiona do recenzji praca ma charakter eksperymentalny i dotyczy analizy wyników badań parametrów fizycznych i wytrzymałościowych gruntów lessowych rejonu Rzeszowa.

Rozprawa doktorska przedstawiona do recenzji liczy ogółem 254 strony. Zawiera 142 rysunki i 55 tabel. Praca składa się ze spisu treści, sześciu rozdziałów, streszczeń w językach polskim i angielskim oraz spisu literatury.

Rozdział 1 zawiera uzasadnienie podjęcia tematu oraz cel, tezę i zakres pracy. Rozdział 2 omawia przegląd literatury na temat gruntów lessowych w Polsce i na świecie. Zasadniczą treść pracy zawarto w rozdziałach 3-5, a rozdział 6 zawiera podsumowanie i wnioski.

Rozprawa została pięknie i bardzo starannie przygotowana pod względem edytorskim, w postaci maszynopisu.

3. Teza, cel naukowy i zakres pracy

Sformułowano następującą **tezę** :
Zastosowanie odpowiedniego podejścia badawczego, z uwzględnieniem analizy zmienności parametrów geotechnicznych oraz lokalnego i regionalnego doświadczenia, zwiększa wiarygodność oceny lessowego ośrodka gruntowego rejonu Rzeszowa.

Głównym celem pracy jest rozpoznanie właściwości geotechnicznych lessowego ośrodka gruntowego rejonu Rzeszowa. Cel główny zostanie osiągnięty poprzez realizację jedenastu wyszczególnionych celów szczegółowych.

Myślę, że można wydzielić część celów szczegółowych o charakterze naukowym (poznawczym) oraz część celów o charakterze użytecznym (praktycznym).

Jako **szczegółowe cele naukowe** można wymienić: przegląd literatury na temat parametrów geotechnicznych lessów oraz ustalenie powinowactwa genetycznego lessów rejonu Rzeszowa z lessami z innych regionów Polski na podstawie wyników badań zamieszczonych w literaturze oraz badań własnych, analizę możliwości wykorzystania wyników badań geograficznych i klimatostratygraficznych oraz badań mikrostrukturalnych i składu chemicznego do charakterystyki litostratygraficznej i geotechnicznej lessu.

Jako **szczegółowe cele użytkowe** można wymienić: określenie zakresu badań podłoża lessowego w celu uzyskania danych do bezpiecznego projektowania geotechnicznego, analizę zmienności wilgotności naturalnej w masywie lessowym w związku z porami roku i zmianą poziomu wód gruntowych, rozpoznanie zakresu zmian parametrów wytrzymałościowych gruntu w związku ze zmiennością wilgotności, sformułowania zaleceń dotyczących programowania badań geotechnicznych podłoża lessowego, wskazanie metod badawczych dla lessów, analizy dotyczące szacowania parametrów charakterystycznych, szacowanie niezawodności podłoża lessowego na przykładzie posadowienia bezpośredniego.

4. Struktura rozprawy

W tym punkcie recenzji zostaną w skrócie omówione treści poszczególnych rozdziałów rozprawy.

Rozdział 1. (*Wstęp, 7 stron*) stanowi wstęp, w którym przedstawiono znaczenie poprawnej oceny parametrów geotechnicznych lessów. Autorka uzasadnia swoją decyzję podjęcia tematu ważnością zagadnienia i jednocześnie pewnym brakiem lokalnego rozpoznania lessów z regionu Rzeszowa oraz brakiem jednoznacznych wytycznych badawczych. Ponadto zostały sformułowane cel pracy i teza oraz opisane zakres i układ pracy.

W **rozdziale 2.** (*Stan wiedzy, 45 stron*) na podstawie bardzo licznych pozycji literatury podano definicje i genezę lessów, wyszczególniono obszary występowania lessów na świecie, w Europie i w Polsce oraz omówiono właściwości geologiczne i geotechniczne lessów ze szczególnym uwzględnieniem ich specyficznych cech i zachowań.

W bardzo obszernym **rozdziale 3.** (*Badania własne, 94 strony*) zamieszczono zestawienie wykonanych badań, charakterystykę obszaru badań i opis poligonów badawczych. Próbkę pobierano z głębokości 1,5 m; 2 m; 2,5 m; 4 m; 8 m; 10 m p.p.t. Wykonano badania makroskopowe jak dla gruntów spoistych, badanie zawartości węglanów wapnia i odczynu pH, powierzchni właściwej metodą sorpcji błękitu metylenowego, gęstości właściwej, badania granulometryczne (metodami: areometryczną, dyfrakcji laserowej - za pomocą trzech rodzajów dyfraktometrów: Mastersizer, Helos-Rodos, Helos-Quixel), badania wilgotności naturalnej, granicy plastyczności oraz granicy płynności (za pomocą trzech metod: Casagrande, penetrometru stożkowego według PN-B-04481:1988 oraz penetrometru stożkowego według CEN ISO/TS 17892-12:2009), gęstości objętościowej gruntu i porowatości, wskaźnika pęcznienia, wskaźnika zapadowości, edometrycznych modułów ścisłości. Przeprowadzono badania mikrostrukturalne (w skaningowym mikroskopie elektronowym SEM) oraz badania składu mineralnego (za pomocą mikroskopu skaningowego wyposażonego w energodispersyjny analizator promieniowania EDS oraz metodą rentgenowskiej spektroskopii fluorescencyjnej z dyspersją energii EDXRF). Zbadano także parametry wytrzymałościowe lessów: kąt tarcia wewnętrznego i spójność na próbkach o nienaruszonej strukturze i preparowanych (w aparacie bezpośredniego ścinania oraz w aparacie trójosiowego ściskania - próbki wstępnie konsolidowane pod ciśnieniem 50 kPa, badania bez odpływu wody, z pomiarem ciśnienia porowego).

W **rozdziale 4.** (*Szacowanie parametrów wytrzymałościowych i ustalenie wartości charakterystycznych, 19 stron*) przeanalizowano wyniki badań parametrów wytrzymałościowych gruntu dwiema metodami (po 30 wyników badań dla każdej metody) w celu wyznaczenia wartości

charakterystycznych. Przyjęto dziesięć różnych propozycji wyznaczania wartości charakterystycznych parametrów: 1) według PN-EN 1990:2008, 2) jako średnią arytmetyczną, 3) jako 5% kwantyl przy przyjęciu rozkładu normalnego wartości parametru, 4) przy założeniu rozkładu t-Studenta, 5) przy założeniu rozkładu logarytmo-normalnego, 6) metodą Schneidera, 7) metodą Duncana, 8) metodą I i IV ćwiartki, 9) metodą Bayesa, 10) metodą Hubera. W wyniku analiz otrzymano różne wartości parametrów geotechnicznych w zależności od metody badania, a w obrębie poszczególnych metod także były różne oszacowania parametrów. Przykładowo, wyniki badań w aparacie bezpośredniego ścinania otrzymano w zakresie wartości: $Q_u = 12,2-24,1^\circ$ i $C_u = 5,7-24,6$ kPa przy współczynnikach zmienności odpowiednio 0,27 i 0,66. Oszacowania najwyższe $X_{k,max}$ i najniższe $X_{k,min}$ wartości kąta tarcia wewnętrznego oraz spójności wynosiły odpowiednio: $18,7-23,8^\circ$ i $4,5-16,7^\circ$ oraz $10,9-20,5$ kPa i $0,0-9,4$ kPa (po odrzuceniu wartości ujemnych). Wartości średnie i odchylenie standardowe przy $N=30$ wynosiły odpowiednio: $\bar{p}_m = 18,7^\circ$ i $S(p) = 5,0^\circ$ oraz $\bar{c}_u = 12,5$ kPa i $S(c_u) = 8,3$ kPa.

W **rozdziale 5.** (*Niezawodność podłoża lessowego, 52 strony*) opisano zastosowanie metody opartej na teorii niezawodności konstrukcji do oceny nośności i niezawodności lessowego podłoża gruntowego pod fundamentem bezpośrednim. Zastosowano procedury obliczania miar niezawodności, a wykonane analizy dotyczyły wpływu losowości parametrów podłoża lessowego rejonu Rzeszowa na wartości parametrów niezawodności ławy fundamentowej. Podstawowe miary bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych stanowią prawdopodobieństwo awarii P_f oraz wskaźnik niezawodności -

Do obliczeń wykorzystano wyniki badań własnych parametrów wytrzymałościowych lessów; szerokość ławy fundamentowej wynosiła od 1 m do 2,5 m (skok co 0,25 m); posadowienie na głębokości 1,0 m p.p.t. Nośność podłoża gruntowego determinują parametry wytrzymałościowe, co wykazały analizy wrażliwości wskaźnika niezawodności na zmienne losowe, wobec czego decydujące znaczenie ma procedura przyjęcia wartości charakterystycznych parametrów. Szacowane wartości wskaźnika niezawodności były mniejsze od wymaganej normowej minimalnej wartości, a poziom niezawodności w prawie wszystkich przypadkach był awaryjny.

W **rozdziale 6.** (*Wnioski i podsumowanie, 8 stron*) zamieszczono podsumowanie wykonanych i opisanych w rozprawie badań i analiz: zgromadzono wiedzę teoretyczną z przeglądu literatury, wykonano badania i analizy własne i określono lokalne właściwości lessów w okolicach miasta Rzeszowa. Wnioski zostały zgrupowane w trzech zakresach dotyczących badań następujących właściwości podłoża lessowego.

1) Właściwości lessów świadczące o ich pochodzeniu geologicznym:

- a) stwierdzono powinowactwo badanych lessów z innymi polskim lessami, oraz potwierdzono pochodzenie eoliczne lessów,
- b) pod względem składu granulometrycznego lessy można zakwalifikować jako pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste,
- c) badania składu chemicznego lessów wykazały mniejsze zaawansowanie procesów wietrzenia w warstwach płytszych podłoża lessowego (do 2,5 m p.p.t.),
- d) badania mikrostrukturalne pokazały bezładną strukturę szkieletową i niską anizotropowość lessu,
- e) zauważono, że badane lessy cechuje bardzo wysoki dobowy wznios kapilarny - do 150 cm/dobę, warstwy przypowierzchniowe podłoża były nienasycone ($S_r = 0,26$) do głębokości ok. 8-10 m p.p.t. ($S_r = 0,99$).

2) Parametry geotechniczne lessów:

- a) zauważono, że wilgotność i gęstość objętościowa wzrastały (w zakresie wartości średnich $\rho = 1,53-2,08$ g/cm³) wraz z głębokością badania (od 1,5-2 m do 8-10 m p.p.t.), a porowatość malała (w zakresie średnich $n = 0,47-0,37$),
- b) na podstawie badań wskaźnika zapadowości oraz kryteriów pośrednich wywnioskowano, że lessy miały głównie charakter niezapadowy (do głębokości 2,5 m p.p.t.) ale mogły mieć

również charakter zapadowy; decydował o tym charakter wiązań i kontaktów strukturalnych. Do obserwacji wiązań strukturalnych w lessach oraz do analizy wietrzenia jest przydatna metoda SEM, a w szczególności aparatura EDXRF, która może być stosowana podczas badań w terenie,

- c) poniżej głębokości 4 m p.p.t. grunty miały charakter niezapadowy,
 - d) na zmienność parametrów wytrzymałościowych (w szczególności kąta tarcia wewnętrznego) i ściśliwości największy wpływ miała zmienność wilgotności gruntu.
- 3) Szacowanie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych:
- a) Autorka do szacowania wartości charakterystycznych parametrów rekomenduje zalecenia normy PN-EN 1997-1:2008, by przyjmować je jako wartości odpowiadające 5% kwantylom rozkładów zmiennych,
 - b) na podstawie wartości parametrów z badań własnych przeprowadzono ocenę niezawodności podłoża lessowego dla ławy fundamentowej. Do analiz wykorzystano opracowany w Excel+Solver autorski arkusz obliczeniowy oraz program komputerowy FReET. Metody półprobabilistyczne (poziomu I) i probabilistyczne (poziomu II i III) dały zbieżne wyniki analiz nośności podłoża lessowego, które wskazują na duże prawdopodobieństwo wystąpienia awarii przy założonych szerokościach ławy fundamentowej (stan awaryjny).

Dalej Autorka sformułowała kilka najważniejszych zaleceń dotyczących przeprowadzania badań lessów:

- 1) Należy wskazywać główną metodę badań danego parametru oraz metodę dodatkową do weryfikacji wyników.
- 2) Metoda podstawowa określania rodzaju gruntów - metoda makroskopowa, konsystencji gruntu - metody laboratoryjne.
- 3) Potrzebę laboratoryjnego oznaczania wskaźnika zapadowości określa się na podstawie analizy kryteriów pośrednich.
- 4) Parametry wytrzymałościowe można badać w aparacie trójosiowego ściskania bez pomiarów ciśnienia porowego.
- 5) Należy określić amplitudy wahań poziomów wód gruntowych, wysokość wzniosu kapilarnego, zasięg infiltracji i kierunki spływu wód podziemnych.
- 6) W celu oszacowania wartości parametrów geotechnicznych należy zastosować metody statystyczne, a w procesie projektowania geotechnicznego należy uwzględnić metody probabilistyczne.

Na koniec Autorka wyszczególniła bardzo obszerne i ambitne perspektywy siedmiu interesujących i potrzebnych kierunków dalszych badań i analiz, które godne są poparcia.

W ostatniej części pracy zatytułowanej *Literatura* (21 stron) zamieszczono przebogaty spis cytowanej literatury: 396 pozycji, w tym: 15 norm i wytycznych, 5 stron internetowych i 8 dokumentacji z badań podłoża gruntowego. W większości były to publikacje wydane po 2000 roku (266, co stanowi około 67% pozycji). Autorka rozprawy powołała się także na 8 artykułów naukowych, których była współautorką.

5. Aktualność tematyki badawczej

Rozprawa doktorska mgr. inż. Wandy Kokoszki porusza istotny problem badań parametrów geotechnicznych lessów, czyli ważnej grupy gruntów, która buduje podłoże gruntowe na znacznych obszarach Polski i świata. Autorka za przedmiot badań wybrała grunty lessowe rejonu miasta Rzeszowa. Wybór tego regionu Autorka uzasadnia potrzebą uzupełnienia wiedzy na temat właściwości gruntów lessowych zalegających w podłożu terenów, które będą podlegały planom inwestycyjnym rozwijającego się miasta.

Utworki lessowe uznawane są w geotechnice za grunty słabe ze względu na dużą wrażliwość na działanie wody i możliwą gwałtowną utratę wytrzymałości w wyniku zawilgocenia. Podłoża zbudowane z lessów ze względu na swoje niekorzystne właściwości oraz możliwość występowania

niekorzystnych zjawisk geologicznych (zapadowość, sufozja, osuwiska, obrywy) kwalifikują obiekty budowlane do drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej, jako posadowione w skomplikowanych warunkach gruntowo-wodnych. Istnieje potrzeba kompleksowego rozpoznania lokalnych cech i specyfiki lessów rejonu Rzeszowa. Brak jest wytycznych do programowania i wykonywania badań oraz szczegółowych instrukcji do badań lessów. Nieliczne i rozproszone materiały archiwalne dotyczące badań lessów okolic Rzeszowa powinny być uzupełnione i uaktualnione oraz włączone do regionalnych baz informacji geoprzestrzennych.

Podjęta tematyka jest ważna i aktualna - regionalne i lokalne wyniki badań są cenne i potrzebne oraz wykorzystywane w praktyce budowlanej, szczególnie gdy istnieją warunki gruntowe stwarzające problemy geotechniczne.

Samo zagadnienie badania właściwości gruntów lessowych, jako specyficznej grupy gruntów, nie jest nowe, jest ono jednak niezmiennie aktualne i ciągle analizowane i wznawiane w różnych aspektach. Wraz z rozwojem technologii eksperymentalnych i wykorzystaniem nowych technik i metod do badania parametrów geotechnicznych, otwierają się nowe możliwości dotyczące pomiarów i oznaczania cech gruntów dotychczas nieuwzględnianych i nieprzebadanych oraz nowych interpretacji wyników badań.

6. Ocena rozprawy

Recenzowana rozprawa ma charakter badawczy i dotyczy głównie geotechnicznych badań laboratoryjnych gruntów lessowych.

W rozprawie Autorki można zauważyć dwa kierunki analiz i badań własnych. Pierwszym kierunkiem były badania właściwości geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych lessów z okolic Rzeszowa w celu porównania ich z lessami z innych regionów oraz zaklasyfikowania ich pod względem genezy i właściwości. Autorkę szczególnie interesowały cechy osobliwe lessów: zapadowość, mikrostruktura, skład chemiczny. Autorka wykonała różnorodne i dokładne badania parametrów gruntów, niekiedy stosując kilka metod: metodę klasyczną i metody nowe.

Drugim kierunkiem pracy było zastosowanie w praktyce projektowej uzyskanych z badań wartości parametrów geotechnicznych. Pierwszym krokiem były obliczenia, mające na celu określenie wartości charakterystycznych parametrów. Zostały tu zastosowane różnorodne procedury statystyczne. Również w analizie wyników badań były używane różnorodne, odpowiednio dobrane, testy istotności różnic średnich. Uzyskane wartości parametrów geotechnicznych zostały zastosowane w obliczeniach niezawodności podłoża lessowego pod przykładową ławą fundamentową. Należy zauważyć, że zastosowanie teorii niezawodności w geotechnice jest zagadnieniem trudnym i złożonym. Autorka najpierw opisała metody obliczeń miar niezawodności pod względem teoretycznym, a obliczenia wykonała korzystając z programu FReET oraz z opracowanego w Excel + Solver autorskiego arkusza obliczeniowego - co należy z uznaniem podkreślić. Osiągnięcia naukowe rozprawy doktorskiej mgr inż. Wandy Kokoszki oceniam bardzo wysoko. Do oryginalnych własnych osiągnięć Autorki zaliczam:

- wybór ciągle aktualnej tematyki o walorach naukowych i jednocześnie użytecznych,
- przeprowadzenie laboratoryjnych badań różnorodnych parametrów lessów w szerokim zakresie; przeprowadzenie, interpretacja i analiza wyników wielu rodzajów badań, za pomocą nieraz kilku metod jest cennym doświadczeniem i dorobkiem,
- Autorka opanowała warsztat statystycznej analizy wyników w potrzebnym zakresie, potrafi zastosować narzędzia statystyczne i wyciągnąć prawidłowe wnioski, co również stanowi przejaw Jej rozwoju naukowego,
- Autorka zapoznała się z teorią niezawodności i weszła głęboko w tę tematykę - jest to bardzo cenne wzbogacenie zainteresowań naukowych i poszerzenie warsztatu badawczego Autorki,
- Autorka zgromadziła materiał badawczy, który ma duży potencjał naukowy i może być nadal rozszerzany i wykorzystany w interesujących publikacjach,
- osiągnięcia i dorobek rozprawy doktorskiej mogą stanowić inspirację i podstawę tematyczną do dalszych badań i pomyślnego rozwoju naukowego mgr inż. Wandy Kokoszki.

7. Uwagi szczegółowe i dyskusja

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską zgłaszam następujące uwagi krytyczne i pytania do Autorki, uszeregowane zgodnie z kolejnością rozdziałów.

Rozdz. 1.

- 1) Pytanie do tezy: Co należy rozumieć przez „odpowiednie podejście badawcze”?

Rozdz. 2.

- 1) Przegląd bardzo obszernej literatury wykonano przejrzyście i szczegółowo, ilustrując materiał kolorowymi zdjęciami i rysunkami.
- 2) W rozdziale 2.3. dobrze byłoby wydzielić w tekście (podtytułami lub akapitami) poszczególne najważniejsze zagadnienia tematyczne.
- 3) Wśród wielu analiz ważnych cech lessów bardzo interesujący był opis gruntów lessopodobnych, które mają inne właściwości niż lessy.

Rozdz. 3.

- 1) Jako jedno z wykonanych badań składu granulometrycznego Autorka wymienia analizę areometryczną, ale nie zamieszcza wykresu krzywej uziarnienia, ani dalej nie analizuje wyników, zajmuje się szczegółowo analizą wyników analizy laserowej za pomocą trzech typów dyfraktometrów, porównując między sobą wyniki z nich uzyskane. Dlaczego to było ważne? Która z metod była najodpowiedniejsza do badania lessów i dlaczego lepsza od analizy areometrycznej?
- 2) W Tab. 3.12 m. in. rozpoznano rodzaj gruntu na podstawie zawartości % frakcji według „krajowego” trójkąta Fereta. „Krajowy” trójkąt Fereta jako Rysunek NA I. został zamieszczony w Załączniku Krajowym NA w normie PN-EN 14688-2:2006-06. Ten Załącznik Krajowy został w całości wycofany i zastąpiony nowym Załącznikiem Krajowym zamieszczonym w poprawce PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012-II, który nadal obowiązuje mimo wprowadzenia zmienionych norm PN-EN ISO 14688:2018-05 (Części 1 i 2), z których jedna PN-EN ISO 14688-2:2018-05 w Tab. 4 nadal zawiera błędnie przetłumaczone terminy dotyczące nazw konsystencji.
- 3) Na rys. 3.44 na osi I_e błędnie oznaczony jest stan (konsystencja?) o wskaźniku konsystencji $I_e = 0-0,25$ jako stan płynny na podstawie błędnie przetłumaczonej oryginalnej nazwy konsystencji „*very soft*” na język polski w Tab. 6 w PN-EN ISO 14688-2:2006-06. Grunt może być w stanie płynnym wtedy, gdy jego wilgotność jest większa niż granica płynności w_L . Błąd został poprawiony na „konsystencję bardzo miękkoplastyczną” w poprawce PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012-11.
- 4) Z badań edometrycznych modułów ścisłości nie zamieszczono wykresów ścisłości gruntów; dlaczego w tab. 3.23 obliczono tylko moduły ścisłości pierwotnej M_o ?
- 5) W tab. 3.25 zawartości pierwiastków z badania ESD podawano w% (np. max Ca= 60,1%), a na rys. 3.64 podawano w ppm (np. max Ca= 10,3 ppm?). Czy to są te same dane? Jak porównywano metody ESD z EDXRF - w jakich jednostkach obliczano wartość testu F-Snedecora (str. 140)?
- 6) Na rys. 3.70 osie pionowe mają zaburzone skale; na rys. 3.71 wartości punktów na wykresie nie zgadzają się z tabelką obok pt. Zakres zmian parametrów.
- 7) Do badań w aparacie trójosiowego ściskania i w aparacie bezpośredniego ścinania próbki były pobierane z różnych głębokości (0,6; 1,4; 2,5; 3,6; 4,5 m p.p.t), a potem wszystkie były wstępnie konsolidowane pod ciśnieniem 50 kPa- dlaczego?
- 8) Na rys. 3.72 kąt tarcia wewnętrzznego próbek preparowanych badany w aparacie bezpośredniego ścinania osiąga nawet ponad 70° a spójność dochodzi do 900 kPa przy wilgotności ścinania $w = 0-3\%$. Czym można wytłumaczyć tak duże wartości? Czy wilgotność ścinania należy rozumieć jako wilgotność lessu w momencie ścięcia? Brak jest przykładowego wykresu z badania, z którego odczytano wartości c_f oraz C_u .

- 9) Jak badano wysokość i prędkość wzniosu kapilarnego; czy można rozumieć go jako kapilarność czynną? Czy lessy są gruntami wysadzinowymi?

Rozdz. 4.

- 1) Którą z metod ustalania parametrów charakterystycznych Autorka uważa za najwłaściwszą?
- 2) Które wartości parametrów wytrzymałościowych należy przyjąć do projektowania?

Rozdz. 5.

- 1) Która z metod (poziomów) sprawdzania niezawodności podłoża lessowego jest według Autorki najodpowiedniejsza w przypadku podłoża lessowego obciążonego fundamentem bezpośrednim i która miara niezawodności jest „najlepsza”?

Rozdz. 6.

- 1) Czy less może stanowić materiał do budowy nasypów i jak się zachowuje podczas wbudowywania?
- 2) Które z planów badawczych uważa Autorka za najważniejsze pod względem naukowym, a które pod względem użytecznym?

Literatura

- 1) Wydaje się, że w spisie literatury nie znaleziono cytowanych w tekście pozycji: Richthofen (1944), Piętkowski (1969), Rousseau i in. (2017), Dolecki (2002), Wiłun (2000).

8. Uwagi redakcyjne

Układ pracy jest właściwy, podział treści - przejrzysty i adekwatny. Praca jest bez zastrzeżeń pod względem poprawności językowej. Pod względem redakcyjnym praca jest przygotowana bardzo starannie, zawiera kolorowe zdjęcia i rysunki wysokiej jakości. Zauważono bardzo nieliczne literówki. Uwag redakcyjnych jest niewiele - ważniejsze uwagi redakcyjne są następujące:

- 1) Mapy na rys. 3.5. oraz 3.8. są nieczytelne.
- 2) Str. 33, 37, 38: za dużo jest pozycji cytowanych w jednym nawiasie.
- 3) Tab. 2.9. brakjednostek.
- 4) W spisie treści rozdział 3.6. ma tytuł: „Gęstość objętościowa i porowatość”, w tekście jest tytuł „Gęstość i porowatość”.
- 5) Na str. 159 w objaśnieniach do wzoru (4.4) powinien być numer wzoru (4.5) a nie (4.6).
- 6) Na str. 172 numer rozdziału powinien być 5 a nie 4.
- 7) Moim zdaniem, nie należy używać sformułowania „dedykowany”, np.: „moduł analityczny dedykowany do badań” (str. 137), „program dedykowany analizom niezawodności” (str. 199), „formuły dedykowane gruntom lessowym” (str. 230).

9. Ocena końcowa

Opiniowana rozprawa należy do prac doświadczalnych z zakresu geotechniki. Mgr inż. Wanda Kokoszka w swojej rozprawie doktorskiej podjęła temat interesujący zarówno naukowców jak i praktyków. Doktorantka samodzielnie rozwiązała postawione w pracy problemy naukowe i osiągnęła zakładane cele. Posługując się prawidłową metodyką zrealizowała badania w założonym zakresie zagadnień i wyciągnęła poprawne wnioski. Rozprawa stanowi oryginalną propozycję rozwiązania problemu naukowego, wnosi nowe wartości naukowe w dziedzinie geotechniki oraz potwierdza poziom wiedzy Kandydatki dostateczny do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych. Sformułowane w recenzji uwagi dyskusyjne i usterki nie obniżają w sposób istotny wartości pracy.

W związku z tym, we wniosku końcowym stwierdzam, że rozprawa mgr inż. Wandy Kokoszki spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim, zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule z zakresu sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 z późn. zm.) oraz art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie

wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) i wnoszę o dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.



Prof. Dr hab. inż. Maria Jolanta Sulewska