

Dr hab. inż. Tomasz Kolerski, prof. PG
Katedra Geotechniki i Inżynierii Wodnej
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

Gdańsk, 29-05-2023

Rada Naukowa Dyscypliny
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
SEKRETARIAT

2023 -05- 29

WPŁYNEŁO DNIA

Recenzja rozprawy doktorskiej pt. Ocena wybranych elementów morfologicznych koryta Wisły Środkowej przy zastosowaniu metody teledetekcji autorstwa Anny Sosnowskiej;
promotor dr hab. inż. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni

1. Podstawa opracowania

Podstawą recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Sosnowskiej pt. „Ocena wybranych elementów morfologicznych koryta Wisły Środkowej przy zastosowaniu metody teledetekcji” jest pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport, dr hab. inż., Konrada Lewczuka, prof. uczelni, z dnia 06.03.2023, przekazane Recenzentowi wraz z egzemplarzem rozprawy. Oceny pracy dokonano odnosząc się do przepisów Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668).

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Poddana recenzji rozprawa składa się 10 ponumerowanych rozdziałów oraz Streszczenia, Abstraktu (w języku angielskim) i Słownika pojęć i miar. Bibliografia składa się z 109 pozycji, w tym część to odwołania do niewiarygodnych serwisów internetowych (np. Wikipedia).

Rozdział pierwszy stanowi wstęp przedstawiający ogólny zarys pracy; Rozdział drugi zatytułowany Morfologia rzek jest opisem mechanizmu transportu rumowiska, jednak przytoczone w rozdziale informacje są o tak wysokiej ogólności, że nie przystają do poziomu oczekiwanego dla pracy doktorskiej. Autorka podpira się przy tym kopiami rycin z innych pozycji literaturowych, ale nie wyjaśnia ich znaczenia.

Kolejny rozdział zatytułowany Fotogrametria, jest zaledwie jednostronicowym opisem podstaw techniki, która jest podstawą prowadzenia analiz w dalszej części pracy. Wydaje się to wysoce niewystarczające.

W następnym rozdziale Autorka opisuje położenie obszaru badań omawiając regiony geograficzne oraz bardzo skrótowo odnosi się do charakteru form terenu. Następnie bardzo pobieżnie charakteryzuje klimat oraz uwarunkowanie geologiczne. W tym rozdziale najbardziej eksponowane są dwie ryciny które są przedrukiem z innego opracowania, przez co nie bardzo czytelne. W kolejnej części tego rozdziału, autorka bardzo szeroko opisuje historyczne zjawiska powodziowe, przedstawiając zależności stanów wody w czasie dla wybranych przekrojów wodowskazowych oraz podaje charakterystykę zjawisk lodowych na Wiśle Środkowej. W porównaniu z innymi zagadnieniami, ten fragment jest nadmiernie rozbudowany. Ostatnia część rozdziału jest opisem zabudowy regulacyjnej. Ten rozdział (4.5 Zabudowa regulacyjna) oceniam dobrze.

Rozdział 5 to teza pracy wraz z tezami pomocniczymi.

Rozdział 6, pt. Badania terenowe jest obiecujący, ale niestety autorka ograniczyła swą aktywność jedynie do dwóch ekspedycji naukowych, Tym samym potencjalnie ciekawy materiał pomiarowy stanowi jedynie namiastkę tego co powinno się wykonać w pracy doktorskiej. Bardzo żałuję, że ten

element nie został podchwyciony przez promotorów, bo wówczas praca miałaby zupełnie inny wymiar poznawczy.

Rozdział siódmy pt. badania kartograficzne jest opisem przeprowadzonych analiz na bazie zdjęć lotniczych. Uwagi do tego fragmentu są podane poniżej w kolejnych punktach oceny merytorycznej pracy. Pracę niejako podsumowuje Zestawieni i analiza wyników, którą oceniam jako wykonana poprawnie, ale na złych założeniach (patrz punkty oceny merytorycznej). Podobne odczucie mam w stosunku do podsumowania i wniosków.

3. Ocena merytoryczna pracy

Praca dotyczy problematyki transportu rumowiska i procesów akumulacyjnych w korycie Wisły Środkowej które są analizowane na przestrzeni ponad 60 lat, na podstawie historycznych zdjęć lotniczych. Autorka posłużyła się materiałem archiwalnym i poddała analizie utwory rzeczne na jedenastu odcinkach rzeki od km 318 do 490. Jest to interesujący temat badawczy i zdecydowanie warty pochylenia się nad nim w kontekście zarówno użytkowania rzeki, wpływu wykonanej zabudowy regulacyjnej, oraz potencjału śryżogennego i zatorowego cieku. Zagadnienie stabilności brzegów, a co za tym idzie redukcji erozji bocznej jest tym bardziej istotne, że istnieje wiele przykładów planowanej lub zrealizowanej renaturalizacji, gdzie ten element będzie stanowił o powodzeniu przedsięwzięcia. Z tego względu cieszy, że Autorka podjęła się realizacji pracy na ten temat. Jednak po przeczytaniu przedstawionej mi pod ocenę Rozprawy doktorskiej, mam duże poczucie niedosytu czy wręcz rozczarowania. Poniżej przedstawiam kluczowe uwagi (punkty 3.1 – 3.3) oraz dodatkowe, wypunktowane w części oceny formalnej pracy.

Część wstępna pracy, w tym szczególnie fragmenty poświęcone procesom akumulacji i erozji w rzekach, jest bardzo skromna, co budzi uzasadnione obawy o stan wiedzy autorki w tym zakresie. Jest to tym bardziej niepokojące, że praca bezpośrednio do tych procesów się odnosi.

Autorka w rozdziale 5. stawia tezę o tym, że odsypy w Wiśle Środkowej są wynikiem przewężenia pola prędkości przepływu. Teza ta jest następnie weryfikowana na podstawie analizy zdjęć lotniczych. W moim odczuciu przeprowadzona analiza nie jest wystarczająca na poparcie tezy, co przedstawiam w powyższych uwagach. Oczekuję odpowiedzi na wszystkie opisane poniżej kwestie.

Dodatkowo moje zaniepokojenie wzbudza umieszczenia pracy w dyscyplinie Inżynierii Lądowej, Geodezji i Transportu, w ramach dziedziny nauk Inżynieryjno – Technicznych. Praca nie zwiera żadnego opisu matematycznego zjawiska, ani nawet pojedynczego równania. W moim odczuciu jest to praca, która bardziej kwalifikuje się do Dziedziny Nauk Ścisłych i Przyrodniczych.

3.1. Współczynnik przewężenia przekroju

Definicje tego parametru podano słowniku pojęć na stronie 10, a faktycznie w przypisie dolnym do słownika pojęć. Jest to zadziwiające jak mało poświęcono temu uwagi w kontekście istotności parametru dla prowadzonych analiz.

Po pierwsze jest to znaczne uproszczenie – przewężenie przekroju odniesiono jedynie do szerokości cieku w linii zwierciadła wody dla przepływu średniego. Nie ma tu mowy o analizie układu dna i faktycznej zmiany przekroju rzeczno. Dodatkowo autorka w dalszej części pracy odnosi się do jakichś szacunkowych szerokości bez podania jakichkolwiek obliczeń z uwzględnieniem przepływu średniego.

Jakby tego było mało, współczynnik przewężenie sugeruje formułę w postaci: o jaką część koryto zostało przewężone. Jednak podana definicja oznacza: jaka część szerokości rzeki pozostała z wyjściowego przekroju rzeki. Ponadto, na str. 200 Autorka pisze: „...im mniejsza wartość współczynnika przewężenia, czyli zwężenia jest bardziej wyraźne...”. To już zupełnie sprzeczne z definicją. Co więcej nie widzę w

pracy formuła a jedynie opis w przypisie dolnym do słownika pojęć. Ponieważ jest to element często wykorzystywany w pracy, powinno to być potraktowane ze zdecydowaną większą uwagą. Ułatwiłoby to Autorce prowadzić bardziej systematyczną pracę i nie wprowadzać tego rodzaju wykluczających się opisów.

Idąc dalej, obliczona wartość współczynnika przewężenia k w tekście na stronie 74 wynosi 31%. Jest to zapewne wartość wynikająca z obliczenia na podstawie podanych w tekście wartości światła przeprawy (podano 150 m) oraz „początkowej odległości pomiędzy brzegami koryta” która określona jako około 480 m.

$$k = \frac{\text{szerokość budowli regulacyjnej w świetle}}{\text{szerokość koryta rzecznego w planie dla } Q_{sr}} = \frac{150}{480} = 0,3125$$

Na marginesie, autorka nigdzie nie pisze, że jest to wartość procentowa. Ale przyjąłem w domyśle, że o to jej chodziło.

I tutaj rodzi się pytanie: co oznacza „początkowa odległość”? Czyli co przyjęto za początek? Rok 1967? Jeśli tak to na stronie 82, w tabeli 7.5 podano wartość „szerokość koryta głównego w 1967 r.” jako 468 m. co przeczy temu założeniu. I co więcej, na stronie 200, na rys 8.1 Autorka zestawia w postaci zależności funkcyjnej powiększenie odsypu [ha] w zależności od współczynnika przewężenia k – tutaj posłużyła się wartością bezwymiarową. Jeśli popatrzę na punkt odpowiadający lokalizacji Ciszycy (indeks 1) to widzę, że współczynnik k jest w przybliżeniu równy 0,6! Dokładniejsze odczytanie nie jest możliwe, ponieważ Autorka przedstawiła wykres o bardzo małej jakości i nawet nie zadała sobie trudu aby wprowadzić znaczki jednostek na osiach. Jest co prawda podana wartość $k = 0,6$ w tabeli 8.1 ale jak zostało to policzone o tym ani słowa.

Patrząc na kolejne przykłady jest jeszcze gorzej. Np. odcinek Latków – w tekście na stronie 166 podano $k = 37\%$, jak mi nie mam zestawiając światło przeprawy (170 m) z, jak to określono, szerokością koryta głównego równego 460 m. Nie wiadomo, co prawda jak została ta szerokość obliczona i przy jakich warunkach hydrologicznych. Nie przeszkodziło to jednak podać w tabeli 8.1 że parametr $k = 0,88$!

O co tutaj chodzi?? To przeczy całości prowadzonych dalej analiz!

Proszę wyjaśnić, przedstawić formuły, podać definicję i ustalić co jest brane pod uwagę w analizie.

3.2. Powierzchnia odsypu

Podobnie jak miało to miejsce w przypadku parametru k , definicja jest podana w słowniku pojęć, ale jest ona w moim odczuciu bardzo nieprecyzyjna. Autorka sugeruje że powierzchnia odsypu jest wielkością odniesiona do pola poligonu odczytanego ze zdjęcia lotniczego. liczona w m^2 . Później dość swobodnie operuje jednostką przechodząc na hektary (rys 8.1).

Najwyraźniej Autorka mocno sugeruje się techniką wykonywania pomiaru, czyli odczytywaniem powierzchni ze zdjęć lotniczych, gubiąc przy tym istotę procesu będącego głównie odniesionym do przepływu w rzece. Co z tym idzie w rzadnym punkcie definicji nie odniesiono się do natężenia przepływu i chwilowego położenia zwierciadła wody. Przy odsypach, które mają stosunkowo połogie brzegi, zmiana wyeksponowania ponad chwilowe położenia zwierciadła wody wynikająca z obserwowanego przepływu będzie zasadnicza. Początkowo można pomyśleć, że autorka zebrała materiał pomiarowy wykonany przy podobnych warunkach hydrologicznych, jednak niestety nie. Przykładowo – dla odcinka Ciszycy zestawione w tabeli 7.6 przepływy różnią się w zakresie od 140 m^3/s do 430 m^3/s , czyli stosunek najmniejszego do największego przepływu mają się do siebie jak około 1:3. Dla przekroju Latków (tabela 7.22), przepływy są jeszcze bardziej zmienne, w zakresie 200 m^3/s do

900 m³/s , czyli 1:4,5. Autorka nie poddaje tego faktu żadnej refleksji i nadal realizuje plan, czyli obrysowuje wyeksponowane na zdjęciach odsypy i poddaje je dalszej analizie.

Ale popatrzymy na to uważniej: odcinek Latków. Najmniejsze pole powierzchni wynosi 36 689 m², pomierzone w 1984 r. (najstarszy pomiar) przy przepływie 340 m³/s. W kolejnych latach obserwujemy znaczny wzrost powierzchni do ponad 110 tys. m² (rok 1992) a następnie spadek do 45 tys. m² w roku 1997. Bez odniesienia do chwilowego przepływu sytuacja jest bardzo dziwna, ale jeśli ta zmienna zostanie uwzględniona to porównanie nie bardzo ma jakichkolwiek sens. Jedyne co można porównać w sposób zaproponowany przez Autorkę, czyli pole powierzchni odczytane ze zdjęcia lotniczego to zmienność pomiędzy rokiem 1984 a rokiem 2007, kiedy to odczytano maksymalne pole powierzchni odsypu. Wynosi ono 228 470 m² i zostało pomierzone przy zbliżonym przepływie Q = 360 m³/s.

Przy tak dużej zmienności przepływu należy uwzględnić zmianę powierzchni w stosunku do chwilowego położenia zwierciadła wody.

Bazując na tej uwadze nie widzę sensu w prezentowanym na rys. 8. 1 zestawieniu maksymalnych powierzchni odsypu. Ponieważ podane wartości mogą raczej odnosić się do sytuacji chwilowej, a nie faktycznego trendu. Na przykład odcinek Brzumin – maksymalną powierzchnię odsypu podano dla roku 2007 (ok 300 tys. m²). Dla kolejnych lat mamy wartości nieco mniejsze, ale zaobserwowane dla przepływów znacznie wyższych. Czyli można dojść do fałszywego wniosku o zaniku tej formacji, podczas gdy prawdopodobnie jest ona rozbudowywana.

I jeszcze jedna uwaga – rysunek 8.1 pokazuje wartość Skoki 1 i Skoki 2 oraz Kozienice 1 i Kozienice 2. Nie wyjaśniono co oznaczają odnośniki, a w tabeli 8.1 zarówno dla Skoków jak i dla Kozienic jest tylko jeden wiersz. Koniecznie należy to wyjaśnić w rozdziale, w którym prezentowany jest rysunek.

Podsumowując, jeśli powierzchnię odsypu określono dla silnie zmiennych warunków przepływu, bez uwzględnienia wpływu tej zmienności na wynikową powierzchnię odsypu, to dalsza część analizy (rozdziały 8.1 – 8.4) jest mocno wątpliwa.

Rozwijając: odcinek Cieszycza (rysunek 8.16). Przyrost odsypu przed regulacją jest od 4 do 17 ha, natomiast po rozbudowie budowli regulacyjnych (lata 90-te), podano że następuje bliski liniowemu spadek powierzchni z 18 do 16 ha. W rzeczywistości odczytane ze zdjęć powierzchnie dla kolejnych lat są odpowiednio dla 340 m³/s (pow. 18 ha), 380 m³/s (pow. 17,3 ha), 412 m³/s (pow. 16,4 ha), i 385 m³/s (pow. 16,1 ha). Czyli jak znaczący jest w tym udział budowli w stosunku do natężenia przepływu? Dużo bardziej jest to widoczne dla odcinka Skoki – przed zabudową odczytywano powietrznie dla przepływu 170 - 380 m³/s, po zabudowie w zakresie przepływów 500 – 860 m³/s.

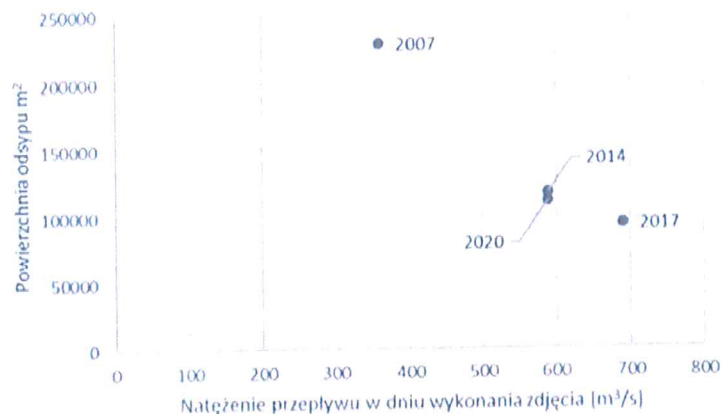
Autorka przedstawia również zależności funkcyjne zestawiające powierzchnie odsypu do bezwymiarowego przepływu, tj. przepływu w dniu wykonanej dokumentacji w stosunku do przepływu średniego z sąsiedniego posterunku wodowskazowego. Nie bardzo rozumiem tej idei, ponieważ błąd jest popełniony poprzez brak korekty powierzchni zalewu ze względu na zmienny przepływ. Proszę wyjaśnić celowość prowadzonej analizy dla tzw. przepływu bezwymiarowego.

3.3. Opis „aktywnych” i „pasywnych” formacji

Ten fragment pracy jest wynikowy i oparty na błędnej w moim odczuciu analizie. Spójrzmy na przypadek odcinka Latków, który w tabeli 8,2 został skalsyfikowany jako odsyp aktywny, malejący. W opisie podano, że odsypy aktywne to takie, które charakteryzują się rosnącą zmiennością powierzchni. Odsyp ten po zakończeniu realizacji budowli regulacyjnych znalazł się na zdjęciach lotniczych z lat 2007, 2014, 2017 i 2020 dla odpowiednio przepływów 360, 560, 690 i 589 m³/s. Zestawiając ze sobą wartość

chwilowego przepływu i odczytanej powierzchni osypu widzimy bardzo klarowną zależność o niemal liniowym trendzie (patrz rysunek poniżej).

Wynika z tego, że „trend” malejący nie jest efektem jakiegoś czynnika korytotwórczego, a jedynie zmiennego położenia zwierciadła wody zależnego od chwilowego przepływu wody.



Dodatkowo: powinno zostać doprecyzowane co oznacza „rosnąca zmienność” czyli jakie są warunki graniczne dla zaklasyfikowana odsypu jako aktywny lub pasywny.

Należy wyjaśnić jak zmienność przepływu jest uwzględniony w azaliach intensywności procesu akumulacji. Dodatkowo należy podać warunki dla klasyfikacji struktury odsypów.

4. Ocena formalna pracy

Praca napisana jest w sposób stylistycznie poprawny, komunikatywnym językiem. Autorka unika stosowania zależności funkcyjnych i równań co niestety utrudnia odbiór. Dodatkowo rysunki, szczególnie w części wstępnej są mało czytelne. Załączony słownik pojęć jest przydatny i ale przez niejednoznaczność często zamiast ułatwiać wzbudza dezorientację. Struktura pracy jest czytelna, ale zalecam inne położenie akcentów. Część rozdziałów jest niepotrzebnie przeładowana, podczas gdy kluczowe informacje są omawiane bardzo pobieżnie.

Poniżej przedstawiam uwagi formalne które muszą być skomentowane przez autorkę pracy.

4.1. Rysunki

Zamieszczone w pracy schematy są w znacznej części bezpośrednimi kopiami z innych materiałów publikowanych. Na przykład Rys 2.2, 2.3, 2.4, 2.8, 2.9, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.4, 4.7, 4.8. Czy autorka uzyskała zgodę wydawnictw lub autorów na przedruk części ich dzieł? Zwyczajowo należy zwrócić uwagę na zapisy umieszczone w stopce redakcyjnej wydawnictwa, co najczęściej sprowadza się do zakazu powielania całości lub części dzieła bez zgody.

4.2. Rysunek 2.1

Co to są tarasy zalewowe? Co oznaczają linie ciągła i przerywana?

4.3. Str. 13

Co to jest „jednostka naprężenia”? Ogólnie ten paragraf opisuje procesy korytotwórcze na poziomie tak dużego uproszczenia, że aż trudno uwierzyć, że autorka pisze pracę doktorską w tej tematyce. To bezwzględnie wymaga przestudiowania i opisu adekwatnego do tematyki pracy.

4.4. Rysunek 2.2

Dlaczego rysunek jest przedstawiony w wersji angielskiej? Co osaczają symbole użyte na rysunku? Proszę wyjaśnić jak skonstruowana jest krzywa Shieldsa? Jak określa się krytyczne naprężenie Shieldsa?

Co oznacza zapis $\frac{D}{v} \sqrt{0.1 \left(\frac{\rho_s}{\rho} - 1 \right) gD}$?

4.5. Rysunek 2.3

Ponownie przedstawiono przedruk z innego opracowania bez jakiegokolwiek komentarza. Co więcej rysunek jest w wersji angielskiej. Co oznaczają linie na rysunku? Jak rozumieć zapis „The positions of the curves vary for different flow depths and different sediment characteristics”? Proszę przedyskutować

4.6. Strona 17

Dlaczego na rysunkach nie pokazano „rynny przemiału” Co to jest docieranie się koryta? Jak tworzą się przykosa, odsypisko i ławica? Jaki mechanizm jest za to odpowiedzialny? To wszystko jest opisane bardzo skrótowo, a powinno być szczegółowo wyjaśnione. Rysunki 2.6 oraz 2.7 są słabo czytelne. Opis w kolorze czarnym znika na tle ciemnoniebieskim.

4.7. Rysunek 2.8 i 2.9

Jakość przedrukowanej ilustracji z pracy innego autora pozostawia wiele do życzenia. Ponieważ jest to element analizowany w dalszej części pracy należy samodzielnie opracować te schematy na podstawie przedstawionych w publikacjach materiałów. Oczywiście nadal należy powoływać się na te opracowania.

4.8. Rozdział 3

Niezmiennie zadziwia mnie jak mało uwagi autorka poświęca opisowi kluczowych aspektów swojej pracy doktorskiej. Ten rozdział jest na to przykładem. Należy poprawić, uzupełnić, poszerzyć.

4.9. Rozdział 4

Opis jest bardzo chaotyczny. Np. nie bardzo rozumiem po co autorka pisze o Wyżynie Lubelskiej. Czy ten obszar kraju jest bezpośrednio związany z Wisłą Środkową? Jeśli tak, to brakuje tu o tym informacji. Co więcej mapa na rys 4.1 to jakiś przypadkowy wycinek, na którym ww. Wyżyny Lubelskiej w ogóle nie zaznaczono. Znajduje się za to na mapie obszar o nazwie „Wzniesie Urzędo” czy np. „Kotlina Chod”. To niepoważne. Jak można coś takiego prezentować w pracy doktorskiej?

4.10. Rysunek 4.2

Czy naprawdę nie udało się Autorce do lepszych źródeł niż Wikipedia? Jak wiarygodna jest to informacja? Należy potwierdzić zasięg zlodowacenia na podstawie materiałów naukowych

4.11. Rysunki 4.4 i 4.5

Nieczytelne, zawierają wiele informacji do których autorka nie odnosi się w pracy. Oczywiście wynika to z faktu, że zamiast rzetelnej analizy Autorka wykonała operację „kopiuj-wklej”. Należy zmienić rysunki opracowując je na podstawie pracy Falkowski, Popek na potrzeby tej rozprawy.

4.12. Str. 29

Przyrost powierzchni zlewni pomiędzy przekrojami pomiarowymi nie jest liniowy. Należy zmodyfikować rysunek

4.13. Rysunek 4.7

Co oznaczają kolory na mapie i po co są prezentowane?

4.14. Str. 33

Co oznaczają kolory żółty, pomarańczowy czarny i niebieski na mapie (rys. 4.8)? Dlaczego pokazano posterunki na dopływach? Czy mapa została opracowana samodzielnie? Jeśli nie to jakie jest jej źródło?

4.15. Rys. 4.9 i dalsze

Należy zmienić wielkość czcionki, opisy są nieczytelne

4.16. Str. 53

Analiza średnich liczb dni w roku ze zjawiskami lodowymi niczego nie wnosi. Co z tego że np. Warszawa Nadwilanówka ma średnio 37 dni z lodem skoro w ostatnich latach wynosi 0. Należy usunąć

4.17. Rozdział 7.1 - 7.3

Jak autorka dokonała zamiany z układu zdjęcia do układu płaskiego? Jak korygowano efekt zakrzywienia? Czy zdjęcia z różnych lat miały podobne parametry? Na jakich wysokościach były wykonywane?

Poza wymienionymi w pracy jest jeszcze wiele innych błędów edycyjnych

5. Wniosek końcowy

Przedstawiona praca, w mojej ocenie spełnia w stopniu minimalnym wymogi określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668). Stanowi pewne rozwiązanie skomplikowanego problemu naukowego, jakim jest określenie mechanizmów transportu osadów w rzekach z dnem rozmywanym. Rozprawa doktorska wykazuje jednak bardzo podstawową wiedzę teoretyczną Autorki w zakresie procesów fluwialnych i hydrotechniki. Wykazane błędy pokazują niską umiejętność prowadzenia przez Autorkę samodzielnych badań naukowych. Pomimo licznych uwag, wnioskuję o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Autorki do obrony.

Tomon. Król