

Prof. UPP dr hab. inż. Tomasz Kałuża
Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań

Poznań, 11.12.2022

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Kamila Sudera
pt. „PARAMETRY HYDRODYNAMICZNE POCZĄTKU RUCHU
POJEDYNCZYCH ZIAREN RUMOWISKA”

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady dyscypliny inżynieria środowiska górnictwo i energetyka (3DIŚiG 520-4/2019-2022), prof. dr hab. Piotra Herbuta z dn. 6.10.2022r. informujące o wyznaczeniu mnie przez Radę dyscypliny inżynieria środowiska górnictwo i energetyka uchwałą nr 29/2022 z dnia 19 września 2022 r. na recenzenta rozprawy doktorskiej pana mgr inż. Kamila Sudera pt. „Parametry hydrodynamiczne początku ruchu pojedynczych ziaren rumowiska”.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została napisana w Katedrze Inżynierii Wodnej i Geotechniki na Wydziale Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie pod kierunkiem promotora dr hab. inż. Karola Pleśnińskiego prof. URK oraz promotora pomocniczego dr inż. Jacka Florka. Przedłożono mi komplet dokumentów niezbędnych do oceny rozprawy doktorskiej w postaci rozprawy w wersji papierowej oraz elektronicznej z kompletem załączników na płycie CD wraz ze stosowną umową.

OPIS ROZPRAWY

Recenzowana rozprawa doktorska zawiera ogólnie 155 stron z tego 138 stron tekstu, 96 rycin, 33 tabel oraz spis wykorzystanej literatury, który obejmuje łącznie 134 pozycje. Bogata bibliografia obejmuje 106 pozycji obcojęzycznych (głównie artykułów w j. angielskim, ale także m.in. prace w j. niemieckim) oraz 28 pozycji krajowych. Układ rozprawy zbudowany jest ze wstępu i 6 rozdziałów. W rozdziale 1 sformułowano cel, zakres i hipotezy badawcze

możliwego do zastosowania przy określaniu parametrów ruchu rumowiska żwirowego, często występującego w rzekach górskich i podgórskich.

POZIOM NAUKOWY PRACY

Problematyka będąca przedmiotem rozprawy ma istotne znaczenie dla właściwego projektowania i wykonawstwa prac związanych z utrzymaniem cieków. Dotyczy to szczególnie rzek górskich i podgórskich. Zagadnienie poprawnego opisu zjawiska transportu rumowiska ma kluczowe znaczenie w kontekście m.in. analizy stabilności koryta, warunków przepływu wód wielkich, eksploatacji zbiorników, problemów żeglugi, energetyki wodnej i stanu ekologicznego rzek.

Układ poziomy i pionowy rzek kształtowany jest przez transport rumowiska. Proces ten polega na przemieszczaniu się materiału, z którego zbudowane jest dno i brzegi koryta rzecznoego pod wpływem przepływającej wody. Intensywność tego procesu jest funkcją m.in. parametrów hydraulicznych przepływającej wody oraz charakterystyk poruszanych cząstek. Do parametrów hydraulicznych wpływających na transport zaliczamy: prędkość przepływu, spadek zwierciadła wody i dna koryta, kształt koryta. Liczebność poszczególnych frakcji rumowiska, zmienia się zarówno w profilu podłużnym, ale również w czasie. Stabilność koryt rzecznych jest ściśle związana z dynamiką zjawisk zachodzących w rzece, które odnoszą się głównie do rumowiska i warunków przepływu.

Przedstawiona rozprawa wpisuje się w nurt badań dotyczących wyznaczenia podstawowych parametrów hydrodynamicznych definiujących graniczne wartości początku ruchu pojedynczych ziaren rumowiska. Stąd w pracy wiele odwołań do fundamentalnych i kluczowych z punktu widzenia sedymentologii pozycji naukowych sięgających czasami nawet końca XIX wieku (np. Sterenberg 1875, Hooker 1896 lub Penck 1894). Autor skupił się na badaniach rumowiska wleczonego, które wraz z rosnącą prędkością wody oraz zmieniającymi się warunkami przepływu jest odrywane od dna i transportowane. Temat ten jest ważki, ale jednocześnie z racji wielości czynników trudny poznawczo do opisu pełnoskalowego. Autor rozprawy zdając sobie w pełni sprawę ze złożoności podjętej tematyki, wykonał bardzo pracochłonne badania polegające: na poborze, zróżnicowanych pod względem kształtu ziaren, próbek rumowiska (pobrane z potoku Ponikiewka w Beskidzie Małym), określeniu kształtów badanych ziaren frakcji żwirowej, przygotowaniu stanowiska laboratoryjnego, przeprowadzeniu eksperymentów, opracowaniu wyników badań oraz wykonaniu analiz porównawczych. Plan przeprowadzonych badań jest poprawny i zawiera wszystkie istotne elementy eksperymentu badawczego odnoszącego się do sformułowanych hipotez

5. Potwierdzenie, że korzystanie w praktyce tylko z powszechnie stosowanych zależności, czy też nomogramów dotyczących granicznych wartości parametrów hydrodynamicznych może prowadzić do znaczących rozbieżności. Uwzględniając zróżnicowane charakterystyki rumowiska zależne od lokalnych warunków wymagana jest szczegółowa analiza parametrów hydrodynamicznych danego sedymentu rzecznoego.

Lektura pracy nasuwa także pewne wątpliwości i pytania, które z obowiązku recenzenta chciałbym przekazać Autorowi:

- Hipotezy badawcze powinny wprost wynikać z podsumowania przeglądu dotychczasowego stanu wiedzy. Jednak opracowując obszerny przegląd literatury doktorant trochę zaniedbał stronę krytycznego odniesienia się do omawianych zagadnień, co powinno jednak stanowić podstawę do podjęcia tematu dysertacji.
- W przeglądzie literatury autor bardzo wnikliwie odniósł się do szerokiego spektrum zagadnień związanych z transportem rumowiska. W trakcie lektury pojawiają się interesujące akapity (podrozdziały), które niestety niewiele wnoszą do głównego tematu dysertacji. Jako przykład mogę wskazać podrozdział 2.4 *Wpływ bentosu rzecznoego na transport rumowiska*. Podobne odczucia można mieć czytając o historii i ewolucji łapaczek do poboru rumowiska. Jeżeli taki był zamysł autora i chciał szerzej przedstawić problem pobierania próbek rumowiska to, dlaczego brakuje tam najnowszych metod np. służących do określenia składu granulometrycznego metodą poboru próby w stanie nienaruszonym (mrożenie materiału przed jego pobraniem), czy też innych stosowanych współcześnie metod. Jedynym wyjątkiem są pomiary radioznacznikowe, które zresztą z ogromnym powodzeniem realizował ośrodek krakowski.
- Autor odnosi się często do oryginalnych pozycji literaturowych sięgających nawet końca XIX w. W kontekście analizy źródeł historycznych należy również pamiętać, że choć są to bardzo cenne pozycje wskazujące genezę wielu współczesnych badań to do ich wyników również należy stosować także pewien krytycyzm naukowy, wynikający ze stosowania odmiennych metod i urządzeń pomiarowych, często o małej dokładności. Nawet sam autor stwierdza, że w niektórych przypadkach trudno odnieść się precyzyjnie np. do wielkości ziarna: *ziarno wielkości grochu (Schaffernak, 1922)*, lub warunków w jakich przeprowadzono badania.
- Natomiast w przeglądzie literatury przy omawianiu procesów transportu rumowiska brakuje trochę zagadnień odnoszących się do hydrodynamiki oraz hydrauliki koryt otwartych. Autor skupił się na rozkładzie naprężeń w warunkach początku ruchu

symboli co zostało poniżej skomentowane. Metodyka w pracy została opisana dość szczegółowo. Generalnie praca została opracowana poprawnie pod względem edytorskim i redakcyjnym, choć znalazły się w niej też elementy i treści, które moim zdaniem, należałoby poprawić, uzupełnić:

- Brakuje w tekście odwołań do pozycji np. Sterenberg (1875), Du Boys (1879).
- Natomiast w spisie literatury brakuje pozycji: Bartnik (1992), Plesiński i Suder (2019), WSDOE (1991).
- Drażniące jest stosowanie przez autora nieprecyzyjnych odniesień oraz pewnych określeń znamionujących mowę potoczną a nie dyskurs naukowy, przykładowo: *...eksperymenty przeprowadzali na wzorach empirycznych, w warunkach terenowych bądź laboratoryjnych....* str 8. *Najczęstszym problemem związanym z transportem rumowiska są jego zbyt duże ładunki, ponieważ mogą powodować pogorszenie jakości wody, zakwity glonów* str 12, *Badania sumaryczne...* str. 62. W tekście jest również sporo tzw. skrótów myślowych np. *dno grube, mieszane* lub *...otoczaki sferoidalne są najbardziej rozproszone po wykresie.* – str. 119, *...rezultaty uzyskane na dnie...* str. 119.
- W pracy oprócz bardzo starannie przygotowanych rycin i materiałów fotograficznych występują także ryciny cytowane z innych prac o słabej jakości (np. ryc. 3, 5, 23, 27 czy też 28). Powinny być one przerobione lub przerysowane i odpowiednio opisane.
- Rycina 22 tak naprawdę stanowi tylko skan tabeli, którą należało przepisać.
- Autor niestety niepoprawnie podpisał niektóre ryciny, przerysowując je i opatrując polskimi opisami, a w podpisie wskazując na źródło oryginalne. Przykładowo na ryc. 14 (*Oryginalny wykres Hjulstroma przedstawiający krzywą erozji i depozycji (w skali logarytmicznej) dla jednolitego rumowiska (Hjulström, 1935)*) trudno mówić, że to wykres Hjulströma chyba że autor *Studies of the morphological activity of rivers as illustrated by river Fyris* publikował po polsku. Podobna kwestia dotyczy ryc. 17.
- Autor niestety nie zastosował numeracji wzorów, która znacząco ułatwia odniesienia do zależności już przedstawionych wcześniej w pracy. Dodatkowo brakuje spisu oznaczeń i symboli z jednostkami w jakich wprowadza się wartości. Powoduje to pewien chaos poznawczy skutkujący każdorazowym wypisywaniem pod każdym wzorem zastosowanych oznaczeń, które niestety nie są konsekwentnie stosowane. Przykładowo graniczna wartość liczby Reynoldsa raz pojawia się jako R_{*c} , a następnie jako Re lub R . To samo dotyczy średnicy ziarna: d , D , a nawet k lub ciężaru właściwego γ , którego symbol oznacza w innym wzorze *współczynnik zależny tylko i wyłącznie od*

do dalszych prac i analiz badawczych jak i użytecznych rozwiązań inżynierskich. Pan mgr inż. Kamil Suder potwierdził umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej i sformułowania prawidłowych wniosków na podstawie analizowanych badań. Biorąc pod uwagę wykonane samodzielnie analizy i istotne elementy poznawcze, które są wynikiem pracy doktoranta stwierdzam, że rozprawa Pana Sudera spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim określone w art. 13 ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym, oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z dn. 27 września 2017 r., poz. 1789). Konkludując, zgodnie z powyższymi stwierdzeniami wnoszę do Rady Dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka na Wydziale Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie mgr inż. Kamila Sudera do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Prof. UPP dr hab. inż. Tomasz Kałuża