

Prof. dr hab. inż. Jan Pawełek

30-215 Kraków, ul. Pększyca Grudzińskiego 16
Tel. +48 606 825 283, e-mail: rmpawele@cyf-kr.edu.pl

OCENA

**osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych
oraz popularyzujących naukę dr inż. Jakuba Michała Niecia,
ze szczególnym uwzględnieniem rozprawy habilitacyjnej
pt. „Analiza przepływów wody i wstępnie oczyszczonych ścieków bytowych
w gruncie”**

1. Podstawa formalna

Ocenę wykonano zgodnie z umową o dzieło nr 7/2021 zawartą z Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu na podstawie uchwały Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka nr 2/12/2021 z dnia 29.04.2021 w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, dr inż. Jakubowi Michałowi Nieciowi.

2. Podstawowe dane o Kandydacie

Dr inż. Jakub Michał Nieć – adiunkt w Katedrze Inżynierii Wodnej i Sanitarnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, urodził się w 1977 roku w Poznaniu. W 2001 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera na kierunku Ochrona Środowiska na Wydziale Rolniczym, Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Promotorem pracy pt. „Zastosowanie materiałów odpadowych do oczyszczania ścieków” był prof. dr hab. inż. Ryszard Błażejowski. W roku 2007 uzyskał stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie kształtowanie środowiska na Wydziale Melioracji i Inżynierii Środowiska Akademii Rolniczej w Poznaniu, przedstawiając pracę doktorską pt. „Metodyka oceny przydatności gruntów do podziemnego rozsączania wód zanieczyszczonych”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Leon Rembeza, natomiast recenzentami: prof. dr hab. inż. Jerzy Kowalski z Akademii Rolniczej we Wrocławiu i prof. dr hab. inż. Bogdan Wośiewicz z Akademii Rolniczej w Poznaniu.

Kandydat w latach 2001 - 2005 odbył studia doktoranckie przy Wydziale Rolniczym prowadząc badania w Katedrze Budownictwa Wodnego Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Od 2008 roku pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Wodnej i Sanitarnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

3. Obowiązujące przepisy prawa na dzień wszczęcia postępowania wraz z kryteriami oceny

Ocenę osiągnięć naukowych dr inż. Jakuba Michała Niecia, ze szczególnym uwzględnieniem rozprawy habilitacyjnej oraz pozostałej aktywności zawodowej, w tym dydaktycznej i organizacyjnej, wykonałem uwzględniając przepisy prawa obowiązujące na czas wszczęcia postępowania habilitacyjnego: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami), rozdział 3. Kandydat przygotował dokumentację zgodnie z podaną ustawą i wynikającymi z niej zaleceniami RDN, wyrażonymi w art. 221 ust. 1 ustawy, dotyczącymi formalnej strony wniosków w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. Dokumentacja dołączona do wniosku Pana dr inż. Jakuba Michała Niecia o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, a także analiza innych źródeł informacji nie wskazują na wcześniejsze ubieganie się Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

4. Ocena działalności naukowej Kandydata

4.1. Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego przez dr inż. Jakuba Niecia jest cykl publikacji, któremu nadał tytuł „Analiza przepływów wody i wstępnie oczyszczonych ścieków bytowych w gruncie” w ramach którego przedstawił 9 współautorskich publikacji:

1. **Nieć J.**, Błażejewski R., Zawadzki P., Kozłowski M., (Forthcoming): Comparison of Seepage Models Applied to Design of Trapezoidal Infiltration Trenches and Basins, *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*.
2. **Nieć J.**, Zawadzki P., Kałuża T., (2019): Numerical Simulation of Groundwater Level Changes: a Case Study of the Strużyna Reservoir, *Rocznik Ochrona Środowiska*, 21, p. 141-156.
3. **Nieć J.**, Zawadzki P., Nowacki F., (2019): Small Dam Drainage with Nonwoven Geotextile after 40 Years of Exploitation, *Applied Science*, 9(19), 4161.
4. Spychała M., **Nieć J.**, Zawadzki P., Matz R., Nguyen T. H., (2019): Removal of Volatile Solids from Greywater Using Sand Filters, *Applied Science*, 2019, 9(4), 770.
5. Błażejewski R., **Nieć J.**, Murat-Błażejewska S., Zawadzki P., (2018): Comparison of infiltration models with regard to design of rectangular infiltration trenches, *Hydrological Sciences Journal*, 63(18).
6. **Nieć J.**, Spychała M., Zawadzki P., (2016): New approach to modelling of sand filter clogging by septic tank effluent, *Journal of Ecological Engineering*, 17(2), p. 97–107.

7. Spychała M., **Nieć J.**, Walczak N., Marciniak A., (2015): Colloids in septic tank effluent and their influence on filter permeability, *Journal of Ecological Engineering*, 16(4), p. 74–80.
8. **Nieć J.**, Spychała M., (2014): Hydraulic conductivity estimation test impact on long-term acceptance rate and soil absorption system design, *Water*, 6, p. 2808-2820.
9. Spychała M., **Nieć J.**, (2013): Impact of septic tank sludge on filter permeability, *Environment Protection Engineering*, 39(2), p. 77-89.

Prace zostały opublikowane w siedmiu różnych czasopismach, w tym siedem prac w sześciu czasopismach ze współczynnikiem wpływu IF: *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*; *Rocznik Ochrona Środowiska*; *Applied Science*; *Hydrological Sciences Journal*; *Water*; *Environment Protection Engineering*, natomiast dwie w czasopiśmie *Journal of Ecological Engineering*, które nie posiada IF. Wszystkie prace zostały napisane w języku angielskim. Łączna liczba punktów MNiSW prac składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 344, a sumaryczny *impact factor* według Web of Science, podany dla roku zgodnego z datą publikacji, wynosi 11,169. W załączniku nr 6 przedstawiono oświadczenia współautorów prac zaliczonych do osiągnięcia naukowego. Wynika z nich wiodąca rola Kandydata w prowadzonych badaniach, opracowywaniu wyników i przygotowywaniu publikacji do druku. Prace zostały opublikowane w latach 2013 – 2021. Wszystkie prace są zespołowe o liczbie autorów od dwóch do pięciu. Dr inż. Jakub Nieć jest pierwszym autorem w pięciu pracach i drugim w czterech. W siedmiu pracach był autorem korespondencyjnym. Żadna z wymienionych prac, nie była częścią monotematycznego cyklu artykułów w innym postępowaniu habilitacyjnym.

Dr inż. Jakub Nieć, swoją aktywność naukową, przedstawioną cyklu publikacji, skierował na przeprowadzenie badań w celu doskonalenia naukowych podstaw określenia parametrów, odgrywających kluczową rolę w procesie infiltracji wody oraz oczyszczonych ścieków do gruntu, z uwzględnieniem procesu kolmatacji. Badania te mają duże znaczenie w okresie zmiany klimatu, występowania zjawisk ekstremalnych, ubożenia zasobów wód i pogorszenia ich jakości. Dodatkowym celem prowadzonych badań, równie ważnym ze względu na użyteczny charakter, było podanie rozwiązań analitycznych, które pozwolą z optymalizować proces projektowania urządzeń infiltracyjnych i retencyjnych. Ważnym zadaniem jest opracowanie takich rozwiązań, które w konsekwencji przyczynią się do ograniczenia powierzchniowego spływu wód, szczególnie z powierzchni uszczelnionych, na terenach zurbanizowanych, poprzez wyższą retencję wody opadowej w gruncie i wody, której źródłem mogą być oczyszczone ścieki bytowe. Ostatecznie efektem tych działań jest zmniejszenie odpływu powierzchniowego i poprawa retencji grunto-

wej, co może z jednej strony złagodzić skutki suszy, a z drugiej ograniczać ryzyko powodzi. Uwzględniając cel badań Kandydat sformułował trzy hipotezy robocze.

Hipoteza 1. Współczynnik filtracji adekwatnie opisuje zjawisko kolmatacji

W celu weryfikacji hipotezy przeprowadził badania w trzech zakresach. W pierwszym, ustalono metody wyznaczania współczynnika filtracji i za jego pomocą określono stopień zakolmatowania ośrodka porowatego. Następnie wyznaczono dodatkowe parametry opisujące proces kolmatacji. Trzeci zakres badań, obejmował zastosowanie metod numerycznych, wykorzystujących wartości współczynnika filtracji, do symulacji rozwoju kolmatacji przy przepływie wody. Wyniki uzyskane z tych badań były przedmiotem treści siedmiu publikacji cyklu (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9). Kandydat prowadził badania w warunkach terenowych i w laboratorium.

Inspiracją do podjęcia badań była mnogość metod wyznaczania współczynnika filtracji co powoduje, że w wyniku ich zastosowania uzyskuje się znacznie różniące się od siebie wartości, które z kolei stanowią podstawę wymiarowania urządzeń infiltracyjnych. Przeprowadzono badania w gruntach dobrze przepuszczalnych, określanych jako piasek drobny, średni i gruby. Ich wyniki porównano z wyznaczonymi w kolumnie filtracyjnej z uwzględnieniem siły ssącej. Dodatkowo, wartość współczynnika filtracji wyliczono w oparciu o określone średnice miarodajne ziaren gruntu, przy użyciu znanych wzorów Hazena i USBR zwanego amerykańskim. Porównanie wyników wartości współczynnika filtracji w metodach zmienno- i stało -gradientowych uzyskanych na podstawie badań własnych, wykazało statystycznie istotne różnice. Wnioskiem płynącym z przeprowadzonych obliczeń było zalecenie stosowania testów stałogradientowych w piasku średnim, a w piasku drobnym - uwzględnienie dodatkowo siły ssącej gruntu. W przypadku piasków grubych, wyniki obliczeń, były zbliżone do uzyskanych metodami zmienno-gradientowymi.

W kolejnej pracy wskazano poprawne metody wyznaczania współczynnika filtracji w zależności od przepuszczalności gruntu i były one podstawą dalszych badań, polegających na powiązaniu stopnia zakolmatowania ośrodka porowatego z redukcją wartości współczynnika filtracji. Podjęto prace badawcze nad przepływem wody w gruncie, których wyniki wykorzystano do analizy przepływów wstępnie oczyszczonych ścieków, pochodzących z osadnika gnilnego. Stwierdzono, że w ośrodkach porowatych dobrze przepuszczalnych, mimo zaleceń stosowania testów zmienno-gradientowych ze względu na zakolmatowanie gruntu, powinno używać się metody pomiaru ze stałym zwierciadłem wody (stało-gradientowe). Analizując kolmatowanie złoża podjęto próbę określenia wpły-

wu rodzaju i wielkości cząstek zawiesiny w ściekach odpływających z osadnika, na szybkość kolmatacji wyrażoną redukcją wartości współczynnika filtracji.

Wstępnie oczyszczone ścieki bytowe w osadniku gnilnym są często oczyszczane ośrodkiem porowatym, przy wspomaganiu poprzez rozwój błony biologicznej, która wzrasta na powierzchni cząstek w przypowierzchniowej warstwie filtra. Intensywny rozwój biomasy, powoduje obniżenie przewodności hydraulicznej gruntu, co w konsekwencji prowadzi do kolmatacji, która ogranicza odpływ i może powodować całkowite ograniczenie odpływu. Rozwój warstwy kolmatacyjnej uzależniony jest przede wszystkim od stężenia zanieczyszczeń w ściekach, parametrów ośrodka porowatego oraz od obciążenia hydraulicznego gruntu. Dlatego w kolejnych badaniach Kandydat symulował, z wykorzystaniem zbudowanego algorytmu obliczeniowego, akumulację materii organicznej oraz biomasy w filtrze gruntowym. Wyniki modelowania wskazują, że akumulacja zawiesiny w filtrze piaskowym (w piasku drobnym) odbywa się w wierzchniej kilku centymetrowej jego warstwie. Poprzez akumulację zawiesiny, dochodzi do znacznej redukcji wartości współczynnika filtra λ . Weryfikację modelu, wykonano za pomocą doświadczeń przeprowadzonych przez 10 i 20 dni. Wykonane analizy potwierdzają zbieżność danych pomierzonych z wynikami modelowania.

Proces kolmatacji, choć znacznie wolniej, dotyczy także przepływu wody w gruncie. W budownictwie wodnym, stosowane są geosyntetyki, które podlegają procesom kolmatacji, głównie na powierzchni styku włókien filtracyjnych z gruntem. Wraz z upływem czasu przepuszczalność zastosowanych geosyntetyków maleje. Ponadto, proces kolmatacji jest jeszcze intensywniejszy, gdy zmienia się kierunek, z którego woda dopływa do włókniyny. Zatem trudno jest wyznaczyć czas, po którym przepuszczalność włókniyny zmniejszy się na tyle znacząco, że przestanie funkcjonować np. drenaż odwadniający. Ważne jest aby w związku z postępującym procesem kolmatacji włókniyny, poznać zmiany przepuszczalności w czasie. Wykorzystując archiwalne dane dotycząc przepuszczalności, Kandydat wykonał badania na obiekcie po 41 latach jego pracy, w celu wyznaczenia redukcji przepuszczalności włókniyny na skutek jej kolmatacji. Badano próbki włókniyny z zapory ziemnej od strony odpowietrznej zabezpieczającej drenaż odwadniający. Wyniki pomiarów laboratoryjnych, wykorzystano do prognozowania procesu kolmatacji za pomocą modelu numerycznego, zbudowanego w programie HYDRUS 2D/3D. Rezultatem badań, było określenie ponad czterokrotnego spadku przepuszczalności włókniyny w stosunku do materiału niezakolmatowanego. Na podstawie uzyskanych wyników Kandydat stwierdził, że do największej zmiany przepuszczalności włókniyny dochodzi w pierwszych 10 latach pracy, (średnio redukcja wyniosła 6% rocznie). Wykazał również, że mimo iż przepusz-

czalność włókniny w okresie 41 lat pracy zmniejszyła się ponad czterokrotnie, to nadal jest o około 18 razy większa od współczynnika filtracji piasku wokół drenażu.

Dr inż. Jakub Nieć po przeprowadzeniu badań terenowych, laboratoryjnych i numerycznych oraz wnikliwej analizie wyników stwierdził, że upoważniają one do odrzucenia hipotezy A, tzn., że współczynnik filtracji gruntu adekwatnie opisuje proces kolmatacji. Zmniejszenie jego wartości, pozwala stwierdzić występowanie zjawiska kolmatacji, lecz kinetyka procesu kolmatacji jest funkcją nie tylko własności materiałowych ośrodka porowatego, ale także rodzaju, wielkości i stężenia cząstek zawiesiny zawartej w filtrowanych ściekach, oraz wielkości dawek oraz częstotliwości dawkowania. Użycie nowoczesnych modeli numerycznych takich jak np. HYDRUS 2D/3D, pozwala określić wpływ warstw kolmatacyjnych, opisanych współczynnikiem filtracji, na układ wód gruntowych. Program nie pozwala jednak prognozować przepuszczalności warstwy kolmatacyjnej bez implementacji zmiany współczynnika filtracji w czasie. W tym zakresie Kandydat przewiduje dalsze badania.

Badania prowadzone w trzech zakresach dotyczących pierwszej tezy uważam za bardzo ważne, wnoszące nowe treści do wiedzy nt. przepływu wody i ścieków oczyszczonych w gruncie.

Hipoteza 2. Stosowanie niemieckich lub brytyjskich wytycznych projektowania powoduje znaczne przewymiarowanie urządzeń infiltracyjnych

Zagospodarowanie wody opadowej, najlepiej w miejscu jej powstawania, staje się coraz ważniejszym problemem w ramach problematyki gospodarowania wodą, w tym z jednej strony dla ochrony zasobów wodnych, a z drugiej ochrony przed powodzią, szczególnie ochroną przed narastającym problemem lokalnych powodzi i podtopień, wskutek zwiększania powierzchni uszczelnionych. Problematyka ta jest powiązana z projektowaniem urządzeń infiltracyjnych, których wymiarowanie jest przedmiotem analizy przeprowadzonej w ramach drugiej hipotezy postawionej przez Kandydata. W Polsce w praktyce stosowane są niemieckie lub brytyjskie wytyczne, które Kandydat poddaje krytycznej ocenie. Może trochę z pozoru budzić wątpliwości, że w rozprawie habilitacyjnej kandydat zajmuje się oceną wytycznych, które są dokumentem urzędowym, a nie opracowaniem naukowym. Należy jednak stwierdzić, że poprawne wymiarowanie urządzeń infiltracyjnych jest aktualnie bardzo ważne i musi mieć ciągle doskonalone podstawy naukowe, a zatem mimo to, że jest to dokument urzędowy to niesie w sobie znaczny potencjał naukowy.

Retencja wód opadowych staje się coraz ważniejszym zagadnieniem, co obserwujemy w różnorodnych dyskusjach i doniesieniach medialnych. Brak poprawnego zagospo-

darowania tzw. „deszczówki” może być ograniczeniem w dalszym rozwoju terenów zurbanizowanych, które może wynikać z niedorozwoju infrastruktury technicznej do jej zagospodarowania poprzez wprowadzenie do gruntu, a nie poprzez odprowadzenie do kanalizacji deszczowej.

W ramach badań prowadzących do potwierdzenia lub odrzucenia hipotezy 2 Kandydat przeprowadził wnikliwą analizę stosowania niemieckich i brytyjskich wytycznych przy wymiarowaniu urządzeń infiltracyjnych, przy braku krajowych norm technicznych. Uwagę swoją skupił na badaniach obejmujących swym zakresem metody obliczeniowe odpływu z rowów i zbiorników ziemnych o trapezowym lub trójkątnym przekroju poprzecznym. Efektem tych badań są trzy rozwiązania analityczne - tzw. modele: II, IIIa i IIIb oraz jedno rozwiązanie numeryczne IV, pozwalające dobrać wymiary urządzeń rozszczupiających i infiltracyjnych, takie jak zbiorniki ziemne o przekroju prostokątnym z wypełnieniem np. żwirem, keramzytem, skrzynek z tworzywa sztucznego itp. lub bez wypełnienia, jak rowy trawiaste, muldy i niecki infiltracyjne. Opracował nowe wzory do obliczania maksymalnych poziomów wody oraz czasów napełniania i opróżniania urządzeń, tzw. błękitno-zielonej infrastruktury. Przedstawił nowe rozwiązania analityczne do wymiarowania urządzeń retencyjnych i infiltracyjnych o przekroju prostokątnym, trapezowym lub trójkątnym, z wypełnieniem lub bez wypełnienia, która mogą stanowić podstawę dla opracowania krajowych wytycznych projektowania.

Przedstawione rozwiązania analityczne potwierdzają hipotezę 2, że stosowanie niemieckich lub brytyjskich norm powoduje znaczne przewymiarowanie urządzeń infiltracyjnych. Porównując otrzymane wyniki własne z obliczeniami, wykonanymi za pomocą niemieckich lub brytyjskich norm technicznych wskazuje, że przewymiarują one objętości projektowanych urządzeń infiltracyjnych, od kilkunastu do kilkudziesięciu procent. Mając na uwadze praktyczny charakter prezentowanych rozwiązań należy wskazać, że zwiększenie wymiarów urządzeń infiltracyjnych, skutkuje nie tylko większymi nakładami inwestycyjnymi, ale z reguły zmniejsza dostępną powierzchnię lub wprowadza ograniczenia w sposobie użytkowania terenu. Wykorzystanie uzyskanych wyników pozwala na optymalizację w procesie projektowania przy doborze urządzeń infiltracyjnych.

Hipoteza 3. Intensywność infiltracji z rowu do gruntu nasyconego wodą może przekraczać wartość współczynnika filtracji i zależy od stosunku głębokości wody do szerokości rowu w linii zwierciadła wody

W ramach badań i analiz obejmujących 3 hipotezę Kandydat analizował m.in. wpływ wymiarów przekroju poprzecznego rowu, tj. stosunku głębokości wody do szerokości dna i w zwierciadle wody, na tempo infiltracji. Ustalono najbardziej korzystną pro-

porcję głębokości do szerokości dna urządzenia, równą 1,35, przy której zwiększa się intensywność infiltracji o prawie 50%. W dalszych badaniach oprócz już określonego stosunku głębokości wody do szerokości dna rowu, wyznaczono wpływ nachylenia skarp na szybkość odpływu z urządzenia infiltracyjnego, o przekroju trapezowym lub trójkątnym. W wyniku przeprowadzonych obliczeń wykazano, że w przypadku urządzeń ze stosunkowo stromym nachyleniem skarp, wynoszącym 1:1, intensywność infiltracji zbliża się do wartości podanych dla rowu o przekroju prostokątnym. W zbiornikach o przekroju prostokątnym i dużych głębokościach, intensywność infiltracji po przekroczeniu maksimum dla stosunku głębokości do szerokości dna 1,35 zmniejsza się odpowiednio o około 5 i 8%. W przypadku urządzeń o przekroju trapezowym i nachyleniu 1:1, intensywność infiltracji po przekroczeniu maksimum zmniejsza się nieznacznie (w granicach 2%).

Opracowane modele wiążące intensywność infiltracji z kształtem przekroju urządzenia, nachyleniem jego skarp, stosunkiem głębokości do szerokości dna i szerokości w linii zwierciadła wody mają wartość zarówno naukową, jak i użyteczną. Mogą być stosowane przy wymiarowaniu urządzeń retencyjnych i infiltracyjnych. W wyniku przeprowadzonych badań, ustalono wymiary projektowanych zbiorników, wyrażone jako stosunek szerokości do głębokości, z uwzględnieniem nachylenia skarp, dla których czas opróżniania jest najkrótszy. Jednocześnie, potwierdzono hipotezę 2 i wykazano, że intensywność infiltracji z rowu do gruntu nasyconego wodą, może przekraczać wartość współczynnika filtracji i jest zależna od stosunku głębokości wody, do szerokości rowu w linii zwierciadła wody. Opisane modele analityczne zaprezentowane w formie arkusza kalkulacyjnego będą załącznikiem do przygotowywanego poradnika pt. *Zagospodarowanie wód opadowych na terenach zurbanizowanych*.

Reasumując, do najważniejszych osiągnięć zaprezentowanych w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych należy zaliczyć:

- Weryfikację metod wyznaczania współczynnika filtracji za pomocą testów perkolacyjnych ze wskazaniem zaleceń przy korzystaniu z testów zmienno- gradientowych dla gruntów dobrze przepuszczalnych i stało- gradientowych dla piasków średnich i drobnych z zastrzeżeniem, że w przypadku piasków drobnych powinno się uwzględniać siłę ssącą.
- Przedstawienie algorytmu obliczeniowego dla zmodyfikowanego modelu Iwasaki'ego do prognozowania akumulacji materii organicznej w gruncie w czasie i na głębokości dla wstępnie oczyszczonych ścieków bytowych, a po uwzględnieniu modyfikacji wyznaczania współczynnika filtra dla ścieków szarych.
- Wdrożenie rozwiązań do wymiarowania urządzeń retencyjnych i infiltracyjnych, które mogą stanowić podstawę dla określenia krajowych wytycznych projektowych.

- Wykazanie zależności pomiędzy intensywnością infiltracji a wymiarami urządzeń infiltracyjnych i przygotowanie arkusza kalkulacyjnego do wymiarowania obiektów retencyjnych i infiltracyjnych dla wód opadowych.

Kończąc ocenę osiągnięcia naukowego Kandydata należy stwierdzić, że jest ono oryginalne mieści się w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska górnictwo i energetyka i odpowiada na zapotrzebowanie praktyki. Wyniki badań, które oceniam wysoko, stanowią ważny wkład do wiedzy i mają duże znaczenie ze względu możliwości aplikacyjne. Podjęcie i prowadzenie badań, należy uznać za uzasadnione. Stwierdzenia te, dają podstawę do pozytywnej oceny osiągnięcia naukowego dr inż. Jakuba Michała Niecia.

4.2. Charakterystyka i ocena istotnej aktywności naukowej Kandydata

Dr inż. Jakub Michał Nieć po uzyskaniu w 2007 roku stopnia naukowego doktora podjął w 2008 roku zatrudnienie na stanowisku adiunkta w Akademii Rolniczej w Poznaniu, na którym pracuje do dziś. Publikacyjny dorobek naukowy Kandydata po doktoracie wynosi 34 pozycje, w tym 9 prac opublikowanych w czasopiśmie z IF o łącznej sumie IF 15,068. Dorobek publikacyjny po doktoracie poza pracami stanowiącymi osiągnięcie naukowe, składa się z 25 prac, w tym: 2 prace opublikowane w czasopiśmie z listy A (*Energies*, IF 2,702; *Environmental Technology*, IF 1,197) z sumą IF 3,899, 14 zespołowych publikacji (Kandydat w 6 jest pierwszym autorem) w czasopiśmie spoza listy A i 9 prac zespołowych opublikowanych w materiałach konferencyjnych (Kandydat w 6 jest pierwszym autorem). Za dorobek publikacyjny po doktoracie, bez uwzględnienia publikacji jednotematycznego cyklu, Kandydat uzyskał 301 punktów według kryterium MNiSW, co wraz z osiągnięciem naukowym stanowi 643 punkty. Indeks Hirscha Kandydata wg WoS wynosi 5. Jego prace wg WoS były cytowane 47, w tym 28 bez autocytoowań. Na publikacyjny dorobek składają się dwa rozdziały w monografiach.

Aktywność naukowa Kandydata koncentruje się na czterech nurtach badawczych:

1. Wpływ jakości wstępnie oczyszczonych ścieków wpływających z osadnika gnilnego na proces kolmatacji.
2. Filtracja wody i zanieczyszczeń w gruncie.
3. Analiza wpływu zanieczyszczeń na przepływy w wodach stojących i płynących.
4. Prawne aspekty odprowadzania wód i zanieczyszczeń w gruncie.

W ramach **pierwszego nurtu** prowadził badania nad wpływem cząstek stałych, wchodzących w skład zawiesiny ogólnej i jej znaczenia dla procesu kolmatacji. Wyznaaczył wpływ cząstek nitkowatych definiowanych jako włókno na ograniczenie przepływu. Cząstki te, ze względu na kształt, łatwo podlegają akumulacji na powierzchni gruntu, przyczyniając się do powstania placka filtracyjnego, ograniczającego przepływ. W wyniku

przeprowadzonych doświadczeń, ustalono stężenia cząstek nitkowatych i ich udział w procesie kolmatacji. Wyniki były przedmiotem jednej publikacji. Kolejnym zagadnieniem było szukanie odpowiedzi na pytanie o wpływ kształtu osadnika gnilnego i jego wlotu i wylotu na jakość odpływających ścieków. Wykazano statystycznie wpływ kształtu wylotu z osadnika, na jakość odpływu i brak wpływu typowych kształtów wlotu, na warunki odpływu. Wyniki przedstawiono na konferencji i były przedmiotem jednej publikacji.

Proces kolmatacji, może również następować przy przepływie wód opadowych, co przedstawił w jednej publikacji, w której dokonano porównania, wybranych dwóch modeli matematycznych mechanicznej kolmatacji gruntu. Przeprowadzono badania laboratoryjne, na modelu fizycznym. Wynikiem przeprowadzonych doświadczeń, było wykazanie zarówno kolmatacji powierzchniowej, jak i akumulacji w samym ośrodku gruntowym.

W ramach **2 nurtu badawczego** dotyczącego filtracji wody i zanieczyszczeń w gruncie Kandydat jako jeden z pierwszych, zaproponował wykorzystanie oprogramowania HYDRUS 2D/3D, do modelowania przepływu wody przez budowle hydrotechniczne, takie jak zapory ziemne. W publikacji, przedstawił możliwości wykorzystania tego oprogramowania przy obliczaniu położenia krzywej depresji w przyjętych hipotetycznych wariantach awarii, polegających na uszkodzeniu folii i fartucha u zbocza skarpy odwodnej. W efekcie przeprowadzonych obliczeń stwierdził, że wykorzystanie modelu numerycznego, pozwala wspierać proces projektowy i prognozować pojawienie się ewentualnych wysięków. Wyniki obliczeń przedstawiono w dwóch publikacjach i były także przedmiotem wystąpień na dwóch konferencjach.

Kolejny **trzeci nurt** zatytułowany przez Kandydata „analiza wpływu zanieczyszczeń na przepływy w wodach stojących i płynących”, ze względu na tematykę badań powinien być raczej nazwany „analiza hydraulicznych warunków przepływu wody i ich powiązania z transportem zanieczyszczeń”. Obecny jest mało trafny w stosunku do przeprowadzonych badań. Najważniejsze badania prowadzone przez Kandydata w ramach tego nurtu obejmowały analizę sposobu użytkowania terenów zalewowych i wykazanie znacznego wpływu roślinności na opory przepływu na terenach zalewowych, a także istotnych różnic w wynikach przy stosowaniu różnych urządzeń pomiarowych. Wyniki były przedmiotem dwóch publikacji. Drugim tematem, których wyniki były przedmiotem także dwóch publikacji, były badania laboratoryjne krat zabezpieczających pobór wody poprzez zatrzymywanie zanieczyszczeń niesionych przez wodę, np. przy stosowaniu na dopływie do małych elektrowni wodnych. Badania dotyczyły ich konstrukcji, lokalizacji pod odpowiednim kątem i wpływu zjawisk lodowych.

Zainteresowania naukowe Kandydata związane z analizą warunków przepływu wody w rzekach, znalazły swoje odzwierciedlenie w udziale w charakterze wykonawcy

w międzynarodowym projekcie nr 62/2017/U, na temat badania i modelowania fizycznego odcinka rzeki Niemen w Kownie, którego celem było opracowanie koncepcji regulacji tej rzeki.

Ostatni nurt badawczy dotyczy prawnych aspektów odprowadzania wód i zanieczyszczeń w gruncie (raczej do gruntu). Tematyka związana z uwarunkowaniami formalno-prawnymi zagospodarowania wód i ścieków oczyszczonych poprzez wprowadzenie ich do gruntu była przedmiotem badań i analiz przez cały okres pracy naukowej Kandydata.

Jednym z pierwszych tematów realizowanych w tym nurcie, którego efektem jest publikacja, była analiza minimalnych odległości sytuowania systemów rozsączania ścieków względem ujęć wody. Wykonane obliczenia analityczne udowodniły, że w niektórych przypadkach, arbitralne przyjęcie minimalnego dystansu, pomiędzy urządzeniami wodnymi jest nieuzasadnione. Kandydat stwierdził konieczność doboru odpowiedniej metody obliczeniowej, dostosowanej do konkretnych warunków pracy. W kolejnej pracy na przykładzie *fenolu* przedstawił krytyczną analizę dobieranych metod wyznaczania stref zanieczyszczeń. Kolejne dwie prace krytycznie oceniają zmiany wprowadzone przepisami tzw. nowej ustawy prawo wodne.

Kończąc ocenę aktywności naukowej Kandydata można stwierdzić, że jego osiągnięcia naukowe po uzyskaniu stopnia naukowego doktora mieszczą się w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i są odpowiednie do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Wkład do nauki pozostałego opublikowanego dorobku naukowego, mimo, że liczbowo nie jest on zbyt bogaty, należy uznać za wystarczający do pozytywnej jego oceny.

4.3. Udział w pracach zespołów badawczych i realizacji grantów

Dr inż. Jakub Nieć brał udział w realizacji 6 projektów badawczych w tym 1 przed doktoratem, który był grantem promotorskim i był jego głównym wykonawcą. Pośród 5 projektów realizowanych po doktoracie, 3 były finansowane ze środków zewnętrznych, natomiast 2 to tzw. granty wewnętrzne finansowane ze środków uczelni. Przy realizacji projektów badawczych po doktoracie Kandydat w jednym był głównym wykonawcą, a w czterech wykonawcą. Jeden z projektów nie został zrealizowany. W dokumentacji nie odnotowano informacji o ubieganiu się Kandydata o środki finansowe w konkursach jako kierownika projektów.

5. Osiągnięcia w pracy dydaktycznej i organizacyjnej dla środowiska naukowego i zawodowego

5.1. Osiągnięcia Kandydata w pracy dydaktycznej

Praca dydaktyczna dr inż. Jakuba Michała Niecia jest ściśle powiązana z aktywnością naukowo badawczą. Prowadzi wykłady i ćwiczenia w języku polskim i angielskim. Opracował i prowadził łącznie 17 przedmiotów z czego dwa z nich są jego autorstwa. Zajęcia dydaktyczne prowadzi na studiach I i II stopnia na dwóch Wydziałach Uniwersytetu Przyrodniczego: na Wydziale Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej na kierunku studiów Gospodarka Wodna i kierunku Inżynieria Środowiska oraz na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii na kierunku Architektura Krajobrazu. Aktualnie kieruje pięcioma przedmiotami, na kierunkach Inżynieria Środowiska i Gospodarka Wodna. Swoją działalność dydaktyczną realizuje również w Wyższej Szkole Nauk Humanistycznych i Dziennikarstwa w ramach jednego przedmiotu.

Prowadził dwa indywidualne projekty, ze studentami z Erasmusu w czasie ich pobytu na terenie Uniwersytetu Przyrodniczego. Był promotorem 14 prac magisterskich i 18 inżynierskich. Jest zaangażowany w wyposażenie stanowisk komputerowych w oprogramowanie HYDRUS 2D/3D Standard, dla studentów kierunku Geotechnologie, Hydrotechnika, Transport Wodny. Dwukrotnie był opiekunem roku.

Kandydat jest współautorem skryptu z mechaniki płynów pt. *Przepływy przez ośrodki porowate*, który został opublikowany w *wirtualnym dziekanacie* i na platformie Microsoft Teams. Przygotował poradnik dla wymiarowania zapór ziemnych z uwzględnieniem różnych typów uszczelnienia, który jest dostępny dla studentów w *wirtualnym dziekanacie* i na platformie Microsoft Teams.

5.2. Osiągnięcia w działalności organizacyjnej dla środowiska naukowego i zawodowego

Kandydat wykazuje się aktywnością w działalności organizacyjnej poprzez uczestnictwo w pracach różnego rodzaju komisji, głównie na macierzystym wydziale, w liczbie sześciu komisji. Jego aktywność obejmuje także udział w organizacji seminariów szkoleniowych i konferencji naukowych. Brał udział w organizacji 7 tego typu wydarzeń krajowych jako członek komitetu organizacyjnego. Wybudował i nadzoruję terenowe stanowisko badawcze w miejscowości Rybojedzko, będące oczyszczalnią z drugim stopniem oczyszczania w postaci filtrów piaskowych i filtrów włókninowych oraz drenażem rozsączającym. Model jest wykorzystywany w ramach realizowanych prac magisterskich. Poyzkał dotację z WFOŚiGW w Poznaniu w kwocie 19,95 tys. zł z przeznaczeniem na

współfinansowanie Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej pod tytułem „Bliskie naturze kształtowanie dolin rzecznych”.

W zakresie osiągnięć popularyzujących naukę brał czynny udział m.in. w organizacji Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki, Światowego Dnia Wody, seminariów organizowanych przez SITWM. Prezentował doświadczenia podczas V Europejskiej Nocy Naukowców.

Doświadczenie badawcze i dobra znajomość aktów prawnych spowodowały powołanie Kandydata na funkcję biegłego sądowego, przy Sądzie Okręgowym w Poznaniu z dziedziny: ochrona środowiska, specjalność ochrona środowiska oraz melioracje w specjalności melioracje i budownictwo wodne, zagospodarowanie wód opadowych. Kandydat jest autorem ośmiu wykonanych opinii w tym siedmiu jestem samodzielny autorem.

Kandydat jest członkiem „Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych” SITWM i członkiem Stowarzyszenia „Towarzystwo Naukowe Inżynierii i Gospodarki Wodnej”, TNliGW”, z siedzibą w Poznaniu.

Dr inż. Jakub Michał Nieć został dwukrotnie (w roku 2015 i 2020) uhonorowany nagrodą zespołową I i II stopnia J.M. Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe dokumentowane publikacjami.

6. Wniosek końcowy

Uwzględniając przedstawioną w niniejszej recenzji pozytywną ocenę osiągnięć naukowych dr inż. Jakuba Michała Niecia i jego rozprawy habilitacyjnej pt. Analiza przepływów wody i wstępnie oczyszczonych ścieków bytowych w gruncie” uważam, że jest On znanym w środowisku naukowym specjalistą o wysokich kwalifikacjach. Posiada dużą wiedzę w swojej specjalności i umiejętność formułowania problemów naukowych. Ma osiągnięcia w pracy badawczej, publikacjach naukowych, organizacji badań i działalności szkoleniowej. Jego osiągnięcia naukowe są konkretne i istotne dla nauki, stanowią postęp m.in. w specjalności obejmującej zagospodarowanie wód opadowych i oczyszczonych ścieków poprzez wprowadzanie ich do gruntu. Osiągnięcia mieszczą się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka”. Jego dorobek naukowy stanowiący ważny wkład do dyscypliny naukowej należy uznać za wystarczający do pozytywnej jego oceny i podjęcia decyzji w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Uwzględniając wcześniejsze stwierdzenia i biorąc dodatkowo pod uwagę umiarkowaną współpracę z innymi ośrodkami naukowymi, w tym w ramach współpracy międzynarodowej, wysokie osiągnięcia w działalności dydaktycznej i aktywność organizacyjną, popieram wniosek o nadanie Kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w

dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka”.

Stwierdzam, że Kandydat spełnia wymogi określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami). Legitymuje się wystarczającym dorobkiem naukowym do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Jest dobrze przygotowany do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej. Wnoszę o nadanie dr inż. Jakubowi Michałowi Nieciowi stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

Kraków, 3 lipiec 2021 rok.

