



Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Katedra Inżynierii Wody i Ścieków

prof. dr hab. inż.
Mariusz Dudziak

Gliwice, 13.02.2024 r.

Recenzja
osiągnięcia naukowego

„*Wpływ zmodyfikowanych metod kondycjonowania przefermentowanych osadów
na ich odwadnianie i jakość cieczy osadowych*”

oraz dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego
dr inż. Beaty Bień

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

1. Podstawa opracowania

Recenzję sporządzono w związku z Uchwałą Rady Dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej z dnia 18 grudnia 2023 r. (nr 22/2022/2023) i na zlecenie Kierownika Rady dyscypliny naukowej dr hab. inż. Iwony Zawieja, prof. PC. Podstawą opracowania recenzji była dokumentacja złożona przez Kandydatkę.

2. Informacje o Kandydatce

Dr inż. Beata Bień ukończyła studia magisterskie na kierunku Inżynieria środowiska specjalność Zaopatrzenie w wodę, unieszkodliwianie ścieków i odpadów na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Częstochowskiej w 1995 roku. Z kolei w 2002 roku Kandydatka uzyskała stopień doktora nauk technicznych na Wydziale Inżynierii i Ochrony Środowiska (obecnie Wydział Infrastruktury i Środowiska) w dyscyplinie naukowej Inżynieria

Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Katedra Inżynierii Wody i Ścieków
ul. Konarskiego 18, pok. 247, 44-100 Gliwice
+48 32 237 16 98
mariusz.dudziak@polsl.pl



IN EXCELLENCE NASZĄCZĘ



środowiska na podstawie przedłożonej rozprawy doktorskiej pt. „*Wpływ pola ultradźwiękowego na parametry reologiczne odwadnianych osadów ściekowych*”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. January Bień.

Przebieg pracy zawodowej dr inż. Beaty Bień jest następujący:

- od 1997 r. do 2002 r. stanowisko asystenta w Zakładzie Urządzeń Sanitarnych, Instytut Inżynierii Środowiska, Wydział Inżynierii i Ochrony Środowiska (obecnie Wydział Infrastruktury i Środowiska), Politechniki Częstochowskiej;
- od 2003 r. do 2012 r. stanowisko adiunkta w Instytucie Inżynierii Środowiska, Wydział Inżynierii i Ochrony Środowiska (obecnie Wydział Infrastruktury i Środowiska), Politechniki Częstochowskiej;
- od 2012 r. do 2019 r. stanowisko adiunkta w Katedrze Chemii, Technologii Wody i Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska i Biotechnologii (obecnie Wydział Infrastruktury i Środowiska), Politechniki Częstochowskiej;
- od 2019 r. do 2020 r. stanowisko adiunkta w Katedrze Inżynierii Środowiska, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechniki Częstochowskiej;
- od 2020 r. do chwili obecnej stanowisko adiunkta w Katedrze Inżynierii Środowiska i Biotechnologii, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechniki Częstochowskiej.

3. Główne osiągnięcie naukowe Kandydatki

Swoje główne osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka dr inż. Beata Bień zatytułowała „*Wpływ zmodyfikowanych metod kondycjonowania przefermentowanych osadów na ich odwadnianie i jakość cieczy osadowych*”. Kandydatka określiła, że są to dwa problemy naukowe dotyczące: (1) oceny wpływu standardowych i zmodyfikowanych metod kondycjonowania przefermentowanych osadów ściekowych na efektywność procesu ich odwadniania oraz (2) określenie wpływu standardowych i zmodyfikowanych metod kondycjonowania przefermentowanych osadów ściekowych na jakość cieczy osadowych. Tematyka pierwszego problemu naukowego została zawarta w cyklu 6 artykułów naukowych i w 1 rozdziale w monografii wieloautorskiej a drugiego w cyklu 3 artykułów naukowych.

Średni udział w powstanie wyżej wymienionych publikacji i rozdziału w monografii wieloautorskiej wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Kandydatka określiła na poziomie

82%. Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia to 14,614. Warto również zaznaczyć, że we wszystkich przedmiotowych pracach dr inż. Beata Bień jest pierwszym autorem.

W ramach pierwszego problemu naukowego Kandydatka oceniała efektywność odwadniania przefermentowanych osadów ściekowych poddanych działaniu standardowych i zmodyfikowanych metod kondycjonowania. Wybrane procesy fizyko-chemiczne były badane w układach pojedynczych i dualnych. W badaniach wykorzystano koagulanty nieorganiczne PIX 113 i PIX 123, polielektrolit Zetag 8160 oraz pole ultradźwiękowe jako czynnik fizyczny. Koagulant PIX 113 opcjonalnie poddawany był nadźwiękawianiu. Osady odwadniano w procesie filtracji próżniowej lub ciśnieniowej. Podstawą oceny była zmiana stopnia uwodnienia badanych osadów ściekowych jak i obserwacja mikroskopową ich struktury oraz przebieg krzywych reologicznych.

Rozwiązanie drugiego problemu badawczego obejmowało przeprowadzenie szeregu analiz stopnia zanieczyszczenia cieczy powstałych w procesach odwadniania przefermentowanych osadów poddanych działaniu standardowych i zmodyfikowanych metod kondycjonowania. Podstawą oceny była zmiana zawartości substancji organicznych mierzonych jako ChZT, ale również oznaczano stężenie azotu amonowego i fosforanów.

Jako wkład Kandydatki w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka można wskazać następujące osiągnięcia:

- ocena skuteczności różnych standardowych i zmodyfikowanych metod kondycjonowania osadów ściekowych w aspekcie ich uwodnienia jak i jakości cieczy powstałych w tych procesach,
- stwierdzenie, że właściwa kolejność aplikacji czynników kondycjonujących jest kluczowa do osiągnięcia skutecznego odwodnienia osadów ściekowych,
- określenie, że zmodyfikowane metody kondycjonowania łączące procesy chemiczne i fizyczne, wykazują lepszą skuteczność w procesach odwadniania osadów ściekowych w porównaniu do metod standardowych,
- wykazanie, że wybór odpowiednich środków chemicznych i metod fizycznych do kondycjonowania przefermentowanych osadów ściekowych jest kluczowym czynnikiem wpływającym na jakość cieczy osadowych oddzielanych w procesie odwadniania,
- udokumentowanie, że nadźwiękawianie może być skutecznym procesem przygotowania reagentów stosowanych w procesach kondycjonowania osadów ściekowych,

- obserwacja, że niektóre metody kondycjonowania osadów ściekowych mają wpływ na stężenie związków biogenych w cieczach osadowych, a zatem może to stanowić ważny element w gospodarce osadowej w aspekcie technologii ich odzysku.

Analiza i ocena merytoryczna wyników prac stanowiących osiągnięcie naukowe dr inż. Beaty Bień pozwala stwierdzić, że stanowi ona ważne źródło wiedzy na temat wpływu zmodyfikowanych metod kondycjonowania przefermentowanych osadów na ich odwadnianie i jakość cieczy osadowych. Tematyka ta jest ważna ze względu na potrzebę rozwoju technologii umożliwiających zagospodarowanie osadów ściekowych. Przeprowadzone przez Kandydatkę prace eksperymentalne i uzyskane rezultaty mają duże znaczenie poznawcze i użytkarne.

4. Ocena aktywności naukowej, w tym w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Zainteresowania naukowe i badawcze dr inż. Beaty Bień koncentrują się głównie na zagadnieniach związanych z procesami i metodami zagospodarowania osadów ściekowych i oceną parametrów charakteryzujących ich właściwości.

W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora zainteresowania naukowe Kandydatki obejmowały dwa tematy badawcze tj.:

1. Zastosowanie badań reologicznych w odwadnianiu osadów ściekowych.
2. Wykorzystanie termicznych metod w unieszkodliwianiu odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem komunalnych osadów ściekowych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka nadal zajmowała się wcześniej podjętymi tematami badawczymi, ale także rozpoczęła zupełnie nowe tematy tj.:

3. Wykorzystanie wskaźnika tiksotropii do określenia charakteru struktury osadów ściekowych.
4. Zastosowanie dezintegracji ultradźwiękowej do intensyfikacji procesów w uzdatnianiu wody i gospodarce wodnej.
5. Badania wpływu standardowych oraz hybrydowych procesów kondycjonowania osadów ściekowych na proces ich odwadniania oraz jakość otrzymanej cieczy (jest to tematyka osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym Kandydatki).

6. Nowe technologie w ochronie gleb i wód, w tym aspekt usuwania zanieczyszczeń w procesach technologicznych oczyszczania wód i ścieków.

Ważnym osiągnięciem dr inż. Beaty Bień jest niekonwencjonalne wykorzystanie fal ultradźwiękowych w preparowaniu koagulantu stosowanego podczas kondycjonowania osadów ściekowych.

Dr inż. Beata Bień udokumentowała współpracę z 2 ośrodkami naukowymi i 4 podmiotami z otoczenia społeczno-gospodarczego.

Spośród krajowych ośrodków naukowych wymieniona jest Politechnika Śląska z Gliwic (współpraca z dr inż. Łucją Fukas-Płonką) oraz Uniwersytet Kardynała Wyszyńskiego z Warszawy (współpraca z dr inż. Bartłojem Macherzyńskim). Wymiernym efektem tej współpracy są 3 publikacje naukowe tj.:

- Bień J.D., Bień B., Fukas-Płonka Ł., Kierunki rekultywacji lagun osadowych w oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim, *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, 21, 2018, 17-27;
- Bień B., Bień J.D., Macherzyński B., *The effect of selected methods of conditioning of digested sewage sludge on the content of organic and biogenic compounds in sludge liquids*, *Desalination and Water Treatment*, 288, 2023, 256-264;
- Macherzyński B., Wszelaka-Rylik M., Włodarczyk-Makuła M., Osiak M., Pietrzak A., Bień B., Poniatowska A., *Comparative efficiency of phosphorus removal from supernatants by coagulation process*, *Desalination and Water Treatment*, 301, 2023, 209-215.

Z podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wymienione są: Kemipol sp. z o.o., Police (współpraca z mgr inż. Pawłem Cierpiał), Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne CZPK sp. z o.o., Częstochowa (dr inż. Edyta Soboniak), Zakład Działalności Komunalnej i Mieszkaniowej, częścią składową Zakładu jest Ujęcie wody oraz Oczyszczalnia ścieków, Krzepice (mgr inż. Tomasz Dyluś) i Urząd Gminy Wręczyca Wielka, Referat Gospodarki Komunalnej, Ochrony Środowiska i Rolnictwa (mgr Sylwia Ślęzak). W ramach tej współpracy Kandydatka również była współautorką w 2 publikacjach naukowych.

W 2008 roku Kandydatka odbyła krótkoterminowy staż naukowy w *Wageningen University, Department of Environmental Technology* w zespole prof. Wima Rulkensa. Choć wcześniej w 2000 roku odbyła także 6-miesięczny staż przemysłowy w Przemysłowej Spółce Wodnej „Warta” w Częstochowie.

W okresie przed i po doktoracie dr inż. Beata Bień była autorem lub współautorem 109 prac (z czego 71 prac jest z okresu po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych), w tym:

- 37 publikacji w czasopiśmie (33 po doktoracie), z czego 16 publikacji jest opublikowanych w czasopiśmie z listy filadelfijskiej a ich Σ IF wynosi 21,678,
- 2 monografie (przed doktoratem) i 1 skryptu (po doktoracie),
- 7 rozdziałów w monografiach (6 po doktoracie),
- 34 prac w materiałach konferencyjnych (10 po doktoracie),
- 28 innych prac obejmujące czasopisma branżowe, fragmenty w książkach i streszczenia konferencyjne (21 po doktoracie).

Prace autorstwa Kandydatki były odpowiednio według bazy Web of Science (i według Scopus) cytowane 65 razy (54 razy), a indeks Hirscha wynosi 5 (5). Jest to stan na dzień 22 stycznia 2024 roku, czyli w czasie pisania przedmiotowej recenzji.

Kandydatka wzięła udział w 23 konferencjach naukowych, w tym krajowych (16) i zagranicznych (7).

W ramach swojej działalności naukowej Kandydatka wykonała 9 recenzji w międzynarodowych czasopiśmie naukowych, m.in. w: *Desalination and Water Treatment* i *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly Journal*. Brała również udział w wykonaniu kilku ekspertyz oraz opinii naukowych (6).

Za swoje osiągnięcia naukowe dr inż. Beata Bień była 3-krotnie nagradzana przez władze swojej Uczelni, w tym 1 nagroda jest za wyróżnioną pracę doktorską a 2 za osiągnięcia publikacyjne.

Podsumowując osiągnięcia naukowe należy podkreślić aktywność badawczą Kandydatki polegającą na prowadzeniu trudnych i pracochłonnych prac eksperymentalnych umożliwiających uzyskanie oryginalnych i wartościowych wyników. Kandydatka udokumentowała też swoją aktywność naukową w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej oraz z kilkoma podmiotami z otoczeniem społeczno-gospodarczym.



5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Dr inż. Beata Bień jest aktywnym nauczycielem akademickim. Prowadzi zajęcia wykładowe oraz ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne i projektowe na pierwszym jak i drugim stopniu studiów w ramach bardzo wielu różnych przedmiotów i kierunków studiów. Dla przykładu podam tytuły wykładów Kandydatki: Technologia osadów i odpadów, Produkty odpadowe w oczyszczaniu wody i ścieków, Przeróbka osadów ściekowych, Gospodarka osadowa w oczyszczalniach, Technologia osadów ściekowych i przemysłowych, Technologia osadów komunalnych i przemysłowych, Urządzenia do odwadniania i utylizacji odpadów, Problematyka odpadów w systemach budowlano-instalacyjnych, Systemy zaopatrzenia w wodę, Gospodarka o obiegu zamkniętym, Źródła zanieczyszczenia środowiska, Ekonomiczne aspekty produkcji biotechnologicznej, Organizacja produkcji biotechnologicznej, Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Analiza instrumentalna, Zarządzanie w gospodarce odpadami, Zarządzanie jakością i Podstawy negocjacji.

Była promotorem 53 prac dyplomowych (24 inżynierskie oraz 29 magisterskich). Wykonała 16 recenzji prac dyplomowych (14 inżynierskich oraz 2 magisterskich).

Ważnym dokonaniem dydaktycznym dr inż. Beaty Bień jest współautorstwo skryptu: red. Bień J.D., Szymanek A., Bień B., Alternatywne dla spalania metody termicznej utylizacji komunalnych osadów ściekowych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2011.

Dr inż. Beata Bień ma również osiągnięcia organizacyjne w bardzo różnych obszarach. Dla przykładu wymienię członkostwo w zespole eksperckim Polskiej Izby Ekologii (od 2022 r.), wieloletnie prace w Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej (od roku akademickiego 2012/2013 do r. akademickiego 2017/2018) i członkostwo w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (w latach od 2013 do 2021). Podkreślić też należy wielokrotne członkostwo Kandydatki w Komitecie organizacyjnym Konferencji naukowo-technicznych dotyczących tematyki osadów ściekowych (nazwy wydarzeń były różne). Jej zaangażowanie w pracę organizacyjną zostało docenione przyznanymi zespołowymi nagrodami Rektora Politechniki Częstochowskiej (8 nagród).

Aktywność popularyzatorska Kandydatki związana jest m.in. z udziałem w wydarzeniach mających na celu promocję kierunków studiów prowadzonych na Wydziale Infrastruktury

i Środowiska Politechniki Częstochowskie poprzez przygotowanie np. wykładów, czy też pokazów dla uczniów szkół średnich.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując:

- Główne osiągnięcie naukowe dr inż. Beaty Bień stanowi oryginalny wkład w rozwój nauki w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.
- Dorobek publikacyjny Kandydatki jest ilościowo i jakościowo dobry, mierzony liczbą prac naukowych (109), w tym publikacji (37) z czego z listy filadelfijskiej (16) oraz według kryterium sumarycznego IF (21,678), a także liczbą cytowań (65) według bazy Web of Science i indeksem Hirscha (5 według tego samego źródła).
- Prace naukowe Kandydatki są ważne w obszarze inżynierii i ochrony środowiska, a ich tematyka jest jednorodna oraz wiążą się one z praktycznymi zastosowaniami.
- Aktywność naukowa i współpraca krajowa oraz międzynarodowa Kandydatki jest dobra, w tym zakresie prowadzi badania we współpracy z więcej niż jedną uczelnią lub instytucją naukową (2), współpracuje z podmiotami z otoczenia społeczno-gospodarczego (4), brała czynny udział w wielu konferencjach (23) i prowadzi działalność recenzencką i ekspercką.
- Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska Kandydatki jest również dobra.

Uwzględniając przeprowadzoną powyżej ocenę głównego osiągnięcia naukowego, a także całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego stwierdzam, że dr inż. Beata Bień posiada osiągnięcia naukowe, które stanowią istotny wkład Autorki w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Ponadto stwierdzam, że Kandydatka spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego w świetle obowiązujących przepisów.

Biorąc powyższe pod uwagę, wnioskuję do Komisji habilitacyjnej o pozytywne głosowanie, a do Rady dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej o nadanie dr inż. Beacie Bień stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

