

Szczecin, 20 grudnia 2023 r.

prof. zw. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Katedra Ogrzewnictwa, Wentylacji i Ciepłownictwa  
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
al. Piastów 50  
70 – 311 Szczecin  
[wladyslaw.szaflik@zut.edu.pl](mailto:wladyslaw.szaflik@zut.edu.pl)

## RECENZJA

dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i popularyzatorskiego  
oraz współpracy międzynarodowej  
**dr inż. Katarzyna Ratajczak**

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego  
nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i  
Energetyka”

### 1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest:

- Pismo WISIE.075.76.2023 z dnia 19 października 2023 roku Pana prof. dr hab. inż. Zbigniewa Nadolnego, Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Poznańskiej w Poznaniu, informujące o powołaniu mnie przez Radę Dyscypliny w skład Komisji w postępowaniu habilitacyjnym Pani dr inż. Katarzyny Ratajczak oraz zlecające mi opracowanie przedmiotowej recenzji. Razem z ww. pismem otrzymałem w formie dostępu do chmury komplet dokumentacji opracowany przez Panią dr inż. Katarzynę Ratajczak, przedłożony Radzie Doskonałości Naukowej z prośbą o wszczęcie postępowania habilitacyjnego,
- Pismo Rady Doskonałości Naukowej Z2.4000.106.2021.4.1B z dnia 26 czerwca 2023 r. informujące o wyznaczeniu części składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Katarzynie Ratajczak.
- Uchwała nr 1/N/2023/2024 Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Poznańskiej z dnia 17.10.2023 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Katarzynie Ratajczak w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.),

## 2. Podstawowe dane o Kandydacie

Pani dr inż. Katarzyna Ratajczak studia wyższe ukończyła w 2008 roku na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej w Poznaniu, na kierunku Inżynieria Środowiska w zakresie „urządzenia i instalacje sanitarne”. Promotorem jej pracy magisterskiej był dr inż. Marek Juszcak.

Od 1 marca 2007 roku została zatrudniona jako asystent w Instytucie Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych (przed 01.01.2020 r. – Instytut Inżynierii Środowiska) na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska na Politechnice Poznańskiej w Poznaniu.

W 2015 roku uzyskała dyplom doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska. Rozprawa doktorska nosiła tytuł: *Badanie struktury układu wentylacyjnego w aspekcie energooszczędności dla krytych basenów kąpielowych*. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak, a recenzentami prof. dr inż. Gerard Besler i prof. dr hab. inż. Marian Rosiński. Rozprawa została wyróżniona w XII Konkursie Miasta Poznania w 2016 r. na prace doktorskie realizowane na poznańskich uczelniach.

W 2017 roku Kandydatka została powołana na stanowisko adiunkta w Instytucie Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych (przed 01.01.2020 r. – Instytut Inżynierii Środowiska) na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki (przed 01.01.2020 r. – Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska). Na stanowisku tym pracuje do chwili obecnej.

## 3. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

We wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego Pani dr inż. Katarzyna Ratajczak zatytułowała swoje osiągnięcie naukowe (w rozumieniu art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.)) „Strategia wentylacji pomieszczeń w budynkach istniejących użytkowanych jako żłobki”. Wyniki swoich badań zawarła w monotematycznym cyklu prac:

- I.1. Basińska Małgorzata, Michałekiewicz Michał, **Ratajczak Katarzyna**: Impact of physical and microbiological parameters on proper indoor air quality in nursery, *Environment International* 132, 2019,
- I.2. **Ratajczak Katarzyna**, Amanowicz Łukasz, Szczechowiak Edward: Assessment of the air streams mixing in wall-type heat recovery units for ventilation of existing and refurbishing buildings toward low energy buildings, *Energy and Buildings* 227, 2020,
- I.3. Amanowicz Łukasz, **Ratajczak Katarzyna**, Szczechowiak Edward: Analiza możliwości stosowania systemu wentylacji zdecentralizowanej w budynkach edukacyjnych, *Instal* 10, 2019,
- I.4. **Ratajczak Katarzyna**, Basińska Małgorzata: The well-being of children in nurseries does not have to be expensive: the real costs of maintaining low carbon dioxide concentrations in nurseries, *Energies* 14, 8, 2021,
- I.5. Basińska Małgorzata, **Ratajczak Katarzyna**, Michałekiewicz Michał, Fuć Paweł, Siedlecki Maciej: The way of usage and location in a big city agglomeration as impact factors of the nurseries indoor air quality. *Energies* 14, 22, 2021,

I.6. **Ratajczak Katarzyna:** Decentralized Ventilation as a Strategy for Proper IAQ in Existing Nurseries Buildings - Lesson learned from the COVID-19 pandemic: Aerosols and Air Quality Research, 22, 3, 2022,

Habilitantka w swoim osiągnięciu naukowym jako obiekty badawcze wybrała obiekty żłobkowe. Literatura dotycząca placówek żłobkowych jest rzadkim tematem badań naukowych. Prace Kandydatki uzupełniają badania i analizy dotyczące środowiska wewnętrznego oraz problemów związanych z jakością powietrza w tych obiektach. Ostatecznym efektem jej pracy było sformułowanie rekomendacji projektowych.

### 3.1. Aktualność tematu osiągnięcia naukowego

Celem rozprawy było opracowanie zasad projektowania i procedury eksploatacji instalacji wentylacyjnej pomieszczeń w żłobkach, w celu zapewnienia właściwych warunków dla zdrowia przebywających w nich dzieci oraz ograniczenia ilości zużywanej energii.

Zużycie energii związane z budownictwem obejmuje ponad 40% całkowitego poboru energii we Wspólnocie Europejskiej i ciągle rośnie. Skutkuje to ciągłym wzrostem zużycia paliw, a także wzrostem emisji dwutlenku węgla przez ten sektor. Aby ograniczyć zużycie energii w budownictwie oraz emisję CO<sub>2</sub> do atmosfery i przez to niekorzystny wpływ działalności człowieka na środowisko Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej opracowała i uchwaliła szereg dyrektyw. W Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 11 grudnia 2018 r. stwierdzono, że *„poprawa efektywności energetycznej w całym łańcuchu energetycznym, w którym podczas wytwarzania, przesyłania, dystrybucji i końcowego zużycia energii, będzie korzystna dla środowiska, spowoduje poprawę jakości powietrza i stanu zdrowia w społeczeństwie, redukcję emisji gazów cieplarnianych ...”*. Poprawa efektywności energetycznej systemów grzewczych jest priorytetowym zadaniem polityki Unii Europejskiej.

W rozprawie przeanalizowano wyniki przeprowadzonych pomiarów oraz dokonano oceny sposobu użytkowania żłobków ze szczególnym uwzględnieniem obiektów zlokalizowanych w Polsce. Wzięto pod uwagę również czynniki ekonomiczne oraz przyzwyczajenia ludzi. W ramach osiągnięcia naukowego zaproponowano wentylację pomieszczeń, w której uwzględniono:

- stosowanie wentylacji zdecentralizowanej wyposażonej w jednostki z wymiennikami do odzysku ciepła,
- stosowanie systemów wentylacji o dużej prostocie i łatwości użytkowania;
- odpowiednie użytkowania budynku – wydzielenie dla grupy dzieci dwóch oddzielnych sal: jednej do zabaw, a drugiej do spania,
- wykorzystanie do określania odpowiedniego strumienia powietrza wentylacyjnego symulacji poziomu emisji ditlenku węgla, wynikającego z liczby dzieci i opiekunów w pomieszczeniach oraz ich kubatury, jak również mając na uwadze rozdział powietrza,
- stosowanie wietrzenia pomieszczeń w czasie, kiedy jakość powietrza zewnętrznego jest dobra, a temperatura powietrza neutralna w stosunku do temperatury powietrza w pomieszczeniach,
- zabezpieczenie pomieszczeń przed zanieczyszczeniami zewnętrznymi (pyłami zawieszonym) w okresie zimowym.

Większość wykorzystywanej przez ludzi energii przeznaczana jest na ogrzewanie obiektów, ich wentylację oraz na przygotowanie ciepłej wody. Można zmniejszać zużycie ciepła w budynkach na wiele sposobów, między innymi poprzez termomodernizację istniejących budynków, optymalizację energetyczną źródeł ciepła, sieci przesyłających ciepło do instalacji oraz samych instalacji ogrzewczych i wentylacyjnych. Głównym osiągnięciem naukowym, będącym podstawą ubiegania się o stopień naukowy są według Kandydatki opracowane przez Nią zasady projektowania instalacji wentylacyjnej pomieszczeń w żłobkach i procedury jej eksploatacji w celu zapewnienia właściwych warunków zdrowotnych dla przebywających w nich dzieci oraz zoptymalizowanie ilości zużywanej energii na wentylację.

### **3.2 Ogólna charakterystyka osiągnięcia naukowego**

Kandydatka, główną tezę, którą udowadnia w swoich badaniach związanych z jej osiągnięciem naukowym, sformułowała następująco: *„istnieje możliwość zastosowania prostych, tanich w użytkowaniu oraz efektywnych systemów wentylacyjnych w budynkach istniejących, przeznaczonych na żłobki, dzięki którym zapewniona będzie właściwa jakość środowiska wewnętrznego dla odpowiedniego wzrostu i rozwoju małych dzieci”*. W autoreferacie Habilitantka swoje osiągnięcie naukowe omawia na 21 stronach. Przy omawianiu poszczególnych zagadnień cząstkowych wchodzących w skład osiągnięcia powołuje się na publikacje, których była współautorem.

Stan wiedzy w publikacjach wchodzących w osiągnięcie naukowe uzupełniono o dane dotyczące sposobu użytkowania obiektów żłobkowych oraz o wyniki pomiarów parametrów jakości powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych na żłobki. Zwrócono też uwagę na istotność tego rodzaju placówek dla społeczeństwa.

Wkładem kandydatki w rozwój dyscypliny było wielokierunkowe podejście do wentylowania pomieszczeń, uwzględniające nie tylko wielkość strumienia powietrza, ale też wietrzenie pomieszczeń w razie potrzeby, bieżącą analizę wartości wielkości strumienia powietrza wentylacyjnego w oparciu o informacje o frekwencji i kubaturze pomieszczenia. Dodatkowo przeprowadziła analizę technicznych możliwości zmiany wentylacji grawitacyjnej na mechaniczną w istniejących budynkach.

Na początku opisu osiągnięcia naukowego przedstawiła przeprowadzone badania pilotowe przeprowadzone w 2017 r. w sali zabaw żłobka bez wentylacji mechanicznej, w badaniach tych aktywnie uczestniczyła. Na ich podstawie sformułowała wnioski i kierunki dalszych badań. Wynikało z nich, że pomimo spełnienia warunków zawartych w obowiązującym w Polsce rozporządzeniu dotyczącym wymagań lokalowych dla prowadzenia żłobka lub klubu, nie zapewniano przez cały czas w badanym pomieszczeniu właściwej jakości powietrza. Z uzyskanych wyników wysnuto wniosek, że w budynków z lokalami przeznaczonymi na żłobek lub klub dziecięcy, w których nie ma wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej należy przyjmować większą kubaturę przypadającą na dziecko lub w istniejących budynkach, w których zlokalizowane są żłobki należy montować układy wentylacji wymuszonej, działania te poprawiłyby jakość powietrza, jednak wymagają one przeprowadzenia badań.

W następnej kolejności dokonała przeglądu literatury dotyczących systemów wentylacji. Wyniki przeglądu literatury zostały podsumowane wnioskami wskazującymi kierunki

dalszych badań, na ich podstawie sformułowano program badań związany z poszukiwaniem rozwiązania zapewniającego odpowiednią jakość powietrza poprzez zastosowanie minimalnego strumienia powietrza nawiewanego. Na podstawie określonego zakresu badań stworzono koncepcję stanowiska badawczego, Kandydatka brała w tym udział, a po wykonaniu stanowiska, przeprowadziła na nim badania eksperymentalne.

Badania potwierdziły, że jednostki wentylacyjne przeznaczone dla pojedynczych pomieszczeń, w tym z wentylatorami rewersyjnymi pod względem higienicznym są bezpieczne. Dalsze badania były ukierunkowane na scharakteryzowanie i zastosowanie tych urządzeń w istniejących placówkach żłobkowych wraz z oceną kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

Działające placówki żłobkowe najczęściej nie są wyposażone w wentylację mechaniczną, dlatego przeprowadzono długotrwałe pomiary jakości powietrza w placówkach żłobkowych w Poznaniu, których celem było scharakteryzowanie sposobu użytkowania żłobków oraz wpływu parametrów powietrza zewnętrznego na wewnętrzną jakość powietrza (publikacja I.5). W badaniach określono wpływ wielkości podstawowych pomieszczeń placówek, w których przebywały dzieci, na jakość powietrza wewnętrznego, wpływ sposobu wietrzenia na jakość powietrza zewnętrznego, a także wpływ pory roku. Na podstawie powyższych badań, opisanych w pierwszych pięciu publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (I.1–I.5), zrealizowano następujące cele badawcze:

- dokonano identyfikacji czynników wpływających na stan powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach użytkowanych przez żłobki, znajdujące się w istniejących budynkach – badania w obiekcie istniejącym,
- przeprowadzono badania na obiekcie rzeczywistym w celu dokonania oceny zastosowania ściennego, fasadowego urządzenia wentylacyjnego o małej wydajności w ścianach zewnętrznych istniejącego budynku żłobkowego do poprawy jakości powietrza wewnętrznego pod kątem parametrów fizycznych i mikrobiologicznych,
- na podstawie badań doświadczalnych mieszania się strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego przeprowadzono ocenę bezpieczeństwa higienicznego zastosowania wentylacji opartej o wentylatory rewersyjne o małej wydajności,
- na podstawie badań doświadczalnych przeprowadzono ocenę bezpieczeństwa higienicznego zastosowania wentylacji wykorzystującej jednostki wentylacyjne o większej wydajności,
- w oparciu o model jakości powietrza, na podstawie analizy symulacyjnej doboru jednostek wentylacyjnych przeprowadzono ocenę kosztów zastosowania wentylacji zdecentralizowanej w obiekcie żłobkowym i czasu zwrotu inwestycji,
- w obiektach istniejących przeprowadzono badania i analizy wpływu wietrzenia pomieszczeń na jakość powietrza wewnętrznego w różnych porach roku,
- przeanalizowano sposób użytkowania pomieszczeń w żłobkach i wykorzystywanych przez nie sal dla dzieci i na tej podstawie określono standardowe użytkowanie obiektów wykorzystywanych jako żłobki,
- przeprowadzono analizę symulacyjną kosztów podgrzewania powietrza dostarczanego przez różne systemy wentylacyjne do pomieszczeń w celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego.

Wnioski z przedstawionych powyżej badań pozwoliły na zdefiniowanie strategii wentylacji. Strategia ta uwzględnia sposób funkcjonowania i przyzwyczajenia ludzi oraz warunki klimatyczne, w tym źródła zanieczyszczeń powietrza zewnętrznego. Zaproponowane rozwiązania wentylacji w istniejących budynkach z wentylacją grawitacyjną opierają się o jednostki wentylacji zdecentralizowanej, których montaż nie wymaga dużej ilości miejsca, a które są bezpieczne pod względem higienicznym, co udowodniono w badaniach laboratoryjnych. Chociaż istnieją systemy centralne, dzięki którym rozdział powietrza wentylacyjnego będzie zapewniał lepszą jego wymianę, to wykazano, że nawet jedna jednostka wentylacyjna o małej wydajności jest w stanie zapewnić dobrą jakość powietrza (pozycja I.1). Habilitantka zaproponowała rozwiązania techniczne i sposób realizacji proponowanych wariantów wentylacji. Stwierdziła, że istnieje techniczna możliwość montażu takiego systemu w większości pomieszczeń. Obecnie istnieją również możliwości montażu jednostek wentylacyjnych lub ich czerpni i wyrzutni w otworach okiennych, a nawet bezpośrednio w szybach okiennych, co niweluje jeden z czynników blokujący decydentów przy podejmowaniu decyzji o zmianie systemu wentylacji.

### **3.3. Ocena osiągnięcia naukowego**

Przeprowadzone przez Kandydatkę w latach 2017–2022 badania dotyczyły wentylacji dla kształtowania środowiska wewnętrznego w rewitalizowanych budynkach użytkowanych jako żłobki i zostały opublikowane w artykułach naukowych w formie cyklu 6 publikacji powiązanych tematycznie. Przeprowadzone badania rozszerzyły stan wiedzy z tego zakresu o wyniki pomiarów parametrów mikroklimatu w użytkowanych pomieszczeniach żłobków (I.1, I.4, I.5) oraz o zasady funkcjonowania ich wentylacji. (I.1, I.4, I.5). Udowodniono, że możliwe jest poprawienie stanu powietrza w pomieszczeniach użytkowanych żłobków, w których przebywają dzieci poprzez zastosowanie mechanicznej wentylacji zdecentralizowanej (I.1, I.4, I.5, I.6). Wykazano, że urządzenia te są bezpieczne pod względem higienicznym (mieszania się strumieni powietrza wentylacyjnego nawiewanego i wywiewanego w zintegrowanej czerpni-wyrzutni), więc mogą być wykorzystywane do poprawy środowiska wewnętrznego w żłobkach i innych budynkach (I.2, I.3). Zaproponowano również strategię wentylowania pomieszczeń, która zapewni właściwe warunki środowiska wewnętrznego dla wzrostu i rozwoju dzieci korzystających ze żłobków w istniejących budynkach (I.6). Przeprowadzone analizy zostały przeprowadzone przy korzystaniu z powszechnie stosowanych wskaźników (stężenia w powietrzu CO<sub>2</sub> i pyłów zawieszonych). Dzięki ocenie środowiska wewnętrznego za pomocą tych wskaźników, łatwych do zmierzenia, możliwe jest zastosowanie proponowanych rozwiązań w praktyce.

Przeprowadzone przez Kandydatkę badania i ich wyniki, opierające się na aktualnym stanie wiedzy, uzupełniły stan wiedzy dotyczący placówek do opieki nad małymi dziećmi. Przedstawiając osiągnięcie naukowe Habilitantka zaproponowała strategię wentylacji opartą o aktualny stan wiedzy i o wyniki przeprowadzonych przez nią długoletnich badań i analiz. Strategia ta jest łatwa do realizacji, technicznie prosta i możliwa do wprowadzenia praktycznie w każdym budynku poddawanych rewitalizacji. Strategia ta zapewni, jak wykazano symulacjami, dobre środowiska wewnętrzne, charakteryzujące się niskimi

stężeniami pyłów zawieszonych i ditlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Strategia ta uwzględnia też nawyki ludzi związane z wietrzeniem pomieszczeń.

**Stwierdzam, że tematyka wskazanego osiągnięcia naukowego jest ważna i aktualna. Osiągnięcie naukowe zakwalifikować można do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka w zakresie Inżynierii Środowiska.**

#### **4. Ocena pozostałych osiągnięć Habilitanta**

Aktywność naukowa Habilitantki, realizowana na Politechnice Poznańskiej obejmuje zagadnienia dotyczące:

- jakości powietrza wewnętrznego,
- energooszczędnych systemów wentylacyjnych w krytych basenach pływackich,
- oceny energetycznej budynków i systemów instalacyjnych.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych to jest od 26 listopada 2008 r. do 16 lipca 2021 r. ukazało się **47** publikacji i referatów, których Habilitantka jest autorem lub współautorem (liczba ta nie zawiera publikacji, przedłożonych do oceny w ramach niniejszego postępowania habilitacyjnego). A w tym:

- Publikacje w czasopismach znajdujących się w bazie JCR	12
- Monografie w języku angielskim (rozdział)	2
- Artykuły w pozostałych czasopismach	19
- Referaty na konferencjach międzynarodowych za granicą	5
- Referaty na konferencjach międzynarodowych w Polsce	1
- Referaty na konferencjach krajowych	8
<b>Razem</b>	<b>47</b>

Sumaryczny Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem publikowania dla publikacji dr inż. Katarzyny Ratajczak wynosi **51,578. W tym**

– dla publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie **24,490**

– dla pozostałych publikacji **29,088**

**Liczba cytowań** według bazy:

**Web of Science**            **111** (w tym **70** bez autocytowań)

**Index Hirscha** według bazy:

**Web of Science**            **h = 5** (w tym **4** bez autocytowań)

Całkowita suma punktów za publikacje naukowe wg listy MNiSW (obowiązującej w roku opublikowania pracy), których autorem lub współautorem był Habilitantka wynosi **2044**. W tym:

– dla publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie **730**

– dla pozostałych publikacji **1314**

Kandydatka była promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej, Jej działalność na polu nauki została doceniona przez Jego Magnificencję Rektora Politechniki Poznańskiej, za tę działalność otrzymała cztery Jego nagrody, w tym jedną indywidualną (2016) i trzy zespołowe (2019, 2020, 2021). Za Badania, które prowadziła w ramach rozprawy doktorskiej,

otrzymała dwukrotnie (2014 oraz 2015) nagrodę National Swimming Pool Foundation Fellowship, które było fundowane przez National Swimming Pool Foundation z siedzibą w Colorado Springs, USA. Otrzymała też szereg innych lokalnych nagród.

Brała udział przy realizacji 14 projektów naukowo badawczych, w tym 1 projekt międzywydziałowy - interdyscyplinarny, 6 w ramach Działalności Statutowej i Subwencji Badawczej i 7 w ramach Działalności Statutowej i Subwencji Badawczej przeznaczonej dla Młodej Kadry, w tym w czterech projektach była Kierownikiem.

Podsumowując, mogę stwierdzić, że dorobek publikacyjny i naukowo-badawczy dr inż. Katarzyny Ratajczak pod względem jakościowym i ilościowym jest dobry oraz wystarczający. Uważam, że Kandydatka spełnia wszystkie kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych, zgodnie z wymogami określonymi w art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.). Habilitantka jest znanym i cenionym w kraju oraz za granicą naukowcem w swojej dziedzinie, świadczą o tym Jej kontakty międzynarodowe (współpraca z naukowcami ze Stanów Zjednoczonych (prof. Ernest R. Blatchley), Holandii (dr Maatren Keuten)) i liczne cytowania Jej prac. Należy również podkreślić, że publikacje te stoją na wysokim poziomie naukowym.

**Stwierdzam, że przedstawiony powyżej dorobek naukowy i naukowo-techniczny Kandydatki spełnia wymagania stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”.**

## **5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz w zakresie współpracy międzynarodowej**

### **5.1. Dorobek dydaktyczny**

Pan dr. inż. Katarzyna Ratajczak zajęcia dydaktyczne prowadziła od momentu zatrudnienia na Politechnice Poznańskiej, czyli od 1 października 2008 r. Osiągnięcia dydaktyczne obejmują:

- prowadzenie zajęć na wszystkich poziomach studiów (I, II, III), w tym w języku angielskim,
- promotorstwo prac promocyjnych (I, II stopnia), w tym w języku angielskim,
- recenzowanie prac magisterskich i inżynierskich,
- udział w projektach i szkoleniach dydaktycznych,
- angażowanie studentów w prowadzenie i prezentowanie badań naukowych,
- duże zaangażowanie w sprawy dotyczące zapewniania odpowiedniej jakości kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska Politechniki Poznańskiej.

Tematyka badawcza Kandydatki dotyczy wentylacji, klimatyzacji oraz zużycia energii przez budynki, prowadzi więc przede wszystkim zajęcia z ww. przedmiotów, należy także nadmienić, iż były one wysoko oceniane przez studentów. Prowadzone przez Nią zajęcia:

- Wentylacja – projekt,
- Klimatyzacja z chłodnictwem – projekt,
- Gospodarka energetyczna – projekt, ćwiczenia,



- Diagnostyka i badanie instalacji HVAC – projekt,
- Sustainable Building – wykład w języku angielskim,
- Badanie elementów ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – laboratoria,
- Badanie elementów ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – laboratoria,
- Budownictwo energooszczędne – laboratoria,
- Mikroklimat pomieszczeń i jakość powietrza – ćwiczenia i laboratoria,
- Problemy certyfikacji energetycznej – wykład z elementami laboratoriów,
- Energy efficient buildings – wykład i projekt prowadzony po angielsku.

Pozostałe przedmioty:

- Grafika inżynierska z CAD – laboratoria,
- Materiałoznawstwo – laboratoria,
- Wentylacja – ćwiczenia,
- Systemy wentylacyjne, klimatyzacyjne i chłodnicze – projekt i ćwiczenia,
- Instalacje budowlane – projekt (kierunek Budownictwo),
- Construction engineering – projekt prowadzony po angielsku (kierunek Budownictwo).

Kandydatka była promotorem 29 prac dyplomowych inżynierskich i 31 prac magisterskich realizowanych na kierunku Inżyniera Środowiska oraz współpromotorem odpowiednio 3 i 15 prac na kierunku Budownictwo (w tym 10 w języku angielskim). Pięć prac zostało wyróżnionych w konkursach organizowanych przez różne instytucje. Recenzowała łącznie 58 prac dyplomowych.

W tabeli zestawiono liczbę prac, których została promotorem albo recenzentem, wraz z podaniem poziomu studiów i informacją o pracach wyróżnionych w konkursach.

Za pracę dydaktyczną otrzymała listy gratulacyjne od Dziekana Wydziału dla wyróżniającego się nauczyciela w 2017 r. oraz w 2020 r., w którym uzyskała najwyższe oceny w ankietach studenckich z całego Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Poznańskiej. Brała udział w pracach Komisji Programowej przy uaktualnianiu programu studiów oraz przy opracowaniu procedur w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i Regulaminów w Instytutowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. W 2009 i 2010 r. była członkiem i sekretarzem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej dla studiów stacjonarnych I stopnia, a w 2019 r. członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej dla studiów stacjonarnych II stopnia.

## 5.2. Dorobek popularyzatorski

W ramach popularyzacji nauki Habilitantka organizowała spotkania, warsztaty i wycieczki dla dzieci i młodzieży związane z inżynierią środowiska. Dla członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa przeprowadziła szkolenia pod tytułem „Audyty energetyczne i wykonawstwo budowlane” – cykl 4 szkoleń, realizowany w okresie od września do listopada 2019 r. Kandydatka wniosła wkład w popularyzację nauki uczestnicząc również w recenzowaniu prac naukowych, poniżej wymieniono czasopisma międzynarodowe dla których opracowywała recenzje:

- *Ain Shams Engineering Journal*,
- *Applied Sciences*,

- *Building and Environment,*
- *Building Simulations,*
- *Buildings,*
- *Energies,*
- *Energy and Built Environment,*
- *Environments,*
- *Indoor Air,*
- *International Journal of Environmental Research and Public Health,*
- *Measurement,*
- *Science and Technology for Build Environemnet,*
- *Scientific Reports,*
- *Sustainable Cities and Society,*
- *Sustainability.*

### **5.3. Dorobek w zakresie międzynarodowej i krajowej współpracy naukowo-badawczej**

Habilitantka po doktoracie uczestniczył w 3 naukowych stażach:

#### **1. Purdue University, Indiana, Stany Zjednoczone**

Trzymiesięczna współpraca naukowa z odbyciem stażu – urlop naukowy 05.04-05.07.2023 (11.07.2023) w Purdue University, Lyles Schol of Civil Engineering.

Staż – Visiting Scholar – 19.06 – 12.07.2023. Realizacja projektu „A holistic examination of water and air chemistry in indoor swimming pools environment” we współpracy z prof. Ernestem R. Blatchleyem III.

#### **2. Politechnika Warszawska**

Umowa o współpracy w celu przeprowadzenia badań naukowych, nr umowy (PP)RU00022459, termin: 08 – 11.2022.

Badania wykonano we współpracy z dr hab. inż. Aneta Pobudkowską-Mirecką, prof. PW. Efekty współpracy: Prezentacja badań na konferencji międzynarodowej II.7.15 i II.7.16 oraz artykuł naukowy w recenzjach.

#### **3. Politechnika Łódzka**

Umowa o współpracy między Instytutem Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych Politechniki Poznańskiej i Instytutem Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych Politechniki Łódzkiej. W umowie wymieniono z imienia i nazwiska osoby współpracujące. Wspólne prace dotyczyć będą badań w krytych basenach pływackich. W ramach współpracy przewidziane jest odbycie stażów naukowych.

### **5.5. Dorobek organizacyjny**

Pani dr inż. Katarzyna Ratajczak wykazuje zaangażowanie w prace organizacyjne na rzecz Uczelni i własnego Wydziału, wśród których należy wymienić:

- udział w wydarzeniach promujących Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Poznańskiej organizowanych z okazji jubileuszów wydziału, wizyt gości zagranicznych,
- działania na rzecz popularyzacji nauki wśród przyszłych studentów,
- udział w pracy organów kolegialnych Uczelni i Wydziału:
  - Członek Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki od roku 2020,
  - Sekretarz Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska dla studiów dziennych I stopnia od 2009 do 2010 r.,
  - Sekretarz Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska dla studiów stacjonarnych II stopnia w 2019 r.,
  - Członek Komisji Programowej na Kierunku Inżynieria Środowiska w latach 2017-2019,
  - Członek Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia,
  - Członek Instytutowej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

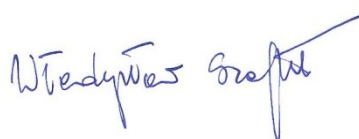
## 6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę wszystkie uwagi i szczegółowe oceny zawarte w niniejszej recenzji, uwzględniając kryteria ocen podane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 Prawo o Szkolnictwie Wyższym (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.) uważam, że wkład naukowy zawarty w przedstawionym przez Habilitantkę monotematycznym cyklu prac można ocenić jako odpowiedni do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”.

Aktywność i poziom naukowy Habilitantki, w tym dorobek naukowy poza wymienionym wcześniej monotematycznym cyklem prac można ocenić jako wystarczająco dobry do tego, aby Habilitantka mogła ubiegać się o nadanie Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Moim zdaniem osiągnięcia naukowe Kandydatki w monotematycznym cyklu prac dotyczącym strategii wentylacji pomieszczeń użytkowanych jako żłobki w istniejących budynkach, wskazanym we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego (zgodnie art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz.1668, z późn. zm)) oraz pozostały dorobek naukowy i naukowo-techniczny, a także osiągnięcia z zakresu działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej **spełniają wymagania stawiane doktorom habilitowanym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz.1668, z późn. zm.)**.

**W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Katarzynie Ratajczak i wnioskuje o dopuszczenie Jej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”.**



prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik