

dr hab. inż. Artur Nowoświat, prof. PŚ
Wydział Budownictwa
Politechnika Śląska
ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice
tel. 510-070-933
mail: artur.nowoswiat@polsl.pl

Gliwice, 23.08.2022



Recenzja

Osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej
w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Arkadiusza Węglarza

1. Podstawa i przedmiot opracowania recenzji

Podstawa formalna opracowania recenzji

Recenzję w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Arkadiusza Węglarza opracowałem na podstawie:

- Uchwały Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Warszawskiej nr 496/2022 z dnia 05.07.2022 r.,
- pisma Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport w Politechnice Warszawskiej dr hab. inż. Konrada Lewczuka, profesora Uczelni nr WTBD.524.HAB.137.2022,
- dokumentacji habilitacyjnej przygotowanej przez dr inż. Arkadiusza Węglarza, w skład której wchodziły następujące dokumenty: (1) wniosek, (2) dane wnioskodawcy, (3) kopia dokumentu potwierdzającego stopień doktora nauk technicznych, (4) autoreferat z załącznikami, (5) wykaz osiągnięć naukowych. Ponadto dokumentacja zawierała monografię habilitacyjną, zaświadczenie o odbyciu stażu naukowego, cykl artykułów wchodzących w skład drugiego osiągnięcia, oświadczenia współautorów wymienionych publikacji o współudziale opublikowanych dzieł, pendrive zawierający elektroniczną kopię ww. dokumentów.

Merytoryczną podstawę opracowania recenzji stanowi dokumentacja przygotowana przez dr inż. Arkadiusza Węglarza wraz z monografią, stanowiącą główne osiągnięcie naukowe, zatytułowaną „**Ekspertskie systemy wspomaganie procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym**” oraz cyklem artykułów, będących drugim osiągnięciem naukowym na temat „**zastosowania innowacji w budownictwie zrównoważonym**” i przedłożona 23.03.2022 r. Radzie Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Warszawskiej za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej z prośbą o wszczęcie postępowania habilitacyjnego. Kandydat nie ubiegał się dotychczas o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Przy opracowaniu recenzji uwzględniłem wymagania stawiane przez następujące akty prawne:

1. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574, 583, 655, 682, 807, 1010, 1079, 1117, 1459),
2. Ustawa z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669, z 2019 r. poz. 39, 534, z 2020 r. poz. 695, 875, 1086 z 2021 r. poz. 1630, 2232, z 2022 r. poz. 1010, 1117).

Wytyczne opracowania recenzji

Zgodnie z Art. 219 ustawy [1] stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1. Posiada stopień doktora;
2. Posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:
 - a. 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
 - b. cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub
 - c. 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;
3. Wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

W recenzji dokonałem oceny, czy wskazane przez dr inż. Arkadiusza Węglarza osiągnięcia naukowe i jego dorobek naukowy spełniają wskazane w ustawie [1] ww. przesłanki warunkujące nadanie stopnia doktora habilitowanego, a przede wszystkim czy stanowią znaczny wkład w rozwój i są istotne w ramach wskazanej przez niego dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport.

2. Stopień doktora oraz krótka charakterystyka działalności naukowej i zawodowej

Pierwszy z warunków nadania stopnia doktora habilitowanego, warunek w zasadzie formalny, dotyczy posiadania przez Habilitanta stopnia doktora. Dr inż. Arkadiusz Węglarz uzyskał stopień doktora nauk technicznych w 1998 r. na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej w zakresie budownictwa, na podstawie obrony z wyróżnieniem pracy doktorskiej pt.: „Statystyczne modelowanie właściwości fizycznych materiałów kompozytowych”, której promotorem był prof. nzw. dr hab. Krzysztof Żmijewski.

Dr inż. Arkadiusz Węglarz spełnia więc pierwszą z przesłanek wymienionych w art. 219. ustawy [1].

Dr inż. Arkadiusz Węglarz jest zatrudniony w Politechnice Warszawskiej od 1989 roku, obecnie na stanowisku adiunkta w Instytucie Inżynierii Budowlanej na Wydziale Inżynierii Lądowej. Na początku swojej drogi zawodowej pracował na budowie w charakterze majstra budowlanego, a od 1989 zatrudniony jest na Wydziale Inżynierii Lądowej w Politechnice Warszawskiej. Pierwotnie zatrudniony w Ośrodku Metod Komputerowych, następnie w Zakładzie Zastosowań Informatyki, a od 2007 roku do dzisiaj w Zakładzie Budownictwa Ogólnego. Ponadto Habilitant od 1998 roku zatrudniony jest w Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. (KAPE S.A.), gdzie w 1999 roku został wiceprezesem zarządu KAPE S.A. odpowiedzialnym za projekty krajowe. Obecnie w KAPE S.A. Habilitant jest doradcą Zarządu ds. gospodarki niskoemisyjnej oraz pełni funkcję Prokurenta Zarządu.

3. Ocena osiągnięć naukowych wskazanych przez Habilitanta

3.1. Opis i ocena głównego osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitanta

Dr inż. Arkadiusz Węglarz jako główne osiągnięcie naukowe przedłożone do oceny w postępowaniu habilitacyjnym wskazał monografię pt.: **„Eksperckie systemy wspomaganie procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym”**, wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej w 2021 roku. Recenzentami wydawniczymi byli prof. dr hab. inż. Wojciech Gilewski oraz dr hab. inż. Dariusz Heim, prof. Politechniki Łódzkiej.

Oceniana monografia została napisana w języku polskim, liczy łącznie 190 stron i składa się z dziewięciu rozdziałów, trzech załączników oraz wykazu bibliografii obejmującego 178 pozycji.

Tytuł pracy odpowiada tematyce rozprawy, a zakres merytoryczny problematyki poruszonej w opracowaniu pozwala na przypisanie jej do dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport.

Problematyka omawiana w monografii dotyczy zagadnień związanych z systemami wspomaganie procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym. W szczególności Habilitant zbudował demonstrator systemu eksperckiego „Ekspert_BM”. Prototyp systemu eksperckiego „Ekspert_BM” składa się z dziewięciu modułów:

- Moduł koncepcji architektonicznej (MKA),
- moduł bazy wiedzy o energooszczędnych materiałach i technologiach budowlanych (MBWoEMiTB),
- moduł bazy wiedzy o energooszczędnych technologiach instalacyjnych (MBWoETI),
- moduł projektowania zintegrowanego (MPZ),
- moduł modernizacja (MM),
- moduł realizacji inwestycji (MRI),
- moduł koszty i finansowanie inwestycji (MKiFI),
- moduł zarządzania energią (MZE),

- moduł szczegółowe procedury (optymalizacyjne) wspomaganie procesu decyzyjnego (MSPWPD).

Opracowano również ryzyka i algorytmy oceny niezawodności głównych parametrów mających wpływ na poziom efektywności energetycznej budownictwa mieszkaniowego.

Poniżej omówiono zawartość poszczególnych rozdziałów monografii.

Rozdział 1. Stanowi wstęp, w którym krótko przedstawiono tło prezentowanych zagadnień w monografii. W rozdziale tym Habilitant uzasadnił motywy podjętej tematyki. Habilitant powołując się na artykuł Balali i inni z 2014 roku stwierdza, że decydenci potrzebują metodologii, które są mało skomplikowane matematycznie, ale odzwierciedlają ich perspektywę w procesach decyzyjnych.

W Rozdziale 2. omówiono zagadnienie budownictwa energooszczędnego. We wprowadzeniu do tego rozdziału zdefiniowano budownictwo energooszczędne. Omówiono sposób analizy zużycia energii przez budynek metodą LCA w cyklu całego jego życia, wykorzystując podział na energię wbudowaną, energię eksploatacyjną oraz energię przetworzoną. W dalszej części Habilitant zdefiniował szereg podstawowych pojęć związanych z budownictwem energooszczędnym. W rozdziale tym przedstawiono również standard energetyczny budynku oraz charakterystykę energetyczną budynków. Autor w dalszej części swoich rozważań omawia zasady budowy energooszczędnych budynków. Omawia przy tym zarówno obudowę budynku jak i instalacje w nim występującą służącą zarządzaniu energią w budynkach energooszczędnych. Całość dopełniają opisane zasady termomodernizacji budynków. Rozdział kończy się opisem barier rozwoju budownictwa energooszczędnego. W tej części rozdziału Habilitant przedstawił wyniki opracowanej przez siebie ankiety dotyczącej postrzegania przez potencjalnych inwestorów wartości parametrów technologii energooszczędnych. Jest to pierwsze oryginalne badanie wykonane dla celów monografii, które oceniam pozytywnie. Podsumowując ten rozdział, można stwierdzić, że służył on wprowadzeniu czytelnika w świat budownictwa energooszczędnego, przytaczając przy tym podstawowe definicje, podejście do projektowania oraz przegląd aktów prawnych i literatury służących temu celowi.

Rozdział 3. jest dość krótki i dotyczy analizy dotychczas opracowanych metod wspomaganie procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie. Jest to swoistego rodzaju przegląd literatury. Autor w tym miejscu przeprowadził przegląd metod optymalizacyjnych wykorzystywanych w procesie decyzyjnym w energooszczędnym budownictwie. Niestety przegląd ten został ograniczony tylko do wymienienia mniej lub bardziej stosowanych metod. Warto byłoby, zdaniem recenzenta, opisać wady i zalety tych metod a na zakończenie uzasadnić wybór metody stosowanej we własnej części badawczej.

W rozdziale 4. Habilitant przedstawił koncepcję wspomaganie decyzji w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym. Rozdział rozpoczęto od matematycznych podstaw systemu wspomaganie decyzji. Podstawami matematycznymi są liczby rozmyte. Niestety ta część pracy jest bardzo nieczytelna. W definiowanych obiektach są błędy oraz kolizje oznaczeń (szczegóły przedstawiam w części recenzji dotyczącej uwag krytycznych). Teoria jest przedstawiona w sposób popularnonaukowy, brakuje wielu ważnych definicji i twierdzeń. Całość tej części jest słabo opisana. Dalsza część tego rozdziału też nie jest znacznie lepsza. Autor przedstawia

zagadnienia niezawodności. W tej części, poza kilkoma ważnymi definicjami pojęć, nie ma omówionego zagadnienia niezawodności. Biorąc pod uwagę fakt, że całość dotyczy algorytmu wspomaganie decyzji, to powinny się znaleźć w tym miejscu podstawowe definicje matematyczne, np. Niezawodność jako prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia opisanego formułą: $R(t) = \Pr\{t \geq \tau\}$ (nie będę w tym miejscu wyjaśniał parametrów formuły). W tej części pracy niejasny jest sposób przypisania trapezowych liczb rozmytych dla danych zmiennych lingwistycznych. W dalszej części opisano ocenę ryzyka oraz propozycję systemu wspomaganie decyzji. Ta część pracy również nie jest uwiarygodniona modelami matematycznymi. Podsumowując, tę część można uznać (w zgodzie z autorem) za ogólną koncepcję systemu wspomaganie decyzji. Można było jednak oczekiwać w tym miejscu bardziej szczegółowego zdefiniowania i opisanie modelu matematycznego. Tak czy inaczej trudno jest tę treść określić ogólnym mianem założeń modelu wspomaganie decyzji.

Rozdział 5. monografii dotyczy systemów eksperckich w budownictwie energooszczędnym. W rozdziale tym przedstawiono (za Tadeusiewiczem) sposób reprezentowania faktów według struktury <obiekt> <atrybut> <wartość> (OAW). Przytoczono tutaj tok rozumowania prof. Tadeusiewicza przedstawiony na Konferencji Automatyków w 2012 roku. Autor przedstawił również własny schemat systemu eksperckiego. Przedstawiono również system ekspercki, który powstał w ramach realizacji zadania badawczego „Analiza wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla budynków przy zasilaniu ze scentralizowanych źródeł ciepła”, wykonanego w ramach projektu strategicznego „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków”, w którym Habilitant brał czynny udział. Rozdział zwięźczo opisem systemu SE_WFTS_PEB, którego celem jest znalezienie wśród firm świadczących usługi energetyczne partnera dla inwestora wykonującego konkretne przedsięwzięcie termomodernizacyjne.

Najdłuższy Rozdział 6. zawiera szczegółowy opis własnego systemu eksperckiego (Eksper_BM) wspomagającego proces projektowania i eksploatacji energooszczędnych budynków mieszkalnych. W ramach tego opisu Habilitant przedstawił dziewięć modułów wymienionych w punkcie 3.1. niniejszej recenzji. Dla modułu MKA zdefiniowano szesnaście zmiennych lingwistycznych i podano formułę obliczeniową wskaźnik zgodności oceny powierzchni poszczególnych pomieszczeń opisany wzorem (6.1), a następnie obliczono ten wskaźnik. Moduł MBWoEMiTB zawiera informacje o schemacie konstrukcji przegrody, jej grubość, energię wbudowaną, ślad węglowy, oraz współczynnik przenikania ciepła. Moduł MBWoETI jest bazą wiedzy o energooszczędnych technologiach. Przedstawiono w tym miejscu również tabelę zawierającą wskaźniki niezawodności kluczowych technik instalacyjnych. Moduł MPZ zawiera dwa typy narzędzi: programy BIM oraz narzędzie o strukturze drzewa decyzyjnego. Podano również sposób szacowania niezawodności zakładanego standardu energetycznego budynku. Moduł MM opiera się na wynikach ankiet dotyczących termomodernizacji. Opisano procedurę aktywacji procesu remontu za pomocą trzydziestu sześciu faktów i dwudziestu dziewięciu reguł. Podano bardzo szczegółowy aczkolwiek mało czytelny (zbyt mała czcionka) schemat bazy wiedzy wraz z szerokim opisem rekomendacji. Moduł MRI zawiera procedurę wyboru wykonawcy inwestycji, procedurę oceny wpływu na

niezawodność standardu energetycznego zmian architektonicznych i technologicznych dokonanych na budowie oraz procedurę wpływu procesu realizacji budynku na niezawodność jego standardu energetycznego. Moduł MKiFI składa się z kalkulatora kosztów inwestycyjnych, kalkulatora kosztów z cyklu życia budynku oraz doradcy finansowego. Moduł zarządzania energią MZI zawiera narzędzie monitoringu zużycia energii w budynkach oraz narzędzie reguły sterowania wieloma źródłami energii elektrycznej, ciepła i chłodu w budynku. Moduł MSP_WPD składa się z komputerowej optymalizacji projektów budynków przyjaznych dla środowiska z wykorzystaniem oceny LCA, wyznaczenia polioptymalnych projektów wykonania robót termomodernizacyjnych budynku z uwzględnieniem kryterium energochłonności, optymalizacji strategii termomodernizacji grupy budynków mieszkalnych. Rozdział 6. zwieńczony jest przykładami zastosowania systemu Ekspert_BM. Brak numeracji wielu wzorów bardzo utrudnia zrozumienie tekstu czytane.

W rozdziale 7. Habilitant przedstawił zastosowanie systemów wnioskujących na podstawie przypadków „Case-Based-Reasoning” CBR do wspomaganie decyzji w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym. Między innymi przedstawiono schemat algorytmu CBR. W rozdziale tym opisano niektóre systemy wnioskujące, w tym: system MetisCBR, narzędzie CBR do zarządzania energią w budynkach mieszkalnych, E-doradca MŚP i inne.

Rozdziały 8 i 9. podsumowują całą rozprawę. Oprócz ostatecznych wniosków z całokształtu opisanych badań zawierają kierunki rozwoju komputerowego systemu wspomaganie procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym. Habilitant przedstawił swoje wnioski bardzo szczegółowo opisując podsumowanie informacji o każdym z modułów z osobna oraz przedstawił schemat powiązań pomiędzy nimi oraz programami BIM.

Na zakończenie Habilitant zestawił bibliografię oraz trzy załączniki.

Wydaje się, iż zaproponowany układ pracy nie został przez Habilitanta do końca starannie przemyślany. I tak np. rozdział poświęcony matematycznym podstawom systemu wspomaganie decyzji (rozdział 4.2.) napisany jest bardzo pobieżnie. Brakuje podstawowych, ale niezbędnych, definicji i twierdzeń. Brakuje podstaw działań na zbiorach rozmytych, znajdują się błędy (np. błędnie zdefiniowana liczba rozmyta), występują kolizje oznaczeń (nie odróżnia się symbolów arytmetycznych na liczbach rozmytych od symboli działań na liczbach rzeczywistych). Opisywane moduły (rozdział 6) są nieczytelne, opis faktów i reguł trudno zrozumieć. Omawiając poszczególne modele pominięto źródła z których pochodzą, chociaż cytowano mniej znaczące pozycje, w których je zamieszczono (wtórnie).

Za najważniejsze i oryginalne osiągnięcia Habilitanta można uznać:

- opracowanie systemu eksperckiego wspomagającego proces decyzyjny w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym, tak aby w wyniku zastosowania go w praktyce wzrosła niezawodność osiągnięcia i utrzymania wysokiego poziomu efektywności energetycznej w budownictwie;
- zdefiniowanie niezawodności oraz opisanie wskaźnika niezawodności,
- propozycję metody tworzenia systemów wnioskujących na podstawie przypadków Case-Based Reasoning (CBR).

Podsumowując całość głównego osiągnięcia naukowego przedstawionego w formie monografii, trzeba zaznaczyć, iż pomimo wyrażonych poniżej pewnych uwag krytycznych jego ocena jest pozytywna.

Uwagi krytyczne do głównego dzieła naukowego

[1] We wprowadzeniu do rozdziału 4. (rozdział 4.1) autor zauważa, że proces decyzyjny w cyklu życia budynku można traktować jako rodzaj gry i podaje jako graczy wszystkich interesariuszy tego procesu (inwestor, deweloper, projektanci, itd., a na końcu użytkownik), ale nie podaje reguł takiej gry, strategii, definicji wyniku gry. Autor powołuje się przy swojej tezie na prace Labonnote i inni oraz D'Oca i inni, ale ja nie zauważyłem w tych pracach podejścia do cyklu życia budynku jako gry. W pracach tych jest zwrócenie uwagi na liniowość procesu budowlanego, na potrzebę opracowania bardziej wydajnego procesu, opisane i zdefiniowane są narzędzia wspomaganie decyzji. Osobiście nie rozumiem na czym ta gra miałaby polegać, a ważniejszym wydaje się być analiza interakcji pomiędzy interesariuszami niż sama gra. Autor nie tylko nie wyjaśnił na czym taka gra miałaby polegać, ale w dalszej części swojej pracy skupił się na wymaganiach co do systemu wspomaganie decyzyjnego a nie na analizie rozgrywki.

[2] W rozdziale 4.2. Habilitant podaje podstawy systemu wspomaganie decyzji w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym oparte na liczbach rozmytych. Teoria przedstawiona przez autora jest potraktowana bardzo skrótowo a do tego znajdują się błędy. Brakuje porządnej matematycznej definicji zbioru rozmytego. To co przedstawił autor, to jest pewnego rodzaju opis (bardziej popularnonaukowy) zbiorów rozmytych. Powinno się definicję nazwać **Definicja 1** i zdefiniować funkcję charakterystyczną, następnie **Definicja 2** definiująca funkcję przynależności i wreszcie **Definicja 3** zbiorów rozmytych. Jedną z takich definicji mogłaby brzmieć: **Definicja 3.** Zbiorem rozmytym A na uniwersum χ nazywa się zbiór uporządkowanych par $A = \{(x, \mu_A(x)) : x \in \chi\}$, gdzie $\mu_A(x) : \chi \rightarrow [0, 1]$. Funkcja μ_A nazywana jest [...] itd. Ponadto w klasycznych zagadnieniach dotyczących zbiorów mówi się o tym czy jakiś element należy do zbioru czy nie należy, dlatego wypadałoby zdefiniować częściową przynależność.

[3] Brakuje definicji wielu pojęć bardzo ważnych w zrozumieniu dalszych rozważań autora, np. nośnik zbioru rozmytego, jądro, supremum, wartości funkcji przynależności zbioru rozmytego, normalności zbioru rozmytego, przekroju zbiorów rozmytych, wypukłości zbioru rozmytego.

[4] Jednym z najważniejszych pojęć teorii zbiorów rozmytych jest funkcja przynależności. Autor nie dość, że nie zatrzymał się nad tym pojęciem, to w pełni utożsamia funkcję przynależności z liczbą rozmytą. Ścisłe mówiąc powinien napisać, że zbiór rozmyty jest jednoznacznie opisany przez swoją funkcję przynależności. W tym miejscu można było przedstawić różne klasy funkcji przynależności, np. trójkątną czy trapezową. Oczywiście są też inne np. Gaussowska, rozmyty singleton, czy funkcja typu S i inne.

[5] W literaturze pod pozycją [132] Habilitant przywołuje instrukcję do ćwiczeń a przy opisie teorii liczb rozmytych nie pokusił się przywołać bardzo ważnej pozycji Czogała E., Pedrycz W.: „Elementy i metody teorii zbiorów rozmytych”. PWN, 1985 r.

[6] Trudno jest definiować liczby rozmyte nie definiując wcześniej operacji mnogościowych.

[7] Lepiej nie pisać, że liczba rozmyta jest specjalnym rodzajem zbiorów rozmytych. Dużo lepiej byłoby wprowadzić matematyczną definicję „Zbiór rozmyty spełniający pewne warunki [...] nazywamy liczbą rozmytą”. Są różne **definicje liczb rozmytych**, ale ta przedstawiona przez autora (choć trudno mówić, że zapisane przez autora zdanie jest definicją) **jest błędna**. Zbiór rozmyty aby móc nazwać liczbą rozmytą musi być normalny, wypukły, funkcja przynależności przedziałami ciągła, nośnik tego zbioru jest przedziałem.

[8] Autor zapisał, że zbiór rozmyty ma być ciągły. Co znaczy zbiór ciągły?

[9] Autor zdefiniował podstawowe operacje arytmetyczne na liczbach rozmytych „wyrrywając” je z kontekstu dywagacji opisanych w artykule Bogdana Rębisza (choć to nie ta praca była pierwowzorem tych zapisanych działań a należało sięgnąć do pracy D. Kuchty z 2001 roku). Ponadto należało opisać operacje arytmetyczne korzystając z opracowań Zadeha, a następnie, jeśli byłoby to niezbędne dla dalszych opracowań monografii, zdefiniować operacje dla liczb o rozkładzie trapezowym.

[10] Kolidują oznaczenia. Przecież operacja dodawania „+” dla dwóch liczb rozmytych A i B nie jest tym samym co dodawanie składowych tych liczb np. a_1+a_2 , które są liczbami rzeczywistymi. Podobnie dla pozostałych działań. Dodawanie dwóch liczb rozmytych dla odróżnienia od dodawania liczb rzeczywistych (składowe liczb rozmytych) można np. zapisać znakiem „ \oplus ”.

[11] Zdarzenie losowe wprowadzone przez autora jest nieczytelne i niezrozumiałe. Podobnie niezrozumiałe jest wprowadzone prawdopodobieństwo. Po pierwsze co to jest rozmyta zmienna losowa? Ile jest modeli rozmytych zmiennych losowych? Dlaczego zdarzenie losowe jest tak samo zdefiniowane jak liczba rozmyta? Znowu kolizja oznaczeń – A jest zbiorem rozmytym czy zdarzeniem losowym?

[12] Autor bez żadnego uzasadnienia (strona 50) wartościom zmiennej lingwistycznej „Niezawodność” przypisuje trapezowe liczby rozmyte używając konkretnych liczb rzeczywistych. Dlaczego trapezowe a nie np. trójkątne? Dlaczego przypisano akurat takie liczby a nie np. jak proponuje Singh and Tiong w 2005 r. lub Nieto-Morote and Ruz-Vila w 2012 roku?

[13] Autor używa pojęcie rozwiązania optymalnego (np. str. 85, str. 89), „Zestaw rozwiązań technologicznych jest tak ustawiony, aby wybór optymalny zapewnił [...]”, bez wprowadzenia warunków optymalności, warunków ograniczających, brak kryteriów i wariantów. Sformułowanie „wybór rozwiązań optymalnych może być dokonany według jednego

kryterium, np. minimum kosztów, lub wielu kryteriów, np. sumy ważonej” nie wyczerpuje potrzeby formalizmu matematycznego. Dalej autor napisał „Po wstępnym wybraniu optymalnych rozwiązań techniczno-materiałowych na podstawie projektu architekta konstruktor za pomocą dostępnych narzędzi BIM przeprowadza obliczenia”. Co to jest optymalne rozwiązanie? Co to jest BIM? Jakie narzędzia BIM? W monografii w ogóle nie porusza się zagadnienia BIM.

[14] Na jakiej podstawie autor przyjął formuły obliczeniowe NOZ_SEB albo RNZ_SEB (strona 86)?

[15] Opisany proces decyzyjny oparty na np. współczynnikach przenikania ciepła (tabela 6.7) obciążony może być (nieznany) błędem obliczeniowym, wynikającym z nieznanego wpływu zawilgocenia przegród czy też degradacji materiału na przestrzeni lat itp. na wartość współczynnika U dla istniejących budynków. Autor nie zaproponował rozwiązania tego problemu.

[16] Lista pytań zawarta w tabeli 6.8 jest zamknięta czy otwarta? Jeśli zamknięta, to brakuje, w stosunku do tych pytań, uzasadnienia wskaźnika niezawodności (6.2) i wskaźnika (6.3). Jeśli otwarta, to wskaźniki te mogą w ogóle nie mieć uzasadnienia. Podobnie tabela 6.9.

[17] Habilitant nie uzasadnił dlaczego dla procedury MRI_PWWI zdefiniował liczbę trójkątną a nie np. trapezową. Dlaczego te liczby trójkątne mają cztery składowe? Wydaje się, że tylko dla opisu „zła” $(x, -2, -2, -1)$ jest liczbą trójkątną. Czym jest x w tych opisach?

[18] Wzór (6.3) jest funkcją celu i tak powinna być nazwana. Niezrozumiałym jest dlaczego przy określeniu wag przedział jest prawostronnie otwarty (nie ma uzasadnienia takiego podejścia). Problem poszukiwania jednego rozwiązania postaci (6.1) został spłycony. Autor w ogóle nie odniósł się do sposobu normalizacji wag i do trudności i subiektywizmu w normalizacji i szacowaniu wag poszczególnych kryteriów. Autor przedstawił ten problem jako krótką informację, więc zasadnym staje się pytanie: Po co?

[19] Wzór (6.5) jest niejasny a nawet błędny. Po pierwsze nie wyjaśniono co to jest KL_t . Ponadto drugi człon wzoru jest niejasny bo przecież $(1+i)^t$ z licznika i mianownika w całości się skraca. Tak ma być? Poza tym w literaturze „ i ” występuje jako stopa dyskonta. Czy to jest to samo co inflacja?

[20] Schemat 6.8 opiera się na algorytmie genetycznym, A gdzie ten algorytm? Jak zweryfikować poprawność jego działania?

Drobne uwagi

[21] Każde dzieło, w szczególności zwarte, powinno być samodzielną całością. Natomiast autor (np. na stronie 117) proponuje aby zapoznać się z innym Jego dziełem w celu zrozumienia opisu działań na zbiorach, które notabene powinny znaleźć się w rozdziale 4.

[22] Instrukcja działania programu (str. 75) jest niejasna. Reguła_5 nakazuje uruchomić reguła_26, ale nie ma takiej reguły. Podobnie dalej nie ma reguła_27, reguła_28 i reguła_29, a instrukcja mówi o ich uruchomieniu.

[23] Na stronie 15 występuje jednostka kWh/m²a. Co to jest a?

[24] W książce brakuje numeracji wzorów co bardzo utrudnia czytanie i odniesienia się do nich. Przykładowo strony 46, 47, 103, 117.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że monografia pt. „Eksperckie systemy wspomagania procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym”, przedstawiona przez Habilitanta do oceny jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego spełnia w minimalnym stopniu wymagania ustawowe [1], a więc może stanowić podstawę do nadania Mu stopnia doktora habilitowanego.

3.2. Opis i ocena drugiego osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitanta

Przedstawiony przez dr inż. Arkadiusza Węglarza cykl publikacji nt. zastosowania innowacji w budownictwie zrównoważonym składa się z:

[A1] A. Węglarz, P.G. Gilewski: *Risk analysis in the environmental impact assessment of building construction innovations*, Archives of Civil Engineering 2021, IF = 0, MNiSW = 100.

[A2] A. Węglarz, P.G. Gilewski: *Innovative Technologies in Construction Sector that Meet Criteria os Fustainable Development*, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2019, IF = 0, MNiSW – brak na liście czasopism punktowanych.

[A3] A. Węglarz, M. Pierzchalski, D. Heim: *Peripheral Isothermal System of Heat Gain Storage for Thermal Stability in Low-Energy Buildins* 2019, Applied Sciences, IF = 2.838, MNiSW = 100.

[A4] M. Pierzchalski, R. E. Dagny Ryńska, A. Węglarz: *Life Cycle Assessment as a Major Support Tool within Multi-Criteria Design Process of Single Dwellings Located in Poland* 2021, Energies, IF = 3.252, MNiSW = 140.

[A5] M. Fedorczyk-Cisak, A. Leśniak, P. Markiewicz-Zahorski, A. Węglarz, P. Jastrzębski: *Wpływ rozwiązań materiałowych przegród zewnętrznych na emisję CO₂ na przykładzie budynku w standardzie nZEB 2022*, Materiały Budowlane, IF = 0, MNiSW = 100.

[A6] T. Skoczkowski, E. Verdolini, S. Bielecki, M. Kochański, K. Korczak, A. Węglarz: *Technology innovation system analysis of decarbonisation options in the EU steel industry 2020*, Energy, IF = 8.857, MNiSW = 200.

Należy podkreślić, że zgodnie ze stanowiskiem Rady Doskonałości Naukowej zadaniem recenzenta jest ekspercka ocena istotności wkładu wskazanych przez Habilitanta osiągnięć naukowych w rozwój dyscypliny i aktywności naukowej niezależnie od danych naukometrycznych. Oceniana jest więc merytoryczna jakość i istotność wkładu osiągnięć w rozwój dyscypliny naukowej, a nie np. fakt opublikowania artykułów. Warto pamiętać, że artykuły w procesie publikacji są oceniane w innym zakresie niż dorobek w postępowaniu habilitacyjnym, a ich publikacja nie oznacza automatycznie istotnego wkładu w rozwój dyscypliny. Wytyczne Rady Doskonałości Naukowej podkreślają, że potwierdzenie istnienia cyklu jest możliwe, gdy poszczególne publikacje, zebrane w jedną całość, wskazują na oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wnosząc znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej.

Ponadto w związku z art. 179 ust. 6 ustawy [2], do osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów, zalicza się artykuły naukowe opublikowane:

- a. W czasopismach naukowych lub recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, ujętych w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b tej ustawy, przed dniem ogłoszenia tego wykazu,
- b. Przed dniem 1 stycznia 2019 r. – w czasopismach naukowych, które były ujęte w części A albo C wykazu czasopism naukowych ustalonego na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 44 ust. 2 ustawy uchylanej w art. 169 pkt 4 i ogłoszonego komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 stycznia 2017 r. albo były ujęte w części B tego wykazu, przy czym artykułom naukowym w nich opublikowanych przyznanych było co najmniej 10 punktów.

Zatem pozycja [A2] nie spełnia wymagań art. 179 ust. 2 ustawy [2].

Ponadto przedstawiony do oceny cykl artykułów trudno nazwać jest cyklem, gdyż nie wykazuje ciągłości publikacji, tzn. cykl rozpoczyna się od artykułu opublikowanego w 2021 roku, potem wskazane są artykuły opublikowane w 2019 roku i 2021 roku a kończy się artykułem z 2020 roku. Ponadto Habilitant nie wskazał wyraźnego osiągnięcia wynikającego z cyklu artykułów, **dobrze jakby Habilitantowi umożliwić (np. na spotkaniu z Komisją Habilitacyjną) wskazanie konkretnego osiągnięcia o znacznym wpływie na rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport wynikającego z cyklu artykułów**. Brak jest pogrupowania tych badań i nadania im formy osiągnięcia naukowego, z wyraźnym opisem ich celu i osiągniętych wyników badań. Z tego też powodu utrudniona jest ocena pozostałych osiągnięć naukowo badawczych, leżących poza tematyką ujętą w monografii habilitacyjnej.

Pomimo powyższych uwag należy stwierdzić, że w związku z przedstawioną do oceny jako główne osiągnięcie monografią, spełniony jest warunek zapisany w Art. 219. Ust. 2 lit. a a zatem drugie osiągnięcie nie musi wypełniać już ustępu 2 lit. b i lit. c Ustawy.

Biorąc to wszystko pod uwagę stwierdzam, że poza głównym osiągnięciem Habilitant posiada oryginalne osiągnięcie:

- Opracowanie koncepcji i opracowanie konstrukcji małego zbiornika ciepła wykorzystującego materiały zmiennofazowe i podłączonego do obwodu wentylacji powietrza.

Pozostałym osiągnięciom wskazanym w cyklu artykułów, zgodnie z oświadczeniami autorów, nie można przypisać jednostkowo do Habilitanta. Zgodnie z interpretacją Rady Doskonałości Naukowej przedłożone osiągnięcia mogą stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Konieczne zatem jest, w przypadku prac współautorskich, wyodrębnienie indywidualnego, merytorycznego udziału tej osoby w powstanie danej pracy, co jest warunkiem dokonania oceny osobistych osiągnięć stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że Habilitant posiada osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego i spełnia w minimalnym stopniu wymagania ustawowe [1], a więc może stanowić podstawę do nadania Mu stopnia doktora habilitowanego.

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

Oceny aktywności naukowej Habilitanta można dokonać w oparciu o różne jej formy. Na podstawie dokumentów załączonych wraz z wnioskiem do aktywności naukowej zaliczyć można dorobek publikacyjny, członkostwo w radach naukowych czasopism, recenzje prac naukowych oraz aktywność naukową realizowaną w innej uczelni.

Dorobek publikacyjny

Dorobek publikacyjny Habilitanta składa się ze 176 pozycji w tym 166 pozycji po doktoracie. 8 publikacji w czasopismach posiadających wskaźnik Impact Factor według bazy JCR, 4 w indeksowanych materiałach z konferencji, 1 monografia, 2 redakcje monografii naukowych, 31 rozdziałów w monografiach, 4 książki autorskie, 87 publikacji w czasopismach punktowanych ujętych na liście MNiSW, 26 wystąpień na konferencjach krajowych lub międzynarodowych. Liczba wystąpień konferencyjnych również świadczy o istotnej aktywności naukowej Habilitanta.

Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Habilitant od 2000 roku jest członkiem założycielem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych oraz Wiceprezesem Zarządu. Był członkiem grupy 8 – Inteligentne i energooszczędne budownictwo w ramach Krajowych Inteligentnych Specjalizacji, a obecnie jest członkiem grupy 5. Jest członkiem IBPSA-International/IBPSa Polska. Jest również członkiem Komitetu

Monitorującego przedsięwzięcia prowadzone przez NCBiR w trybie innowacyjnych zamówień publicznych z zakresu Europejskiego Zielonego Ładu.

Udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych

Habilitant był członkiem Komitetu Organizacyjnego 19th International Conference on Computer Methods in Mechanics, CMM 2011 Warsaw.

Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Habilitant od lutego 2022 jest członkiem Rady Naukowej w czasopiśmie „Prawo i Budownictwo”, Wydawnictwa Polcen

Recenzowanie prac naukowych

Po doktoracie Habilitant wykonał 15 recenzji dla takich czasopism jak: Sustainability, Buildings, Sensors, Periodica Polytechnica Civil Engineering, Architecture Civil Engineering Environment, Archiwum Inżynierii Lądowej, Materiały Budowlane. Ponadto Wykonał 10 recenzji w innych czasopismach i 8 recenzji dla materiałów konferencyjnych.

Dorobek technologiczny

W ramach projektu Naukowcy dla Gospodarki Mazowsza opracował 5 programów obliczeniowych wraz z dokumentacją. Habilitant był pomysłodawcą i głównym wykonawcą programu komputerowego o nazwie LCA wspomagającego proces projektowania budynków spełniających kryteria zrównoważonego rozwoju.

Inne

W tym fragmencie recenzji odnoś się do danych bibliometrycznych dr inż. Arkadiusza Węglarza. Łączny IF wynosi 22,546 a liczba punktów MNiSW = 2191 (na dzień składania wniosku). Wskaźnik H (na dzień sporządzania recenzji) według bazy Scopus H = 6 (4 bez autocytowań), natomiast według bazy WoS H = 4. Łączna liczb cytowań według bazy WoS wynosi 59 a według bazy Scopus 95.

Analizując okres od uzyskania stopnia doktora, dr inż. Arkadiusz Węglarz wykazuje się dużą aktywnością naukową. Należy zauważyć, że działalność ta jest realizowana nie tylko w jednostce macierzystej, ale również poza nią, co udokumentowane jest wspólnymi publikacjami z pracownikami innych uczelni, stażem naukowym, realizacją grantów z pracownikami innych uczelni, uczestnictwem w różnych gremiach naukowych i towarzystwach naukowych. Habilitant brał udział w około 50 grantach finansowanych ze źródeł zewnętrznych, Jest autorem lub współautorem 108 opracowań eksperckich, w tym dla instytucji samorządowej i rządowej oraz brał udział w zespołach eksperckich lub konkursowych. Bierze czynny udział w wielu konsorcjach i sieciach badawczych, np. Investimo, Saferelnet, Opet Building (sieć europejska) i wielu innych.

Osiągnięcia naukowe realizowane w innych ośrodkach naukowych

Kolejny warunek nadania stopnia doktora habilitowanego dotyczy wykazania się przez Habilitanta istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. Oznacza to, że aktywność naukowa musi być nie tylko

istotna ale również realizowana w co najmniej dwóch uczelniach i/lub instytucjach naukowych. Użyte sformułowanie „w szczególności zagranicznej” wg wytycznych RDN należy odnosić nie jako warunek konieczny jej spełnienia, ale jako przesłankę wartościującą aktywność naukową.

Habilitant w okresie listopad 2012 – październik 2013 (w wyniku zwycięstwa w konkursie) odbył staż naukowy w Centrum Badań i Innowacji Pro-Akademia, które to jest jednostką naukową sparametryzowaną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W ramach stażu Habilitant brał udział w realizacji grantu „Naukowcy dla Gospodarki Mazowsza”. W wyniku tej działalności Habilitant był współautorem monografii „Rewitalizacja budynków użyteczności publicznej według kryteriów zrównoważonego rozwoju”, w której był redaktorem naukowym i autorem rozdziału „Opis metod wspomaganie procesu rewitalizacji budynku pod kątem spełnienia zasad zrównoważonego rozwoju w budownictwie”.

Habilitant od 21.12.2012 r. do 1.06.2013 r. brał udział w pracach zespołu Uniwersytetu Zielonogórskiego realizując grant finansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju pt. „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków” zadanie 6. „Analiza wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla budynków przy zasilaniu ze scentralizowanych źródeł ciepła”. W wyniku tego działania Habilitant był współautorem rozdziału „Analiza cech energetycznych budynków i struktury zużycia ciepła” w monografii pt. „Rozproszone kogeneracyjne źródła energii dla budynków”.

Ponadto w latach 2020 – 2021 Habilitant nawiązał współpracę z prof. Shady Attia z University of Liège oraz z zespołem prof. Roberta Wójcika z Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego w Olsztynie. W wyniku tej współpracy opublikowano artykuł w czasopiśmie Journal of Building Engineering znajdujący się na liście TOP 10 pt. „Energy efficiency in the polish residential building stock”.

Habilitant we współpracy z Wydziałem Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej opublikował dwa artykuły, w tym jeden w czasopiśmie Materiały Budowlane.

W latach 1999 – 2021 brał udział w realizacji około 50 projektów europejskich Habilitant brał udział w licznych wyjazdach zagranicznych. Realizował projekt „System Eksportowy dla Wspomagania Finansowania przez trzecią stronę Poszanowania Energii w Budynkach” W latach 2000 – 2002 był kierownikiem projektu „Narzędzia dla termomodernizacji” w ramach którego koordynatorem była Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., a partnerami byli: Berlińska Agencja Energii, Duński Instytut Technologiczny oraz Ośrodek Naukowy Budownictwa z Wielkiej Brytanii. W latach 2003 – 2005 realizował projekt „Zintegrowane działania w celu przywrócenia sprawności energetycznej budynków”, którego partnerami byli Associazione Rete di Punti Energia – Punti Energia – koordynator projektu, Rhônealpeénergie Environment – RAEE, Energy Agency of Plovdiv – EAP, Polska Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. - KAPE. Na szczególną uwagę zasługuje realizacja w latach 2013-2020 projektu z Ramowego Programu Unii Europejskiej Horyzont 2020, w którym brało udział wielu naukowców z krajów Europy.

Podsumowując, aktywność naukową w tym realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej należy ocenić bardzo wysoko i przewyższa, zdaniem Recenzenta, osiągnięcia wielu innych naukowców przeprowadzających obecnie w naukach technicznych swoje przewody habilitacyjne.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego Habilitanta

Na podkreślenie zasługuje fakt iż oprócz działalności naukowej w szeroko rozumianej efektywności energetycznej i problemach decyzyjnych Habilitant szeroko popularyzuje naukę. Przede wszystkim brał udział w prowadzeniu zajęć z uczniami szkół ponadpodstawowych, w imprezach naukowych i olimpiadach przedmiotowych. Habilitant przygotowywał praktyczne ćwiczenia i materiały dydaktyczne dla techników budowlanych w ramach projektu „Budujemy domy energooszczędne” finansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Wsi Polskiej. Habilitant jest współautorem podręcznika na temat systemu białych certyfikatów w Polsce. Ponadto Habilitant był wiceprzewodniczącym Rady Polskiej Korporacji Termorenowacji oraz przewodniczącym Rady Nadzorczej „Procesy Inwestycyjne Sp. z o.o.” Od 2000 roku Habilitant pełni funkcję Wiceprezesa Zarządu w Stowarzyszeniu „Zrzeszenie Audytorów Energetycznych” Dr inż. Arkadiusz Węglarz był członkiem Rady Programowej i weryfikatorem w ramach Programu priorytetowego Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej pt. „Efektywne wykorzystanie energii, część 3: dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych”. W 1999 roku dr inż. Arkadiusz Węglarz za osiągnięcia w dziedzinie efektywności energetycznej w budownictwie został odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi przyznawanym przez Prezydenta RP.

W ramach osiągnięć natury organizacyjnej Habilitanta należy odnotować:

- Członek grupy nr 8 – Inteligentne i energooszczędne budownictwo w ramach Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (Ministerstwo Gospodarki),
- ekspert Komisji Sejmowych i Senackich ds. Budownictwa i Energetyki,
- pełnomocnik Dziekana ds. BHP w Ośrodku Metod Komputerowych,
- członek Dziekańskiej Komisji ds. Akredytacji,
- koordynator projektów w Krajowej Agencji Poszanowania Energii,
- członek IBPSA – International/IBPSA-Polska,
- członek Komitetu monitorującego przedsięwzięcia prowadzonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w trybie innowacyjnych zamówień publicznych z zakresu Europejskiego Zielonego Ładu,
- reprezentant Politechniki Warszawskiej w Komitecie Technicznym 307 w Polskim Komitecie Normalizacji,
- członek grupy nr 5 – Inteligentne i Energooszczędne Budownictwo w ramach Krajowych Inteligentnych Specjalizacji w Ministerstwie Rozwoju,
- ekspert zespołów parlamentarnych w zakresie Budownictwa i Energetyki,

Ponadto Habilitant rozwija swoje pasje jako sędzia kajakowy w Okręgu Mazowieckim Polskiego Związku Kajakowego.

Habilitant ma również bardzo duże osiągnięcia dydaktyczne. Już na początku swojej kariery w Politechnice Warszawskiej znalazł się w zespole, który opracował program, materiały dydaktyczne i uruchomił zajęcia z przedmiotu „Metody Komputerowe”. Był członkiem zespołu,

który na Wydziale Inżynierii Lądowej uruchomił nową specjalność o nazwie „Budownictwo Energooszczędne”. Habilitant przygotował wykłady i prowadzi takie przedmioty jak: „Projektowanie budynków według kryteriów zrównoważonego rozwoju”, „Innowacje w budownictwie”, „Energooszczędne konstrukcje budowlane”, „Metody optymalizacyjne w budownictwie energooszczędnym”, i wiele innych. Habilitant brał udział w latach 2020-2021 w projekcie „NERW PW Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”. Dr inż. Arkadiusz Węglarz był członkiem Komisji Rady Wydziału ds. zmian programowych studiów a obecnie jest członkiem Komisji Rady Wydziału ds. reformy programów studiów I i II stopnia. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Habilitant jest opiekunem specjalizacji „Budownictwo Zrównoważone”, a także opiekunem praktyk na tej specjalizacji oraz był Pełnomocnikiem Dziekana ds. Międzywydziałowych Studiów Inżynierii Zrównoważonego Rozwoju.

Habilitant jest promotorem pomocniczym doktoratu mgr inż. Tomasza Kułakowskiego, którego promotorem jest dr hab. inż. Dariusz Heim z Politechniki Łódzkiej.

Podsumowując uważam, że dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski Habilitanta zasługuje na ocenę wyróżniającą. Przedstawiona w tym punkcie aktywność Habilitanta spełnia, moim zdaniem w stopniu ponadprzeciętnym, kryteria aby ubiegać się o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie i wnioski końcowe

Niniejszą recenzję poświęconą ocenie dorobku naukowego dr inż. Arkadiusza Węglarza w zakresie spełnienia warunków nadania stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce [1] podsumowuję następująco:

- Habilitant posiada stopień doktora.
- Przedstawiona Monografia naukowa pt. *„Eksperckie systemy wspomaganie procesu decyzyjnego w energooszczędnym budownictwie mieszkaniowym”* oceniam na poziomie dostatecznym, wskazując przy tym, że przedmiotowe osiągnięcie wnosi wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa i Transport.
- Przedstawiony cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych (z uwzględnieniem wkładu Kandydata w poszczególne publikacje) na temat „zastosowanie innowacji w budownictwie zrównoważonym” oceniam jako niespełniający wymagań Ustawy, gdyż: nie można uznać go za jednotematyczny cykl, nie wszystkie wskazane artykuły opublikowano w czasopismach naukowych ujętych w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Ustawy [1] a były wydane po 2019 roku, nie wskazano jednoznacznie oryginalnego osiągnięcia naukowego wnoszącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa i Transport, nie wyodrębniono indywidualnego, merytorycznego udziału w powstaniu tych prac. Jednakże rozpatrując cały dorobek Habilitanta, stwierdzam, że **posiada On drugie osiągnięcie naukowe pt.:** *„opracowanie koncepcji i konstrukcji małego zbiornika ciepła wykorzystującego materiały zmiennofazowe i podłączonego do obwodu wentylacji powietrza”*, opublikowane

w czasopiśmie „Applied Sciences”. Analiza efektywności energetycznej pokazuje, że zbiornik może skutecznie magazynować krótkotrwałe wewnętrzne zyski ciepła ze strefy dziennej budynku, a ładowanie i rozładowywanie zbiornika magazynowego odbywają się w praktycznie 24-godzinnym cyklu. Osiągnięcie to oceniam na poziomie dostatecznym wskazując przy tym, że wnosi ono wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa i Transport.

- Szeroko rozumianą aktywność naukową Habilitanta, po uzyskaniu stopnia doktora oceniam jako wyróżniającą, głównie z uwagi na wykazanie aktywności konferencyjnej (w tym międzynarodowej), odbycia staży, udział w wielu grantach (w tym międzynarodowych) również w charakterze kierownika. Wykazana aktywność naukowa w innej uczelni, przejawiająca się udziałami w wielu zespołach badawczych, udziałami w wielu grantach i publikacjami, a także dorobek publikacyjny (również spoza cyklu) bezpośrednio związany z tematyką habilitanta wskazują istotny wpływ na osiągnięcia naukowego, które stanowią wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport.

Biorąc pod uwagę powyższe uważam, że osiągnięcia naukowe dr inż. Arkadiusza Węglarza spełniają w stopniu minimalnym, ale wystarczającym, a aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni w stopniu wyróżniającym, warunki nadania stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnioskuję o dopuszczenie Pana dr inż. Arkadiusza Węglarza do dalszych etapów zmierzających do nadania stopnia doktora habilitowanego.



Signed by /
Podpisano przez:

Artur Nowoświat
Politechnika
Śląska

Date / Data:
2022-08-23 11:14