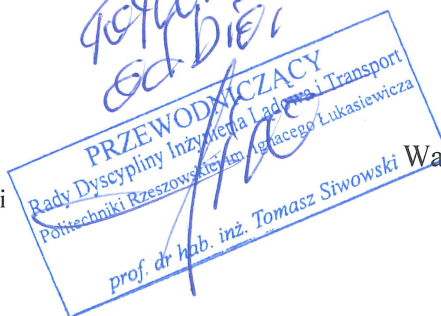


Prof. dr hab. inż. Michał A. Glinicki
Instytut Podstawowych Problemów Techniki
Polskiej Akademii Nauk
ul. Pawińskiego 5 B
02-106 Warszawa



Warszawa, 5 września 2022

RECENZJA

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr inż. Bernardety Dębskiej**

**w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport**

1. Podstawa formalna i merytoryczna recenzji

Recenzję opracowałem na zlecenie Dziekana Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza w Rzeszowie, wydane na podstawie decyzji Rady Doskonałości Naukowej z dnia 27 kwietnia 2022 roku oraz uchwały nr 1/05/2022 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 18 maja 2022 roku, powołującej mnie na recenzenta Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Bernardety Dębskiej, zgodnie z art. 221 ust.5 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022 r. poz. 574 ze zm.).

Dokumentację merytoryczną oceny dorobku dr inż. Bernardety Dębskiej stanowi Jej wniosek złożony do Rady Dyscypliny Naukowej w dniu 18.02.2022 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego wraz z załącznikami w formie papierowej (w 4 tomach) oraz na nośniku cyfrowym.

2. Przedstawienie podstawowych danych o kandydacie

Dr inż. Bernardeta Teresa Dębska (kandydatka) uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo, nadany w dniu 23 września 2013 przez Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza w Rzeszowie.

Rozprawa doktorska obejmowała tematykę modyfikacji zapraw żywicznych glikolizatami pozyskiwanymi z materiałów odpadowych.

Z przekazanej dokumentacji wynika, że Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Od roku 2005 do dnia dzisiejszego Kandydatka jest pracownikiem Wydziału Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej. W latach 2005-2019 była zatrudniona na stanowisku asystenta w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych w Zakładzie Budownictwa Ogólnego, w okresie 2019-2021 była adiunktem w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych w Katedrze Budownictwa Ogólnego, a od 1 marca 2021 jest zatrudniona na stanowisku profesora uczelni w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych w wyżej wymienionej Katedrze.

Okres zatrudnienia Kandydatki był poprzedzony Jej studiami na Politechnice Rzeszowskiej, początkowo na Wydziale Chemicznym, później na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska, zakończonymi odpowiednio uzyskaniem tytułu inżyniera na kierunku: Inżynieria materiałowa i specjalności: inżynieria materiałów organicznych oraz tytułu magistra inżyniera na kierunku: Budownictwo i specjalności: Konstrukcje budowlane i inżynierskie.

3. Obowiązujące przepisy prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego

Przy opracowaniu recenzji uwzględniłem wymagania zawarte w obowiązujących dokumentach prawnych, zwłaszcza w:

- Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku– tekst jednolity wg Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 marca 2022 (Dz.U. 2022 poz.574);
- Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 roku w sprawie dziedzin i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. z dnia 25 września 2018 r poz.1818).

Obowiązujące kryteria oceny przedstawiono w art.219 Ustawy.

4. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport, określone w art.219 Ust.1 pkt.2 Ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz.1668), dr inż. Bernardeta Dębska wskazała cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych. Tytuł cyklu artykułów brzmi: Kształtowanie struktury kompozytów żywicznych modyfikowanych odpadami z wykorzystaniem nowoczesnych metod planowania eksperymentu oraz zasad „dobrej praktyki laboratoryjnej”. Jako istotne uzupełnienie cyklu Kandydatka wskazała rozdział [M1] „Modification of Polymer Composites by Polyethylene Terephthalate Waste”, opublikowany w monografii naukowej „Poly(Ethylene Terephthalate) Based Blends, Composites and Nanocomposites” wydanej w 2015 roku przez wydawnictwo Elsevier.

Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych powstał jako wynik wieloletnich prac badawczych Kandydatki, dotyczących grupy materiałów budowlanych, jakimi są kompozyty żywiczne (znane pod nazwą betonów żywicznych). Ten rodzaj materiałów budowlanych jest przedmiotem publikacji od co najmniej pięciu dekad, a właśnie teraz mijają cztery dekady od opublikowania przez prof. Lecha Czarneckiego pierwszej w Polsce monografii na ten temat. Relacje między konwencjonalnym składem betonu żywicznego i właściwościami użytecznymi dla budownictwa są poznane, rozpowszechniona jest produkcja wyrobów budowlanych z betonów żywicznych. Innowację w składzie betonów żywicznych stanowią niekonwencjonalne dodatki, czy raczej – jak określa to Kandydatka - modyfikatory, które dzięki odpowiedniej selekcji mogą zasadniczo wpływać na właściwości mechaniczne i odporność chemiczną materiału. Kandydatka poszukiwała oryginalnych efektów modyfikacji składu betonu żywicznego za pomocą materiałów odpadowych, w tym wybranych tworzyw sztucznych, gumy i szkła. Określając obszar swoich badań kierowała się trendami minimalizacji szkodliwego oddziaływania produkcji materiałów budowlanych na środowisko naturalne i zwiększenia wykorzystania surowców wtórnych. Trendy te mieszczą się obecnie w teoretycznej koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym.

Trzy pierwsze artykuły z cyklu [C1-C3] powstały jako rozwinięcie tematyki podjętej przez Kandydatkę w rozprawie doktorskiej. Są to prace zatytułowane: „The effect of the type of curing agent on selected properties of epoxy mortar modified with PET glycolisate”, “Resin composites

with high chemical resistance for application in civil engineering” oraz „Long-term chemical resistance of ecological epoxy polymer composites”, opublikowane w latach 2016-2018 w czasopismach “Construction and Building Materials”, “Periodica Polytechnica-Civil Engineering” oraz “Journal of Ecological Engineering”.

W artykule [C1] przedstawiono wyniki badań doświadczalnych zapraw epoksydowych modyfikowanych glikolizatem PET, utwardzanych za pomocą różnych utwardzaczy aminowych. Określono relacje między składnikami kompozytu i wytrzymałością oraz nasiąkliwością, tzn. właściwościami technicznymi istotnymi z uwagi na potencjał inżynierskich zastosowań materiału. Przedyskutowano istotność empirycznych związków między zawartością glikolizatu PET i właściwościami technicznymi, odwołując się do metod statystycznej analizy doświadczeń. Badania zrealizowano starannie, uzyskane wyniki pozwoliły jednoznacznie wyznaczyć obszar parametrów składu odpowiadający maksimum wytrzymałości i ich związek z nasiąkliwością. Potwierdzono znaczący wpływ składu utwardzacza na właściwości techniczne kompozytów. Defektem publikacji jest brak dyskusji naukowej wyników w konfrontacji z wynikami innych badaczy lub znanymi modelami materiałowymi. W rezultacie z artykułu nie wynika, w jakim stopniu relacje odkryte przez Autorów są odkryciami przełomowymi, a w jakim potwierdzeniem znanych zależności.

Zaprawy epoksydowe modyfikowane glikolizataми na bazie odpadów politereftalanu etylenu były również przedmiotem publikacji [C2], poświęconej poszukiwaniu składu zapraw o podwyższonej odporności chemicznej, wspomaganym metodyką planowania eksperymentu. Jako miarę odporności chemicznej przyjęto prosty wskaźnik zmiany masy próbek po ich ekspozycji na wybrane roztwory agresywne. Otrzymane zależności empiryczne zmiany masy w zależności od czasu ekspozycji na dany roztwór agresywny w stałej temperaturze dosyć dobrze opisuje funkcja wykładnicza. Sens parametrów funkcji wykładniczej nie został poddany żadnej dyskusji naukowej. Podobnie jak w przypadku artykułu [C1] brakuje tu konfrontacji z wynikami badań innych autorów lub modelami materiałowymi. Chociaż odporność na roztwory agresywne na ogół silnie zależy od temperatury otoczenia, ten aspekt w ogóle nie został dostrzeżony w artykule.

Przedłużenie przebiegu powyżej opisanych eksperymentów do pięciu lat trwania ekspozycji materiałów na oddziaływanie roztworów agresywnych było podstawą badań przedstawionych w artykule [C3]. Zmiany masy próbek zapraw epoksydowych modyfikowanych glikolizataми PET

zanurzonych w wodnych roztworach kwasu siarkowego i azotowego, wodorotlenku sodu i chlorku sodu wyznaczono w funkcji czasu przy stałej temperaturze. Przy wyborze funkcji regresji dopasowanych do wyników pomiarów odwołano się do podstaw obserwowanych zjawisk, przedstawionych przez Czarneckiego i Sokołowską w roku 2015. Zweryfikowana została poprawność doboru modelu logarytmicznego lub wykładniczego oraz skuteczność dopasowania krzywej regresji w zależności od składu roztworu agresywnego. Poprawność opisu empirycznego wykazano dla czterech różnych glikolizatów PET, wykazując słuszność tego podejścia w odniesieniu do zapraw modyfikowanych. Wnioski 4 i 5, wyciągnięte na podstawie subiektywnej oceny wytrzymałości próbek po złamaniu w rękach lub bez odpowiednich danych doświadczalnych, nie powinny znaleźć się w publikacji naukowej.

Odmienny rodzaj materiału odpadowego – granulatu z zużytych opon samochodowych – został użyty do modyfikacji składu zapraw żywicznych jako częściowy substytut drobnego kruszywa mineralnego. Badania właściwości fizycznych takich materiałów przedstawiono w artykule [C4] „Assessment of the applicability of sustainable epoxy composites containing waste rubber aggregates in buildings”, opublikowanym w czasopiśmie “Buildings” w roku 2019. Wyznaczono doświadczalnie wpływ zawartości granulatu gumowego na wytrzymałość zaprawy, jej nasiąkliwość, gęstość objętościową i współczynnik przewodzenia ciepła, stosując odpowiednie metody normowe. Wyznaczone oryginalne zależności empiryczne wykorzystano jako dane wejściowe do numerycznego modelowania rozkładu temperatury w części konstrukcji budowlanej, stanowiącej fragment żelbetowej płyty stropowej z balkonem (będącym elementem mostka termicznego) oraz ścianę o konstrukcji murowanej. Wykazano wyraźne efekty izolacyjne zastosowania modyfikowanej zaprawy żywicznej jako warstwy tynku zewnętrznego i posadzki na balkonie. Na tej podstawie postawiony został wniosek o przydatności modyfikowanej zaprawy żywicznej do praktycznego zastosowania w budownictwie dzięki korzystnym właściwościom termoizolacyjnym.

Podobna koncepcja częściowego zastąpienia drobnego kruszywa mineralnego w zaprawie żywicznej przez materiał odpadowy – tym razem przez rozdrobnione odpadowe szkło budowlane – została przyjęta przez Kandydatkę w programie badań przedstawionych w artykule [C5] „Effects of waste glass as aggregate on the properties of resin composites” w czasopiśmie „Construction and Building Materials” w roku 2020. Metodę planowania eksperymentu z wykorzystaniem planu centralnego wykorzystano do wyznaczenia zakresu zmienności

parametrów składu zaprawy: zawartości szkła odpadowego i żywicy epoksydowej. Wyznaczono empiryczne związki między składem a wytrzymałością, nasiąkliwością i gęstością objętościową modyfikowanych zapraw żywicznych. Przy zastosowaniu globalnej funkcji użyteczności określono również skład zaprawy pozwalający na uzyskanie najkorzystniejszych wartości wszystkich wyznaczonych parametrów. Wyciągnięte wnioski są właściwie uzasadnione rezultatami przeprowadzonych badań. Natomiast finalna rekomendacja substytucji piasku za pomocą rozdrobnionego szkła budowlanego wydaje się nadmiernie euforyczna z powodu braku głębszego rozpoznania innych istotnych czynników technologicznych, takich jak urabialność mieszaniny, lub ekonomicznych, wynikających z konieczności zwiększenia zawartości żywicy lub kosztu przetwarzania szkła odpadowego.

W artykule [C6] „Evaluation of the utility of using classification algorithms when designing new polymer composites”, opublikowanym w roku 2019 w czasopiśmie „Journal of Ecological Engineering”, Kandydatka rozszerzyła zakres badań potencjalnego wykorzystania glikolizatu z odpadów PET do modyfikacji składu zapraw o zróżnicowanej osnowie żywicznej. Obok wcześniej badanej żywicy epoksydowej, do składu wprowadzono żywicę poliestrową bez i z dodatkiem krzemionki koloidalnej. Doświadczalnie wyznaczono wpływ częściowego zastąpienia żywicy glikolizatami PET na wytrzymałość i twardość zaprawy, a wyniki poddano analizie statystycznej przy wykorzystaniu oprogramowania Statistica. Wykorzystano też dodatkowe moduły oprogramowania, umożliwiające klasyfikację kompozytów przy wykorzystaniu techniki eksploracji wiedzy z bazy danych, w tym analizę dyskryminacyjną oraz drzewa klasyfikacyjne (decyzyjne). W ten sposób wyraźnie poszerzono metodologię analizy wyników o możliwości predykcyjne, aczkolwiek – jak stwierdzono – uzyskanie wysokiej prawidłowości przewidywania wymaga znacznego zwiększenia bazy danych doświadczalnych. Autorzy przyznali, że przy klasyfikacji zapraw żywicznych oczywista jest dominacja wytrzymałości na ściskanie nad wytrzymałością na zginanie i twardością zaprawy, dlatego algorytmy klasyfikacji potwierdzają jedynie znane zależności mechaniki materiałów.

Ostatnie trzy artykuły wymienionego cyklu [C7–C9] poświęcone są tematyce wytrzymałości i kruchości (odporności na pękanie) zapraw żywicznych, modyfikowanych składnikami odpadowymi lub włóknami. Są to następujące prace opublikowane w latach 2018 - 2021: [C7] “Experiment-design methods in innovative polymer material planning” w “Journal of Applied Polymer Science”, [C8] “Assessment of the mechanical parameters of resin composites with the

addition of various types of fibres” w “Materials” i [C9] “Mechanical properties and microstructure of epoxy mortars made with polyethylene and poly(ethylene terephthalate) waste” w czasopiśmie “Materials”.

W pracy [C7] oryginalnymi modyfikatorami żywicy epoksydowej stosowanymi w celu obniżenia jej kruchości były prepolimery uretanowe z końcowymi grupami izocyjanianowymi. Doświadczalnie wyznaczono wytrzymałość na rozciąganie, udarność, twardość Brinella i temperaturę deformacji pod obciążeniem zapraw epoksydowych w funkcji dwóch zmiennych – zawartości modyfikatora i stosunku zawartości utwardzacza do żywicy. Wykorzystanie planowania eksperymentu pozwoliło na znaczne ograniczenie liczby prób, niezbędnych aby wyznaczyć zależności empiryczne. Analiza statystyczna umożliwiła wyznaczenie i ocenę istotności parametrów modelowego opisu zależności przy użyciu wielomianu drugiego stopnia dwóch zmiennych. Wskazano specyficzne obszary parametrów składu materiału odpowiadających jednocześnie uzyskanej maksymalnej udarności, minimalnej twardości i minimalnej temperaturze deformacji pod obciążeniem. Dyskusja wyników została ograniczona tylko do czynników wpływających na interpretację funkcji globalnej użyteczności (tj. rozwiązania kompromisowego wg nomenklatury optymalizacji matematycznej). Zabrakło porównań z wynikami innych badaczy, jak również refleksji na temat konsekwencji inżynierskich i warunków stosowania materiału budowlanego o podwyższonej udarności i wytrzymałości na rozciąganie oraz jednocześnie obniżonej twardości i obniżonej temperaturze deformacji.

Kolejnym oryginalnym sposobem modyfikacji zaprawy żywicznej, zaproponowanym przez Kandydatkę w artykule [C9], było częściowe zastąpienie żywicy epoksydowej glikolizatem wytworzonym z odpadów PET i glikolu propylenowego oraz częściowe zastąpienie kruszywa aglomeratem polietylenu, wytworzonym z odpadowych worków foliowych. Selekcja modyfikatorów była uzasadniona intencją zagospodarowania uciążliwych odpadów. Wytrzymałość zaprawy i jej „plastyczność” przy zginaniu wyznaczono doświadczalnie, wykorzystując jak w poprzednich artykułach metodykę planowania eksperymentu oraz statystyczną ocenę wyników z wykorzystaniem funkcji ogólnej użyteczności. Wyznaczono zakres możliwego zastąpienia żywicy i kruszywa wytworzonymi materiałami odpadowymi bez istotnej redukcji wytrzymałości, a nawet z pewną jej poprawą. Nie podjęto dyskusji na temat

innych właściwości materiału istotnych w zastosowaniach budowlanych, ale zaproponowany kierunek modyfikacji składu zaprawy epoksydowej ma wartość techniczną i środowiskową.

Omówione dotąd artykuły Kandydatki obejmowały zakres modyfikacji składu zapraw żywicznych w odniesieniu do spoiwa tworzącego osnowę kompozytu i do wypełniaczy ziarnistych. Artykuł [C8] dokumentuje rozszerzenie spektrum modyfikacji składu zaprawy epoksydowych przez wprowadzenie fazy zbrojenia rozproszonego z zamiarem wpływania na odporność na pękanie. Doświadczalnie wyznaczono wpływ zawartości włókien polipropylenowych, szklanych i węglowych na wytrzymałość zaprawy oraz linową odporność na pękanie, zdefiniowaną w sposób dość specyficzny na podstawie maksymalnego obciążenia rozłupywanej próbki cylindrycznej z wkładką metalową. Statystyczną istotność wyników sprawdzono za pomocą narzędzi programu Statistica, wykazując że dodatek każdego rodzaju włókna poprawił oceniane parametry mechaniczne. Zanotowany wzrost współczynnika intensywności naprężenia sięgał maksymalnie 25%. Dyskusję wyników przedstawiono w kontekście obserwacji mikrostrukturalnych, wskazujących na problemy z dyspersją włókien ciętych ręcznie z rowingu, aczkolwiek pominięto istotną kwestię kruchości samych włókien szklanych i węglowych, wpływającą na ich łamanie podczas suchego mieszania z piaskiem kwarcowym.

Rozdział przeglądowy [M1] w monografii pod redakcją P.M.Visakh i Mong Liang, wskazany przez Kandydatkę jako istotne uzupełnienie cyklu publikacji, jest Jej samodzielnym dziełem, w odróżnieniu od współautorskich publikacji w cyklu. Rozdział ten poświęcony modyfikacji składu kompozytów budowlanych odpadami PET, podzielony jest zasadniczo na dwie części, dotyczące zapraw żywicznych i betonu cementowego. W zakresie betonu cementowego przedstawiono przegląd zastosowań rozmaitych odpadów PET jako częściowego substytutu kruszywa mineralnego lub jako zbrojenia rozproszonego, omawiając szczegółowo wpływ na właściwości mechaniczne i fizyczne betonu. Przy omawianiu przydatności odpadów PET do produkcji żywic poliestrowych i epoksydowych Kandydatka zwróciła uwagę na zjawiska chemicznej degradacji odpadów. Syntezę wpływu glikolizatu PET na właściwości zapraw epoksydowych przedstawiono na podstawie wcześniejszych publikacji Kandydatki z promotorem rozprawy doktorskiej prof. L. Lichołai. Omówiono m.in. zagadnienie przyczepności zaprawy żywicznej modyfikowanej odpadami do podłoża betonowego, które jest technicznie istotnym czynnikiem stanowiącym o

przydatności materiałów naprawczych. Przegląd napisano w sposób krytyczny i wyczerpujący, co wskazuje na gruntowne rozpoznanie obszaru badawczego przez Kandydatkę.

Oceniając cykl publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe Kandydatki nie dopatrzyłem się istotnej tezy naukowej rozwijanej w kolejnych publikacjach. Badania przedstawione w cyklu publikacji stanowią zbiór starannie przeprowadzonych i przeanalizowanych statystycznie prób znalezienia racjonalnego sposobu zagospodarowania materiałów odpadowych uciążliwych dla środowiska. Propozycja Kandydatki dotyczy ich utrwalenia w objętości kompozytowych materiałów budowlanych o specyficznym zakresie zastosowań (głównie prefabrykaty odwodnieniowe, warstwy posadzkowe i tynki). Oryginalna propozycja Kandydatki okazała się uzasadniona właściwościami technicznymi zaprojektowanych materiałów w zakresie ich wytrzymałości, nasiąkliwości, współczynnika przewodności cieplnej, gęstości i odporności na pękanie, chociaż ta ostatnia właściwość budzi pewne wątpliwości. Uzyskane wyniki są dość klarowne i przekonujące, mają też wartość aplikacyjną dla budownictwa.

Odnosząc się do tytułu cyklu publikacji mam wątpliwości co do jego trafności - do użycia określenia „nowoczesnych” oraz ostatniej frazy czyli „dobrej praktyki laboratoryjnej”. Nowoczesność nie ma sensu naukowego, to określenie jest puste. Poza tym metody planowania eksperymentu w zastosowaniu do badań materiałów budowlanych wcale nie są takie nowe. W omawianym cyklu publikacji nie znalazłem uzasadnienia dla użycia określenia „dobrej praktyki laboratoryjnej” czyli w skrócie GLP. W laboratoriach materiałów budowlanych stosuje się powszechnie systemy jakości oparte na ISO 17025, natomiast odrębny system GLP jest wskazany przez ministra jako właściwy w laboratoriach toksykologicznych itp. Zgodnie z odpowiednim rozporządzeniem, badania w systemie GLP dokumentuje się w sposób specyficzny, np. obowiązkowo identyfikując używane substancje chemiczne numerem CAS, ich czystość i jednorodność, czego nie stwierdziłem w żadnej publikacji w cyklu. Sprawa odpowiedniego dokumentowania badań i w ogóle zapewnienia ich jakości, w tym powtarzalności i odtwarzalności, ma oczywiście duże znaczenie odpowiednio ujęte w systemach opartych na ISO 17025. Podwyższona niepewność oznaczenia właściwości technicznych materiałów budowlanych, ewentualnie duże rozrzuty wyników wynikają głównie z niejednorodności materiałów wykonywanych w technologii budowlanej i dużych uproszczeń metodycznych. Przykładem może być przypadkowe, niekontrolowane łamanie włókien podczas ich mieszania

albo nader uproszczone w sensie mechaniki określenie właściwości nazwanej przez Kandydatkę „plastycznością” oraz „odpornością na pękanie”. Niestety zaprezentowane ujęcie zagadnień mechaniki pękania materiałów pomija istotne kwestie metodyczne; szkoda że Kandydatka nie nawiązała współpracy z wybitnym znawcą tematyki z tej samej uczelni – prof. Grzegorzem Prokopskim. Rozumiem, że formułując tytuł osiągnięcia Kandydatka chciała podkreślić ważność zapewnienia jakości badań w laboratorium, ale użycie GLP nie jest adekwatne do sytuacji.

Oceniając osiągnięcie naukowe Kandydatki oparte na cyklu publikacji w czasopismach, a nie na autorskiej monografii naukowej, recenzent jest zmuszony do rozpoznania istotności wkładu Kandydatki do publikacji współautorskich. W ośmiu z dziewięciu publikacji Kandydatka zajmowała pierwsze miejsce w składzie autorów, a we wszystkich dziewięciu była autorem korespondencyjnym. Na podstawie załączonych oświadczeń stwierdza się, że Kandydatka była w wszystkich publikacjach pomysłodawcą, projektantem oraz realizatorem badań, a także autorem analiz statystycznych, wybrała metody i narzędzia badawcze, zajmowała się analizą wyników, ich walidacją i interpretacją oraz formułowaniem wniosków, a także miała wiodący udział w przygotowaniu manuskryptów. Jako autorka korespondencyjna miała też dodatkowe obowiązki właściwe dla tej funkcji. Rola współautorów była znacznie mniejsza, w przypadku współautora prac [C1-C6, C8] prof. Lecha Lichołai polegała na nadzorze, walidacji wyników, merytorycznej korekcie i administrowaniu środków na badania. Rola dr Przemysława Miąsika w publikacji [C4] obejmowała budowę modelu w programie ADINA, przeprowadzeniu symulacji numerycznej rozkładu temperatury i korekcie części tekstu związanego z symulacją numeryczną. Udział prof. G. Brigolini Silva w opracowaniu publikacji [C5] oceniony na 25%, a w publikacjach [C8] i [C9] na 20%, dotyczył metodologii i analizy formalnej, walidacji i redakcji części manuskryptu dotyczącej analizy XRF, XRD i SEM. Udział dr Barbary Dębskiej w publikacji [C6] obejmował analizę metod data mining i wybór metody, ocenę klasyfikatora i korekcie treści artykułu, a w [C7] opracowanie metodologii, walidację metod badawczych, analizę i interpretację wyników oraz współautorstwo treści artykułu. Dr Lucjan Dobrowolski jako współautor artykułu [C7] zajmował się przetwarzaniem danych i obliczeniami w programie Statistica, a także edycją i wizualizacją danych. Rola M.A. Caetano w opracowaniu publikacji [C8], oceniona jedynie na 10%, dotyczyła analizy formalnej i wizualizacji obserwacji SEM. Na podstawie oświadczeń współautorskich stwierdza się bez wątpienia dominujący wkład twórczy dr Bernardety Dębskiej w opracowanie cyklu publikacji współautorskich.

Oceniając formalnie cykl powiązanych tematycznie 9 artykułów, należy stwierdzić, że wszystkie artykuły zostały opublikowane w czasopismach naukowych, które w roku publikacji były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art.267 ust.2 pkt 2 lit. b Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Wśród dyscyplin przypisanych do tych czasopism znajduje się dyscyplina inżynieria lądowa i transport.

Osiągnięcie naukowe oparte na cyklu publikacji w czasopismach traktuje się jako w pewnym stopniu związane z prestiżem naukowym tych czasopism. Praktyka taka usankcjonowana przepisami w systemie ewaluacji jednostek naukowych w Polsce jest zwyczajowo przenoszona do oceny indywidualnych osiągnięć pracowników naukowych. Posługując się bazą bibliograficzną Scopus stwierdza się, że sześć przedmiotowych czasopism naukowych jest obecnie klasyfikowanych w swoich grupach tematycznych na pozycjach od 49 do 95 percentyla – w przeważającej większości w tzw. drugiej ćwiartce. Niestety ocena prestiżu czasopism na podstawie względnego wskaźnika cytowalności i jego dziedziczenie przez autorów artykułów nie jest w ogólności uprawnione. Przykłady świadczące o zdarzającej się słabości recenzowania nawet w czasopismach o wysokich wskaźnikach cytowań podane zostały powyżej przy omawianiu zawartości artykułów objętych cyklem – wytknięte defekty redakcyjne powinny zostać wyłapane przez recenzentów, ich usunięcie i wprowadzenie odpowiednich poprawek – jak przypuszczam – nie przekraczało intelektualnego potencjału autorów.

Konkludując uznaję, że opisane powyżej osiągnięcie naukowe jest istotne dla opracowania podstaw technologii wykorzystania materiałów odpadowych jako składników materiałów kompozytowych przeznaczonych dla budownictwa i mimo mankamentów wymienionych w ocenach cząstkowych stanowi istotny wkład Kandydatki w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa i transport.

5. Ocena pozostałej aktywności naukowej po uzyskaniu doktoratu

5.1. Publikacje, patenty, wystąpienia konferencyjne

Publikacje Kandydatki z okresu po uzyskaniu doktoratu, nie włączone do osiągnięcia naukowego, liczą 15 artykułów naukowych w czasopismach recenzowanych, 6 opublikowanych referatów konferencyjnych oraz dwa rozdziały w monografiach wydanych przez wydawnictwo Elsevier oraz CRC Press. Za wyjątkiem jednego rozdziału w monografii, jednego artykułu w

czasopiśmie krajowym i jednego referatu konferencyjnego, publikacje były dziełami współautorskimi. Pięć artykułów opublikowano w czołowych czasopismach międzynarodowych, takich jak: Archives of Civil and Mechanical Engineering, Construction and Building Materials i Polymer Testing, pozostałe w mniej znanych czasopismach międzynarodowych z listy JCR oraz w czasopismach krajowych. Tematyka publikacji obejmowała zagadnienia zagospodarowania odpadów w sektorze budowlanym i technologii materiałów budowlanych ze składnikami innowacyjnymi, w tym materiałami zmiennofazowymi i funkcjonalnymi piankami poliuretanowymi.

Istotnym składnikiem dorobku Kandydatki są współautorskie patenty, w tym dwa patenty przyznane w roku 2018 i 2020 oraz jedno zgłoszenie patentowe międzynarodowe i jedno tegoroczne zgłoszenie krajowe. Wynalazki objęte patentami przyznanymi dotyczyły przegrody budowlanej izolacyjno-akumulacyjnej oraz zaprawy epoksydowej dla budownictwa.

Kandydatka brała czynny udział w konferencjach naukowych z zakresu budownictwa i inżynierii środowiska, w tym w 5 konferencjach krajowych i 6 konferencjach międzynarodowych odbywających się zarówno w Polsce, jak też w Czechach i Słowacji.

5.2. Udział w organizacji konferencji i w projektach finansowanych w drodze konkursów

W latach 2006 – 2018 jako członek Komitetu Organizacyjnego Kandydatka brała udział w organizacji konferencji krajowej "Rozwój zrównoważony, Architektura - Budownictwo - Inżynieria i Ochrona Środowiska, Innowacyjne technologie energoefektywne - źródła energii, racjonalne zużycie energii", odbywającej się cyklicznie co 2 lata. W 2018 roku była współredaktorem materiałów konferencyjnych: SOLINA 2018 - VII Conference SOLINA Sustainable Development: Architecture - Building Construction - Environmental Engineering and Protection Innovative Energy-Efficient Technologies - Utilization of Renewable Energy Sources, opublikowanych online na portalu E3S Web of Conferences.

Przed uzyskaniem doktoratu Kandydatka brała udział w realizacji dwóch projektów w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego oraz ze środków Budżetu Państwa i Budżetu Województwa Podkarpackiego. Pełniła rolę kierownika projektów. Była też głównym wykonawcą grantu promotorskiego „Modyfikacja zapraw żywicznych glikolizatami pozyskiwanymi z materiałów odpadowych”, finansowanego

Narodowe Centrum Nauki. Aktualnie Kandydatka bierze udział w realizacji dwóch projektów: finansowanego przez NCN projektu w konkursie Miniatura jako jego kierownik oraz jako członek zespołu badawczego w projekcie „Inkubator Innowacyjności 4.0”. Oba granty dotyczą materiałów budowlanych ze składnikami odpadowymi.

5.3. Udział w zespołach badawczych, aktywność recenzencka i w organizacjach naukowych

Na zaproszenie prof. Guilherme Jorge Brigolini Silva z Universidade Federal de Ouro Preto w Brazylii Kandydatka bierze udział w finansowanym przez stronę brazylijską projekcie, związanym z otrzymywaniem geopolimerów z dodatkiem żużla stalowniczego. Wykazuje dużą aktywność jako recenzent artykułów naukowych zgłaszanych do czasopism międzynarodowych wydawanych przez Elsevier, Wiley, Springer i MDPI (łącznie 55 recenzji). Wykonała też kilkanaście recenzji artykułów zgłaszanych do czasopism krajowych oraz tzw. wschodzących czasopism międzynarodowych o otwartym dostępie. Kandydatka jest członkiem organizacji naukowych i zawodowych takich jak PTMK, PZITB, IBPSA Poland.

Podsumowując aktywność naukową Kandydatki po uzyskaniu doktoratu poza cyklem publikacji stwierdzam Jej poważne osiągnięcia publikacyjne, podkreślam znaczące efekty działalności wynalazczej udokumentowanej patentami, dostrzegam z uznaniem aktywność konferencyjną, zarówno w roli uczestnika jak też współorganizatora. Znaczący udział Kandydatki w projektach finansowanych w drodze konkursów, prowadzoną współpracę zagraniczną i działalność recenzencką również oceniam pozytywnie jako adekwatne przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

6. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Z racji nieprzerwanej, wieloletniej pracy w roli nauczyciela akademickiego na Politechnice Rzeszowskiej dorobek dydaktyczny Kandydatki jest dobry. Obejmuje prowadzenie wykładów i zajęć laboratoryjnych z trzech przedmiotów, a także prowadzenie zajęć dla studentów zagranicznych studiujących w ramach programu Erasmus+. Kandydatka opracowała instrukcje do ćwiczeń, poradnik dla studentów i inne materiały dydaktyczne, również do kształcenia zdalnego. Była opiekunem i wypromowała 27 magistrów i 30 inżynierów.

Kandydatka pełni rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr inż. Joanny Krasoń wszczętym na Wydziale Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury Politechniki Rzeszowskiej.

W działalności o charakterze organizacyjnym Kandydatki widoczny jest przede wszystkim nurt związany z organizacją pracy na rodzimej uczelni. Uczestniczyła w pracach Wydziałowej i Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia, w pracach Komisji Dyplomowych oraz pracach Komisji Egzaminu potwierdzającego uzyskanie efektów kształcenia. Pełniła funkcję Pełnomocnika Dziekana WBIŚiA ds. osób z niepełnosprawnościami, brała udział w wydarzeniach promujących Wydział i Uczelnię, także w ramach sesji wyjazdowych do uczniów szkół ponadpodstawowych.

Za osiągnięcia naukowo-badawcze, publikacyjne i patentowe Kandydatka otrzymała siedem nagród Rektora Politechniki Rzeszowskiej (w tym cztery zespołowe). Została też odznaczona przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Medalem Brązowym za Długoletnią Służbę.

Pozytywnie oceniam dorobek dydaktyczny i organizacyjny Kandydatki jako wystarczający przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego

7. Wskaźniki bibliometryczne dorobku publikacyjnego

Zgodnie z przekazaną dokumentacją wskaźniki cytowań publikacji Kandydatki są następujące:

- według bazy Scopus:

liczba dokumentów 26, liczba cytowań 169, wskaźnik H = 7,

- według bazy Web of Science:

liczba dokumentów 26, liczba cytowań 127 (bez autocytowań 62), wskaźnik H = 7.

Łączna liczba cytowań oraz wskaźnik H wskazują na międzynarodową rozpoznawalność prac Kandydatki i widoczny wpływ na rozwój nauki; wskaźniki nie odbiegają od przeciętnie oczekiwanych wskaźników na tym etapie kariery naukowej w danej dyscyplinie.

W dorobku publikacyjnym Kandydatki po doktoracie wyróżnia się łącznie 20 publikacji w czasopiśmie międzynarodowych. W tej grupie 11 artykułów ukazało się w renomowanych czasopiśmie międzynarodowych ze współczynnikiem IF: Construction and Building Materials (4 art.), Archives of Civil and Mechanical Engineering (1 art.), Periodica Polytechnica-Civil Engineering (1 art.), Journal of Applied Polymer Science (1 art.), Polymer Testing (2 art.),

Materials (2 art.). Wskaźnik “impact factor” czasopism, zgodny z rokiem opublikowania artykułów, mieści się przeważnie w granicach od 1,90 do 6,14. Zatem, z jednym wyjątkiem czasopisma o małym wskaźniku $IF=0,636$, czasopisma w których Kandydatka publikowała artykuły naukowe należą do zbioru periodyków o poważnym oddziaływaniu na środowisko naukowe. Odzwierciedla to również punktacja MEiN wg skali z roku 2021: czasopisma punktowane 100 i 140 - 5 artykułów i z roku 2017: czasopisma punktowane od 15 do 40 - 6 artykułów.

8. Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej powyżej szczegółowej oceny dorobku Kandydatki stwierdzam, że dr inż. Bernardeta Dębska po uzyskaniu doktoratu wykazała się osiągnięciami naukowymi na wystarczającym poziomie. Osiągnięcia stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa i transport. Stwierdzam ponadto, że Kandydatka wykazała się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, ujmując w cyklu publikacji trzy artykuły przygotowane przy udziale naukowców brazylijskich z Universidade Federal de Ouro Preto, z którymi prowadzi współpracę. Pozytywnie oceniam działalność dydaktyczną i organizatorską Kandydatki.

Podsumowując stwierdzam, że dorobek dr inż. Bernardety Dębskiej spełnia wymagania związane z nadaniem stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie dr inż. Bernardecie Dębskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport i wnioskuję o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



