

*Spełnienie wymogów formalne*

Przewodniczący Rady Dyscypliny  
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Zielona Góra, 10 czerwca 2024 r.

dr hab. inż. Jacek Korentz, prof. uczelni  
Uniwersytet Zielonogórski  
Instytut Budownictwa  
65-417 Zielona Góra, ul. Licealna 9  
e-mail: j.korentz@ib.uz.zgora.pl

dr hab. inż. Marcin Staniek, prof. PŚ

*13.06.2024*

## RECENZJA

### osiągnięć naukowych i istotnej aktywności naukowej dr inż. Zofii Szwedy

#### 1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą opracowania recenzji jest pismo nr RDILGT.532.7.2023 z dnia 02 kwietnia 2024 r. Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej Pana dr hab. inż. Marcina Stańka, prof. PŚ informujące o powołaniu mnie na mocy uchwały nr 21/2024 z dnia 21 marca 2024 r. Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Zofii Szwedy.

Przesłana do oceny dokumentacja dorobku naukowego dr inż. Zofii Szwedy zawiera wniosek Habilitantki o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego i załączniki: (1) dane wnioskodawcy, (2) kopia dyplomu doktora, (3) autoreferat, (4) wykaz osiągnięć naukowych, (5) oświadczenie współautorów prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne, (6) publikacje wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego, (7) pozostałe załączniki.

Oceny zawarte w recenzji sformułowałem na podstawie kryteriów określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późniejszymi zmianami), według których stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która posiada stopień doktora, posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny i wykazuje się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

#### 2. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Zofia Szweda jest absolwentką Politechniki Śląskiej, gdzie na Wydziale Budownictwa w 1996 r. uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera budownictwa w specjalności konstrukcje budowlane i inżynierskie. Uchwałą Rady Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej z dnia 6 lutego 2013 r. Habilitantka uzyskała tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo. Promotorem rozprawy doktorskiej pt. „Ocena właściwości ochronnych betonu na podstawie badań migracji chlorków” był prof. dr hab. inż. Adam Zybura.

W latach 2002 - 2007 dr inż. Zofia Szweda podjęła studia doktoranckie. Od 2007 r. była i jest zatrudniona na Politechnice Śląskiej na stanowiskach asystenta i adiunkta.

Aktywność naukowa dr inż. Zofii Szwedy przed uzyskaniem stopnia doktora była związana z zagadnieniami dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w betonie zwykłym i wysokowartościowym, a także oceną zagrożenia korozją zbrojenia konstrukcji żelbetowych spowodowanych obecnością jonów chlorkowych oraz obniżeniem wskaźnika pH otuliny betonowej spowodowanej karbonatyzacją. Efektem tych działań była rozprawa doktorska. Po uzyskaniu stopnia doktora działalność Habilitantki jest kontynuacją wcześniejszych zainteresowań w aspekcie zagadnień dyfuzji i migracji chlorków w różnych betonach oraz zagrożenia korozyjnego i prognozowania trwałości konstrukcji żelbetowych, głównie mostów oraz kanałowych prefabrykowanych płyt strunobetonowych.

Dr inż. Zofia Szweda posiada stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo nadany przez Radę Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej.

*Jur*

### 3. Ocena osiągnięć naukowych

Jako osiągnięcia naukowe dr inż. Zofia Szweda wskazała dwa cykle powiązanych tematycznie publikacji naukowych: (1) cykl dziewięciu artykułów pt. „Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych.”, (2) cykl pięciu artykułów naukowych pod nazwą „Ocena metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetonowych”.

#### Osiągnięcie 1

Jest to cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów zatytułowany „Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych”. Udział Habilitantki w ich tworzeniu, w kolejności wymienionej w wykazie osiągnięć, wynosił 75%, 70%, 90%, 100%, 100%, 50%, 100% i 70% i 100% co daje średnią 84% i świadczy o wiodącej roli Habilitantki w ich powstawaniu. Są to artykuły z lat 2016 - 2023 opublikowane w czasopismach zagranicznych i krajowych, których sumaryczny IF = 16,651.

We wstępie do opisu tego osiągnięcia dr inż. Zofia Szweda wskazuje na konieczność ochrony konstrukcji żelbetonowych przed korozją wywołaną między innymi przez chlorki najczęściej w wyniku stosowania środków do odladzania. Korozja zbrojenia może rozpocząć się w momencie zniszczenia warstwy pasywnej, co ma miejsce, gdy stężenie jonów  $Cl^-$  przy powierzchni prętów osiągnie wartość krytyczną. Dlatego dokładne określenie wartości współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych ma ogromne znaczenie w procesie projektowania konstrukcji żelbetonowych o zadanej trwałości w warunkach zasolenia. Niestety dostępne metody normowe oznaczenia współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych dostarczają wyniki obarczone bardzo dużym rozrzutem. Stąd potrzeba poszukiwania prostej i uniwersalnej, a przede wszystkim dokładnej metody wyznaczania współczynnika dyfuzji chlorków, która będzie skutecznie stosowana we wszystkich typach betonu.

W artykule 8 [52] przedstawione są wyniki badań wpływu zastąpienia w 25%, 50%, 75% i 100% (objętościowo) piasku granulowanym żużlem ISP w betonie samozagęszczalnym SCC na jego odporność przed wnikaniem jonów chlorkowych. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono między innymi, że częściowe lub całkowite zastąpienie kruszywa naturalnego granulowanym żużlem nie ma istotnego wpływu na właściwości mechaniczne betonu SCC, ale skraca przewidywany czas trwałości konstrukcji ze wzrostem ilości żużla ze względu na korozję zbrojenia i dlatego akceptowalny poziom zastąpienia kruszywa naturalnego to 25%.

Następny artykuł 9 [57] dotyczy badań oporu wnikania chlorków do betonu wykonanego na cementach portlandzkim zwykłym i niskoalkalicznym. Opór wnikania chlorków określono wyznaczając wartości współczynników dyfuzji wykorzystując termodynamiczny model przepływu chlorków w polu elektrycznym. Otrzymane wartości współczynników dyfuzji w wypadku betonu wykonanego z cementu CEM I wskazały na lepszą odporność na wnikanie jonów chlorkowych niż betonu wykonanego na cemencie niskoalkalicznym CEM I/NA. Dlatego mała odporność betonu na cemencie CEM I/NA na wnikanie jonów chlorków budzi obawy co do stosowania tego cementu w obiektach mostowych.

W artykule 7 [63] Habilitantka podjęła temat wyznaczania współczynników dyfuzji migracji chlorków w betonach wykonanych na bazie różnych cementów. W pracy wyznaczono wartości współczynników dyfuzji chlorków w betonach zwykłych wykonanych z wykorzystaniem trzech różnego typu powszechnie stosowanych cementów na podstawie obowiązujących norm, metody Andrade i badań doświadczalnych z wykorzystaniem termodynamicznego modelu migracji. Przeprowadzone analizy wykazały duże zróżnicowane wartości współczynników dyfuzji i migracji wyznaczonych na podstawie metod normowych, wg Andrade i według termodynamicznego modelu migracji. Wskazano na przewagę metody wyznaczania współczynnika dyfuzji według termodynamicznego modelu migracji nad metodami normowymi.

Kolejny artykuł 4 [68] poświęcony jest analizie wartości współczynników dyfuzji i migracji chlorków w betonie prefabrykowanych płyt stropowych typu HC-500. Analizowano wartości współczynników dyfuzji i migracji wyznaczone wybranymi metodami normowymi i na podstawie termodynamicznego modelu migracji. Wyznaczone wartości współczynników dyfuzji i migracji chlorków różnią się bardzo. Na podstawie modeli profili stężeniowych jonów chlorkowych określono błąd średniokwadratowy

między stężeniami obliczonymi i otrzymanymi doświadczalnie, co pozwoliło na wskazanie dokładności, a tym samym skuteczności poszczególnych normowych metod obliczania współczynników dyfuzji i migracji chlorków.

Publikacja 2 [72] zawiera analizę wartości współczynników dyfuzji dla dwudziestu różnych mieszanek betonowych wyznaczonych na podstawie termodynamicznego modelu migracji i obowiązujących metod normowych. Część z tych badań została wykonana na zlecenie przemysłu. Wyniki analizy pozwoliły na sprecyzowanie dokładności poszczególnych metod normowych wyznaczania współczynnika dyfuzji, a także ich pracochłonności, długotrwałości i szybkości uzyskania wyników. Jako najlepszą metodę ze względu na dokładność wskazano metodę opartą na termodynamicznym modelu migracji, która jest metodą szybką, ale pracochłonną.

W artykule 1 [78] przedstawiono wyniki badań wpływu właściwości ochronnych betonów o podobnym składzie na szybkość korozji wywołanej jonami chlorkowymi, których celem było znalezienie taniej i skutecznej metody uszczelnienia betonu narażonego na zasolenie wywołane wodami morskimi. Kompleksowe badania zostały przeprowadzone na potrzeby producenta prefabrykowanych fundamentów. W celu określenia tych właściwości wyznaczono wartości współczynników dyfuzji i migracji jonów chlorkowych, określono porowatość, zbadano zmiany w składzie fazowym produktów korozji i określono szybkość korozji stali zbrojeniowej. Badania wykazały między innymi, że beton na bazie cementu CEM III okazał się najbardziej odporny na działanie chlorków, a w betonie na bazie cementu CEM I korozja stali rozpoczęła się najszybciej, a stosowanie domieszek uszczelniających nie jest najskuteczniejszym środkiem zaradczym przed uniknięciem korozji zbrojenia.

W kolejnej publikacji 5 [98] dokonano oceny metod prognozowania trwałości sprężonych płyt kanałowych typu HC - 500 w warunkach zagrożenia agresją chlorkową. W tym celu wykorzystano współczynnik dyfuzji wyznaczony na podstawie termodynamicznego modelu migracji i badań własnych oraz wartość współczynnika zalecaną wg norm wzorcowych fibMC 2006 i 2010 wyznaczoną na podstawie badania własnego wg normy NT BUILD 492. Przeprowadzone analizy wykazały, że w zależności od wartości współczynnika dyfuzji i grubości otulenia betonem do zagrożenia korozyjnego cięgien sprężających może dojść po 19, 48 lub 90 latach, a tak duża rozbieżność wyników wymaga dopracowania metod prognozowania trwałości konstrukcji żelbetowych zalecanych przez fibMC.

Publikacja 6 [107] dotyczy predykcji czasu użytkowania płyt stropowych HC-500 narażonych na działanie jonów chlorkowych. Przeprowadzono analizę statyczną z uwzględnieniem zmiany przyczepności cięgien do betonu oraz przekroju czynnego cięgien pod wpływem korozji wżerowej wywołanej przez jony chlorkowe. Analizy wykazały, że może nastąpić utrata siły sprężającej, a w konsekwencji zwiększone ugięcie i zarysowanie. Drugi, mniej przewidywalny mechanizm spowodowany korozją wżerową może powodować gwałtowny wzrost naprężeń w cięgnach, prowadząc do złamania płyty bez uprzedniego ostrzeżenia. Ponadto ustalono, że ustalony bezpieczny czas pracy płyt na 38,8 lat, uwzględniający działanie jonów chlorkowych, był znacznie krótszy niż pięćdziesięcioletni okres użytkowania przyjęty w założeniach projektowych

Bardzo obszerna publikacja 3 [111] poświęcona jest ocenie trwałości płyt stropowych HC-550 na podstawie elektrochemicznych badań szybkości korozji strun zbrojeniowych w betonie. Uzyskane wyniki wykazały dobre właściwości antykorozyjne zastosowanego betonu; jednakże nieciągłości w postaci pustek powietrznych i prześwitów wokół strun, które pojawiły się w próbkach skutkowały kilkukrotnie szybszą dyfuzją jonów chlorkowych w szczelinach i przyczyniły się do szybszego powstawania ognisk korozji.

W podsumowaniu osiągnięcia Habilitantka podkreśla jak ważne w ocenie właściwości ochronnych betonów jest prawidłowe ustalenie wartości współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych, a jako przyszłe kierunki badań wskazuje dalsze testowanie metody według termodynamicznego modelu migracji i ocenę wpływu oddziaływania środowiska na szybkość wnikania jonów chlorkowych do betonu.

Cykl publikacji wchodzący w skład pierwszego osiągnięcia naukowego wskazanego przez dr inż.

Zofię Szweda dotyczy bardzo ważnego zagadnienia jakim jest projektowanie konstrukcji z uwzględnieniem ich trwałości, która jest rozważana jako jeden z trzech równorzędnych elementów niezawodności konstrukcji obok bezpieczeństwa i użyteczności. Habilitantka zajęła się problematyką ochrony zbrojenia przed korozją chlorkową spowodowaną środkami odladzającymi, wodą morską czy też wodami kopalnianymi, a w swoich badaniach skoncentrowała się nad wpływem parametrów materiałowych betonu na jego odporność na penetrację chlorków, których miarą jest współczynnik dyfuzji jonów chlorkowych. Dlatego w ocenie właściwości ochronnych otulenia betonem tak ważne jest, aby poprawnie określić wartość współczynnika dyfuzji. Z przeprowadzonych badań i analiz, w których Habilitantka wykorzystywała różne metody normowe i autorską metodę opartą na termodynamicznym modelu migracji oraz badania dyfuzji naturalnej wynika, że wartości współczynników dyfuzji otrzymywane na podstawie modelu termodynamicznego mimo przyspieszenia procesu polem elektrycznym są lepiej dopasowane do wyników otrzymywanych w dłuższym badaniu dyfuzyjnym w porównaniu z metodami normowymi wyznaczania współczynnika dyfuzji, których wartości dodatkowo są bardzo mocno zróżnicowane. Ustalenia te mają praktyczne znaczenie w projektowaniu konstrukcji żelbetonowych pracujących w warunkach dużego zasolenia. Jako znaczny wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport w zakresie pierwszego osiągnięcia zaliczam: (1) krytyczną analizę normowych metod wyznaczania współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych, (2) wskazanie na ograniczony zakres stosowania przyspieszonych metod normowych wyznaczania współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych w porównaniu z tradycyjnymi długoterminowymi badaniami dyfuzyjnymi, (3) opracowanie i skuteczne zastosowanie autorskiej metody wyznaczenia współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych opartej na termodynamicznym modelu migracji.

## Osiągnięcie 2

Jako drugie osiągnięcie dr inż. Zofia Szweda przedstawiła cykl pięciu monotematycznych publikacji pod nazwą „Ocena metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetonowych”. Udział Habilitantki w ich tworzeniu w kolejności wynosił 70%, 100%, 100%, 60%, 100%, co daje średnią 86% i świadczy o wiodącej roli Habilitantki w ich powstawaniu. Są to publikacje z lat 2017 - 2023 w czasopiśmie krajowych i zagranicznych, których sumaryczny IF = 7,4.

Publikacje te poświęcone są działaniom, które podejmowane są w przypadku zagrożenia korozyjnego zbrojenia obecnością jonów chlorków w konstrukcjach pracujących w warunkach dużego zasolenia, których celem jest regeneracja betonu polegająca na jego odsalaniu metodami elektrochemicznymi, co może stanowić alternatywę dla napraw tradycyjnych przez wymianę fragmentów otuliny.

Publikacja 14 [112] zawiera przegląd stanu wiedzy dotyczący stosowania elektrochemicznej metody regeneracji konstrukcji żelbetonowych przez ekstrakcję jonów chlorkowych, która z powodzeniem jest już stosowana na świecie. Stosując metodę elektrochemicznej ekstrakcji chlorków można usunąć przyczynę powstania korozji, nie da się jednak cofnąć mocno zaawansowanych procesów korozyjnych zbrojenia, gdyż obecność jonów chlorkowych nie jest konieczna do kontynuacji procesów korozyjnych, które zostały przez te jony zainicjowane.

W artykule 13 [140] podjęto temat oceny skuteczności zabiegu elektrochemicznej ekstrakcji chlorków z betonu na podstawie badań polaryzacyjnych zbrojenia i stężenia chlorków. W przeprowadzonych badaniach pomimo stwierdzonego bardzo silnego spadku stężenia chlorków w betonie otuliny, w większości badanych próbek wystąpiło jedynie minimalne spowolnienie intensywności korozji zbrojenia. Badania te potwierdziły słabą skuteczność zabiegu ekstrakcji chlorków w kontekście spowolnienia lub zatrzymania korozji zbrojenia.

Artykuł 12 [144] dotyczy szacowania wartości współczynnika ekstrakcji chlorków z betonu. Na podstawie zmiany w czasie rozkładu stężenia jonów chlorkowych na grubości otulenia betonem oszacowano wartość współczynnika ekstrakcji jonów chlorkowych. Uzyskane wartości współczynnika ekstrakcji wykorzystano w celu określenia skutecznego czasu trwania ekstrakcji pozwalającego na całkowite usunięcie jonów chlorkowych, będących główną przyczyną korozji stali zbrojeniowej, ze struktury betonu. Na podstawie wyników badań stwierdzono, że czas wnikania jonów chlorkowych do betonu nie jest

równy czasowi ekstrakcji tych jonów. Analogicznie wartość współczynnika migracji chlorków jest różna od wartości współczynnika ekstrakcji tych jonów w badanym betonie.

W publikacji 11 [147] dokonano oceny wpływu składu mieszanki betonowej na efektywność procesu elektrochemicznej ekstrakcji chlorków. Badania wykazały, że zastosowaniem cementu CEM III/A w porównaniu z cementem CEM I poprawia właściwości ochronne betonu przed korozją zbrojenia, jednak podczas odsalania należy zastosować dłuższy czas ekstrakcji chlorków, a ponadto czas trwania procesu ekstrakcji jest dłuższy od czasu trwania migracji jonów chlorkowych do betonu.

Artykuł 10 [155] porusza problem wpływu dodatku żużla granulowanego ISP na efektywność ekstrakcji chlorków z betonu samozagęszczalnego. W betonach, w których zastąpiono kruszywo drobne żużlem w 25%, 50% i 100% czternastodniowa ekstrakcja elektrochemiczna wyraźnie obniżyła stężenie jonów chlorkowych na poziomie zbrojenia, a kolejne 14 dni odsalania tylko nieznacznie obniżyło stężenie jonów chlorkowych. Odmienną tendencję zaobserwowano dla betonu referencyjnego, gdzie wydłużenie ekstrakcji o kolejne 14 dni znacznie obniżyło stężenia jonów chlorkowych. Ponadto spadek stężenia jonów chlorkowych w betonie powoduje znaczne spowolnienie procesów korozyjnych zbrojenia, zwłaszcza w betonie referencyjnym i betonie zawierającym do 25% żużla.

W podsumowaniu osiągnięcia dr inż. Zofia Szweda stwierdza, że bardzo ważnym zagadnieniem jest precyzyjne określenie stanu zaawansowania procesów korozyjnych zachodzących w konstrukcji żelbetowej zarówno przed przystąpieniem do elektrochemicznej metody odsalania jak i po jej zastosowaniu. Pomiary korozyjne zbrojenia prowadzone jednocześnie metodami LPR i EIS należałoby zintegrować z badaniami procesu ekstrakcji, co umożliwi dokładniejsze określanie prognozowanego czasu trwania naprawy oraz oceny jego skuteczności. Jako dalsze kierunki badań Habilitantka wskazała na badania odporności innych betonów z uwzględnieniem wpływu zmian wilgotności i temperatury oraz wiązania jonów chlorkowych w matrycy cementowej.

Drugi cykl publikacji jest dopełnieniem pierwszego cyklu dotyczącego oceny ochrony zbrojenia przed korozją chlorkową w celu zapewnienia odpowiedniej trwałości konstrukcji żelbetowych. Osiągnięcie 2 związane jest z działaniami, które są konieczne do przeprowadzenia w celu zachowania projektowanego okresu trwałości konstrukcji żelbetowych na skutek zagrożenia korozyjnego zbrojenia działaniem chlorków. Takimi działaniem jest między innymi odsalanie konstrukcji metodą elektrochemicznej ekstrakcji chlorków, która pozwala na uniknięcie przedwczesnej korozji zbrojenia, a tym samym kosztownych napraw zbrojenia i jego otulenia betonem. W swoich badaniach Habilitantka skoncentrowała się nad identyfikacją i przebiegiem procesów towarzyszących odsalaniu konstrukcji żelbetowych pod kątem zastosowania różnych cementów, zastąpienia kruszywa naturalnego żużlem, tempa ekstrakcji chlorków, a przede wszystkim nad skutecznością odsalania mierzoną dalszą intensywnością korozji zbrojenia.

Jako znaczny wkład dr inż. Zofii Szwedy w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport w zakresie drugiego osiągnięcia naukowego zaliczam: (1) określenie wpływu ekstrakcji chlorków z betonu na dalszą korozję zbrojenia - silne spadki stężenia jonów chlorkowych w betonie otuliny w większości powodują minimalne spowolnienie intensywności korozji zbrojenia, (2) określenie tempa ekstrakcji chlorków z betonu w czasie - proces ten ulega spowolnieniu i dlatego współczynnik ekstrakcji nie jest wartością stałą, (3) ustalenie relacji pomiędzy współczynnikiem migracji a współczynnikiem ekstrakcji jonów chlorkowych w betonie

**Uważam, że w zakresie prezentowanych dwóch osiągnięć naukowych dorobek dr inż. Zofii Szwedy stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport i tym samym spełnia wymagania Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.**

#### 4. Ocena istotnej aktywności naukowej

Dorobek publikacyjny dr inż. Zofii Szwedy po uzyskaniu stopnia doktora (a nie „*między uzyskaniem stopnia doktora i stopnia doktora habilitowanego*”) składa się z wielu autorskich i współautorskich publika-

cji, są to: artykuły w czasopismach (21, między innymi Journal of Cleaner Production, Materials, Buildings, Ochrona przed korozją, Materiały Budowlane), książki (2), rozdziały w monografiach (14) i materiały konferencyjne (24). Sumaryczny Impact Factor tych publikacji IF = 25,751. Publikacje te spotkały się z zainteresowaniem środowiska naukowego, co jest widoczne w liczbie cytowań: (a) baza Web of Science - 22 publikacje, 104 cytowania, Indeks Hirscha - 5, (b) baza Scopus - 17 publikacji, 96 cytowań, Indeks Hirscha - 4. Te wskaźniki naukometryczne Habilitantki należy uznać jako dobre.

Habilitantka brała udział w 14 konferencjach w tym 6 konferencjach międzynarodowych. Wykonała 13 recenzji artykułów dla 7 czasopism w tym 5 posiadających Impact Factor według bazy JCR: Ochrona przed korozją, Construction and Building Materials, Engineering Structures i Cement Concrete Researche.

Habilitantka uczestniczyła w pracach zespołu badawczego jako kierownik pracy „Wodoszczelny beton o dużej odporności na działanie agresywnego chemicznie środowiska w szczególności zawierającego jony chlorkowe” w ramach programu „Inkubator Innowacyjności +” finansowanego przez MNiSW. W latach 2015 - 2022 brała udział w 8 pracach badawczych realizowanych na Politechnice Śląskiej, w których pełniła funkcję członka zespołu.

Dr inż. Zofia Szweda w 2016 r. uczestniczyła w pracach Komisji Europejskiej w Brukseli jako ekspert w programie Research Fund for Coal and Steel, gdzie wraz z ekspertami z innych krajów oceniała możliwości finansowania przedstawionych tam projektów naukowych dotyczących branży konstrukcyjno-budowlanej.

Habilitantka jest członkiem Komisji Inżynierii Budowlanej Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Katowicach.

W wykazie staży naukowych w instytucjach naukowych Habilitantka napisała „W okresie od lipca 2022 roku prowadzone są badania wpływu dyfuzji jonów chlorkowych na szybkości korozji betonu i stali zbrojeniowej. Badania mają na celu określenie zależności pomiędzy istniejącymi metodami określania współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych w różnego rodzaju betonach. Badania nadzorowane przez dr. inż. Zofię Szwedę są prowadzone między innymi w Laboratorium Materiałów Budowlanych, VSB-Technical University, Ostrawa, Czechy. Efektem wyżej wymienionej współpracy są wspólne artykuły zamieszczone na łamach czasopisma naukowego”. Są to dwa artykuły 2 [72] i 10 [155] wyszczególnione w osiągnięciach naukowych.

Jako istotną aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej Habilitantka wskazała współpracę z pracownikami Politechniki Koszalińskiej, Uniwersytetu Warmińsko - Mazurskiego, Politechniki Krakowskiej, Politechniki Opolskiej, Politechniki Warszawskiej, Sieci Badawczej Łukasiewicz, Uniwersytetu Technicznego w Ostrawie, Uniwersytetem Stanowym w Kalifornii, efektem czego było 8 współautorskich publikacji.

Sformułowanie Habilitantki „Badania nadzorowane przez dr. inż. Zofię Szwedę są prowadzone między innymi w Laboratorium Materiałów Budowlanych, VSB-Technical University, Ostrawa, Czechy” wymaga wyjaśnień. Nie wiadomo, jak należy rozumieć nadzorowanie badań przez Habilitantkę trwających od lipca 2022r. Brakuje informacji o czasie i sposobie prowadzenia nadzoru nad badaniami. Recenzent oczekuje, że Habilitantka w czasie kolokwium habilitacyjnego udzieli dodatkowych wyjaśnień w tym zakresie, a być może wskaże inne istotne osiągnięcia.

Zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wymogiem formalnym w ubieganiu się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest między innymi istotna aktywność naukowa także poza macierzystą uczelnią, do której zalicza się także staże naukowe a ich efektem powinny być wspólne publikacje. Z formalnego punktu widzenia prowadzenie badań w innych ośrodkach naukowych bez osobistego udziału nie można uznać za odbicie stażu naukowego.

Zdaniem Recenzenta substytutem staży naukowych w innych jednostkach może być współpraca naukowa z pracownikami tych jednostek, której efektem jest działalność publikacyjna. Wspólne publikacje jednak nie powinny zastępować stażu naukowego. W autoreferacie Habilitantka wskazała 8 współautorskich publikacji z pracownikami 8 innych uczelni i jednostek naukowych. Zdaniem Recenzenta ten współautorski dorobek publikacyjny wypełnia ustawowe znamiona istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni i instytucji naukowej.

Moja ocena istotnej aktywności naukowej dr inż. Zofii Szwedę, do której zaliczam znaczący i zauważalny dorobek publikacyjny, aktywny udział w konferencjach naukowych, współpracę naukową z pracownikami innych uczelni jest pozytywna i tym samym spełnia wymagania ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

### 5. Ocena pozostałego dorobku

Dr inż. Zofia Szweđa w ramach działalności dydaktycznej prowadziła i prowadzi wykłady, ćwiczenia projektowe i laboratoryjne oraz seminaria w języku polskim jak i angielskim na Wydziale Budownictwa, Wydziale Architektury i Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej oraz w Centrum Kształcenia Inżynierów, Oddział Politechniki Śląskiej w Rybniku z przedmiotów Konstrukcje betonowe, Design of Concrete Timber and Masonry Structures, Zaawansowane konstrukcje betonowe, Chemia, Podstawy projektowania konstrukcji, Obiekty infrastruktury transportu publicznego. Jest promotorem 15 prac magisterskich i 40 prac inżynierskich. Była także opiekunem głównym studentów realizujących Indywidualne Programy Studiów w formie Project Based Learning.

Dr inż. Zofia Szweđa uczestniczyła w pracach 6 zespołów badawczych w ramach Programu Inicjatywa Doskonałości i Indywidualne Programy Studiów na Politechnice Śląskiej, w których pełniła funkcje uczestnika i opiekuna głównego.

Habilitantka jest współautorem 7 ekspertyz i innych opracowań wykonywanych na zamówienie instytucji publicznych i przedsiębiorców.

Habilitantka była członkiem komitetu organizacyjnego konferencji ds. Obchodów Jubileuszu 75 - lecia Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej.

W autoreferacie brakuje informacji o pełnionych funkcjach przez Habilitantkę na szczeblu wydziału i uczelni.

Dorobek dr inż. Zofii Szwedę w omawianym zakresie, poza działalnością dydaktyczną, jest skromny. Moja ocena pozostałego dorobku Habilitantki jest pozytywna.

### 6. Podsumowanie i wnioski końcowe

Uwzględniając przedstawione powyżej oceny osiągnięć naukowych i istotnej aktywności naukowej stwierdzam, że od uzyskania stopnia doktora nauk technicznych dr inż. Zofia Szweđa znacznie wzbogaciła swój dorobek naukowy i wniosła twórczy wkład o dużym znaczeniu praktycznym w zakresie ochrony konstrukcji żelbetowych przed korozją. Posiadanie przez Habilitantkę stopnia doktora, Jej osiągnięcia naukowe i istotna aktywność naukowa czynią zadość wymaganiom stawianym w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późniejszymi zmianami) w aspekcie ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Popieram wniosek o nadanie Pani dr inż. Zofii Szwedę stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

