dr hab. inż.Elżbieta Stanaszek-Tomal, prof.PK
Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Inżynierii Materiałów Budowlanych

Kraków, dn. 3 czerwca 2024r.

Recenzja spełnia wymagania formalne
Przewodniczący Rady Dyscypliny
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
26.08.2024

RECENZJA
osiągnięć naukowych i istotnej aktywności naukowej
Pani dr inż. Zofii Szwedy
w związku z postepowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana w związku z postepowaniem o nadanie stopnia habilitowanego w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport, dr inż. Zofii Szwedy na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Lądowej, Geodezji i Transportu Politechniki Śląskiej dr hab. inż. Marcina Staniek, prof. PŚ z dnia 2 kwietnia 2024 roku. Do pisma został dołączony komplet dokumentów, który zawierał:

- wniosek do Rady Doskonałości Naukowej;
- dane osobowe Habilitantki;
- kopię dyplomu doktora nauk technicznych;
- autoreferat;
- osiągnięcia naukowe w postaci cyklu powiązanych tematycznie publikacji pt *„Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych”;*
- wykaz innych osiągnięć naukowych;
- oświadczenia współautorów oraz Habilitantki o ich udziale procentowym i merytorycznym przy powstawaniu publikacji współautorskich;
- pozostałe załączniki, w których znajdowały się m.in. zaświadczenia przebytych szkoleń dyplomy, dane potwierdzające liczby cytowani i indeks Hirscha z baz bibliometrycznych, etc.;
- kopię elektroniczną złożonych dokumentów.

2. Charakterystyka sylwetki naukowej Kandydatki

Pani dr inż. Zofia Szweda jest absolwentką Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej. W roku 1996 roku otrzymała mgr inż. budownictwa w specjalności konstrukcje budowlane i inżynierskie. W latach 2002-2007 była słuchaczem studiów doktoranckich. W 2013 roku obroniła, na tym samym Wydziale, pracę doktorską nt. „Oceny właściwości ochronnych betonu na podstawie badań migracji chlorków”, za którą otrzymała wyróżnienie. Pracę zawodową rozpoczęła w 2007 roku najpierw jako asystent, a po obronie doktoratu jako adiunkt na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej i trwa ona do chwili obecnej.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Rada Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
wpłynęło dnia 10.06.2024
nr 118 zał. —

Wpłynęło dnia 5.06.2024 r.

W swoim wniosku Habilitantka wyraźnie zaznacza, ze konsekwentnie stara się rozbudowywać swój potencjał badawczy oraz rozwijać relacje z otoczeniem biznesowym. Tym celom mają służyć ukończone szkolenia „Przygotowania do pracy w zespołach projektowych' czy też „Horyzont 2020 – przygotowanie wniosku w projekcie badawczo-innowacyjnym", oba organizowane przez Politechnikę Śląską oraz „Zastosowanie SCRUM w zarzadzaniu projektami" zorganizowane przez Apauly Gropu Sp. z o.o.w ramach szkoły Projekt Menagerów w Gliwicach i szkolenie w zakresie programu Atena firmy Červenka Consulting s.r.o. Czechy dotyczącego symulacji rzeczywistego zachowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych w warunkach różnorodnych rodzajów obciążeń i środowisk. Z rozwojem zawodowym w obszarze ochrony przed procesami korozyjnymi ścisłe związane są również ukończone szkolenia w ramach kilku edycji Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Antykorozja – Systemy, Materiały, Powłoki". Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym była realizowana przez kandydatkę poprzez wykonanie 8 ekspertyz lub opracowań wykonanych na zamówienie przez instytucje publiczna lub przedsiębiorców. Udział w w/w szkoleniach i pracach eksperckich zapewne przełożyły się na wymiar prac badawczych, które zaprezentowała w niniejszym postępowaniu.

Uczestniczyła w 14 pracach zespołów badawczych w macierzystej Jednostce Politechniki Śląskiej oraz 7 pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych jako opiekun główny, wykonawca lub kierownik pracy. Uzyskała także rektorski grant habilitacyjny. Habilitantka nie posiada w swoim dorobku patentów i wynalazków. Jej działalność naukowa skoncentrowana jest przede wszystkim na pracach badawczych.

Pani dr inż. Zofia Szweda koncentruje się w swoich badaniach i jednoznacznie wiąże swoją drogę zawodową z procesami dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w konstrukcjach betonowych. Już podczas realizacji doktoratu Kandydatka przedstawiła model teoretyczno-doświadczalny migracji w betonie jonów chlorkowych pod wpływem sił pola elektrycznego wraz ze sposobem określenia miarodajnej wartości współczynnika dyfuzji w/w jonów.

Przez kilkanaście ostatnich lat Habilitantka buduje swoją ekspercką pozycję na polu procesów elektrochemicznego i nieelektrochemicznego wnikania jonów chlorkowych do konstrukcji betonowych na bazie różnych cementów lub kruszyw. Próbuje poszukiwać właściwych metod badawczych i analizować uzyskane za ich pomocą wyniki, które ułatwiłyby czy tez pozwoliły w decydujący sposób ocenić zagrożenie korozyjne i zaprognozować trwałość zbrojonych konstrukcji betonowych. Kandydatka bada również skuteczność metody naprawy skażonego betonu jonami chlorkowymi jaką jest proces ekstrakcji jonów chlorkowych w konstrukcjach na bazie różnych cementów. Kandydatka zauważa, że podjęty przez nią temat jest istotny, gdyż od kilkudziesięciu lat obserwuje się poważne uszkodzenia konstrukcji żelbetowych wywołane działaniem jonów chlorkowych mające swoje pochodzenie ze środków odladzających,ze środowiska nadmorskiego oraz z wód gruntowych i ścieków komunalnych. Przekroczenie krytycznego stężenia chlorków na głębokości zbrojenia prowadzi do zapoczątkowania i rozwoju wżerowej korozji stali, a w efekcie może doprowadzić do zmniejszania przekroju prętów zbrojeniowych i gromadzenia się produktów korozji na powierzchni stali. Jony chlorkowe będą powodować zniszczenie warstwy ochronnej pasywnej stali zbrojeniowej w betonie, a produkty korozyjne pochodzące od stali, wywołają zniszczenie otuliny betonowej. Dostrzega również jak ważne jest dokładne określenie rozwoju korozji w konstrukcjach żelbetowych przed i po zastosowaniu metody naprawy elektrochemicznej, gdyż stosowanie metod naprawczych bez kontroli może doprowadzić do niepełnego oczyszczenia materiału i ponownej korozji stali.

Habilitantka była recenzentem w czasopismach krajowych i zagranicznych. Łącznie wykonała 13 recenzji dla 7 czasopism naukowych, takich jak Ochrona przed Korozją, Construction and Building Materials, Budownictwo i Architektura, Advances in Materials Science and Enginering, Prace Instytutu Mechaniki Górotworu PAN oraz Cement Concrete Research.

3. Opis i ocena osiągniecia naukowego

3.1 Ocena formalna osiagnięecia naukowego

Zgodnie z obowiązującą Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, art. 219, z późn. zm.) jednym z warunków uzyskania stopnia doktora habilitowanego jest posiadanie osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Osiągnięciem naukowym Habilitantki w rozumieniu ustawy jest cykl powiązanych tematycznie czternastu artykułów naukowych opatrzony jednym wspólnym tytułem *„Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych"*. W skład cyklu publikacji wchodzą następujące artykuły:

1) Szweda Zofia, Kuziak Justyna, Sozańska-Jędrasik Liwia, Czachura Dominik: Analysis of the effect of protective properties of concretes with similar composition on the corrosion rate of reinforcing Ssteel induced by chloride Ions, Materials, 2023, IF=3,4, 140 pkt. MNiSW;
2) Szweda Zofia, Gołaszewski Jacek, Ghosh Pratanu, Lehner Petr, Konečný Petr: Comparison of standardized methods for determining the diffusion coefficient of chloride in concrete with thermodynamic model of migration, Materials, 2023, IF=3,4, 140 pkt. MNiSW;
3) Szweda Zofia, Czachura Dominik: Estimation of durability of HC-550 floor slabs based on electrochemical tests of corrosion rate of reinforcement strings in concrete, Buildings, 2023, IF=38, 70 pkt MNiSW;
4) Szweda Zofia: Analiza wartości współczynników dyfuzji i migracji w betonie prefabrykowanych płyt stropowych typu HC-500, MateriałyBudowlane, 2019, 100 pkt. MNiSW;
5) Szweda Zofia: Ocena metody prognozowania trwałości płyt stropowych typu HC-500 w warunkach zagrożenia agresją chlorkową, Materiały Budowlane, 2019, 100 pkt. MNiSW;
6) Szweda Zofia, Jasiński Radosław: Propozycja predykcji czasu użytkowania płyt stropowych typu HC-500 narażonych na działanie jonów chlorkowych, Materiały Budowlane, 2019, 100 pkt. MNiSW;
7) Szweda Zofia: Współczynniki dyfuzji i migracji chlorków w betonach z cementami CEM I 42,5 R; CEMII/B-V 32,5 R; CEM I 42,5N/SR3/NA wyznaczone metodami normowymi oraz wg termodynamicznego modelu migracji, Ochrona przed Korozją, 2019, IF=0,2, 40 pkt. MNiSW;
8) Szweda Zofia, Ponikiewski Tomasz, Katzer J.: A study on replacement of sand by granulated ISP slag in SCC as a factor formatting its durability against chloride ions, Journal of Cleaner Production, 2017, IF=5,651, 40 pkt MNiSW;
9) Szweda Zofia: Badania oporu wnikania chlorków do betonu na cementach portlandzkim zwykłym i niskoalkalicznym, Ochrona przed Korozją, 2016, IF=0,2, 12 pkt. MNiSW;
10) Szweda Zofia, Mazurkiewicz Janusz, Konečný Petr, Ponikiewski Tomasz: Effect of imperial smelting process slag addition in self compacting concrete concrete on the efficiency of electrochemical chloride extraction, Materials, 2023, IF=3,4, 140 pkt. MNiSW;
11) Szweda Zofia: Evaluating the impact of concrete design on the effectiveness of the electrochemical chloride extraction process, Materials, 2023, IF=3,4, 140 pkt. MNiSW;

12) Szweda Zofia: Szacowanie wartości współczynnika ekstrakcji chlorków z betonu, Ochrona przed Korozją, 2019, IF=0,2, 40 pkt. MNiSW;
13) Szweda Zofia, Jaśniok Tomasz, Jaśniok Mariusz: Ocena skuteczności zabiegu elektrochemicznej ekstrakcji chlorków z betonu na podstawie badań polaryzacyjnych zbrojenia i stężenia chlorków, Ochrona przed Korozją, 2018, IF=0,2, 12 pkt. MNiSW;
14) Szweda Zofia: Skutki zastosowania procesu ekstrakcji chlorków z betonu- elektrochemicznej metody regeneracji konstrukcji żelbetowych – stan wiedzy, Ochrona przed Korozją. 2017, IF=0,2, 12 pkt. MNiSW.

Cykl obejmuje prace powstałe w latach 2016–2023. Wszystkie prace zamieszczone były w punktowanych czasopismach naukowych takich jak Materiały Budowlane (SIGMA-NOT), Ochrona przed Korozją (SIGMA-NOT) oraz Materials (MDPI), Building (MDPI) i Journal of Cleaner Production (Elsevier), co przełożyło się na sumaryczny współczynnik oddziaływania IF przedstawionego osiągnięcia naukowego równy 24,051 i sumaryczną ilość punktów MNiSW równą 1086. Osiem publikacji przygotowano we współautortwie, natomiast pozostałe 6 opublikowane zostały samodzielnie. Dowodzi to, o wszechstronności Kandydatki zarówno do samodzielnego przygotowania publikacji naukowych jak i o umiejętności pracy w zespole badawczym opracowującym wspólne prace naukowe. Habilitantka przedstawiła wymagane ustawowo oświadczenia współautorów co do zakresu prowadzonych prac, opisała także Swój udział w publikacjach zgłoszonych do osiągnięcia naukowego świadczący o Jej wiodącej roli w planowaniu profilu badań, pracach badawczych, interpretacji otrzymanych wyników oraz ich dyskusji. Cykl publikacji stanowi podsumowanie dotychczasowej działalności naukowo-badawczej dr inż. Zofii Szwedy, gdzie celami jakie sobie postawiła były:

1) analiza porównawcza procesu dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w konstrukcjach betonowych, na które składa się 9 publikacji oraz
2) ocena metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetowych na które składa się 5 publikacji.

które to cele przedstawiła w Autoreferacie jako dwa główne osiągnięcia wynikające z cyklu publikacji i jakie wnosi w dyscyplinę inzynieria lądowa, geodezja i transport. Z lektury Autoreferatu przejawia się jeszcze jeden cel jakim było zwrócenie uwagi na fakt, że przy coraz większej różnorodności stosowanych betonów, obecnie obowiązujące metody normowe mogą nie zapewniać spójnych wyników, a co za tym idzie nie zapewnić trwałości obiektów.

3.2 Ocena osiagnięecia naukowego

Uszkodzenia konstrukcji żelbetowych spowodowane oddziaływaniem chlorków pochodzących ze środowiska obserwowane są od kilkudziesięciu lat. Zniszczenia następują w wyniku stosowania w okresie zimowym środków odladzających. Narażone na działanie chlorków są takie konstrukcje betonowe jak mosty, wiadukty, tunele i garaże. Transport chlorków z zewnętrznego środowiska poprzez otulinę betonową może prowadzić do zniszczenia warstwy pasywnej na powierzchni zbrojenia. Dlatego istotne jest takie zaprojektowanie konstrukcji betonowych aby były odporne na działanie jonów chlorkowych i aby projektowana trwałość pozostawała zgodna z normą PN-EN 206. Powszechnie stosowane metody normowe pomiaru współczynnika dyfuzji i migracji w betonie otrzymywane według stosowanych dotychczas metod różnią się od siebie nie tylko wartościami, ale nawet ich rzędem w zależności od metody zastosowanej w badaniu. Mało tego te metody nie zapewniają spójnych wyników dla nowoczesnych i coraz bardziej zmieniających się betonów

Dokładne określenie wartości współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych ma ogromne znaczenie w procesie projektowania konstrukcji żelbetowych o zadanej trwałości. Należy zatem stwierdzić, że treści prezentowane w pracach habilitantki są wartościowe z punktu widzenia naukowego jak i aplikacyjnego.

W artykułach stanowiących pierwsze osiągniecie (52, 57, 63, 68, 72, 78, 98, 107, 111) przedstawiono badania betonów:

1) modyfikowanych poprzez zastąpienie części drobnego piasku różnymi objętościami granulatu żużla ISP powstałego z procesu wytapiania rud cynku i ołowiu;
2) betonów na bazie cementów CEM I 42,5 R
3) betonów na bazie cementów CEM I 42,5 N/SR3/NA o niskiej zawartości alkaliów
4) betonów na bazie CEM II/B-V 32,5R
5) płyt stropowych typu HC-500 na bazie cementu portlandzkiego CEM II 52,5 R
6) betonów zwykłych różniących się rodzajem użytego cementu
7) betonów nieznacznie różniących się składem
8) betonów zawierających domieszkę uszczelniającą

Dla wszystkich tych materiałów wykonano pomiary oporu wnikania jonów chlorkowych przy użyciu termodynamicznego modelu przepływu chlorków w polu elektrycznym (metoda autorska), a dla części z nich jeszcze badania metodami normowymi M.IN. ASTM 1202, NT BUILD 443, NT BUILD 492, ASTM C 1556, AASHITO T259, ASTM C 1760. Dla wszystkich metod wyznaczono współczynniki dyfuzji i migracji.

Dla praktycznie wszystkich w/w materiałów dokonano wyznaczenia prognozowanej trwałości konstrukcji betonowych. W ramach uzyskanych wyników określono błąd średniokwadratowy między stężeniami obliczonymi na podstawie rozwiązania równania dyfuzji z zastosowaniem analizowanych współczynników i wyznaczonymi doświadczalnie w badaniach naturalnej dyfuzji. Dokonano prognozowania trwałości w/w betonów w warunkach zagrożenia agresją chlorkową z uwzględnieniem wartości współczynników dyfuzji dla poszczególnych metod badawczych.

Dla płyt strunobetonowych ze względu na brak predycji czasu bezpiecznego ich użytkowania przeprowadzono analizę statyczną z uwzględnieniem zmiany przyczepności cięgien do betonu oraz przekroju czynnego cięgien pod wpływem korozji wżerowej wywołanej przez jony chlorkowe. Zaadoptowano z literatury empiryczne zależności do opisania zmiany pola powierzchni zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych oraz naprężeń przyczepności. Dla wszystkich materiałów wykonano badania trwałości na podstawie elektrochemicznych badań szybkości korozji strun zbrojeniowych w betonie wykorzystując nieniszczące metody elektrochemiczne polaryzacji liniowej (LPR) i impedance spectroscopy (EIS). Przetestowano kompleksową metodę sprawdzania właściwości ochronnych betonu przed chlorkami. Zbadano szybkości korozji stali zbrojeniowej w betonach. Porównano porowatość betonów w celu określenia charakterystyki porów, oraz określono zmiany składu fazowego podczas tworzenia produktów korozji w strefie kontaktu stali z betonem.

W wyniku przeprowadzonych badań wysunięto następujące wnioski:

1) wartości otrzymane normowymi metodami przy użyciu pola elektrycznego w celu przyspieszenia wnikania chlorków do betonu różniły się od siebie i trudno było znaleźć między nimi zależność, natomiast 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.

2) projektowanie konstrukcji uwzględniające właściwą dobrze wyznaczoną wartość współczynnika dyfuzji pozwoli na dłuższą trwałość i oszczędności związane z naprawami i awariami konstrukcji
3) istnieje możliwość określenia wartości współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych metodą według termodynamicznego modelu migracji, w różnych betonach różniących się tylko w składzie zastosowanym cementem jak i w betonach z dodatkiem żużla ISP
4) metoda wyznaczania współczynnika dyfuzji według termodynamicznego modelu migracji sprzężona z badaniami potencjałowymi szybkości korozji w betonie może służyć do sprawdzania właściwości ochronnych różnych betonów zarówno w konstrukcjach żelbetowych i sprężonych. Wartością dodaną tej metody jest to, że wartości współczynników dyfuzji są weryfikowane wynikami badań dyfuzyjnych prowadzonych w różnych czasach i na podstawie porównania z wartościami obliczonymi określana jest wartość miarodajna współczynnika dyfuzji.
5) w efekcie przeprowadzonych badań wykazano lepszą odporność betonu wykonanego na cemencie zwykłym na wnikanie jonów chlorkowych niż betonu wykonanego na cemencie portlandzkim niskoalkalicznym oraz zauważono pojawienie się korozji zbrojenia w przypadku drugiego betonu.
6) wykazano, że zastąpienie piasku żużlem ISP w betonach SCC, nawet w małych proporcjach, przynosi efekt przeciwny do zamierzonego z punktu widzenia trwałości.
7) w ramach uzyskanych wyników określono (po raz pierwszy) błąd średniokwadratowy między stężeniami obliczonymi na podstawie rozwiązania równania dyfuzji z zastosowaniem analizowanych współczynników i wyznaczonymi doświadczalnie w badaniach naturalnej dyfuzji. We wnioskach z przeprowadzonych badań znacząca rolę w metodyce wyznaczania współczynników dyfuzji i migracji z wykorzystaniem oznaczenia błędu średniokwadratowego oddano metodzie normowej NT BUILD 492 i metodzie wg termodynamicznego modelu migracji, przy czym pierwsza metoda jest czasowo dłuższa w wykonaniu niż metoda autorska.
8) uzyskane wyniki wykazały, że metody zalecane przez Model-Code 2006 wymagają dopracowania na podstawie większej ilości badań w szczególności przy prognozowaniu konstrukcji strunobetonowych
9) w wyniku przeprowadzonych badań ustalono, ze szybkość korozji stalowych strun zbrojeniowych w płycie betonowej, przy obecności jonów chlorkowych, uzyskano od średniej do bardzo wysokiej oraz obliczony okres użytkowania był znacznie krótszy od zakładanego na etapie projektowania i wyniósł 50 lat, a gdy wystąpią nieciągłości w konstrukcji betonowej czas inicjacji korozji może zostać skrócony w związku z tym trwałość może ulec skróceniu na skutek utraty przyczepności splotów strun do ok. 10 lat.

Kolejne artykuły stanowiły podstawę dla drugiego osiągnięcia (112, 140, 144, 147, 155) w których najpierw opisano proces ekstrakcji chlorków z betonów, jako metodę regeneracji skażonych konstrukcji żelbetowych, a następnie badano skutki stosowania tego procesu na stan zbrojenia, otuliny i strukturę leczonych materiałów.

Badania wykonano na:

1) betonie na bazie cementu CEM I/42,5R
2) betonach modyfikowanych poprzez zastąpienie części drobnego piasku różnymi objętościami granulatu żużla ISP powstałego z procesu wytapiania rud cynku i ołowiu

W ramach badań wykonano: pomiary impedancyjne zbrojenia w celu oceny skutków zabiegu, oraz uzyskano profile stężeń chlorków i rozkład pH w kierunku grubości otulenia. Przeprowadzono także analizę mikrostruktury. Oszacowano wartości współczynnika ekstrakcji dla każdego badanego betonu, oceniano także jak skład mieszanki betonowej wpływa na efektywność procesu ekstrakcji chlorków oraz jak dodatek żuzla ISP wpływa na efektywnosc procesu ekstrakcji.

W wyniku przeprowadzonych badań określono m.in., że:

1) należy prowadzić zaawansowaną diagnostykę oceny zagrożenia korozyjnego oprócz badań chemicznych cieczy porowej betonu zaleca się równoczesne wykonywanie badań elektrochemicznych zbrojenia
2) czas trwania procesu ekstrakcji jest dłuższy od czasu trwania migracji jonów chlorkowych do betonu dlatego też błędne jest stosowanie współczynnika migracji przy modelowaniu procesu ekstrakcji gdyż może to doprowadzić do zbyt krótkiego czasu trwania procesu co może spowodować nieskuteczne zastosowanie tej metody
3) należy wykazać się ostrożnością dla wyznaczonej wartości współczynnika ekstrakcji w betonie gdyż bez uwzględnienia rozkładu stężenia na grubości otuliny porównując tylko wartości uzyskanych współczynników można błędnie oszacować czas trwania skutecznego procesu ekstrakcji jonów chlorkowych
4) konieczne jednak jest przetestowanie przedstawionej metody na betonach o różnym składzie w szczególności na coraz powszechniej obecnie stosowanych betonach geopolimerowych oraz zawierających inne dodatki związane z tendencją utylizacji odpadów poprzemysłowych.

3.3 Uwagi dyskusyjne i krytyczne

Wpierw odniosę się do Autoreferatu. Jest on napisany niezgodnie z zasadami przyjętymi dla tego typu dokumentu. Autoreferat ma w zrozumiały sposób przybliżyć tematykę wliczając w to metodykę badawczą a skończywszy na wynikach i wnioskach. Powinien być uporządkowany, poszczególne elementy wynikać jedne z drugich. Niestety ten autoreferat jest chaotyczny. Jedynymi usystematyzowanymi elementami są wprowadzenia teoretyczne do obu osiągnięć, ale dalej są to fragmenty artykułów opatrzone tytułami tychże publikacji. Odnosi się wrażenie przypadkowej kolejności prezentowania publikacji, która nie ma ani chronologii publikowania ani ważności tematu ani koleności rodzajów materiałów. Brak jest jakiegoś uporządkowania i podzielenia przedstawainych treści, np. według materiałów (cementów, betonów). We wstępie brakuje porównania graficznego lub przedstawienia w formie tabeli lub jednego i drugiego wszystkich metod normowych, które Habilitantka stosuje w swoich pracach, z zaznaczeniem ich metodyki, czasu wykonania, poziomu wyznaczanego współczynnika. Pozwoliłoby to na uzyskanie pelnego obrazu, co do stosowanej metodyki, a nie poszukiwania poszczególnych informacji w kilku artykułach. Byłoby to zdecydowanie z korzyścią dla zrozumienia problemu i ułatwiałoby zapoznawanie się z wynikami badań. Poruszanie się pomiędzy metodami badawczymi i artykułami ułatwiłoby także przedstawienia w jednym miejscu wykazu najważniejszych skrótów parametrów, które są badane lub obliczane. Odnosi się również wrażenie jakby nie było ustalonego planu badawczego, gdzie wyznaczone są materiały do badania, przedstawiony jest ich skład chemiczny lub fazowy, a w dalszym etapie wykonanie wszystkimi metodami normowymi oraz metodą autorską oznaczania współczynników dyfuzji czy tez migracji. Nastepnie dla wszystkich materiałów, po każdej metodyce dokonania przeliczeń trwałości materiałów w konstrukcji i wyznaczenia czasu trwałości. Brakuje

także dla wszystkich przebadanych materiałów badań strukturalnych, obrazów mikrostruktury SEM. W drugim osiągnięciu, dla materiałów użytych w pierszym osiągnięciu, przebadania ekstrakcji jonów chlorkowych i ponownego zbadania zmian struktury.

Strona graficzna niektórych wykresów również budzi zastrzeżeniania. Opisy na wykresach są niewidoczne, a krzywe lub punkty nachodziły na siebie, np. rys. 14, 15, 18. Wynika to z rozmiaru wykresów. Opisy na wykresach czy rysunkach, w polskiej wersji autoreferatu, były w języku angielskim. Dobrym zwyczajem jest także aby rysunek/wykres znajdował się blisko tekstu gdzie jest on po raz pierwszy przywoływany. Unika się wówczas zbędnego przewracania kartek.

Przechodząc do uwag dyskusyjnych: jak pobierane są próbki do badań chemicznych, gdyż czytając poszczególne artykuły uzyskuje się sprzeczne informacje. W jednym artykule jest napisane, że te same wartswy, z kilku próbek, są ze sobą mieszane w celu zwiększenia ilości badanego materiału oraz uśrednienia wyników, natomiast w kolejnym artykule już takiej informacji nie ma.

Kolejna uwaga, w artykułach nie podawana jest temperatura prowadzenia procesów dyfuzji i migracji oraz dla metody naprawczej przy pomocy procesu ekstrakcji.

Uwaga następna dotyczy wilgotności materiałów, jest co prawda podawana informacja na temat zanurzenia próbek na czas 24-48h do wody w celu pełnego nasycenia materiału, co przyspiesza proces dyfuzji i migracji, ale nie podawana jest informacja o całkowitej wilgotności betonów.

Powtarzalność wyników, to kolejna uwaga, która mnie nurtuje. W swoich pracach Habilitantka sproszkowane próbki uzyskane z poszczególnych warstw łaczy ze sobą dla m.in. zwiększenia masy próbki do dalszego badania. Jednak zastanawiające jest jaka jest różnica stężenia jonów chlorkowych pomiędzy tymi pojedynczymi proszkami. Jaka jest statystyka dla tych materiałów?.

Interesujące były by też badania porowatości betonów wraz z rozkładem i dystrybucją porów wykonane zarówna dla betonów skażonych jak i po ekstracji jonów chlorkowych. Badania te mogłyby dać większy obraz podnoszonego przez habilitantkę tematu.

3.4 Konkluzja

Pomimo trudnego w odbiorze autoreferatu nie można zarzucić braku osiągnięć naukowych Habilitantce i deprecjonować wartości badań i uzyskanych wniosków. Analizy otrzymanych wyników w obu osiągnięciach są prawidłowe i z merytorycznego punktu nie budzą większych zastrzeżeń. Dr inż. Zofia Szweda swoimi badaniami wniosła do Dyscypliny pierwiastek nowości, pozwalający rozpocząć starania dążące do zmiany metodyki badań normowych w celu określania i projektowania trwałości konstrukcji żelbetowych na tak powszechnie występujące środowisko korozyjne jakim są chlorki (jony chlorkowe). Można pokusić się, po przetestowaniu większej ilości materiałów, o przygotowanie wytycznych pozwalających projektantom na łatwiejszy dobór stosowanych materiałów. Wykorzystanie autorskiej metody badania jest dużą wartością dodaną, która to pozwala mieć nadzieję, że w szybszy i dokładniejszy sposób będzie można przeprowadzać badania nowych materiałów i, że uzyskane wyniki nie będą tak obarczone błędem jak przy obecnie stosowanych metodach normowych.

Uważam, że przedstawiony cykl publikacji pod tytułem „*Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych*" spełnia wymagania stawiane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, art. 219, z późn. zm.) kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego i stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport, w związku z tym opiniuję tę część pozytywnie.

4. Ocena aktywności naukowej

Zgodnie ze stanem na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego, parametry bibliometryczne całego dorobku Habilitantki w powszechnie stosowanych bazach bibliometrycznych, tj.: Scopus (Sc), Google Schoolar (GS), Journal Citation Reports (JCR) i ResearchGate (RG), wynosiły:

- liczba zarejestrowanych prac: od 13 (JCR) do 41 (GS);
- liczba cytowań: od 96 (Sc) do 171 (GS);
- h-indeks: od 4 (Sc) do 9 (GS).

Sama Kandydatka w Autoreferacie wykazuje 44 pozycje publikacyjne o łącznej punktacji MNiSW 1407. Dorobek habilitacyjny zgłoszony przez Kandydatkę, jak już wspomniano w punkcie 3.1 niniejszego opracowania, obejmuje cykl czternastu publikacji (9 prac dla osiągnięcia pierwszego i 5 dla osiągnięcia drugiego) o współczynniku IF 24,051 i sumarycznej wartości punktów MNiSW 1086 (742 dla pierwszego osiągnięcia i 344 dla drugiego osiągniecia). Oprócz tego Kandydatka legitymuje się dorobkiem naukowym prac niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego o wartości sumarycznej punktów MNiSW 321. Habilitantka prezentowała wyniki badań na 6 krajowych i 8 międzynarodowych konferencjach naukowych.

Dr inż. Zofia Szweda wykazała się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni czy też instytucji naukowej. Można tutaj wymienić jednostki:

1) krajowe, takie jak Politechnika Koszalińska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Politechnika Krakowska, Politechnika Opolska, Politechnika Warszawska, Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica, działającym w Sieci Badawczej Łukasiewicz, oraz
2) międzynarodowe, takie jak VSB-Technical University w Ostrawie i Civil and Environmental Engineering Department, California State University, Fullerton, USA.

W swoim wniosku Habilitantka wykazuje odbycie stażu międzynarodowego w jednostce VSB-Technical University, Ostrawa, Czechy. Zastanowienie budzi brak określonego czasu tego stażu. Z zapisu „W okresie od lipca 2022 roku…" wynika, że ten staż nadal trwa. Prawdopodobnie w wyniku błędu edytorskiego zabrakło formułowania „do chwili obecnej".

Analizując tą część dorobku habilitacyjnego należy stwierdzić, że jest wystarczająca dla Kandydatki ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. W związku z tym opiniuję tę część pozytywnie.

5. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitantka prowadziła zajęcia o charakterze wykładów, ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych na Wydziale Budownictwa, Wydziale Architektury i Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej oraz w Centrum Kształcenia Inżynierów Oddział Politechniki Śląskiej w Rybniku, w sumie o łącznej liczbie 9 przedmiotów, takich jak Konstrukcje betonowe, Zaawansowane Konstrukcie betonowe, Chemia, Podstawy Projektowania Konstrukcji, Obiekty Infrastruktury Transportu Publicznego, Projekty inżynierskie, Projekty magisterskie, Indywidualne Programy Studiów w formie Project Based Learning oraz Design of Concrete Timber and Masonry Structures. Była promotorem 15 prac magisterskich i ok.40 prac inżynierskich.

Dr inż. Zofia Szweda jest członkiem Towarzystwa Badań Naukowych Sigma Xi, Komisji Inżynierii Budowlanej Oddział Państwowej Akademii Nauk w Katowicach (KIB) O/PAN i Śląskiego

Oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych FSN-T NOT Politechniki Śląskiej.

Kandydatka była członkiem Komitetu organizacyjnego ds. Obchodów Jubileuszu 75-lecia istnienia Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej.

Osiagnięcia Habilitantki w tym zakresie są obszerne i wystarczające.

6. Podsumowanie oceny i wnioski końcowe

W oparciu o ocenę dorobku naukowego, w tym osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej będących podstawą postępowania habilitacyjnego, a także dostarczonych informacjach o dorobku dydaktycznym, organizacyjnym oraz osiągnięć w ramach podjętej współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym, stwierdzam, że dokumenty przedstawione do oceny, spełniają ustawowe wymogi stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Wnoszę zatem, do Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej, o dopuszczenie Pani dr Zofii Szwedy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego oraz popieram i pozytywnie opiniuję wniosek Habilitantki o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Elżbieta Stanaszek-Tomal

* wyłączenie jawności w zakresie danych osobowych oraz prywatności osoby fizycznej na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 1764)

Marzena Gaura