Recenzja spełnia wymogi formalne

Prof. dr hab. inż. Marcin Koniorczyk

Katedra Fizyki Materiałów Budowlanych i Budownictwa Zrównoważonego

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Politechnika Łódzka

Łódź 23.05.2024

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

dr inż. Zofii Szwedy

w związku z postepowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych

w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport

1. Obowiązujące przepisy prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym kryteria oceny.

Recenzja została opracowana na podstawie umowy o dzieło zawartej z Politechniką Śląską reprezentowaną przez Panią Dziekan Wydziału Budownictwa prof. dr hab. inż. Joannę Bzówkę, sformułowaną na podstawie Uchwały nr 21/2024 Rady dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport Politechniki Śląskiej z dnia 21 marca 2024 powołującej mnie na recenzenta w komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Zofii Szwedzie, zgodnie z art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm.) oraz par 24 pkt 1 Statutu Politechniki Śląskiej wraz z dokumentami pomocniczymi, a także pisma Rady Doskonałości Naukowej DRKN.Z2.400.329.2023 z dnia 13 lutego 2024.

Zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1) stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku



POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Rada Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
wpłynęło dnia 28.08.2024
nr 173 zał. —

Wpłynęło dnia 28.08.2024 r.

opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

W dniu 29.09.2023 dr Zofia Szweda złożyła do Rady Doskonałości Naukowej wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania Jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. Wniosek wraz z załącznikami stanowi dokumentację merytoryczną do oceny dorobku, zgodnie z kryteriami opisanymi powyżej (ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1).

2. Przedstawienie podstawowych danych o kandydacie

Pani dr Zofia Szweda uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo, w specjalności Konstrukcje budowlane na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej, w roku 2013. Jej praca doktorska była zatytułowana: „Ocena właściwości ochronnych betonu na podstawie badań migracji chlorków"; funkcję promotora pełnił prof. dr hab. inż. Adam Zybura z Politechniki Śląskiej. Praca doktorska została wyróżniona przez Radę Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej za wysoki poziom badań doświadczalnych i teoretycznych. ***Kandydatka posiada stopień doktora, zatem spełnia pierwszy warunek zapisany w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1).***

W przedstawionej dokumentacji nie znalazłem informacji o wcześniejszym ubieganiu się Kandydatki o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Swoją karierę naukową dr Szweda związała z Wydziałem Budownictwa Politechniki Śląskiej, gdzie w latach 2002 do 2007 była słuchaczką studiów doktoranckich, równocześnie była zatrudniona na stanowisku asystenta. Po obronie doktoratu została zatrudniona na stanowisku adiunkta w Katedrze Konstrukcji Budowlanych, gdzie pracuje do dziś.

3. Ocena osiągnięć naukowych

Osiągnięciem naukowym wskazanym we Wniosku stanowiącym podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych pt. **Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych**. Zapis Habilitantki zawarty w Autoreferacie jest niefortunny, gdyż po nazwaniu głównego osiągnięcia naukowego opisano osiągnięcia przed uzyskaniem stopnia doktora. Dodatkowo, ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1 wyraźnie mówi o osiągnięciach naukowych (liczba mnoga), choć w następnych punktach ustawy można zauważyć brak

konsekwencji ustawodawcy. Następnie, wymienione są dwa cele badań naukowych prowadzonych przez Habilitantkę po doktoracie: ***Analiza porównawcza procesów dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w konstrukcjach betonowych*** oraz ***Ocena metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetowych***. Dwa wymienione cele badawcze można interpretować jako osiągnięcia naukowe w myśl ustawy, i będą one przedmiotem mojej oceny.

Pierwsze osiągnięcie naukowe pt. „Analiza procesów dyfuzji i migracji chlorków w konstrukcjach betonowych" zostało opisane w cyklu dziewięciu publikacji jedno i wieloautorskich:

[1] Z. Szweda, T. Ponikiewski, J. Katzer, 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, 156, 569-576.

[2] Z. Szweda, Badania oporu wnikania chlorków do betonu na cementach portlandzkim zwykłym i niskoalkalicznym, Ochrona przed korozją, 2016, 5, 148-153.

[3] Z. Szweda, 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, 5, 162-169.

[4] Z. Szweda, Analiza wartości współczynników dyfuzji i migracji w betonie prefabrykowanych płyt stropowych typu HC-500, Materiały Budowlane, 2019, 7, 34-35.

[5] Z. Szweda, J. Gołaszewski, P. Ghosh, P. Lehner, P. Konečný, Comparison of Standardized Methods for Determining the Diffusion Coefficient of Chloride in Concrete with Thermodynamic Model of Migration, Materials, 2023, 16 (2), 637.

[6] Z. Szweda, J. Kuziak, L. Sozańska-Jędrasik, D. Czachura, Analysis of the Effect of Protective Properties of Concretes with Similar Composition on the Corrosion Rate of Reinforcing Steel Induced by Chloride Ions, Materials, 2023, 16 (10), 3889.

[7] Z. Szweda, Ocena metody prognozowania trwałości płyt stropowych typu HC-500 w warunkach zagrożenia agresją chlorkową, Materiały Budlowlane, 2019, 8, 56-57.

[8] Z. Szweda, R. Jasiński, Propozycja predykcji czasu użytkowania płyt stropowych typu HC-500 narażonych na działanie jonów chlorkowych, Materiały Budowlane, 2019, 11, 12-14.

[9] Z. Szweda, D. Czachura Estimation of Durability of HC-550 Floor Slabs Based on Electrochemical Tests of Corrosion Rate of Reinforcement Strings in Concrete, Buildings, 2023, 13 (7), 1855.

Drugie osiągnięcie naukowe pt. „Ocena metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetowych" zostało opisane w cyklu pięciu publikacji jedno i wieloautorskich:

[10] Z. Szweda, Skutki zastosowania procesu ekstrakcji chlorków z betonu: elektrochemicznej metody regeneracji konstrukcji żelbetowych–stan wiedzy, Ochrona przed Korozją, 2017, 5 175-180.

[11] Z. Szweda, T. Jasniok, M. Jasniok, Ocena skuteczności zabiegu elektrochemicznej ekstrakcji chlorków z betonu na podstawie badań polaryzacyjnych zbrojenia i stężenia chlorków, Ochrona przed Korozją, 2018, 1, 3-9.

[12] Z. Szweda, Szacowanie wartości współczynnika ekstrakcji chlorków z betonu, Ochrona przed Korozją, 2019, 12, 393-398.

[13] Z. Szweda, Evaluating the impact of concrete design on the effectiveness of the electrochemical chloride extraction process, Materials 2023, 16 (2), 666.

[14] Z. Szweda, J. Mazurkiewicz, P. Konečný, T. Ponikiewski, Effect of Imperial Smelting Process Slag Addition in Self Compacting Concrete Concrete on the Efficiency of Electrochemical Chloride Extraction, Materials, 2023 16 (14), 5159.

Na cykle publikacji składają się jeden artykuł opublikowany w wydawnictwie Elsevier, pięć artykułów opublikowanych w czasopiśmie Ochrona przed Korozją, trzy artykuły opublikowane w czasopiśmie Materiały budowlane oraz pięć artykułów opublikowanych w czasopismach wydawnictwa MDPI. Prace opublikowane w Materiałach budowlanych są istotne ze względu na popularyzację nauki oraz rozpoznawalność Kandydatki w środowisku. Niemniej, ze względu na bardzo ograniczoną objętość zawierają jedynie najważniejsze informacje. Artykuły te nie mogą stanowić podstawy do odtworzenia eksperymentów lub szczegółowego wyjaśnienia zastosowanej metody badawczej bądź opisania analizowanego zjawiska. Kolejność przedstawionych w Załączniku 4 publikacji jest niefortunna. Nie stanowią one cyklów opisu badań naukowych, w którym kolejna publikacja jest rozszerzeniem/kontynuacją poprzedniej, bądź planowane badania wynikają z wcześniej uzyskanych rezultatów. Nie są one również ułożone chronologicznie. Niezrozumiały jest sposób organizacji publikacji w Załączniku 4. Dlaczego Habilitantka nie zastosowała porządku pojawiania się publikacji w Autoreferacie? Uwaga ta nie wpływa na ocenę zawartości merytorycznej publikacji, a przyjęta organizacja utrudnia recenzentowi powiązanie kolejnych publikacji w realizację postawionych celów szczegółowych. W dalszej części ocenię najważniejsze wyniki otrzymane przez Habilitantkę w pracach wliczanych do osiągnięcia naukowego, w kolejności ich pojawiania się w Autoreferacie.

Pierwsze osiągnięcie naukowe można podzielić na dwie części. Jedna dotyczy analizy dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w betonach oraz wpływ parametrów betonów na współczynnik dyfuzji. Habilitantka szczegółowo przedstawiła techniki badawcze służące do analizy migracji jonów chlorkowych w betonach. W drugiej części dr Szweda, wykorzystując narzędzia opisane w części pierwszej, analizowała procesy związane z korozją stali zbrojeniowej płyt strunobetonowych HC-500 wywołaną chlorkami. W pierwszej publikacji zaliczanej do osiągnięcia naukowego [1] Habilitantka przedstawiła badania dotyczące wpływu zastąpienia piasku granulowanym żużlem ISP (25%, 50%, 75% i 100%) na szybkość migracji chlorków w betonach samozagęszczalnych. Współautorami pracy są prof. Ponikiewski oraz prof. Katzer. Wyznaczono współczynnik dyfuzji jonów chlorkowych na podstawie rozwiązania zadania odwrotnego. Oszacowano wpływ zawartości dodatku żużla ISP na wartość współczynnika dyfuzji; im większa zawartość żużla tym większa wartość współczynnika dyfuzji. Podjęto próbę oszacowania trwałości badanych betonów samozagęszczalnych, zgodnie z kryterium koncentracji jonów chlorkowych równym 0,4%. Uzyskane przez Habilitantkę wynik znacząco

niedoszacowuje „bezpieczny" czas użytkowania konstrukcji, ze względu na nierealistyczne warunki brzegowe. W konsekwencji, część wniosków jest nieprawdziwa.

W pracach [2, 3] zaprezentowano wyniki dotyczące pomiarów współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych w betonach z cementami CEM I 42,5 R, CEM II/B-V 32,5 R oraz CEM I 42,5N/SR3/NA. Porównano wartości współczynników dyfuzji i migracji wyznaczonych na podstawie metod normowych, wg Andrade i według termodynamicznego modelu migracji. Habilitantka przedstawiła różnice pomiędzy metodami badawczymi służącymi do wyznaczenia współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych w polu elektrycznym. Przedstawiony został model matematyczny do opisu wyżej wspomnianego zjawiska. Współczynnik dyfuzji Autorka wyznaczyła rozwiązując zadanie odwrotne. W tym celu zazwyczaj stosuje się metody optymalizacji, jednak Habilitantka nie określiła jaką konkretnie metodę wykorzystała. Habilitantka słusznie zauważyła, że wyznaczenie współczynnika dyfuzji na podstawie wartości stężenia chlorków tylko w dwóch odległościach (metoda AASHTOT 259)) nie może dawać poprawnych wyników. Duże różnice pomiędzy wartościami współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych otrzymanych analizowanymi technikami badawczymi były dla dr Szwedy motywacją do podjęcia dalszych badań.

W artykule [4] Habilitantka przedstawiła analizę wartości współczynników dyfuzji i migracji chlorków w betonie prefabrykowanych płyt stropowych typu HC-500. Wyznaczono błąd średniokwadratowy pomiędzy obliczonymi profilami stężenia chlorków a danymi eksperymentalnymi dla czasów ekspozycji równych 60 i 120 dni. Najmniejszy błąd średnikwadratowy otrzymano dla współczynnika dyfuzji określonego na podstawie NT BUILD 492. Również zadawalające wyniki otrzymano przy wykorzystaniu metody NT BUILD 443 oraz metody wg termodynamicznego modelu migracji. Największym plusem ostatniej metody, jak zauważyła dr Szweda, jest krótszy czas badania i możliwość zastosowania jej w różnego rodzaju betonach. Praca ma charakter aplikacyjnych, nie przedstawiono w niej głębszej analizy tylko przytoczono wyniki badań eksperymentalnych.

W kolejnej pracy [5] Habilitantka porównała metody wyznaczania parametrów opisujących migrację chlorków w betonie. Analizę wykonano dla betonów o wskaźniku w/c z zakresu od 0,3 do 0,5. Próbki wykonano z następujących cementów, m.in.: CEM I 42.5R, CEM II/B-V 32.5 R, CEM IIIA 42.5 N-LH/HSR/NA, CEM I N/SR3/NA, itp. Kandydatka wykorzystała następujące metody służące do analizy wnikania chlorków: AASHTO T277, ASTM C1202-97, NT BUILD 492, NT BUILD 443 oraz metodę termodynamiczną. Dr Szweda wykazała się w tej pracy właściwym przygotowaniem do podjętego tematu, starannością podczas przygotowania badań oraz opracowania ich wyników. Autorka zauważyła, że nie można porównywać wyników testów, w których transport jonów zachodzi w wyniku gradientu koncentracji z wynikami eksperymentów, w których działa pole elektryczne. Spostrzeżenie to poparła wynikami uzyskanymi dla betonów o różnym składzie. Nie dostrzegłem w pracy Habilitantki próby wyjaśnienia tych różnic, co mogłoby stanowić oryginalny wkład w nauki o trwałości materiałów.

Kolejnym tematem badawczym, jaki podjęła Habilitantka, była analiza wpływu właściwości ochronnych betonów na szybkość korozji stali zbrojeniowej wywołanej jonami chlorkowymi [6].

Przeanalizowano trzy mieszanki betonowe: pierwszą wykonaną na cemencie portlandzkim CEM I 42.5R, drugą na cemencie hutniczym CEM IIIA 42.5N-LH/HSR/NA oraz trzecią mieszankę, w której zastosowano domieszkę uszczelniającą. Zespół badawczy, w którym uczestniczyła Autorka, wykonał badanie rozkładu wielkości porów przy wykorzystaniu microtomografii komputerowej. W pracy przedstawiono wykresy częstotliwości występowania danych porów, szkoda, że autorzy nie wykonali rozkładu wielkości porów. Ponadto, charakterystyki wszystkich trzech betonów są na jednym wykresie, co utrudnia ich prawidłową interpretację. Próbki, na których wykonywano badania struktury porów, były stosunkowo niewielkie (średnica 18 mm, wysokość 21 mm), zatem wątpliwość budzi warunek zachowania objętości reprezentatywnej próbki, a w konsekwencji wiarygodność wyników. Habilitantka wyznaczyła współczynnik dyfuzji chlorków wieloma metodami, opisanymi szczegółowo we wcześniejszych pracach. Uwagę zwraca bardzo mała wartość odchylenia standardowego obliczonych współczynników. Świadczy to o dobrym warsztacie Habilitantki, przygotowaniu i wykonaniu badań eksperymentalnych z dużą starannością. Obliczono czasu potrzebnego do osiągnięcia na powierzchni zbrojenia, krytycznej koncentracji jonów chlorkowych. Przyjęcie stałych warunków brzegowych znacząco skraca oszacowaną trwałość konstrukcji. Określono szybkości korozji stali zbrojeniowej metodą polaryzacji liniowej. Habilitantka zauważyła, że wyniki badań dyfuzji i porowatości betonu korelują z czasem wystąpienia korozji stali w badanych betonach na skutek wnikania chlorków do betonu (najbardziej odporny beton na CEM IIIA).

W pracy [7] dr Szweda porównała metody prognozowania trwałości płyt stropowych typu HC-500 w warunkach zagrożenia agresją chlorkową. W tej pracy Habilitantka powtórnie wykazała, że profile koncentracji jonów chlorkowych znacząco różnią się wskutek przyjęcia współczynników dyfuzji wyznaczonych przy stasowaniu różnych metod badawczych. Habilitantka zwróciła uwagę, na istotność przyjęcia prawidłowej grubości otuliny oraz zauważyła, że metody zalecane przez Model-Code, wymagają dopracowania. W kolejnej pracy [8], nawiązującej do poprzedniej, dr Szweda wraz z prof. Jasińskim zaproponowała metodę szacowania czasu użytkowania płyt stropowych typu HC-500 narażonych na działanie chlorków. Wykorzystano równania opisujące ubytek przekroju zbrojenia wywołany agresją chlorkową. Obliczono zmianę przyczepności cięgien oraz siły sprężającej. W konsekwencji oszacowano czas, po którym cięgna utracą przyczepność oraz wskutek zmniejszenia pola przekroju naprężenia osiągną granicę plastyczności. Oryginalnym osiągnięciem Autorów jest umiejętne połączenie wyników zawartych w istniejących przepisach i publikacjach, w wyniku którego zaproponowali nową metodę uwzględniającą korozję chlorkową w przewidywaniu czasu użytkowania płyt strunobetonowych. Metoda ta jest wrażliwa na warunki brzegowe określające stężenie jonów chlorkowych na zewnątrz oraz zawilgocenia płyty. Autorzy zwrócili uwagę na konieczność identyfikacji wpływu produktów korozji na straty sprężania. Pomijając wartości obliczeniowe obciążenia i wytrzymałości, nie znalazłem w artykule analizy statystycznej, o której mowa w pierwszym zdaniu wniosków. Widoczny jest brak wyrażeń takich jak: wartość oczekiwana/średnia, odchylenie standardowe, wariancja, itp. W artykule [9] Autorzy oszacowali trwałość płyt stropowych HC-500 na

podstawie elektro-chemicznych badań szybkości korozji strun zbrojeniowych w betonie, tj.: polaryzacji liniowej oraz spektroskopii impedancyjnej. Korozja ponownie inicjowana była przez chlorki. Gęstość prądu korozyjnego określono na podstawie krzywej polaryzacji. Podczas badań zaobserwowano, że zaawansowanie korozji na powierzchni stali było zależne od stężenia chlorków. Zastosowany beton ma dobre właściwości antykorozyjne, jednak obecność nieciągłości matrycy może spowodować znaczny wzrost szybkości dyfuzji chlorków.

W badaniach dotyczących analizy korozji płyt HC-500 wywołanej chlorkami przyjęto, że roztwór soli jest przyłożony od strony cięgien, zatem od spodu płyty. Przyjęcie takich warunków brzegowych jest zastanawiające, choć pewnie możliwe.

W drugim osiągnięciu naukowym Habilitantka dokonała oceny metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetowych.

Cykl artykułów realizujących drugi cel dr Szweda rozpoczęła od przedstawienia stanu wiedzy oraz omówienia mechanizmu działania ekstrakcji jonów chlorkowych [10]. Jest to metoda elektrochemicznej regeneracji betonu, która nie wymaga ingerencji mechanicznej, zatem pozwala zachować oryginalną powierzchnię budowli. Niestety Habilitantka popełniła w pracy [10] drobne błędy, np. równania (4, 5). Autorka omówiła niedogodności oraz niepewności związane ze stosowaniem metody ekstrakcji chlorków, w tym wpływ obniżenia koncentracji chlorków na spowolnienie korozji stali, wzrost porowatości zaprawy otaczającej pręty a w konsekwencji redukcję przyczepności, itp. Publikacja napisana zwięzłym językiem niemniej stanowi kompendium wiedzy dotyczącej podjętej tematyki. W pracy [11] Habilitanka wraz z prof. M. Jaśniokiem i dr T. Jaśniokem oceniła skuteczność elektrochemicznej ekstrakcji chlorków z betonu wykorzystując badania impedancyjne oraz określając stężenie chlorków. Podczas realizacji tych badań sformułowano ciekawe wnioski o znaczeniu praktycznym. Autorzy zauważyli, że określenie jednego parametru (w tym przypadku stężenia jonów chlorkowych) nie pozwala na ocenę zagrożenia korozyjnego zbrojenia. Dlatego zalecają wykonywać równolegle badania elektrochemiczne zbrojenia. Autorzy stwierdzili, że pomimo znacznego spadku stężenia chlorków w betonie otuliny, uzyskanego dzięki zabiegowi ekstrakcji, wystąpiło tylko niewielkie spowolnienie szybkości korozji. Zjawisko to wytłumaczyli lokalnie wyższym stężeniem chlorów, szczególnie na większej głębokości. W kolejnej pracy [12] Kandydatka oszacowała wartość współczynnika ekstrakcji jonów chlorkowych z betonu. Podczas badań wykorzystano próbki walcowe, z betonu o wskaźniku w/c równym 0,5 na cemencie CEM I 42,5R, w których umieszczono poprzecznie pręty zbrojeniowe ze stali B500SP na głębokości 2,0 cm, co odpowiadało grubości nominalnej otuliny betonowej. Autorka nasyciła beton roztworem NaCl. Następnie wykonała ekstrakcję jonów chlorkowych w czasie 21 dni. Okres ten Habilitantka podzieliła na dwie części (do 10 i do 21 dnia), w których założyła liniowe zmiany stężenia jonów chlorkowych na powierzchni. Rozwiązując zadanie odwrotne, minimalizując błąd średniokwadratowy, Habilitantka wyznaczyła dwie zależności wartości współczynnika ekstrakcji jonów chlorkowych, odpowiednio do 10 i do 21 dnia. Zastanawiający jest druga zależność, w której obserwuje się zmniejszanie wartości współczynnika ekstrakcji w czasie.

W artykule [12] Autorka zaproponowała metodę wyznaczania współczynnika ekstrakcji jonów chlorkowych, samodzielnie przygotowała zestaw pomiarowy oraz wykonała badania eksperymentalne i numeryczną optymalizację współczynnika ekstrakcji. W pracy [13] Habilitantka określiła wpływ składu mieszanki betonowej na efektywność procesu elektrochemicznej ekstrakcji chlorków, w szczególności wykonała badania dla dwóch rodzajów cementów tj. CEM I 42.5 R oraz CEM III/A 42.5 N-LH/HSR/NA. Podczas interpretacji wyników Autorka zauważyła, że czas ekstrakcji chlorków jest dłuższy od czasu migracji jonów chlorkowych do betonu. Współczynniki ekstrakcji jonów chlorkowych dla betonów na cemencie CEM IIIA są około siedmiokrotnie mniejsze od współczynników wyznaczonych dla betonu na CEM I, analogiczna zależność zachodzi dla współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych. W celu interpolacji wyników eksperymentalnych (rysunek 8) Autorka wykorzystała wielomiany stopnia wyższego niż jeden. Jak można zauważyć prowadzi to do pojawienia się lokalnych minimów, których istnienie nie jest udowodnione. W zadaniach o tak ograniczonym zbiorze danych, zalecałbym interpolację liniową. Ostatni artykuł zaliczony do osiągnięcia naukowego [14] dotyczy oszacowania współczynnika ekstrakcji chlorków w betonach zamozagęszczalnych z różnym dodatkiem żużla ISP. W tej pracy wykorzystano podobne metody i procedury, jak opisane w poprzednich publikacjach. We wszystkich analizowanych betonach (różna ilość żużla) zauważono, że ekstrakcja jonów chlorkowych spowodowała spadek prądu korozyjnego; im mniej żużla tym ekstrakcja była bardziej efektywna.

W swoich pracach Habilitantka analizowała proces przemieszczenia się jonów chlorkowych w betonie. Brakuje w niej próby skorelowania oznaczonych współczynników dyfuzji z wielkościami opisującymi strukturę pustek powietrznych, jak choćby porowatość, krętność porów, czy rozkład wielkości porów. Badania prowadzone przez Habilitantkę są aktualne, dotyczą szacowania szybkości korozji zbrojenia inicjowanej przez chlorki oraz metod zabezpieczenia konstrukcji przed korozją. Tematyka wpisuje się w aktualne trendy badawcze. Wydłużenie okresu eksploatacji konstrukcji powoduje zmniejszenie śladu węglowego wyznaczonego na etapie jej użytkowania, redukuje koszty związane z naprawą obiektów. Takie działania wpisują się w obszary gospodarki zrównoważonej. Zastanawia wybór czasopism, w których Autorka publikowała swoje prace. Większość artykułów anglojęzycznych dr Szweda opublikowała w czasopismach wydawnictwa MDPI, które często zbyt łagodnie podchodzi do procesu recenzji. Myślę, że z Habilitantka powinna przesłać swoje artykuły do takich czasopism jak: Construction and Building Materials, Corrosion Science czy Journal of Building Engineering, wówczas mogłaby liczyć na rzetelne recenzje, które niejednokrotnie przyczyniają się do głębszego zrozumienia i analizy tematu badawczego. Badania przedstawione przez Habilitantkę są ciekawe, prace eksperymentalne zostały rzetelnie wykonane a wyniki starannie przeanalizowane, choć wnioski dotyczą tylko obszaru ściśle określonego w tytule, bez ogólniejszego spojrzenia na analizowany problem. Zagadnienia poruszane nie są nowe. Autorka, korzysta głównie z istniejących procedur badawczych, nieznacznie je modyfikując. Prace mają charakter czysto eksperymentalny, brakuje w analizie części teoretycznej dotyczącej modelowania matematycznego transportu chlorków. Warunki brzegowe, które

przyjmuje Autorka są bardzo mało realistyczne. Adsorpcja chlorków na powierzchni szkieletu nie jest wspomniana. Przeprowadzone prace eksperymentalne świadczą o dużym doświadczeniu badawczym Habilitantki. W pracach wchodzących w skład osiągnięć brak jest pogłębionych analiz teoretycznych czy numerycznych. Niemniej, osiągnięcia naukowe przedstawione przez Habilitantkę w postaci dwóch cykli publikacji noszących tytuły, odpowiednio ***Analiza porównawcza procesów dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w konstrukcjach betonowych*** oraz ***Ocena metody badania skuteczności procesu ekstrakcji jonów chlorkowych z konstrukcji żelbetowych*** oceniam pozytywnie. Stwierdzam, że ***Kandydatka wypełniła wymaganie określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1.2*** a przedstawione przez Nią osiągnięcia naukowe stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa geodezja i transport.

4. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.
Ten punkt, zgonie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1), stanowi warunek konieczny stawiany osobie, której nadaje się stopień doktora habilitowanego. Habilitantka opisała współpracę z następującymi jednostkami badawczymi:
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, współpraca w zakresie pomiarów dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w betonie samozagęszczalnym z dodatkiem popiołów ISF;
- Politechniką Krakowską, współpraca z dr inż. Dominiką Dębską dotyczy dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w różnego rodzaju betonach a także badaniem postępów procesów korozyjnych zbrojenia wywołanych oddziaływaniem tych jonów oraz z prof. Elżbietą Stanaszek-Tomal dotycząca synergicznego oddziaływania jonów chlorkowych;
oraz grzybów strzępkowych powszechnie występujących w pomieszczeniach i obiektach budowlanych.
- Politechnika Opolska, współpraca z prof. Perkowskim dotyczyła wyznaczania wartości współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych, poprzez minimalizację funkcji błędu;
- Politechnika Warszawska (dr inż. Justyną Kuziak), współpraca dotyczy pomiaru szybkości korozji zbrojenia w betonie;
- Sieć Badawcza Łukasiewicz (dr inż. Liwią Sozańską-Jędrasik), analiza SEM i XRD;
- VSB-Technical University w Ostrawie, współpraca związana była z zagadnieniami dotyczącymi dyfuzji i migracji jonów chlorkowych w betonach a także analizą postępów procesów korozyjnych zbrojenia;
- California State University, USA. Współpraca ta związana jest z zagadnieniami dotyczącymi wyznaczania wartości współczynników dyfuzji i migracji jonów chlorkowych.
Efekty tych prac znalazły swoje odzwierciedlenie w artykułach naukowych oraz były prezentowane podczas konferencji. Współpraca z wieloma ośrodkami jest cenna i świadczy o rozpoznawalności Habilitantki w środowisku.

W moim przekonaniu współpraca Habilitantki z wieloma ośrodkami naukowymi nie wypełnia wymagania opisanego w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1.3, w którym ustawodawca wymaga istotnej aktywności naukowej albo artystycznej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. Współpraca ***z ośrodkami naukowymi*** nie może być rozumiana jako aktywność naukowa realizowana ***w innych podmiotach***, nie w podmiocie, w którym zatrudniona jest osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Ustawodawca nie wyklucza różnych form aktywności naukowej pod warunkiem, że realizowane są one w więcej niż jednej uczelni/instytucji.

W Załączniku 4 pt. „Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny" na stronie 21 odnalazłem punkt pt. „Staż naukowy". Jedyna informacja, jaką zawarła Habilitantka we wspomnianym dokumencie, to „Badania nadzorowane przez dr. inż. Zofię Szwedę są prowadzone między innymi w Laboratorium Materiałów Budowlanych, VSB-Technical University, Ostrawa, Czechy" (załącznik Z7_2). Ponownie nie ma tutaj mowy o realizowaniu przez Habilitantkę badań w innym niż macierzysty ośrodku. Dr Szweda nie określiła daty rozpoczęcia ani zakończenia stażu, brak informacji o długości stażu naukowego oraz pisma potwierdzającego taką aktywność. Nie zamieszczono żadnych dowodów odbycia stażu naukowego.

W przesłanej dokumentacji nie odnalazłem przekonujących informacji dotyczących aktywności naukowej Habilitantki realizowanej w więcej niż jednej uczelni/instytucji, poza uczestnictwem w konferencjach naukowych organizowanych przez ośrodki krajowe i zagraniczne. Moim zdaniem, uczestnictwo w konferencjach naukowych nie jest istotną aktywnością naukową. W konkluzji stwierdzam, że ***dr Szweda nie spełnia warunku koniecznego, który stawiany jest osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, określonego w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1.3.***

5. Ocena pozostałego dorobku naukowego.

| Autorstwo/współautorstwo /udział | Przed uzyskanie stopnia doktora | Po uzyskaniu stopnia doktora |
|---|---|---|
| Książek | 2 | 0 |
| Rozdziałów w monografii | 3 | 11 |
| Artykuły naukowe (nie wliczone w osiągnięcie) | 6 | 21 |
| Krajowe konferencje naukowe | 2 | 12 |
| Międzynarodowe konferencje naukowe | 0 | 12 |
| Zespoły badawcze (projekty) | 1 | 7 |
| Organizacje i towarzystwa naukowe | 2 | 3 |
| Wykonane recenzje artykułów naukowych | 0 | 13 |

Habilitantka realizowała rektorski grant habilitacyjny oraz uzyskała dwa rektorskie granty projakościowe, uczestniczyła w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych oraz międzynarodowych.

Niezrozumiały jest dla mnie p. II.11. Wykazu osiągnięć, w którym Autorka pisze, że uczestniczyła w programie Horyzont 2020. Linijkę niżej można odnaleźć informację, że jej udział ograniczał się do dwudniowego spotkania w ramach INDUSTRIAL INNOVATION INFORMATION DAYS w Brukseli.

Na uwagę zasługuje członkostwo Habilitantki w 13 zespołach badawczych, w których pełniła funkcję członka zespołu. Były to badania realizowane przeważnie na Jej macierzystym Wydziale i dotyczyły głównie badań i analizy konstrukcji budowanych narażonych na oddziaływania mechaniczne i środowiskowe. Prace te były realizowane od 2008 do 2022 roku.

Habilitantka uczestniczyła w charakterze eksperta zewnętrznego podczas ewaluacji projektów naukowych w ramach programu Research Fund for Coal and Steel.

Dr Szweda była współautorem ekspertyz lub innych opracowań (15 przed uzyskaniem stopnia doktora, 8 po uzyskaniu stopnia doktora) wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Pozytywnie oceniam pozostały dorobek naukowy i ekspercki zgromadzony przez Habilitantkę.

6. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę.

Habilitantka była głównym opiekunem czterech indywidualnych programy studiów realizowanych w formie Project Based Learning w ramach projektu POWR.03.05.00-00-z098/17 Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje.

Habilitantka była promotorką 15 prac magisterskich i ok 40 prac inżynierskich o napisanych w języku polskim i angielskim. Prace dotyczyły zagadnień związanych z projektowaniem konstrukcji żelbetowych. Wybrane prace inżynierskie oraz magisterskie miały charakter doświadczalny związany z zagadnieniami dotyczącymi trwałości konstrukcji żelbetowych.

Habilitantka prowadzi przedmioty zarówno w języku polskim jak i angielskim: Konstrukcje Betonowe, Design of Concrete Timber and Masonry Structures, Zaawansowane Konstrukcje Betonowe, Chemia, Podstawy Projektowania Konstrukcji, Obiekty Infrastruktury Transportu Publicznego, Projekt inżynierski i magisterski, Indywidualne Programy Studiów w formie Project Based Learning.

Jest autorką licznych artykułów w czasopismach branżowych oraz prezentowała wyniki swoich badań podczas konferencji naukowych w tym Warsztatów Pracy Projektanta Konstrukcji. Dr Szweda Była laureatką licznych nagród Rektora Politechniki Śląskiej a także otrzymała nagrodę wydawnictwa Polski Cement.

Pozytywnie oceniam dorobek dydaktyczny i organizacyjny Habilitantki.

7. Dane naukometryczne za okres 2013-2023:

Liczba opublikowanych prac (JCR): 13, łączny impact factor: 25,751. Dane dotyczące cytowania:

- Web of Science: 22 prace, 104 cytowań, indeks h = 5.
- Scopus: 17 publikacji, 96 cytowań, indeks h = 4 (9.05.2024: 112 cytowań, h=5).

Dane naukometryczne są wystarczające jak na ten etap kariery naukowej w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

8. Inne uwagi

Wiele wskazuje na duży pośpiech Habilitantki podczas kompletowania ocenianego wniosku. Poniżej wymienię kilka nieścisłości/błędów popełnionych przez Autorkę.

W Załączniku 4 (Wykaz osiągnięć naukowych) Autorka wielokrotnie użyła stwierdzenia „okres pomiędzy uzyskaniem stopnia doktora a uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego".

Autoreferat nie jest spójny pod względem stylistycznym, np. spis literatury, w którym zaznaczono publikacje wchodzące w skład ocenianego osiągnięcia. W Autoreferacie Autorka zaznaczyła 18 swoich artykułów, podczas gdy w osiągnięciu naukowym znalazło się 14 artykułów (skąd wynikają te różnice).

Występują pewnie nieścisłości pomiędzy danymi przedstawionymi w Autoreferacie a opisem zamieszczonym w publikacjach, np. [1] liczba warstw szlifowanych odpowiednio 10 i 9.

Załącznik 4 pkt 12 str. 23 „Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9.", podczas gdy punkt II.9 jest zatytułowany „Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach".

Załącznik 4 str 18, 19 tabela. Niepoprawna numeracja.

Oświadczenia współautorów o udziale na poziomie 5% budzą moją wątpliwość.

Pytania:

a) Proszę przedstawić model niestacjonarnego transportu chlorków w ośrodku kapilarno-porowatym. W jaki sposób można uwzględnić w tym modelu proces adsorpcji jonów chlorkowych na powierzchni szkieletu? Jak wpływa ten proces na wartość efektywnego współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych?
b) Jakie są różnice pomiędzy migracją a dyfuzją jonów chlorkowych, proszę podać opis matematyczny tych zjawisk. Czy współczynnik opisujący migrację chlorków można zastosować do dyfuzji chlorków i odwrotnie? Jeśli nie, jakie są relacje pomiędzy tymi dwoma współczynnikami?
c) Proszę omówić metodę wyznaczania współczynnika dyfuzji jonów chlorkowych poprzez rozwiązanie zadania odwrotnego. Jaką metodę optymalizacji zastosowała Habilitantka, czy otrzymane ekstremum jest lokalne, czy globalne, dlaczego?

9. Wniosek kocowy

Na podstawie przesłanej dokumentacji, tj. wniosku Habilitantki wraz z załącznikami, dokonałem oceny Jej dorobku zgodnie z wymaganiami postawionymi w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 późn. zm, art. 219 pkt.1). Stwierdzam, że:

Kandydatka posiada stopień doktora,

Habilitantka po uzyskaniu stopnia doktora wykazała się osiągnięciami naukowymi na wystarczającym poziomie,

Dr inż. Zofia Szweda nie przedstawiła wiarygodnych informacji potwierdzających istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną przez Kandydatkę w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

***Biorąc pod uwagę sformułowane wyżej stwierdzenia opowiadam się przeciwko nadaniu dr inż. Zofii Szwedzie stopnia naukowego doktora habilitowanego.***

Recenzję podpisał
Marcin Koniorczyk

* 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