

Przewodniczący Rady Dyscypliny
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

Marcin Staniek
dr hab. inż. Marcin Staniek, prof. PŚ

Gdańsk, dnia 15 lutego 2024 roku

prof. dr hab. inż. Lech Bałachowski
Katedra Geotechniki i Inżynierii Wodnej
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Politechnika Gdańska

RECENZJA

**dorobku naukowego osiągnięć dydaktycznych, popularyzatorskich, organizacyjnych
oraz współpracy międzynarodowej dra inż. Krzysztofa Żarkiewicza
w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport**

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejszą recenzję w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Krzysztofa Żarkiewicza, pracownika Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, sporządziłem zgodnie z uchwałą nr 116/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Śląskiej z dnia 30 listopada 2023 roku. Recenzję przygotowałem odnosząc się do przepisów Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574) na podstawie otrzymanego kompletu dokumentów.

2. Sylwetka Habilitanta

Pan dr inż. Krzysztof Żarkiewicz jest absolwentem Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej, gdzie w 2011 roku otrzymał dyplom magistra inżyniera budownictwa w specjalności Drogi i Autostrady. Ponadto w 2012 roku uzyskał tytuł magistra inżyniera budownictwa w specjalności Geotechnika na Wydziale Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budownictwo w specjalności Geotechnika Habilitant uzyskał w roku 2017 na Wydziale Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Od 2014 roku jest on zatrudniony na tym Wydziale w Katedrze Geotechniki, początkowo jako asystent, a od 2018 roku na stanowisku adiunkta.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako główne osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, dr inż. Krzysztof Żarkiewicz wskazał monografię autorską zatytułowaną: „Określenie mechanizmów formowania się oporu poboczniczy i podstawy pała podczas obciążenia statycznego”, wydaną w 2023

roku przez Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Tematyka badawcza, podjęta przez Habilitanta, dotyczy zagadnień związanych z badaniami modelowymi nośności pali. Autor przeprowadza badania laboratoryjne na modelach pali w zmniejszonej skali. Wyznacza opór podstawy pała oraz tarcie na pobocznicy oraz rozkłady naprężeń normalnych i stycznych w gruncie w sąsiedztwie pała modelowego. Dodatkowo analizuje pola przemieszczeń gruntu w sąsiedztwie podstawy i pobocznicy pali wykorzystując repery pomiarowe oraz analizę fotogrametryczną. W badaniach modelowych stosuje tradycyjnie skonstruowane modele jak również pale formowane w gruncie w technologii druku 3D.

Rozpatrywana monografia autorska składa się z 72 stron tekstu uwzględniając streszczenia w języku polskim i angielskim. Zawiera 6 rozdziałów poprzedzonych spisem treści oraz spisem oznaczeń. Rozdział pierwszy stanowi bardzo krótkie wprowadzenie do tematyki badań modelowych nośności pali. W rozdziale drugim Autor przedstawia cel i zakres pracy.

Rozdział trzeci dotyczy opisu współpracy pała z gruntem podczas obciążenia siłą pionową. Habilitant omawia funkcję obciążenie-osiadanie pała i krótko przedstawia opis modelu Meyera-Kowalowa dotyczącego opisu krzywej obciążenie-osiadanie pała wciskanego siłą osiową. Opisuje funkcję obciążenie głowicy w zależności od osiadania oraz podaje przykład wyznaczania mobilizacji oporu podstawy i pobocznicy pała. Kolejny podrozdział dotyczy wyznaczania granicznego oporu pobocznicy. Jako przykład metody wyznaczania jednostkowego tarcia na pobocznicy przy zniszczeniu Autor przedstawia krótki opis metody naprężeń efektywnych β . Podaje typowe wartości współczynnika parcia gruntu oraz współczynnika tarcia w kontakcie pał-grunt. Przytacza wzór na zmianę składowej normalnej naprężenia działającego na pobocznicy pała z uwzględnieniem zmian wywołanych odkształceniami objętościowymi gruntu w strefie ścinanej oraz wzór na przyrost naprężeń wywołanych dylatacją w strefie kontaktu pał-grunt. W podrozdziale 3.3 Autor przedstawia sposób wyznaczania granicznego oporu jednostkowego podstawy pała metodą pośrednią oraz na podstawie wyników sondowań statycznych metodą CPT. W kolejnym krótkim podrozdziale omawia test próbnego obciążenia pała i zależność obciążenie-osiadanie głowicy pała. Analizuje również potencjalne przyczyny rozbieżności między teoretyczną krzywą obciążenie-osiadanie głowicy pała a rzeczywistym wynikiem próbnego obciążenia pała.

Rozdział czwarty stanowi zasadniczy element rozprawy, w którym Autor przedstawia wyniki próbnych obciążeń statycznych pali modelowych. Omawia konstrukcję pali modelowych z czujnikiem siły zainstalowanym w podstawie pała, co umożliwi wyznaczenie oporu podstawy pała oraz tarcia na jego pobocznicy. Przedstawia specyfikację zastosowanych pali modelowych oraz uzyskane krzywe mobilizacji oporu podstawy, tarcia na pobocznicy oraz siły na głowicy pała. Zasadniczym tematem tego rozdziału są badania zmian stanu naprężenia w gruncie wokół pała przy wykorzystaniu czujników dotykowych (sensorów taktylnych). Podatne czujniki naprężeń, o sztywności zbliżonej do sztywności otaczającego gruntu, umieszcza Autor w czterech pozycjach: prostopadle do pobocznicy pała w połowie jego długości oraz w sąsiedztwie jego podstawy, 5cm pod podstawą modelu oraz na powierzchni pobocznicy powyżej podstawy pała. Czujniki te zostały przez Habilitanta skalibrowane w różnych rodzajach gruntu. Czujniki umieszczone w pozycji poziomej mają za zadanie określenie

rozkładu składowej pionowej naprężenia w gruncie wskutek obciążenia modelu pionową siłą wciskającą. Autor wyznacza rozkład składowej pionowej naprężenia w sąsiedztwie pala oraz wylicza odpowiadającą im wypadkową siłę pionową przy różnych stopniach obciążenia pala. Określa również składową pionową naprężenia w bezpośrednim sąsiedztwie poboczniczy pala i traktuje jej wartość jako odpowiadającą tarcia jednostkowemu na poboczniczy pala na danej głębokości w gruncie. W przypadku czujnika umieszczonego w połowie długości pala tak wyznaczone tarcie jednostkowe jest równe 90% wartości uśrednionego tarcia wyznaczonego na podstawie różnicy sił działających na głowicy i w podstawie pala. W sytuacji, gdy czujnik naprężeń umieszczony jest poziomo w sąsiedztwie podstawy zaobserwowano znacznie wolniejszy zanik składowej pionowej naprężenia w gruncie w miarę oddalania się od poboczniczy niż w przypadku, gdy czujnik ten umieszczono w połowie długości pala, co Autor tłumaczy wpływem oddziaływania podstawy pala. Kolejny przypadek dotyczy pomiaru rozkładu składowej pionowej naprężenia pod podstawą modelu. Habilitant przedstawia mapy składowej pionowej naprężenia w gruncie, jej przykładowy rozkład w gruncie 5cm pod podstawą pala oraz wyznacza zasięg strefy oddziaływania podstawy w kierunku radialnym. W ostatnim analizowanym schemacie określa rozkład składowej normalnej naprężenia na poboczniczy pala w sąsiedztwie podstawy. Mobilizacja tej składowej wraz z osiadaniem modelu przebiega w sposób podobny jak mobilizacja tarcia średniego na poboczniczy pala.

W podrozdziale 4.3 przedstawiono wyniki badań przemieszczeń pionowych gruntu przy wciskaniu pala z wykorzystaniem reperów pomiarowych. Repery te lokalizowano w sąsiedztwie podstawy oraz blisko poboczniczy na różnych głębokościach w gruncie. Badania wykazały istotny wpływ oddziaływania poboczniczy i podstawy pala na rozkład i ewolucję przemieszczeń pionowych w gruncie. W kolejnym podrozdziale przedstawiono analizę badań fotogrametrycznych przemieszczeń gruntu wokół pala modelowego. Badania prowadzono w komorze z plexiglasu o wymiarach 300mm x 300mm x 20mm z zastosowaniem modelu o średnicy 10mm. Wyniki badań Autor opracował metodą analizy obrazu PIV i przedstawił przykładowe mapy przemieszczeń w sąsiedztwie pala modelowego przy różnym stopniu obciążenia. Na podstawie wizualizacji przemieszczeń gruntu Habilitant wyróżnił dwie fazy pracy podłoża w sąsiedztwie pala modelowego.

W rozdziale piątym przedstawiono zastosowanie metody interpretacji krzywej obciążenie-osiadanie (model Meyera-Kowalowa) w przypadku badania próbnego obciążenia pala w terenie. Rozpatrywany jest pal wykonany w technologii Tubex o długości 21m i średnicy 0,56m. Autor wyznacza nośność graniczną pala z podziałem na podstawę i pobocznicę oraz nośność projektową pala i odpowiadające jej osiadanie głowicy pala. W kolejnym podrozdziale opisuje badania modelowe pali wykonanych metodą druku 3D. Nośność pali modelowych o średnicy 4,1cm i zagłębionych w gruncie na 40cm wyznaczono w warunkach laboratoryjnych przy różnym zagęszczeniu gruntu. Autor podaje wzór na nośność graniczną takich pali w zależności od stopnia zagęszczenia. Rozdział szósty zawiera krótkie podsumowanie wyników badań modelowych.

Uwagi krytyczne:

Przedstawiona monografia jest bardzo chaotyczna, nie stanowi spójnej i przemyślanej całości. Zawiera liczne braki, niedopowiedzenia i błędy. Wstęp teoretyczny (rozdział 3) dotyczący współpracy pala z gruntem i będący wprowadzeniem do części eksperymentalnej jest bardzo zdawkowy. Nie ma on jasnego przełożenia na kolejne rozdziały monografii. Autor przytacza w nim metodę naprężeń

efektywnych wyznaczania tarcia na poboczniczy. We wzorze 7 błędnie podaje, że σ'_0 to naprężenie efektywne w gruncie podczas ścinania. Poprawnie powinno być: składowa pionowa naprężenia efektywnego w gruncie przed instalacją pali, gdyż nie uwzględniamy zmian tej składowej naprężenia związanych z wykonaniem pali ani z procesem ich obciążenia. Jakie wartości przyjmuje współczynnik β dla pali przemieszczeniowych, a jakie dla nieprzemieszczeniowych? Jakiego rodzaju pali dotyczą wartości tego współczynnika podane w Tabeli 1. Należy domniemywać, że w badaniach modelowych w monografii stosowano pale nieprzemieszczeniowe, jednakże Autor nie stwierdza tego w sposób wyraźny. Jaki jest wpływ szorstkości pala na mobilizację tarcia na poboczniczy?

Odwołania do wzorów 8 i 9 dotyczą pali przemieszczeniowych (wbijanych). W opisie wzorów Autor podaje, że składowa radialna dotyczy naprężenia geostatycznego w gruncie, co jest nieprawdą, gdyż po instalacji pala te naprężenia rosną. Ponadto, w przypadku badań modelowych w masywie gruntowym formowanym przez zagęszczanie kolejnych warstw, co najprawdopodobniej ma miejsce w przypadku badań modelowych przedstawionych w monografii (Autor tego nie precyzuje), składowa radialna naprężenia wokół pala wzrasta. Autor nie określa skali tego przyrostu, ani rozkładu tej składowej wzdłuż pala. W pracy przytoczono wzór (10) na przyrost składowej radialnej naprężenia efektywnego podczas ścinania w kontakcie pal-grunt. Nie podano jednak, gdzie występuje zjawisko dylatacji i jak jest ona zdefiniowana. We wzorze tym występuje też moduł odkształcenia postaciowego G zależny od poziomu odkształcenia i poziomu naprężenia w gruncie. Sposób przyjmowania wartości tego modułu jest przedmiotem dyskusji naukowych. Autor nie odnosi się do metodologii wyznaczania wartości modułu ścinania.

Na rysunku 4 Autor przedstawia bardzo uproszczony model odkształceń gruntu wokół poboczniczy pala. W rzeczywistości odkształcenie postaciowe maleje w gruncie w sposób wysoce nieliniowy wraz z odległością od strefy ścinanej w kontakcie pal-grunt. Autor uśrednia odkształcenia w strefie oddziaływania pala, co jest bardzo dużym uproszczeniem. Jaki jest zasięg poziomy deformacji gruntu? Jak wyglądałby ten schemat w przypadku wyciągania pala? Na stronie 23 Autor stwierdza: „Pal współpracuje z podłożem gruntowym w kształcie cylindra o średnicy nawet 4m”. Jak wyznaczono zasięg strefy oddziaływania, w jakim gruncie i przy jakim rodzaju pala?

Autor nie przeprowadził wystarczającego przeglądu literatury dotyczącej teorii badań modelowych w geotechnice, ze szczególnym uwzględnieniem zasad dotyczących modelowania fundamentów głębokich. Dziedzina ta doświadczała w ostatnich dziesięcioleciach imponującego rozwoju. Dotyczył on teorii badań modelowych, nowych stanowisk badawczych takich jak komory kalibracyjne i wirówki geotechniczne, konstrukcji nowych czujników mierzących jednocześnie składowe normalną i styczną naprężenia wokół pali, które wykorzystywano zarówno w badaniach terenowych jak i modelowych (komora kalibracyjna). Rozwój ten związany jest również z wyznaczaniem tarcia na poboczniczy pali poprzez stosowanie zaawansowanych badań laboratoryjnych ścinania w kontakcie pal-grunt przy różnych warunkach brzegowych uwzględniających przypadki stałej wartości składowej normalnej naprężenia, braku zmian wysokości próbki, czy badań ścinania przy zadanej sztywności normalnej kontaktu pal-grunt. Autor nie uwzględnia konieczności właściwego odwzorowania wpływu stanu naprężenia wokół modelu w zmniejszonej skali, pomija zasady podobieństwa modelowego i interpretacji wyników takich badań. We wstępie na str.9 Habilitant pisze: „Kolejnym przykładem są badania w wirówkach geotechnicznych mających na celu odwzorowanie geostatycznego stanu naprężenia w gruncie”. Stan naprężeń geostatycznych w badaniach w wirówce geotechnicznej nie jest

jednak celem, a jedynie środkiem pozwalającym na przeprowadzenie właściwych badań modelowych przy tym samym stanie naprężenia i odkształcenia jaki występuje wokół prototypu. Jak wyniki badań w zmniejszonej skali, uzyskane przez Habilitanta, można odnieść do modelowanego prototypu? Jak jest on zdefiniowany?

W swoich analizach Autor nie uwzględnił występowania głębokości krytycznej, dopiero poniżej której, w podłożu pod podstawą pala rozwija się mechanizm głębokiego zniszczenia. Modele pali stosowane w badaniach mają od 20cm do 105cm długości, przy czym zdecydowana ich większość (poza dwoma przypadkami badań z użyciem pali modelowych stalowych o długości 105cm) nie przekracza 40cm długości. Na stronie 28 Autor pisze, że zagłębienie modeli w gruncie wynosiło 5cm, 10cm, 15cm i 20cm! Czy rzeczywiście stosowano tak niewielkie zagłębienia pali modelowych? Jak ta informacja odnosi się do danych w Tabeli 2? Na tej samej stronie Autor stwierdza, że: „pale miały stosunek długości do średnicy H/D wynoszący 2,5-30. Wcześniejsze badania dla mniejszych stosunków H/D wykazały, że przy osiągnięciu stanu granicznego nośności dochodzi do spękania powierzchni i wyparcia gruntu, co jest charakterystyczne dla fundamentów bezpośrednich”. Dlaczego jednak w monografii (Tabela 2) wykorzystuje takie pale (P14...P18)? Wyniki pomiarów składowej poziomej naprężenia w gruncie przy pobocznicy takich pali (Rys.30 i 31) przedstawiono jednak w monografii. Jak to się ma do tematyki rozprawy dotyczącej fundamentów głębokich? Ponadto, rysunki 27 i 28 dotyczą badań pala P19 nie uwzględnionego w Tabeli 2. Dlaczego, mimo wiedzy o braku możliwości modelowania zachowania fundamentu głębokiego przy wykorzystaniu pali o niedużym zagłębieniu w gruncie i pali o niskim stosunku (H/D), Autor nadal podąża w tym błędnym kierunku?

Tabela 2 zawiera zestawienie pali modelowych o czterech różnych średnicach, trzech różnych długościach, z dwóch różnych materiałów (stal, beton) oraz różnej chropowatości. Jaka jest idea przyjęcia takiego zestawu pali modelowych i koncepcja badań? Autor nie podaje informacji które z modeli stosowano w dwóch zbiornikach z gruntem? Na rysunku 10 zestawiono krzywe obciążenie osiadanie z podziałem na podstawę i pobocznice. Należałoby dodać tu informację o wartościach jednostkowego tarcia na pobocznicy i oporu podstawy, tak aby można było porównać uzyskane wyniki i ocenić ewentualne rozrzuty wyników. Brak komentarza na temat wpływu szorstkości pala, czy jego średnicy na pomierzone wartości. Jaki jest wpływ warunków brzegowych, związanych ze stosunkiem średnicy komory do średnicy modelu oraz odległością podstawy od dna kontenera, na uzyskane wyniki? Badania prowadzono na palach gładkich oraz palach szorstkich, przy czym najmniejsza średnica stosowanych modeli wynosiła 2cm. Czy Autor analizował wpływ efektu skali związanego ze stosunkiem średnicy modelu do średniej średnicy ziaren na uzyskane wartości tarcia na pobocznicy, szczególnie w przypadku modeli o szorstkiej powierzchni i małej średnicy?

Habilitant nie podaje podstawowej informacji o rodzaju gruntu stosowanego w badaniach modelowych, ani też nie przedstawia jego charakterystyk dotyczących uziarnienia, składu mineralogicznego oraz parametrów wytrzymałościowych i odkształcalności. W rozprawie możemy jedynie znaleźć informację, że badania wykonano w gruncie niespoistym. Autor najprawdopodobniej nie stosował w badaniach gruntu o parametrach dostępnych w literaturze takich jak: piasek Ticino, Toyoura, Hokksund, Ottawa, Fontainebleau i inne. Z tego względu oraz biorąc pod uwagę przedmiot badań, dotyczący fundamentów głębokich, cechy mechaniczne ośrodka gruntowego powinny być podane w szerokim zakresie stanu naprężenia odzwierciedlającego niski poziom naprężenia występujący w sąsiedztwie pobocznicy oraz wysoki poziom naprężenia pod podstawą pala. Autor nie

podaje opisu sposobu przygotowania masywu gruntowego. Jak sposób ten wpływa na początkowy stan naprężenia wokół modelu? Autor nie sprawdził również jednorodności formowanego masywu gruntowego. Jaka była wilgotność stosowanego piasku? Ile wynosi spójność pozorna piasku w stanie powietrznosuchym i jak może ona wpłynąć na otrzymane wyniki?

Nie zgadzam się ze stwierdzeniem Autora (str. 50/51), że mobilizacja tarcia ma zasadniczy wpływ na odkształcenia gruntu w sąsiedztwie pala. Wpływ naprężeń pod podstawą i ściśliwości gruntu jest w analizowanych badaniach modelowych wyraźnie większy (patrz rys.34), zwłaszcza wtedy, gdy stosowane są modele o małej smukłości.

Autor nie podjął próby krytycznego spojrzenia na uzyskane wyniki. Prosta interpretacja wyników badań dla pala P3 wskazuje, że tarcie średnie na pobocznicę osiąga wartość około 45kPa (rys.16). Składowa pionowa naprężenia w gruncie w połowie zagłębienia pala (20cm) wynosi około 4,5kPa, przy założeniu ciężaru objętościowego gruntu 18kN/m^3 , co daje wartość współczynnika β równą 10. Jak to się ma do wartości podanych w Tabeli 1, które są ponad dziesięciokrotnie mniejsze. Czym można to wytłumaczyć?

Autor nie precyzuje jaka była długość pala modelowego w badaniach metodą fotogrametryczną i w jakim rodzaju gruntu wykonano te badania. Pojawia się tu tylko informacja, że był to grunt niespoisty naturalny. W rozdziale 5 nie podano tak podstawowej informacji jaką są warunki gruntowe w sąsiedztwie pala. Ponadto, próbne obciążenie pala na wciskanie zakończono przy bardzo małym osiadaniu głowicy równym 4,04mm, tj. mniejszym niż 1% średnicy pala. W jaki sposób Autor ekstrapolował te wyniki aby uzyskać nośność graniczną pala?

Chciałbym podkreślić, że rozważana monografia jest niedopracowana pod względem edytorskim i nie stanowi spójnej, logicznej całości. Liczne błędy edytorskie przytaczam poniżej:

- str. 23 Niejasne zdanie: W odróżnieniu do badań terenowych i laboratoryjnych...
- str. 31 – elastycznych map? ,
- rys.31 – brak legendy, logika wymagałaby zamiany osi,
- rys.34 – błędne odniesienie do schematu 30b,
- rys.35 – błędne odniesienie do schematu 30a,
- str.54 – błędne odniesienie do podrozdziału 4.4,
- rys.43 – błędny podpis pod rysunkiem,
- str.62 - Co oznacza średnica referencyjna?
- str.62 - Co oznacza sformułowanie: konstrukcja budynku, która ma niską wytrzymałość?

Monografię autorską dra inż. Krzysztofa Żarkiewicza oceniam negatywnie. Przedstawione badania doświadczalne zostały źle zaplanowane i wykonane oraz niewystarczająco opisane. Nie uwzględniają one aktualnych osiągnięć w zakresie badań modelowych w geotechnice dotyczących koncepcji oraz interpretacji eksperymentów. Pozytywne aspekty przeprowadzonych badań, jak zastosowanie czujników dotykowych oraz drukowanie pali modelowych w warunkach laboratoryjnych, nie są w stanie zrównoważyć istotnych braków i błędów zawartych w monografii.

Podsumowując stwierdzam, że monografia „Określenie mechanizmów formowania się oporu pobocznic i podstawy pała podczas obciążenia statycznego”, zgłoszona jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, nie spełnia wymagań Ustawy (art. 219 ust. 1 pkt 2) i nie stanowi istotnego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

➤ działalność publikacyjna

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych dr inż. Krzysztof Żarkiewicz opublikował:

- trzy rozdziały w monografiach naukowych (w tym jeden jako współautor),
- osiem artykułów w czasopismach naukowych (w tym dwa samodzielnie). Dwa z nich zostały na razie jedynie przyjęte do druku. Prace opublikowano w *Archives of Civil Engineering, Architecture Civil Engineering Environment, Sensors, Materials, Studia Geotechnica et Mechanica, Civil and Environmental Engineering Reports, Inżynieria Morska i Geotechnika*. Autor nie podaje procentowego wkładu w opublikowane prace. Jedynie dwa z podanych wyżej czasopism (*Sensors* i *Materials*) posiadają *Impact Factor*.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Habilitant wygłosił referaty na dwóch konferencjach międzynarodowych oraz czterech krajowych. Przedstawiał też postery na trzech konferencjach międzynarodowych. Opublikował 6 artykułów w materiałach konferencji krajowych i międzynarodowych.

Dane naukometryczne publikacji Autora przedstawiłem poniżej (stan na dzień 31.08.2023).

Baza danych	Liczba publikacji	Liczba cytowań	Liczba cytowań z wykluczeniem autocytowań	Indeks Hirscha
<i>Scopus</i>	5	27	21	3
<i>Web of Science Core Collection</i>	5	23	18	3

W powyższych bazach bibliometrycznych znajduje się niewielka liczba zarejestrowanych prac Autora, a ich cytawalność kształtuje się na stosunkowo niskim poziomie. Sumaryczny *Impact Factor* publikacji wynosi 7,595.

Liczba publikacji oraz ich niewysoka ranga nie świadczą o znaczącym powiększeniu dorobku naukowego dra inż. Krzysztofa Żarkiewicza po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

➤ udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz uczestniczył w pracach komitetów organizacyjnych trzech konferencji naukowo-technicznych oraz był wiceprzewodniczącym komitetu organizacyjnego jednej konferencji.

- **udział w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych**

Habilitant był głównym wykonawcą w pięciu projektach badawczych finansowanych przez Wydział Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

- **staże w instytucjach naukowych**

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz odbył czteromiesięczny staż naukowy na uczelni Jade Hochschule w Oldenburgu (Niemcy) na przełomie 2022/2023 (w dokumentacji podano błędne szczegółowe daty stażu) dotyczący zagęszczalności gruntów niespoistych równomiernie uziarnionych.

- **opieka promotorska w przewodach doktorskich**

Habilitant nie był promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim.

- **recenzowanie prac naukowych**

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz wykonał 14 recenzji artykułów naukowych.

- **uczestnictwo w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych**

Habilitant uczestniczył w programie współpracy naukowej z Ukrainą.

- **członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych**

Członek American Society of Civil Engineers, GEO-Institute of the American Society of Civil Engineers oraz Polskiego Komitetu Geotechniki (skarbnik oddziału).

Oceniam, że istotna aktywność naukowa Habilitanta nie stanowi znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

5. Współpraca z sektorem gospodarczym

- **osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne**

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz posiada uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Wykonał szereg opracowań, projektów i ekspertyz związanych posadawianiem obiektów energetycznych i statecznością podmorskich skarp.

- **informacja o współpracy z sektorem gospodarczym**

Habilitant jest członkiem Rady Społeczno-Gospodarczej na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, uczestniczy w seminariach i konferencjach Izby Inżynierów Budownictwa. Prowadził badania laboratoryjne gruntów w ramach prac zleconych. Jest współautorem kilku ekspertyz naukowo-technicznych.

- **informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorstw**

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz jest współautorem kilku opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorstw.

Podsumowując stwierdzam, że pan dr inż. Krzysztof Żarkiewicz aktywnie współpracuje z sektorem gospodarczym.

6. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego naukę

➤ działalność dydaktyczna

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz realizuje zajęcia dydaktyczne na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. W sumie prowadził zajęcia z 10 przedmiotów, w tym 6 w języku angielskim. Był promotorem 21 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich (w tym dwóch w języku angielskim). Był opiekunem naukowym dwóch stażystów z Palestyny i Brazyli, którzy odbywali 15 tygodniową praktykę w ramach programu IAESTE.

➤ działalność organizacyjna

Habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych ponad 10 konferencji krajowych oraz dwóch międzynarodowych. Aktywnie uczestniczy w pracach na rzecz Katedry i Wydziału. Był członkiem Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport w latach 2019-2023. Współtworzył pracownię komputerową Katedry Geotechniki i od 2020 roku pełni funkcję administratora tej pracowni. Od 2019 roku jest Zastępcą Przewodniczącego i Skarbnikiem Oddziału Zachodniopomorskiego PKG.

➤ działalność w zakresie popularyzacji nauki

Dr inż. Krzysztof Żarkiewicz aktywnie uczestniczy w działalności Zachodniopomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Organizował wyjazdy na konferencje krajowe i zagraniczne pod patronatem PKG i ISSMGE.

Biorąc pod uwagę osiągnięcia przedstawione w dokumentacji, pozytywnie opiniuję dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski Habilitanta.

7. Ocena końcowa i wniosek

Na podstawie przedłożonego osiągnięcia naukowego oceniam, że pan dr inż. Krzysztof Żarkiewicz ma niewystarczający dorobek naukowy. Stwierdzam, że monografia „Określenie mechanizmów formowania się oporu poboczniczy i podstawy pala podczas obciążenia statycznego”, zgłoszona jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, nie spełnia wymagań Ustawy (art. 219 ust. 1 pkt 2) i nie stanowi istotnego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport. Oceniam, że Habilitant nie wykazuje wysokiej istotnej aktywności naukowej. Na podstawie przedłożonej dokumentacji wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego pana dra inż. Krzysztofa Żarkiewicza stwierdzam, że ma on wystarczająco duży dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz w zakresie współpracy międzynarodowej i popularyzacji nauki.

Biorąc pod uwagę przedstawione osiągnięcie naukowe w postaci monografii autorskiej, ocenę istotnej aktywności naukowej Habilitanta oraz całość jego dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i w zakresie współpracy międzynarodowej i popularyzacji nauki stwierdzam, że pan dr inż. Krzysztof Żarkiewicz nie spełnia wymagań stawianym kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574) i nie popieram wniosku o nadanie panu dr. inż. Krzysztofowi Żarkiewiczowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

