

dr hab. inż. Marta Kadela, prof. Instytutu
Instytut Techniki Budowlanej
ul. Filtrowa 1
00-611 Warszawa
e-mail: m.kadela@itb.pl

Katowice, 7 czerwca 2026 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgr. inż. Seweryna Malazdrewicza nt.:**

„Eksperymentalna ocena podstawowych właściwości betonu samozagęszczającego się wykonanego z kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych”

Promotor: prof. dr hab. inż. Łukasz Sadowski (Politechnika Wrocławska)

Promotor pomocniczy: dr inż. Krzysztof Ostrowski (Politechnika Krakowska)

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Recenzję opracowano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Wrocławskiej nr 320/26/RDND06/2024-2028 z dnia 18 marca 2026 roku w sprawie wyznaczenia recenzentów w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora mgr. inż. Sewerynowi Malazdrewiczowi z Politechniki Wrocławskiej w rozprawie doktorskiej na temat: „Eksperymentalna ocena podstawowych właściwości betonu samozagęszczającego się wykonanego z kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych” oraz zgodnie z prośbą Pana Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej, prof. dr. hab. inż. Wojciecha Pułę, sformułowaną w piśmie nr W2/335/2026 z dnia 24 marca 2026 roku.

2. Ocena zasadności podjęcia tematu

Tematyka dysertacji doktorskiej dotyczy zastosowania kruszywa z recyklingu, pozyskanego z systemowych budynków wielkopłytowych, w składzie zagęszczającej się mieszanki betonowej. Podejmowanie tematyki oceny możliwości stosowania kruszywa z recyklingu jako zamiennika kruszywa naturalnego w mieszankach betonowych jest związane z kończącymi się zasobami kruszyw naturalnych, jak również koniecznością poszukiwania nowych rozwiązań zmierzających do dekarbonizacji budownictwa oraz zagospodarowujących surowce odpadowe, wpisując się w cele gospodarki o obiegu zamkniętym. O ważności tej tematyki świadczy to, że jest ona podejmowana w wielu pracach naukowo-badawczych prowadzonych w kraju i za granicą. Stanowi także przedmiot wielu publikacji naukowych, przedstawianych w najlepszych czasopismach międzynarodowych. Potwierdza to, że podejmowany przez mgr. inż. Seweryna Malazdrewicza temat jest bardzo aktualny i wpisuje się w obecne kierunki prowadzonych prac naukowych. Ponadto uważam, że podejmowany w dysertacji temat jest tym istotniejszy, iż Kandydat skupia się na kruszywie z recyklingu wytworzonym z systemowych budynków wielkopłytowych, co nie było dotychczas szeroko

analizowane. Zagadnienie to wpisuje się w dyskusje odnośnie trwałości budynków wykonanych w technologii wielkopłytywowej czy cyklu życia budynków prefabrykowanych. Temat budynków wytwarzanych w systemie tzw. wielkiej płyty i ich żywotności jest w ostatnim czasie szeroko podnoszony z uwagi na zakładany okres ich użytkowania, dostosowania do aktualnych wymagań w zakresie efektywności cieplnej, jak również stanowi ważny aspekt społeczny. W przypadku konieczności rozbiórki takich budynków, pojawia się problem z zagospodarowaniem znacznych ilości surowców rozbiórkowych i odpadowych. Oczywiście sytuacja ta nie będzie dotyczyła wszystkich budynków i w jednym czasie, gdyż większość z nich zgodnie z raportem wykonanym przez Instytut Techniki Budowlanej jest w dobrym stanie. Jednakże mając na uwadze znaczne wymiary budynków, z których każdy ma najczęściej znaczną długość i około 5-10 pięter wysokości, rozbiórka nawet pojedynczych budynków wykonanych w tej technologii wiąże się z koniecznością zagospodarowania znacznych ilości surowców rozbiórkowych i odpadowych. Ponadto ta problematyka stanowi wyzwanie przy planowaniu nowo wznoszonych obiektów budowlanych w technologii prefabrykowanej. Wyniki przedstawione przez Kandydata w rozprawie doktorskiej mogą stanowić podstawę do szerszej analizy środowiskowej budynków wykonywanej w technologii prefabrykowanej z uwzględnieniem całego cyklu ich życia.

Mając powyższe na uwadze stwierdzam aktualność i zasadność podejmowanej przez mgr. inż. Seweryna Malazdrewicza tematyki badawczej w dysertacji doktorskiej. Ponadto należy podkreślić, iż podjęty temat rozprawy jest zarówno ważny i cenny z naukowego punktu widzenia, jak i posiada wartość użytkową.

3. Krótka charakterystyka i zakres rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska ma charakter pracy badawczej. Dysertacja została przedstawiona na 208 stronach maszynopisu formatu A4, które obejmują część zasadniczą (170 stron), składającą się z 5 rozdziałów, w tym celu i przyjętej hipotezy badawczej, przeglądu literatury, części badawczej oraz wniosków. Poza tym w rozprawie doktorskiej zamieszczono spis treści (4 strony), wykaz ważniejszych oznaczeń stosowanych w rozprawie (3 strony), zestawienie prac własnych Kandydata (1 strona), bibliografia (23 stron) oraz streszczenia w języku polskim i angielskim (2 strony). W rozprawie zawarto 80 rysunków i 41 tabel.

Rozdział 1 stanowi syntetyczne i zwięzłe wprowadzenie w tematykę rozprawy i zasadność jej podjęcia.

W **rozdziale 2** określono cele naukowe i cel praktyczny, oraz zakres, jaki obejmuje rozprawa. Wskazano, że ogólnym celem naukowym rozprawy jest charakterystyka kruszywa grubego z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych oraz ocena jego wpływu na wybrane właściwości betonu samozagęszczającego się.

W **rozdziale 3** dokonano analizy przeglądu literatury dotyczącej zagadnień związanych z tematem dysertacji doktorskiej, tj. systemowych budynków wielkopłytowych, betonu samozagęszczającego się z dodatkiem kruszywa grubego z recyklingu oraz mikrostruktury betonu z dodatkiem kruszywa grubego z recyklingu. Rozdział został zakończony podsumowaniem przeprowadzonej analizy przeglądu literatury, z wyszczególnieniem

zaobserwowanych przez Kandydata luk badawczych i sformułowaniem szczegółowych pytań badawczych.

W **rozdziale 4** przedstawiono opis badanych wyrobów budowlanych, w tym kruszywa grubego z recyklingu i porównawczego kruszywa naturalnego, mieszanki samozagęszczającej się i jej składników oraz metody projektowania składu mieszanki i określenia optymalnej ilości kruszywa z recyklingu, zakres badań własnych Kandydata i stosowanej przez niego metodyki badawczej.

W **rozdziale 5** Kandydat przedstawił wyniki badań własnych zrealizowanych dla potrzeb rozprawy, analizę wyników oraz zależności między określonymi właściwościami kruszywa, mieszanki i stwardniałego betonu. Przedstawiono wyniki badań dla kruszyw, takie jak: gęstość, nasiąkliwość, wodożądność, obecność starej zaprawy, ścieralność, charakterystyka morfologiczna i mikrostruktura, właściwości mieszanki samozagęszczającej, w której częściowo kruszywo grube naturalne zostało zastąpione na kruszywo grube z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych, takie jak: konsystencja, lepkość, czasy wiązania, odsączanie wody z mieszanki, przyrost modułu sprężystości oraz właściwości wytrzymałościowych i funkcjonalnych stwardniałego betonu. Ponadto w tej części rozprawy przedstawiono wyniki analizy mechaniczno-ekonomicznej, wpływ środowiskowy na przykładzie praktycznego zastosowania stropu prefabrykowanego wykonanego z betonu samozagęszczającego się, schemat wdrożenia. Kandydat określił ograniczenia praktycznego wdrożenia betonu samozagęszczającego się z kruszywem z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych oraz ograniczenia przeprowadzonych badań.

Rozdział 6 stanowi podsumowanie, wnioski oraz proponowane kierunki dalszych badań. Ponadto w rozdziale tym przedstawiono zestawienie publikacji własnych autora opracowanych w wyniku realizacji rozprawy doktorskiej i wykazem literatury. W rozprawie powołano się na 437 pozycji literaturowych, z których stanowczą większość stanowią prace, opublikowane w ciągu ostatnich 25 lat. Kandydat jest współautorem pięciu publikacji naukowych, w których przedstawił wyniki badań prowadzonych w ramach rozprawy doktorskiej, w tym czterech ze wskaźnikiem Impact Factor. Rozprawa została zakończona streszczeniem w języku polskim i angielskim.

4. Ocena formalna (Ocena programu, zakresu rozprawy i problemu naukowego)

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska ma charakter badawczy i obejmuje ważne zagadnienia naukowe z zakresu oceny właściwości betonu samozagęszczającego się z kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych.

Celem oryginalnego rozwiązania postawionego problemu naukowego przyjęty został obszerny program badawczy, który był podzielony na trzy etapy, w których odpowiednio przedmiotem analizy była ocena właściwości:

- a) kruszywa grubego pochodzącego z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych,
- b) mieszanki samozagęszczającej się z kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych,
- c) stwardniałego betonu samozagęszczającego się z kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych.

Każdorazowo Kandydat przeprowadził szereg badań laboratoryjnych dla każdego z wyżej wymienionych wyrobów budowlanych, a otrzymane wyniki porównał do analogicznego wyrobu budowlanego z kruszywem grubym pochodzenia naturalnego (jako adekwatne Kandydat wybrał kruszywo dolomitowe). Ponadto mając na uwadze optymalizację składu mieszanki betonowej z kruszywem z recyklingu oraz charakter badawczy analizowanego tematu, mieszanka ta została zaprojektowana przy użyciu dwóch metod, tj.: metody projektowania bazującej na objętości efektywnej kruszywa z recyklingu zmodyfikowanej o współczynnik S , który umożliwia podział zawartości starej zaprawy przyczepionej do kruszywa na fazę kruszywa i fazę zaprawy (mEMV) oraz metody bazującej na zwykłej zamianie kruszywa grubego pochodzenia naturalnego na recyklingowe (CMD).

Uważam, że program badawczy został poprawnie skonstruowany, a przeprowadzona analiza układa się w logiczną całość, gdzie każdy etap wynika z poprzedniego. Przykładowo na podstawie wyników gęstości upakowania stwierdzono, że w mieszankach, w których 5% i 10% kruszywa naturalnego zostało zastąpione kruszywem z recyklingu gęstość upakowania jest wyższa niż w mieszance referencyjnej, natomiast pomimo, że spadek obserwuje się w przypadku większej niż 10% zawartości kruszywa z recyklingu, to w zakresie 15% do 30% uzyskano zbliżone wartości gęstości. Stąd docelowo przedmiotem analizy w niniejszej dysertacji był wpływ zamiany kruszywa naturalnego na kruszywo z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych w ilości 10%, 20% i 30%. Oprócz badań mieszanki i stwardniałego kompozytu, Kandydat przedstawił praktyczne zastosowanie i ograniczenia tej technologii. Docelowo zostały oszacowane koszty wytworzenia każdej z mieszanek, określony wpływ środowiskowy oraz przedstawione problemy technologiczne. W tym miejscu należy wskazać, że ocenę potencjału wykorzystania kruszywa grubego pochodzącego z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych przeprowadzono dla przykładowego stropu prefabrykowanego wykonanego z betonu samozagęszczającego się, co stanowi praktyczny aspekt niniejszej dysertacji i świadczy o możliwości wdrożenia wyników badań. Wskazuje to na kompleksowe podejście Kandydata do analizowanego zagadnienia, jak również ciekawość badawczą młodego naukowca, który porównuje nowy wyrób, wytworzony z zastosowaniem surowców z recyklingu, z wyrobem referencyjnym, a następnie wyciąga wnioski z tego. Ponadto na duże uznanie zasługuje zwięzłe przedstawienie porównanie stanu wiedzy w literaturze przed i po wykonaniu oraz określenie wpływu kruszywa z recyklingu i metody projektowania na analizowane w dysertacji właściwości mieszanki i stwardniałego kompozytu. Stanowi to bowiem krok do wdrożenia mieszanek samozagęszczających się z kruszywem z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych oraz wskazuje kierunki określania właściwości samych mieszanek i stwardniałego betonu.

Podsumowując, Pan mgr inż. Seweryn Malazdrewicz wykazał się przygotowaniem do prowadzenia prac badawczych, analizy wyników oraz umiejętnością wskazania potencjału aplikacyjnego analizowanego w dysertacji rozwiązania technologicznego. Świadczy to o gotowości Kandydata do uzyskania stopnia doktora w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych.

5. Ocena w zakresie redakcji naukowej

Przedstawiona do recenzji dysertacja doktorska składa się z odpowiednio wydzielonych części, jasno wskazujących na część literaturową oraz autorską Kandydata. Kandydat przedstawia sformułowany problem badawczy w sposób jasny i bardzo przystępny językowo. Praca w przewadze jest napisana poprawnym językiem. Dokumentacja fotograficzna z badań oraz przedstawione wyniki w formie graficznej w dużej liczbie ułatwiają odbiór analizowanych przez Kandydata zagadnień przez czytelnika i podnoszą wartość merytoryczną rozprawy doktorskiej.

Kandydat nie ustrzegł się jednak drobnych błędów językowych i stylistycznych, takich jak np. „kruszywo grube z recyklingu wpływa negatywnie na właściwości mechaniczne betonu” (str. 101), „miejsca pielęgnacji zapewniały wilgotne warunki pielęgnacji” (str. 113), „nie pozwoliła na całkowite zachowanie referencyjnej wytrzymałości” (str. 150), „ponownie w sąsiedztwie kruszywa grubego z recyklingu” (str. 154). Ponadto w dysertacji w wielu miejscach jest stosowany anglosaski zapis liczb, jak również występują zwroty bezpośrednio zapożyczone z języka angielskiego np. „E-modułu” (str. 147). Wynika to prawdopodobnie z prezentacji wyników badań własnych głównie w czasopiśmie angielskojęzycznym oraz prezentacji na konferencjach międzynarodowych i chociaż jest w obecnym czasie na tym etapie kariery naukowej w pełni zrozumiałe, to nie zwalnia Kandydata z dbałości o poprawne stosowanie języka technicznego w języku ojczystym. Niemniej jednak nie wpływa w sposób istotny na wartość przedstawionej do recenzji dysertacji doktorskiej.

6. Uwagi krytyczne i pytania recenzentki do pracy

W tym miejscu chcę zaznaczyć, że przedstawioną do recenzji rozprawę doktorską uważam za bardzo wartościową i potrzebną w zakresie wyrobów budowlanych wytwarzanych z mieszanek betonowych z kruszywem z recyklingu. Przedstawione w pracy różne sposoby przeróbki surowca odpadowego do kruszywa grubego z recyklingu, różne metody projektowania mieszanek betonowych oraz różne wersje metod badawczych wskazują na znaczny potencjał tej pracy, szeroko wykraczający poza analizowany zakres. Stanowią równocześnie nieznaczną wadę tej rozprawy doktorskiej, gdyż mnogość poruszanych zagadnień zmniejsza możliwość bezpośredniego skupienia się na analizowanym w dysertacji problemie badawczym.

Kandydat analizuje w dysertacji właściwości kruszywa, mieszanki i stwardniałego kompozytu, nie wskazuje jednak zestawienia zbiorczego, które pozwoli na całościowy obraz wpływu zawartości kruszywa z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych na uzyskane wyniki, co mogłoby stanowić przesłankę do indywidualnego doboru składu mieszanki zamożniejszą się do konkretnych zastosowań. Ponadto wyjaśnienia wymaga wybór analizowanych właściwości stwardniałego kompozytu. Przykładowo w dysertacji nie są analizowane: gęstość objętościowa, wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, czy wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu. Osobną kwestię stanowi ocena wpływu dodatku kruszywa z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych na trwałość wytworzonego kompozytu, o czym Kandydat wspomina w punkcie 6.4. jako kierunki dalszych badań.

\W części dotyczącej analizy niniejszej rozprawy doktorskiej, Kandydat skupił się natomiast na analizie wpływu cech kruszywa na poszczególne, wybrane właściwości mieszanki i stwardniałego kompozytu. Można stwierdzić ogólną tendencję zmian, jednakże jak z uwagi na mały zakres analizowanych przypadków nie wyznaczono korelacji. Równocześnie wyniki te wskazują dość jednoznaczny trend, dlatego wydaje mi się, że zasadne by było przedstawienie uzyskanych korelacji, określenie współczynnika korelacji oraz uzupełnienie danych na wykresach o wartości odchyłeń standardowych dla każdej analizowanej właściwości/cechy. Takie korelacje będą stanowić wstępne wyjściowe propozycje do dalszych analiz badawczych dotyczących zastosowania kruszywa kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych w mieszankach samozagęszczających się i ukierunkują trend, w którym powinny być prowadzone badania naukowe w tym zakresie.

7. Ocena końcowa

Zgodnie z art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571) rozprawa doktorska powinna prezentować ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, jak również powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej. Stwierdzam, że warunki te w odniesieniu do rozprawy doktorskiej **mgr. inż. Seweryna Malazdrewicza** nt.: *„Eksperymentalna ocena podstawowych właściwości betonu samozagęszczającego się wykonanych z kruszywem grubym pochodzącym z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych”* zostały spełnione. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie rozprawy doktorskiej **mgr. inż. Seweryna Malazdrewicza** do publicznej obrony. Ponadto z uwagi na osiągnięcie naukowe o znacznym potencjale aplikacyjnym w zakresie wykorzystania kruszywa z recyklingu systemowych budynków wielkopłytowych jako zamiennika kruszywa grubego w betonowych mieszankach samozagęszczających się oraz kompleksowe podejście do analizowanego zagadnienia, jak również mając na uwadze znaczny dorobek naukowy Pana **mgr. inż. Seweryna Malazdrewicza**, znacznie wykraczający w stosunku do innych naukowców na tym etapie kariery naukowej, wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.