

Dr hab. inż. Marek Pszczoła, prof. PG
Katedra Inżynierii Transportowej
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Gdańsk, 08.05.2026 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Marcina Podsiadło

pt.:

**„Zastosowanie asfaltu modyfikowanego odpadowymi tworzywami sztucznymi
do mieszanki mastyksowo-grysowej”**

Promotor pracy: dr hab. inż. Grzegorz Mazurek, prof. PŚk

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Przemysław Buczyński, prof. PŚk

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą opracowania recenzji jest uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Świętokrzyskiej nr 2/2026, która została podjęta na posiedzeniu Rady Naukowej w dniu 25 lutego 2026 r. w sprawie wyznaczenia recenzentów, egzaminów doktorskich oraz powołania składu komisji egzaminacyjnych w przewodzie doktorskim Pana mgr inż. Marcina Podsiadło.

Podstawą formalną wykonania recenzji jest ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U.2024 poz. 1571).

2. Przedmiot recenzji

Przedmiotem niniejszej recenzji jest rozprawa doktorska w formie monografii zatytułowana: „Zastosowanie asfaltu modyfikowanego odpadowymi tworzywami sztucznymi do mieszanki mastyksowo-grysowej”, przygotowana przez Pana mgr inż. Marcina Podsiadło na Wydziale Budownictwa i Architektury Politechniki Świętokrzyskiej w ramach dyscypliny naukowej: inżynieria lądowa, geodezja i transport, dziedzina nauk: nauki inżynieryjno-techniczne. Praca została przygotowana pod kierunkiem Promotora, Pana dr hab. inż. Grzegorza Mazurka, prof. PŚk oraz Promotora pomocniczego, Pana dr hab. inż. Przemysława Buczyńskiego, prof. PŚk.

3. Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Marcina Podsiadły dotyczy problematyki związanej z zastosowaniem odpadowych materiałów polimerowych do modyfikacji asfaltów drogowych, a w konsekwencji do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem odpadowych tworzyw sztucznych. Recenzowana rozprawa, wydana drukiem w formie monografii składa się z 9 zasadniczych rozdziałów, poprzedzonych stroną tytułową, stroną zawierającą podziękowania, spisem treści, spisem ważniejszych skrótów i oznaczeń stosowanych w rozprawie, a także streszczeniem w języku polskim oraz angielskim. Praca kończy się spisem bibliografii (obejmującym łącznie 227 przywołanych pozycji literatury), wykazem rysunków (94 pozycje) oraz wykazem tabel (74 pozycje). Łącznie, recenzowana rozprawa doktorska obejmuje 251 stron maszynopisu.

W rozdziale pierwszym zatytułowanym „Wstęp” Autor rozpoczął dyskusję naukową od wprowadzenia w tematykę pracy związaną z potrzebą szerszego zastosowania tworzyw sztucznych do modyfikacji asfaltów drogowych, w tym także poszukiwaniem materiałów i metod technologicznych poprawiających właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych dzięki zastosowaniu tych materiałów odpadowych. Wykonywane w ostatnim czasie na świecie badania laboratoryjne w zakresie zastosowania tworzyw sztucznych do mieszanek mineralno-asfaltowych wskazują na możliwość uzyskania obiecujących wyników poprzez modyfikację MMA w technologii zarówno „na mokro”, jak i „na sucho”. Wskazując na zalety i potencjalne wady zastosowania każdej z metod modyfikacji, Autor pracy sygnalizuje także potencjalne problemy wynikające z modyfikacji asfaltu za pomocą tworzyw sztucznych. Jednym z problemów jest trudność z odpowiednim rozproszeniem polimeru w matrycy asfaltowej. Skłania to do wyciągnięcia wstępnego wniosku, że konieczne jest takie dobranie parametrów technologicznych podczas produkcji asfaltów modyfikowanych polimerami odpadowymi, aby zapewnić maksymalne korzyści wynikające z poprawy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych, przy jednoczesnej minimalizacji ewentualnych niepożądanych efektów modyfikacji samego asfaltu.

W rozdziale drugim Autor sformułował problem naukowy w postaci trzech tez naukowych pracy, a także cele i zakres pracy doktorskiej. Problem naukowy wynika bezpośrednio z przeprowadzonych studiów literatury i został sformułowany w sposób precyzyjny z odpowiednim uzasadnieniem. Głównym celem badań oraz analiz podjętych w pracy było przeprowadzenie zaawansowanego procesu optymalizacji wielokryterialnej, dzięki któremu określono optymalne parametry procesu modyfikacji asfaltu odpadowymi tworzywami sztucznymi. Cały zastosowany w sposób bardzo metodyczny proces optymalizacji prowadził do uzyskania docelowej mieszanki mastyksowo-grysowej o właściwościach porównywalnych i lepszych od mieszanki produkowanej przy zastosowaniu klasycznych asfaltów drogowych i modyfikowanych elastomerem SBS.

W rozdziale trzecim Autor dokonał przeglądu literatury oraz omówił wybór modyfikatora, a także metod modyfikacji. Stwierdzono, że najbardziej skutecznymi modyfikatorami asfaltu są polimery, dzięki którym możliwe jest między innymi znaczne zwiększenie odporności mieszanek mineralno-asfaltowych na zmęczenie. Przekłada się to na istotny wzrost trwałości zmęczeniowej konstrukcji nawierzchni drogowej. Omówiono produkcję oraz metody recyklingu polimerów zarówno w Polsce, jak i w Unii Europejskiej, a także wskazano na problem związany z zagospodarowaniem odpadowych tworzyw sztucznych. Analiza dostępnej literatury naukowej potwierdziła, że na świecie prowadzone są systematyczne badania nad modyfikacją właściwości reologicznych i mechanicznych lepiszczy asfaltowych oraz mieszanek mineralno-asfaltowych z wykorzystaniem polimerów odpadowych. Stwierdzono, że wpływ polimerów PET oraz PP na właściwości asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych w porównaniu do wpływu polimerów PE nie został szerzej opisany w literaturze przedmiotu. Brak jest także szerszych badań opisujących wpływ polimeru odpadowego PP na właściwości niskotemperaturowe oraz odporność na pękanie dla mieszanek mineralno-asfaltowych modyfikowanych metodą „na mokro”. Fakt ten uzasadnia konieczność wykonania nowych badań oraz analiz w celu lepszego poznania charakterystyki mieszanek mineralno-asfaltowych modyfikowanych polimerami odpadowymi PET i PP. Zakończenie rozdziału 3 stanowi podsumowanie, w którym na podstawie wykonanego przeglądu literatury, uzasadniono wybór wykorzystanych w części badawczej polimerów i metody modyfikacji mieszanki mineralno-asfaltowej.

W rozdziale czwartym Autor omówił szczegółowo metodykę zastosowanych metod badawczych. Bardzo dobrą pomocą w zrozumieniu wieloetapowego planu pracy jest plan pracy przedstawiony na rys. 4.1 (str. 46). Zastosowano plan eksperymentu Placketta-Burmana. W rozdziale 4 przedstawiono badania dotyczące zarówno asfaltów, jak i mieszanek mineralno-asfaltowych oraz podano odniesienia do odpowiednich norm, a także wytycznych technicznych.

W rozdziale piątym omówiono wybrane narzędzia i metody statystyczne. Autor przedstawił dwa plany eksperymentu, które zostały zastosowane w części badawczej: eliminacyjny plan Placketta-Burmana oraz plan centralny kompozycyjny zmodyfikowany za pomocą algorytmu „G-optymalne”. W procesie optymalizacji modeli założono wykorzystanie funkcji wielomianowej, co pozwoliło na lepsze dopasowanie funkcji odpowiedzi. W celu oceny istotności wpływu zmiennych niezależnych na badany parametr zastosowano analizę wariancji ANOVA.

Rozdział szósty jest pierwszym rozdziałem, w którym przedstawiono podstawowe wyniki badań właściwości asfaltów oraz ocenę wpływu modyfikacji asfaltu drogowego polimerami odpadowymi. Przeprowadzono analizę uzyskanych wyników przy zastosowaniu narzędzi statystycznych oraz dokonano oceny wpływu poszczególnych efektów głównych na właściwości asfaltów modyfikowanych polimerami odpadowymi. W podsumowaniu rozdziału 6

sformułowano wnioski dotyczące parametrów procesu modyfikacji asfaltu, które posłużyły do kolejnego etapu optymalizacji procesu modyfikacji asfaltu polimerami odpadowymi.

Rozdział siódmy zawiera część eksperymentalno-doświadczalną, w której na podstawie analiz przeprowadzonych w rozdziale 6 możliwe było ograniczenie liczby zmiennych niezależnych wyznaczonych w drugim planie eksperymentu.

Rozdział ósmy natomiast stanowi jedną z zasadniczych części pracy doktorskiej, w której Autor poddał weryfikacji asfalt drogowy modyfikowany polimerami odpadowymi w mieszance mastyksowo-grysowej. Ocena ta została przeprowadzona zgodnie z wymaganiami zawartymi w Wytycznych Technicznych WT-2 2014 oraz przy zastosowaniu dodatkowych metod np. poprzez ocenę odporności na spękania niskotemperaturowe, czy też ocenę odporności na pękanie.

W rozdziale dziewiątym Autor przedstawił wnioski końcowe z przeprowadzonych badań i analiz oraz kierunki dalszych prac badawczych.

4. Ocena wkładu rozprawy doktorskiej do aktualnego stanu wiedzy w dziedzinie nauk technicznych

Rozwój technologii sprzyjających ochronie środowiska naturalnego oraz wykorzystanie odpadowych materiałów polimerowych do polepszenia właściwości lepiszczy asfaltowych staje się coraz pilniejszym zadaniem w drogownictwie zarówno na świecie, jak również i w Polsce. Dlatego zainteresowanie się Autora zagadnieniami związanymi z technologią modyfikacji asfaltów odpadowymi tworzywami sztucznymi jest właściwe i bardzo potrzebne. Autor rozprawy doktorskiej zajął się analizowanym zagadnieniem w sposób kompleksowy i systematyczny. Uwagę zwraca dbałość o szczegóły w prowadzeniu optymalizacji procesu modyfikacji asfaltu polimerem odpadowym. Ocena skuteczności prowadzonej modyfikacji lepiszcza asfaltowego weryfikowana była na podstawie badań laboratoryjnych oraz narzędzi i metod statystycznych. Weryfikacja dotyczyła także zbadania wpływu asfaltu modyfikowanego polimerem odpadowym na właściwości mieszanki mastyksowo-grysowej. W opinii Recenzenta sposób prowadzenia pracy naukowej świadczy bardzo mocno o dużej sprawności Doktoranta w zakresie wykorzystania narzędzi badawczych oraz odpowiedniego przeprowadzenia analiz uzyskanych wyników badań. Spośród najważniejszych, zdaniem Recenzenta, elementów rozprawy doktorskiej stanowiących istotny wkład Autora do aktualnego stanu wiedzy w dziedzinie nauk technicznych należy zaliczyć:

1. Kompleksowa optymalizacja procesu modyfikacji asfaltu polimerem odpadowym z wykorzystaniem narzędzi i metod statystycznych oraz selekcji parametrów procesu.
2. Opracowanie metody modyfikacji asfaltu drogowego polimerami odpadowymi, która potwierdziła, że odpowiednio dobrany skład i parametry procesu modyfikacji asfaltu

umożliwiają uzyskanie korzystniejszych właściwości mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej.

5. Ocena doboru tematu oraz celu i tezy rozprawy doktorskiej

Dobór tematu rozprawy doktorskiej jest właściwy i odpowiada treści rozprawy. Układ pracy jest odpowiedni i dobrze przedstawia rozwiązanie problemu naukowego.

Przedstawiony cel rozprawy znalazł odniesienie w przeprowadzonych, szczegółowych badaniach laboratoryjnych oraz analizach statystycznych. Został on zrealizowany w sposób skuteczny i pełny, przy zastosowaniu narzędzi i metod badawczych oraz analitycznych. Na podstawie przeprowadzonych studiów literatury sformułowany został główny problem badawczy pracy doktorskiej, którym było opracowanie takiego sposobu modyfikacji mieszanki mineralno-asfaltowej za pomocą polimerowego materiału odpadowego, aby uzyskane zostały korzystne właściwości zarówno asfaltu, jak i mieszanki mastyksowo-grysowej w aspekcie jej odporności na działanie czynników środowiskowych i obciążenia ruchem pojazdów. Celem szczegółowym pracy doktorskiej było przeprowadzenie złożonego procesu optymalizacji wielokryterialnej, dzięki któremu możliwe było wyznaczenie optymalnych parametrów procesu modyfikacji asfaltu polimerem odpadowym. Autor sformułował również trzy tezy pracy:

Teza 1: „Zastosowanie odpadowych tworzyw sztucznych pozwoli na uzyskanie ekwiwalentnego lepszycza w stosunku do tradycyjnie stosowanych asfaltów modyfikowanych polimerem”.

Teza 2: „Asfalt modyfikowany polimerem odpadowym nie spowoduje spadku odporności na czynniki klimatyczne w mieszance mastyksowo-grysowej”.

Teza 3: „Zastosowanie asfaltu modyfikowanego polimerem odpadowym do mieszanki mastyksowo-grysowej nie spowoduje spadku trwałości zmęczeniowej oraz nie obniży jej odporności na pękanie”.

Zdaniem Recenzenta przedstawiony tytuł rozprawy doktorskiej oraz szczegółowe tezy badawcze dotyczą mieszanki mastyksowo-grysowej, natomiast wnioski ogólne oraz szczegółowe na końcu pracy (str. 231-234) podsumowują przeprowadzone badania już bardziej ogólnie, w odniesieniu do mieszanki mineralno-asfaltowej. W pracy badany był tylko jeden rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej o konkretnym, wybranym uziarnieniu 0/8 mm. Zastosowanie innego rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej mogłoby potwierdzić uzyskane wyniki dla mieszanki mastyksowo-grysowej lub spowodować uzyskanie innych wyników. Tego na ten moment nie wiemy.

6. Ocena szczegółowa rozprawy doktorskiej

Ocena szczegółowa rozprawy doktorskiej została przedstawiona w dwóch częściach. Część pierwsza stanowi ocenę merytoryczną w odniesieniu do szczegółowych uwag wraz z ich uzasadnieniem. Z kolei w części drugiej przedstawiono szczegółowe uwagi redakcyjne, stylistyczne oraz formalne.

6.1. Ocena i uwagi merytoryczne

Na podstawie przeprowadzonej oceny rozprawy doktorskiej sformułowano następujące uwagi o charakterze merytorycznym:

- 1) W rozdziale 3 w przeglądzie literatury Autor przedstawił powszechnie występujące polimery syntetyczne oraz ich typowe zastosowania. Spośród wymienionych zastosowań np. w Tablicy 3.1 zdaniem Recenzenta zabrakło materiałów geosyntetycznych stosowanych w budownictwie drogowym (np. georusztów polipropylenowych). Czy Autor podczas studiów literatury zetknął się z publikacjami, w których badane były polimery syntetyczne pochodzące z recyklingu nawierzchni drogowych? Czy Autor widziałby możliwość szerszego zastosowania tych materiałów z recyklingu nawierzchni np. siatek wzmacniających warstwy asfaltowe lub nasypy drogowe do ponownego wykorzystania, jako modyfikator do asfaltu?
- 2) Określenie właściwości niskotemperaturowych asfaltów przy użyciu reometru zginanej belki (BBR) wykonano zgodnie z normą PN-EN 14771:2024 na próbkach asfaltów nie poddanych starzeniu. Jednocześnie Autor stwierdził, że amerykański system Superpave wskazuje jednoznacznie na konieczność przeprowadzenia starzenia, które symuluje w laboratorium warunki starzenia asfaltu na wytwórni (starzenie krótkoterminowe asfaltu metodą RTFOT) oraz starzenia długoterminowego w nawierzchni (starzenie metodą PAV). W pracy nie wyjaśniono, dlaczego procedura starzenia nie została zastosowana. W sytuacji, gdy asfalt drogowy poddajemy modyfikacji dodatkiem polimerów odpadowych niezwykle istotne byłoby zastosowanie procesu starzenia i oceny wpływu starzenia na uzyskane wyniki nie tylko w teście BBR, ale również w innych badaniach asfaltów. Drugie pytanie związane ze starzeniem, czy przed wykonaniem próbek do poszczególnych badań mieszanek mineralno-asfaltowych, np. badań odporności na spękania niskotemperaturowe, czy też badania odporności na zmęczenie w schemacie 4PB-PR, było wykonywane starzenie krótkoterminowe na luźnej mieszance i w temperaturze 135°C? Proszę o odpowiedź i komentarz także w tym zakresie pytania.

- 3) Uwaga trzecia dotyczy interpretacji wyników badań BBR i oceny wrażliwości niskotemperaturowych asfaltu modyfikowanego polimerami odpadowymi. Interpretacja wyników z nadania BBR jest taka, że czym niższa wartość temperatury uzyskanej dla wyników sztywności S i parametru „m”, tym lepsza odporność lepiszczy asfaltowych i w konsekwencji mieszanek mineralno-asfaltowych na spękania niskotemperaturowe. Zdaniem Recenzenta przedstawiona w pracy doktorskiej ocena jest niewystarczająca, ponieważ prowadzi np. do uproszczonego wniosku: „Wyniki te można uznać za akceptowalne i obiecujące”. Recenzent proponuje wprowadzenie dodatkowego parametru, który lepiej różnicowałby uzyskane wartości z badania BBR, a jednocześnie występuje w literaturze do oceny wyników badań temperatury dla sztywności pełzania $T_{(S=300\text{ MPa})}$ oraz temperatury dla parametru $m=0,3$, czyli $T_{(m=0,300)}$. Parametr ten można obliczyć na podstawie następującej, bardzo prostej zależności:

$$\Delta T_c = T_{c(S=300\text{MPa})} - T_{c(m=0,300)}$$

Interpretacja tego parametru jest taka, że czym niższa uzyskana wartość ΔT_c , tym większa spodziewana podatność lepiszczy asfaltowych na spękania niskotemperaturowe. W nawiązaniu do wartości podanych w Tabl. 7.17 oraz Tabl. 7.18 obliczono wartości parametru ΔT_c dla 15 analizowanych asfaltów modyfikowanych polimerem odpadowym:

Typ asfaltu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$T_{c(S=300\text{MPa})}$	-14,2	-13,9	-16,3	-14,5	-13,5	-15,0	-15,5	-14,8	-16,9	-16,8	-14,7	-18	-14,2	-17,1	-15,3
$T_{c(m=0,300)}$	-2,6	0,2	-11,5	0,0	4,9	-0,1	-4,5	-6,8	-11,3	-12,9	-3,4	-16,6	-4,0	-13,1	2,7
ΔT_c	-11,6	-14,1	-4,8	-14,5	-18,4	-14,9	-11,0	-8,0	-5,6	-3,9	-11,3	-1,4	-10,2	-3,7	-18,0

Dla porównania wartości ΔT_c opublikowane w publikacji „Poradnik Asfaltowy” w roku 2021:

- asfalt 20/30 wartość $\Delta T_c = -4,3$,
- asfalt 35/50 wartość $\Delta T_c = -4,3$,
- asfalt 50/70 wartość $\Delta T_c = -1,7$.

Podsumowując, uzyskane wyniki badań niskotemperaturowych asfaltów modyfikowanych polimerami odpadowymi w urządzeniu BBR budzą pewne wątpliwości Recenzenta. Dlatego proszę Autora o ustosunkowanie się do przedstawionych uwag.

- 4) W tytule oraz sformułowanych tezach pracy doktorskiej zawężono zastosowanie asfaltu modyfikowanego odpadowymi tworzywami sztucznymi do mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA). Jednocześnie w pracy bardzo często używa się stwierdzenia o możliwości zastosowania analizowanych w pracy lepiszczy asfaltowych modyfikowanych szerzej, bo do mieszanek mineralno-asfaltowych. Czy zdaniem Autora uzyskane wyniki badań i wnioskowanie wynikające z niniejszej rozprawy doktorskiej może być bezpośrednio rozszerzone np. na mieszankę mineralno-asfaltową typu beton asfaltowy, który charakteryzuje się mniejszą zawartością asfaltu?
- 5) W podsumowaniu kierunków dalszych badań Autor podał bardzo enigmatyczne stwierdzenie: „Określenie wpływu innych polimerów odpadowych i/lub metod modyfikacji na właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych”. Bardzo proszę o doprecyzowanie, co Autor miał na myśli: 1) Jaki inne polimery odpadowe mogły być zastosowane, skoro na podstawie wnikliwych studiów literatury stwierdzono, że to właśnie polimery z grupy PP wymagają badań i oceny; 2) Inne metody modyfikacji tzn. nie rozwijanie tych metod, które Autor wypracował już w swoich badaniach, tylko zastosowanie zupełnie nowej metodyki?; 3) Czy pisząc: „mieszanki mineralno-asfaltowe” Autor miał na myśli inny rodzaj mieszanki, np. beton asfaltowy?
- 6) Czy i ewentualnie w jakim zakresie zostały wykorzystane w recenzowanej pracy doktorskiej narzędzia AI? Pytanie jest bardziej formalne, niż wynikające z wątpliwości Recenzenta.

6.2. Uwagi redakcyjne i formalne

Recenzowana rozprawa doktorska została napisana w sposób poprawny. Praca jest czytelna oraz zrozumiała. Styl i terminologia zastosowana w pracy są poprawne. Występują nieliczne błędy składni i stylu. Licznie natomiast pojawiają się braki w interpunkcji (braki lub niewłaściwe stosowanie przecinków).

Szczegółowe ważniejsze uwagi redakcyjne i formalne są następujące:

- 1) Str. 7, Spis ważniejszych skrótów i oznaczeń, jest: „KTNPiP – Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych; powinno być: KTKNPiP – Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynnych”.
- 2) Str. 89, Wytłumaczenie stosowania asfaltu o penetracji 20/30 w różnych strefach klimatycznych w Polsce nie zostało przedstawione w pracy w sposób precyzyjny. Zapis jest następujący: „Ze względu na ryzyko powstania spękań nie powinno się pozostawiać warstw z asfaltem 20/30 nie przykrytych innymi warstwami konstrukcji drogowej”. Chodzi dokładnie o to, aby warstwa podbudowy asfaltowej lub warstwa wiążąca w przypadku, gdy

zostały wykonane z asfaltem twardym np. o penetracji 20/30 nie były narażone na bezpośrednie oddziaływanie niskich zimowych temperatur ze względu na potencjalne duże ryzyko powstania spękań o charakterze niskotemperaturowym. Czyli spękań, których główną przyczyną jest powstanie dużego naprężenia termicznego, które przewyższyło wytrzymałość materiału na rozciąganie.

- 3) Str. 117, Rys. 6.14 oraz opis pod rys.: zarówno na rysunku, jak i w opisie występuje podwójnie pozycja „j”.
- 4) Str. 233, ostatni wniosek szczegółowy, jest: „(...) mieszanki zawierające asfalt drogowym 50/70 (...)”, powinno być: „(...) mieszanki zawierające asfalt drogowy 50/70 (...)”.
- 5) Niektóre pozycje literatury są przywołane w ograniczonym zakresie zapisu. Brakuje np. dat publikacji lub innych ważnych elementów, np.
 - a. poz. 74 – brak nr Dz. U.,
 - b. poz. 117 – brak roku publikacji artykułu,
 - c. poz. 177 – brak roku publikacji,
 - d. poz. 220 – brak tytułu czasopisma oraz roku publikacji,
 - e. poz. 224 – brak roku publikacji.

7. Podsumowanie oceny pracy

Na podstawie przeprowadzonej oceny rozprawy doktorskiej stwierdzam, że Autor podjął się ważnego i jednocześnie bardzo aktualnego zadania związanego z możliwością zastosowania asfaltu modyfikowanego odpadowymi tworzywami sztucznymi do mieszanki mastyksowo-grysowej. Realizacja założonego celu pracy wymagała zarówno przeprowadzenia studiów literatury i starannego zaplanowania badań laboratoryjnych, ale również wiązała się z koniecznością wykorzystania różnorodnych i nieraz bardzo zaawansowanych metod badawczych. Na szczególną uwagę zasługuje sprawność posługiwania się aparatem statystycznym oraz wykorzystanie modeli w celu optymalizacji udziału dodatków do asfaltów. Pomimo przedstawionych w niniejszej recenzji uwag, czy też niejasności wymienionych powyżej, bardzo dobrze oceniam zakres oraz wykonanie rozprawy doktorskiej. Autor wykazał się wysokim poziomem ogólnej wiedzy teoretycznej oraz praktycznej. Ponadto stwierdzam, że uzyskane przez Doktoranta oryginalne wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające udowodnienie postawionych tez badawczych oraz oryginalne rozwiązanie problemu naukowego można uznać za wymierny wkład do stanu wiedzy w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport.

8. Wniosek końcowy

Recenzent stwierdza, że recenzowana rozprawa doktorska autorstwa Pana mgr inż. Marcina Podsiadły pt. „Zastosowanie asfaltu modyfikowanego odpadowymi tworzywami sztucznymi do mieszanki mastyksowo-grysowej” spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U.2024 poz. 1571). Doktorant posiada odpowiednią wiedzę teoretyczną oraz umiejętności prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Wobec powyższego wnoszę o przyjęcie recenzowanej rozprawy doktorskiej, jako podstawy do nadania Panu mgr inż. Marcinowi Podsiadły stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport oraz dopuszczenie rozprawy doktorskiej do publicznej obrony przed Komisją powołaną przez Radę Naukową Dyscypliny Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport Politechniki Świętokrzyskiej. Jednocześnie, biorąc pod uwagę niewątpliwe walory rozprawy, które zostały przedstawione szczegółowo w treści niniejszej recenzji wnoszę o wyróżnienie pracy doktorskiej.



dr hab. inż. Marek Pszczoła, prof. PG

POLITECHNIKA GDAŃSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ I ŚRODOWISKA
Katedra Inżynierii Transportowej
ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
tel. 58 347 13 47
NIP 584-020-35-93 REGON 000001620

Recenzje przygotowane zgodnie
z wymaganiami formalnymi.

DYREKTOR NAUKOWY
Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport

2026-06-01

dr hab. inż. Przemysław Buczyński, prof. PŚk