

dr hab. inż. Maria Mrówczyńska, prof. uczelni
Uniwersytet Zielonogórski
Instytut Budownictwa
ul. prof. Z. Szafrana 1
65-516 Zielona Góra

Zielona Góra, 12.06.2023 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Ewy Joanny Świerczyńskiej

pt. *„Nowa metodyka inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego”*

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawę formalną opracowania recenzji stanowi pismo numer WTBD.521.DR.59.2023 z dnia 16 maja 2023 roku, Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Warszawskiej, Pana dr hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. uczelni oraz rozprawa doktorska przygotowana przez Panią mgr inż. Ewę Joannę Świerczyńską.

2. Charakterystyka rozprawy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Ewy Joanny Świerczyńskiej pt. *„Nowa metodyka inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego”* wykonana w Politechnice Warszawskiej w ramach dziedziny nauk – nauki inżynieryjno-techniczne oraz w dyscyplinie naukowej – inżynieria lądowa, geodezja i transport, pod kierunkiem promotora dr hab. inż. Janiny Zaczek-Peplinskiej, prof. uczelni. Rozprawa przedstawiona przez Panią mgr inż. Ewę Joannę Świerczyńską ma charakter teoretyczny oraz zawiera elementy praktyczne, które wskazują na możliwość wykorzystania wyników badań i prac terenowych podczas inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych przez odpowiednie służby publiczne. Rozprawa składa się z 13 rozdziałów głównych (w tym wprowadzenia oraz bibliografii), 9 załączników oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Spis literatury obejmuje 48 pozycji naukowych krajowych i zagranicznych odpowiednio identyfikujących tematykę rozprawy, 18 przywołanych w tekście rozprawy aktów prawnych i wytycznych branżowych oraz 8 odniesień do źródeł Internetowych. Tekst rozprawy liczy 230 stron, na których zamieszczono 119 rysunków i 33 tabele. Dodatkowo w załącznikach Doktorantka zawarła przedstawienia graficzne w postaci 5 schematów procedur pomiarowych zaproponowanych w rozprawie oraz tabele z danymi wykorzystywanymi w celu przeprowadzenia analiz prezentowanych w ramach realizacji zakresu pracy doktorskiej.

Głównym celem rozprawy była modernizacja metodyki inwentaryzacji prowadzonej przez służby policyjne na miejscach zdarzeń drogowych. Realizacja głównego celu rozprawy została przedstawiona w trzynastu rozdziałach. Rozdziały pierwszy i drugi stanowią wprowadzenie do tematyki rozprawy i prezentują motywację i koncepcję badań.

W rozdziale trzecim Doktorantka skupiła się na prezentacji zagadnień związanych z problematyką zdarzeń drogowych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem

dokumentowania czynności oraz inwentaryzacji warunków i sytuacji na miejscu zdarzenia drogowego.

Rozdział czwarty został poświęcony tematyce rozwiązań technicznych wykorzystywanych podczas dokumentacji miejsc zdarzeń drogowych. Doktorantka przedstawiła metody inwentaryzacji zdarzeń, komputerowe wspomaganie prowadzenia dokumentacji wypadków drogowych oraz sposoby gromadzenia i przechowywania danych pozyskiwanych podczas wykonywania czynności inwentaryzujących miejsce zdarzenia drogowego. Zaprezentowany przegląd aktualnego stanu techniki pozwolił na wskazanie zalet i wad metod pomiarowych i dostępnego oprogramowania wykorzystywanego przy inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych.

W rozdziale piątym Doktorantka zaprezentowała autorski model inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych, jego ogólne założenia, uwarunkowania prawne oraz identyfikację źródeł danych dotyczących topografii terenu, obiektów budowlanych oraz obiektów związanych z infrastrukturą drogową wraz z organizacją ruchu.

Kolejny, szósty rozdział zawiera wyniki wykonanych analiz dotyczących integracji danych o miejscu zdarzenia drogowego pochodzących z różnych jednostek (m.in. Wydziału Sygnalizacji i Oświetlenia, Wydziału Organizacji Ruchu Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie, Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Sekcji Obsługi Zdarzeń Drogowych Wydziału Ruchu Drogowego Komendy Stołecznej Policji).

W rozdziale siódmym Doktorantka przedstawiła możliwość wykorzystania metod pomiarowych do określenia lokalizacji miejsca zdarzenia, skupiając się na podejściu klasycznym, pomiarach tachimetrycznych i rozwiązaniach wykorzystujących chmury punktów.

Rozdziały od ósmego do dziesiątego stanowią obszerną część rozprawy zawierającą opis eksperymentu pomiarowego przeprowadzonego wraz ze Strażą Miejską Miasta Stołecznego Warszawa oraz Sekcją Obsługi Zdarzeń Drogowych Wydziału Ruchu Drogowego Komendy Stołecznej Policji. W rozdziałach zawarto ogólne założenia do przeprowadzenia eksperymentu pomiarowego, opracowanie wyników pomiaru tachimetrycznego oraz opracowanie wyników w postaci chmury punktów pozyskanej z naziemnego skaningu laserowego, z wykorzystaniem bezzałogowego statku powietrznego oraz z wykorzystaniem technik satelitarnych GNSS RTN. W mojej opinii bardzo interesujące są wnioski i zalecenia przedstawione w tych rozdziałach, związane z praktycznymi aspektami wykorzystania metodyki zaproponowanej przez Doktorantkę.

Rozdział jedenasty „*Wnioski końcowe*” stanowi podsumowanie i syntetyczne ujęcie wyników przeprowadzonych badań i analiz oraz zawiera wskazanie na kierunki dalszych prac naukowych w szczególności związanych ze stworzeniem oprogramowania służącego rozwiązywaniu problemów dotyczących planowania odpowiednich konstrukcji pomiarowych.

Rozprawa uzupełniona jest przez streszczenie dysertacji w języku polskim i angielskim oraz została zakończona rozdziałami porządkującymi, zawierającymi: „*Bibliografię*” oraz „*Załączniki*”.

W mojej ocenie układ pracy jest przejrzysty, a tematyka prezentowana w kolejnych rozdziałach jest ze sobą logicznie powiązana. Jednocześnie strona redakcyjna pracy jest na dobrym poziomie i poprawnie opracowana pod względem formalnym. Pewnym mankamentem rozprawy (pod względem redakcyjnym) jest brak spisu tabel, rysunków,

schematów oraz załączników. Uwzględnienie takich spisów przez Doktorantkę znacznie ułatwiłoby pracę z tekstem rozprawy.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

3.1. Dobór i aktualność tematu badawczego

Dokumentowanie sytuacji na miejscu zdarzenia drogowego jest czynnością, którą należy przeprowadzić niezwłocznie po zaistnieniu zdarzenia ze względu na szybka utratę informacji związanych ze śladami powierzchniowymi tego zdarzenia oraz z odpowiednią, wymaganą przepisami, dokładnością. Takie postępowanie dostarcza informacji w celu dowodowym, ale również jest podstawą do wypracowania metod oraz środków zmierzających do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Graficzną formą dokumentacji miejsca zdarzenia są szkice kryminalistyczne (przygotowane z uwzględnieniem odpowiedniej płaszczyzny rzutowania oraz skali), szkic miejsca zdarzenia, plan miejsca zdarzenia oraz dokumentacja fotograficzna.

Aktualnie wykorzystywanym sposobem inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych są często pomiary klasyczne, odnoszące powstałe ślady powierzchniowe do lokalizacji trwałych obiektów terenowych. Eksperci z zakresu inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych bardzo sporadycznie wykorzystują metody fotogrametryczne, a od niedawna pomiar tachimetryczny, naziemny skaning laserowy i technologie satelitarne GNSS. Rozwój nowoczesnych geodezyjnych technologii pomiarowych oraz coraz większa dostępność dedykowanego oprogramowania jest dobrą motywacją do wprowadzenia tego rodzaju rozwiązań do wykonywania inwentaryzacji na miejscu zdarzenia drogowego. Koniecznością staje się więc opracowanie możliwie jak najprostszych i najszybszych do zrealizowania procedur, zgodnych z wymogami stawianymi pomiarom geodezyjnym, które mogą zostać wykorzystane przez odpowiednie służby na miejscu zdarzenia drogowego.

W związku z powyższym stwierdzam, że podjęty przez Doktorantkę temat jest aktualny oraz odpowiada na współczesne problemy naukowe i zagadnienia praktyczne rozwiązywane w ramach badań prowadzonych w dyscyplinie naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport. Doktorantka prawidłowo zdefiniowała cel pracy realizując go poprzez odpowiednio dobrane metody badawcze. Potwierdzona została również celowość prowadzonych przez Doktorantkę badań prezentowanych w rozprawie oraz zaplanowanie i wykonanie eksperymentu pomiarowego.

3.2. Teza badawcza oraz wartość naukowa rozprawy

Głównym celem rozprawy była modernizacja metodyki inwentaryzacji prowadzonej przez służby policyjne na miejscach zdarzeń drogowych. Doktorantka podjęła również próbę udowodnienia tezy badawczej mówiącej że: *„Integracja istniejących danych przestrzennych, dotyczących infrastruktury drogowej i organizacji ruchu drogowego, oraz danych pomiarowych znacząco zwiększy efektywność procesu inwentaryzacji sytuacji na miejscu zdarzenia drogowego”*. Rozwijając tezę badawczą Doktorantka rozpoznała problem naukowy oraz zdefiniowała pojęcie integracji jako:

- opracowanie procedur i schematów postępowania uwzględniających etap pomiarów w terenie (czyli pozyskanie danych za pomocą analizowanych technologii pomiarowych) oraz prac kameralnych (czyli sposób opracowania pozyskanych i istniejących danych),

- opracowanie algorytmów obliczeniowych umożliwiających wpasowanie lokalnych układów, w których znajdują się pozyskane dane, z układami globalnymi, w których znajdują się istniejące dane,
- oraz zwiększenie efektywności procesu inwentaryzacji rozumianej w postaci:
- przyspieszenia i ułatwienia inwentaryzacji sytuacji powypadkowej na miejscu zdarzenia drogowego,
 - przyspieszenia i ułatwienia tworzenia dokumentacji z inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego,
 - zwiększenia szczegółowości danych, dotyczących miejsca zdarzenia drogowego,
 - zwiększenia dokładności danych, dotyczących śladów miejsca zdarzenia,
 - możliwości oceny pod względem dokładnościowym zintegrowanych danych, dotyczących śladów i miejsca zdarzenia drogowego.

Doktorantka przeprowadziła weryfikację postawionej tezy badawczej dążąc jednocześnie do realizacji głównego celu rozprawy, prezentując wyniki swoich badań w kolejno następujących po sobie rozdziałach pracy. Szczególnie interesujące, w kontekście weryfikacji tezy badawczej, są rozdziały dotyczące eksperymentów pomiarowych z wykorzystaniem różnych technik pozyskiwania danych na miejscu zdarzenia. Doktorantka planując eksperymenty pomiarowe poprawnie zdefiniowała ich zakres, racjonalnie uporządkowała poszczególne etapy pomiarów oraz przeanalizowała przebieg badań i uzyskane w ich trakcie wyniki. Potwierdzenie tezy badawczej zostało przez Doktorantkę przedstawione w rozdziale „*Wnioski końcowe*”, a szczegółowe schematy postępowania według nowej metodyki inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego znalazły się w części zatytułowanej „*Załączniki*”.

Po przeanalizowaniu przedstawionej rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Ewy Joanny Świerczyńskiej za oryginalne i najważniejsze osiągnięcia naukowe uznaję:

1. Wykonanie analizy i oceny możliwości wykorzystania, do inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego, istniejących rozwiązań technologicznych (w szczególności nowoczesnych pomiarów geodezyjnych).
2. Syntezę stanu wiedzy dotyczącej specyfiki inwentaryzacji oraz zakresu czynności koniecznych do wykonania na miejscu zdarzenia drogowego.
3. Opracowanie autorskiego sposobu postępowania przy inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych obejmującego schemat postępowania geodety podczas realizacji zleceń dotyczących wykonania geodezyjnych pomiarów sytuacyjno-wysokościowych w powiązaniu z wymaganym schematem postępowania służb policyjnych.
4. Zaplanowanie i przeprowadzenie oryginalnego programu eksperymentów pomiarowych wykorzystujących pomiary tachymetryczne, pomiary satelitarne GNSS RTN, naziemny skaning laserowy oraz bezzałogowe statki powietrzne wraz z identyfikacją możliwości implementacji algorytmów obliczeniowych oraz możliwości zastosowania nowoczesnych technologii mobilnych w inwentaryzacji miejsc zdarzeń drogowych.

Jednocześnie uważam, że niewielkim mankamentem rozprawy jest zbyt małe wyekspozowanie w rozdziale „*Cel i zakres pracy*” informacji dotyczących wykorzystanych metod transformacji lokalnych układów współrzędnych danych pozyskiwanych w trakcie

pomiarów do układów w których prowadzone są istniejące bazy danych, a jest to ważny problem badawczy prezentowany szeroko przez Doktorantkę w recenzowanej pracy.

4. Uwagi merytoryczne oraz formalne i językowe do treści rozprawy doktorskiej

W wyniku przeanalizowania treści przedstawionej rozprawy można wskazać następujące merytoryczne uwagi oraz zastrzeżenia:

1. W rozdziale „*Cel i zakres pracy*” Doktorantka zapisała: „*Biorąc pod uwagę postawione powyżej cele, (..)*”, w mojej opinii Doktorantka przedstawiła powyżej jeden główny cel pracy, poprawnie i jednoznacznie zdefiniowany. Dlaczego więc jest mowa o wielu celach?
2. Również w rozdziale „*Cel i zakres pracy*” Doktorantka zapisała: „*W celu udowodnienia powyższej tezy zrealizowany został następujący układ rozprawy doktorskiej.*”, takie stwierdzenie jest nieprecyzyjne. Uważam, że Doktorantka udowodniła tezę prowadząc odpowiednio zaplanowane badania i eksperyment pomiarowy, a wyniki tych prac przedstawiła w rozprawie, która charakteryzowała się zaproponowanym przez Doktorantkę układem.
3. Na stronie 31 przywołane są dwie pozycje literatury, których nie znalazłam w spisie aktów prawnych: decyzja MSWiA z dnia 28 stycznia 2008 roku w sprawie wprowadzenia do użytku „Zestawu zasadniczych umówionych znaków operacyjnych” oraz wytyczne „Mianownictwo Przedmiotów Oględzin” Wydawnictwo CSP.
4. Na Rys. 10 w sekcji „*Zwiększenie efektywności procesu inwentaryzacji sytuacji na miejscu zdarzenia drogowego*” jako jeden z elementów poprawy efektywności Doktorantka wyszczególnia minimalizację błędów i braków w dokumentacji. Proszę o uszczegółowienie czy minimalizacja ma dotyczyć błędów pomiarowych czy błędów w dokumentacji?
5. Na stronie 61 umieszczono stwierdzenie „*Jak widać w Tab. 7 i Tab. 8 na fragmentach mapy zasadniczej obydwu skrzyżowań są pikiety wysokościowe (...)*” przy takim powołaniu się na dane zawarte w tabeli należałoby jednoznacznie wskazać w tabelach, które pikiety są wysokościowe. Ułatwiłoby to identyfikację danych znajdujących się w tych zestawieniach.
6. Na stronie 64 Doktorantka przedstawia wartości błędów pola powierzchni śladów powierzchniowych wyznaczone w zależności od liczby punktów granicznych danego obszaru. Proszę o komentarz jakie wielkości błędów będą dopuszczalne dla organów prowadzących prace inwentaryzacyjne miejsca zdarzenia drogowego.
7. W rozdziale „*Teoretyczna analiza transformacji układów*”, na stronie 69, Doktorantka wskazuje na możliwość wykorzystania punktów osnowy pomiarowej jako punktów dostosowania przy digitalizacji map analogowych. Czy zdaniem Doktorantki będą one charakteryzowały się wystarczająco małym błędem położenia, w kontekście zagadnień poruszanych w rozprawie?
8. Na stronach 70 i 71 umieszczono zapis: „*Plany te obejmują obszar mniejszy niż całe arkusze map, więc znalezienie tak dużej liczby punktów dostosowania może być trudne (zazwyczaj jest do 8-10 punktów).*”. Czy Doktorantka może wskazać z jakich warunków wynika przyjęta liczba 8-10 punktów?

9. Doktorantka na stronie 75 pisze: „Dla transformacji kwadratowej konieczne jest posiadanie minimum 6 punktów dostosowania, natomiast dla transformacji kwadratowej - posiadania 4 punktów dostosowania.”. Czy podane informacje są według Doktorantki poprawne?
10. W Tabeli 10 zostały zestawione błędy kalibracji uzyskane z wykorzystaniem transformacji Helmerta. Dla planu skrzyżowania Grójecka/Korotyńska są one kilkukrotnie większe niż dla drugiego analizowanego skrzyżowania. Jakie są, zdaniem Doktorantki, przyczyny uzyskania takiego wyniku?
11. Na stronie 95 umieszczono zapis: „Zwiększenie liczby punktów nawiazania z dwóch do trzech zmniejsza błąd położenia pikiet średnio o połowę.”. Czy Doktorantka przeprowadziła takie analizy w swoich badaniach?
12. Doktorantka w rozdziale „Rozwiązania chmurowe” napisała, że: „Zasadniczą część mpikiety stanowi mtrans., a wpływ mtach. na mpikiety jest minimalny ze względu na wysoką dokładność pomiarów tachimetrycznych.”. Czy Doktorantka może wskazać w sposób ilościowy (np. w [%]) co oznacza zasadnicza część i minimalny wpływ?
13. W Tabeli 12 przedstawiono etapy prowadzenia obliczeń, w ostatnim etapie wyznaczane są błędy średnie na punktach dostosowania pozwalające na wykrycie ewentualnych błędów grubych. Czy Doktorantka tworząc kod algorytmu uwzględniła w nim identyfikację błędów grubych?
14. Na stronie 131 znajduje się stwierdzenie: „W przypadku pomiarów tachimetrycznych istnieje możliwość wystąpienia błędu grubego.”. Czy w przypadku innych metod pomiarowych zaproponowanych w rozprawie ten problem został wyeliminowany?
15. W Tabeli 34 Doktorantka przedstawiła dokładność położenia obiektów oraz rozmiar danych w skali lingwistycznej (duża/średnia/miała). Czy Doktorantka może zaproponować klasyfikację w sposób ilościowy?
16. W Załączniku 3 Doktorantka przedstawiła opinie użytkowników dotyczące wykorzystania naziemnych skanerów laserowych do dokumentacji zdarzeń drogowych. Czy na podstawie własnych doświadczeń i badań Doktorantka może zidentyfikować te z którymi się zgadza lub nie?

Rozprawa jest napisana poprawnie z prawidłowym układem tekstu, na odpowiednim poziomie językowym i edytorskim. W tekście rozprawy można wskazać na kilka nieścisłości i drobnych błędów. Proszę, aby Doktorantka nie ustosunkowywała się do poniższych uwag redakcyjnych, edytorskich i językowych w trakcie publicznej obrony rozprawy doktorskiej. Zauważone nieścisłości przedstawiam poniżej:

1. Odniesienia do źródeł pod fotografiami (np. Rys. 1) powinny być, w mojej opinii, zapisane jako: (źródło: opracowanie własne), a nie jak stosuje Doktorantka „źródło własne”.
2. Na stronie 48 umieszczono stwierdzenie „(...), projektanci inwestycji drogowych”, bardziej adekwatnym stwierdzeniem byłoby projekty inwestycji drogowych, jako źródło pozyskiwania danych o miejscu zdarzenia drogowego.
3. Na stronie 69 Doktorantka napisała „Koniecznym jest korzystanie z obiektów infrastruktury drogowej, których dokładność położenia w państwowym systemie odniesień przestrzennych nie jest mniejsza niż 0,10m względem najbliższej osnowy

- geodezyjnej oraz pomiarowej osnowy sytuacyjnej.*” Zapis ten jest nieprecyzyjny. Zgodnie z przyjętymi ogólnie warunkami technicznymi błęd położenia obiektów jest wyznaczany względem najbliższego punktu osnowy geodezyjnej.
4. Strona 75 jest „(...) *co większa błąd położenia (...)*” powinno być „*zwiększa*”.
 5. Strona 90, poniżej wzoru (18) zabrakło wyjaśnienia oznaczenia zmiennej l_{ij} .
 6. Strona 90, wzór (21) przedstawia sprowadzoną do postaci liniowej odległość skośną. W mojej opinii we wzorze powinny zostać uwzględnione kwadraty przybliżonej odległości skośnej w mianowniku ułamka.
 7. Od strony 96 Doktorantka wprowadza oznaczenie „ m_{xy} ” rozumiem, że jest to skrót odrębnych oznaczeń dla błędów współrzędnych (x, y). Powinno to być jednak wyjaśnione.
 8. Zmienne w tekście i we wzorach powinny być pisane jednolicie, zwyczajowo kursywą (np. strona 102 „(...) *od stanowiska pomiarowego o odległość 2*dkryt oraz 0,5* dkryt. Przy czym należy zaznaczyć, że dla 0,5*dkryt najmniejsze średnie błędy odległości występują wzdłuż (...)*”.
 9. Na stronie 100, wzór (29), w wyjaśnieniach pochodnych cząstkowych w mianowniku zamiast D_{12} powinien być pierwiastek D_{12} .
 10. Strona 105 jest „(...) *czyli pochodnych cząstkowe (...)*” powinno być „*cząstkowych*”.
 11. Rys. 89 z zaznaczonymi punktami dostosowania jest nieczytelny. Podobna uwaga dotyczy Rys. 90.
 12. Doktorantka zamiennie stosuje oznaczenia osi układu współrzędnych małymi literami (x,y,z,) lub wielkimi (X,Y,Z). Uważam że należałoby takie oznaczenia jednak ujednolicić.
 13. Sposób oznaczenia wartości kątowych, w mojej opinii, powinien być stosowany zgodnie z przyjętymi w geodezji zasadami. Na stronie 120 zapisano „(...) *dostosowania dla tego przypadku wynosi 133 grady (...)*” oraz „(...) *łącznie sumie dwóch kątów 200 grad, (...)*”. Raczej powinno być 133° oraz 200° . Podobna uwaga dotyczy podpisów pod rysunkami, np. Rys. 67, Rys. 70.
 14. Kody algorytmów (np. w Tabeli 21), w mojej opinii, nie powinny być kopiowane z programów ponieważ są mało czytelne. Sugerowałabym na przyszłość jednak zapis wprost a nie kopiowanie.
 15. Oznaczenia zastosowane w rozprawie powinny być stosowane w sposób jednolity, np. na stronie 101 zapisano „ m_D ” oraz „ m_K ”, a na stronie 104 „ md ” oraz „ mk ”.
 16. Doktorantka stosuje nieprecyzyjne sformułowania np.: „*dokładność punktów 1001 do 1009*” – powinno być „*dokładność położenia punktów*”; „*średnich błędów punktów*” – powinno być „*średnich błędów położenia punktów*”; „*wartość średniego kąta*” – powinno być „*średnia wartość kąta*”.
 17. Ze względu na treść zawartą w rozdziale „Wnioski końcowe”, rozdział ten powinien zostać, w mojej opinii, zatytułowany „Podsumowanie i wnioski końcowe”.
 18. Uwaga ogólna dotycząca schematów: wielkość czcionki jest niedostosowana do formatu wydruku rozprawy w związku z tym są one mało czytelne (np. Rys. 3, Rys. 4). Dodatkowo, jeżeli Doktorantka chciała wyróżnić pewne elementy schematów to lepszym rozwiązaniem jest wprowadzenie koloru niż odcieni szarości, które

są słabo widoczne (np. Rys. 12). Nieczytelne, ze względu na zbyt małą czcionkę są również niektóre rysunki, tak jak na przykład Rys. 5.

5. Wnioski

W recenzowanej rozprawie doktorskiej mgr inż. Ewa Joanna Świerczyńska rozwiązała problem badawczy dotyczący wprowadzenia propozycji nowej metodyki inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego wykorzystującej nowoczesne, geodezyjne metody pomiarowe oraz weryfikacji efektywności i dokładności zaproponowanej metodyki. Tym samym stwierdzam, że główny cel rozprawy został osiągnięty. Doktorantka wykazała się dobrą znajomością aktualnego stanu wiedzy w zakresie objętym tematem oraz umiejętnością planowania i przeprowadzenia eksperymentów pomiarowych prowadzonych w warunkach rzeczywistych. Doktorantka uzyskała oryginalne wyniki badań oraz wykazała, że potrafi analizować i krytycznie oceniać uzyskane rezultaty, a także formułować poprawne wnioski. Wskazane w recenzji uwagi krytyczne mają charakter dyskusyjny i nie obniżają dobrego, w mojej opinii, poziomu dysertacji. Podsumowując uważam, że rozprawa stanowi rozwiązanie oryginalnego zagadnienia naukowego oraz potwierdza, że Doktorantka posiada ogólną wiedzę teoretyczną i umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska autorstwa mgr inż. Ewy Joanny Świerczyńskiej pt. „*Nowa metodyka inwentaryzacji miejsca zdarzenia drogowego*” spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim określone art. 187 ustawy z dnia 20.07.2018 r. *prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023 r. poz. 742) oraz wnosi wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport. Niniejszym, stawiam wniosek o przyjęcie przedłożonej rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Maria Mrówczyńska

