



UNIWERSYTE

prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski
Kierownik Zakładu Dróg, Mostów i Kolei
Instytut Budownictwa
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Uniwersytet Zielonogórski
e-mail: awysokowski@infra-kom.eu
tel. 603 97 44 17

Zielona Góra, dn. 24.08.2023 r.

Wpłynęło

Specjalista ds. administracyjnych

29.08.2023

Data

Podpis

mgr Katarzyna Sasiadek

Sz. P.
prof. dr hab. inż. Damian Bęben
Rada Naukowa Dyscypliny Inżynieria
Lądowa Geodezja i Transport,
Politechnika Opolska
ul. Katowicka 48
45-061 Opole

Dot. Recenzji pracy doktorskiej Pani mgr inż. Karoliny Jurasz-Drozdowskiej
pt.: „Analiza wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucje sił
wewnętrznych w konstrukcjach mostowych”.

Szanowny Panie Profesorze.

W nawiązaniu do pisma Pana Profesora nr RB00ST00/111/2023 z dnia 12.07.2023 r., zgodnie z uchwałą Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport, Politechniki Opolskiej z dnia 12.07.2023 r. w załączeniu do niniejszego pisma przesyłam recenzję rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Karoliny Jurasz-Drozdowskiej pt.: „Analiza wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucje sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych”.

Korzystając z okazji, dziękuję za powierzenie mi wykonania recenzji.

Pozdrowienie
A.W.!

Z poważaniem

prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski

Załącznik

Recenzja pracy doktorskiej – 2 egz. + 1 CD

Zielona Góra, dn. 24.08.2023 r.

prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski
Kierownik Zakładu Dróg, Mostów i Kolei
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Uniwersytet Zielonogórski
e-mail: awysokowski@infra-kom.eu

Wpłynęło
24.08.2023
Data
Specjalista ds. administracyjnych
Podpis
mgr Katarzyna Sasiadek

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ Pani mgr inż. Karoliny Jurasz-Drozdowskiej

pt.:

„Analiza wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych”

1. UWAGI FORMALNE

Recenzję opracowano na prośbę Pana prof. dr hab. inż. Damiana Bębna – Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport, Politechniki Opolskiej, zgodnie z uchwałą Rady Naukowej z dnia 12.07.2023 r.

2. OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

2.1 Treść rozprawy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Karoliny Jurasz-Drozdowskiej pt.: „Analiza wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych” liczy 226 stron.

Integralną częścią pracy jest spis literatury, zawierający łącznie 55 pozycji. Praca w szczególności zawiera 102 rysunki, 16 fotografii i 13 tabel. Jej zawartość merytoryczna odpowiada tytułowi, a tytuł recenzowanej rozprawy jest ogólnie zgodny z zawartym w opracowaniu zakresem tematycznym i merytorycznym.

Praca ma charakter badawczo – teoretyczny, jednak zakres przeprowadzonych badań i analiz wykonanych in-situ może mieć również charakter praktyczny.

Recenzowana rozprawa składa się z siedmiu rozdziałów. Na końcu pracy zamieszczono wykaz bibliograficzny. Ponadto, dysertacja zawiera dwa załączniki zawierające szczegóły związane z przeprowadzonymi przez autorkę analizami obliczeniowymi.

Rozdział pierwszy dysertacji skupia się na przedstawieniu przedmiotu pracy, jej celu oraz znaczenia tematu. Przegląd literatury światowej ukazuje istotne zagadnienia związane z modernizacją, remontami, awariami i poszerzeniami konstrukcji mostowych, co wpływa na redystrybucję sił wewnętrznych.

W rozdziale drugim omawiane jest zjawisko redystrybucji sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych, ze szczególnym uwzględnieniem klasyfikacji przyczyn powodujących tę redystrybucję.

Rozdział trzeci prezentuje przykład rzeczywistego obiektu mostowego, który został poddany modernizacji, w tym jego poszerzeniu i wzmocnieniu zewnętrznemu. Dokładnie przedstawione są prace modernizacyjne oraz obciążenia próbne przed i po remoncie.

Rozdział czwarty zawiera analizę numeryczną konstrukcji mostowej, która została poddana badaniu wpływu zmian układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych. Opracowano kilka wariantów modelu, które zostały porównane na wykresach i diagramach, przedstawiając zależności procentowe między nimi.

W rozdziale piątym Doktorantka koncentruje się na analizie wpływu uszkodzeń i wzmocnień konstrukcji mostowych na redystrybucję sił wewnętrznych. Przedstawiono autorski model numeryczny ustroju konstrukcyjnego obiektu mostowego w programie obliczeniowym MES. Badano różne warianty uszkodzeń, włącznie z analizą konstrukcji z wykorzystaniem układu statycznego z wprowadzonymi dodatkowo przegubami.

W szóstym rozdziale dokonano analizy rzeczywistego obiektu mostowego zlokalizowanego w Opolu, który charakteryzuje się skomplikowanym układem konstrukcyjnym. Przedstawiono wyniki badań betonu oraz dokumentację fotograficzną, która została wykonana podczas remontu obiektu w 2015 roku. Kolejny etap pracy opisuje modelowanie konstrukcji mostu w programie numerycznym MES, uwzględniając zróżnicowanie dźwigarów głównych o zmiennych przekrojach. Analizowano różne schematy statyczne, porównując siły wewnętrzne i przemieszczenia dla różnych stanów.

W rozdziale siódmym podsumowano przeprowadzone analizy, sformułowano wnioski i wskazano kierunki dalszych prac badawczych.

Do pracy dołączono załączniki zawierające rysunki i raporty z programu obliczeniowego, które są istotne dla pełnego zrozumienia i udokumentowania przeprowadzonych analiz.

Struktura rozprawy ogólnie jest prawidłowa. Układ pracy został podzielony na część teoretyczną - dotyczącą ogólnych informacji na temat zjawiska redystrybucji sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych, oraz część praktyczną, zawierającą analizę doktorantki na temat wpływu tych zmian na wartości sił wewnętrznych. Jednakże zdaniem recenzenta, podział ten nie do końca jest jednoznaczny, co zaburza w dużym stopniu ogólny układ dysertacji.

2.2 Ocena rozprawy

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Karoliny Jurasz-Drozdowskiej zdaniem recenzenta ogólnie wpisuje się w aktualny nurt prac naukowo - badawczych dotyczących zagadnień zwiększania trwałości eksploatacyjnej istniejących obiektów budowlanych – w tym przypadku mostów drogowych i wyjaśnienia zjawisk zachodzących w czasie eksploatacji konstrukcji.

Analiza wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych, na różnym etapie ich eksploatacji jest kluczowym elementem w kontekście ich trwałości i bezpieczeństwa. Obiekty mostowe są szczególnie narażone na zwiększone oddziaływania i obciążenia wynikające z ruchu drogowego, co może prowadzić np. do degradacji struktury i zmęczenia materiałów. Dlatego istotne jest dostosowanie konstrukcji mostowych do nowych warunków ruchu, aby zapewnić ich odpowiednią wytrzymałość i niezawodność. W przypadku istniejących obiektów mostowych, które nie spełniają warunków nośności dla dotychczasowego układu statycznego, przeprowadzenie analizy wpływu zmiany układu statycznego może okazać się korzystne. Dzięki temu można uniknąć konieczności rozbiórki całej konstrukcji i przeprowadzić jedynie modernizację strukturalną, co może być znacznie bardziej ekonomiczne.

W przeszłości, głównie w latach 70 i 80-tych ubiegłego wieku w polskim mostownictwie, podejmowano próby ograniczenia momentów zginających w poszczególnych przęsłach mostów wieloprzęsłowych poprzez zastosowanie techniki uciągania. Uciąganie to może odbywać się, jak wiemy, poprzez zastosowanie dodatkowych elementów tj. jedynie płyty uciągającej lub uciąglenia typu pełnego. Celem tej technologii było zmniejszenie naprężeń wywołanych momentami zginającymi w konstrukcji przęseł, zwiększenie nośności, a także redukcja oddziaływań dynamicznych i poprawa warunków użytkowania

Przykładem takiej próby w polskim mostownictwie jest zastosowanie uciągania w niektórych mostach betonowych i o konstrukcji zespolonej, gdzie wykonywano dodatkowe płyty uciągające. Były to głównie mosty wieloprzęsłowe o znacznej długości całkowitej, które miały dość ograniczoną nośność w projektowym układzie statycznym. Dzięki uciągnięciu wydłużono ich okres eksploatacji. Jednakże należy mieć świadomość, że okres użytkowania tych obiektów, po wykonaniu prac mających na celu ich wzmocnienie m.in. poprzez uciągnięcie obiektów wieloprzęsłowych wynosi ok 50-60 lat.

Oprócz możliwości optymalizacji w odniesieniu do trwałości i nośności mostów, (szczególnie o wysokim stopniu wyeksploatowania), drugim nie mniej ważnym aspektem dotyczącym wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych jest możliwość obliczeniowej weryfikacji naprężeń w elementach nośnych konstrukcji w przypadku zmian strukturalnych np. konieczności przebudowy, w tym poszerzenia obiektu, lub wystąpienia uszkodzeń oraz awarii budowlanych. W tym kontekście odpowiedzialność w procesie projektowania nabiera szczególnego znaczenia. Należy mieć na uwadze, że wprowadzanie zmian w układzie statycznym mostu może wpływać w sposób niekorzystny na ogólną strukturę nośną (np. innych występujących w konstrukcji elementów).

W tym przypadku niezbędne jest przeprowadzenie dodatkowych szerokich analiz i symulacji, aby zweryfikować, jak te zmiany wpłyną na całkowite obciążenia i nośność poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Skupianie uwagi wyłącznie na rozwiązywaniu poszczególnych detali konstrukcyjnych związanych z procesem przebudowy może prowadzić do niedocenienia wpływu tych zmian na strukturę mostu jako całości. Może to w efekcie skutkować niekontrolowanymi uszkodzeniami głównych elementów konstrukcyjnych, które mogą występować często w sposób nagły i nieoczekiwany.

W związku z tym, ważne jest odpowiednie prognozowanie wpływu wszelkich zabiegów mających na celu zmiany własności użytkowych mostów w funkcji czasu. Oznacza to nie tylko analizę statyczną, ale także prognozowanie zmian eksploatacyjnych, obciążeń dynamicznych i oddziaływań środowiskowych.

Ponadto, zdaniem recenzenta, działania te powinny uwzględniać zarówno wymienione aspekty techniczne, jak i społeczne i ekologiczne, aby przyczynić się do zrównoważonego rozwoju w infrastrukturze komunikacyjnej.

Autorka dysertacji będącej przedmiotem recenzji, podjęła próbę analizy wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych. W wielu przypadkach, zarówno w kraju, jak i za granicą, zachodzi potrzeba dostosowania tych konstrukcji do nowych warunków ruchu, co często wymaga modernizacji strukturalnej i funkcjonalnej, np. ich poszerzenia. Celem rozprawy było ustalenie, w jaki sposób zmiana układu statycznego konstrukcji mostowej, wynikająca z potrzeby modernizacji, wpływa na redystrybucję sił wewnętrznych oraz na dalszą eksploatację mostu. Badania zostały przeprowadzone przy użyciu modeli obliczeniowych wybranych konstrukcji mostowych, które zostały poddane analizie numerycznej.



Zdaniem recenzenta, doktorantka wprowadziła nowy element w spojrzenie na problematykę analiz numerycznych obiektów istniejących (wraz z upływem czasu ich eksploatacji). Dysertacja ma charakter poznawczy dla autorki. W opinii recenzenta, wyniki zawarte w dysertacji mogą stać się punktem odniesienia dla szerszych analiz dotyczących wpływu zmian strukturalnych na wartości sił wewnętrznych, szczególnie w aspekcie zmian nośności i trwałości eksploatacyjnej użytkowanych obiektów mostowych w funkcji czasu.

3 UWAGI DO RECENZOWANEJ ROZPRAWY

Należy zauważyć, że autorka nie uniknęła licznych błędów redakcyjnych, stylistycznych, przede wszystkim związanych z dokładnym czytaniem pracy. Zdaniem opiniodawcy ich uwzględnienie poprawiłoby w dużym stopniu jakość i czytelność opiniowanej dysertacji.

Poniżej, autor recenzji zestawiał podstawowe, wybrane merytoryczne, a następnie redakcyjne uwagi dotyczące recenzowanej pracy doktorskiej Pani mgr inż. Karoliny Jurasz-Drozdowskiej.

3.1. Uwagi ogólne

- Zdaniem recenzenta układ recenzowanej pracy doktorskiej jest ogólnie prawidłowy. Jednakże treść recenzowanej dysertacji nie jest do końca zrozumiała dla jej odbiorcy. Układ pracy jest dostatecznie logiczny. Trzeba jednak nadmienić, że w recenzowanej pracy jest wiele powtórzeń. Zdaniem recenzenta nie wpływa to dobrze na przejrzystość dysertacji, ponieważ informacje te powinny być podane jedynie jako pojedyncze fragmenty w logicznym ciągu. W koniecznych przypadkach, praktykuje się stosowanie odwołań do wcześniejszych fragmentów tekstu.
- Zdaniem recenzenta, tytuł rozprawy doktorskiej powinien być zmieniony, ponieważ doktorantka przeprowadziła szereg analiz w aspekcie zmian układów statycznych. Proponuję zmianę na: „**Analizy wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucje sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych**” lub „**Analiza wpływu zmian układów statycznych w konstrukcjach mostowych na redystrybucje sił wewnętrznych**”. Oczywiście jest to subiektywna uwaga recenzenta.
- Zdaniem recenzenta, powtarzanie początku nazw poszczególnych, następujących po sobie podrozdziałów jest zbędne. Dotyczy to głównie rozdziału nr 2 i 4. Powinno odbywać się poprzez stosowanie jedynie merytorycznej części dotyczącej danego podrozdziału.
- Zdaniem recenzenta podane w podrozdziale 1.4 „Tezy badawcze” powinny odpowiadać treści tego podrozdziału. Teza dysertacji doktorskiej to główny temat i cel badania, natomiast hipoteza to przewidywanie, które jest testowane i analizowane w celu wsparcia tezy. Prace doktorskie należą do opracowań, które wymagają sprecyzowania i konkretyzacji tych dwóch kluczowych elementów. Zdaniem recenzenta podana hipoteza ma z pewnością charakter typowej „tezy naukowej”. Ponadto wyszczególniona teza pt: „*Redystrybucja sił wewnętrznych spowodowana zmianą układu statycznego konstrukcji mostowych może prowadzić do konieczności ich wzmocnienia*”, posiada, zdaniem recenzenta charakter stwierdzenia, a nie zagadnienia, które wymaga udowodnienia. Zmiana redakcyjna postawionej „tezy” uwypukliłaby z pewnością wkład badawczy autorki pracy.
- W opinii recenzenta, każdy z przedstawionych podrozdziałów rozdziału nr 2, powinien zawierać kilkuzdaniowe podsumowanie opisywanego wpływu danego opisywanego czynnika

na redystrybucję sił wewnętrznych. Autorka przedstawia liczne przykłady, ale np. w podrozdziale 2.2.3. brak jest podsumowania poszczególnych wpływów wzmacniania konstrukcji.

- Przyjęta metoda modelowania konstrukcji opisana w rozdziale 4.4 powinna dotyczyć jedynie ogólnego opisu wprowadzania danych przez doktorantkę, Zdaniem recenzenta szczegóły dotyczące opisu tych czynności powinny ograniczać się do niezbędnego minimum.
- W rozdziale 6.2 „Dokumentacja fotograficzna” (należy zmienić tytuł tego podrozdziału) znajduje się autorska ocena stanu technicznego analizowanego obiektu mostowego. Zdaniem recenzenta, analizując obraz uszkodzeń przedstawionych na zdjęciach fotograficznych, ocena punktowa poszczególnych elementów nośnych i wyposażenia jest nieadekwatna do stanu rzeczywistego tych elementów. Traktują o tym odpowiednie instrukcje dotyczące tej problematyki.
- W rozdziale 6.5 autorka dysertacji przedstawiła wyniki badań wytrzymałości betonu na ściskanie, jednakże z treści tego podrozdziału może wynikać, że doktorantka przeprowadziła te badania. Dotyczy to m.in. fotografii z przeprowadzonych badań – np. rys. 6.6 – 6.8 gdzie brak jest cytowania.
- Zdaniem recenzenta we wnioskach dysertacji (rozdział 7. „Wnioski i uwagi końcowe”) nie ma potrzeby powtarzania streszczenia pracy, zaburza to w znacznym stopniu właściwy odbiór uzyskanych wyników z badań przeprowadzonych w dysertacji. Wnioski w pracy doktorskiej są podstawowym i ważnym jej elementem, ponieważ stanowią podsumowanie badań i analiz w doktoracie i prezentują osiągnięte rezultaty. Najważniejszym celem wniosków w pracy doktorskiej powinno być potwierdzenie lub zaprzeczenie postawionej tezy (tez) i ewentualnie hipotezy (hipotez). Warto jednoznacznie podkreślić, czy wyniki badań potwierdzają postawione założenia, czy też prowadzą do ich odrzucenia. Wyraźne wyszczególnienie, które tezy zostały udowodnione, a które nie, pozwala czytelnikowi na pełne zrozumienie osiągnięć badawczych i ich analiz zawartych w pracy i tym samym poziomu realizacji założonych celów.
Warto również w szczegółowy sposób przedstawić, jakie konkretne dowody i analizy zostały użyte do potwierdzenia każdej z tez. Omówienie metodologii badawczej i prezentacja wyników w kontekście każdej tezy pozwoli czytelnikowi na ocenę merytorycznej wartości osiągnięć autorki. Potrzeba dostarczenia szczegółowych informacji dotyczących badań i analiz pomaga także w ewentualnym odtworzeniu eksperymentów lub badań przez innych naukowców.
Wnioski powinny również uwzględniać krytyczne ograniczenia w przeprowadzonych badaniach, które mogły mieć wpływ na uzyskane wyniki. Warto jednoznacznie omówić, jakie aspekty mogły wpłynąć na kompletność potwierdzenia tez i jakie potencjalne problemy mogą wystąpić przy realizacji badań. Takie podsumowanie może pomóc innym badaczom w kolejnych pracach naukowych nad przedstawionym problemem technicznym i tym samym w dalszym rozwoju tej dziedziny nauki.
Warto podkreślić najważniejsze wnioski, które wynikają z potwierdzenia tez pracy i przedstawić je w jasny i zwięzły sposób. Konkretnie punkty, które zostały udowodnione w ramach badania, powinny być wyraźnie podkreślone i uargumentowane, aby czytelnik mógł łatwo zrozumieć, jakie nowe spostrzeżenia wnosi praca doktorska do tej problematyki technicznej.
- Na pozytywne podkreślenie zasługuje fakt przedstawienia przez doktorantkę dalszych możliwości rozwoju podjętego tematu, a także stwierdzenie jakie kolejne badania mogą wnieść

nowe informacje do przedstawionej tematyki oraz wskazanie które pytania, pomimo realizacji pracy doktorskiej, nadal pozostają otwarte.

3.2. Uwagi szczegółowe

Poniżej zestawiono jedynie ważniejsze uwagi szczegółowe dotyczące recenzowanej dysertacji.

- Strona 2: Spis treści – zbędne powtórzenia tytułów podrozdziałów w rozdziale nr 2.
- Strona 3: Spis treści – Proponuję zmianę rozdziału nr 6 na „Analizy numeryczne wybranego obiektu mostowego”.
- Strona 6: 13 wiersz od dołu: jest ”- drugim jest ekonomiczność czasu obliczeń”, raczej: „Poziom zaawansowania obliczeń numerycznych”.
- Strona 8: 11 wiersz od góry: Akapit jest zbędny.
- Strona 9: 2 wiersz od góry: jest „dodano jeszcze przeguby Gerbera”, powinno być „zamodelowano dodatkowe przeguby Gerbera”.
- Strona 9: 11 wiersz od góry: zbędny „:”.
- Strona 10: 11 wiersz od góry: stopka jest zbędna.
- Strona 11: 7 wiersz od dołu: jest „ze świata”, powinno być „na świecie”.
- Strona 11: 3 wiersz od góry: jest „felernego”, jest to kolokwializm.
- Strona 11: 9 wiersz od góry: punktator jest wstawiony czerwoną czcionką.
- Strona 11: 16 wiersz od góry: jest „zawalić”, jest to kolokwializm.
- Strona 11: 19 wiersz od góry: jest „zderzenia/kolizje”, powinno być „zderzeń/kolizji”.
- Strona 11: 11 wiersz od dołu: jest „działanie mostów”, jest to kolokwializm.
- Strona 12: 3 wiersz od góry: jest „nagłemu zawaleniu”, jest to kolokwializm.
- Strona 13: 4 wiersz od góry: jest „przęsła brzegowe”, powinno być „przęsła skrajne”.
- Strona 13: 9 wiersz od góry: jest „zdarzają się na całym świecie”, powinno być „zdarzają się na całym świecie coraz częściej”.
- Strona 13: 6 wiersz od dołu: jest „Chiński zespół autorów”, powinno być „zespół autorów z Chin”.
- Strona 14: 5 wiersz od dołu: cytowanie artykułów jest nieprawidłowe.
- Strona 15: 7 wiersz od dołu: podawanie pełnej nazwy artykułu jest zbędne w tym kontekście.
- Strona 17: 2 wiersz od dołu: nieprawidłowe przeniesienie tekstu.
- Strona 21: 1 wiersz od góry: jest „uformowanie” powinno być „powstanie”.
- Strona 22: 18 wiersz od dołu: jest „brawura”, jest to kolokwializm.
- Strona 22: 9 wiersz od dołu: cytowanie artykułów jest nieprawidłowe.
- Strona 22: 14 wiersz od dołu: ten tekst już był na stronie nr 14.
- Strona 23: 11 wiersz od góry: jest „na nowy układ statyczny obiektu”. Zdaniem recenzenta w wyniku uderzenia/uszkodzenia nastąpiła zmiana rozkładu obciążenia w przekroju poprzecznym przęsła. Układ statyczny obiektu jest ten sam.
- Strona 29: Zwyczajowo, po rys. 2.8 powinno się znaleźć krótkie podsumowanie podrozdziału.
- Strona 30: 15 wiersz od góry: jest „starych obiektów mostowych”, jest to kolokwializm.
- Strona 35: 3 wiersz od góry: brakuje „rzadko” na końcu zdania.
- Strona 44: 6 wiersz od góry: jest „burzliwego”, jest to kolokwializm, powinno być np. „intensywnego”.

- Strona 47: 1 wiersz od góry: zdaniem recenzenta podane kąty mają tą samą wartość, więc nie istnieje potrzeba ich powtarzania.
- Strona 49: 10 wiersz od dołu: po punktach powinny być znaki interpunkcyjne.
- Strona 50: 5 wiersz od góry: błąd w przeniesieniu zdania do nowego wiersza.
- Strona 53: 6 wiersz od góry: błąd w przeniesieniu zdania do nowego wiersza.
- Strona 72: 5 wiersz od dołu: jest „fikcyjną”, jest to kolokwializm.
- Strona 75: 7 wiersz od góry: jest „fikcyjny”, jest to kolokwializm.
- Strona 86: Podrozdział nr 5.4: w dwóch pierwszych zdaniach występuje powtórzenie „praktyce”.
- Strona 87: Rysunki 5.17 – 5.23 zdaniem recenzenta powinny znajdować się w załączniku do dysertacji. Ponadto występuje błąd w numeracji rysunków – powinno być 5.17 – 5.28.
- Strona 100: 5 wiersz od góry: brakuje pełnej nazwy przeszkody wodnej.
- Strona 103: 1 wiersz od dołu: brakuje określenia typu skrajni np. pionowa, pozioma, drogowa, lub pod obiektem.
- Strona 105: 1 wiersz od góry: brakuje tekstu po tytule podrozdziału, który wprowadza czytelnika w jego zawartość.
- Strona 105: Karta 6.2.1: zamiast źródła (opracowanie własne) proponuję (fot. autorka).
- Strony 128 - 134: brakuje nazw i numeracji tabel.
- Strony 136 - 147: Rysunki są nieczytelne, poza tym powinny się one znaleźć w załączniku do dysertacji.
- Strony 154 - 165: Rysunki są nieczytelne, poza tym powinny się one znaleźć w załączniku do dysertacji. Ponadto autorka powinna doprowadzić do tego, żeby nie było znaku wodnego na rysunkach.

To samo dotyczy rysunków na stronach 167 – 178.

- Strona 182: wiersze nr 10, 9, 8 oraz 3 od dołu: występują literówki związane z właściwą odmianą.
- Recenzent stwierdził występowanie w wielu miejscach różnych dokładności wartości liczbowych po wartościach jedności np. 7,4 m czy 1,365 m. Powinno zostać to ujednoczone w dysertacji.
- Recenzent stwierdził występowanie „zawieszonych” spójników i przyimków typu „lub”, „niż”, „na”, itp. Występują również pogarszające czytelność przeniesienia tekstu na kolejne strony. Zdaniem recenzenta autorka pracy powinna się odnieść w sposób krytyczny do powyżej zestawionych **uwag ogólnych** podczas publicznej obrony. Uwagi te pozwolą na podniesienie jakości dalszych prac naukowych.

Występujące **błędy redakcyjne** wpływają z pewnością na czytelność pracy i byłoby właściwe dążyć do ich eliminacji w dalszych działaniach naukowych autorki.

4 PODSUMOWANIE

Pomimo zestawionych w poprzednich rozdziałach uwag, przedstawiona do recenzji praca doktorska Karoliny Jurasz-Drozdowskiej pt.: „*Analiza wpływu zmiany układu statycznego na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych*”, ogólnie wnosi wkład do stanu wiedzy w dziedzinie konstrukcji mostowych, szczególnie w kontekście ich wytrzymałości, trwałości eksploatacyjnej oraz bezpieczeństwa.

Na pozytywne podkreślenie, w opinii recenzenta, zasługuje fakt podjęcia się w dysertacji przez jej autorkę mało popularnej obecnie tematyki dotyczącej szerszych analiz eksploatowanych obiektów

mostowych w kontekście poprawy ich funkcjonalności użytkowej przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa strukturalnego. Zdaniem recenzenta praca autorki uzupełniła stan wiedzy na temat analizy tych konstrukcji w aspekcie intensywnej przebudowy dużej populacji obiektów mostowych w celu dostosowania ich do zwiększonych obciążeń. Jest to tym bardziej ważne, gdyż obecnie wiele obiektów tego typu wymaga przebudowy w ciągach naszych dróg, szczególnie niższych kategorii.

Podjęta tematyka dysertacji jest ponadto zagadnieniem złożonym i w dużej mierze stochastycznym, gdyż proces zmian w konstrukcjach mostowych będących wynikiem eksploatacji jest bardzo zróżnicowany dla poszczególnych mostów. Zależy on również od bardzo wielu parametrów fizycznych.

Praca dotyczy analiz teoretycznych konstrukcji, mających na celu dalszą optymalizację tych obiektów w aspekcie zmian parametrów w ujęciu statycznym biorąc pod uwagę redystrybucję sił wewnętrznych, a co za tym idzie zmianę poziomów naprężeń w głównych elementach konstrukcyjnych eksploatowanych obiektów.

Doktorantka wykazała się wiedzą, szczególnie teoretyczną w zakresie przedmiotu, a stwierdzone uchybienia i uwagi krytyczne, które recenzent zestawil w poprzednich rozdziałach recenzji są ogólnie rekompensowane przez cel, jaki ta praca osiąga w aspekcie analiz zmiennych warunków eksploatacji konstrukcji mostowych, o czym wcześniej wspomniano.

Recenzent stwierdza, że dysertacja spełniła swój cel dydaktyczny w postaci umiejętności samodzielnego prowadzenia prac naukowo-badawczych przez jej autorkę.

Podsumowując przedmiotową recenzję, opiniodawca stwierdza, że rozprawa doktorska przedstawiona do oceny **ogólnie spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim i tym samym może stanowić podstawę dopuszczenia autorki do jej publicznej obrony.** Jednakże, zdaniem recenzenta, doktorantka powinna ze szczególną starannością odnieść się do wyszczególnionych uwag krytycznych do ocenianej dysertacji.



Handwritten signature and date: 24/08/2023r.