

Recenzje spełnione wymagania formalne

Prof. dr hab. inż. Mariusz Maślak
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Katedra Konstrukcji Mostowych, Metalowych i Drewnianych
Warszawska 24
31-155 Kraków
e-mail: mmaslak@pk.edu.pl

Kraków, 23.06.2025

Przewodniczący Rady Dyscypliny
Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport
Politechniki Śląskiej

prof. dr hab. inż. Piotr Folega

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Adama Döringa
na temat „Własności użytkowe wieloskładnikowych złączy lutowanych do zastosowania
w regeneracji alternatorów samochodowych”**

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na mocy uchwały 115/2025 Rady Dyscypliny „Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport” Politechniki Śląskiej, podjętej 29 maja 2025 roku. Postanowieniem tej uchwały zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu doktorskim mgr Adama Döringa. Odpowiednie zlecenie podpisał przewodniczący Rady, pan prof. dr hab. inż. Piotr Folega.

Opinia dotyczy rozprawy naukowej podsumowującej postępowanie doktoranta, zatytułowanej „Własności użytkowe wieloskładnikowych złączy lutowanych do zastosowania w regeneracji alternatorów samochodowych”. Promotorem w tym postępowaniu jest prof. dr hab. inż. Tomasz Węgrzyn, promotorem pomocniczym natomiast dr inż. Adam Jurek.

2. Kwestia tytułu pracy, podjętego przez doktoranta zadania badawczego i ocena sformułowanej przez niego tezy naukowej

Temat badawczy podjęty przez doktoranta do szczegółowego rozeznania ma niewątpliwą wartość aplikacyjną i wynika z potrzeb przedsiębiorstw zajmujących się regeneracją zużytych alternatorów samochodowych. Nie jest to zatem zadanie jedynie akademickie, co należy podkreślić i docenić. Autor nie stara się odpowiedzieć na pytanie czy techniki lutowania same w sobie, w ujęciu ogólnym, tak jak je stosujemy obecnie, mogą okazać się przydatne do tego typu napraw. Zauważa bowiem, że są już one wykorzystywane w praktyce, tyle tylko, że jak dotąd efekt tego rodzaju działań nie może zostać uznany za zadowalający. Poszukuje zatem najpierw przyczyn tego rodzaju niepowodzeń, czyniąc tak po to aby w efekcie zaprojektowanych i przeprowadzonych przez siebie badań zaproponować rozwiązanie problemu, w dużej mierze innowacyjne, o oryginalnym charakterze. Kwestią decydującą o powodzeniu podejmowanych prób efektywnego lutowania zużytych alternatorów zdaniem doktoranta okazuje się być wieloskładnikowy skład stopu lutowniczego zastosowanego do tego rodzaju robót, a także technologia jego wykonania. Swoją autorską propozycję takiego składu weryfikuje on doświadczalnie, na próbkach laboratoryjnych, w zestawieniu z alternatywnymi stopami, o prostszej kompozycji, stosowanymi powszechnie w łączeniu metali, a następnie testuje ją w warunkach rzeczywistych, na realnych alternatorach. Miarą sukcesu jest w tych okolicznościach ilościowo znaczące zmniejszenie wskaźnika urządzeń wymagających powtórnej regeneracji. Jest to zatem miara obiektywna, trudna do formalnego podważenia. Weryfikuje się ją bowiem w sensie statystycznym, na populacji istniejących obiektów, nie zaś jedynie prognozuje na obiektach o charakterze wirtualnym. Postawiona przez doktoranta teza,

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Rada Dyscypliny
Inżynieria Lądowa i Transport

wpłynęło dnia 24 VI 2025
nr 49/2025 zat.

zgodnie z którą modyfikacja istniejących lutów, stosowanych w procesie regeneracji alternatorów samochodowych, może dawać, w efekcie jej zastosowania, znaczną poprawę właściwości użytkowych uzyskiwanych połączeń, wydaje się sformułowana właściwie, jakkolwiek autor rozprawy umieszcza ją w dość nieoczekiwanym miejscu pracy. Chce bowiem w pierwszej kolejności zaprezentować i skomentować wykonane przez siebie badania o charakterze, jak to ujmuje, rozpoznawczym, a następnie, po prezentacji wspomnianej tezy, omówić badania szczegółowe, stanowiące podstawę jej weryfikacji. Taki schemat pracy, niewątpliwie zrozumiały z punktu widzenia konsekwencji przekazu merytorycznego, zdaniem recenzenta wprowadza jednak pewien chaos poznawczy i zbliża wywód do publikacji o charakterze raczej podręcznikowym, prowadzącym czytelnika, w tym przypadku chyba trochę „na siłę”, od spraw najprostszych i najbardziej ogólnych, do tych, które wymagają bardziej specjalistycznego oglądu. Autor rozprawy stara się bowiem przekonać potencjalnego czytelnika, że wiedzę na temat niedostatków podstawowych stopów lutowniczych, ujawniających się w odniesieniu do postawionego przed nimi zadania efektywnej regeneracji alternatorów samochodowych, pozyskał dopiero po przeprowadzeniu szeregu specjalnie zaprojektowanych do tego celu badań laboratoryjnych. Lektura dalszej części pracy pokazuje jednak że było inaczej. Po prostu typowe stopy lutownicze nie dawały w apriorycznej obserwacji doktoranta, zadowalających wyników. Należało zatem zaprojektować nowy stop, o innowacyjnej kompozycji. W takim ujęciu, jak się wydaje, opisywane w dysertacji badania rozpoznawcze nie miały charakteru faktycznie rozpoznawczego. Były raczej badaniami porównawczymi, uzupełniającymi, prowadzonymi prawdopodobnie niejako a posteriori, po to aby zidentyfikować różnego rodzaju czynniki determinujące jakość i trwałość złącza wykonanego z ich użyciem. Nie umniejsza to ich znaczenia dla jakości i merytorycznej wartości uzyskanych wyników, zafałszowuje jednak nieco logikę prowadzonego wywodu.

Zakres i różnorodność badań zaplanowanych i wykonanych przez doktoranta należy szczególnie docenić. Kwestią dyskusji jest to, czy można mówić o ich formalnej kompletności. Recenzentowi nieco brak w tym zestawieniu badań o charakterze dynamicznym, w szczególności badań zmęzeniowych. Oddziaływania tego typu wydają się być typowymi w konwencjonalnym użytkowaniu alternatorów samochodowych. Uwaga ta w żadnym razie nie obniża wartości wykonanej pracy. Wiadomo, że to co w danym przypadku uda się zbadać warunkowane jest możliwościami sprzętowymi i finansowymi badającego. Testy wykonane przez doktoranta miały za to bardzo różnorodny charakter. Były to bowiem nie tylko badania wytrzymałościowe ale również, w znaczącym wymiarze, dość zaawansowane badania materiałowe, a także badania dotyczące właściwości fizycznych testowanych lutów, na przykład rozeznanie co do ich przewodności elektrycznej. Nieco słabsza w tej kwestii wydaje się recenzentowi zaprezentowana przez doktoranta, zarówno w sensie jakościowym jak również ilościowym, merytoryczna dyskusja uzyskanych przez niego wyników. Prowadzi on ją bowiem w konwencji nazbyt publicystycznej, w wielu miejscach nie wgłębiając się zbytnio w sposób dostatecznie krytyczny w zagadnienia, które by tego wymagały, dając w to miejsce jedynie dość ogólne i często nazbyt schematyczne i oczywiste odautorskie komentarze.

Pewne wątpliwości recenzenta budzi zaproponowany przez doktoranta i ustalony z promotorem tytuł pracy. Recenzent wolałby aby w tym tytule słowo „własności” zostało zastąpione słowem „właściwości”, bardziej prawidłowym merytorycznie a przy tym stosowanym powszechnie w publikacjach naukowych. Taką interpretację recenzenta wydaje się potwierdzać angielska wersja tego samego tytułu, zamieszczona przez autora na tej samej stronie dysertacji. Brzmi ona bowiem w sposób następujący: „Functional properties of multicellular soldered joints for use in automotive alternator regeneration”. Mieści w sobie zatem kluczowe w tej kwestii słowo „properties”. Tytuł pracy w tej wersji językowej rodzi jednak pewne zdziwienie. Czy aby na pewno złącze „wieloskładnikowe” to, jak chce autor, złącze „wielokomórkowe” („multicellular”). Proszę o wyjaśnienie czy tego rodzaju

nazewnictwo jest jedynie dość swobodną inwencją doktoranta, czy może znajduje szersze uzasadnienie formalne w praktyce inżynierskiej.

3. Kwestia rozeznania przez doktoranta aktualnego stanu wiedzy i sposobu cytowania przez niego profesjonalnej literatury przedmiotu

Lista pozycji literaturowych przywoływanych w dysertacji jest dość obszerna. Liczy 131 publikacji, w tym wiele anglojęzycznych, o zasięgu międzynarodowym. Trzeba jednak zauważyć, że stosunkowo duża liczba przywołań dotyczy jedynie materiałów reklamowych, umieszczonych w zasobach Internetu. Niezrozumiały dla recenzenta jest przyjęty przez doktoranta sposób porządkowania tych publikacji. Nie jest on bowiem ani alfabetyczny, ani też chronologiczny. Nie jest również zgodny z kolejnością przywoływania poszczególnych pozycji w tekście pracy, o ile w ogóle pozycje te były tam w jakikolwiek sposób przywoływane. Recenzent będzie zobowiązany jeżeli doktorant w czasie obrony wyjaśni mu w sposób bardziej szczegółowy zamierzony przez niego schemat porządkowania prac, a także to, dlaczego wybrał taki a nie inny sposób ich zestawiania. Wiele publikacji przywoływanych w tym spisie nie wydaje się mieć żadnego odniesienia do tekstu, co świadczy co najmniej o braku staranności autora. W ocenie recenzenta, rozeznanie autora dysertacji co do aktualnego stanu wiedzy w zakresie dotyczącym prezentowanej przez niego tematyki badawczej jest jedynie pozorowane. W tekście nie ma bowiem żadnych w miarę szczegółowych odniesień do istniejących wyników badań, uzyskanych przez innych autorów. Brak jakiegokolwiek, w miarę precyzyjnej i starannej odautorskiej oceny tych rezultatów w zestawieniu z wynikami badań przeprowadzonych przez doktoranta. Przywołania prac w tekście dysertacji są w zasadzie jedynie wrywkowe, niekoniecznie odpowiadające treści i jak się wydaje zdecydowanie chaotyczne. Wstawiony przez autora do opracowanej przez niego dysertacji rozdział 3, o wiele obiecującym tytule „Podsumowanie literatury”, zawiera w ocenie recenzenta jedynie zbiór luźnych i raczej przypadkowych uwag, nie popartych jakąkolwiek szerszą analizą i, co za tym idzie, w żadnej mierze nie wywiedzionych z szeroko rozumianej tak zwanej „wiedzy literaturowej”. Z drugiej strony jednak, recenzent odnosząc się do tekstu prezentowanego przez autora dostrzega w tym tekście niewątpliwą merytoryczną i uporządkowaną wiedzę fachową, niekoniecznie wywiedzioną ze zbliżonych tematycznie publikacji naukowych, za to prawdopodobnie popartą odpowiednią praktyką zawodową. Zakłada zatem, że braki w tej kwestii wynikają jedynie z braku wprawy w pisanie tekstów naukowych i nie są w żadnym razie zamierzonym stylem doktoranta.

Prezentowane przez doktoranta zestawienie profesjonalnej literatury ma poza tym, niestety, jedynie bardzo ogólny i dość wrywkowy charakter. Skupia się ono na kwestiach konstrukcji alternatorów, materiałach użytych do ich budowy a także na różnych aspektach lutowania. W tekście pracy w wielu miejscach przytaczane są numery różnych norm technicznych, z niewiadomych przyczyn nie wykazywanych przez autora w końcowym zestawieniu literatury. Nie podaje się zatem ich tytułów, a to w sposób znaczący utrudnia weryfikację poprawności ich zastosowania. Doktorant nie wspomina na przykład, że metody badań połączeń lutowanych są znormalizowane także w normach EN-ISO. Nie odnosi się również dostatecznie precyzyjnie do amerykańskich przepisów ASME. Przytacza zresztą w tym względzie błędną nazwę Sekcji IX ASME („Welding, luting & fusing qualification” w tym miejscu istniejącej nazwy „Welding, brazing & fusing qualification”). W rozprawie nie wspomina przy tym ani słowem z jakiej puli znormalizowanych metod badania połączeń lutowanych wybierał realizowane przez siebie testy i dlaczego jego wybór był taki a nie inny.

Pewną szkodliwą i trudną do zaakceptowania manierą edytorską doktoranta jest zamieszczanie w opracowanej przez siebie dysertacji ilustracji kopiowanych przez niego w sposób bezpośredni, przez ich proste przeklepanie z różnego rodzaju publikacji dostępnych w

Internecie. W efekcie uzyskano w jednym finalnym pliku dość chaotyczną mieszankę rozmaitych stylów, sposobów opisu, krojów i rozmiarów czcionek, sposobu rysowania linii itp. Brak oczekiwanego przez recenzenta ujednolicenia tego rodzaju kwestii wskazuje co najmniej na pośpiech autora w redagowaniu pracy. Recenzent zakłada przy tym, że doktorant uzyskał stosowne pozwolenia poszczególnych redakcji na tego rodzaju „zapożyczenia”.

4. Uwagi szczegółowe

Istotnym niedostatkim tekstu ocenianej pracy, w szczególności jej pierwszych rozdziałów wprowadzających do tematu, są bardzo slangowe i nieco „napuszone” wyrażenia, nadające jej, być może w sposób niezamierzony, bardzo popularyzatorski charakter. W wielu przypadkach, pomimo bardzo złożonej i bogatej składni zdania, recenzentowi nie udało się zrozumieć co autor chciał przekazać czytelnikowi. Przykładem typowym dla stylu zastosowanego przez autora może być zdanie: *„Lutowanie w kontekście naukowym stanowi interdyscyplinarny obszar badań, zogniskowany wokół termodynamiki, metalurgii, chemii i inżynierii materiałowej. Proces ten jest esencją łączenia metalicznych powierzchni za pośrednictwem stopu lutowniczego, a jego skuteczność i trwałość zależą od dogłębnej wiedzy nad mikroskopową strukturą stopów, reakcjami chemicznymi oraz właściwościami materiałów w kontekście specyficznych stopów lutowniczych o charakterystycznych właściwościach”*.

Recenzenta razi również brak konsekwencji autora w przywoływaniu i opisie wzorów matematycznych. Przykładowo na stronie 28 pisze on o „kącie zwilżania”. Z niewiadomych względów na stronie następnej nazywa jednak ten sam kąt „kątem zetknięcia”. Na stronie 28, we wzorze 2, poszczególne fazy, kolejno ciecz, ciało stałe i gaz, mają oznaczenia *c*, *s*, *g*, we wzorze 1 przywołanym nieco wcześniej te same fazy oznaczono jednak zupełnie innymi symbolami (odpowiednio: *a*, *b* i *c*). Precyzja wywodu ulega znaczącej poprawie w kolejnych rozdziałach pracy. Daleko jej jednak do doskonałości.

Typowym błędem autora, wielokrotnie powtarzanym w tekście, jest pisanie o tym że stop, próbka, materiał itp. „posiada” wady, niedoskonałości itp. To nie jest prawdą. Prawdopodobnie chodzi o wykazywanie wad, ich ujawnianie itp., nie zaś o ich „posiadanie”. Nie można również pisać o „własnościach” danego materiału ale raczej o jego „właściwościach”.

Doktorant uporczywie posługuje się w tekście pracy terminem „przetop”, co zdaniem recenzenta nie jest uprawnione. Energie dostarczane w procesie lutowania miękkiego są z bowiem reguły za małe dla uzyskania faktycznego przetopienia sieci krystalograficznej materiału bazowego. W części eksperymentalnej pracy opracowanej przez doktoranta materiałem bazowym jest miedź. Stosownie do stwierdzenia recenzenta zapisanego powyżej uwagi o rozpuszczaniu miedzi w lutowiu budzą zatem w tej kwestii poważne wątpliwości, tym bardziej, że nie są one poparte stosownymi odwołaniami do innych źródeł. Także termin „autorska metoda lutowania”, powtarzany wielokrotnie w pracy, nie wydaje się być do końca poprawny. Lutowanie samo w sobie jest bowiem jedynie jedną z metod spajania metali. Bardziej odpowiednim określeniem w tej kwestii byłby zatem termin „nowa technologia lutowania”, rozumiany tu jako zbiór zmiennych charakteryzujących opisywany proces.

W pracy występują błędy stosowania nieprecyzyjnej terminologii (na przykład Werkstoff zamiast Werkstoffnummer, elastyczność zamiast sprężystość), przekręcone wyrazy (na przykład eklektyczny zamiast elektryczny), zgubione wyrazy pozbawiające sensu całe zdanie oraz nielogiczne orzeczenia wskutek nieprecyzyjnego określenia podmiotu zdania (identyfikujące relacje nie mające w rzeczywistości miejsca). Czyżby prawdziwym autorem dużych fragmentów tekstu była sztuczna inteligencja (AI)? Autor przypisuje też rentgenografii spoin zdolność realizacji badania składu chemicznego, a przecież lampa rentgenowska nie jest urządzeniem PMI (*Positive Material Identification*).

Co to jest stal krzemianowa (str. 11 pracy)? Prawdopodobnie autorowi chodziło o stal krzemową. Co doktorant miał na myśli pisząc, że w odniesieniu do tej stali „podczas walcowania ziarno będzie zorientowane w określonym kierunku, dzięki czemu przepuszczalność w określonym kierunku będzie maksymalna”?

Struktura złącza wytworzonego za pomocą lutowania nie składa się między innymi, jak chce autor na str. 26 ocenianej pracy, ze „zwilżenia łączonych powierzchni” ani też z „wnikania lutu w nierówności łączonych metali”.

O co chodzi w zdaniu „temperatura określa wielkość układu, która rozdzielona jest między poszczególne atomy nierównomiernie” (str. 36 pracy)?

„Lutowanie miękkie” to nie „spawanie miękkie” (?) jak chciałby autor pracy na str. 42.

W jaki sposób autor rozróżnia wady i niezgodności lutownicze (str. 72)?

Jak dobrać parametry „najbardziej optymalne” skoro wszystkie optymalne są optymalne najbardziej (str. 72)?

Na stronie 92 pracy doktorant pisze „Dodanie ołowiu do lutu cynowego nie spowodowało znacząco zwiększenia wytrzymałości lutownicy (Zen-0). Dowodzi to, że luty cynowo ołowiowe nie mają wysokiej wytrzymałości na rozciąganie i są niezalecane ze względów środowiskowych”. Na jakiej podstawie po badaniu wytrzymałości na rozciąganie wnioskowano tu o względach środowiskowych?

O co chodzi w zdaniu „zwiększanie zawartości ołowiu do ok. 37% dąży do punktu eutektycznego” – str. 92 ocenianej pracy?

Na str. 96 pracy napisano, że dany wynik „koresponduje ze zwiększeniem wytrzymałości w stosunku do złącza wykonanego dotychczasową metodą” – recenzent rozumie, że metoda pozostawała ta sama, było to bowiem nadal lutowanie, zastosowano teraz jedynie inny lut.

Na tej samej stronie ocenianej dysertacji autor pisze, że „dla większości lutów zauważono korelacje pomiędzy ilością składników a otrzymanym wynikiem wytrzymałości” – tego typu stwierdzenie wydaje się informacją nie wartą uwagi, jeśli nie oszacuje się wartości współczynników będących miarą wskazanych korelacji. Poza tym, chodziło tu prawdopodobnie o liczbę składników a nie o ich ilość czyli na przykład 2 kilogramy (to niezupełnie to samo).

W rozdziale 4.6 pracy, na stronie 98, autor opisuje przeprowadzone przez siebie badanie radiograficzne złącza lutowanego, które „miało na celu wnikliwą obserwację i weryfikację złączy lutowanych oraz składu chemicznego lutów”. Nie podaje przy tym zastosowanego w praktyce sposobu weryfikacji tego składu. Klasyczne badanie RTG nie dotyczy bowiem identyfikacji składu chemicznego, chyba że badacz posługuje się w tym teście spektrometrem ze wzbudzeniem rentgenowskim, a to w tym przypadku, zgodnie z opisem badania, nie miało miejsca.

Na str. 99 autor rozbudza ciekawość recenzenta pisząc „odnosząc się do normy IPC610”. Niestety, nie kończy zdania, pozostawiając recenzenta bez pozyskania stosownej, oczekiwanej przez niego, informacji. Na tej samej stronie nie pokazano, jak chce autor, „zdjęcia badania złącza” a jedynie rezultat tego badania w postaci uzyskanego radiogramu. Analogicznie, na stronie 103 pracy nie zaprezentowano badania mikrostruktury połączenia lutowanego a jedynie zdjęcie tej mikrostruktury, samej w sobie.

Na stronie 105 pracy napisano, że „luty są pozbawione wad lutowniczych”. Tego rodzaju konstatacja wydaje się raczej oczywista. Lut sam w sobie nie może mieć wad. To wykonane z tego lutu połączenia mogą wykazywać wady. W następnym zdaniu doktorant pisze jednak, że badane próbki „posiadają strukturę gwarantującą dobre własności mechaniczne, na które składa się osnowa eutektyczna (wieloskładnikowa) z licznymi wtrąceniami fazowymi”. O co tu chodzi? Nie dość, że struktura „jest posiadana” to jeszcze „gwarantuje własności” a nie „właściwości”. I jeszcze ta osnowa eutektyczna jako składnik tego rodzaju własności...

Na str. 108 dysertacji autor pisze, że „aluminium (Al, 0,4%) nie tworzy z cyną faz międzymetalicznych i intensywnie wpływa na podwyższenie temperatury topnienia”. Czy zatem stwierdzenie to ma prowadzić potencjalnego czytelnika do wniosku, że dodatek aluminium jest w

tych okolicznościach szkodliwy dla właściwości otrzymanego lutu a zatem nie należy go stosować w praktyce? Czy może wywiera on równocześnie na właściwości tego lutu innego rodzaju wpływy, dla niego korzystne, ale o takich autor w żadnym razie nie wspomina w tym fragmencie opracowania.

Czy badana próbka może „posiadać otwory” (str. 111), a może po prostu zostały one w niej wywiercone?

Jak wyglądał pomiar czasu zwilżania próbek (str. 115). Czy zwilżanie, jako parametr lutu, ma związek z czasem?

W jaki sposób „za pomocą przystawek”, jak chce autor na str. 115 ocenianej pracy, określono skład chemiczny badanych próbek?

Na str. 116, w tytule punktu 6.3.1, autor chwali się nowoopracowanym złączem. Zdaniem recenzenta to twierdzenie nieuprawnione. Chodzi tu bowiem prawdopodobnie jedynie o zastosowany w praktyce nowoopracowany lut o innowacyjnej kompozycji.

Na stronach 116 i 117 dysertacji doktorant pisze o materiale lutu wykazującym właściwości kompozytu. Kompozyt w klasycznym rozumieniu jest materiałem intencjonalnie wytworzonym przez człowieka. Nie może zatem formować się w sposób naturalny, jak to miało miejsce w przypadku opisywanego w pracy lutu. Bardziej prawidłowe w tym przypadku wydaje się stosowanie nazwy „materiał quasi-kompozytowy”, jak to zresztą czyni sam autor na stronie 124.

Na stronie 118 pracy autor pisze, że w procesie lutowania miękkiego „rozpuszczanie Cu z podłoża miedzianego musi być ściśle kontrolowane”. Stwierdzenie to wydaje się być nieuprawnione. W temperaturze lutowania miękkiego w miedzi nie zachodzą procesy dyfuzyjne, a co dopiero rozpuszczanie jej z osnowy krystalicznej.

Na stronie 120 autor odnosi się jedynie do eutektyki. Ponieważ eutektyka formuje się i krzepnie w procesie krystalizacji pierwotnej jako ostatnia, należałoby skomentować w tym miejscu moment zaistnienia pozostałych procesów formowania faz międzymetalicznych. Czy zachodzą one jeszcze w ciekłym lucie, czy też mają charakter procesów wtórnych, zachodzących w lucie już wykryształizowanym?

Na stronie 135 autor pisze o „napięciu wyjściowym określającym stabilność napięcia wyjściowego”. O co chodzi?

5. Próba podsumowania

Ostateczna ocena dysertacji, formułowana przez recenzenta głównie z uwagi na jej wartość merytoryczną, musi dawać odpowiedź na pytanie o jej oryginalność i naukową innowacyjność. Istotnym wydaje się również oszacowanie jej realnej wartości aplikacyjnej. We wszystkich tych kwestiach oceny te, w opinii recenzenta, są jednoznacznie pozytywne. Postawiona teza badawcza została eksperymentalnie potwierdzona. Zaproponowany do praktycznego wykorzystania lut o innowacyjnej kompozycji uzyskał bowiem bardzo korzystne właściwości użytkowe. Jego przydatność została zweryfikowana statystycznie w realnym użytkowaniu, nie zaś jedynie na stanowisku badawczym. Zakres przeprowadzonych badań był bardzo obszerny. Ich zestaw okazał się przy tym dobrany w sposób logicznie uzasadniony i wynikowo efektywny. Badania te miały poza tym jakościowo unikalny charakter. Wszystkie te zdania, ujęte w jedną całość, składają się na wysoką ocenę dzieła prezentowanego do oceny i pozwalają wnioskować o dopuszczenie jego autora do publicznej obrony.

Słabością tej dysertacji jest zastosowany przez doktoranta w praktyce sposób prezentacji uzyskanych przez siebie wyników i jego odautorski do nich komentarz, nieco nonszalancki, nieco nazbyt publicystyczny i nie do końca staranny pod względem formalnym. Brak w nim precyzyjnego opisu stanowisk badawczych, brak oczekiwanego przez recenzenta odniesienia do analogicznych wyników uzyskanych w tej dziedzinie badań przez innych autorów, trochę brak krytycznego, zimnego osądu. Rażą niestety bardzo liczne w zamieszczonym tekście

wielokrotne powtórzenia tych samych informacji. Powyższe niedostatki recenzent w znacznym stopniu usprawiedliwia brakiem doświadczenia autora w pisaniu i komentowaniu rozbudowanych prac naukowych. Trudno mu jednak usprawiedliwić w tej kwestii brak dbałości doktoranta o dochowanie w prezentowanym tekście edytorskiego porządku zastosowanych stylów prowadzonego wywodu, a w szczególności bardzo niefrasobliwy i chaotyczny sposób tworzenia listy publikacji związanych z podejmowaną tematyką i generowania do niej odniesień.

6. Wniosek końcowy

Uwzględniając wszystkie argumenty za i przeciw rozpatrzone w niniejszej recenzji uważam, że oceniana rozprawa stanowi oryginalne dzieło naukowe, które w wystarczającym stopniu spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim zawarte w ustawie „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz. U. z 2022 roku, poz. 574, z późniejszymi zmianami). Wnoszę o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie doktoranta do publicznej obrony.