



dr hab. inż. Andrzej Kubit, prof. uczelni

Rzeszów, 05.12.2025 r.

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów

Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Moniki Górnik

pt.: „*Wpływ wybranych parametrów napawania plazmowego proszkowego na mechaniczne i funkcjonalne własności warstw napawanych*”

1. Podstawa formalna opracowania recenzji oraz ogólna charakterystyka rozprawy

Niniejszą recenzję zrealizowano w oparciu o zlecenie Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Wrocławskiej wyrażone w piśmie W10/RDND07/167/2025 z dnia 8 października 2025 r. Przewodniczącemu tej Rady Pana Prof. dra hab. inż. Zbigniewa Gronostajskiego. W piśmie tym powołano moją osobę na recenzenta rozprawy doktorskiej Pani mgr. inż. Moniki Górnik pt.: „*Wpływ wybranych parametrów napawania plazmowego proszkowego na mechaniczne i funkcjonalne własności warstw napawanych*”. Głównym promotorem pracy jest Pan dr hab. inż. Leszek Łatka, prof. uczelni, z kolei promotorem pomocniczym Pani dr inż. Ewa Jonda.

Recenzowana rozprawa doktorska napisana została na 117 stronach maszynopisu zawierających stronę tytułową, spis treści, spis rysunków, spis tabel, wykaz oznaczeń i skrótów, streszczenie w językach polskim oraz angielskim, wprowadzenie oraz część teoretyczną nakreślającą problematykę. Zasadniczą część poświęconą wynikom badań własnych podzielono na dwa etapy dotyczącą badań pojedynczych napoin oraz warstw. Pracę zakończono podsumowaniem i nakreśleniem kierunków przyszłych badań, ostatnią część rozprawy stanowi spis przytoczonej literatury.



2. Ocena wartości naukowej i aktualności podjętej tematyki

Zasadniczym celem ocenianej rozprawy doktorskiej było określenie efektywnych parametrów technologicznych, a także materiału zapewniających jakość napawanych powłok ochronnych wyrażoną równocześnie wysoką odpornością na korozję oraz zużycie mechaniczne. Bez wątpienia podjęte zagadnienie jest aktualne, warte prowadzenia prac badawczych i użyteczne.

Przedstawione w pracy badania dotyczą doboru parametrów oraz wyboru materiału w postaci proszku do wytwarzania powłoki ochronnej uniwersalnego materiału konstrukcyjnego jakim jest stal S235JR. Jako materiały powłokowe poddano badaniom proszki ze stopów: NiCrBSi, NiCrBSi+35%WC, NiCrCuMo oraz proszek ze stali 316L. Doktorantka rekomenduje zastosowanie poddanych badaniom powłok w przemyśle górnictwem.

Projektowanie części maszyn w coraz większym stopniu wymaga podnoszenia efektywności konstrukcji pod względem trwałości i szeroko pojętej odporności na warunki eksploatacyjne. Konkurencyjność gospodarcza determinuje wysiłki poszukiwania nowych technologii i materiałów w zakresie powłok ochronnych o możliwie szerokim zakresie odporności na warunki eksploatacyjne. W obecnym czasie kierunki badań dodatkowo mają na uwadze redukcję śladu węglowego technologii, celem dążenia do ogólnopojętych zasad zrównoważonego rozwoju. Wobec tego każde nowe kierunki badań stanowią istotny wkład w rozwój wiedzy stąd podjęte zagadnienie badawcze należy uznać za ważne.

3. Ocena doboru źródeł literatury i ich analizy

Przegląd literatury w rozważanej rozprawie doktorskiej stanowi 180 pozycji z dominacją anglojęzycznych artykułów naukowych. Przytoczono także 5 polskich norm, a także 3 europejskie i 2 amerykańskie dotyczące realizacji wybranych badań zaprezentowanych w pracy. Zdecydowana większość, bo blisko 64% referencji, została opublikowana w ostatniej dekadzie, przy czym w przypadku dwóch pozycji nie podano daty opublikowania. Ponieważ przegląd literatury w pracy naukowej powinien stanowić rozeznanie w aktualnym stanie wiedzy, należy podkreślić, że warunek doboru relatywnie nowej literatury został tu spełniony. Trzeba przy tym zaznaczyć, że starsze cytowane pozycje literatury zostały przytoczone w sposób uzasadniony. Przytoczone referencje obejmują zagadnienia dotyczące właściwości powłok ochronnych, technologii ich nakładania, a także analizy efektywności ochrony przed zużyciem poprzez różne czynniki eksploatacyjne. Wprawdzie pod



względem zarówno tematyki jak i aktualności literatura została dobrana poprawnie. Jednak trzeba zwrócić uwagę, że zasadniczym celem przeglądu literatury w rozprawie doktorskiej jest rozeznanie w zakresie dotychczasowych dokonań w danym obszarze nauki. Bezpośrednio z przeglądu literatury powinien wynikać cel pracy będący próbą wypełnienia objętego rozważaniami obszaru wiedzy. Wreszcie konsekwencją rozeznania aktualnego stanu wiedzy powinna być postawiona hipoteza pracy oraz nakreślenie jej zakresu. Natomiast w przypadku ocenianej dysertacji wstępna część pracy skupiona jest na opisie teorii dotyczącej technologii i zjawisk poruszanych w pracy. Brak rzetelnego rozeznania aktualnego stanu wiedzy stanowi istotny mankament tej części pracy. Aczkolwiek należy przy tym zaznaczyć, że Doktorantka powołuje się na źródła literatury w ramach dyskusji nad wynikami badań dokonując porównania uzyskanych wyników z tymi opisanymi w literaturze tematu, co z kolei uznać należy za pozytywny aspekt dyskusji naukowej.

Pomimo powyższych uwag w mojej opinii cytowana w pracy literatura w wystarczającym stopniu naświetla stan wiedzy związany z problematyką podjętą w rozprawie.

4. Charakterystyka treści rozprawy i jej ocena merytoryczna

Pierwszy rozdział pracy poprzedzony streszczeniem w językach polskim oraz angielskim stanowi wprowadzenie do podjętego w rozprawie zagadnienia. Przedstawiono ogólną genezę problemu badawczego uzasadniając przy tym potrzebę podjęcia badań nad efektywną technologią nakładania powłok napawanych celem ochrony części maszyn przed różnymi czynnikami eksploatacyjnymi.

Rozdziały od drugiego do czwartego stanowią wstęp teoretyczny oraz przegląd literatury w zakresie zagadnień związanych z budową i właściwościami warstwy wierzchniej, powłokami ochronnymi powierzchni, a także zjawiskami zużycia typowymi dla części maszyn.

W rozdziale piątym dokonano zwięzłego podsumowania przeglądu literatury wskazując na pewne luki w aktualnym stanie wiedzy związanej z podjętą tematyką. Na tej podstawie Doktorantka sformułowała tezę pracy wedle której napawanie warstw ze wskazanego materiału umożliwi zapewnić trwałą ochronę zarówno przed korozją jak i zużyciem mechanicznym.

Rozdział szósty zawiera cel pracy z podziałem na cel poznawczy i użytkowy, wskazano tu także w ogólnym zarysie zakres pracy, określono wreszcie tezę rozprawy. Przy czym w mojej opinii w rozpatrywanej rozprawie doktorskiej należy mówić o hipotezie a nie o tezie pracy.

W rozdziale siódmym przedstawiono dwuetapowy plan badawczy. W zwięzły sposób Doktorantka nakreśliła zakres prac badawczych podzielony zgodnie z logiką na wstępne badania dotyczące pojedynczych ściegów oraz zasadnicze analizy kompletnych warstw napawanych. Przyjęta struktura



jest zgodna z zasadami planowania eksperymentu i umożliwia kompleksowe poznanie rozpatrywanego w rozprawie zagadnienia. Uzasadniono przyjęty plan badawczy i w czytelny, schematyczny sposób zaprezentowano ramy zrealizowanych badań własnych.

W rozdziale ósmym podano podstawowe informacje o zastosowanych materiałach powłokowych w formie proszków. Przedstawiono informacje o przeprowadzeniu analizy granulometrycznej, a także obserwacji poprzez skaningowy mikroskop elektronowy. Tytuł tego rozdziału brzmi „Przygotowanie i ocena materiałów powłokowych” należy jednak stwierdzić, że nie opisano tu procedury przygotowania rozważanych materiałów.

Kolejny rozdział przedstawia zastosowane do procesu napawania stanowisko. Podano tu również zakres przyjętych parametrów nakładania napoin i powłok zastosowanych podczas realizacji badań.

W rozdziale dziesiątym nakreślono metodykę badań dla pierwszego etapu badań dotyczącego analizy właściwości pojedynczych napoin. Opisano w ogólnym zakresie metodykę analiz metalograficznych, a także pomiarów mikrotwardości. Analogicznie w rozdziale jedenastym zawarto opisano metodykę badań przeprowadzonych w ramach drugiego etapu prac eksperymentalnych. Podano tu wybrane dla danych materiałów parametry procesu napawania. Pobieżnie opisano metodykę przeprowadzenia analizy składu fazowego. Odporności na zużycie ścierne, a także odporności na korozję elektrochemiczną oraz kawitacyjną. Wskazano także sposoby oceny właściwości próbek poddanych próbom na zużycie korozyjne.

W rozdziale dwunastym, w nieuzasadniony sposób Doktorantka powraca do opisu właściwości materiałów powłokowych. Przedstawiła tu zdjęcia SEM zastosowanych proszków oraz krzywe rozkładu ich granulacji. Należy przy tym pamiętać, że materiały powłokowe zostały wstępnie opisane w rozdziale ósmym, stąd należałoby zawrzeć wszystkie informacje na temat charakterystyki proszków w jednej, spójnej części pracy.

Należy zaznaczyć, że przypadku rozdziałów od siódmego do dwunastego, które stanowią opis przyjętego planu badawczego i metodyki przeprowadzonych badań, nie jest uzasadnionym, aby te informacje zawarte były w osobnych rozdziałach pracy. Zwyczajowo w rozprawach doktorskich o tematyce dotyczącej badań eksperymentalnych treści te powinny być zawarte w jednym rozdziale i uporządkowane w należyty sposób w ramach podrozdziałów.

Rozdział trzynasty prezentuje wyniki zrealizowanych badań w ramach pierwszego etapu, tj. dotyczące analiz pojedynczych napoin. Przedstawiono tu rezultaty określające właściwości napoin na podstawie ich geometrii oraz współczynnika wymieszania. Dokonano także pomiarów mikrotwardości w różnych obszarach wykonanych próbek. Dokonano korelacji uzyskanych wyników badań z zastosowanymi parametrami poddając te zagadnienia dyskusji. Zasadniczym celem tego etapu pracy



było wytypowanie indywidualnych parametrów dla każdego z zastosowanych materiałów powłokowych, który zastosowano w dalszych pracach badawczych.

Rozdział czternasty stanowi zestawienie zasadniczych wyników badań właściwości warstw napawanych z różnych materiałów. Opisano wyniki badań metalograficznych oraz analiz fazowych dla poszczególnych wariantów. W ramach dyskusji dokonano porównania otrzymanych wyników z rezultatami opisanymi w literaturze. Przedstawiono wyniki badań odporności na zużycie ściernie dokonując porównania współczynnika intensywności zużycia dla poszczególnych materiałów warstw. Analizie poddano również powierzchnie zużycia będące efektem przeprowadzonych testów. Dokonano dyskusji porównawczej powołując się również na źródła literatury.

Kolejno opisano wyniki badań odporności na korozję kawitacyjną poddając pod dyskusję porównawczą takie parametry jak ubytek objętościowy materiału, a także szybkość erozji kawitacyjnej. Dokonano obserwacji powierzchni poddanych procesom korozji kawitacyjnej porównując je ze stanem wyjściowym.

W ostatniej części rozdziału Autorka przedstawiła rezultaty uzyskanych badań odporności na korozję elektrotechniczną. Dokonano tu kompleksowego porównania krzywych polaryzacyjnych, powierzchni warstw napawanych przed oraz po badaniach oraz przekrojów poprzecznych próbek poddanych procesowi korozji elektrochemicznej. Dyskusję na temat otrzymanych wyników zakończono konkluzją wskazującą warianty najbardziej odporne i najbardziej podatne na proces korozji.

W piętnastym rozdziale rozprawy dokonano podsumowania opisanych prac badawczych, wyciągnięto także trafne wnioski. W ramach wniosków użytkarnych dokonano zwięzłego zestawienia określonych właściwości dla każdego z rozważanych wariantów powłok. Pomimo, iż bez wątpienia poddane badaniom powłoki cechują się różnymi właściwościami, to jednak w sposób nieuprawniony Doktorantka pisze o wskazaniu optymalnych parametrów procesu napawania, gdyż nie przeprowadzono w pracy optymalizacji.

Szesnasty rozdział zgodnie z logiką zatytułowano „Kierunki dalszych badań”, jednak Autorka nie nakreśla przyszłych planów badawczych a jedynie ogólnikowo rekomenduje podjęcie współpracy z przemysłem w zakresie omawianej tematyki. Czytelnik oczekuje, iż rozdział ten bardziej precyzyjnie określi zakres potencjalnych prac badawczych.

W końcowej części rozprawy doktorskiej zamieszczono spis bibliografii.



5. Uwagi merytoryczne

Treść rozprawy dowodzi, iż Doktorantka wykazała się dużą wiedzą merytoryczną z zakresu opisanych badań. Z kolei przedstawione wyniki prac badawczych świadczą o umiejętnościach prowadzenia badań eksperymentalnych. Jednak w pracy pojawiają się pewne kwestie dyskusyjne, na które należy zwrócić uwagę.

Autorka kilkakrotnie stwierdza, że w ramach badań opisanych w rozprawie przeprowadziła optymalizację parametrów procesu napawania. Stwierdzono m.in. *„Wskazanie optymalnych parametrów napawania dla wybranych materiałów powłokowych na podstawie nikłowej z dodatkiem pierwiastków stopowych wzmacniających odporność na zużycie.”*, a także *„wyniki pozwoliły wskazać optymalny zestaw parametrów napawania warstw dla każdego z czterech zastosowanych materiałów powłokowych.”*

Należy przy tym zaznaczyć, że z formalnego punktu widzenia optymalizacja, to proces wyboru najkorzystniejszego rozwiązania polegający w pierwszej kolejności na zdefiniowaniu określonego zjawiska i jego opisanu przy użyciu funkcji celu. Następnie metodami analitycznymi wyznacza się minimum funkcji celu i na tej podstawie po uprzednim zdefiniowaniu kryteriów dokonuje się wskazania rozwiązania optymalnego. W związku z powyższym trzeba stwierdzić, że nieuprawnionym jest stosowanie stwierdzenia o wskazaniu optymalnych parametrów procesu napawania podczas gdy nie przeprowadzono właściwej optymalizacji. Nie można zgodzić się, że wskazanie parametrów rekomendowanych w końcowym podsumowaniu jest jednoznaczne ze wskazaniem parametrów optymalnych. Również wskazanie który z zastosowanych materiałów napoiwy wykazuje najkorzystniejsze rezultaty na określone właściwości eksploatacyjne zdecydowanie nie jest optymalizacją.

W pracy badawczej opisane zjawiska powinny być oparte na jednoznacznych wynikach analiz, tymczasem Doktorantka wielokrotnie wysuwa pewne wnioskujące stwierdzenia, dla których nie przedstawia oparcia o rezultaty badań. Jako przykłady można podać następujące twierdzenia, dla których w moim przekonaniu brakuje potwierdzenia w zawartych w pracy wynikach badań:

- a) *„Dodatkowo stwierdzono występowanie czystego γ -Ni oraz wydzielenia typu Ni-Si, co jest zgodne z obserwacjami zamieszczonymi w [154].”* Str. 76).
- b) *„Ciepło uzyskane podczas napawania zostało skoncentrowane w środkowej partii napoiwy.”* (str. 68).



- c) „Wytworzone w trakcie procesu ciepło wpłynęło na podłużny kształt napoiny, ale nie pozwoliło na równomierne stopnienie materiału dodatkowego i jego połączenie z podłożem na brzegach ścięgu.” (str. 68).
- d) „Ich wzajemne wymieszanie i dyfuzja pierwiastków z utwardzonej warstwy napawanej w głąb podłoża oraz z podłoża w kierunku napoiny przyczyniają się do zmian twardości, a także uzyskanej odporności na zużycie.” (str. 69).
- e) „Dodatkowo obecność węglików wpłynęła na większy rozrzut wartości odchylenia standardowego, niż ma to miejsce w przypadku pomiarów wykonanych na materiale referencyjnym.” (str. 72).

Z rozdziału zatytułowanego „Podsumowanie wstępu pracy i teza badawcza” oczekuje się konkretnych wniosków płynących z przeprowadzonego przeglądu literatury. Przede wszystkim należałoby na podstawie wskazanej literatury wskazać konkretny obszar, którego próba uzupełnienia jest uzasadniona ze względu na wykazaną lukę w stanie wiedzy. Tymczasem lakonicznie zapisano „Stwierdzono, że artykuły oraz książki z ostatnich lat nie zawierają doniesień o napawaniu warstw stanowiących skuteczną ochronę przed kilkoma czynnikami niszczącymi z zewnątrz jednocześnie.” Przede wszystkim jest to zbyt ogólny wniosek z rozebranego stanu wiedzy. Dodatkowo uważam, że zdanie to nie jest prawdziwe, ponieważ dostępnych jest szereg doniesień literaturowych o warstwach napawanych chroniących przed różnymi czynnikami jednocześnie. Dość powszechne są informacje w literaturze fachowej o powłokach napawanych, których celem jest jednoczesna ochrona przed korozją, a także przed zużyciem mechanicznym. Zatem zbyt bezwzględny jest stwierdzenie o „...braku tychże doniesień...”, należałoby mówić raczej o dostrzeżonej luce w stanie wiedzy w rozważanym wąskim zakresie, której wyniki pracy byłyby uzupełnieniem.

Należy dodatkowo zwrócić uwagę na nieprecyzyjne określenie metodyki w odniesieniu do wybranych badań. Nie określono w wystarczający sposób jak określano wartość stopnia wymieszania U. Nie opisano metodyki analizy składu chemicznego metodą optycznej spektrometrii z wyładowaniem jarzeniowym. Nie zaprezentowano metodyki pomiarów z wykorzystaniem metody polaryzacji elektrochemicznej. Brakuje także precyzyjnej informacji o sposobie wyznaczania współczynnika intensywności zużycia K. Nie jest w tym przypadku jednoznaczne w jaki sposób wyznaczono objętość usuniętego materiału. (str. 81).

Poniżej wymieniam wybrane uwagi, o których skomentowanie proszę Doktorantkę w odpowiedzi na recenzję:



- a) Proszę o uzasadnienie dlaczego zmiana kierunku pomiaru wpływa na wyniki pomiarów twardości dla różnych materiałów? Warunki pomiaru powinny zostać dobrane w taki sposób aby nie miały wpływu na wyniki badań porównawczych. Chodzi o stwierdzenie:
„Analizując Rys. 13.4 łatwo zaobserwować, że materiał referencyjny (A) charakteryzuje się niższą mikrotwardością, niż materiał z dodatkiem węgla wolframu. Ta dostrzegalna różnica wynika ze zmiany kierunku pomiarów z równoległego na prostopadły do lica.” (str. 74).
- b) Proszę wyjaśnić na jakiej podstawie dokonano następującego stwierdzenia: *„Dodatkowo stwierdzono występowanie czystego γ -Ni oraz wydzielenia typu Ni-Si, co jest zgodne z obserwacjami zamieszczonymi w [154].”* Str. 76).
- c) Proszę o uzasadnienie następującego twierdzenia: *„Dodatkowo obecność węglików wpłynęła na większy rozrzut wartości odchylenia standardowego, niż ma to miejsce w przypadku pomiarów wykonanych na materiale referencyjnym.”* (str. 72).
- d) Szerszego komentarza wyjaśniającego wymaga także następujące stwierdzenie: *„Podczas badania nie było możliwe oznaczenie składu chemicznego materiału B ze względu na obecność w jego mikrostrukturze wydzielen węgla wolframu. Uznano jednak, że zawartość pierwiastków tworzących ośnoę tego materiału będzie zbieżna ze składem napoiny A.”* (str. 75).
- e) Proszę o podjęcie próby wyjaśnienia stwierdzonego zjawiska: *„Prawdopodobnie na otrzymane wyniki miało także duży wpływ podawanie proszku w trakcie procesu w kierunku równoległym do łuku.”* (str. 70).

6. Uwagi dotyczące edycji rozprawy

Dokonując oceny rozprawy pod względem edycji, zasadniczo praca napisana jest poprawnym językiem, zgodnym z nomenklaturą podjętej tematyki. Jednak w rozprawie pojawiają się błędy językowe, stylistyczne i interpunkcyjne. Poniżej wymieniam jedynie przykłady błędnych sformułowań.

Wybrane błędy stylistyczne oraz językowe:

- a) *„Przedstawione spostrzeżenie dotyczy głównie warunków pracy panujących w przemyśle wydobywczym i przetwórczym, jest którym zagrożenie stanowi nie tylko zużycie tribologiczne, ale i możliwość wystąpienia uszkodzenia o charakterze chemicznym, bądź w wyniku długo utrzymującej się wilgoci w środowisku pracy...”* (str. 39).
- b) *„Przykład mogą stanowić elementy kruche narażone bardziej pęknięcia od plastycznych”* str. 28.



- c) „analizie Na podstawie analizy opracowań literaturowych...” (str. 40).
- d) „...stali autentycznej.” (str. 71).
- e) „Przypuszcza się, że wyrwane twarde cząstki materiału dodatkowo uszkodziły warstwę napawaną prowadząc do zużycia ściernego w obecności trzech ciał [92].” (str. 82).

W odniesieniu do stosowania skrótów istnieje zasada w opracowaniach naukowych polegająca na zapisie pełnej nazwy oraz podaniu skrótu w nawiasie jedynie przy pierwszym pojawieniu się w tekście danego pojęcia. Doktorantka nie stosuje tej zasady, przykładem jest tu m.in. wielokrotnie powtarzanie pełnej nazwy wraz ze skrótem „*strefa wpływu ciepła (SWC)*”.

Autorka w sposób niewłaściwy stosuje w tekście wybrane skróty jak np. „...*niewielkiej odporności na EK stali 316L*...” (str. 88). Z kolei na jednej z kolejnych stron zapisano pełną nazwę wraz z podaniem skrótu „...*przed i po teście na erozję kawitacyjną (EK)*.” (str. 90).

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska napisana jest w języku polskim, w związku z czym obowiązują polskie zasady pisowni. Tymczasem przytaczając literaturę Autorka w całej pracy stosuje typowy dla anglojęzycznych opracowań naukowych łaciński akronim „et al.” (łac. Et alia). Zgodnie z ogólnie przyjętą zasadą w polskojęzycznym opracowaniu należałoby stosować w tym przypadku skrót „i in.” oznaczającego „i inni”.

Konsekwentnie ze względu na przyjęty język polski pracy, przedstawione wyniki badań także powinny być zapisane w tym języku. Dotyczy to również podpisu osi wykresów, tymczasem wybrane wykresy przedstawiono w wersji angielskiej (str. 82, 83).

W opracowaniach polskojęzycznych obowiązuje stosowanie przecinka jako separatora dziesiętnego, natomiast w wybranych przypadkach Doktorantka stosuje kropki (dotyczy wybranych wykresów, tabeli oraz rysunków).

Nieuzasadnionym jest stosowanie przez Autorkę zapisu całych zdań objętych nawiasem, występuje w następujących przypadkach:

„(Przykład mogą stanowić elementy kruche narażone bardziej pęknięcia od plastycznych.)” (str. 28).
„(Nie przeprowadzono jej jedynie dla materiału D ze względu na jego najbardziej korzystne wyniki poprzednich badań z zakresu korozji elektrochemicznej w porównaniu z pozostałymi oraz dobrze znaną odporność na ten czynnik niszczący stali 316L [158].)” str. 94.

W języku technicznym mówiąc o cechach np. materiałów należy stosować pojęcia „właściwości” natomiast Doktorantka stosuje pojęcie „własności”.



5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Po wnikliwej lekturze recenzowanej rozprawy doktorskiej twierdzę, że Pani mgr inż. Monika Górnik dokonała rozwiązania oryginalnego problemu badawczego. Wykazała się przy tym wiedzą i umiejętnościami adekwatnymi do standardów przewodu doktorskiego w Dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna. Autorka rozwiązując postawiony problem badawczy umiejętnie opracowała i przygotowała metodykę badawczą wraz z dedykowanymi stanowiskami oraz programami komputerowymi.

W mojej ocenie przedstawione w rozprawie doktorskiej wyniki badań wnoszą istotny wkład w poszerzenie wiedzy o technologii napawania powłok ochronnych. Doktorantka wykazała się dużą wiedzą i umiejętnością planowania oraz skutecznej realizacji pracy badawczej. Bez wątpienia wynik prac opisanych w rozprawie jest użyteczny, dalsze prace w tym zakresie mogą prowadzić do wdrożenia opisanej technologii w warunkach przemysłowych.

W związku z powyższym pozytywnie oceniam przedłożoną do oceny dysertację i twierdzę przy tym, że rozprawa doktorska spełnia ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora określone w *Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024 r. poz. 1571)*. Na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie Panią mgr inż. Monikę Górnik do publicznej dyskusji nad jego rozprawą doktorską w dyscyplinie *Inżynieria Mechaniczna*.

