

Poznań, 04 październik 2023r.

Protokół

Z przebiegu publicznej obrony rozprawy doktorskiej w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna pt. Kształtowanie odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie mgr. inż. Dawida Romka w Poznaniu, w dniu 4 października 2023r.

Posiedzenie otworzył przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP, który powitał recenzentów: dr hab. inż. Monikę Madej, prof. PŚK z Politechniki Świętokrzyskiej oraz dr. hab. inż. Andrzeja Wieczorka, prof. PŚ z Politechniki Śląskiej. Następnie powitał członków Komisji Doktorskiej powołanych w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora:

- Dr. hab. inż. Damiana Przystackiego, prof. PP,
- Dr. hab. inż. Przemysława Tyczewskiego,
- Dr. hab. inż. Krzysztofa Bieńczaka, prof. PP,
- Dr. hab. inż. Piotra Siwaka,
- Dr. hab. inż. Pawła Jasiona,
- Dr. hab. inż. Grzegorza Ślaskiego,

W dalszej części przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP powitał promotora pracy dr. hab. inż. Jarosława Selecha prof. PP, promotora pomocniczego dr hab. inż. Dariusza Ulbricha oraz sekretarza dr. inż. Jakuba Kowalczyka a także doktoranta mgr. inż. Dawida Romka oraz wszystkich zgromadzonych gości, w tym rodzinę doktoranta.

Przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka prof. PP przedstawił informację dotyczące przebiegu procedury postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora mgr. inż. Dawidowi Romkowi.

Otwarcie postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora nastąpiło na posiedzeniu Rady Wydziału Inżynierii Transportu w dniu 26 luty 2019 roku, 15 września 2023 roku komisja stwierdziła, że doktorant zdał egzaminy doktorskie: egzamin zawodowy w zakresie Tribologiczne aspekty zużywania się materiałów i skojarzeń ściernych, egzamin z Ekonomii, z języka obcego – język angielski. Doktorant uzyskał dwie pozytywne recenzje, w

związku z tym komisja podjęła uchwałę o przyjęciu rozprawy doktorskiej i dopuszczeniu jej do publicznej obrony, która została zaplanowana na 4 października 2023, na godzinę 12.00.

Następnie sekretarz dr inż. Jakub Kowalczyk przedstawił sylwetkę doktoranta mgr. inż. Dawida Romka.

Mgr inż. Dawid Romek urodził się 25 listopada 1993 roku w Kutnie. Studia wyższe podjął na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w specjalności Maszyny Robocze. Ukończył je w 2017 roku, będąc przez okres studiów beneficjentem stypendium naukowego Rektora. Pracę magisterską, poświęconą zużyciu ściernemu stali pancernych, z wynikiem bardzo dobrym, obronił pod kierownictwem prof. Jarosława Selecha.

W 2017 roku podjął studia doktoranckie na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu. Pan Dawid Romek ukończył wiele kursów i szkoleń (np. NX, analizy DEM, Autodesk oraz Ansys). Odbił liczne staże, np. AMZ Kutno, CNH w Płocku, NESTLE). W latach 2018 do 2022 był zatrudniony na Politechnice Poznańskiej, gdzie brał udział w licznych projektach. Obecnie pracuje w SAMSUNG Electronics Poland Manufactured na stanowisku Menagera w dziale R&D.

Mgr inż. Dawid Romek kieruje projektem realizowanym wraz z Politechniką Poznańską mającym na celu zaprojektowanie oraz wykonanie autonomicznego pojazdu AMR do transportu materiałów lekkich. Mgr inż. Dawid Romek jest współautorem 4 zgłoszeń patentowych w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej oraz autorem bądź współautorem 18 publikacji naukowych, współautorem 10 rozdziałów w monografii oraz 2 raportów. Brał aktywny udział w konferencjach i seminariach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Dodatkowo Pan Dawid Romek, działał pozytywnie na rzecz uczelni poprzez prace administracyjne oraz organizowanie zajęć i seminariów dodatkowych w ramach specjalności Maszyny Robocze.

Zainteresowania doktoranta to literatura antyupijna, motoryzacja, technologia oraz sport, w szczególności tenis oraz wyścigi F1.

Następnie przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP udzielił głosu doktorantowi, prosząc go o zaprezentowanie głównych tez rozprawy doktorskiej. Doktorant, mgr inż. Dawid Romek zaprezentował główne testy rozprawy doktorskiej.

W dalszej części posiedzenia przewodniczący udzielił głosu promotorowi dr hab. inż. Jarosławowi Selechowi, prof. PP. Zdaniem promotora, opracowana przez mgr. inż. Dawida Romka rozprawa doktorska spełnia warunki stawiane pracom doktorskim, ponieważ:

- zawiera szeroki i wyczerpujący przegląd literatury (około 120 pozycji) dotyczącej postawionego problemu kształtowania odporności na zużycie elementów maszyn,
- jest samodzielnym rozwiązaniem problemu naukowego, jakim było wyznaczenie wpływu parametrów glebowej masy ścierniej oraz właściwości powłok technicznych na mechanizm procesu zużywania oraz transformację kształtowo-wymiarową badanych elementów,
- spełniono założone cele takie jak:
 - opracowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie stanowiska badawczego umożliwiającego określenie wpływu warunków pracy na zużycie całkowite dla części pokrytych powłokami cieplnymi.
 - poznanie zużycia oraz wpływu czynników środowiska pracy na zużycie całkowite w warunkach laboratoryjnych, elementów maszyn pracujących w glebie, poddanych obróbce powierzchni przez nałożenie powłok metodami cieplnymi.
 - określenie, optymalnego w aspekcie ograniczenia zużycia, kształtu powłoki naniesionej metodami cieplnymi na element pracujący w glebie.

W trakcie realizacji pracy doktorant wykazał się umiejętnością samodzielnego formułowania problemów badawczych, projektowania i konstruowania stanowisk badawczych oraz wzorcową znajomością zagadnień teoretycznych związanych ze zużyciem materiałów w masie ścierniej. W mojej ocenie problematyka niniejszej pracy podnosi nie tylko istotne problemy naukowe, ale również aplikacyjne.

Następnie przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP poprosił dr hab. inż. Monikę Madej, prof. PŚK z Politechniki Świętokrzyskiej o odczytanie recenzji.

Pani profesor hab. inż. Monika Madej, prof. PŚK odczytała recenzję.

Recenzja rozprawy doktorskiej mgra inż. Dawida Romka pt. *"Kształtowanie odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie"*

Podstawa opracowania: pismo Dziekana Wydziału Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej dr hab. inż. Olafa Ciszaka, prof. PP (DIM.075.320.2023) z dnia 03.07.2023 roku.

Ocena doboru problematyki badawczej i tematu rozprawy

Stan początkowy maszyn i urządzeń rolniczych oraz zróżnicowane warunki eksploatacji wpływają na intensywność zużywania się ich elementów roboczych. Dodatkowo zmienne

warunki atmosferyczne, sezonowość prac oraz różnorodność gleb powodują uszkodzenia i awarie tych elementów. Dominującym czynnikiem powodującym zużycie elementów maszyn i urządzeń rolniczych jest tarcie. Trwałość eksploatacyjna systemów tribologicznych zależy przede wszystkim od zastosowanych materiałów współpracujących tarciowo oraz warunków pracy. Podczas tarcia elementów ruchomych maszyny oprócz zjawisk cieplnych występują procesy niszczące strukturę wierzchniej warstwy materiału o różnym charakterze oraz intensywności, co prowadzi do powstawania ubytków materiału. Jednym ze sposobów zwiększenia trwałości eksploatacyjnej elementów metalowych systemu tribologicznego jest formowanie warstw powierzchniowych o właściwościach przeciwwzyciowych. Tematyka badawcza recenzowanej pracy, związana z modyfikacją warstw wierzchnich materiałów inżynierskich oraz charakterystyką właściwości tribologicznych jest bardzo złożona. Właściwości użytkowe materiałów stosowanych na elementy maszyn i urządzeń współpracujących tarciowo w znacznym stopniu zależą od stanu powierzchni, zarówno uzyskanej w procesie wytwarzania - technologicznej warstwy wierzchniej (TWW) oraz tworzącej się na roboczych powierzchniach elementów par trących eksploatacyjnej warstwy wierzchniej (EWW). Stan powierzchni elementów roboczych w znaczący sposób wpływa na właściwości funkcjonalne całego systemu tribologicznego. Wytworzenie odpowiedniej powierzchni roboczej wpływa niewątpliwie na okres użytkowania węzłów tarcia w maszynach i urządzeniach, w tym rolniczych. Problematyka badawcza recenzowanej pracy dotyczy ważnej i aktualnej tematyki związanej z ograniczeniem zużycia elementów roboczych tych maszyn poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych.

Rozprawa nt.: *Kształtowania odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie* mieści się w dyscyplinie naukowej *Inżynieria Mechaniczna* i dotyczy określenia wpływu modyfikacji warstwy wierzchniej stali trudnościeralnej poprzez powłoki nakładane cieplnie na zużycie ściernie różnych warunkach gleby. Biorąc pod uwagę znaczenie i potencjalny zakres problematyki podjętej w pracy przez mgr. inż. Dawida Romka uważam wybór tematu pracy doktorskiej za trafny i uzasadniony.

Zakres, charakterystyka i ocena rozprawy

Rozprawa doktorska mgr. inż. Dawida Romka przedstawiona jest na 122 stronach tekstu i zawiera różnorodny materiał ilustracyjny w postaci 103 rysunków, fotografii i wykresów oraz 11 tabel. Praca doktorska składa się ze streszczeń w języku polskim i angielskim, spisu treści, 6 rozdziałów i bibliografii. Praca zawiera 5 rozdziałów merytorycznych i zakończona jest wnioskami z badań oraz wskazaniem kierunków dalszych

badania. Załączono także spis cytowanej literatury, w której zamieszczono 116 pozycji literaturowych, w tym 3 współautorskie doktoranta oraz strony internetowe. Znaczną część cytowanych pozycji literaturowych stanowią publikacje wydane w okresie ostatnich dwudziestu lat. Wybór literatury uważam za trafny.

Praca napisana jest w układzie klasycznym, tzn. została podzielona na dwie zasadnicze części: teoretyczną oraz doświadczalną. Część teoretyczna wraz z wprowadzeniem obejmuje 2 rozdziały, natomiast badania eksperymentalne zawierające opis zrealizowanych badań wraz z dyskusją wyników kolejne 3. Część związana z wprowadzeniem literaturowym stanowi ok. 40 % całego tekstu, resztę stanowią rozdziały związane z badaniami własnymi doktoranta. Objętość rozprawy jest wystarczająca, uzasadniona i wynika z potrzeby opisu rozważań teoretycznych oraz przeprowadzonych eksperymentów.

Tytuł recenzowanej rozprawy „*Kształtowanie odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie*” koresponduje z treścią zawartą w pracy, chociaż można byłoby go uściślić rodzaj powłok – napoin oraz ich zastosowanie w maszynach rolniczych. Pod względem formalnym rozprawa została opracowana poprawnie, jej struktura odpowiada przyjętym zasadom, a treść poszczególnych rozdziałów rozmieszczona jest zgodnie z postawionymi celami. Doktorant na początku przedstawił problem badawczy, a następnie dokonał analizy stanu wiedzy, po czym sformułował cel główny i cele szczegółowe pracy.

We wprowadzeniu - rozdział 1. - autor rozprawy określił genezę wyboru tematyki badań oraz zakres badań i układ pracy. Autor pracy założył modyfikację warstwy wierzchniej stali trudnościeralnych poprzez wykonanie powłok nakładanych cieplnie w wyniku napawania konwencjonalnego i laserowego. Wykonał to przy użyciu zrobotyzowanych stanowisk w określonych warunkach technologicznych. Ponadto, zauważył brak istnienia stanowiska badawczego dedykowanego do badań tribologicznych odwzorowującego pracę maszyn i urządzeń rolniczych.

Rozdział 2. to analiza aktualnego stanu wiedzy. Został on podzielony na 7 podrozdziałów, w których doktorant zawarł charakterystykę pojęć związanych z tribologią, przedstawił rodzaje zużywania elementów roboczych maszyn i urządzeń, scharakteryzował mechanizmy zużywania w masie ścierniej. Opisał także stanowiska badawcze stosowane do oceny zużywania ściernego, materiały stosowane w budowie maszyn oraz sposoby ograniczania zużywania ściernego maszyn. Opisy te, poparte zostały wynikami badań oraz licznymi przykładami zmiany parametrów warstwy wierzchniej. Rozdział ten został zakończony podsumowaniem stanu wiedzy.

W rozdziale 3. doktorant określił następujący problem badawczy pracy:

Określenie wpływu modyfikacji warstwy wierzchniej stali trudnościeralnej poprzez powłoki nakładane cieplnie na zużycie ściernie w różnych warunkach gleby.

W oparciu o przeprowadzoną analizę stanu wiedzy i badania własne doktorant podjął się rozwiązać następujący problem naukowy, stwierdzając, że:

Obróbka powierzchni, poprzez nałożenie metodami cieplnymi powłok pozwala na ograniczenie zużycia ściernego, które zależy od parametrów masy ścierniej i właściwości warstwy wierzchniej.

Sformułował także cel ogólny oraz cele cząstkowe pracy.

Celem ogólnym pracy było wyznaczenie wpływu parametrów glebowej masy ścierniej oraz właściwości powłok technicznych na mechanizm procesu zużywania, jego intensywność oraz transformację kształtowo-wymiarową badanych elementów.

Natomiast cele cząstkowe pracy doktorskiej sformułował jako:

- Opracowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie stanowiska badawczego umożliwiającego określenie wpływu warunków pracy na zużycie całkowite dla części pokrytych powłokami cieplnymi.
- Poznanie zużycia oraz wpływu czynników środowiska pracy na zużycie całkowite w warunkach laboratoryjnych, elementów maszyn pracujących w glebie, poddanych obróbce powierzchni przez nałożenie powłok metodami cieplnymi.
- Określenie, optymalnego w aspekcie ograniczenia zużycia, kształtu powłoki naniesionej metodami cieplnymi na element pracujący w glebie.

Osiągnięcie w/w celów wymagało wykonania szeregu zadań, do których doktorant zaliczył:

- analizę stanu wiedzy, z uwzględnieniem materiałów konstrukcyjnych do zastosowań w maszynach rolniczych oraz technik modyfikacji ich właściwości,
- dobór materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich obróbki pod kątem ograniczenia zużycia ściernego oraz możliwości zastosowania w maszynach roboczych,
- wykonanie badań metalograficznych, twardości oraz chropowatości powierzchni próbek,
- określenie i dobór powłoki nakładanej metodami cieplnymi na wybrane elementy maszyn pracujące w glebie,
- zaprojektowanie i wykonanie prototypowego stanowiska, w którym kontrolowane są poszczególne parametry masy ścierniej wpływające na

całkowite zużycie oraz określenie wpływu poszczególnych, wybranych czynników na ilościowe zużycie ściernie badanych elementów,

- analizę ubytku masy oraz grubości materiału po badaniach próbek w różnych warunkach glebowej masy ścierniej.

Cele pracy zostały sformułowane prawidłowo i zawierają aspekty naukowo-badawcze, a dodatkowo mają charakter użyteczny.

W rozdziale 4. została opisana metodyka badawcza pracy. Rozdział ten podzielono na 4 podrozdziały, w których zawarto schemat metodyki badawczej, opis procesu badawczego, uzasadnienie wyboru materiałów z uwzględnieniem doboru geometrii próbek oraz obróbek warstwy wierzchniej. Doktorant przewidział w zakresie pracy wykonanie dużej ilości badań: 5 gatunków stali, 3 rodzaje powierzchni i 4 typy ścierniwa. Następnie scharakteryzował procedury badawcze, tj. sposób przygotowania próbek, koncepcję stanowiska badawczego, metody badawcze, w których opisał badania tribologiczne i uzupełniające. Na podkreślenie zasługuje fakt zaprojektowania i stworzenia tribologicznego stanowiska badawczego do badań tarciovo-zużyciowych przeznaczonego narzędzi rolniczych, mających kontakt z glebą.

Rozdział 5. zawiera wyniki badań eksperymentalnych: tribologicznych oraz badań właściwości mechanicznych. Składa się on z 2. podrozdziałów, w których doktorant przedstawił i dokonał analizy wyników badań tj. określił zużycie objętościowe i masowe próbek oraz przeprowadził analizę morfologii i struktury geometrycznej powierzchni próbek zarówno przed, jak i po testach tribologicznych.

- Zrealizowane badania tribologiczne stali trudnościeralnych i napoin wykonanych konwencjonalnie i laserowo obejmowały:
- testy tribologiczne z wykorzystaniem autorskiego stanowiska badawczego odwzorowującego pracę maszyn rolniczych,
- analizę właściwości mechanicznych: twardości oraz obserwacje mikrostruktur,
- pomiary chropowatości powierzchni próbek przed oraz po badaniach tribologicznych,
- obserwacje śladów wytarcia po testach tribologicznych,
- określenia zużycia przy użyciu technologii skaningu 3D.
- określenia zmian kształtu ziaren po badaniach tribologicznych w zależności od typu ścierniwa.

Rozdział 6. Składa się z 2. podrozdziałów, zawierających podsumowanie wraz z wnioskami oraz kierunki dalszych badań.

Pod względem formalnym rozprawa została opracowana poprawnie, a treści zawarte w poszczególnych rozdziałach rozmieszczone zostały zgodnie z postawionymi celami. Układ pracy jest prawidłowy i zgodny z zasadami twórczości naukowej. Podjęty w rozprawie temat jest ważny dla nauki w zakresie inżynierii mechanicznej, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych.

Recenzowana rozprawa posiada logiczną i spójną konstrukcję, typową dla prac naukowych. Mgr inż. Dawid Romek w rozprawie potwierdza znajomość literatury i problematyki przedmiotu. Wiedzę tę właściwie potrafił wykorzystać podczas realizacji badań własnych. Do najważniejszych osiągnięć doktoranta należy zaliczyć:

- opracowanie i wykonanie stanowiska badawczego do badań tribologicznych symulującego pracę narzędzi rolniczych w obecności mieszanin ścierniwa na bazie gleby i wody,
- wyznaczenie zużycia objętościowego próbek po badaniach tarciowo-zużyciowych,
- wykazanie zwiększenia odporności na zużycie narzędzi rolniczych poprzez zastosowanie powłok napawanych,
- wykazanie wpływu parametrów charakteryzujących ścierniwo glebowe - zawartości procentowej wody i odczynu pH - na wielkość zużycia masowego i objętościowego,
- wykazanie zmiany geometrii - kształtu ziaren ścierniwa po testach tribologicznych w zależności od jego rodzaju.

Praca ma istotne znaczenie teoretyczno-poznawcze oraz praktyczne. Doktorant zaplanował i przeprowadził plan badawczy, a postawione w pracy cele w pełni zrealizował. Przeprowadzone badania własne doktoranta zostały przeprowadzone w sposób kompleksowy, w oparciu o budowę autorskiego stanowiska badawczego oraz liczne eksperymenty. Sposób, zastosowane narzędzia badawcze oraz przeprowadzone analizy wyników badań uznają za rzetelne i wiarygodne. Wskazuje to na nabycie przez mgra inż. Dawida Romka umiejętności samodzielnej realizacji pracy naukowej. Zastosowanie w procesie badawczym różnorodnych metod i narzędzi badawczych świadczy o dobrym warsztacie metodycznym doktoranta.

Wykonał on pracę badawczą, wymagającą dużego doświadczenia i samodyscypliny przy jej realizacji.

Całość przeprowadzonych badań i analiz została opracowana poprawnie. Przedstawiona do recenzji praca doktorska jest wartościowym opracowaniem naukowym i zawiera wnioski badawcze, które mają znaczenie aplikacyjne. Rezultaty recenzowanej rozprawy doktorskiej stanowią oryginalne rozwiązanie zagadnienia naukowego.

WNIOSEK KOŃCOWY

Opiniowana rozprawa doktorska posiada oryginalne cechy nowości, a także istotne walory użytkowe. Przedstawiona do recenzji dysertacja wpływa na stan istniejącej wiedzy zarówno pod względem: metodologicznym, metodycznym i poznawczym. Podsumowując moją ocenę stwierdzam, że rozprawa:

- jest oryginalnym przedstawionym przez Autora rozwiązaniem problemu naukowego,
- potwierdza jego ogólną wiedzę w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna,
- poprzez stworzenie autorskiego stanowiska badawczego oraz zrealizowane badania własne, stanowi wkład w rozwój badań nad eksploatacją elementów roboczych maszyn i urządzeń.

Po zapoznaniu się z pracą mgra inż. Dawida Romka pt. „Kształtowanie odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie” stwierdzam, że spełnia ona wymagania stawiane przez stosowne ustawy (Ustawa z dnia 14 marca 2003 r., tekst ujednolicony z dnia 29 września 2014 r. wraz z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r., a także Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce). Dlatego stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej o dopuszczenie mgra inż. Dawida Romka do publicznej obrony.

Na tym odczytanie recenzji zostało zakończone, Pani dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚK powiedziała, że uwagi w zakresie pracy zostały zawarte w recenzji, osoby zainteresowane mogą zapoznać się z pełną recenzją i szczegółowymi uwagami.

W dalszej kolejności Pani profesor hab. inż. Monika Madej, prof. PŚK poinformowała, że otrzymała, od doktoranta odpowiedzi pisemne na postawione pytania, ale prosi o ustosunkowanie się do pytania:

Dlaczego wybrał Pan wilgotności masy ścierniej 0% oraz 10% oraz pH 7 i 10?

Następnie przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof TALAŚKA, prof. PP poprosił dr. hab. inż. Andrzeja Wieczorka, prof. PŚ – Politechniki Śląskiej o odczytanie recenzji.

W dalszej kolejności Pan dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ odczytał recenzję.

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Dawida Romka pt. "Kształtowanie odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie".

1. Podstawa prawna recenzji Podstawą wykonania recenzji była uchwała nr 9/111/07/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej z dnia 3 lipca 2023 przekazana pismem DIM.075.320.2023 z 3 lipca 2023 r. Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej dr hab. inż. Olafa Ciszaka, prof. PP.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy Rozprawa doktorska mgr inż. Dawida Romka jest poświęcona zagadnieniom poprawy odporności na zużycie elementów maszyn rolniczych poprzez nakładanie powłok metodami spawalniczymi. Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Jarosław Selech, prof. PP, a promotorem pomocniczym dr hab. inż. Dariusz Ulbrich. Praca obejmuje 122 strony tekstu oraz 6 rozdziałów. Ponadto zawiera 116 pozycji literaturowych, w tym 3 współautorstwa Doktoranta, 13 tabel i 96 rysunków. Praca doktorska składa się ze streszczeń w języku polskim i angielskim, spisu treści, 6 rozdziałów i bibliografii.

3. Ocena merytoryczna pracy i uwagi dyskusyjne Oceniana rozprawa doktorska poświęcona jest ważnej i aktualnej problematyce badawczej związanej z ograniczeniem zużycia elementów maszyn roboczych poprzez zastosowanie warstw powierzchniowych. Tematem rozprawy jest: Kształtowanie odporności na zużycie ściernie powłok nakładanych cieplnie. Uważam, że nie został on w pełni dobrze sformułowany, gdyż praca doktorska nie dotyczyła zmian własności powłok, tylko poprawy odporności na zużycie narzędzi rolniczych poprzez nałożenie powłok napawanych. Tematycznie dysertacja w pełni wpisuje się w dyscyplinę Inżynieria mechaniczna, z uwagi na podjęte zagadnienie ograniczenia czynników środowiskowych podczas eksploatacji elementów maszyn rolniczych. Moim zdaniem, podjęta tematyka badawcza dysertacji jest w pełni uzasadniona i dotyczy aktualnych kierunków działań gospodarczych związanych ze zrównoważonym rozwojem przemysłu, zwłaszcza w zakresie obniżenia jego materiałochłonności, a także jej wyniki mogą zostać wykorzystane praktycznie do prawidłowego prowadzenia eksploatacji narzędzi do maszyn rolniczych.

W Rozdziale 1 przedstawiono genezę wyboru tematu rozprawy, w której zwrócono uwagę na możliwość zwiększenia odporności na zużycie poprzez zastosowanie powłok napawanych.

Ponadto w tym rozdziale opisano zawartość pracy i określono potrzebę opracowania stanowiska do badań zużycia w ścierniwi glebowym.

Rozdział 2 poświęcony jest opisowi aktualnego stanu wiedzy i ma on ma wysoki, 41% udział w całości treści pracy. Rozdział ten został podzielony na 7 podrozdziałów, w których zdefiniowano podstawowe pojęcia z obszaru tribologii, przedstawiono rodzaje zużycia elementów w masie ścierniej maszyn roboczych wraz z mechanizmami niszczącymi, opisano tematykę budowy stanowisk do badań tribologicznych, a także przedstawiono obecnie stosowane tribotestery laboratoryjne. W rozdziale tym dokonano także określenia zmian materiałowo-konstrukcyjnych umożliwiających ograniczenie zużycia elementów maszyn roboczych. W zakresie przeglądu stanu techniki stanowi on połączenie znanych danych podręcznikowych ze szczegółowymi informacjami pochodzącymi z artykułów dotyczących tematu pracy, co w przekonaniu oceniającego nie jest właściwą formę przedstawienia problematyki tribologicznej. W zakresie uwag dyskusyjnych należy wskazać, że w Rozdziale 2 nie opisano w sposób wystarczający procesu tribokorozji, aktualnie będącego przedmiotem licznych prac badawczych, który jest synergistycznym wynikiem zużycia korozyjnego i ściernego. Ponadto przy opisie metod badania zużycia, pominięto stanowiska stosowane w budownictwie do określenia właściwości ściernych kruszyw.

Problem badawczy, cel naukowy, cele cząstkowe i zadania badawcze przedstawione zostały w Rozdziale 3. Doktorant w dysertacji doktorskiej postawił podstawowy problem badawczy w postaci: „Określenie wpływu modyfikacji warstwy wierzchniej stali trudnościeralnej poprzez powłoki nakładane cieplnie na zużycie ściernie w różnych warunkach gleby”. Problem badawczy został postawiony prawidłowo, jednakże sformułowano zastrzeżenie odnośnie do przyjętego nazewnictwa (patrz druga uwaga w punkcie 5 Recenzji). Autor pracy nie przedstawił hipotezy badawczej, zastąpił ją podanym wyżej problemem badawczym. Takie podejście jest zgodne z metodologią prac badawczych. Doktorant określił również problem naukowy: „Obróbka powierzchni, poprzez nałożenie metodami cieplnymi powłok pozwala na ograniczenie zużycia ściernego, które zależy od parametrów masy ścierniej i właściwości warstwy wierzchniej”, oraz problem metodologiczny, związany z opracowaniem metody oceny zużycia elementów maszyn rolniczych po testach laboratoryjnych. Głównym celem rozprawy doktorskiej było wyznaczenie wpływu parametrów ścierniwa glebowego oraz właściwości powłok technicznych na mechanizm procesu zużywania, jego intensywność oraz transformację kształtowo-wymiarową badanych elementów. Celami cząstkowymi pracy doktorskiej były: - opracowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie stanowiska badawczego umożliwiającego określenie wpływu warunków pracy na zużycie całkowite dla części

pokrytych powłokami napawanymi - charakterystyka procesu zużycia oraz wpływu czynników środowiska pracy na zużycie całkowite w warunkach laboratoryjnych, elementów maszyn pracujących w glebie, poddanych obróbce powierzchni przez nałożenie powłok metodami spawalniczymi, - określenie, optymalnego w aspekcie ograniczenia zużycia, kształtu powłoki naniesionej metodami cieplnymi na element pracujący w glebie. Zakres dysertacji obejmował: - analizę literatury naukowo-technicznej w zakresie materiałowych i technologicznych metod poprawy odporności na zużycie elementów maszyn rolniczych, - dobór materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich obróbki, - wykonanie badań metalograficznych, pomiaru twardości oraz profilu chropowatości powierzchni próbek, - określenie i dobór kształtu powłoki nakładanej metodami spawalniczymi na wybrane elementy maszyn pracujące w glebie, - zaprojektowanie i wykonanie prototypowego stanowiska, - przeprowadzenie testów zużyciowych, - analizę ubytku masy oraz grubości materiału po badaniach próbek w różnych warunkach glebowej masy ścierniej.

W Rozdziale 4 Doktorant omówił metodykę badawczą pracy, która zawierała plan i metodę badawczą, a także scharakteryzowano wykorzystane stanowisko laboratoryjne. Należy podkreślić, że Doktorant podjął się opracowania i wytworzenia stanowiska badawczego dedykowanego do testów zużyciowych narzędzi rolniczych. Doceniam taki sposób podejścia do rozwiązania podjętego problemu badawczego i jestem w pełni świadom nakładu pracy koniecznej do wykonania tego typu urządzenia. W ramach przyjętego zakresu badań, założono przebadanie 5 gatunków stali (Raex 400, Raex 500, Hardox 400, Hardox 500 i 28MnB5), 3 typów powierzchni i 4 wariantów ścierniwa. Zestawienie otrzymanych wyników eksperymentu tribologicznego oraz badań własności mechanicznych próbek przedstawił Doktorant w Rozdziale 5.

Materiał wynikowy jest obszerny, gdyż badania przeprowadzono sumarycznie dla 60 skojarzeń testowych. Badania własności zużyciowych warstw powierzchniowych obejmowały: - testy zużycia z wykorzystaniem wytworzonego w ramach pracy stanowiska badawczego odwzorowującego eksploatację narzędzi rolniczych - analizę właściwości mechanicznych stali oraz naniesionych powłok, w tym pomiary twardości oraz wyznaczenie mikrostruktury, - pomiary chropowatości elementów przed oraz po teście tribologicznym, - identyfikację śladów zużycia po przeprowadzonym teście tribologicznym, - wyznaczenie stref zużycia z wykorzystaniem technologii skaningu 3D. W Rozdziale 5 przedstawiono także wyniki badań zmiany kształtu ziaren po teście zużyciowym w zależności od rodzaju ścierniwa. Wyniki badań wykazały zwiększenie odporności na zużycie ściernie napoiny dotychczasowej dla ścierniwa o parametrach W0%, pH7 oraz W0%, pH10 w stosunku do materiału rodzimego. Ponadto

Doktorant wykazał, że napoina wytworzona z wykorzystaniem metod laserowych zmniejszyła zużycie ściernie dla materiału ściernego o parametrach W10% i pH7, natomiast dla wariantu wilgotności W10% i pH10 nie stwierdzono wpływu naniesienia powłoki na ograniczenie zużycia. Odnośnie do przedstawionych w Rozdziale 5 wyników badań i ich analizy sformułowałem następujące uwagi dyskusyjne:

Po czym, dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ powiedział, że szczegółowe uwagi w zakresie pracy zostały zawarte w recenzji, osoby zainteresowane mogą zapoznać się z recenzją, po czym poruszył aspekt formalny, oceniając zgodność rozprawy z Ustawą Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce:

Zgodność rozprawy doktorskiej z ustawą Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. z 16 marca 2021 r., poz.478) w artykule 187 określa następujące wymagania, co do rozprawy doktorskiej:

1. Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej. Stwierdzam, że Pan mgr inż. Dawid Romek posiada szeroką wiedzę teoretyczną w obszarze eksploatacji maszyn rolniczych, co wpisuje się w dyscyplinę Inżynieria Mechaniczna, a podczas przygotowywania rozprawy doktorskiej, Doktorant wykazał umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Warunek spełniony.
2. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne. Pan mgr inż. Dawid Romek przedstawił w swojej rozprawie doktorskiej oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, jakim było określenie wpływu ścierniwa glebowego na zużycie narzędzi rolniczych pokrytych napoinami. Podjęte przez Doktoranta badania wykazały dla niektórych z wybranych stali trudnościeralnych korzystne cechy powłok napawanych co może umożliwić zastosowanie wyników badań naukowych w sferze gospodarczej. Warunek spełniony.
3. Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej. W przypadku gdy rozprawa doktorska nie jest pracą pisemną, dołącza się opis

w językach polskim i angielskim. Pan mgr inż. Dawid Romek przedstawił rozprawę doktorską w formie pisemnej monografii naukowej. Warunek spełniony.

4. Do rozprawy doktorskiej dołącza się streszczenie w języku angielskim, a do rozprawy doktorskiej przygotowanej w języku obcym również streszczenie w języku polskim. Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Dawida Romka zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim. Warunek spełniony.

7. Wniosek końcowy Uważam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Dawida Romka stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a pracę oceniam pozytywnie. Stwierdzam, że Doktorant wykazał się dojrzałością naukową: przedstawił problem badawczy, właściwie określił cel ogólny i cele cząstkowe pracy, zaplanował i zrealizował szereg badań eksperymentalnych i analitycznych, dokonał oceny otrzymanych wyników oraz poprawnie sformułował wnioski końcowe. Uważam, że mgr inż. Dawid Romek wykazał, że posiada ogólną wiedzę teoretyczną i praktyczną w dyscyplinie naukowej Inżynieria Mechaniczna oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. W związku z tym uważam, że recenzowana rozprawa doktorska spełnia warunki i wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o Szkolnictwie Wyższym i nauce (j.t. Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami). Podsumowując, wnoszę do Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej o dopuszczenie mgr inż. Dawida Romka do dalszego postępowania kwalifikacyjnego przewidzianego w procedurze do uzyskania stopnia doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Na tym odczytanie recenzji zostało zakończone.

W dalszej kolejności Pan dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ poinformował, że otrzymał, od doktoranta odpowiedzi pisemne na postawione pytania, ale prosi o ustosunkowanie się do pytania:

Czy zużyciu tribologicznemu towarzyszyło zużycie korozyjne oraz czy przy analizie zmiany kształtu ziaren nie stwierdzono produktów korozji?

W dalszej kolejności przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP poprosił o pisemne zadawanie pytań doktorantowi, sekretarz komisji dr inż. Jakub Kowalczyk zebrał kartki z pytaniami i przekazał doktorantowi.

Doktorant, w pierwszej kolejności odpowiedział na pytanie Pani profesor hab. inż. Moniki Madej - *Dlaczego wybrał Pan wilgotności masy ściernej 0% oraz 10% oraz pH 7 i 10?*

Doktorant udzielił odpowiedzi:

Wybrane parametry wilgotności 0% oraz 10% odzwierciedlają różne parametry z jakimi spotykają się rolnicy podczas prac agrotechnicznych. Na podstawie badań wstępnych zauważono znaczący wzrost różnicy w zużyciu elementów między orką jesienną a orką wiosenną, aby zintensyfikować proces zużycia ściernego wybrano parametry 0 oraz 10%. Warto nadmienić również, że wilgotność 10% jest to maksymalna wartość absorpcyjna dla wykorzystanego medium ściernego, aby te badania odzwierciedlały zbliżone warunki do rzeczywistych prac polowych. PH było uzależnione od zabiegów agrotechnicznych. Standardowe badania wykonywane są ze względu na kwasowość gleby, natomiast po wapnowaniu przed orką jesienną, poziom pH wzrasta do ok 8/9. Aby zintensyfikować badania przyjęto pH 10.

Po udzieleniu odpowiedzi Pani Profesor hab. inż. Monika Madej powiedziała, że jest usatysfakcjonowana odpowiedzią.

W dalszej kolejności doktorant odpowiedział na pytanie Pana dr. hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ. *Czy zuzywaniu tribologicznemu towarzyszyło zużycie korozyjne oraz czy przy analizie zmiany kształtu ziaren nie stwierdzono produktów korozyjnych?*

Doktorant udzielił odpowiedzi:

Podczas badań produkty korozyjne były usuwane przed testem tribologicznym. Próbkę pozyskaną bezpośrednio od producentów posiadały ogniska korozyjne. Ogniska korozyjne zostały usunięte. Po teście tribologicznym nie zauważono występowania ognisk korozyjnych i te produkty nie były usuwane. Niemniej jednak nie można w 100% wykluczyć wzmożonego zużycia ściernego oraz ubytku masy związanego z występowaniem korozyjnych. Natomiast nie było to głównym obiektem badań. Głównym obiektem badań było poznanie procesów zachodzących jedynie w mechanicznego zużycia ściernego elementów w tych właściwościach. W pracy zamieszczone zdjęcie próbki posiadało ogniska korozyjne, jednakże były to próbki przed wykonaniem testu tribologicznego, była to próbka w stanie surowym.

Po udzieleniu odpowiedzi Pan dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ powiedział, że jest usatysfakcjonowany odpowiedzią.

Kolejno, doktorant odczytywał imię i nazwisko osoby zadającej pytanie, oraz treść pytania, po czym udzielał odpowiedzi.

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Bieńczak zadał pytanie: Jakie są proponowane kierunki dalszych badań w zakresie ograniczania zużycia ściernego elementów maszyn rolniczych i roboczych?
Doktorant, mgr inż. Dawid Romek odpowiedział: Dalszymi kierunkami badań są w głównej mierze badania związane z dokładnym poznaniem procesów zachodzących w masie ścierniej. W dalszym etapie planowane kolejne są badania mechanizmów zużycia z wykorzystaniem dokładniejszych mikroskopów skaningowych oraz badania powłok w innych warunkach masy ścierniej.

Dr hab. inż. Arkadiusz Stachowiak, prof. PP zapytał: Czy przewiduje Pan rozwój badań związanych z innymi ośrodkami ściernymi?

Doktorant, mgr inż. Dawid Romek, odpowiedział: Tak, kolejnym rozważanym etapem badań jest wykorzystanie innego medium ściernego, planowane są badania z wykorzystaniem korundu oraz rozdrobnionego szkła. Dodatkowym etapem są również badania materiałów wykorzystywanych na noże tnące w młynach do tworzyw sztucznych.

Dr hab. inż. Grzegorz Ślaski zadał pytanie: Które z badanych czterech zestawów parametrów ścierniwa glebowego (pH, wilgotność) w najlepszym stopniu odpowiadają najczęściej spotykanym podczas rzeczywistej eksploatacji badanych elementów.

Doktorant, mgr inż. Dawid Romek, odpowiedział: Najlepiej odzwierciedla wilgotność 10% oraz pH7. Są to warunki w zależności od różnych rodzajów masy ścierniej, które są najczęściej spotykane w większości obszarów polski. Ze względu na zabiegi agrotechniczne, które odbywają się na wiosnę, oraz jesienią, występuje wtedy podwyższona wilgotność, dzięki czemu te warunki w maksymalnym stopniu odpowiadają rzeczywistym warunkom eksploatacyjnym.

Dr hab. inż. Damian Przystacki, prof. PP zadał pytania:

Jaki rodzaj zużycia występował podczas badań?

Slajd 48 – jaki rodzaj statystyki matematycznej stosowano w badaniach?

Jaką wartość miała chropowatość powierzchni po nałożeniu powłoki różnymi metodami?

Czy analizowano różny wpływ chropowatości na przebieg badań?

Jaka była chropowatość po testach tribologicznych?

Doktorant, mgr inż. Dawid Romek, odpowiedział:

Głównym rodzajem zużycia występującym podczas badań było mikrorysowanie, ze względu na intensywność zużywania, występowały również mikroskrawanie oraz mikro bruzdowanie

natomiast w mniejszym stopniu. W różnych warunkach masy ścierniej, czyli różnej wilgotności oraz poziomu pH, mechanizmy różnie się kształtowały. Natomiast głównie występowało mikrorysowanie.

W badaniach wykonano analizę statystyczną na podstawie testu t-studenta oraz zostały ustalony przedział pólufności 0,95. Liczba powtórzeń próbek badawczych wynosiła 6. Na podstawie badań stanowiska badawczego, stwierdzono, że większa liczba próbek badawczych zaburza proces zużycia ściernego, ze względu na powstawanie poduszki powietrznej, co skutkowało mniejszą intensywnością ścierania.

Różne parametry przedstawiały się w zróżnicowany sposób, natomiast po naniesieniu powłok, wartości chropowatości Ra oraz Rz, posiadały niższy poziom wartości niż po teście tribologicznym. Ma to bezpośredni związek ze zużywaniem oraz mechanizmami zużywania, o które omówiłem wcześniej.

Po testach tribologicznych Ra wzrosło o ok 50% w zależności od próbki z poziomu 2,5 do około 5-6. Parametry Ra oraz Rz zostały zmierzone na napoinie laserowej oraz łukowej z wykorzystaniem stanowisk firmy ITA. Badania odbywały się w sposób bezstykowy.

Dr hab. inż. Piotr Siwak zadał pytanie: Czy były stosowane inne parametry procesu nakładania powłok? Czy były prowadzone badania na różnych warstwach wierzchnich elementach budowy maszyn.

Doktorant, mgr inż. Dawid Romek, odpowiedział:

Na elementy budowy maszyn nie były nakładane warstwy, nie zastosowano również innych parametrów nakładania powłok. Proces nakładania powłok został dobrany na podstawie badań literaturowych, w tym również dr. Inż. Dariusza Bartkowskiego, który zajmował się nanoszeniem powłok Stellite-6 wraz w WC. Parametry procesu napawania łukowego zostały dobrane na podstawie prób oraz błędów określono proces nanoszenia powłok, nie wpływający znacząco na zmienienie parametrów materiału rodzimego. Na podstawie badań wstępnych stwierdzono, że zbyt duży prąd powoduje odpuszczenie oraz zmianę struktury materiału.

Dr inż. Żaneta Staszak Czy badania nad odpornością na zużycie ściernie elementów maszyn rolniczych uwzględniły różne typy maszyn, takie jak ciągniki rolnicze, maszyny do siewu, czy kombajny, czy były skoncentrowane na konkretnym rodzaju maszyny?

Doktorant, mgr inż. Dawid Romek odpowiedział: Badania nad odpornością skupiały się w głównej mierze na materiałach wykorzystywanych na elementy pracujące w masie ścierniej. Analiza konkretnych rodzajów elementów możliwa jest do wykonania po określeniu warunków

badan symulujących rzeczywiste parametry. Badania gotowych elementów były wykonane w ramach badań wstępnych. Badane były zęby kultywatora, lemiesz oraz dłuta pługa rolniczego.

Dr inż. Wojciech Karpiuk zadał pytanie: Jakie znaczenie miały badania wykorzystujące skaning 3D w kontekście zużycia ścieranego?

Doktorant, mgr inż. Dawid Romek, odpowiedział: Badania z wykorzystaniem skanerów 3D wpływają na określenie miejsc najbardziej narażonych na zużycie ścierne. Posiadając widzę o tych obszarach na elementach pracujących w masie ściernej, możliwe jest przeciwdziałanie ubytkom objętości oraz poprawienie odporności na zużycie ścierne, poprzez wzmocnienie stref, różnymi obróbkami cieplnymi lub zabiegami technicznymi w tych obszarach.

Dr hab. inż. Piotr Siwak pogratulował doktorantowi oraz przeprosił i powiedział, że ma przewrotne pytanie, po czym zapytał, ile na tym można zarobić, ponieważ widzi w wynikach potencjał. Doktorant odpowiedział, że koszt wykonania napoiny łukowej nie są duże, że ma gospodarstwo rolne i pole, a także, że weryfikował tę metodę w praktyce polowej i się sprawdziła, znacząco obniżała koszty, tj. o około 70 procent. Następnie o głos poprosił Profesor dr hab. inż. Wiesław Zwierzycki i powiedział, że gratuluje Promotorowi oraz Doktorantowi powrotu do badań związanych z trwałością oraz badaniem zużycia. Wspomniał, że przed laty działał zespół kierowany przez Prof. Bolesława Wojciechowicza, znanego w tribologii. Profesor Bolesław Wojciechowicz był promotorem pięciu doktoratów, gdzie autorzy badali zużycie ścierne. Profesor dr hab. inż. Wiesław Zwierzycki powiedział, że widzi duże perspektywy w badaniach.

Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie na wszystkie pytania przewodniczący Komisji Doktorskiej zamknął część jawną i zaprosił członków Komisji na niejawną część posiedzenia. W niejawnej części posiedzenia udział wzięli:

dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP

dr hab. inż. Jarosław Selech, prof. PP

dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚK

dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ

dr hab. inż. Damian Przystacki, prof. PP

dr hab. inż. Przemysław Tyczewski

dr hab. inż. Krzysztof Bińczak, prof. PP

dr hab. inż. Piotr Siwak

dr hab. inż. Paweł Jasion

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski

dr hab. inż. Dariusz Ulbrich (bez prawa głosu)

Dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP przewodniczący Komisji Doktorskiej, poprosił o wypowiedź dr. hab. inż. Andrzeja Wieczorka, prof. PŚ, który jednak poprosił o zajęcie głosu przez Panią dr hab. inż. Monikę Madej, prof. PŚK.

Pani dr hab. inż. Monikę Madej, prof. PŚK powiedziała, że wypowiedziała się pozytywnie, robiąc recenzję. Pani dr hab. inż. Monikę Madej, prof. PŚK dodała, że może powiedzieć po wysłuchaniu prezentacji, że doktorant, się swobodnie posługiwał językiem naukowym, podkreśliła, że docenia, iż doktorantowi chciało się wykonać takie badania, gdyż większość badań jest robiona na stanowiskach modelowych i prostych próbkach. Pani dr hab. inż. Monikę Madej, prof. PŚK dodała, że jest pełna podziwu, że doktorant wykonał takie badania w ramach pracy doktorskiej.

Dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ, rozpoczął od stwierdzenia, że prezentacja była lepsza niż praca doktorska. Dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ powiedział, że docenia, że doktorant uwzględnił jego uwagi, dodał, że doktorant wprowadził dodatkowe elementy, które rozjaśniły prace. Docenił poświęcony czas - 3000 godzin prac badawczych. Dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ powiedział, że ma pewne uwagi metodologiczne, ale docenił pracę po prezentacji, powiedział, że doktorant pokazał pracę elementów w maszynach, w warunkach w polowych, dodał, że szkoda, że doktorant nie pokazał w pracy, iż weryfikował badania w warunkach polowych. Profesor podkreślił również, że sam zajmuje się branżą górniczą, gdzie stosuje się nakładane powłoki nie są one nowością.

Dr hab. inż. Damian Przystacki, prof. PP powiedział, że jeśli chodzi o prezentacje bardzo się podobała, prezentacja była lepsza niż praca, zostały dobrze sprzedane informacje. Doktorant odpowiadał zdecydowanie na pytania, co jest ważne w praktyce pracy w firmie.

Dr hab. inż. Grzegorz Ślaski powiedział, że jest pod pozytywnym wrażeniem. Brakowała wskazania, dlaczego takie cztery warunki, a nie inne zostały badane, ale zostało to później wyjaśnione. Odpowiedzi były szybkie i sprawne. Dr hab. inż. Grzegorz Ślaski jest pozytywnie nastawiony.

Dr hab. inż. Przemysław Tyczewski powiedział, że wystąpienie się podobało się i miał okazję spotkać doktoranta na konferencjach tribologicznych, gdzie doktorant bardzo dobrze odpowiadał na pytania w gronie osób, które znają się na tribologii. Generalnie jest pozytywnie nastawiony do Pana Dawida Romka.

Dr hab. inż. Krzysztof Bieńczak, prof. PP przedstawił, że jest pod wrażeniem tematyki, cieszy się, że po wielu latach maszyny rolnicze, które były robione ze słabych materiałów są wykonywane z materiałów wyższej jakości, teraz pojawiają się lepsze rozwiązania. Dr hab. inż. Krzysztof Bieńczak prof. PP dodał, że widzi, że doktorant się ulepsza, wykorzystał uwagi starszych kolegów i poprawił prezentację, młody człowiek potrafi wykorzystać to co mówią starsi koledzy, zapewnił, że będzie głosował za.

Dr hab. inż. Piotr Siwak – rozpoczął od stwierdzenia, że zna doktoranta z czasów, kiedy go uczył. Widzi, że doktorant pewnie prezentował swoje wyniki, ponieważ zna się na zjawiskach zużycia w obszarze maszyn. Pogratulował promotorowi.

Dr hab. inż. Paweł Jasion stwierdził, że trudno mu ocenić merytorycznie prezentację, ale został przekonany przez doktoranta. Najbardziej przekonało dr. hab. inż. Pawła Jasiona to, że doktorant ma gospodarstwo i testował wyniki swojej pracy. Zapewnił, że będzie głosował za.

Dr hab. inż. Jarosław Selech przedstawił, że doktorant włożył dużo pracy, zaprojektował stanowisko, podkreślił, że doktorant ma doświadczenie w rolnictwie, widział, jak się zachowują maszyny rolnicze. Dr hab. inż. Jarosław Selech wspomniął, że badania glebowe były wcześniej robione na Kubie, czterdzieści lat temu. Podkreślił, że doktorant włożył dużo pracy w laboratorium spędził dużo godzin w laboratorium. Naukowiec z Kuby badał warunki glebowe, dla różnych gleb. Nie był badany czynnik korozyjny. Doktorant, na podstawie tych badań, ustalił własne parametry. Zbudował stanowisko, zaprojektował, zrobił liczne badania (twardość, mikrostruktura, skaner 3D).

Dr hab. inż. Andrzej Wieczorek, prof. PŚ dodał, że szkoda, że nie było pokazane, w którym miejscu były wykonane te pomiary, dodał, że zużycie zależy od parametrów masy, w tym wilgotności. Trudno odtworzyć warunki w laboratorium. Dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚK podkreśliła, że było dużo czynnik zmiennych zaproponowała zostawienie części prac na habilitację, dodała, że prezentacja była precyzyjna.

Dr hab. inż. Krzysztof Bieńczak, prof. PP powiedział, że ma pokój po sąsiedzku i zawsze mógł liczyć na doktoranta, podkreślił, że przykre jest to, że warunki finansowe powodują, że musiał odejść i jest to duża strata dla Politechniki Poznańskiej. Dr hab. inż. Jarosław Selech prof. PP dodał, że doktorant był bardzo pomocny, nigdy nie odmawiał pomocy.

Dr hab. inż. Dariusz Ulbrich powiedział, że był najbliższym doktoranta i pomógł określić kierunki, podkreślił, że badania były czasochłonne, rozwiązywał problemy, a współpraca układała się pomyślnie. Przewodniczący Komisji Doktorskiej powiedział, że w sumie trudno coś dodać, nawiązał do wcześniejszej prezentacji.

Następnie przewodniczący Komisji Doktorskiej poprosił o głosowanie tajne na przygotowanych kartkach do głosowania. Sekretarz komisji rozdał dziesięć karteczek, które po głosowaniu zostały zebrane. Zebrano dziesięć kartek do głosowania, dziesięć odpowiedzi było za. Kartki zostały przekazane przewodniczącemu i umieszczone w kopercie. Następnie przewodniczący Komisji Doktorskiej poinformował, że przekaże wyniki na najbliższej radzie dyscypliny i zaprosił na ogłoszenie wyników.

Po przejściu dla sali, w której odbywała się obrona, przewodniczący Komisji Doktorskiej dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP ogłosił wynik. Doktorant mgr inż. Dawid Romek podziękował recenzentom za wnikliwą ocenę rozprawy promotorowi oraz promotorowi pomocniczemu za nieocenione rady w trakcie prowadzenia badań, sekretarzowi za motywację, Przewodniczącemu Komisji Doktorskiej oraz członkom Komisji Doktorskiej.

Poznań, 04 październik 2023r.



protokołował dr inż. Jakub Kowalczyk

Przewodniczący Komisji Doktorskiej

dr hab. inż. Krzysztof Talaśka, prof. PP



