



Poznań, 13.06.2025 r.

PROTOKÓŁ

z publicznej obrony rozprawy doktorskiej
mgr. inż. **Michała Szymańskiego**
pt. „**Wytwarzanie i obróbka metalowych kompozytów hybrydowych
z nasycanym zbrojeniem**”.
na Wydziale Inżynierii Mechanicznej
Politechniki Poznańskiej
w dniu 13 czerwca 2025 roku

Publiczna obrona i niejawne posiedzenie komisji ds. postępowania w sprawie nadania stopnia doktora odbyły się w składzie:

Przewodniczący: dr hab. inż. **Paweł Twardowski**, prof. PP

Recenzenci obecni w trakcie publicznej obrony i posiedzenia niejawnego:

prof. dr hab. inż. **Krzysztof Naplocha**, Politechnika Wrocławska

dr hab. inż. **Norbert Radek**, prof. PŚk, Politechnika Świętokrzyska

dr hab. inż. **Jacek Pietraszek**, prof. PK, Politechnika Krakowska

Promotor: dr hab. inż. **Damian Przestacki**, prof. PP

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. **Paweł Szymański**

Członkowie Komisji:

prof. dr hab. inż. Michał Wieczorowski,

prof. dr hab. inż. Piotr Krawiec,

dr hab. inż. Mateusz Barczewski, prof. PP

dr hab. inż. Bartosz Gapiński, prof. PP

dr hab. inż. Hubert Jopek,

dr hab. inż. Piotr Mikołajczak,

dr hab. inż. Paweł Popielarski, prof. PP

dr hab. inż. Damian Przestacki, prof. PP – promotor

Sekretarzem obrony i posiedzenia był dr inż. **Jakub Hajkowski**.

W publicznej obronie uczestniczyło 22 gości.

Publiczna obrona pracy doktorskiej mgr. inż. Michała Szymańskiego rozpoczęła się powitaniem przez Przewodniczącego Komisji dr. hab. inż. Pawła Twardowskiego wszystkich obecnych, a szczególnie Recenzentów tj. prof. dra hab. inż. Krzysztofa Naplochę z Politechniki Wrocławskiej, dra hab. inż. Norberta Radka z Politechniki Świętokrzyskiej, dra hab. inż. Jacka Pietraszka z Politechniki Krakowskiej, Promotora pracy dra hab. inż. Damiana Przestackiego, Promotora pomocniczego dra hab. inż. Pawła Szymańskiego, obecnych członków Komisji, Doktoranta, Sekretarza i wszystkich zaproszonych gości.

Następnie Sekretarz publicznej obrony i niejawnego posiedzenia dr inż. Jakub Hajkowski odczytał życiorys Doktoranta (załącznik nr 1), po czym Przewodniczący obrad udzielił głosu Doktorantowi z prośbą by zaprezentował główne hipotezy rozprawy doktorskiej zatytułowanej „*Wytwarzanie i obróbka metalowych kompozytów hybrydowych z nasycanym zbrojeniem*”.

Podczas wygłaszania tez pracy doktorskiej, Doktorant przedstawił Komisji i zaproszonym Gościom prezentację przygotowaną w programie Microsoft Office - Power Point, zawierającą zdjęcia, wykresy, schematy oraz tabele podsumowujące prace badawcze zrealizowane w ramach rozprawy.

Po zakończonej prezentacji, Przewodniczący Komisji podkreślił, że publiczna obrona ma charakter otwarty i zwrócił się do Członków Komisji oraz zebranych gości z prośbą o przygotowanie pytań i zapisanie ich na kartkach, a Promotora rozprawy dra hab. inż. Damiana Przestackiego o przedstawienie opinii na jego temat.

Profesor Przestacki powiedział, że rozprawa opisuje zagadnienia z zakresu obróbki skrawaniem i odlewnictwa. Prelegent zdobył dużą wiedzę z obu obszarów. Zakres badań był tak szeroki, że prawdopodobnie wystarczyłyby na dwie rozprawy doktorskie. Profesor Przestacki ocenił pracę jednoznacznie pozytywnie. Dodał również, że Indeks Hirscha doktoranta wynosi 2. Niniejszym potwierdził, że rozprawa doktorska Pana mgra inż. Michała Szymańskiego została zakończona i przyjęta przez Niego w dniu 6 grudnia 2024 roku oraz uważa, że spełnia ona zapisy ustawy obowiązujące dla prac doktorskich, jest poprawna merytorycznie i mieści się w zakresie dyscypliny inżynieria mechaniczna.

Następnie Przewodniczący Komisji poprosił o przedstawienie recenzji, na początek przez prof. dra hab. inż. Krzysztofa Naplochę.

Po przedstawieniu skróconej wersji recenzji, na prośbę Przewodniczącego Komisji, Doktorant ustosunkował się do pytań i wątpliwości postawianych przez Recenzenta. Na wstępie Doktorant podziękował za wszelkie krytyczne komentarze.

Na uwagę Pana Profesora: *Autor zaznacza, że materiał kompozytowy charakteryzuje się około trzykrotnie wyższą twardością w porównaniu do osnowy. Proszę o dokładniejsze wyjaśnienie, na czym polega ten proces umocnienia i jakie czynniki mają na niego wpływ*, odpowiedział następująco:

Na twardość wytworzonego kompozytu metalowo-ceramicznego wpływ mają właściwości mechaniczne materiału osnowy oraz składniki fazy zbrojącej. Badania wykazały, że zmiana zawartości włókna $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ w fazie zbrojącej nie wpływa znacząco na twardość kompozytu. Na tej podstawie stwierdzono, że kluczową rolę odgrywa tutaj zawartość ceramiki elektrokorundowej, która charakteryzuje się twardością na poziomie 9 w skali Mohsa. Ze względu na strukturę materiału kompozytowego nie zdecydowano się na przeprowadzanie badań mikrotwardości, gdyż podczas takich prób istnieje ryzyko badania właściwości poszczególnych faz materiału. Wytypowano zatem metodę Brinella, ze względu na kulistą formę wgłębnika, który gwarantował równomierne rozłożenie się nacisków na powierzchni badanych próbek materiału. Umocnienie materiału kompozytowego (w porównaniu z osnową) uzyskano zatem poprzez zastosowanie do wytworzenia fazy zbrojącej składników charakteryzujących się dużą twardością. Jeśli chodzi mechanizmy umocnienia, to przede wszystkim będą tu miały wpływ czynniki związane z rozdrobnieniem ziaren oraz różnicą właściwości termicznych ceramiki i osnowy aluminiowej. Samo rozdrobnienie ziaren prowadzi do wzrostu dyslokacji i umocnienia materiału. Ponadto podczas krzepnięcia występują naprężenia spowodowane odmienną intensywnością oddawania temperatury przez składniki kompozytu. Można też zwrócić uwagę na to, że zbrojenie jest wykonane z cząstek i z włókien. Może tutaj występować proces przeniesienia wytrzymałości z osnowy na włókna.

Na uwagę Pana Profesora: *Autor pracy zaznacza, że różnica pomiędzy wymiarami uzyskanymi w druku 3D a założonymi wynika z konfiguracji drukarki. Proszę o dokładniejsze wyjaśnienie, dlaczego obserwuje się zmniejszenie wymiarów formy 3D na średnicy, a jednocześnie zwiększenie na wysokości*, odpowiedział następująco:

Zmniejszenie wymiarów formy 3D na średnicy przy jednoczesnym zwiększeniu na wysokości wynika z ograniczonej dokładności urządzenia drukującego oraz sposobu, w jaki drukarka 3D

odwzorowuje geometrię modelu w przestrzeni trójwymiarowej. W przypadku średnicy (czyli osi poziomych), drukarki 3D – szczególnie te wykorzystujące technologię FDM – mogą mieć tendencję do lekkiego „niedodrukowywania” krawędzi. Może to wynikać m.in. z kalibracji stołu roboczego, luzów mechanicznych śrub pociągowych, czy luzów na paskach zębatych. Z kolei zwiększenie wymiarów na wysokości (oś pionowa) może być spowodowane niedokładnym sterowaniem wartością skoku silnika krokowego. Nawarstwianie kolejnych poziomów materiału może prowadzić do ich minimalnego nadbudowywania względem założonej wysokości, co skutkuje powiększeniem końcowego wymiaru w osi pionowej. Należy zaznaczyć, że urządzenia obecnie stosowane charakteryzują się już wyższą klasą dokładności.

Następnie Przewodniczący Komisji upewnił się, że Recenzent jest zadowolony z uzyskanej odpowiedzi i poprosił o przedstawienie recenzji przez dra hab. inż. Norberta Radka.

Profesor Radek zwrócił uwagę, że można stwierdzić, że Doktorant w pełni opanował techniki pomiarowe, przeprowadził szeroko zakrojone badania i uzyskał oryginalne wyniki zarówno o znaczeniu poznawczym, jak i przede wszystkim aplikacyjnym. Recenzowana rozprawa Doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Stwierdził też, że z lektury dysertacji wynika, że Autor posiada szeroką wiedzę w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna oraz potwierdza nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Zamieszczone w niniejszej recenzji uwagi krytyczne mają w większości charakter dyskusyjny oraz odnoszą się do uchybień natury wydawniczej. Należy podkreślić, że nie rzutują one jednak istotnie na wysoki poziom naukowy rozprawy.

W konkluzji stwierdził, że przedstawiona do recenzji praca mgr inż. Michała Szymańskiego pt. „Wytwarzanie i obróbka metalowych kompozytów hybrydowych z nasycanym zbrojeniem” spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.) i wniósł o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Ponadto Profesor Radek zawnioskował o wyróżnienie niniejszej dysertacji. Za wyróżnieniem rozprawy przemawiają bardzo dobrze przeprowadzone i udokumentowane badania eksperymentalne, uzyskane wartościowe wyniki i ich wnikliwe przeanalizowanie oraz duże znaczenie aplikacyjne uzyskanych rezultatów badań.

Po jej przeczytaniu Doktorant ustosunkował się do wybranych uwag. Na uwagę Recenzenta: *Jakie było kryterium wyboru tribotestera Bruker UMT2 do przeprowadzenia*

badan tribologicznych wytworzonego hybrydowego materiału kompozytowego, doktorant odpowiedział następująco:

W celu przeprowadzenia badań tribologicznych kompozytu metalowego wybrano tribotester Bruker UMT2, ponieważ umożliwia on realizację szerokiego zakresu testów zużyciowych. Urządzenie to wybrano ze względu na jego wysoką wszechstronność oraz możliwość dostosowania parametrów testowych do warunków eksploatacyjnych analizowanego materiału. Zakres sił obciążających oraz prędkości ślizgu jest szeroki, co pozwala na testowanie zarówno materiałów o niskiej, jak i wysokiej odporności na zużycie. Było to istotne, ponieważ nie było wiadomo, jakimi właściwościami będzie się charakteryzował badany materiał. Urządzenie wyposażone jest w precyzyjne czujniki siły i momentu, umożliwiające dokładny pomiar współczynnika tarcia w czasie rzeczywistym. Istotną zaletą tego urządzenia jest możliwość prowadzenia badań w zróżnicowanych warunkach środowiskowych – przy kontrolowanej temperaturze, wilgotności, a także w obecności mediów smarnych lub czynników korozyjnych. Wybór tego stanowiska był również uzasadniony jego powszechnym zastosowaniem w badaniach naukowych i przemysłowych, co pozwala na łatwiejszą weryfikację i porównywanie wyników z danymi literaturowymi oraz realizację badań zgodnych z normami ISO.

Po jej przeczytaniu Doktorant ustosunkował się do wybranych uwag. Na uwagę Recenzenta: *Jaka jest perspektywa wdrożenia do gospodarki narodowej opracowanej technologii wytwarzania kompozytu metalowo-ceramicznego*, doktorant odpowiedział następująco:

Polska gospodarka, dysponując rozwiniętym przemysłem motoryzacyjnym, lotniczym, energetycznym oraz zbrojeniowym, wykazuje zapotrzebowanie na nowoczesne materiały inżynierskie o podwyższonych parametrach eksploatacyjnych. Kompozyty metalowo-ceramiczne mogą znaleźć zastosowanie w produkcji komponentów silników i układów hamulcowych, elementów turbin gazowych i parowych, części maszyn narażonych na intensywne zużycie mechaniczne, wyrobów o zastosowaniu zbrojeniowym. Ze względu na właściwości, jakimi charakteryzuje się badany materiał kompozytowy, czyli małą gęstość, dużą twardość, przy równocześnie mniejszej uduklności, niż ceramika elektrokundowa, materiał ten może znaleźć zastosowanie w wytwarzaniu elementów pancerza, czy wkłady do kamizelek kuloodpornych.

Po jej przeczytaniu Doktorant ustosunkował się do wybranych uwag. Na uwagę Recenzenta: *Na jakiej podstawie Autor określił parametry wytwarzania kształtek ceramicznych? Czy przeprowadzono optymalizację procesu*, doktorant odpowiedział następująco:

Parametry wytwarzania kształtek ceramicznych zostały określone w oparciu o źródła literaturowe, doświadczenie zespołu badawczego, który od wielu lat na Politechnice

Poznańskiej prowadzi badania nad wytwarzaniem kompozytów metalowych, a nade wszystko na podstawie szeregu badań własnych, które poprzedziły cykl badań właściwych opisanych w dysertacji. W pracy opisano wpływ temperatury wyżarzania kształtek na ich właściwości mechaniczne. Jednakże, przeprowadzono również próby nasycania kształtek wytworzonych z ceramiki elektrokorundowej o różnej ziarnistości, przeprowadzono próby nasycania przy różnych temperaturach ciekłego metalu, ze zmiennym czasem procesu. Wszystkie te badania prowadziły do doboru jak najbardziej optymalnych parametrów procesu wytwarzania kształtek ceramicznych i ich nasycania w warunkach infiltracji próżniowej. Podsumowując, duża część badań wstępnych została celowo pominięta w treści dysertacji, ponieważ ich zamieszczenie zwiększyło by znacznie objętość dysertacji i mogłoby obniżyć jej przejrzystość.

Następnie Przewodniczący Komisji upewnił się, że Recenzent jest zadowolony z uzyskanej odpowiedzi i poprosił o przedstawienie recenzji przez dra hab. inż. Jacka Pietraszaka.

Prof. Pietraszak zaakcentował oryginalne elementy pracy: innowacyjne połączenie metod wytwarzania, badanie hybrydowego zbrojenia ceramicznego, kompleksową analizę skrawalności i wytwarzanie kształtowego odlewu kompozytowego z minimalną obróbką. Następnie skupił się na warsztacie naukowym doktoranta. Powiedział, że doktorant wykazał się dobrą znajomością literatury przedmiotu, obejmującą zarówno zagadnienia związane z materiałami kompozytowymi o osnowie metalowej, metody ich wytwarzania jak i problematykę skrawalności materiałów trudnoskrawalnych. Powiedział, że praca zawiera obszerną analizę stanu wiedzy, która stanowi istotną podstawę do przeprowadzenia badań własnych. Powiedział, że metodyka badań została starannie zaplanowana i obejmuje logicznie powiązane ze sobą etapy od doboru składników i wytworzenia porowatego zbrojenia poprzez proces jego nasycania aż po badania właściwości mechanicznych, tribologicznych i skrawalności. Powiedział, że zastosowana technika badań jest adekwatna do postawionych celów i umożliwia uzyskanie wiarygodnych wyników. Wspomniał, że analiza wyników badań jest przeprowadzona w sposób rzeczowy i poparty licznymi wykresami i tabelami. Powiedział, że doktorant wykazuje umiejętność interpretacji uzyskanych danych oraz formułowania wniosków na ich podstawie. Wnioski końcowe są logicznie wyprowadzone z przeprowadzonych badań i obejmują zarówno aspekty poznawcze, jak i użytkowe. Z uwag krytycznych wymienił tylko niepotrzebne skupianie się na prezentacji wyników badań z kilkoma cyframi znaczącymi „po przecinku”. Na koniec przedstawił konkluzję,

że przedstawiona do recenzji praca doktorska pt. „Wytwarzanie i obróbka metalowych kompozytów hybrydowych z nasycanym zbrojeniem” w pełni potwierdziła posiadane przez doktoranta umiejętności dostrzegania, sformułowania i oryginalnego rozwiązania problemu badawczego, a w szczególności planowania i prowadzenia badań eksperymentalnych. Świadczy ona o tym, że doktorant opanował metody badawcze i potrafi się nimi prawidłowo posługiwać, posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną i specjalistyczną w uprawianej dyscyplinie i jest samodzielny w zakresie prowadzenia pracy naukowej. Stwierdził, że praca ta, pomimo przedstawionych w recenzji uwag krytycznych spełnia warunki stawiane pracom doktorskim w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, w związku z czym zawnioskował o dopuszczenie mgr inż. Michała Szymańskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego oraz zawnioskował o wyróżnienie pracy. Na koniec profesor Pietraszak poprosił o ustosunkowanie się do następującej uwagi: *Ogólnie sugerowałbym też ograniczenie na przyszłość przesadnej liczby cyfr w wynikach tabelarycznych; w tej kwestii zdecydowanie sugeruję zapoznanie się z treścią normy ISO 80000-1, a już szczególnie z jej Dodatkiem B. Mało wiarygodnie wyglądają wyniki podawane z 7 cyframi rzekomo znaczącymi (Tab. 14, 15).*

Doktorant odpowiedział, że jest to bardzo istotna uwaga. Podanie wyników w takiej formie wynikało z zastosowanych urządzeń i oprogramowania oraz przeprowadzonej analizy statystycznej. Nie zwrócono uwagi na brak uzasadnienia podawania wyników badań w takiej dokładności. Wskazówki zostaną zastosowane w dalszych pracach i publikacjach.

Następnie Przewodniczący Komisji upewnił się, że Recenzent jest zadowolony z uzyskanej odpowiedzi i zaprosił członków Komisji oraz zebranych gości do zadawania pytań.

Publiczna dyskusja

Pytanie od dra hab. inż. Jarosława Markowskiego z Politechniki Poznańskiej

- 1. Wraz ze wzrostem prędkości skrawania maleje chropowatość, a w Pan uzyskuje małą chropowatość przy niskich prędkościach, jak również przy wysokich prędkościach. Co się dzieje pomiędzy? Dlaczego te parametry się pogarszają?**

Odpowiedź Doktoranta na postawione pytanie była następująca:

Zjawisko to należy odnieść do samej struktury materiału. Sama osnowa jest bardzo ciągliwym materiałem i w tej ciągliwej strukturze umieszczone są cząstki ceramiczne i włókna glinokrzemianowe. W związku z tym podczas skrawania może dochodzić do przecinania struktur ceramicznych, albo ich wyrywania. W zależności od tego, jaką siłą zadziałamy

na cząstki ceramiczne możemy je przerwać albo wyrwać. W momencie kiedy następuje wyrwanie ziarna ceramicznego pojawia się duża porowatość, która przy badaniach chropowatości powoduje duże rozrzuty i skutkuje uzyskanymi dużymi wartościami chropowatości. Zostało to potwierdzone serią badań, w których otrzymano duże wartości chropowatości na powierzchniach, na których widoczne były porowatości, natomiast na powierzchniach na których tej porowatości nie było otrzymano mniejsze wartości.

Pytanie od dra hab. inż. Jacka Andrzejewskiego z Politechniki Poznańskiej:

- 1. Czy niskie wytrzymałości kompozytów ok. 30MPa jest spodziewanym wynikiem, biorąc pod uwagę wytrzymałość samego stopu Al na poziomie 60-90 MPa?**
- 2. Czy dla tego typu wyrobów możliwe jest zastosowanie tylko częściowego zbrojenia, np. tylko na zewnętrznej powierzchni odlewu?**
- 3. Jaka jest porowatość struktury gotowej części po procesie przesycania stopem Al?**

Odpowiedź Doktoranta na postawione pytanie była następująca:

W założeniach pracy chodziło o opracowanie materiału, który będzie się charakteryzował właściwościami zbliżonymi właściwości stopów żelaza. Opracowany materiał nie przybliżył się do tych właściwości. Jednakże przeprowadzone badania stanowią pewną bazę do ich rozbudowania z zastosowaniem np. infiltracji próżniowo-ciśnieniowej, czy z zastosowaniem innych włókien. Wówczas spodziewane są rezultaty bardziej zbliżone do zakładanych.

Wykonanie częściowego zbrojenia jest możliwe.

Porowatość struktury po odlewaniu nie była badana.

Pytanie od dr hab. inż. Mateusza Barczewskiego z Politechniki Poznańskiej:

- 1. W jaki sposób zweryfikowano jednorodność zagęszczania frakcji ceramicznej przed procesem przesycania?**
- 2. Wg jakiej normy zrealizowano próbę quasi-statycznego rozciągania? Czy nie było by zasadniejsze zastosowanie próbek o przekroju kołowym?**

Odpowiedź Doktoranta na postawione pytanie była następująca:

Jednorodność zagęszczenia była zapewniona poprzez zastosowanie bijaka laboratoryjnego przy stałym obciążeniu i określonej liczbie cykli. Natomiast badania weryfikacyjne nie były prowadzone.

Badania wytrzymałości kompozytów metalowych nie są znormalizowane. Ze względu na sposób mocowania zdecydowano się na zastosowanie próbek wiosełkowatych.

Pytanie na piśmie od anonimowego Gościa:

Dlaczego zastosowano akurat włókna glinokrzemianowe spośród innych dostępnych włókien?

Odpowiedź Doktoranta na postawione pytanie była następująca:

Włókna te zostały wytypowane, ze względu na ich zdolność do zachowania właściwości w temperaturze powyżej 700°C, w której wyżarzane są formy. Inne rodzaje włókien ulegają degradacji w takiej temperaturze.

Pytanie od dr inż. Doroty Nagolskiej z Politechniki Poznańskiej:

Dlaczego na osnowę wybrano stop aluminium a czy rozważane były inne stopy jako metal osnowy, np. w przyszłych badaniach?

Odpowiedź Doktoranta na postawione pytanie była następująca:

Osnowę wytypowano ze względu na możliwe zastosowanie materiału oraz gęstość wynikającą z celu badań. W dalszych badaniach planowane jest zastosowanie jako osnowy stopów miedzi.

Pytanie od dra inż. Łukasza Bernata z Politechniki Poznańskiej:

Czy napotkał Pan na jakieś problemy przy wykonywaniu matrycy w technologii przyrostowej?

Odpowiedź Doktoranta na postawione pytanie była następująca:

Tak, należy tutaj przede wszystkim zwrócić uwagę na pewne niedoskonałości wymiarów uzyskiwanych podczas druku, spowodowane konfiguracją urządzenia. Ponadto były też prowadzone badania nad różnymi materiałami stosowanymi do wykonywania matryc. Początkowo stosowani filament HIPS, a w późniejszych etapach PLA, który lepiej sprawdził się podczas procesu wyżarzania kształtek ceramicznych.

Następnie Przewodniczący Komisji oficjalnie podziękował za pytania oraz zakończył część jawną publicznej obrony pracy doktorskiej.

Sprawozdanie z posiedzenia niejawnego Komisji

Na początku głos zabrał Przewodniczący Komisji dr hab. Paweł Twardowski i poprosił Komisję o przedstawienie opinii dotyczących rozprawy doktorskiej oraz publicznej obrony w części jawnej. Zwrócił uwagę, że będą przeprowadzone dwa głosowania: pierwsze będzie dotyczyło przyjęcia publicznej obrony rozprawy doktorskiej, natomiast drugie: wyróżnienia rozprawy doktorskiej. Przewodniczący otworzył dyskusję i poprosił w jednej wypowiedzi o przedstawienie zdania na obydwa tematy głosowań.

Jako pierwszy głos zabrał dr hab. inż. Norbert Radek, który stwierdził, że doktorant jest skazany na sukces, wzięwszy pod uwagę osiągnięcia doktoranta na każdym ze szczebli kształcenia. Stwierdził, że doktorant bardzo dobrze rokuje na przyszłość. Powtórzył, że pracę ocenia bardzo wysoko wskazując przede wszystkim na potencjał wdrożeniowy. Zaznaczył też, że bardzo podobała Mu się obrona, zauważając swobodę w prezentowaniu wyników. Zwrócił uwagę, że u doktoranta nie był zauważalny stres podczas wystąpienia. Docenił sposób ustosunkowywania się doktoranta do pytań i zapewnił, że będzie głosował za przyjęciem rozprawy oraz za jej wyróżnieniem.

Jako drugi głos zabrał dr hab. inż. Jacek Pietraszek, który pozytywnie wypowiedział się na temat pracy, obrony i osoby doktoranta, zauważając, że dobrze się stało, że na żadnym etapie kształcenia nie został on zniechęcony do rozwoju. Pogratiłował też uczelni pozyskania takiego pracownika. Zwrócił uwagę, że w pracy brakowało pogłębionej analizy statystycznej, co było też zauważalne podczas prezentacji. Zapewnił, że podtrzymuje swój wniosek o przyjęcie pracy z wyróżnieniem.

Jako kolejny głos zabrała prof. dr hab. inż. Krzysztof Naplocha, ocenił prezentację oraz dyskusję jako przejrzystą, wskazując na pewien brak doświadczenia doktoranta. Jednakże równocześnie docenił dobry poziom przedstawienia wyników i odpowiedzi na pytania. Docenił stronę praktyczną pracy i możliwości dalszego rozwoju badań w oparciu o różne stopy i materiały wzmocnienia. Wskazał, że dzięki temu będzie możliwe wytwarzanie materiałów o założonych właściwościach.

Jako kolejny głos zabrał dr hab. inż. Mateusz Barczewski, który powiedział, że doktorant funkcjonuje już pewien czas w świecie badawczym i zauważalne jest już pewne doświadczenie w obszarze obróbki skrawaniem i odlewnictwa. Stwierdził, że warsztat technologiczny doktoranta jest bardzo dobry. Wyniki badań zostały przedstawione w sposób przejrzysty, składnym językiem. Zauważył, że zabrakło badań strukturalnych materiału. Zwrócił też uwagę, że wszelakie spostrzeżenia powinny zostać poparte dowodami naukowymi.

Pan dr hab. inż. Piotr Mikołajczak pracę ocenił jako wykonaną prawidłowo. Zwrócił uwagę, że temat jest ciekawy. Ze względu na to, że nie czuje się specjalistą w obszarze obróbki skrawaniem nie chciał oceniać tej części. Natomiast o części dotyczącej odlewnictwa wypowiedział się w sposób pozytywny.

Pan dr hab. inż. Bartosz Gapiński pogratulował promotorom tematu, podkreślając, że wchodzenie w nową tematykę jest zawsze kłopotliwe, co było widoczne w pewnych niedoskonałościach pracy, ale podkreślił równocześnie, że wszystkiego w jednym doktoracie nie da się zrobić. Zauważył rozwojowy charakter badań. Podkreślił bardzo wysoki poziom zaprezentowania wyników oraz zwrócił uwagę na zachowanie doktoranta, w którym wyczuł pewność siebie doktoranta w zdobytej wiedzy i w jej prezentowaniu oraz obronie.

Pan dr hab. inż. Hubert Jopek zaznaczył, że nie jest specjalistą w zakresie metalurgii, ale ufa pozytywnej opinii recenzentów. Podkreślił, że prezentacja i metodyka badań były ciekawe i logiczne. Stwierdził, że prezentacja była spójna, a doktorant wiedział o czym mówi i płynnie przechodził do kolejnych punktów prezentacji. Stwierdził, że była to dobrze wykonana praca naukowa i że będzie głosował za przyjęciem pracy.

Pan dr hab. inż. Damian Przystacki podkreślił, że bardzo dużo materiału badawczego nie zostało zamieszczone w pracy. Stwierdził, że rozszerzenie pracy spowodowałoby, że można byłoby ją podzielić na kilka odrębnych rozpraw. Zauważył, że sam chciałby, aby w badaniach zawarto próby toczenia w środowisku LAM, ale stwierdził, że można to rozbudować w dalszych badaniach. O samej prezentacji wypowiedział się, że doktorant był wręcz niepokojąco spokojny. Podkreślił, że zachował spokój podczas odpowiedzi na pytania. Stwierdził, że jest zadowolony i serdecznie podziękował promotorowi pomocniczemu za opiekę nad doktorantem podczas prac w części odlewniczej pracy.

Pan dr hab. inż. Paweł Szymański zwrócił uwagę na istotę metody nasycania badanego materiału. Zwrócił uwagę, na wzór matematyczny, który był omawiany podczas prezentacji. Podkreślił, że badania w obszarze metody były prowadzone już przez prof. Jackowskiego i prof.

Szweycera, po których kontynuuje badania nad zjawiskami powierzchniowymi w procesach odlewniczych i cieszy się, że może przekazać wiedzę dalej następcom. Podkreślił duże zaangażowanie doktoranta i jego chęci podczas prowadzenia badań. Pozytywnie ocenił warsztat badawczy doktoranta.

Pan prof. dr hab. inż. Piotr Krawiec zgodził się z opinią przedmówców. Prezentację ocenił jako ciekawą. Podkreślił, że doktorant musi jeszcze się rozwijać i edukować. Poparł wniosek o przyjęcie rozprawy z wyróżnieniem.

Jako ostatni głos zabrał Przewodniczący Komisji dr hab. inż. Paweł Twardowski zgadzając się z pozytywną opinią na temat pracy oraz Doktoranta.

Następnie przeprowadzono tajne głosowanie w sprawie przyjęcia publicznej obrony i wniosku o nadanie mgr. inż. Michałowi Szymańskiemu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna. Wyniki tajnego głosowania: 12 osób uprawnionych do głosowania, liczba osób bez prawa głosu 1, liczba osób obecnych 10, liczba oddanych głosów ważnych 10, liczba głosów Za 10.

W kolejnym kroku odbyło się tajne głosowanie w sprawie wyróżnienia rozprawy doktorskiej.

Wyniki tajnego głosowania: 12 osób uprawnionych do głosowania, liczba osób bez prawa głosu 1, liczba osób obecnych 10, liczba oddanych głosów ważnych 10, liczba głosów Za 10. W związku z powyższym wniosek został przyjęty.

Ogłoszenie wyników obrony ustalonych przez Komisję w ramach tajnego głosowania oraz narady.

Przewodniczący Komisji dr hab. inż. Paweł Twardowski, prof. PP poinformował Doktoranta i wszystkich zebranych o wynikach obrad niejawnego posiedzenia oraz głosowania, stwierdzając, że wszystkie opinie w niejawnej dyskusji były pozytywne, w trakcie głosowania uzyskano jednogłośnie głosujących za wnioskiem do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna o nadanie mgr. inż. Michałowi Szymańskiemu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna. Przewodniczący komisji poinformował również o pozytywnym i jednogłównym głosowaniu w sprawie wystąpienia z wnioskiem o wyróżnienie pracy.

Na zakończenie Doktorant podziękował wszystkim zgromadzonym gościom, rodzinie, współpracownikom, Promotorowi, Komisji, która prowadziła sprawy przewodu doktorskiego oraz Recenzentom. Na tym publiczną obronę rozprawy doktorskiej zakończono.

Sekretarz



PODPIS ZAUFANY

JAKUB
HAJKOWSKI

16.06.2025 20:06:39 [GMT+2]

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

dr inż. Jakub Hajkowski

Przewodniczący Komisji

dr hab. inż. Paweł Twardowski, prof. PP

Załączniki:

nr 1 – życiorys Doktoranta

Życiorys doktoranta

Mgr inż. Michał Stanisław Szymański urodził się 22 marca 1995 roku w Żninie jako syn Lidii i Mariusza.

W roku 2002 rozpoczął naukę w Szkole Podstawowej nr 2 im. Jana Śniadeckiego w Żninie, którą ukończył z wyróżnieniem w 2008 roku. W tym samym roku został uczniem Publicznego Gimnazjum nr 1 w Żninie. Po jego ukończeniu również z wyróżnieniem w 2011 roku został przyjęty do I Liceum Ogólnokształcącego im. Braci Śniadeckich w Żninie. W trakcie nauki w liceum otrzymywał stypendium naukowe Starosty żnińskiego dla najlepszych uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

Liceum ukończył z wyróżnieniem w 2014 roku. Po maturze został studentem I roku Mechaniki i Budowy Maszyn na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej. W trakcie studiów I-go stopnia był wykonawcą w projekcie LIDER „System chłodzenia narzędzi do laserowo wspomaganego toczenia stopów lotniczych”. W 2018 roku obronił pracę inżynierską zatytułowaną „Konstrukcja i wykonanie dysz do gazowego systemu chłodzenia strefy skrawania”, której promotorem był dr hab. inż. Damian Przestacki, prof. PP. W trakcie nauki otrzymał stypendium Rektora PP dla najlepszych studentów. Pracę magisterską pt. „Wpływ mikrogeometrii ostrza na strukturę geometryczną powierzchni po toczeniu stali nierdzewnej 316L w warunkach wspomagania laserowego, której promotorem był również dr hab. inż. Damian Przestacki, prof. PP, obronił w roku 2019, kończąc studia z wynikiem bardzo dobrym. Bezpośrednio po ukończeniu studiów podjął pracę na stanowisku konstruktora i technologa w firmie Agromet PMR w Mogilnie. W październiku 2019 roku rozpoczął edukację w Szkole Doktorskiej Politechniki Poznańskiej. W tym czasie podjął badania nad metodami wytwarzania i obróbki kompozytów metalowo-ceramicznych, których wyniki prezentował podczas wystąpień na różnych konferencjach naukowych. W roku 2020 założył przedsiębiorstwo „TIMOS” specjalizujące się w wielkoseryjnej produkcji elementów i części maszyn metodami obróbki skrawaniem. Rok później został zatrudniony na stanowisku asystenta w Zakładzie Odlewnictwa i Obróbki Plastycznej Politechniki Poznańskiej.

W styczniu 2025 roku złożył rozprawę doktorską zatytułowaną „Wytwarzanie i obróbka metalowych kompozytów hybrydowych z nasycanym zbrojeniem”, której promotorem jest dr hab. inż. Damian Przestacki, prof. PP., a promotorem pomocniczym dr hab. inż. Paweł Szymański. Jest współautorem pięciu artykułów naukowych, w tym dwóch wydanych w czasopiśmie o *Impact Factor* = 3,8. Postępy w badaniach naukowych prezentował na czterech konferencjach międzynarodowych i krajowych w formie wystąpień i posterów. Posiada rozległe zainteresowania od modelarstwa po grę na instrumentach klawiszowych.

