

Protokół

z przebiegu publicznej obrony rozprawy doktorskiej w dyscyplinie naukowej: inżynieria mechaniczna pt. „Wpływ ciśnienia powietrza w układzie odmuchiwania cebuli na energochłonność i efektywność procesu obierania oraz jakość produktu” mgr inż. Pawła Woźniaka w Poznaniu, w dniu 28 marca 2025 roku

Posiedzenie otworzył przewodniczący komisji, dr hab. inż. **Grzegorz Ślaski**, prof. PP, który serdecznie powitał recenzentów: prof. dr hab. inż. **Adama Lipińskiego** z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, prof. dr hab. inż. **Romana Hejfta** z Politechniki Białostockiej oraz prof. dr hab. inż. **Pawła Sobczaka** z Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Następnie powitano promotora rozprawy doktorskiej, prof. dr hab. inż. **Stanisława Nosala**, oraz Panią promotor pomocniczą, dr inż. **Agatę Bieńczak** z Poznańskiego Instytutu Technologicznego. W trakcie powitania szczególnie zaznaczono obecność gości, wśród których znaleźli się: Pan Adam Torebko – Dyrektor Centrum Zrównoważonej Gospodarki Sieci Badawczej Łukasiewicz (Poznański Instytut Technologiczny), Pan Tomasz Mackiewicz – Kierownik Grupy Badawczej Inżynierii Mechanicznej (Poznański Instytut Technologiczny), Pan Stanisław Franczak – Prezes firmy Forvite oraz Pani Natalia Woźniak – małżonka doktoranta.

Przewodniczący powitał również członków Komisji Wydziałowej w przewodzie doktorskim: dr. hab. inż. **Rafała Talara**, dr. hab. inż. **Roberta Roszaka**, dr. hab. inż. **Marcina Suszyńskiego** oraz prof. dr. hab. inż. **Piotra Krawca**.

Na tym etapie przewodniczący poinformował o usprawiedliwionej nieobecności dwojga członków komisji: prof. dr hab. inż. **Doroty Czarneckiej-Komorowskiej** oraz prof. dr hab. inż. **Szymona Wojciechowskiego**. Funkcję sekretarza posiedzenia pełnił dr inż. **Jacek Marcinkiewicz**.

Dr hab. inż. **Grzegorz Ślaski** poinformował, że postępowanie w sprawie nadania stopnia doktora Panu mgr inż. Pawłowi Woźniakowi zostało wszczęte uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej w dniu 22 grudnia 2020 roku. Wobec spełnienia przez doktoranta wszystkich wymogów przewodu doktorskiego oraz po otrzymaniu trzech pozytywnych recenzji rozprawy doktorskiej, w dniu 4 marca 2024 roku komisja podjęła uchwałę o przyjęciu rozprawy i dopuszczeniu jej do publicznej obrony, wyznaczając termin obrony na dzień 28 marca 2025 roku o godzinie 13:00.

Następnie promotor prof. dr hab. inż. **Stanisław Nosal** przedstawił sylwetkę mgr inż. Pawła Woźniaka. W prezentacji podkreślono najważniejsze etapy ścieżki edukacyjnej, zawodowej i naukowej mgr inż. Pawła Woźniaka, poczynsz od szkoły średniej, poprzez studia na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej, zakończone w 2009 roku uzyskaniem tytułu magistra inżyniera w specjalności Inżynieria Wirtualnego Projektowania. Zaznaczono, że bezpośrednio po ukończeniu studiów

kandydat rozpoczął pracę zawodową jako konstruktor w Przemysłowym Instytucie Maszyn Rolniczych w Poznaniu, obecnie funkcjonującym w ramach Sieci Badawczej Łukasiewicz – Poznańskiego Instytutu Technologicznego. Wskazano, że w toku rozwoju zawodowego awansował kolejno na stanowisko starszego specjalisty, a następnie głównego specjalisty badawczo-technicznego, obejmując również funkcję zastępcy kierownika Zakładu Techniki i Technologii Stosowanej. Podkreślono, że kandydat od wielu lat aktywnie uczestniczy w działalności badawczo-rozwojowej w obszarze projektowania konstrukcji mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem maszyn rolniczych oraz rozwiązań wspierających zrównoważony rozwój. Wskazano, że uczestniczył w realizacji 10 projektów badawczo-rozwojowych, zakończonych praktycznymi wdrożeniami. Zwrócono również uwagę na aktywność publikacyjną kandydata – do tej pory jest on współautorem 16 publikacji naukowych, z których znaczna część związana jest z tematyką rozprawy doktorskiej. Ponadto kandydat współtworzył 4 patenty oraz 10 zgłoszeń patentowych. W prezentacji zaakcentowano, że efekty pracy naukowej i wdrożeniowej mgr inż. Pawła Woźniaka były prezentowane na 17 konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz wielokrotnie nagradzane podczas wydarzeń branżowych. Promotor wyraził przekonanie, że doktorant wykazuje wysoki potencjał naukowy oraz predyspozycje do prowadzenia samodzielnych badań w dziedzinie nauk technicznych.

W dalszej części posiedzenia przewodniczący udzielił głosu doktorantowi, prosząc go o zaprezentowanie głównych tez rozprawy doktorskiej. Przewodniczący przypomniał, że obrona rozprawy doktorskiej ma charakter publiczny, w związku z czym wszystkie osoby obecne na sali mają możliwość zadawania pytań dotyczących zarówno przedstawionych tez, jak i całości dorobku naukowego doktoranta.

Po zakończeniu prezentacji doktoranta przewodniczący podziękował za szczegółowe przedstawienie osiągnięć naukowych pracy, po czym poprosił promotora, prof. dr. hab. inż. **Stanisława Nosala**, o wygłoszenie opinii na temat rozprawy doktorskiej.

Profesor **Stanisław Nosal** podkreślił, że praca została wykonana z dużym osobistym zaangażowaniem doktoranta oraz przy wysokim poziomie merytorycznym. Zwrócił uwagę na szeroki zakres przeprowadzonych badań – od analiz parametrycznych po eksperymenty w warunkach rzeczywistych. Wskazał również, że mgr inż. **Paweł Woźniak** aktywnie współpracował z promotorem, wykazując się otwartością na sugestie oraz dużą samodzielnością w ich realizacji. Stwierdzono również, że tezy rozprawy doktorskiej zostały potwierdzone wynikami badań symulacyjnych i doświadczalnych. W związku z powyższym uznał, że rozprawa doktorska mgr inż. **Pawła Woźniaka** pt. „Wpływ ciśnienia powietrza w układzie odmuchiwania cebuli na energochłonność i efektywność procesu obierania oraz jakość produktu” spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim i może zostać dopuszczona do publicznej obrony.

Następnie przewodniczący zwrócił się do Pani promotor pomocniczej, dr inż. **Agaty Bieńczak**, zapytaniem, czy chciałaby uzupełnić wypowiedź promotora. Dr **Bieńczak** potwierdziła słowa promotora, wskazując na wysoki poziom przygotowania rozprawy oraz znaczące zaangażowanie doktoranta

w realizację prac badawczych. Podkreśliła także, że uzyskane wyniki prac badawczych posiadają potencjał wdrożeniowy, co dodatkowo wzmacnia wartość praktyczną rozprawy.

W dalszej kolejności przewodniczący poprosił recenzentów o przedstawienie swoich opinii. Jako pierwszy głos zabrał prof. dr hab. inż. **Adam Lipiński**. Profesor rozpoczął od podziękowania za możliwość udziału w postępowaniu oraz złożył gratulacje Radzie Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej za skierowanie do obrony wartościowej rozprawy doktorskiej. W swojej wypowiedzi podkreślił, że recenzja ma charakter szczegółowy i odnosi się do przyjętych kryteriów oceny rozprawy doktorskiej. Zwrócił uwagę, że autor pracy prawidłowo zidentyfikował obszar badawczy oraz sformułował dwie hipotezy, które uznał za poprawne, logiczne i możliwe do weryfikacji eksperymentalnej. Główny cel rozprawy, jakim był dobór parametrów procesu oczyszczania cebuli mających wpływ na efektywność energetyczną i jakość produktu, został jednoznacznie określony i konsekwentnie zrealizowany na kolejnych etapach pracy. Cele szczegółowe, w tym opracowanie aplikacji komputerowej wspomagającej dobór parametrów eksploatacyjnych, również zostały zrealizowane w sposób pełny i metodycznie spójny. Profesor **Lipiński** wskazał, że rozprawa spełnia wymogi formalne i merytoryczne określone ustawowo, a przedstawione w niej treści mają zarówno wymiar poznawczy, jak i aplikacyjny. Układ pracy został oceniony jako właściwy, a język – jako poprawny i komunikatywny. Zawartość rozprawy obejmuje wszystkie wymagane elementy – od wstępu, przez przegląd literatury, opis badań własnych, aż po analizę wyników i wnioski. Jednocześnie recenzent zwrócił uwagę na pewne niedociągnięcia. Wskazał na obecność drobnych błędów edytorskich i redakcyjnych – takich jak brak rozwinięcia niektórych skrótów (np. anglojęzycznych), niejednolite stosowanie symboli jednostek fizycznych (np. „bar” zamiast jednostek układu SI), a także powtarzanie informacji w różnych częściach pracy. Zauważył również, że niektóre tabele i wykresy wymagają lepszej czytelności oraz ujednolicenia formy graficznej. Szczególnie wysoko oceniono rozdział piąty, w którym przeanalizowano wpływ kluczowych parametrów procesu – takich jak ciśnienie, czas i intensywność odmuchu – na jakość oczyszczania cebuli, ilość odpadu i energochłonność. Wyniki badań zostały przedstawione w formie wykresów i tabel, a ich omówienie – zdaniem recenzenta – świadczy o dużej samodzielności doktoranta i trafnym wnioskowaniu. Wskazano, że przeprowadzono pogłębioną analizę korelacji między zmiennymi oraz zastosowano poprawnie dobrane metody statystyczne. Recenzent pozytywnie ocenił także opracowaną przez doktoranta aplikację obliczeniową, której wyniki zostały potwierdzone próbami przemysłowymi. Zaznaczył, że model matematyczny stanowiący podstawę działania aplikacji został zweryfikowany doświadczalnie i uzyskał zgodność z danymi rzeczywistymi. Tym samym podkreślono potencjał wdrożeniowy zaproponowanych rozwiązań w przemyśle spożywczym, szczególnie w obszarze przetwórstwa warzywnego. Doceniono również dobór literatury – 94 pozycje, w tym wiele źródeł zagranicznych – oraz dobrą orientację doktoranta w aktualnym stanie wiedzy. W podsumowaniu recenzent jednoznacznie stwierdził, że rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Woźniaka pt. *„Wpływ ciśnienia powietrza w układzie odmuchiwania cebuli na energochłonność i efektywność procesu obierania oraz jakość produktu”*

spełnia wszystkie wymagania określone w ustawie i w pełni zasługuje na dopuszczenie do publicznej obrony.

Następnie głos zabrał prof. dr hab. inż. **Roman Hejft**, przedstawiając swoją recenzję rozprawy doktorskiej. Profesor rozpoczął od ogólnej charakterystyki pracy mgr inż. Pawła Woźniaka, podkreślając, że podejmuje ona aktualny i istotny problem badawczy związany z optymalizacją procesu oczyszczania cebuli w przemyśle spożywczym. Zaznaczył, że temat pracy mieści się w szerszym nurcie badań nad innowacyjnymi metodami przetwórstwa produktów rolnych, a przyjęta przez doktoranta perspektywa badawcza – obejmująca zarówno właściwości fizyczne surowca, jak i parametry technologiczne – jest trafna i uzasadniona. Profesor **Hejft** pozytywnie ocenił układ i zakres rozprawy, doceniając szeroką skalę przeprowadzonych badań. Zwrócił uwagę na rzetelne i systematyczne podejście do eksperymentów, które obejmowały m.in. badania właściwości fizycznych cebuli prowadzone przez 12 miesięcy (obejmujące twardość, masę i wymiar) oraz eksperymenty dotyczące wpływu parametrów odmuchiwania – takich jak ciśnienie, natężenie przepływu powietrza i czas – na efektywność procesu, energochłonność oraz poziom odpadu. Podkreślił, że próbki do badań pochodziły z czterech odmian cebuli, zbieranych od producentów w dwumiesięcznych odstępach, co istotnie podnosi wartość poznawczą uzyskanych wyników. Wysoko ocenione zostały również działania konstrukcyjne – opracowanie i przetestowanie fizycznego prototypu stanowiska badawczego, wykonanie jego wirtualnego modelu w środowisku CAD oraz stworzenie aplikacji wspierającej dobór parametrów eksploatacyjnych w praktyce przemysłowej. Jednak recenzent wskazał również szereg elementów wymagających dopracowania. Przede wszystkim zasugerował, że zgodnie z powszechnie przyjętym standardem w pracach z zakresu inżynierii przetwórstwa spożywczego, dobrze byłoby ująć metodykę badań w jednym, spójnym rozdziale, ponieważ w obecnym kształcie informacje te są rozproszone w kilku miejscach rozprawy. Wskazał, że taka struktura – najpierw charakterystyka surowca, potem proces, następnie badania – byłaby bardziej przejrzysta i zgodna z przyjętymi konwencjami. Zwrócił również uwagę na konieczność ujednolicenia jednostek – szczególnie zalecając, by zamiast nieaktualnych jednostek typu "kg/cm²" czy "bar", stosować wyłącznie jednostki układu SI, takie jak "MPa" lub "Pa". Podobną uwagę zgłosił też inny recenzent (prof. Lipiński), co dodatkowo podkreśla wagę tej kwestii. Profesor **Hejft** zaznaczył również, że charakterystyka użytych dysz odmuchowych powinna zostać przedstawiona w sposób pełniejszy – nie tylko przez wskazanie producenta, ale również poprzez opis ich wymiarów i parametrów przepływowych, co pozwoliłoby lepiej odnieść się do ich wpływu na wyniki procesu oczyszczania. W swoich uwagach profesor zwrócił też uwagę na kwestię cytowania wyników własnych – zaznaczył, że dobrze byłoby dodać wyraźne zastrzeżenie, iż niektóre fragmenty pracy oparte są na wcześniejszych badaniach i publikacjach własnych autora, nawet jeśli odwołania bibliograficzne nie zostały jednoznacznie oznaczone. W końcowej części wystąpienia profesor **Hejft** przywołał niedawno obronioną pracę doktorską na Politechnice Bydgoskiej, dotyczącą wpływu wybranych cech i parametrów konstrukcyjnych maszyn do obierania cebuli na kształtowanie jej charakterystyk użytkowych. Zaproponował,

że autorzy obu prac mogliby w przyszłości połączyć siły, ponieważ badania Pawła Woźniaka koncentrują się na aspektach procesowych, a wspomniana praca – na konstrukcyjnych. W opinii recenzenta taka współpraca mogłaby doprowadzić do powstania nowatorskich i kompleksowych rozwiązań technologicznych. Podsumowując, prof. dr hab. inż. **Roman Hejft** uznał rozprawę za wartościową i spełniającą wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Podkreślił, że autor wykazał się dużą samodzielnością badawczą, umiejętnością praktycznego wdrażania wyników badań oraz inżynierskim podejściem do analizy procesów. Złożył jednoznaczny wniosek o dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.

Trzecią recenzję przedstawił prof. dr hab. inż. **Paweł Sobczak**, który na wstępie podziękował za zaproszenie do udziału w postępowaniu oraz możliwość zapoznania się z pracą doktorską mgr inż. Pawła Woźniaka. Zaznaczył, że jako trzeci zabierający głos, skupi się przede wszystkim na aspektach wymagających komentarza lub doprecyzowania, ponieważ mocne strony pracy zostały już należycie docenione przez wcześniejszych recenzentów. Zaznaczył jednocześnie, że mimo obecności kilku zastrzeżeń, jego ogólna ocena rozprawy jest pozytywna. W części poświęconej analizie formalnej recenzent zauważył brak klasycznego, wyodrębnionego rozdziału dotyczącego materiału i metodyki badań – informacje te są rozproszone w różnych fragmentach rozprawy, co w jego ocenie obniża przejrzystość tekstu. Zastrzeżenie to potraktował jednak jako redakcyjne i niepodważające wartości merytorycznej pracy. Podobnie odniósł się do zastosowania jednostek poza układem SI (np. „bar”), sugerując ich ujednoczenie w przyszłości. Przechodząc do oceny treści merytorycznej, recenzent bardzo szczegółowo odniósł się do rozdziałów 4 i 5. Pozytywnie ocenił szeroki zakres badań parametrów fizycznych cebuli oraz zaprezentowane korelacje zmian tych parametrów w czasie przechowywania surowca. Jednocześnie zwrócił uwagę, że wzory wykorzystane w analizach nie zostały opatrzone odpowiednimi odniesieniami literaturowymi, co utrudnia ich jednoznaczną weryfikację. Krytycznie odniósł się również do opisu wyboru materiału badawczego – informacje o czterech zastosowanych odmianach cebuli zostały zamieszczone w niestandardowym miejscu i powinny być częścią wydzielonej metodyki badań. Jednym z głównych obszarów krytyki była analiza procesu odmuchiwania przy użyciu różnych dysz. Profesor **Sobczak** postawił pytanie, na jakiej podstawie wybrano konkretne modele dysz, czy znane były ich średnice wylotowe oraz parametry przepływowe. Dodatkowo zwrócił uwagę na niespójność pomiędzy zakresem parametrów użytych w badaniach wstępnych (do 12 bar) a tymi wykorzystanymi w badaniach przemysłowych (do 10 bar). Zapytał również, na jakiej podstawie autor podał możliwość osiągnięcia ciśnienia na poziomie 16 bar, skoro nie zostało to w pełni opisane w metodyce. Kolejnym ważnym punktem krytyki była analiza wyników statystycznych. Recenzent zauważył, że współczynniki zmienności (CV) dla niektórych danych były bardzo wysokie, co może świadczyć o dużym rozrzucie wyników lub braku istotnych różnic. Mimo to autor wysunął wnioski o dodatnich korelacjach, co – zdaniem recenzenta – wymagałoby uzupełnienia o testy istotności statystycznej. Zaproponował, by tego typu kwestie były dokładniej opracowane w ewentualnych publikacjach

naukowych. W rozdziale dotyczącym aplikacji obliczeniowej opracowanej przez doktoranta, recenzent pozytywnie ocenił sam pomysł oraz wdrożenie tego narzędzia. Niemniej jednak zauważył, że testy aplikacji przeprowadzono przy ciśnieniu do 10 bar, podczas gdy wcześniejsze badania sięgały 12 bar. Zasugerował, że warto doprecyzować, czy aplikacja w pełni odzwierciedla realne warunki przemysłowe, czy też wymaga dalszej kalibracji. W syntetycznej ocenie pracy, zawartej w ostatnim rozdziale pisemnej recenzji, prof. **Sobczak** jednoznacznie stwierdził, że praca naukowa mgr inż. Pawła Woźniaka nie budzi zastrzeżeń merytorycznych ani formalnych. Praca została wykonana z wykorzystaniem nowoczesnych technik badawczych, a sposób prezentowania wyników uznał za poprawny i logiczny. W jego ocenie:

- tytuł rozprawy został trafnie sformułowany, a treść jest zgodna z zakresem tematycznym,
- występujące w pracy drobne błędy edytorskie nie wpływają na jej wartość i mogą zostać poprawione przed publikacją,
- kwestie sporne i krytyczne można pozostawić do wyjaśnienia podczas obrony,
- wyniki badań i analiz mają realny potencjał praktycznego wykorzystania,
- zastosowane metody analizy i interpretacji danych są wiarygodne i nie budzą zastrzeżeń,
- dobór literatury został oceniony jako zgodny profilowo i gatunkowo z tematyką rozprawy,
- praca wykazuje cechy samodzielności badawczej.

Podsumowując, mimo zgłoszonych uwag, prof. dr hab. inż. **Paweł Sobczak** jednoznacznie zarekomendował dopuszczenie mgr inż. Pawła Woźniaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Po przedstawieniu wszystkich trzech recenzji, przewodniczący komisji dr hab. inż. **Grzegorz Ślaski**, prof. uczelni, podsumował, że wszystkie opinie recenzentów są jednoznacznie pozytywne i wskazują na wysoki poziom merytoryczny rozprawy doktorskiej mgr inż. **Pawła Woźniaka**. Zaznaczył jednak, że każda z recenzji zawierała pewne pytania, uwagi i sugestie – zarówno o charakterze krytycznym, jak i dyskusyjnym – dlatego zwrócił się do recenzentów z pytaniem, czy oczekują odpowiedzi doktoranta na którekolwiek z poruszonych zagadnień, czy też uznają, że kwestie te zostały dostatecznie wyjaśnione w treści rozprawy i załączonych do niej materiałach. W odpowiedzi na tę propozycję, prof. dr hab. inż. **Adam Lipiński** oraz prof. dr hab. inż. **Roman Hejft** stwierdzili, że są w pełni usatysfakcjonowani wyjaśnieniami udzielonymi przez doktoranta w formie pisemnej oraz prezentacją pracy i nie mają potrzeby zadawania dodatkowych pytań. Podkreślili, że wszelkie wątpliwości zostały rozwiane na etapie analizy rozprawy i w toku przygotowania recenzji. Z kolei trzeci z recenzentów, prof. dr hab. inż. **Paweł Sobczak**, zaznaczył, że chciałby, aby doktorant odniósł się do wybranych kwestii problemowych, które zostały podniesione w jego ustnym wystąpieniu. W szczególności dotyczyło to m.in. doboru i charakterystyki zastosowanych dysz odmuchowych, zakresu ciśnienia użytego w badaniach przemysłowych w porównaniu do badań laboratoryjnych, a także kwestii statystycznej istotności uzyskanych wyników. W związku z tym przewodniczący przeznaczył czas na ustne odpowiedzi doktoranta na pytania prof. **Sobczaka**.

W odpowiedzi na pytania prof. dr. hab. inż. **Pawła Sobczaka**, doktorant mgr inż. **Paweł Woźniak** udzielił szczegółowych wyjaśnień dotyczących kluczowych zagadnień wskazanych w recenzji. W pierwszej kolejności odniósł się do kwestii maksymalnego ciśnienia stosowanego podczas badań.

Autor wyjaśnił: Stanowisko badawcze zostało wyposażone w innowacyjny układ wzmacniania ciśnienia, działający w proporcji 2:1, co umożliwiło osiągnięcie ciśnienia rzędu 16 bar przy typowym zasilaniu 8 bar z przemysłowego kompresora śrubowego. Mimo to, w toku badań zasadniczych maksymalne efektywne ciśnienie ograniczono do 12 bar, ponieważ przy wyższych wartościach (powyżej 12 bar) następowało uszkodzenie cebuli i generowany był nadmierna ilość odpadu. Z kolei w badaniach przemysłowych stosowano maksymalnie 10 bar, co wynikało z ograniczeń zastosowanego wzmacniacza ciśnienia, który nie nadawał się do długotrwałej pracy i nie umożliwiał stabilnego utrzymania ciśnienia 12 bar w warunkach ciągłego przetwarzania.

Drugie pytanie recenzenta dotyczyło sposobu pomiaru ciśnienia.

Doktorant wyjaśnił: Ciśnienie było w sposób ciągły kontrolowane za pomocą trzech niezależnych czujników: przed wzmacniaczem ciśnienia, za zbiornikiem oraz bezpośrednio przed dyszą odmuchową. Takie rozmieszczenie sensorów umożliwiało weryfikację stabilności parametrów zasilania podczas cyklicznego podawania surowca.

W dalszej kolejności recenzent prof. dr. hab. inż. **Paweł Sobczak** zwrócił się z prośbą wyjaśnienia zastosowanych testów istotności statystycznej.

Mgr inż. **Paweł Woźniak** poinformował: W pracy zastosowano m.in. analizę wariancji ANOVA oraz regresję nieliniową, a wysokie wartości współczynnika zmienności (CV), zauważone przez recenzenta w tabelach, wynikały z dużej różnorodności próbek oraz zróżnicowania odmian cebuli. Jednocześnie przyznał, że w niektórych przypadkach analiza wyników miała zbyt ogólny charakter i należałoby ją zawęzić do bardziej jednorodnych grup danych, co mogłoby poprawić klarowność interpretacji statystycznej.

Profesor dr hab. inż. **Paweł Sobczak** zwrócił także uwagę na brak precyzyjnego uzasadnienia doboru dysz odmuchowych oraz niepełne przedstawienie ich parametrów technicznych.

W odpowiedzi mgr inż. **Paweł Woźniak** wyjaśnił: Celem było przyjęcie reprezentatywnego modelu dyszy punktowej, w którym kluczowym parametrem była średnica wylotowa. To właśnie ten parametr – jak zaznaczył doktorant – jest najłatwiejszy do identyfikacji i kontroli w warunkach przemysłowych, a jednocześnie w istotny sposób wpływa na siłę odmuchu przy zadanym ciśnieniu zasilania. W badaniach laboratoryjnych wykorzystano dysze o średnicach w zakresie od 2,5 do 3,5 mm. Dodatkowo autor zaznaczył, że w badaniach przemysłowych stosowano różne średnice w zależności od dostępnego ciśnienia i natężenia przepływu powietrza w danym zakładzie przetwórczym. Wymagało to elastycznego podejścia do doboru konfiguracji systemu odmuchiwania.

Końcowe pytanie recenzenta brzmiało: W jaki sposób została określona jakość cebuli i co robiono z próbkami, które nie spełniały przyjętych kryteriów?

Autor odpowiedział: Jakość cebuli oceniano na podstawie dwóch głównych kryteriów: twardości oraz budowy. Minimalną dopuszczalną wartość twardości ustalono na poziomie 4 kg/cm², natomiast odrzucano cebule o nietypowej morfologii, takie jak egzemplarze zrośnięte, wielogłówkowe lub zdeformowane. W końcowej fazie badań – po 12 miesiącach przechowywania – część próbek została wykluczona z dalszych testów z powodu oznak zepsucia (gnicia) lub niewystarczającej twardości. Próbkę te eliminowano jeszcze przed rozpoczęciem procedur badawczych.

Po udzieleni przez doktoranta odpowiedzi na wszystkie pytania Recenzenta, przewodniczący komisji zwrócił się do pozostałych członków Rady oraz wszystkich obecnych uczestników obrony z prośbą o zadawanie pytań oraz formułowanie uwag odnoszących się zarówno do treści rozprawy doktorskiej, jak i przebiegu prezentacji oraz udzielonych odpowiedzi. Podkreślił przy tym, że nadeszła właściwa chwila na podjęcie otwartej dyskusji naukowej, umożliwiającej uzupełnienie lub pogłębienie zagadnień poruszonych w toku postępowania.

W pierwszej kolejności pytanie zadał Pan Stanisław Franczak – Prezes firmy Forvite. Odnosząc się do tematyki rozprawy, podkreślił swoje praktyczne doświadczenie związane z wdrażaniem przemysłowych rozwiązań do obierania cebuli i zaznaczył, że z dużym zainteresowaniem śledził prezentację doktoranta, która – choć miała charakter teoretyczny – dotyczyła problematyki znanej mu z codziennej praktyki. Pytanie brzmiało: Dlaczego w badaniach wybrano właśnie metodę usuwania suchej łuski cebuli z wykorzystaniem sprężonego powietrza? Czy istnieją inne, alternatywne metody obierania tej warstwy?

Odpowiedź autora: Mgr inż. Paweł Woźniak odpowiedział, że metoda wykorzystująca sprężone powietrze została wybrana ze względu na swoją selektywność i nieinwazyjność wobec jadalnej części cebuli. Podkreślił, że celem było opracowanie procesu, który minimalizuje uszkodzenia mechaniczne surowca i ogranicza ilość odpadu. Metoda ta – choć wykorzystywana w praktyce – nie została dotychczas dostatecznie przebadana pod względem wpływu parametrów procesowych na efektywność i jakość produktu. Badania miały na celu nie tylko potwierdzenie skuteczności tej metody, ale również jej optymalizację i udokumentowanie wpływu takich zmiennych jak ciśnienie powietrza, czas czy geometria dysz. Odnosząc się do alternatywnych rozwiązań, autor wspominał, że istnieją inne technologie – jak np. obieranie mechaniczne lub termiczne – jednak ich zastosowanie wiąże się z większym ryzykiem uszkodzeń i strat surowca, zwłaszcza w przypadku suchej łuski, która wymaga precyzyjnego i kontrolowanego oddziaływania.

W dalszej kolejności pytanie zadał przewodniczący komisji dr hab. inż. **Grzegorz Ślaski**, prof. Politechniki Poznańskiej. Pytanie brzmiało: Czy w ramach pracy wyznaczał Pan optymalny wskaźnik efektywności oczyszczania i ilości odpadów pod względem ostatecznego kosztu oczyszczania? Jakie były ich wartości, jeśli zostały wyznaczone?

Autor odpowiedział: W ramach rozprawy doktorskiej nie zostały wskazane jednoznaczne, optymalne wartości wskaźników efektywności oczyszczania oraz ilości odpadów w odniesieniu do końcowego kosztu

procesu. Celem pracy było raczej stworzenie metody i narzędzi umożliwiających indywidualną analizę i optymalizację tych parametrów przez przedsiębiorców, w zależności od warunków produkcyjnych i ekonomicznych. Zaproponowane podejście pozwala użytkownikom aplikacji obliczeniowej na samodzielne wyznaczenie kosztu procesu oczyszczania – zarówno w przeliczeniu na sztukę, jak i na kilogram surowca – biorąc pod uwagę konkretne dane wejściowe, takie jak zużycie energii czy cena surowca. Doktorant zaznaczył, że koszty te są zmienne i silnie zależne od realiów rynkowych, np. od ceny skupu cebuli czy jej wielkości i jakości. Dodał także, że niektóre zakłady preferują minimalizację odpadów kosztem większego nakładu pracy, podczas gdy inne stawiają na maksymalną efektywność oczyszczania, niezależnie od ilości odpadu.

W dalszej kolejności pytanie zadał dr hab. inż. **Olaf Ciszak** prof. Politechniki Poznańskiej: Ile kosztuje kilogram cebuli obranej ręcznie, a ile w sposób automatyczny z zastosowaniem odmuchu sprężonego powietrza?

Autor odpowiedział: Koszt ręcznego obierania cebuli waha się średnio od 15 do 30 groszy za kilogram, choć w szczególnych przypadkach może dochodzić nawet do 50 groszy, zwłaszcza przy trudnym surowcu, np. cebuli małej lub o nieregularnym kształcie. Z kolei koszt obierania automatycznego zależy od szeregu czynników technologicznych i eksploatacyjnych, w tym energochłonności i parametrów pracy urządzenia. W ramach pracy opracowano narzędzie, które pozwala wyznaczyć koszt oczyszczania na podstawie indywidualnych danych zakładu, jednak bez uwzględniania kosztów inwestycyjnych czy amortyzacji urządzeń. Autor zaznaczył, że model nie uwzględnia pełnych kosztów przetwarzania, a jedynie samego procesu oczyszczania.

Drugie pytanie zadane przez dr hab. inż. **Olaf Ciszak** prof. Politechniki Poznańskiej brzmiało: Czy wyznaczone w ramach pracy parametry technologiczne obróbki cebuli zostały porównane z urządzeniami dostępnymi na rynku? Czy przeprowadzono rozeznanie odnośnie typowych parametrów stosowanych w obecnych rozwiązaniach przemysłowych?

Autor odpowiedział: Doktorant poinformował, że takie rozeznanie zostało przeprowadzone. Na podstawie wizyt studyjnych oraz rozmów z producentami maszyn i przetwórcami, określono orientacyjne wartości parametrów dla aktualnie dostępnych rozwiązań. Przykładowo, urządzenie opracowane we współpracy z Łukasiewicz – PIT oraz firmą Forvita pozwala na uzyskanie efektywności oczyszczania cebuli na poziomie 80–90%, przy czym ilość odpadu waha się w granicach 10–20%. Jednak w praktyce przemysłowej znane są przypadki, gdzie odpad stanowi nawet 50% surowca, co jest wynikiem nieoptymalnych ustawień procesu lub niskiej jakości surowca. Doktorant podkreślił, że celem jego pracy było właśnie ograniczenie takich strat i poprawa efektywności przy zachowaniu wysokiej jakości oczyszczania. Dodał, że mimo iż na rynku nie funkcjonują ustandaryzowane zestawienia parametrów technicznych (jak ciśnienie robocze czy wydajność), jego badania dostarczają danych, które mogą posłużyć jako punkt odniesienia dla przyszłych projektów i modernizacji istniejących rozwiązań.

Kolejne pytanie doprecyzowujące pochodziło od recenzenta prof. dr hab. inż. **Adama Lipińskiego**.
Pytanie: Czy przyjęte w rozprawie założenia teoretyczne oraz hipotezy badawcze zostały przez Pana podtrzymane po przeprowadzeniu badań?

Doktorant odpowiedział: Wszystkie hipotezy sformułowane w rozprawie doktorskiej znajdują potwierdzenie w wynikach przeprowadzonych badań. Podkreślił, że parametry procesowe mają bezpośredni wpływ zarówno na efektywność oczyszczania cebuli, jak i ilość generowanego odpadu. Wskazał również na konieczność kontynuowania badań z uwzględnieniem różnych odmian cebuli, co pozwoli w przyszłości dokładniej prognozować rezultaty procesu na podstawie podstawowych parametrów surowca. Ponadto doktorant zaznaczył, że zespół badawczy nadal pracuje nad rozwojem urządzenia i planuje dalsze udoskonalenia konstrukcyjne maszyny, oparte na doświadczeniach i wynikach dotychczasowych badań. Z uwagi na etap prac i charakter rozwiązań, szczegóły pozostają jednak na tym etapie niejawne.

Następne pytanie zadał dr inż. **Łukasz Ignasiak**. Pytanie: Co dzieje się z łuską cebuli po jej obróbce i jak można ją zagospodarować? Czy możliwe jest inne niż tradycyjne wykorzystanie odpadu?

W odpowiedzi **mgr inż. Paweł Woźniak** wyjaśnił: Dotychczas najczęściej stosowaną metodą zagospodarowania łuski cebuli było jej zawracanie na pole jako nawóz organiczny. Jednak podejście to wiąże się z ryzykiem, ponieważ łuska może zawierać bakterie i chorobotwórcze patogeny, co czyni tę praktykę niekorzystną z punktu widzenia zdrowotnego i środowiskowego. Coraz częściej przedsiębiorstwa szukają alternatywnych sposobów wykorzystania tego odpadu. Łuska cebuli znajduje obecnie zastosowanie m.in. w biogazowniach jako surowiec energetyczny. Może być również wykorzystywana jako dodatek do biomasy i peletu opałowego. Równolegle prowadzone są prace badawcze przez koncerny farmaceutyczne i biotechnologiczne, które analizują możliwość pozyskiwania z łuski cebuli cennych związków biologicznie aktywnych, takich jak flawonoidy – ze szczególnym uwzględnieniem kwercetyny. Dodatkowo, łuska może mieć potencjalne zastosowanie jako komponent pasz funkcjonalnych.

Przedostatnie pytanie zadał mgr **Tomasz Kliczek**, które brzmiało: Dlaczego maksymalną wartością ciśnienia podczas badań było 12 barów i jakie są możliwości maksymalnego wzmocnienia ciśnienia na stanowisku badawczym?

Autor odpowiedział: Stanowisko badawcze zostało wyposażone w specjalny układ wzmocnienia ciśnienia, który umożliwia podwojenie ciśnienia zasilającego. Typowe przemysłowe kompresory śrubowe osiągają ciśnienie na poziomie 8 bar, co przy zastosowaniu wzmocniacza pozwala uzyskać maksymalnie 16 bar na stanowisku badawczym. Jednak już przy ciśnieniu 12 bar osiągnięto maksymalną, 100-procentową efektywność oczyszczania cebuli. Przekroczenie tego progu prowadziło do znacznego uszkodzenia surowca i wzrostu ilości odpadu, co jest niekorzystne z technologicznego punktu widzenia. W związku z tym wartość 12 bar została uznana za optymalną w badaniach zasadniczych, pomimo że stanowisko było zdolne do pracy przy wyższych wartościach ciśnienia.

Ostatni z sali zabrał głos dr hab. inż. **Jarosław Markowski**, prof. PP. Pytanie brzmiało: Jaki jest wpływ geometrii dyszy sprężonego powietrza na energochłonność i efektywność procesu oczyszczania? Jaki ma to wpływ na jakość obieranej cebuli?

Autor odpowiedział: W pracy zastosowano dysze punktowe, a kluczowym parametrem różnicującym była średnica ich wylotu. Testowano także inne typy dysz – w tym dysze Venturiego i Laval’a – jednak ich efektywność oczyszczania okazała się niewystarczająca (na poziomie 30–40% nawet przy wyższych ciśnieniach). Z tego względu uznano, że optymalne efekty zapewniają klasyczne dysze punktowe o średnicy wylotowej 4 mm i wydajności około 12 000 l/h.

Po wysłuchaniu odpowiedzi Profesor **Markowski** zasugerował możliwość rozszerzenia badań o dysze o regulowanej geometrii, które mogłyby dynamicznie dostosowywać się do parametrów przetwarzanego surowca – takich jak twardość cebuli, czy jej wymiary. Zapytał również, czy doktorant rozważał zastosowanie odmuchu impulsowego, innych sposobów strumieniowania powietrza np. dysze płaskostrumieniowe, czy też systemów automatycznej adaptacji parametrów obróbki.

Autor odniósł się do sugestii: potwierdził, że kierunek badań nad adaptacyjnymi systemami regulacji geometrii strumienia odmuchowego jest jak najbardziej zasadny i może stanowić przyszły etap rozwoju technologii. Podkreślił, że w aktualnym rozwiązaniu geometryczne cechy dysz są stałe, a cebula odmuchiwana jest w sposób cykliczny, z wykorzystaniem obrotowej tarczy. Wskazał, że czas odmuchu i rozkład strumienia miały kluczowe znaczenie dla skuteczności procesu. Doktorant dodatkowo zaznaczył, że testowane były również dysze płaskostrumieniowe, powszechnie stosowane w innych gałęziach przemysłu, jednak ich skuteczność w przypadku oczyszczania cebuli była zaskakująco niska i nie spełniła założeń technologicznych.

Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie pytania przewodniczący komisji zamknął dyskusję i zarządził niejawną część posiedzenia komisji nad podjęciem uchwały o przyjęciu publicznej obrony rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Woźniaka.

W niejawnej części posiedzenia udział wzięli:

1. dr hab. inż. **Grzegorz Ślaski**, prof. Politechniki Poznańskiej
2. prof. dr hab. inż. **Adam Lipiński**,
3. prof. dr hab. inż. **Romana Hejft**,
4. prof. dr hab. inż. **Pawła Sobczak**,
5. prof. dr hab. inż. **Piotr Krawiec**,
6. dr. hab. inż. **Rafał Talar**,
7. dr. hab. inż. **Robert Roszak**,
8. dr. hab. inż. **Marcin Suszyński**,
9. prof. dr hab. inż. **Stanisław Nosal**,
10. dr inż. **Agata Bieńczak**.

W krótkim wprowadzeniu przewodniczący przedstawił zasady głosowania, a następnie poprosił członków komisji, począwszy od recenzentów, o krótkie podsumowanie przebiegu obrony oraz opinii dotyczących kandydata na doktora.

Jako pierwszy głos w niejawniej części posiedzenia zabrał prof. dr hab. inż. **Adam Lipiński**. Profesor podkreślił, że w pełni podtrzymuje opinię zawartą w swojej recenzji, uznając, iż rozprawa została przygotowana i zaprezentowana w sposób właściwy. Zaznaczył również, że przebieg dyskusji podczas obrony jednoznacznie wskazuje na duże doświadczenie doktoranta. W podsumowaniu profesor wyraził przekonanie o właściwym przebiegu całego postępowania oraz zadeklarował poparcie w głosowaniu za przyjęciem rozprawy i nadaniem stopnia naukowego doktora.

Następnie głos zabrał prof. dr hab. inż. **Roman Hejft**. Profesor podkreślił, że rozprawa została przygotowana zgodnie ze standardowym modelem doktoratu, przy czym szczególnego uznania wymaga jej praktyczny, aplikacyjny charakter, wynikający m.in. z realizacji w ramach doktoratu wdrożeniowego. Zaznaczył, że badania o takim profilu są wyjątkowo trudne do przeprowadzenia – nie tylko ze względu na dostęp do infrastruktury, ale też potrzebę ścisłej współpracy z partnerem zewnętrznym. Odwołując się do innych doświadczeń, z podobnych postępowań, profesor zwrócił uwagę na istotne powiązanie teorii z praktyką, które zostało osiągnięte w tej pracy. Wskazał również, że mimo pewnych drobnych uchybień – zrozumiałych na poziomie pierwszego stopnia naukowego – rozprawa została wykonana na dobrym poziomie merytorycznym. Podsumowując, profesor zadeklarował poparcie w głosowaniu za nadaniem stopnia naukowego doktora.

Kolejny głos zabrał recenzent, prof. dr hab. inż. **Paweł Sobczak**. W swojej wypowiedzi profesor zaznaczył, że część uwag, które zawarł w recenzji, wynikała z osobistej ciekawości i naturalnych refleksji nasuwających się w trakcie analizy rozprawy doktorskiej. Podkreślił, że praca zasługuje na uznanie zarówno pod względem szerokości ujęcia tematu, jak i wkładu merytorycznego. Szczególne znaczenie przypisał części aplikacyjnej oraz przemysłowej, która – jego zdaniem – w pełni realizuje założenia programu doktoratu wdrożeniowego i stanowi istotne uzupełnienie prowadzonych badań naukowych. Dodał również, że wszystkie odpowiedzi udzielone przez doktoranta na zgłoszone uwagi zostały przyjęte. Mimo pojawiających się drobnych uchybień, które są nieuniknione w każdej pracy badawczej, profesor jednoznacznie podtrzymał swoją pozytywną opinię zawartą w recenzji.

Następnie głos zabrał członek komisji, prof. dr hab. inż. **Piotr Krawiec**. Profesor podkreślił aplikacyjny charakter rozprawy doktorskiej, zaznaczając, że jest to temat ciekawy i wartościowy. Zwrócił uwagę na wysoką jakość prezentacji, która – jego zdaniem – była płynna i świadczyła o dużym zaangażowaniu doktoranta, mimo że ten na co dzień nie jest związany ze środowiskiem akademickim, lecz pracuje w przemyśle. Podkreślił, że doktorat wdrożeniowy wiąże się z wieloma dodatkowymi wyzwaniami – doktorant musi godzić pracę zawodową, obowiązki rodzinne i działalność naukową. Zaznaczył, że ukończenie takiej pracy w przewidzianym czteroletnim terminie wymaga dużej determinacji i dyscypliny.

Profesor **Krawiec** zakończył swoją wypowiedź stwierdzeniem, że będzie głosował za nadaniem stopnia doktora.

Jako następny głos zabrał dr hab. inż. **Rafał Talar**. Podkreślił, że fakt, iż wszyscy recenzenci podtrzymali swoje pozytywne opinie, stanowi istotny atut dla doktoranta. W swojej wypowiedzi zwrócił szczególną uwagę na zaprezentowany przez kandydata warsztat badawczy, a zwłaszcza na umiejętne zastosowanie metod statystycznych, które – jak zaznaczył – często są pomijane w innych doktoratach. Docenił również skuteczność doktoranta w realizacji zaplanowanych zadań w przewidzianym czteroletnim okresie. Podsumowując, ocenił sylwetkę doktoranta jako bardzo dobrą, a samą rozprawę jako w pełni odpowiednią do nadania stopnia doktora. Zaznaczył, że nie widzi żadnych przeciwwskazań do przyznania stopnia naukowego doktora.

Kolejny głos zabrał dr hab. inż. **Robert Roszak**. W swojej wypowiedzi podkreślił, że wszyscy recenzenci wyrazili pozytywne opinie, co już samo w sobie stanowi ważny sygnał jakości rozprawy doktorskiej. Zaznaczył, że zna doktoranta jeszcze z czasów jego studiów na Politechnice Poznańskiej, gdzie miał okazję obserwować go jako wykładowca. Już wtedy wyróżniał się on jako student solidny, rzetelny i zaangażowany, z dużym zapalem do nauki i pracy. Dr **Roszak** zwrócił uwagę, że ścieżka zawodowa doktoranta po studiach zasługuje na uznanie – niemal natychmiast po ukończeniu uczelni rozpoczął pracę w przemyśle, a mimo absorbujących obowiązków zawodowych, zdecydował się na kontynuację rozwoju intelektualnego poprzez podjęcie doktoratu wdrożeniowego, spełniając jego wymagające, aplikacyjne kryteria. W ocenie profesora prezentacja była bardzo dobra, doktorant w klarowny i uporządkowany sposób przedstawił założenia pracy oraz rzeczowo i konkretnie odpowiadał na wszystkie pytania, nie klucząc i wykazując się doświadczeniem. Na zakończenie jednoznacznie opowiedział się za nadaniem mu stopnia doktora.

Następnie głos zabrał dr hab. inż. **Marcin Suszyński**. Podkreślił, że zgadza się z przedmówcami i nie ma żadnych wątpliwości co do pozytywnej oceny przedstawionej prezentacji. Zwrócił uwagę na aspekt praktycznego doświadczenia doktoranta zdobytego w pracy warsztatowej, co miało istotne przełożenie na wyniki badań. Docenił również, że praca miała charakter wdrożeniowy i była realizowana przy współpracy z przemysłem, co zwiększa jej wartość aplikacyjną. Wskazał, że mimo iż w badaniach przyjęto stałe ciśnienie, to już przy ograniczonej rentowności procesu udało się osiągnąć realną poprawę, przekładającą się bezpośrednio na oszczędności. Zaznaczył, że dalszy rozwój maszyny oraz badań, np. w zakresie konstrukcji dysz i parametrów strugi powietrza, ma duży potencjał. Na zakończenie jednoznacznie poparł nadanie stopnia naukowego doktora.

Jako jednych z ostatnich przewodniczący poprosił o zabranie głosu promotorów pracy mgr inż. Pawła Woźniaka. Jako pierwszy swoją opinię wyraził główny promotor, prof. dr hab. inż. **Stanisław Nosal**, który podkreślił, że współpraca z doktorantem trwała cztery lata i przebiegała bardzo dobrze. Z uznaniem mówił o zaangażowaniu doktoranta, podkreślając, że jego rola jako promotora sprowadzała się głównie do

porządkowania i układania koncepcji badawczych, ponieważ doktorant samodzielnie i chętnie realizował kolejne etapy pracy. Profesor **Nosal**, mając wieloletnie doświadczenie we współpracy z przemysłem, szczególnie docenił fakt, że rozprawa miała wyraźny charakter aplikacyjny i rzeczywiste osadzenie w realiach przemysłowych. Dodał, że prezentacja była przejrzysta, odpowiedzi rzeczowe i konkretne, a doktorant nie unikał trudnych tematów, tylko odpowiadał bezpośrednio. Podsumowując, wyraził pełne zadowolenie z efektów pracy doktoranta i żartobliwie dodał, że „zdecydowanie” opowiada się za nadaniem stopnia doktora.

Jako druga zabrała głos promotor pomocnicza, dr inż. **Agata Bieńczak**. W wypowiedzi podkreśliła swoją wieloletnią współpracę z doktorantem w ramach wspólnych działań przemysłowych. Zaznaczyła, że tematyka obierania cebuli jest jej szczególnie bliska, ponieważ w swojej działalności zawodowej zajmuje się nią od wielu lat, a wyniki uzyskane przez doktoranta mają dla niej wymiar praktyczny i mogą zostać bezpośrednio zastosowane w przemyśle. Doceniła odwagę i determinację doktoranta w podjęciu się realizacji doktoratu wdrożeniowego, który wymagał nie tylko solidnej pracy naukowej, ale również implementacji rezultatów w rzeczywistym środowisku produkcyjnym. Podkreśliła, że osiągnięte rezultaty mają wartość nie tylko naukową, ale i przemysłową. Zwróciła także uwagę, że mimo iż nie może brać udziału w głosowaniu, jednoznacznie popiera nadanie doktorantowi stopnia doktora, uznając jego pracę za bardzo wartościową i potrzebną z punktu widzenia praktyki inżynierskiej.

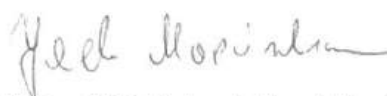
Jako ostatni głos zabrał przewodniczący komisji, dr hab. inż. **Grzegorz Ślaski**, prof. PP. W swojej wypowiedzi zaznaczył, że miał okazję po raz pierwszy zapoznać się z prezentacją doktoranta już podczas seminarium przed przyjęciem pracy do obrony. Podkreślił, że spośród kilku prezentacji tego dnia, to właśnie ta zrobiła na nim największe wrażenie ze względu na klarowność i uporządkowanie zarówno treści prezentacji, jak i całego procesu badawczego. Wskazał, że przejrzysty sposób przedstawienia wyników pozwalał łatwo zrozumieć cel, przebieg oraz efekty przeprowadzonych badań. Dodał, że doktorant nie tylko osiągnął istotne wyniki, które zostały wdrożone w praktyce, ale też udowodnił, że potrafi samodzielnie prowadzić badania, co daje mu solidne podstawy do dalszego rozwoju naukowego. Przewodniczący wyraził jednoznacznie pozytywną opinię i poparcie dla nadania stopnia doktora.

Po zakończeniu wypowiedzi wszystkich członków Komisji, którzy jednomyślnie wyrazili pozytywne opinie na temat pracy doktorskiej oraz przebiegu jej obrony, przewodniczący zarządził przeprowadzenie tajnego głosowania nad przyjęciem publicznej obrony oraz zgłoszeniem wniosku do Rady Dyscypliny o nadanie kandydatowi stopnia naukowego doktora. W głosowaniu udział wzięło 9 obecnych i uprawnionych do głosowania członków Komisji. Wszyscy jednogłośnie poparli wniosek. Promotor pomocniczy, zgodnie z obowiązującymi zasadami, nie uczestniczył w głosowaniu. Po podliczeniu oddanych głosów przez sekretarza dr inż. Jacka Marcinkiewicza przewodniczący ogłosił jego wynik i na tym posiedzenie niejawnie zakończyło się.

Po zakończeniu niejawnnej części dyskusji przeprowadzonej po obronie nad podjęciem uchwały o przyjęciu publicznej obrony rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Woźniaka, przewodniczący i członkowie komisji przeszli do sali, w której odbywała się publiczna dyskusja nad rozprawą i publicznie ogłosił wynik niejawnego posiedzenia Komisji i złożył gratulacje mgr inż. Pawłowi Woźniakowi.

Doktorant podziękował wszystkim za przybycie. Podziękował recenzentom, promotorom, gościom, kolegom z zakładu oraz rodzinie i żonie. Na tym zakończył się przebieg publicznej obrony rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Woźniaka.

Poznań, 28.03.2025 roku



Protokołował dr inż. Jacek Marcinkiewicz



Przewodniczący Komisji

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski, prof. PP