

Bydgoszcz, 09.07.2025 r.

Prof. dr hab. inż. Iwona Jaskulska
Katedra Agronomii i Przetwórstwa Żywności
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
w Bydgoszczy
Al. prof. S. Kaliskiego 7
85-796 Bydgoszcz

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Marcina Różewicza nt. „Wpływ zakresu uprawy późniejszej na wzrost, rozwój i plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej wysianej metodą strip-till”

Niniejszą recenzję przygotowano w odpowiedzi na pismo Pana prof. dr hab. Janusza Podleśnego - zastępcy przewodniczącego Rady Naukowej IUNG-PIB w Puławach (z dnia 28.05.2025 roku) wraz z informacją, że w dniu 16 maja 2025 r. uchwałą Rady Naukowej nr 29/IUNG-PIB/2025 wyznaczono mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Marcina Różewicza. Pracę doktorską wykonano w Zakładzie Uprawy Roślin i Jakości Plonu, Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, pod kierunkiem naukowym dr hab. Jerzego Grabińskiego, prof. IUNG-PIB - promotor oraz dr inż. Marty Wyzińskiej - promotor pomocniczy.

W przedłożonej rozprawie doktorskiej pt. „Wpływ zakresu uprawy późniejszej na wzrost, rozwój i plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej wysianej metodą strip-till” mgr inż. Marcin Różewicz przedstawił wyniki badań dotyczące wpływu różnych sposobów późniejszej uprawy gleby na wzrost, rozwój i plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej wysiewanej metodą strip-till.

I. Wprowadzenie. Ocena zasadności przeprowadzonych badań

Jednym z najważniejszych walorów uprawy pasowej, oprócz środowiskowych, jest poprawa efektów ekonomicznych polowej produkcji roślinnej. Jest to możliwe dzięki m.in. redukcji nakładów paliwa i pracy, przy często podobnym plonie roślin. Technologia uprawy pasowej (strip-till) może być efektywną metodą uprawy zbóż, w tym pszenicy ozimej, ale wymaga odpowiedniego doboru odmiany, optymalnego terminu siewu i właściwych pozostałych elementów agrotechniki. Nie bez znaczenia są również warunki pogodowe występujące w danym roku. W naszym kraju brakuje wyników badań dotyczących wpływu uprawy pasowej na plonowanie zbóż, a te już opublikowane są często rozbieżne. Niektóre z nich wskazują, że zastąpienie orki uprawą pasową nie prowadzi do spadku plonu ziarna.

Z kolei w innych badaniach efekty są odmienne, wskazujące nawet na istotnie większy plon pszenicy uprawianej w technologii strip-till w porównaniu z uprawą klasyczną - z orką siewną lub uprawą bezplużną cało powierzchniową.

Z tego względu wysoko oceniam trafność wyboru tematyki badań. Wobec utylitarności istoty problemu dotyczącego poszukiwania nowych rozwiązań mających na celu poprawę efektów produkcyjnych, ekonomicznych i środowiskowych uprawy zbóż, a zwłaszcza pszenicy ozimej, badania w tym zakresie wydają się być właściwe, a nawet konieczne.

Podjęte przez Doktoranta badania poszerzają wiedzę z zakresu wpływu technologii uprawy pasowej, zwłaszcza zasadności stosowania uprawy późniejszej i jej sposobu, na wzrost, rozwój i plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej.

2. Ocena formalna pracy

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska w postaci opracowania autorskiego Doktoranta obejmującego 56 stron tekstu, przygotowanego w oparciu o 6. jednotematycznych, publikacji naukowych:

1. Różewicz M. 2022. Review of current knowledge on strip-till cultivation and possibilities of its popularization in Poland. Polish Journal of Agronomy 49: 20-30.
2. Różewicz M., Grabiński J., Wyzińska M. 2023. Wpływ metody strip-till na plonowanie i jakość ziarna pszenicy ozimej w zależności od odmiany i zakresu uprawy późniejszej. Część I. Plon. Agronomy Science 78(1): 19-28.
3. Różewicz M., Grabiński J., Wyzińska M. 2023. Wpływ metody strip-till na plonowanie i jakość ziarna pszenicy ozimej w zależności od odmiany i zakresu uprawy późniejszej. Część II. Jakość ziarna. Agronomy Science 78(1): 29-40.
4. Różewicz M., Grabiński J., Wyzińska M. 2024. Effect of Strip-Till and Cultivar on Photosynthetic Parameters and Grain Yield of Winter Wheat. International Agrophysics 8, 279-291. doi: 10.31545/intagr/188352
5. Różewicz M., Grabiński J., Wyzińska M. 2024. Growth parameters, yield and grain quality of different winter wheat cultivars using strip tillage in relation to the intensity of post-harvest soil cultivation. Agriculture **14**, 2345. Doi: 10.3390/agriculture14122345
6. Różewicz M. (2024). Benefits of strip-till in winter wheat cultivation. Polish Technical Review, 2: 9-13. DOI 10.15199/180.2024.2.2

Prace te opublikowano w języku angielskim (4 prace) i polskim (2 prace) w latach 2022 - 2024. Dwie z nich w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, posiadających IF, tj.: International Agrophysics (IF = 2,2; pkt. MNiSW 100), Agriculture (IF = 3,3; pkt. MNiSW 100) oraz cztery prace w czasopismach nie posiadających IF, tj.: Polish Journal of Agronomy (pkt. MNiSW 20), Agronomy Science - 2x (pkt. MNiSW 70), Polish Technical Review (pkt. MNiSW 20).

Łączna liczba punktów wg MNiSW wyrażających wartość naukową tych prac wynosi **380**, a sumaryczny wskaźnik IF **5,5**. Publikacja artykułów naukowych w tak krótkim czasie stanowiła zapewne duże wyzwanie dla Kandydata i zasługuje na szczególne podkreślenie. Cztery publikacje są współautorskie, ale w każdej z nich mgr inż. Marcin Różewicz jest pierwszym autorem. Jego wkład w powstanie tych prac wynosił 70% i polegał m.in. na:

zebraniu wyników, opracowaniu statystycznym, zestawieniu wyników, wykonaniu pomiarów fotosyntezy, zebraniu literatury do wstępu i dyskusji, a także pełnieniu roli autora korespondencyjnego w tych współautorskich pracach. Natomiast pozostałe dwie prace, wchodzące w skład rozprawy, są wyłącznie autorstwa Kandydata. Moim zdaniem, wymienione przez Doktoranta formy i zakres aktywności wraz z zadeklarowanym wkładem autorskim, co stwierdzam na podstawie dołączonych oświadczeń współautorów, świadczą o Jego istotnej roli w opracowaniu cyklu publikacji stanowiących rozprawę doktorską. Pozwala to na pozytywną weryfikację i wysoką ocenę ogólnej wiedzy teoretycznej Kandydata z zakresu dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Oceniane opracowanie, jako praca doktorska, liczy łącznie 140 stron wydruku komputerowego formatu A4, w tym wyartykułowane osiągnięcie naukowe stanowi 56 stron. Na początku opracowania Doktorant zamieścił spis treści oraz wykaz 6. publikacji stanowiących przedmiot rozprawy doktorskiej.

Bazę bibliograficzną pierwszej publikacji stanowią 82 pozycje literaturowe, drugiej - 18, trzeciej - 37, czwartej - 60, piątej - 103, a szóstej - 15. Większość z nich to pozycje anglojęzyczne. Literatura cytowana jest w sposób właściwy i, co zasługuje na uwagę, pochodzi w większości z ostatnich dwóch dekad.

Na część opisową dysertacji składają się następujące rozdziały:

- Wstęp (str. 7-8),
- Hipoteza badawcza i cel badań (str. 9),
- Przegląd literatury - składa się z 4. podrozdziałów (str. 10-14),
- Materiał i Metody - 8. podrozdziałów (str. 15-21),
- Wyniki - 5. podrozdziałów (str. 22-26),
- Dyskusja - 5. podrozdziałów (str. 27-33),
- Wnioski (str. 34),
- Literatura (str. 35-51).

Wprowadzone przez Autora podrozdziały, uporządkowały tematycznie zamieszczone treści i znacznie ułatwiły studiowanie dysertacji.

W pracy Kandydat zamieścił również streszczenia w języku polskim (str. 52-53) i angielskim (str. 54-55) wraz ze słowami kluczowymi.

W ostatniej części, zamykającej opracowanie, Autor zamieścił kopie opublikowanych prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, oświadczenia doktoranta i współautorów dotyczące wkładu w przygotowanie publikacji składających się na osiągnięcie naukowe oraz oświadczenia promotora, promotora pomocniczego i autora rozprawy doktorskiej.

Bazę bibliograficzną rozprawy stanowi 169 pozycji literaturowych, w tym angielskojęzycznych 148 pozycji (88%), które cytowane są w sposób właściwy.

Ponadto opracowanie będące zasadniczą częścią rozprawy zawiera trzy tabele, jeden rysunek oraz jedną fotografię, przy czym Doktorant omawiając wyniki, odwołując się do tabel zamieszczonych w publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe.

Należy również podkreślić, że pod względem stylistycznym praca napisana jest bardzo starannie, poprawnym językiem oraz nie budzi zastrzeżeń pod względem edytorskim.

Przyjęty układ pracy jest właściwy, a opracowanie spełnia formalne wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

3. Merytoryczna ocena pracy

Wstęp - W krótkim wstępie, Doktorant porusza problem związany z oddziaływaniem uprawy gleby - podstawowego elementu agrotechniki na jakość środowiska glebowego oraz warunki i efekty uprawy roślin. Stwierdza, iż głównym kierunkiem badań dotyczących uprawy roli były i nadal są uproszczenia polegające na zmniejszeniu liczby uprawek, wyeliminowaniu orki, czy też wszelkich zabiegów uprawowych i stosowaniu uprawy zerowej, siewu bezpośredniego. Doktorant wskazuje na pojawiające się w ostatnich latach rozwiązanie, które łączy w sobie system uprawy zerowej i głębokiej uprawy, nazywane uprawą pasową (strip-till).

Hipoteza badawcza i cel badań – O bardzo dobrym opanowaniu „warsztatu badawczego” przez Doktoranta świadczy wyartykułowanie hipotezy badawczej, która w wielu pracach jest pomijana. Pan mgr Różewicz, metodycznie poprawnie, w pierwszej kolejności sformułował cel badań, a następnie postawił hipotezę badawczą. Szkoda, że takiej kolejności nie zachował w nazwie rozdziału.

Autor za cel główny badań przyjął ...” określenie wpływu zakresu uprawy poźniwej na wzrost, rozwój, plonowanie i jakość ziarna wybranych odmian pszenicy ozimej uprawianej metodą strip-till”. Następnie Doktorant postawił hipotezę, iż, cytuję, „zakres (można używać także określenia „sposób”) uprawy poźniwej oraz odmiany będą istotnie wpływały na wzrost, rozwój, plonowanie i jakość ziarna pszenicy ozimej uprawianej metodą strip-till.”

Przegląd literatury – Informacje zawarte w tym rozdziale wynikają z dogłębnie przeprowadzonego studium literaturowego, z licznie i na ogół poprawnie cytowanych pozycji źródłowych. Na podstawie tychże źródeł literatury krajowej i światowej Doktorant dokonał przeglądu stanu wiedzy naukowej dotyczącej:

1. Ogólnej charakterystyki uprawy uproszczonej i strip-till,
2. Wzrostu i rozwoju roślin zbożowych w zależności od sposobu uprawy roli i odmiany,
3. Plonowania zbóż i jakości plonów w uprawie strip-till,
4. Roli czynnika genetycznego w systemach uprawowych.

Rozdział ten jest zwięzły, logiczny i bezpośrednio nawiązuje do tematyki badań własnych. Spełnia zatem metodologiczne założenia pracy badawczej, choć w pierwszym zdaniu rozdziału 4.1. należało stwierdzić, że strip-till łączy w sobie elementy głębokiej uprawy (raczej nie płużnej) z uprawą zerową, a nie jak Autor napisał uprawy płużnej z bezpłużną.

Za wnikliwy przegląd literatury naukowej dotyczącej uprawy strip-till należy potraktować pierwszą pracę wchodzącą do zbioru opracowań tematycznych niniejszej dysertacji. Jest to o tyle cenne, że opracowanie to (Review of current knowledge on strip-till cultivation and possibilities of its popularization in Poland) otwiera cały cykl.

Metodyka - Do realizacji celu badań i weryfikacji hipotezy badawczej Doktorant wykorzystał eksperymenty polowe przeprowadzone w trzech sezonach wegetacyjnych: 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Kępa – Osiny, należącym do IUNG - Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Badania polowe uzupełniono

analizami laboratoryjnymi. Przedmiotem badań była pszenica ozima. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe, w układzie split-block z odbiciem lustrzanym, w 4 powtórzeniach.

I czynnik doświadczenia – to wg Doktoranta różne zakresy uprawy roli:

1. Płużny - orka siewna?, średnio głęboka, uprawa pasowa połączona z siewem pszenicy,
2. Uproszczony - zruszenie ścierni agregatem talerzowym, uprawa pasowa z siewem pszenicy,
3. Zerowy - uprawa pasowa zmulczowanej ścierni, połączona z siewem pszenicy

II czynnik doświadczenia - odmiany pszenicy różniące się znacznie pochodzeniem:

1. Formacja (Poznańska Hodowla Roślin) - klasa jakościowa A,
2. Metronom (Top Farms) - klasa jakościowa A,
3. Desamo (Hodowla DANKO) - klasa jakościowa A

Moim zdaniem nazewnictwo poziomów pierwszego czynnika doświadczenia powinno nawiązywać bezpośrednio do tematu pracy, czyli zakresu uprawy poźniwej, np.: uprawa płużna, uprawa bezpłużna, brak uprawy – mulcz ścierniska. Powyższe brzmienie jest nieco mylące, ponieważ sugeruje sposób (system) uprawy roli stosowany w agrotechnice roślin, w tym przypadku pszenicy ozimej, a tu kluczowym była uprawa pasowa z jednoczesnym siewem.

W tej części rozdziału Autor przedstawił również podstawową agrotechnikę wykonywaną w przeprowadzonych doświadczeniach, a także bardzo szczegółowo opisał warunki pogodowe panujące w trakcie prowadzenia badań. W celu dokładniejszego zobrazowania warunków klimatycznych, co uważam za szczególnie wartościowe, Doktorant wyliczył wskaźnik klimatycznego bilansu wodnego, który określa różnicę pomiędzy ilością opadu a ewapotranspiracją.

Ponadto, Doktorant określił parametry:

- a. wzrostu roślin w fazie:
 - Krzewienia BBCH 29,
 - Strzelania w źdźbło BBCH 32,
 - Kłoszenia BBCH 59.
- b. fotosyntezy, tj.:
 - Intensywność fotosyntezy netto,
 - Efektywność transpiracji,
 - Przewodność szparkową,
 - Wewnątrzkomórkowe stężenie dwutlenku węgla.
- c. indeks pokrycia liściowego (LAI),
- d. plonu i struktury plonu,
- e. jakości plonu.

Na podstawie uzyskanych pomiarów fotosyntezy Doktorant wyliczył WUE, czyli efektywność wykorzystania wody w procesie fotosyntezy.

Brak jest natomiast wskazanych parametrów, które by odzwierciedlały wpływ czynników doświadczenia na rozwój roślin. Jest on bowiem (rozwój roślin) wyeksponowany w tytule pracy, jej celu i założonej hipotezie.

Jako rolnikowi brakuje mi również chociażby najskromniejszego rachunku nakładów, kosztów czy opłacalności.

Uważam także, że dla określenia reprezentatywnej liczby roślin, czy ilości materiału roślinnego z obiektu należy używać określenia próbka, a nie próba, np. w rozdz. 5.3., 5.6..

Wyniki badań cech roślin Autor opracował statystycznie za pomocą analizy wariancji (ANOVA), a istotność różnic między średnimi przy $p \leq 0,05$ zweryfikował testem Tukeya za pomocą oprogramowania STATISTICA ver. 13.1 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA).

Wyniki – W rozdziale tym Autor wyodrębnił 5 podrozdziałów, tj.:

1. Wpływ zakresu uprawy roli i odmiany na parametry wzrostu pszenicy ozimej, gdzie omówił wyniki dotyczące: plonu biomasy, wysokości roślin oraz powierzchni liścia flagowego,
2. Indeks pokrycia liściowego (LAI),
3. Wpływ zakresu uprawy i odmiany na parametry fotosyntezy,
4. Wpływ zakresu uprawy i odmiany na plonowanie oraz strukturę plonu pszenicy ozimej,
5. Wpływ zakresu uprawy i odmiany na jakość ziarna pszenicy ozimej.

W poszczególnych podrozdziałach Doktorant przedstawił wyniki badań zawarte w 4. pracach naukowych (2, 3, 4 i 5) będących podstawą przygotowania niniejszej dysertacji.

Moim zdaniem, najważniejszymi osiągnięciami Autora w przedłożonej rozprawie było wykazanie, że:

- Obydwa czynniki doświadczenia, zarówno sposób późniejszej uprawy roli poprzedzającej uprawę pasową z jednoczesnym siewem jak i wybrana odmiana, miały wpływ na wiele parametrów wzrostu oraz plonowania pszenicy ozimej.
- Istotny wpływ na tempo wzrostu roślin miał czynnik genetyczny i to niezależnie od sposobu późniejszej uprawy roli. W każdej fazie wzrostu największym plonem biomasy nadziemnej charakteryzowała się odmiana Metronom.
- Zakres zabiegów uprawowych poprzedzających siew pszenicy metodą strip-till miał istotny wpływ na masę ziarna z kłosa i masę 1000 ziaren, a w konsekwencji na jej plon. Największy plon ziarna uzyskano w przypadku stosowania tej metody uprawy po wykonanej wcześniej orce.
- Parametry jakościowe ziarna pszenicy, tj.: zawartość glutenu, indeks glutenu, liczba opadania, nie zależały od zastosowanych metod uprawy roli. Natomiast wartość wskaźnika sedymentacji była największa po uprawie pasowej wykonanej bezpośrednio w ściernie.
- Oddziaływanie późniejszej uprawy roli oraz odmiany na wzrost i plonowanie pszenicy ozimej było modyfikowane przez warunki siedliskowe w latach badań, a niejednokrotnie wpływ lat badań na parametry pszenicy był nawet silniejszy niż agrotechnicznych czynników doświadczalnych.

Dyskusja - Autor rozdział ten, podobnie jak rozdział „Wyniki” podzielił na 5 podrozdziałów, nadając im taki sam tytuł. Sposób i zakres dyskusji wyników podkreślam jako duży walor opracowania przedstawionego do recenzji oraz warsztatu naukowego Doktoranta. Autor umiejętnie skonfrontował rezultaty badań własnych z wynikami innych autorów, wykorzystując trafnie dobrane źródła literaturowe i interpretując zawarte w nich wyniki. Ponadto Autor stawia w niej wielokrotnie hipotezy i przypuszczenia, co do ewentualnych przyczyn obserwowanych zjawisk i próbuje je wyjaśniać w oparciu o dotychczasową wiedzę.

Za część tego rozdziału można traktować także elementy ostatniej publikacji - praca nr 6 (Benefits of strip-till in winter wheat cultivation) wchodzącej do cyklu tematycznego stanowiącego istotę niniejszej dysertacji.

Wnioski - Zasadniczą część opracowania rozprawy doktorskiej kończy 12 wniosków. Odnoszą się one do wyników badań przedstawionych w 4. jednotematycznych pracach oraz dokonanego syntetycznego ich podsumowania. Korespondują one z założoną hipotezą badawczą i nawiązują do celu pracy. Wnioski te, oprócz czysto poznawczych walorów, mają również znaczenie praktyczne. Moim zdaniem, dla poprawy jakości pracy, można, a nawet należałoby niektóre wnioski dopracować i/lub przeredagować, np.: wnioski 3 i 4 oraz 6 i 9 należałoby połączyć. To samo odnosi się do wniosków 10 i 11, które dotyczą wpływu uprawy późniejszej na cechy jakościowe ziarna. Natomiast wniosek 8 należałoby przeredagować/dopracować.

Literatura - w opracowaniu podsumowującym literatura zestawiona jest poprawnie i zgodnie z przyjętymi zasadami. Autor nie uniknął jednak kilku drobnych błędów. Z obowiązku recenzenta przytaczam je poniżej:

- w pracy jest - Johansson i in., 2024 - tylko na str. 32, a w spisie literatury są 2 pozycje Johansson i in., 2024 - powinno więc być oznaczone a i b - jednej pozycji w tekście brak,
- w pracy jest - Jaskólską i in. (2020) - str. 31- powinno być (Jaskułą i in.),
- w spisie literatury jest - Busari i in. 2015 - str. 37, w tekście brak,
- w pracy jest - Zecevic i in., 2009; 2013; - str. 33, - spisie literatury brak pozycji - Zecevic i in., 2013.

Podsumowanie i wniosek końcowy - na podkreślenie i wysoką ocenę pracy zasługuje merytoryczna strona dysertacji, którą dopełniają poprawny język i staranna strona edytorska. Przykłady drobnych błędów literowych, językowych, redakcyjnych, czy też tzw. „skrótów myślowych”, które w pracy występują, nie umniejszają w sposób istotny jej wartości, a ich wyartykułowanie ma być jedynie wskazaniem do ich wyeliminowania. Niektóre z nich wypunktowałam poniżej:

- w pracy jest - ... większej ilości maszyn - str.10, na ilość roślin na jednostce - str.25, - powinno być - liczby maszyn, liczba roślin... (cechy policzalne wyraża się liczbą),
- należałoby konsekwentnie stosować zapis, w pracy jest - Zdjęcie nr 1- str. 20, a podpis pod fotografią jest - Fot. 1,
- w pracy jest - ... Według Buczek i in., (2021) - str. 29 - powinno być wg Buczka i in.,
- w pracy jest - ... W naszych badaniach - str. 30, 31, 33 - powinno być - w badaniach własnych, (pracę należy pisać bezosobowo),
- w pracy jest - ... Gawęda i Haliniarz (2021), którzy stwierdzili - str. 31 - powinno być - które stwierdziły...,
- w pracy jest - ... Rola uprawy roli - str. 32 – może lepiej - zadania uprawy roli,
- w pracy jest - ... wyższą ilość glutenu w ziarnie - str. 32 - bardziej precyzyjne będą sformułowania, takie jak: "większą ilość glutenu", czy „zawiera więcej glutenu” - to jest najprostsze określenie,

- należałoby wyeliminować daleko idące skróty myślowe, np. w pracy jest - ... najwyższy wskaźnik sedymentacji uzyskano z uprawy zerowej - str. 33, - powinno być - najwyższy wskaźnik sedymentacji uzyskano z ziarna pszenicy uprawianej na obiekcie z uprawą zerową, a najlepiej – wskaźnik sedymentacji o największej wartości

Reasumując stwierdzam, iż przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Marcina Różewicza nt. „Wpływ zakresu uprawy poźniwej na wzrost, rozwój i plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej wysianej metodą strip-till” została wykonana w oparciu o oryginalny materiał dowodowy i spełnia wymagania stawiane tego typu opracowaniom naukowym, określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 poz. 1571), stanowiącej podstawę do nadania stopnia doktora nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. **Składam więc wniosek do Rady Naukowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Marcina Różewicza do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.**

Jednocześnie biorąc pod uwagę wysoki poziom naukowy rozprawy, nakład pracy Doktoranta, dużą wartość poznawczą i utylitarną przeprowadzonych badań oraz sposób ich przedstawienia i interpretacji, **wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach o wyróżnienie niniejszej dysertacji stosowną nagrodą.**

Prof. dr hab. inż. Iwona Jaskulska

Bydgoszcz, 09.07.2025 r.