

## Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani magister inżynier Kingi Kraśnickiej  
pt. „Optymalizacja procesu separacji zanieczyszczeń w surowcach zielarskich” w związku  
z postępowaniem o nadanie stopnia doktora nauk w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

Promotor rozprawy: dr hab. inż. Jacek Mazur, prof. uczelni

### 1. Podstawa formalna recenzji

Recenzja została opracowana na podstawie pisma nr RD IM/5100/os/2023 z dnia 24 marca 2023 r. Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie prof. dr. hab. inż. Dariusza Andrejko, zgodnie z Uchwałą Rady Naukowej Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 17 marca 2023 r., powołującą mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Kingi Kraśnickiej, w związku ze wszczęciem przewodu doktorskiego.

### 2. Zasadność podjęcia tematu

Właściwości smakowo-aromatyczne i lecznicze przypraw i ziół są znane od czasów starożytnych. Około 4 tys. lat p.n.e. Sumerowie do leczenia wykorzystywali, m.in. czosnek, cebulę, miętę, rumianek i piołun. Wiedzę o leczniczych właściwościach ziół przekazali Asyryjczykom i Babilończykom, którzy zaobserwowali, że w zależności od pory dnia, o jakiej jest przeprowadzany zbiór, rośliny odznaczają się różną mocą leczniczą. Pierwotnym przeznaczeniem większości przypraw i ziół było zapobieganie schorzeniom gastrycznym i konserwacja żywności. Współcześnie przyprawy i zioła w żywieniu człowieka zajmują szczególne miejsce. Stanowią dodatek do potraw, dodatki funkcjonalne wykorzystywane w przemyśle spożywczym, a także są stosowane jako składnik do produkcji środków do zapobiegania wielu chorobom. Do celów leczniczych i spożywczych (jako przyprawy) wykorzystuje się różne części roślin, tj. kwiaty, liście, owoce, nasiona, kłącza i korzenie. Ze względu na krótką trwałość świeżo zebranych ziół poddaje się je zazwyczaj obróbce termicznej, tj. mrożeniu lub suszeniu.

Duże zainteresowanie konsumentów i organów administracyjnych Unii Europejskiej produktami naturalnymi, niskoprzetworzonymi spowodowało wzrost produkcji zdrowej i bezpiecznej żywności, w tym także ziół i roślin uprawianych na przyprawy. Zwiększone zainteresowanie produkcją tych roślin zaowocowało ponownym odkrywaniem ich właściwości leczniczych oraz wpłynęło na zwiększone zapotrzebowanie przemysłu na te rośliny. W związku z tym oprócz ziół pozyskiwanych z runa leśnego i z plantacji, prowadzona jest także ich uprawa w gospodarstwach rolniczych. Niezależnie od źródła pochodzenia ziół (runo leśne czy produkcja polowa) z reguły są one w znacznym stopniu zanieczysz-

czone różnymi niepożądanymi materiałami – zanieczyszczeniami biologicznymi (fragmentami innych roślin uprawnych i chwastów), chemicznymi, mechanicznymi i mineralnymi. Rodzaj i ilość zanieczyszczeń zależą od technologii uprawy, szczególnie od zastosowanych zabiegów pielęgnacyjnych, techniki zbioru i omłotu oraz technologii czyszczenia. Niezależnie od pochodzenia i rodzaju zanieczyszczeń występujących w suszu ziół, wszystkie one obniżają jego jakość. Dlatego w procesie technologicznym surowce zielarskie należy oczyścić z zanieczyszczeń. Jak wskazuje literatura zioła są stosunkowo trudnym materiałem do przeprowadzania procesów technologicznych. Wynika to z dużej różnorodności tych surowców wywoływanych występowaniem zróżnicowanych warunków środowiskowych i klimatycznych podczas okresu wegetacji. Duże zróżnicowanie właściwości fizycznych roślin utrudnia prowadzenie nie tylko ich zbioru, ale także realizację procesów obróbki pozbiorowej. Dodatkowo pozyskany surowiec wymaga wysokiego stopnia oczyszczenia z niepożądanych dodatków mogących wpływać na końcowe oddziaływanie na organizm konsumenta. Dlatego dąży się do opracowania nowych skutecznych metod i technologii separacji surowców zielarskich.

W tym kontekście, aktualność podjętej w dysertacji doktorskiej tematyki badawczej nie budzi moich zastrzeżeń i stanowi problem naukowy, którego rozwiązanie przyczyni się do poszerzenia wiedzy naukowej i utylitarnej.

### **3. Charakterystyka rozprawy doktorskiej**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska została wykonana na Wydziale Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Rozprawa jest zawarta na 181 ponumerowanych stronach maszynopisu formatu A4. W pracy, oprócz tekstu, jest zamieszczonych 10 tabel, 20 fotografii i 105 czarno-białych i kolorowych rysunków i schematów. Na treść rozprawy składa się 8 rozdziałów: *wstęp, przegląd literatury, cel pracy i problem naukowy, miejsce i przedmiot badań, metodyka badań, wyniki, dyskusja, wnioski i podsumowanie*. Oprócz tego, w rozprawie jest zamieszczone *streszczenie* w języku polskim i angielskim, *spis rysunków, fotografii i tabel, zestawienie stosowanych oznaczeń oraz bibliografia*. W wykazie literatury Kandydatka umieściła 140 pozycji źródeł literatury w zdecydowanej większości oryginalnych prac twórczych. Niestety Doktorantka nie dochowała należytej staranności i w zestawieniu zauważalne są pewne błędy. W przypadku 1 pozycji zamieszczonej w wykazie bibliografii pod numerem 103 Autorka nie powołała się na nią w tekście pracy, a w przypadku 5 pozycji (zamieszczonych w wykazie pod numerami: 66, 98, 107, 115 i 135) w powołaniu w tekście pracy Doktorantka podała tylko nazwisko pierwszego autora, w sytuacji gdy wszystkie te pozycje były publikacjami wieloautorskimi. Ze 140 pozycji literatury zamieszczonych w wykazie 14 pozycji stanowią akty normatywne, prawne i normy międzynarodowe i krajowe. Pozostałe 126 pozycji stanowią artykuły naukowe, popularno-naukowe i książki, spośród których 42 pozycje, tj. 33% stanowią materiały opublikowane w języku angielskim, a 84 pozycje (67%) w języku polskim. W zebranej literaturze dominują publikacje z ostatnich dwóch dekad – 66 pozycji (53%). Do rzadkości należą pozycje literatury sprzed roku 2000 (18 pozycji), ale zawarte w nich informacje są ważne dla poruszanej w dysertacji tematyki. Podsumowując, stwierdzam, że dobór materiałów źródłowych, poza drobnymi wyjątkami, jest jak najbardziej prawidłowy i adekwatny do omawianych i analizowanych w dysertacji zagadnień, gdyż znalazły się w nim prace istotnie związane z podjętą w rozprawie problematyką badawczą.

We wstępie (strony 11-13) Autorka w zwięzły sposób przedstawia informacje dotyczące przyczyn zainteresowania konsumentów produktami pochodzenia naturalnego, w tym ziół i roślin uprawianych do produkcji przypraw, ponadto charakteryzuje potencjał produkcji światowej i krajowej oraz sposób wykorzystania omawianych roślin, w tym przede wszystkim ich zalety i oddziaływanie lecznicze na organizm ludzki. W ostatnim akapicie wskazuje także główną istotę problemu, którym postawia się zająć w ramach realizowanej rozprawy doktorskiej.

Rozdział drugi (strony 14-48) stanowi przegląd piśmiennictwa. Rozdział ten został podzielony na 9 głównych podrozdziałów, z których 4 zostały podzielone na podrozdziały. W rozdziale tym Kandydatka przedstawia stan badań z zakresu tematu rozprawy w świetle literatury, kolejno analizując zagadnienia dotyczące:

- charakterystyki wybranych surowców zielarskich: tymianku, rumianku, konopi i melisy, tj. ziół, które stanowiły materiał badawczy w realizowanej pracy doktorskiej,
- opisu rodzaju i charakteru zanieczyszczeń występujących w surowcach zielarskich,
- stosowanych norm i metod do oceny występowania zanieczyszczeń w surowcach zielarskich,
- charakterystyki substancji czynnych występujących w ziołach i ich wpływu na organizm ludzki,
- opisu procesu czyszczenia materiału ziarnistego z podaniem definicji: procesu czyszczenia i sortowania materiału wraz z podaniem cech rozdzielczych,
- budowy i zasady działania maszyn rozdzielających mieszaniny nasienne,
- opisu przykładowych metod analitycznych stosowanych do wyznaczania zawartości substancji czynnych w ziołach.

W kolejnym rozdziale (trzecim – strony 49-50) Autorka sformułowała problem naukowy oraz przedstawiła trzy cele naukowe pracy oraz jeden cel użyteczny.

Rozdział czwarty (strony 51-53) poświęcony jest miejscu prowadzenia badań i przedmiotowi badań. W rozdziale zaprezentowane zostało również stanowisko stosowane w badaniach wraz z aparaturą pomiarową oraz sposób przygotowania mieszanek do badań.

W rozdziale piątym (strony 54-65) zaprezentowana została metodyka badań. Na rozdział składa się 10 podrozdziałów, w których bardzo szczegółowo Autorka przedstawiła plan badań. Dwa ostatnie podrozdziały dotyczą metod statystycznych zastosowanych do opracowania wyników badań oraz kryteriów przyjętych do oceny efektywności procesu separacji.

W kolejnym rozdziale, szóstym, zatytułowanym „Wyniki” (strony 66-153), podzielonym na 11 podrozdziałów, Autorka dokonała analizy wyników badań surowca zielarskiego przed i po procesie separacji oraz uzyskanych pyłów. W podrozdziale 6.10. zatytułowanym „Analiza statystyczna” przedstawione zostały opracowane równania regresji skuteczności usuwania zanieczyszczeń mineralnych.

W rozdziale siódmym (strony 154-155) Autorka dokonała dyskusji wyników z wynikami zamieszczonymi w literaturze.

W ostatnim rozdziale (ósmym) mgr inż. Kinga Kraśnicka dokonała podsumowania pracy i zamieściła 4 grupy sformułowanych na podstawie badań wniosków (strony 156-165).

W pracy zamieszczono również zestawienie stosowanych oznaczeń (strony 3-5) jednostronicowe streszczenie w języku polskim i angielskim (strony 9-10), zestawienie bibliograficzne cytowanych publikacji (strony 166-176) oraz spis rysunków, fotografii i tabel (strony 177-181).

#### 4. Ocena merytoryczna rozprawy

Przedłożoną do recenzji rozprawę doktorską mgr inż. Kingi Kraśnickiej można zaliczyć do prac badawczych o charakterze poznawczym, dotyczącym określenia warunków prowadzenia separacji pneumatyczno-sitowej w celu obniżenia ilości zanieczyszczeń mineralnych w surowcach ziołowych.

W zamieszczonym w pracy 3 stronicowym wstępie Autorka przedstawiła zastosowanie roślin zielarskich do celów leczniczych oraz liczbę gatunków roślin, które na świecie wykorzystuje się w celach leczniczych. Zwróciła też uwagę, że część związków chemicznych (alkaloidów, flawonoidów i antocyjanów, glikozydów, garbników, żywic, olejków eterycznych, antrazwiązków, kwasów organicznych, związków goryczkowych, cukrowców, tłuszczów, karotenoidów i witamin) o działaniu farmakologicznym występuje tylko w roślinach, co powoduje, że są tak cennym surowcem w przemyśle farmakologicznym. Następnie Doktorantka przedstawiła skalę produkcji surowców zielarskich na świecie i w Polsce oraz powierzchnię zasiewów ziół w naszym kraju według danych Głównego Urzędu Statystycznego. Niestety prezentowane dane nie są do końca aktualne, albowiem pochodzą z 2011 roku. W dalszej części rozdziału Kandydatka odniosła się do głównej problematyki pracy związanej z koniecznością oczyszczenia surowca pozyskiwanego z upraw polowych, plantacji ziół, a także zbieranych z runa leśnego, z zanieczyszczeń mechanicznych i mineralnych. Całość wyszczególnionych powyżej zagadnień Autorka przedstawiła w sposób zwięzły, ale wystarczający. Zawarte w rozdziale informacje stanowią dobre wprowadzenie w tematykę recenzowanej rozprawy.

W rozdziale drugim, zatytułowanym „Przegląd literatury” Autorka treść rozprawy podzieliła aż na dziewięć podrozdziałów, z których pierwszy, piąty, siódmy i dziewiąty podzieliła na kolejne podrozdziały. W podrozdziale pierwszym zatytułowanym „Charakterystyka wybranych surowców zielarskich” mgr inż. Kinga Kraśnicka scharakteryzowała cztery zastosowane w badaniach surowce zielarskie: tymianek, rumianek, konopie i melisę. W pozostałych podrozdziałach scharakteryzowała zanieczyszczenia występujące w surowcach zielarskich, normy jakościowe i metody oceny stopnia występowania zanieczyszczeń w surowcach zielarskich oraz substancje czynne występujące w ziołach. Rozdział Kandydatka zakończyła charakterystyką urządzeń stosowanych do czyszczenia ziół.

Zamieszczenie powyższych informacji pozwala na bardzo szerokie zapoznanie czytelnika z zagadnieniami dotyczącymi właściwości ziół, metod oceny zanieczyszczeń występujących w ziołach oraz budowy i działania maszyn i urządzeń stosowanych do czyszczenia surowców zielarskich. W tym względzie rozdział ten jest kompletny i może dla czytelnika stanowić swoiste źródło cennej wiedzy.

W tym miejscu należy stwierdzić, że Autorka nie ustrzegła się pewnych niedociągnięć. W przypadku podrozdziału 2.7. zatytułowanego „Urządzenia rozdzielające” ograniczyła się tylko do opisu dotyczącego budowy i zasady działania maszyn do czyszczenia, nie wzbogacając przedstawionych informacji o odpowiednie rysunki, schematy, które z całą pewnością ułatwiłyby zrozumienie zapisanych treści, tj. budowy i zasady działania opisanych maszyn. Ponadto analiza stanu wiedzy dokonana w przeglądzie literatury powinna być zakończona podsumowaniem wskazującym na obszar niewiedzy naukowej. Zamieszczenie takiego podsumowania byłoby podstawą do sformułowania problemu badawczego rozprawy. Co prawda, informacje tego typu można częściowo odnaleźć w krótkim wprowadzeniu do rozdziału trzeciego zatytułowanego „*Cel pracy i problem naukowy*” i mogą stanowić podstawę do sformułowania problemu naukowego.

Stwierdzam, że w odniesieniu do zaproponowanego w rozprawie tematu analiza literatury została przeprowadzona w sposób przejrzysty i na poziomie potwierdzającym dobre przygotowanie mgr inż. Kingi Kraśnickiej do podjęcia rozwiązania problemu naukowego. Rozdział został napisany przekonująco i czytając go upewniamy się o celowości podjętych w dysertacji badań.

Po analizie literatury Autorka w rozdziale trzecim zatytułowanym „Cel pracy i problem naukowy”, oprócz krótkiego uzasadnienia celowości podjętych w pracy badań, sformułowała cele pracy i problem badawczy w postaci pytania i zdania oznajmującego.

Głównymi celami rozprawy były:

- ocena skuteczności separacji pneumatyczno-sitowej surowców zielarskich,
- opracowanie modeli matematycznych parametrów wpływających na proces separacji pneumatyczno-sitowej surowców zielarskich,
- określenie optymalnych wartości przy analizowanych parametrach procesu separacji.

Doktorantka w pracy problem naukowy zapisała w dwóch zdaniach:

1. *Jaki jest wpływ parametrów procesu podczas separacji pneumatyczno-sitowej na analizowanym urządzeniu na zdolność obniżenia zanieczyszczeń mineralnych i stopień utraty aktywnych substancji z tego surowca uwzględniając następujące czynniki:*

- *prędkość obrotowa głowicy separującej,*
- *natężenie przepływu strumienia powietrza wykorzystanego do separacji,*
- *czas procesu separacji.*

oraz

2. *Określenie efektywności zrealizowanego procesu separacji na analizowanym urządzeniu i zrealizowanych parametrach przy uwzględnieniu zmian substancji aktywnych i mineralnych.*

Zapis problemu naukowego w postaci zdania oznajmującego i w zapisanym brzmieniu, w moim odczuciu, jest niepoprawny. Analizując treść zdania skłaniałbym się, że jest to zapisany cel badań, a nie problem naukowy, którego rozwiązania podjęła się Kandydatka. Najczęściej sformułowanie problemu naukowego przedstawia się w postaci pytania, czy też zespołu pytań, na które odpowiedzi mają dostarczyć podjęte badania. Dopuszczalne w tym względzie są zarówno pytania rozstrzygnięcia, jak i dopełnienia. Należy jednak pamiętać, że nie każde pytanie jest problemem badawczym. W przypadku problemu naukowego zapisanego w postaci zdania oznajmującego Doktorantka napisała: „*Określenie efektywności zrealizowanego procesu separacji na analizowanym urządzeniu i zrealizowanych parametrach przy uwzględnieniu zmian substancji aktywnych i mineralnych*”. Uważam, że dwukrotne użycie słowa *zrealizowanych* i *zrealizowanego*, za niepoprawne. W pierwszym przypadku za zbędne, gdyż nie można wyznaczyć efektywności procesu, który nie został zrealizowany, a w przypadku drugim, jako błędne, gdyż Autorce zapewne chodziło o *przyjęte, nastawione, czy też zastosowane parametry* urządzenia. Uważam, że to zdanie brzmiałoby zdecydowanie poprawniej, gdyby było zapisane w następującej postaci: „*Określenie efektywności procesu separacji wybranych surowców zielarskich w zależności od parametrów eksploatacyjnych stanowiska pneumatyczno-sitowego z uwzględnieniem zmian zawartości substancji aktywnych i mineralnych*”.

Standardowo w dysertacjach doktorskiej i habilitacyjnej zakres pracy jest zapisywany w postaci punktów, stanowiących swoiste kroki, które należy zrealizować, ażeby osiągnąć założone w pracy cele

naukowe i użyteczne. W ocenianej dysertacji Kandydatka zrezygnowała z zamieszczenia zakresu pracy, a w to miejsce podała przyjęte w badaniach laboratoryjnych czynniki zmienne – parametry nastaw stanowiska badawczego, które moim zdaniem, powinny być podane w rozdziale 5. zatytułowanym „*Metodyka badań*”. Odstępstwo, od powszechnie stosowanej zasady formułowania zakresu pracy w postaci punktów, moim zdaniem, wpływa na mniejszą przejrzystość poczynąń Autorki w trakcie realizacji badań.

Na zasadniczą część pracy składa się 2,5 stronicowy rozdział „*Miejsce i przedmiot badań*”, 12 stronicowy rozdział „*Metodyka badań*”, 88 stronicowy rozdział „*Wyniki*”, 1,5 stronicowy rozdział „*Dyskusja*” i 12 stronicowy rozdział „*Wnioski i podsumowanie*”.

W rozdziale „*Miejsce i przedmiot badań*” mgr inż. Kinga Kraśnicka wskazała miejsce prowadzenia badań, nazwę i typ stanowiska badawczego, zastosowaną w badaniach mieszankę, którą stanowił surowiec zielarski (tymianek, rumianek, rumianek kwiat + zanieczyszczenia, rumianek zanieczyszczenia + piasek, konopie, melisa – pył) oraz schemat i parametry prowadzenia badań. Autorka „podzieliła” ten rozdział na jeden podrozdział 4.1. zatytułowany „*Przygotowanie mieszanek*” – nie bardzo rozumiem jaki był sens wyszczególniania tego podrozdziału, skoro nie ma podrozdziału 4.2. W przypadku, w którym jest tylko jeden podrozdział nie powinno się go wyszczególniać. Ponadto uważam, że rozdział czwarty w całości mógłby znaleźć się w rozdziale piątym zatytułowanym „*Metodyka badań*”. Taki zabieg uprościłby strukturę pracy.

W rozdziale tym (str. 53 drugi akapit) Doktorantka oprócz podania informacji o przyjętej do oceny czystości nasion metodzie, niepotrzebnie opisała w formie jednego zdania – w sumie stwierdzenia, że uzyskane wyniki cyt. „*Ogólnie można stwierdzić, że wzrost średnicy otworów sit powoduje zwiększenie czystości materiału, przy jednoczesnym wzroście strat*”. Zgodnie z zasadami wykonywania prac naukowych wszelkie wyniki badań, niezależnie na jakim etapie realizacji pracy zostały uzyskane, zamieszcza się w rozdziale zatytułowanym „*Wyniki badań*”.

Rozdział „*Metodyka badań*” Doktorantka podzieliła na 10 podrozdziałów, w których przedstawiła metodykę prowadzenia badań właściwości fizycznych i użytkowych ziół oraz zastosowaną w tych badaniach aparaturę. W rozdziale tym przedstawiony został plan badań. Jako czynniki zmienne Kandydatka przyjęła: prędkość obrotową głowicy separującej  $v$  (trzy poziomy 10, 30 i 50 obr·min<sup>-1</sup>), natężenie przepływu strumienia powietrza  $n$  (trzy poziomy 20, 50 i 70 m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>) oraz czas procesu separacji  $t$  (trzy poziomy 20, 40 i 60 s). Pewne wątpliwości budzą symbole, które Doktorantka przyjęła do oznaczenia prędkości obrotowej i objętościowego natężenia przepływu strumienia powietrza, odpowiednio małe litery „ $v$ ” i „ $n$ ”. W tym względzie jestem zdania, że powinno się stosować oznaczenia powszechnie przyjęte, czyli w tym wypadku małą literę „ $n$ ” i wielką literę „ $Q$ ” odpowiednio do oznaczenia prędkości obrotowej i natężenia przepływu.

Do oceny efektywności procesu separacji Doktorantka użyła zależności zamieszczonej w pracy na stronie 65. Niestety nie znalazłem informacji, czy jest to formuła zaczerpnięta z literatury, czy też autorska. W opisie formuły podane są wagi poszczególnych parametrów. Brakuje jednak wyjaśnienia na jakiej podstawie Autorka przyjęła ich wartości. W związku z tym proszę o wyjaśnienie, czym Doktorantka kierowała się przyjmując określone wartości wskaźników wagi parametrów równania?

Analiza tego rozdziału pozwala wysoko ocenić wiedzę teoretyczną i praktyczne umiejętności mgr inż. Kingi Kraśnickiej. Autorka wykazała się praktyczną umiejętnością obsługi nowoczesnej aparatury.

Zastosowane w pracy procedury i techniki pomiarowe zostały dobrane prawidłowo, a przeprowadzone badania (pomiar) prawidłowo i zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie standardami. Jedyny zarzut, jaki nasunął mi się po lekturze tego rozdziału, to mała czytelność kolejności wykonywanych badań. Moim zdaniem lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie podejścia klasycznego, z metodyką realizowania programu badań opisaną w punktach i zaprezentowaną na grafie.

W rozdziale szóstym zatytułowanym „Wyniki” mgr inż. Kinga Kraśnicka w 11, w logicznie ułożonej kolejności podrozdziałach, wynikających z rozdziału piątego „Metodyka badań” przedstawiła wyniki badań właściwości fizycznych i użytkowych przygotowanych mieszanek ziołowych. Wyniki analiz dla lepszej czytelności zostały przedstawione na 103 rysunkach w formie wykresów i zestawione w 10 tabelach. Moim zdaniem, takie zaprezentowanie wyników wpłynęło na poprawę czytelności pracy i ułatwiło ich interpretację. Na podstawie analizy regresji wyznaczone zostały zmienne, mające istotny wpływ na efektywność procesu separacji. Otrzymane równania liniowe z reguły charakteryzują dobre dopasowanie do danych empirycznych (wartość współczynnika determinacji  $R^2$  na poziomie od ok. 0,6 do 0,99). Wyniki zamieszczone w tabelach i zwizualizowane graficznie, zostały opracowane prawidłowo. Większych wątpliwości nie budzi też zamieszczony do uzyskanych wyników komentarz. Oceniając ten rozdział stwierdzam, że jest on napisany poprawnie, a zamieszczone wyniki badań mają dużą wartość użytkową.

Szkoda, że w pracy Autorka przedstawiła tylko jedno kryterium oceny dopasowania modelu do danych empirycznych – współczynnik determinacji ( $R^2$ ). Nie zawsze wartość współczynnika determinacji prowadzi do uzyskania najlepszego równania. Brakuje informacji o wartości współczynnika zmienności losowej, istotności współczynnika korelacji, czy też istotności wartości parametrów strukturalnych równania.

Oceniając rozdział siódmy, zatytułowany „Dyskusja”, stwierdzam, że jest on napisany prawidłowo, w poprawnej formie, chociaż pewien niedosyt pozostawia stosunkowo mała jego objętość (niepełna dwie strony). Odnosząc objętość tego rozdziału do objętości bardzo obszernego rozdziału z wynikami badań można czuć w tym względzie pewien niedosyt. Podsumowując, należy stwierdzić, że przygotowaną dyskusję cechuje rzetelność i obiektywizm.

W rozdziale ósmym „Wnioski i podsumowanie” Autorka przedstawiła rezultaty badań w formie czterech bardzo rozbudowanych wniosków końcowych. Zamieszczone w tym rozdziale wnioski znajdują pełne uzasadnienie merytoryczne w otrzymanych wynikach badań zaprezentowanych w rozprawie doktorskiej i bezpośrednio odnoszą się do sformułowanego w pracy problemu badawczego. Analiza treści sformułowanych wniosków wykazuje, że zawierają one jednoznaczną odpowiedź na postawione pytanie badawcze i tym samym potwierdzają zrealizowanie celu rozprawy.

Osiągnięciem pracy jest poprawna ocena stanu wiedzy w obszarze podjętej w pracy problematyki, wykazanie luk w informacjach, zaplanowanie i wykonanie eksperymentu dla wypełnienia tych luk nowymi informacjami, które prowadzą do użytkowego wykorzystania wyników. Z całą pewnością przeprowadzony zakres badań pozwolił poszerzyć wiedzę z tego zakresu i pozyskać nowe informacje o wartości naukowej i użytkowej umożliwiające formułowanie zaleceń dla praktyki.

## 5. Ocena formalnej i edytorskiej jakości rozprawy

Oceniana praca doktorska zawiera wszystkie elementy, z których, z formalnego punktu widzenia, powinna składać się rozprawa doktorska, w tym: *wstęp, przegląd literatury, cel pracy i problem naukowy, miejsce i przedmiot badań, metodyka badań, wyniki, dyskusja, wnioski i podsumowanie*. Do zastosowanego w rozprawie sposobu prezentowania zagadnień nie mam negatywnych uwag i uwazałam, że jest ogólnie poprawny. Rozważania są prowadzone konsekwentnie, bez odbiegania od rozwiązywanego problemu badawczego, z zachowaniem właściwych proporcji w ujmowaniu poszczególnych jego elementów – pewien wyjątek w tym względzie stanowi rozdział 6 zatytułowany „Wyniki”.

Język rozprawy, z małymi wyjątkami, jest poprawny. Praca pod względem wizualnym jest przygotowana starannie, zawiera niewiele błędów literowych (choć wystąpiła literówka w tytule rozdziału 2. zatytułowanego „Przegląd literatury” – słowo „prze~~gl~~ąd” zostało zapisane jako „prze~~gl~~ąd” (pisownia oryginalna), stylistycznych i logicznych, które zaznaczyłem bezpośrednio w pracy. Pewnym niedociągnięciem edytorskim pracy są występujące w rozprawie częste braki wstawienia znaku spacji celem rozdzielenia dwóch ciągów znaków, przez co dwa sąsiadujące wyrazy są połączone w jeden ciąg literowy („sklejone”). Prawdopodobnie jest to spowodowane edycją maszynopisu pracy w dwóch wersjach edytora tekstu (brak pełnej kompatybilności wersji oprogramowania). Pozostałe odnotowane błędy i uchybienia mają głównie charakter edytorski i wynikają zapewne z pośpiechu w pracach nad ukończeniem niektórych części dysertacji. Nie decydują one o wartości merytorycznej rozprawy. Część zauważonych błędów przed opublikowaniem rozprawy w formie artykułów naukowych, należy usunąć. Ponadto w rozprawie znajdują się pewne niedociągnięcia terminologiczne i nieścisłości w podpisach rysunków czy w sposobie odwoływania się do obiektów (rysunki, tabele) zamieszczonych w pracy. Od autorów prac doktorskich wymaga się ścisłych i jednoznacznych określeń oraz precyzyjnego, poprawnego stylistycznie i gramatycznie języka. Poniżej zamieszczam przykładowe błędy i niedociągnięcia odnotowane w maszynopisie ocenianej rozprawy doktorskiej:

- str. 3. Niepoprawna kolejność symboli zamieszczonych w wykazie. Według poradnika pisania prac dyplomowych autorstwa T. Rawy zatytułowanego „*Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*” (rok wydania 2012, Wydawnictwo UWM), wykaz oznaczeń sporządza się w kolejności alfabetycznej użytych symboli, najpierw wyrażonych literami łacińskimi, a następnie greckimi. Ponadto w trakcie pisania pracy należy zwracać uwagę na sposób oznaczania jednostek i symboli wielkości fizycznych. Przy zapisywaniu jednostek i symboli można wyróżnić zapis w postaci kursywy (pismo pochyłe) oraz antykwy (pismo proste). Wszelkie symbole wielkości fizycznych, niezależnie od tego czy jest to litera alfabetu greckiego czy też łacińskiego oraz niezależnie od miejsca, w którym pojawiają się w pracy, tj. tekst, wzory matematyczne, rysunki, tabele – zawsze należy zapisać kursywą. Z kolei cyfry i symbole konkretnych funkcji tekstem prostym;
- str. 3. W zestawieniu stosowanych oznaczeń Doktorantka stosuje zapis w postaci: „*Rumianek (k+z) 200/50/50*”, czy też „*Rumianek 200/50/70*”, zapisy te oznaczają, że proces separacji realizowano przy następujących wartościach parametrów: wielkość oczek sita 200  $\mu\text{m}$ , prędkość obrotowa dyszy głowicy 50 obr $\cdot\text{min}^{-1}$ , natężeniu przepływu strumienia powietrza 50  $\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ , z kolei w rozdziale 6. zatytułowanym „Wyniki” w oznaczeniu przybył jeszcze jeden człon i oznaczenie przyjęło postać: „*Rumianek (k+z) 200/50/50/20*”. Proszę o wyjaśnienie co w oznaczeniu oznacza ten nowy, czwarty człon?



- str. 6. Niejednoznaczność i poprawność tytułów rozdziałów i podrozdziałów pracy. Podrozdział 2.2. zatytułowany „Występowanie zanieczyszczeń zielarskich”, moim zdaniem, powinien brzmieć „Rodzaje i charakterystyka zanieczyszczeń występujących w surowcach zielarskich”. Pewne wątpliwości budzą też tytuły podrozdziałów 2.4. „Metody oceny występowania zanieczyszczeń zielarskich”, moim zdaniem, tytuł podrozdziału powinien brzmieć „Metody oceny stopnia zanieczyszczenia surowców zielarskich” lub „Metody oceny występowania zanieczyszczeń w surowcach zielarskich” oraz podrozdziału 2.5. zatytułowanego „Typowe substancje czynne występujące w ziołach”, w tym miejscu pojawia się pytanie: Jakie nietypowe substancje czynne występują w ziołach?
- str. 11. We wstępie do pracy w pierwszym akapicie w drugim wersie wystąpił błąd w pisowni wyrazu „niskoprzetworzonymi”, który Autorka zapisała rozdzielnie. Co prawda, zgodnie z zasadami pisowni obowiązującymi w języku polskim przysłówki z imiesłowami przymiotnikowymi w zasadzie pisze się rozdzielnie (np. nisko zamocowane siodełko), ale słowo „niskoprzetworzony” jest nieregularne semantycznie (źródło: internetowa poradnia językowa PWN). Nie można zatem go rozumieć dosłownie, gdyż chodzi tu o niski stopień przetworzenia produktu, a nie o jego niskie położenie. To uzasadnia jego łączną pisownię;
- str. 15, 16, 18 i 20. Brak powołania na fotografie (obiekty) w tekście pracy. Ponadto zamieszczone zdjęcia są nieczytelne, o małej rozdzielczości;
- str. 35. Brak powołania na źródło literatury zamieszczonej definicji procesu czyszczenia;
- str. 49. pierwszy akapit, 6 wiersz. „...zróżnicowanych warunków środowiskowych i klimatycznych podczas i uprawy czy zbioru” – należy przeredagować to zdanie, brakuje wyrazu po słowie „podczas”;
- str. 53. (podpis rysunku 5. „...separator pneumatyczno sitkowy...” – powinno być „separator pneumatyczno-sitowy”;
- str. 54. „...ustawiono sita od najmniejszego do największego...” – powinno być „ustawiono sita od najmniejszej średnicy oczek do największej”;
- str. 61. „...średnia warto absorbancji...” – powinno być „...średnia wartość absorbancji...”;
- w pracy występują zwroty uznane za „żargon inżynierski”, np. na str. 3 i na kolejnych – jest: „obroty głowicy dyszy separującej” lub „obroty głowicy separującej”, poprawny zapis to: „prędkość obrotowa głowicy dyszy separującej”; str. 3. zapis: „objętość naczynia pomiarowego po utrzymaniu” – czy objętość naczynia na skutek utrzymania mogła ulec zmianie, czy też, co jest bardziej prawdopodobne, objętość surowca znajdującego się w naczyniu pomiarowym?
- brak oznaczeń (odnośników) na fotografiach przedstawiających przyrządy i urządzenia;
- brak podstawowych danych technicznych i parametrów eksploatacyjnych: laboratoryjnego separatora pneumatyczno-sitowego RHEWUM LPS 200 MC oraz urządzenia do analizy sitowej Ret-sch AS 200.

Wyszczególnione powyżej błędy oraz stwierdzone uchybienia edytorskie i językowe nie są liczne w odniesieniu do objętości pracy doktorskiej. W rezultacie nie wpływają one na czytelność przekazywanych treści, a tym samym na poziom merytoryczny rozprawy, nie pomniejszając jej wartości. Uwzględniając wszystkie umieszczone w recenzji uwagi pozytywne i przede wszystkim krytyczne uważam, że oceniana rozprawa zasługuje na ocenę pozytywną.

## 6. Końcowa ocena rozprawy

Opiniowana rozprawa naukowa mgr inż. Kingi Kraśnickiej jako przedmiot rozprawy doktorskiej pod względem merytorycznym i formalnym nie budzi większych zastrzeżeń i w ocenie recenzenta stanowi samodzielny wkład Kandydatki do nauki i praktyki. Kandydatka osiągnęła założone cele pracy, planując i realizując eksperyment w sposób zgodny z wymaganiami współczesnej metodologii badań naukowych, przy zastosowaniu metod odpowiadających aktualnemu poziomowi wiedzy w naukach empirycznych.

Przyjęty w rozprawie sposób prezentowania wyników badań i ich analizy, pomimo zaprezentowanych powyżej krytycznych uwag, nie budzi większych zastrzeżeń i w większości przypadków jest poprawny. Analiza wyników badań jest prowadzona dość konsekwentnie, a treść rozprawy jest ułożona poprawnie. Język rozprawy, poza kilkoma sytuacjami, jest poprawny i zrozumiały. Stwierdzam, że rozprawa doktorska nie zawiera istotnych błędów i niewłaściwych wyrażen.

Oceniana dysertacja wskazuje na właściwe przygotowanie Kandydatki do samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów naukowych, a zrealizowane w pracy zadania świadczą o pracowitości Autorki. Zakres rozwiązywanej problematyki jest wystarczający i pod tym względem rozprawę doktorską Pani mgr inż. Kingi Kraśnickiej oceniam pozytywnie.

## 7. Wniosek końcowy

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Kingi Kraśnickiej pod względem merytorycznym spełnia wymagania określone w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.) i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie inżynieria mechaniczna w postępowaniu prowadzonym na podstawie Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. Kandydatka wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną i dobre przygotowanie do samodzielnej pracy naukowej. W związku z powyższym stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o **przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr inż. Kingi Kraśnickiej do publicznej obrony** jej rozprawy doktorskiej pt. „Optymalizacja procesu separacji zanieczyszczeń w surowcach zielarskich”.

  
Piotr Markowski