



UNIwersytet
PRZYRODNICZY
WE WROCLAWIU

INSTYTUT INŻYNIERII ROLNICZEJ

Wrocław, 28.03.2022

dr hab. inż. Roman Stopa, prof. uczelni
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Jarosława Margielskiego pt. „Obciążenia energetyczne oraz efektywność pracy zespołu zgarniającego”,

wykonanej pod kierunkiem dr. hab. inż. Jarosława Chlebowskiego w Katedrze Inżynierii
Biosystemów Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Niniejszą recenzję przygotowano w odpowiedzi na pismo Pana dr. hab. inż. Tomasza Nurka, prof. SGGW, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 02.02.2022 roku, zawierające informację, iż zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny z dnia 25 stycznia 2022 roku, powierzono mi wykonanie recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Jarosława Margielskiego.

I. Ocena zasadności przeprowadzonych badań

Problem zakamienienia pól uprawnych stanowił i nadal stanowi ważny problem dla rolników w trakcie prowadzenia zabiegów agrotechnicznych. Kamienie znajdujące się w warstwie ornej praktycznie zawsze są źródłem trudności w prowadzeniu mechanizacji produkcji roślinnej. Zbyt duża liczba kamieni w warstwie ornej jest istotnym źródłem wzrostu kosztów produkcji rolnej wynikających zarówno ze zwiększonej ilości uszkodzeń maszyn rolniczych jak i z pogorszenia wydajności związanej z koniecznością selekcji produktów rolniczych. Pogarsza się również jakość produktów rolniczych wynikających z uszkodzeń mechanicznych, będących wynikiem wzajemnych uderzeń. Uniemożliwia to również stosowanie nowoczesnych, wysokowydajnych technologii najczęściej związanych z precyzyjnymi urządzeniami zwykle nieprzystosowanymi do pracy na zakamienionych glebach. Po przekroczeniu pewnej granicy zakamienienia szacowanej na $10 \cdot \text{ha}^{-1}$ utrudnienia są na tyle duże, że konieczne staje się usunięcie nadmiaru kamieni.

Usuwanie kamieni z pól jest zabiegiem powtarzalnym, którego częstotliwość zależy od rodzaju upraw, rodzaju gleby oraz wielkości i ilości kamieni przypadających na jednostkę powierzchni. Zgarnianie kamieni z wierzchniej warstwy gleby, czego dotyczy oceniana praca, jest zabiegiem najtańszym jednak wymagającym corocznego powtarzania. Do końca nie jesteśmy w stanie jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie czy bardziej korzystne jest przeprowadzenie kosztownego zabiegu odkamieniania z głębszych warstw gleby co kilka lat, czy znacznie tańszego, corocznego usuwania kamieni z wierzchniej warstwy. Coroczny zabieg odkamieniania przeprowadza się najczęściej przy użyciu zgarniacza, którego elementem roboczym jest wał ze sztywnymi zębami rozmieszczonymi spiralnie.

Szczegółowa analiza pracy elementu roboczego pod względem efektywności oraz energochłonności, zadeklarowana w tytule pracy przez Doktoranta, może stanowić podstawę do podjęcia poprawnych decyzji przy opracowywaniu kompleksowych zabiegów agrotechnicznych. Z drugiej strony, praca może stanowić pomoc przy konstruowaniu nowych rozwiązań lub doskonaleniu istniejących, w oparciu o wiedzę związaną z zachowaniem się kamieni na styku z elementem roboczym.

2. Struktura pracy i ocena formalna

Dysertacja doktorska obejmuje łącznie 123 strony. Składa się z 8. rozdziałów głównych: Wstęp; Agrotechniczny, mechaniczny i badawczy kontekst zakamienienia gleb stanowiący przegląd piśmiennictwa; Cel i zakres pracy; Materiał i metodyka badań; Wyniki badań; Podsumowanie; Wnioski oraz Literatura. Rozdziały zawierają podrozdziały pierwszego, a nawet kolejnych rzędów. Taka struktura czyni opracowanie pod względem formy logicznym i czytelnym, nieodbiegającym od przyjętych norm. Spis literatury stanowi 8% objętości pracy, co jest zgodne z wymogami stawianymi tego typu opracowaniom. Autor zamieścił także streszczenie w języku polskim i angielskim na początku pracy.

Literatura obejmuje 104 pozycje dobrze dobranej literatury przedmiotu. Blisko 75% pozycji literatury to źródła anglojęzyczne. W cytowanym piśmiennictwie naukowym 13% stanowią publikacje z ostatnich 5 lat, a 29% sprzed 2000 roku. W pracy zamieszczono 29 rysunków oraz 43 tabele, które ilustrują przykładowe rozwiązania techniczne, oraz warunki i wyniki przeprowadzonych badań. Układ pracy jest logiczny, zaś kolejność rozdziałów poprawna i typowa dla opracowań naukowych.

3. Merytoryczna ocena pracy

Tytuł pracy - „Obciążenia energetyczne oraz efektywność pracy zespołu zgarniającego kamienie” jest adekwatny do wyznaczonych celów, chociaż moim zdaniem nie oddaje precyzyjnie istoty i zakresu badań. O ile obciążenie energetyczne zespołu zgarniającego kamienie zostało opisane szczegółowo, to pojęcie efektywności pracy nie zostało przez Doktoranta precyzyjnie sformułowane. Ponadto, badaniom został poddany określony rodzaj zgarniacza, który powinien znaleźć odzwierciedlenie w tytule pracy.

Wstęp - Rozdział ten wprowadza w tematykę podjętych badań dotyczącą parametrów związanych z mechanicznym zbiorem kamieni z pól uprawnych, a w szczególności energochłonności procesów i optymalizacji parametrów eksploatacyjnych stosowanych maszyn. Autor opisuje sposoby usuwania kamieni w zależności od ich wielkości oraz głębokości, na której zalegają, wskazując, że kamienie zlokalizowane w wierzchniej warstwie gleby stanowią istotne utrudnienie przy zabiegach związanych z uprawą gleby szczególnie w odniesieniu do roślin okopowych. Natomiast duże kamienie mogą być przyczyną poważnych i kosztownych awarii maszyn uprawowych.

Autor w tej części uzasadnia potrzebę prowadzenia podjętych przez siebie badań, co jak się wydaje powinno mieć miejsce po przedstawieniu przeglądu dostępnego piśmiennictwa.

Przegląd piśmiennictwa – Doktorant nie przedstawił typowego przeglądu literatury, a skromną analizę pozycji źródłowych, w liczącym 14 stron rozdziale o nazwie „Agrotechniczny, mechanizacyjny i badawczy kontekst zakamienienia gleb”. Opisał w nim wpływ zakamienienia na zabiegi agrotechniczne podkreślając, że największą przeszkodą dla prowadzenia zmechanizowanych procesów agrotechnicznych są kamienie zalegające w warstwie ornej. Doktorant zauważył, że szczególnie w terenach górzystych pojawiają się kamienie w warstwie

omej ma również pozytywny aspekt, zapobiegając nadmiernej erozji. W następnej części o nazwie „Maszyny do usuwania kamieni”, Doktorant przedstawił podział i dane techniczne przykładowych maszyn do usuwania kamieni z pola. Dopiero w kolejnym podrozdziale o nazwie „Relacja maszyna-kamień” pojawia się problematyka ściśle związana z tematem pracy. Jednak większość opisanych publikacji dotyczy maszyn uprawowych i tylko w niewielkim stopniu związana jest z oddziaływaniem elementów roboczych na znajdujące się w glebie kamienie. Autorowi udało się odnaleźć tylko jedną publikację związaną bezpośrednio z tematyką pracy z 1975 roku. Może stosownych publikacji opisujących zachowanie się kamieni w kontakcie z elementami roboczymi maszyn należałoby poszukać w literaturze dotyczącej budownictwa lub przemysłu wydobywczego.

Cel badań – Autor wyznaczył sobie cel naukowy, którym było wyjaśnienie wpływu parametrów technicznych na efektywność i energochłonność pracy zgarniacza kamieni oraz cel użyteczny, którym było wyznaczenie ich najkorzystniejszych wartości. Wydaje się, że na tym etapie pracy należało podać jakie parametry techniczne będą brane pod uwagę oraz sprecyzować czego one dotyczą.

Za cele cząstkowe Autor przyjął:

1. Zbadanie relacji wirnik zgarniacza – kamienie przy różnej prędkości obrotowej wirnika i prędkości ruchu zgarniacza i różnych kątach ustawienia wału wirnika.
2. Wyznaczenia drogi i kątów przemieszczenia zgarnianych kamieni.
3. Wyznaczenie kątów profilu bruzdy po przejeździe zgarniacza kamieni.
4. Wyznaczenie siły uciągu w prawym i lewym wsporniku wału wirnika oraz siły bocznej.
5. Obliczenie mocy potrzebnej do uciągu zgarniacza kamieni

Badania obejmowały przeprowadzenie pomiarów na podłożu z piasku gliniastego o wilgotności $9\% \pm 1\%$ przy zakamienieniu wynoszącym $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ i średniej wielkości kamieni o średnicy 122 mm. Parametry pracy modelu wału wirnika zgarniacza zmieniano w następującym zakresie:

- Prędkość postępową v ($v_1=0,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ i $v_2=1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),
- prędkość obwodowa wału wirnika n ($n_1=80\text{obr}\cdot\text{min}^{-1}$, $n_2=100\text{obr}\cdot\text{min}^{-1}$, $n_3=120\text{obr}\cdot\text{min}^{-1}$),
- Kąt ustawienia osi wału wirnika względem prostopadłej do kierunku ruchu α_w ($\alpha_{w1}=15^\circ$, $\alpha_{w2}=20^\circ$, $\alpha_{w3}=25^\circ$, $\alpha_{w4}=30^\circ$, $\alpha_{w5}=35^\circ$).

Materiał i metodyka badań – Do realizacji celów projektu użyto zespołu zgarniającego kamienie, zaprojektowanego i wykonanego przez firmę Kongskilde Polska Sp. z o.o. Zgarniacz osadzono na wózku, który umożliwiał przesuw zespołu względem kanału glebowego. Stanowisko badawcze zostało wyposażone w czujniki sił, mierzące obciążenie zespołu w zależności od kąta ustawienia, prędkości obrotowej i prędkości przesuwu wirnika zgarniającego kamienie. Ponadto, zespół wyposażono w enkoder do pomiaru prędkości obrotowej wału oraz momentomierz do pomiaru momentu obrotowego na wale wirnika. W części „zakres metodyki badań” Autor bardzo skrupulatnie przedstawił metody kalibracji urządzeń wchodzących w skład stanowiska badawczego. Należałoby jednak rozważyć dodanie informacji na temat działania zespołu podczas prowadzenia badań, których metodyki można oczywiście się domyślić na podstawie dalszych podrozdziałów „Kanał glebowy” oraz „Charakterystyka kamieni i ich przemieszczenia”. Niemniej jednak, syntetyczny

i klarowny opis działania zespołu, skorelowany z mierzonymi parametrami, powinien znaleźć się właśnie w podrozdziale „zakres metodyki badań”.

Badania przeprowadzono w kanale glebowym zawierającym piasek gliniasty, w którym frakcja iltowa stanowiła 2%, frakcja pyłowa 36%, frakcja piaskowa 62%. Wilgotność gleby wynosiła 9,4%, co z pewnością ułatwiało prowadzenie badań.

Do badań wybrano kamienie o kulistym kształcie, średnicy zastępczej wynoszącej równo 122 mm oraz masie w zakresie od 2,12 do 3,42 kg. Ponadto wyznaczono rzeczywistą gęstość kamieni, metodą piknometryczną. Liczba i masa kamieni poddanych badaniom odpowiadała zakamienieniu wynoszącemu $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na podstawie początkowych i końcowych współrzędnych położenia kamieni wyznaczano drogę oraz kąt ich przemieszczenia.

W podrozdziale „Kinematyka i dynamika ruchu” przedstawiono metody obróbki wyników pozyskanych z urządzeń pomiarowych. W oparciu o wprowadzony układ współrzędnych dla sił działających na wsporniki, autor wykonał obliczenia: pracy całkowitej zespołu, sił jednostkowych, pola powierzchni pod charakterystyką momentu obrotowego, jednostkowego momentu obrotowego, jednostkowej siły uciągu w lewym i prawym wsporniku, jednostkowej siły bocznej, jednostkowej mocy uciągu, jednostkowej mocy na wale wirnika, całkowitej mocy jednostkowej układu (będącej sumą mocy uciągu i obrotu wału wirnika).

Otrzymane parametry kinematyczne i dynamiczne zostały poddane selekcji przy pomocy metody korelacji cech, eliminując parametry, których wartości liczbowe nie były ze sobą silnie skorelowane. Następnie, wspomniane parametry zostały poddane analizie wariancji MANOVA z zastosowaniem testu Fishera-Snedecora. Przeprowadzono analizę dla wartości średnich testem Tukeya i sprawdzono istotność różnic pomiędzy wartościami średnich. Ostatecznie, przy pomocy metody Levenberga-Marquardta, zdefiniowano odpowiedź zmiennych zależnych ogólnym równaniem regresyjnym. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono przy użyciu programu Statistica v.13.3 (StatSoft Poland Ltd., Kraków).

Omówienie wyników – Rozdział ten obejmuje prezentację wyników zamieszczonych w 38. tabelach oraz na 19. rysunkach (wykresach) i ich naukowy komentarz w oparciu o analizę statystyczną. Autor dokonał prezentacji wyników w logicznej kolejności na 54 stronach w 3 podrozdziałach. Dotyczyły one: 1. charakterystyki kamieni, 2. przemieszczenia kamieni i profili bruzd w glebie, 3. obciążenia energetycznego wału zgarniacza kamieni. Tematyczne tabele i wykresy zostały skonstruowane w prosty sposób z precyzyjnymi informacjami zamieszczonymi w tytułach i opisach.

Omówione wyniki badań pozwoliły stwierdzić, że:

1. Dla dróg i kątów przemieszczenia kamieni oraz kątów pochylenia profili bruzd gleby pozostawionych przez zgarniacz kamieni, nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy H_0 o rozkładach normalnych dla tych parametrów (w oparciu o wyniki testów Levene'a i Browna-Forsythe'a i Kołmogorowa-Smirnowa (K-S). Mniej korzystne okazały się być wyniki testu Kołmogorowa-Smirnowa z poprawką Lillieforsa (K-S-L), a zwłaszcza Shapiro-Wilka.
2. Czynniki statystycznie wpływające na zróżnicowanie wartości drogi przemieszczenia kamieni s_s i kątów przemieszczenia kamieni α_s to:
 - a) kąt ustawienia wału wirnika względem prostopadłej do kierunku ruchu narzędzia α_w
 - b) współczynnik kinematyczny, czyli relacja prędkości obwodowej końców zębów wirnika do prędkości ruchu narzędzia λ
 - c) numer kolumny kamieni, czyli odległość ułożenia kamieni względem lewej strony kanału glebowego nr_k .

3. Na zróżnicowanie wartości drogi przemieszczenia kamieni, największy wpływ miało położenie kamieni w kolumnie. Wartości kątów przemieszczenia kamieni α_s były najbardziej zróżnicowane przez zmianę kąta ustawienia wału wirnika zgarniacza α_w .
4. Kamienie położone w większej odległości od końca wirnika miały dłuższą drogę do pokonania i wynikało to z reakcji kamieni na zderzenia z zębami wirnika oraz różnicy siły działającej na kamień i siły tarcia wzdłuż równoległej do osi wirnika (po wierzchołkach zębów). Siła tarcia rozwijała się między końcami zębów wirnika a kamieniami z dodatkiem gleby, która była również w niewielkiej ilości zgarniana wraz z kamieniami. Na podstawie analizy poklatkowej zarejestrowanych filmów można stwierdzić, że dodatkowo, kamienie przypadkowo zderzały się z sąsiednimi kamieniami i kilkakrotnie z zębami wirnika.
5. Wraz z wartością kąta ustawienia wału wirnika względem prostopadłej do kierunku ruchu narzędzia zmniejszała się droga przemieszczenia kamienia. Ustawienie wału wirnika kamieni pod zbyt dużym kątem względem prostopadłej do kierunku ruchu narzędzia jest niezasadne, ze względu na wydłużenie drogi przemieszczenia kamienia i zmniejszenie rzeczywistej szerokości roboczej.
6. Im większa była wartość współczynnika kinematycznego, tym mniejszą drogę przemieszczenia pokonywały kamienie i w większym stopniu decydowała o tym mniejsza prędkość ruchu zgarniacza niż większa prędkość obrotowa wirnika. Ponadto droga przemieszczenia kamieni zmniejszała się wraz ze zwiększeniem masy kamienia. Wyjaśniono to zjawisko większą inercją kamieni o większej masie. Duże kamienie były w większym stopniu zgarniane niż odrzucane przez zęby wirnika.
7. Charakterystyki kąta przemieszczenia kamieni względem kierunku ruchu narzędzia były odwrotne względem drogi przemieszczenia kamieni, co Autor opisuje za logiczne, ponieważ kamienie przemieszczane przy większym kącie miały mniejszą drogę do pokonania.
8. Najkorzystniejsza droga przemieszczenia kamieni była osiągana przy dolnych wartościach zakresu zmiennych $\alpha_w = 15^\circ$ i $\lambda=1,7$. W celu uzyskania największego kąta przemieszczenia kamieni należy wał wirnika ustawić pod kątem $\alpha_w = 35^\circ$ a współczynnik kinematyczny powinien być jak największy, $\lambda=3,6$. Natomiast najkorzystniejszymi parametrami pracy zgarniacza jest $\alpha_w = 25^\circ$ i $\lambda=2,4$.
9. Współczynnik kinematyczny miał podobną dynamikę wpływu zarówno na drogę, jak i kąt przemieszczenia kamieni, natomiast wpływ kąta ustawienia wału wirnika był większy na kąt przemieszczenia kamieni niż na drogę przemieszczenia kamieni.
10. Do prędkości ruchu narzędzia należałoby dostosować prędkość obrotową wału wirnika, ale to wiązałoby się z koniecznością zastosowania odpowiedniego napędu lub skrzyni przekładniowej
11. Na podstawie analiz i wnioskowania opracowano nieliniowy model regresyjny kąta profilu bruzd pozostawionych przez zęby wirnika zgarniacza kamieni. Model ten charakteryzował się wysoką wartością współczynnika korelacji $R=0,9973$ oraz wysoką wartością testu Fishera-Snedecora przy małej wartości krytycznej poziomu istotności. Wartość współczynnika determinacji wyniosła $R^2=0,9946$.
12. W procesie decyzyjnym oceny obciążeń energetycznych zgarniacza kamieni należy uwzględnić:
 - a) jednostkowe siły uciągu w prawym i lewym wsporniku,
 - b) jednostkową siłę boczną
 - c) jednostkową moc uciągu i obrotu wirnika.
13. Jednostkowa siła uciągu w lewym i prawym wsporniku statystycznie istotnie zależała od współczynnika kinematycznego, kąta ustawienia wału wirnika oraz współdziałania obu czynników. W związku z tym, modele jednostkowej siły uciągu zostały oparte na tych dwóch zmiennych.



14. Jednostkowa siła uciągu w prawym wsporniku wysoko korelowała z jednostkową siłą uciągu w lewym wsporniku, bowiem współczynnik $R=0,609$
15. Jednostkowa siła boczna w największym stopniu zależała od kąta ustawienia wału wirnika zgarniacza, względem prostopadłej do ruchu zespołu. Jednocześnie, na jednostkową siłę boczną większy wpływ miała prędkość przesuwu zgarniacza niż prędkość obwodowa wirnika.
16. Największy wpływ na zróżnicowanie mocy potrzebnej do uciągu zgarniacza kamieni miał współczynnik kinematyczny
17. Badania wykazały brak statystycznie istotnej korelacji między jednostkową mocą uciągu a kątem przemieszczenia kamieni względem ruchu zgarniacza.
18. Największą wartość jednostkowej mocy uciągu otrzymano dla najmniejszych wartości kąta ustawienia wału wirnika względem prostopadłej do kierunku ruchu oraz najniższego współczynnika kinematycznego.
19. Przy największych wartościach parametrów pracy zgarniacza moc uciągu zmniejszyła się o 58%.
20. Jednostkowa moc potrzebna do obrotu wirnika zgarniacza kamieni zależała tylko od współczynnika kinematycznego wynikającego z prędkości obrotowej wału wirnika. Tym samym stwierdzono także wysoką korelację z momentem obrotowym.
21. Na całkowitą, jednostkową moc potrzebną do napędu zgarniacza kamieni większy wpływ miała jednostkowa moc potrzebna do obrotu wirnika niż jednostkowa moc uciągu. Wynikało to z większego wpływu prędkości obrotowej wirnika niż prędkości ruchu zgarniacza.

Dyskusja – Autor przeprowadził dyskusję wyników dotyczącą średnicy i gęstości kamieni. Pozostałe wnioski i wyniki pracy nie zostały skonfrontowane z innymi pracami, co autor tłumaczy brakiem literatury w temacie dysertacji.

Podsumowanie – Autor w tym rozdziale streścił główne wnioski płynące z przeglądu literatury oraz analizy wyników. W związku z brakiem informacji na temat sposobów pomiaru efektywności pracy urządzeń zgarniających kamienie, autor wyznaczył go jako cel pracy. Syntetycznie opisał zastosowaną metodykę badań, następnie przedstawił główne wnioski płynące z wyników badań. Autor przedstawił optymalne warunki pracy zgarniacza kamieni oraz zdefiniowane i wyznaczone wartości współczynników jednostkowych oporów i mocy urządzenia, podkreślając pionierskość badań, które po raz pierwszy opracowano w tej rozprawie doktorskiej. Doktorant wskazał także kierunki kontynuacji badań.

Wnioski – Zasadniczą część rozprawy doktorskiej kończy 8 wniosków. Zostały one sformułowane na ogół poprawnie, w oparciu o uzyskane wyniki. Można co prawda sugerować, że wnioski te mogłyby mieć charakter bardziej uogólniający, a mniej sprawozdawczy, niemniej jednak w prawidłowy sposób konkludują przeprowadzone badania. Dla zwiększenia walorów pracy, zwłaszcza podczas przygotowywania jej do druku należałoby niektóre wnioski dopracować i/lub przereklamować, ze względu na mało precyzyjny język pracy szczególnie w części metodyki badań.

Niektóre błędy i niezgodności występujące w pracy wypunktowałem poniżej:

- Str. 33. Od tej strony zaczyna się zmiana czcionki znaków diakrytycznych.
- Czcionka i wielkość liter w nazwach rozdziałów i podrozdziałów powinna być stosowana konsekwentnie.
- „...w lewym i prawym wsporniku i boczna...” – Jest to niepoprawne sformułowanie, użyte wielokrotnie w tekście dysertacji.
- „droga przemieszczenia kamieni” – Jest to pleonazm, występujący wielokrotnie w tekście.
- Należy poprawić tytuły osi we wszystkich wykresach płaszczyznowych, tak aby były widoczne.
- Str. 26. „Doskonalenie narzędzi jest osiąganę przez prowadzenie badań innowacyjnych rozwiązań pojedynczych noży...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 29. „Stwierdzone luki w wiedzy w zakresie relacji narzędzie-kamień reprezentowane przez wirnik zgarniające kamienie z zębami sztywnym stały się podstawą do podjęcia własnych badań” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 30. „Celami cząstkowymi było-były: ...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 32. „... to wartość współczynników kinematycznych ~~pomożono~~ pomnożono przez 10...”
- Str. 32. „Kierunki (lewa prawa strona) są rozpatrywane zgodnie z kierunkiem ruchu zespołu” – Zdanie nic nie wnoszące merytorycznie w tej części pracy.
- Str. 32. „Nowością pracy było: ~~zbądanie po raz pierwszy zbadanie~~ 1) zbadanie po raz pierwszy...
2) opracowanie wskaźników... 3) wprowadzenie pojęcia...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 37. „Układ napędowy ~~jest~~ był sterowany falownikiem...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 45. „Całkowita moc jednostkowa potrzebna do pracy zgarniacza kamieni jest sumą mocy uciągu i do obrotu wału wirnika” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 46. „Są to parametry „netto”.” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 46. „Autor ma świadomość, że warunki w jakich prowadzono badania są warunkami laboratoryjnymi, ale te wstępne wyniki badań stanowią punkt odniesienia i pozwalają na rozwijanie tego problemu badawczego.” – Zdanie nieprecyzyjnie sformułowane – należy przeredagować.
- Proporcjonalnie do masy zwiększała się średnica zastępcza kamienia – stwierdzenie oczywiste należy pominąć.
- Str. 51. „Bardziej prostopadłe przemieszczenie kamieni, o większym kącie przemieszczenia, było korzystniejsze” – Należy przeredagować zdanie.
- Rys. 13. - Wykres nieczytelny
- Str. 54. „Siła tarcia rozwijała się między końcami zębów...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 56. „...ze względu na właściwość funkcji trygonometrycznej cosinus.” – Należy pominąć.
- Str. 57. „...poddane tej samej niezrównoważonej sile uderzenia...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 59. „Charakterystyki kąta przemieszczenia kamieni względem kierunku ruchu narzędzia były odwrotne względem drogi przemieszczenia kamieni” – Należy przeredagować zdanie.

- Str. 60. „...można wyjaśnić bardzo ~~silną~~ wartością średniej...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 70. „Jest to logiczne, gdyż jednostkowa moc potrzebna do obrotu wału wirnika jest powiązana z jednostkowym momentem obrotowym relacją fizyczną.” – Związek oczywisty – stwierdzenie należy pominąć.
- Str. 70. „Na podstawie dużych wartości współczynników korelacji między momentem obrotowym i mocą wału wirnika należy wnioskować, że udział jednostkowej mocy potrzebnej na obrót wału wirnika jest znaczący w jednostkowej mocy całkowitej do napędu zgarniacza kamieni” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 73. „Pomnożone wartości λ przez 10 wizualnie ułatwiają odniesienie się do wartości rzeczywistych λ . – Należy przeredagować zdanie.
- Rys. 22. Proszę zmniejszyć skalę na osi y, aby wykres był bardziej czytelny (jak na rysunku 28)
- Str. 83. „W analizowanych zjawiskach wymuszeń pochodzących od zębów wirnika na kamienie zasadę zachowania pędu można rozpatrywać w powiązaniu z II i III zasadą dynamiki Newtona, podobnie jak zasadę zachowania energii, mimo że można postąpić dokładnie odwrotnie (Santos i in. 2012).” Zasada zachowania pędu wynika bezpośrednio w II dynamiki Newtona, natomiast autor nie uściślił, jak postąpić w rozpatrywaniu zachowania energii. Brakuje także wytłumaczenia odwrotności procesu analizy.
- Str. 102. „Stwierdzona luka w wiedzy...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 105. „Opory ruchu kamieni w kierunku bocznym wynikały z tarcia generowanego między kamieniami a powierzchnią czołową zębów wirnika oraz sił inercji, działających na kamienie o masie, której nadawano przyspieszenie.” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 106. „...większa wydajność operacyjna agregatu...” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 106. „Ustalone wartości optymalne warunków pracy zgarniacza kamieni oraz zdefiniowane i wyznaczone wartości współczynników jednostkowych oporów i mocy opracowano po raz pierwszy w tej rozprawie doktorskiej. Stanowi to znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 107. „Jednostkowe siły uciągu i boczną, moment obrotowy oraz moce uciągu i na wale wirnika zgarniacza są współczynnikami dobrze charakteryzującymi pracę potrzebną do przemieszczania kamieni w przeliczeniu na jednostkę masy kamieni i pola powierzchni na którym są rozmieszczone.” – Należy przeredagować zdanie.
- Str. 107. „Kamienie o większej masie i inercji...” – Zależność oczywista.

Przedstawione uwagi nie pomniejszają wartości merytorycznej omawianej dysertacji, a mogą być przydatne podczas przygotowywania publikacji przedstawionych wyników. Doktorant wykazał się dobrym przygotowaniem merytorycznym, dobrym opanowaniem technik analitycznych, bardzo dobrym wykorzystaniem analiz statystycznych, a sama dysertacja została w większości starannie przygotowana.

Opinia końcowa

Podsumowując stwierdzam, że pod względem formalnym, metodycznym i merytorycznym przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana mgr inż. Jarosław Margielski spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określonym w Ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz.595 z późniejszymi zmianami) oraz art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018r., poz.1669, z późniejszymi zmianami).

W związku z powyższym przedkładam wniosek do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pana mgr inż. Jarosława Margielskiego do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

ROMAW SIOŃKA