

Prof. dr hab. Zbigniew Jaworski
Katedra Hodowli Koni i Jeździectwa
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, dnia 14.12.2021 r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Wandy Heleny Górniak
pt. „Wybrane elementy biomechaniki ruchu koni wyścigowych w zależności od podłoża”,
wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Mariusza Korczyńskiego, prof. uczelni
oraz promotora pomocniczego dr hab. inż. Marii Soroko, prof. uczelni
na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.**

Szczególnie ważnym zagadnieniem związanym z użytkowaniem konia jest jego ruch. Polega on na ciągłym przemieszczaniu środka ciężkości, czyli miarowym naruszaniu równowagi i odzyskiwaniu jej dzięki pracy mięśni poszczególnych partii ciała. Kończyny przednie spełniają przede wszystkim rolę podpór, ale w ruchu, w ograniczonym stopniu, pełnią również funkcję resorów i sprężyn, którymi koń odbija się od ziemi. Rola kończyn tylnych jest inna. Wprawdzie podtrzymują one również ciało konia, ale spoczywa na nich stosunkowo mniejszy ciężar, gdyż są bardziej oddalone od punktu ciężkości. Pełnią one za to ważną funkcję napędową – wprawiają ciało konia w ruch. W partii zadu tkwi siła napędowa całego ciała konia. Zależnie od szybkości ruchów i kolejności ruchu poszczególnych kończyn rozróżnia się kilka chodów koni. Podstawowa użytkowość konia związana jest bezpośrednio z wykorzystaniem jego ruchu. Stąd we wszystkich działaniach, jakie podejmuje hodowca, czy później użytkownik, ma on zasadnicze znaczenie. Dlatego badania podjęte przez mgr inż. Wandę Helenę Górniak, dotyczące biomechaniki ruchu koni, do których wykorzystano nowoczesny sprzęt pomiarowy, są zarówno aktualne, jak i nowatorskie.

Przedstawiona do oceny praca obejmuje 116 stron, w tym 21 tabel i 42 ryciny. Sporządzona została jako monografia z uwzględnieniem wszystkich niezbędnych rozdziałów, tj. wstęp i przegląd piśmiennictwa, cel i teza pracy, materiał i metody badań, wyniki badań, dyskusja, wnioski, piśmiennictwo oraz spis rycin i tabel. Przed spisem treści Autorka zamieściła dwujęzyczne streszczenie, a przed wstępem i przeglądem piśmiennictwa, wykaz skrótów i objaśnienia. Układ i struktura rozdziałów, ich kolejność i formy nie budzą

zastrzeżeń. Są one typowe dla rozpraw naukowych i adekwatne do tematyki oraz charakteru ocenianej rozprawy.

Zamieszczony przed zasadniczym tekstem pracy wykaz skrótów i objaśnień jest niewątpliwie dobrym rozwiązaniem jakie przyjęła Autorka, gdyż dzięki temu ograniczyła objętość rozprawy i zwiększyła jej przejrzystość.

Wstęp i przegląd piśmiennictwa obejmuje 25 stron tekstu, który wzbogacony został o 11 rycin. Rozdział ten zawiera obszerną analizę piśmiennictwa, blisko związanego tematycznie z problematyką rozprawy. Jego wstępna część jest uzasadnieniem podjętych badań zakończonym objaśnieniem dwóch uzupełniających się metod badania ciała w ruchu, tj. kinetyki i kinematyki. Ich zastosowanie w analizie ruchu koni zostało przedstawione w dwóch pierwszych podrozdziałach, gdzie Autorka wykazała zarówno zalety, jak i wady oraz utrudnienia związane z przeprowadzaniem tego rodzaju badań. Przedstawiła różne metody, jakie pojawiały się wraz z rozwojem techniki, a które znalazły zastosowanie w analizie lokomocji. W znacznej części wykorzystywano je również do diagnozowania kulawizn i asymetrii ruchu koni. W ich opisie Autorka oparła się na aktualnych badaniach, jakie przeprowadzone zostały w ostatnich kilku latach. Kolejny podrozdział dotyczy przetwarzania i analizy sygnału otrzymywanego z urządzeń rejestrujących ruch konia. Dowiadujemy się z niego, że obecna technika pomiarowa pozwala prawie każdy sygnał rejestrować jako sygnał cyfrowy, który określa ilościowo przechwycone wartości. Podrozdział 1.4 poświęcony został chodom koni, ich terminologii i charakterystyce. Autorka szczegółowo opisała poszczególne rodzaje chodów i ich parametry oraz kolejne fazy każdego chodu, z uwzględnieniem klasyfikacji według różnych kryteriów. Opis jest jasny i zrozumiały, a jego doskonałym uzupełnieniem są cztery dobre fotografie (ryc. 7, 8, 10, 11) oraz ryc. 9 ilustrująca pełny cykl kończyny miednicznej w stępie i kłusie. Do tej ryciny mam drobną uwagę, a mianowicie w części B brakuje oznaczeń odnoszących się do: 4 – etap retrakcji, 5 – etap pośredni, 6 – etap protrakcji. Ostatni podrozdział dotyczy wpływu podłoża na kończyny koni, a więc bezpośrednio nawiązuje do tematu dysertacji. Te zagadnienia Autorka potraktowała bardzo wnikliwie, przytaczając różne badania nawiązujące do wpływu podłoża na układ mięśniowo-szkieletowy i związanymi z tym kontuzjami, szczególnie u koni sportowych. Jednocześnie stwierdziła, że dotychczasowa literatura naukowa dotycząca tej problematyki jest stosunkowo nieliczna i w głównej mierze dotyczy analizy kinematycznej oraz wykorzystania specjalnych podków z dynamometrami na małej liczbie zwierząt. Ponadto większość badań nad ruchem koni była przeprowadzana w zamkniętych pomieszczeniach, na specjalnych bieżniach i

matach, a nie na naturalnym podłożu. Dlatego istotne jest poszukiwanie rozwiązań technicznych, umożliwiających wykonanie testów w środowisku naturalnym, na różnych podłożach i na większej liczbie koni. Kładąc szczególny nacisk na te zagadnienia Autorka powiązała je jednocześnie z celem pracy. Niewątpliwie przegląd piśmiennictwa zaprojektowano logicznie i przejrzysto, posługując się czytelnym i zrozumiałym językiem, tak aby również techniczna terminologia mogła być zrozumiana przez zootechnika. Należy także podkreślić, że rozdział ten cechuje się zwięzłością formy oraz treści i nie zawiera fragmentów zbędnych, nie powiązanych z tematem rozprawy. Bez wątpienia piśmiennictwo w tej części pracy zostało dobrze dobrane i prawidłowo wykorzystane.

W rozdziale „Cel i teza pracy” Autorka sformułowała główny cel pracy, jak i jego cele pośrednie korespondujące bezpośrednio z postawioną tezą (hipotezą) pracy. Należy je uznać za istotne dla zbadania problemu wynikającego z tytułu pracy. Forma ich przedstawienia jest jasna i przejrzysta, z wyraźną sugestią co do zakresu badań. Jednak zauważyłem tutaj pewną niespójność, która nie koresponduje z treścią pozostałych części pracy. Mianowicie określając cel pracy, Autorka napisała, że jego głównym celem była ocena wpływu podłoża o różnej elastyczności na parametry kroków w stępie i kłusie i dalej podobnie w tezie pracy, że rodzaj podłoża i jego elastyczność ma wpływ na kinetyczne parametry kroków koni. Natomiast w dalszej części pracy używa określenia twardość, które nie jest synonimem elastyczności. Uwzględniając rodzaje podłoży, jakie wybrano do badań, poprawniejsze będzie użycie określenia „twardość”, chociaż de facto ani elastyczność, ani twardość podłoży nie były przedmiotem badań. Autorka założyła, prawdopodobnie na podstawie ich struktury, że różnią się one między sobą twardością i umownie przyjęła odpowiednią skalę.

Rozdział „Materiał i metody badań” został dobrze i wyczerpująco przedstawiony na 9 stronach tekstu, wraz z 1 tabelą i 9 rycinami. Autorka wyodrębniła w nim pięć podrozdziałów, nadając im logiczną kolejność. Z charakterystyki badanych koni dowiadujemy się, że przeprowadzono je na 77 koniach trzech ras (czystej krwi arabskiej, pełnej krwi angielskiej i kłusak francuski) użytkowanych wyścigowo na terenie Torów Wyścigów Konnych Partynice we Wrocławiu. Jego ogólna liczebność, jak i liczebność w poszczególnych grupach rasowych, uwzględniając specyfikę gatunku, jakim są konie, była w pełni wystarczająca. Biorąc pod uwagę ostateczną liczbę analiz, w liczbie 16632, jakie wykonano na podstawie przeprowadzonego eksperymentu, można z uznaniem spojrzeć na ten bogaty materiał badawczy. Następnie Autorka scharakteryzowała sprzęt, jakim posłużyła się do zebrania interesujących ją danych. Niewątpliwie użyty sprzęt był nowoczesny i adekwatny do

przyjętej procedury badawczej. W podrozdziale dotyczącym przebiegu badań terenowych szczegółowo opisano na czym polegały te badania i warunki w jakich je przeprowadzano, z uwzględnieniem trzech różnych podłoży. W dalszej kolejności przedstawiono charakterystykę procesu analizy sygnału, obrazując ją przykładami zamieszczonymi na 5 rycinach. W moim mniemaniu był to najtrudniejszy element zastosowanej metodyki badań. Charakterystyka statystycznej analizy wyników (zastosowanych procedur statystycznych) nie budzi zastrzeżeń. Z dużym uznaniem odnoszę się do przyjętej metody badań, którą należy uznać za nowoczesną i zgodną z obecnymi trendami badawczymi dotyczącymi biomechaniki ruchu koni ale niewątpliwie trudną.

„Wyniki badań” są najobszerniejszym rozdziałem przedstawionym na 39 stronach tekstu, gdzie Autorka wykorzystała do zaprezentowania rezultatów badań własnych 18 tabel i 21 rycin. Uzyskane wyniki badań, odnoszące się do analizy sygnału, także z wykorzystaniem FFT (szybkiej transformaty Fouriera), zostały omówione z uwzględnieniem podziału na trzy grupy rasowe, w kolejności: kłusak francuski, czysta krew arabska i pełna krew angielska. Następnie, dla wszystkich koni łącznie przedstawiono wyniki dotyczące analizy wpływu rodzaju podłoża na parametry kinetyczne kroku. Materiał przedstawiony w tej części pracy jest adekwatny w stosunku do przyjętego w metodyce zakresu badań i w pełni odzwierciedla uzyskane wyniki. Niewątpliwie, z uwagi na liczbę uzyskanych wyników, które analizowane były z podziałem na trzy różne osie, trzy różne podłoża, dwa chody dla trzech różnych ras z uwzględnieniem ich masy ciała, była to najtrudniejsza część pracy, wymagająca od Autorki bardzo dużej koncentracji związanej z interpretacją danych zamieszczonych na rycinach i w tabelach. Zastosowany rozmiar czcionki przy opisie rycin, jak i ich wielkość (grafika, kolorystyka), zmuszał do wyjątkowego skupienia uwagi podczas czytania i późniejszej analizy. Być może to te czynniki spowodowały, iż Autorka w opisie niektórych rycin i tabel popełniła kilka drobnych nieścisłości i uchybień. Np. na str. 45 opisano wyniki przedstawione na ryc. 22 (dla koni rasy kłusak francuski), stwierdzając m.in.:

- „w kłusie w osi X istniała zależność, że im twardsza powierzchnia tym mniejsze przyspieszenia generował koń przednimi kończynami, a przyspieszenie tylnych kończyn wzrastało wraz ze wzrostem twardości podłoża” (jednak w odniesieniu do kończyny LP nie ma to potwierdzenia),
- „przyspieszenie w osi Y było najmniejsze dla kończyny LP” (należałoby dodać, że dla stępu),

- „w osi Y przyspieszenia wszystkich kończyn były porównywalne na podłożu III” (należałoby dodać, że dla kłusu, gdyż dla stępu LP odbiegała swoją wartością od pozostałych kończyn),
- „im mniejsze przyspieszenie w osi Y, tym większe przyspieszenie w osi Z danej kończyny” (należałoby uściślić dla jakiego rodzaju chodu),
- „im twardsze podłoże, tym większe przyspieszenia w osi Z” (należałoby uściślić dla jakiego rodzaju chodu).

W kilku innych miejscach występują podobne, drobne nieścisłości, które jednak nie zmieniają faktu, iż Autorka uzyskała wiele interesujących wyników przydatnych dla osób zajmujących się treningiem wyścigowym koni tych trzech ras. Odnoszą się one do przyspieszeń generowanych przez kończyny przednie i tylne w zależności od rodzaju podłoża, czasu trwania całego kroku i poszczególnych jego faz, z uwzględnieniem masy ciała koni. Z uwagi na specyfikę każdej z ras należy je oczywiście rozpatrywać osobno. Niemniej, część z nich, jak należało się tego spodziewać, jest podobna i może mieć odniesienie także do innych ras koni, co potwierdza szersze praktyczne ich wykorzystanie.

W rozdziale „Dyskusja” Autorka ustosunkowała się do tych zagadnień, które były przedmiotem Jej badań i na ich tle odnosząc się do badań innych autorów. Literatura wykorzystana w tym rozdziale została dobrze dobrana, jest aktualna i prawidłowo cytowana. Świadczy ona o dobrym warsztacie badawczym i należywym, teoretycznym przygotowaniu Doktorantki do problemu badawczego podjętego w pracy doktorskiej. Jednocześnie na jej tle widać, iż oceniana dysertacja ma aspekty odkrywczości i nowego poznania zagadnień związanych z analizą ruchu koni, szczególnie w odniesieniu do wpływu twardości podłoża na parametry kroków w stępie i kłusie w różnych osiach. Końcowa część tego rozdziału jest pewnego rodzaju podsumowaniem uzyskanych wyników. Badania dowiodły, że konie na twardszych podłożach modyfikują wzorzec chodu, aby zminimalizować wpływ siły pionowej i jej negatywnych skutków oraz potwierdziły, że głównym zadaniem kończyn przednich w kłusie jest utrzymanie płynności ruchu, a kończyn tylnych generowanie większej siły odbicia. Z analizy wpływu twardości podłoża na czas trwania kroku wynika, że im twardsze było podłoże, tym krótsze były czasy trwania kroku i jego poszczególnych faz.

Ostatnim merytorycznym rozdziałem ocenianej dysertacji są „Wnioski”, w którym Autorka zamieściła 5 konkluzji końcowych. Ponieważ sformułowała je w sposób bardzo syntetyczny, uważam, że z uwagi na różnorodność poruszanych w pracy zagadnień

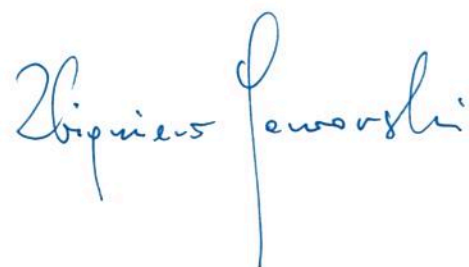
związanych z biomechaniką ruchu koni, wzajemne powiązania między nimi, właściwszym byłoby w pierwszej kolejności zamieszczenie krótkiego podsumowania, a następnie podanie wniosków. W podsumowaniu brakuje mi uwag praktycznych, które mogłyby być skierowane do osób zajmujących się treningiem koni wyścigowych. Jest to oczywiście tylko luźna sugestia recenzenta. Natomiast czytając przedstawione wnioski, uważam, że wniosek 2 („Wraz ze wzrostem twardości podłoża maleją wartości przyspieszeń generowanych przez kończyny koni, czasy trwania kroku oraz zwiększa się częstotliwość kroku”) nie w pełni koresponduje ze stwierdzeniem na str. 90 (górny akapit) oraz ryc. 39. Wniosek 4 („Rasa i masa ciała koni ma wpływ na kinetyczne parametry kroku w stępie i kłusie”) jest w moim mniemaniu zbyt daleko idący, gdyż de facto nie było to przedmiotem badań Autorki.

Z rozdziału „Piśmiennictwo” wynika, że Autorka wykorzystała w swojej dysertacji 246 pozycji literatury, prawie wyłącznie anglojęzycznych. Z dużym uznaniem odnoszę się do tej bibliografii, która merytorycznie jest w pełni uzasadniona i składa się głównie z oryginalnych, źródłowych prac naukowo-badawczych, opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych.

Drobne uwagi krytyczne, jakie poczyniłem w niniejszej recenzji, w żadnej mierze nie obniżają wartości merytorycznej ocenianej dysertacji. Stwierdzam, że stanowi ona oryginalne rozwiązanie konkretnego problemu naukowego, a jej Autorka wykazała duże umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Ponadto pragnę zauważyć, że praca napisana została poprawnym językiem, dobrą polszczyzną (w dobrym stylu), starannie od strony edytorskiej i praktycznie bez tzw. literówek.

Uwzględniając powyższą ocenę, wartość naukową i praktyczną niniejszej pracy stwierdzam, że oceniana rozprawa, pt. „Wybrane elementy biomechaniki ruchu koni wyścigowych w zależności od podłoża”, w pełni odpowiada warunkom określonym w art. 13 ust. 1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r., nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami, łącznie z wprowadzonymi zmianami z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie Ustawy — Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki; Ustawa z dnia 21 kwietnia 2017 r. z zmianie ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz niektórych innych ustaw - Dz. U. z 2017 r. poz. 1789. W zw. z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz. U. 2018 poz. 1669 ze zm.), a tym samym jest osiągnięciem naukowym Doktorantki w zakresie dotychczasowej dyscypliny

i dziedziny nauki, tj. dziedziny nauk rolniczych, dyscypliny zootechnika, w zakresie której wszczęto przewód, jak również spełnia wszystkie wymogi w odniesieniu do nowej klasyfikacji, a mianowicie: dziedziny nauk rolniczych, dyscypliny zootechnika i rybactwo. Dlatego wnioskuję do Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo, Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, o dopuszczenie mgr inż. Wandy Heleny Górniak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

A handwritten signature in blue ink, reading "Zbigniew Pawowski". The signature is written in a cursive style with a long vertical stroke at the end of the last name.