

Prof. dr hab. inż. Ewa Czerniawska-Piątkowska

Szczecin, 14.07.2026r.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Biotechnologii i Nauk o Zwierzętach
Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających
ul. Klemensa Janickiego 29
71-270 Szczecin

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Kot
pt: " Ocena in vitro przeciwdrobnoustrojowych właściwości nanomateriałów w
profilaktyce mastitis oraz kulawizn na tle zakażeń bakteryjno - grzybiczych"

*Praca została wykonana w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
w Instytucie Nauk o Zwierzętach pod kierunkiem promotora głównego:*

Prof. dr hab. Marcina Gołębiewskiego

Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach

oraz promotora pomocniczego: Dr inż. Aleksandry Kalińskiej

Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach

*zgodnie z Uchwałą nr 26/ZiR-2025/2026 Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo SGGW w Warszawie
z dnia 16 czerwca 2026 r.*

*Podstawą formalną wykonania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Zootechnika
i Rybactwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Pana dr hab. inż. Macieja
Kamaszewskiego, prof. SGGW z dnia 16.06.2026 r. (BON.5100.26.2026).*

Na przedstawioną do recenzji pracę doktorską mgr inż. Magdaleny Kot pt.: „Ocena in vitro przeciwdrobnoustrojowych właściwości nanomateriałów w profilaktyce mastitis oraz kulawizn na tle zakażeń bakteryjno - grzybiczych”, składają się cztery tematycznie spójne artykuły o łącznym współczynniku oddziaływania (IF): **IF = 15,4 i 580 pkt. wg. punktacji Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego**. Oceniana rozprawa stanowi spójny tematycznie zbiór czterech prac naukowych (oryginalnych prac twórczych), opublikowanych w latach 2023, 2024, 2025 i 2026 w renomowanych czasopismach światowych, indeksowanych w bazie

Journal Citation Reports, w związku z tym przeszły wyczerpującą weryfikację redakcyjną, formalną oraz merytoryczną.

Publikacja 1.

P1. Kot, M.; Kalińska, A.; Jaworski, S.; Wierzbicki, M.; Smulski, S.; Gołębiewski, M. *In Vitro* Studies of Nanoparticles as a Potentially New Antimicrobial Agent for the Prevention and Treatment of Lameness and Digital Dermatitis in Cattle. *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 6146. **IF= 4,9; 140 pkt.**

Publikacja 2.

P2. Wierzbicki M, Kot M, Lange A, Kalińska A, Gołębiewski M, Jaworski S. Evaluation of the Antimicrobial, Cytotoxic, and Physical Properties of Selected Nano – Complexes in Bovine Udder Inflammatory Pathogen Control. *Nanotechnol Sci Appl.* 2024, 17, 77 -94. **IF= 2,4; 200 pkt.**

Publikacja 3.

P3. Kot, M.; Lange, A.; Jabłońska, W.; Kalińska, A.; Nasiłowska, B.; Skrzeczanowski, W.; Gołębiewski, M. Nanoparticles as New Antifungals in the Prevention of Bovine Mycotic Mastitis Caused by *Candida* spp. and *Diutina* spp. - *In Vitro* Studies. *Molecules* 2025, 30, 2086. **IF= 4,6; 140 pkt.**

Publikacja 4.

P4. Kot, M.; Jabłońska, W.M.; Lange, A.; Kalińska, A.; Gołębiewski, M. Nanomaterials in the Management of Fungal Udder Inflammation in Cattle as an Effective Preventive Strategy Based on *In Vitro* Studies. *Biology* 2026, 15, 412. **IF= 3,5; 100 pkt.**

Przedstawiona do oceny praca doktorska składa się z wymienionych wyżej czterech publikacji oraz autoreferatu. Powyższe parametry naukometryczne świadczą o wysokiej wartości naukowej przedłożonej do oceny dysertacji. W trzech publikacjach Doktorantka jest pierwszą Autorką, natomiast w jednej – drugą Autorką. Deklarowany wkład Pani mgr inż. Magdaleny Kot w powstanie trzech prac ma charakter wiodący i wynosi odpowiednio: 79%, 57% i 78%, natomiast w przypadku czwartej publikacji Jej udział wynosił aż 84%. Wkład ten został pisemnie potwierdzony przez pozostałych współautorów w oświadczeniach dotyczących publikacji naukowych. Na podkreślenie zasługuje istotny udział Doktorantki w opracowaniu koncepcji badań oraz metodyk badawczych, analizie, interpretacji i walidacji danych, jak również w opracowaniu wyników. Doktorantka brała udział we wszystkich etapach przygotowania manuskryptów oraz aktywnie uczestniczyła w procesie recenzyjnym. Świadczy

to o wysokiej dojrzałości naukowej oraz znaczącej samodzielności w organizacji warsztatu badawczego.

Przesłane do oceny opracowanie jest zgodne z ogólnie przyjętym dla tego typu opracowań podziałem. Rozprawa liczy 180 stron i zawiera stronę tytułową, oświadczenia promotora rozprawy doktorskiej przygotowanej przez doktoranta Szkoły Doktorskiej SGGW, oświadczenia autora rozprawy doktorskiej będącego doktorantem Szkoły Doktorskiej SGGW, streszczenie w języku polskim i w języku angielskim, słowa kluczowe, wykaz stosowanych skrótów, spis treści, wstęp, hipotezy badawcze, cel i zakres pracy, źródło finansowania: badania przeprowadzone w publikacji 1 oraz 2 realizowane były w ramach projektu pn. „NanoCow - opracowanie linii produktów do profilaktyki mastitis oraz kulawizn na tle zakażeń bakteryjno - grzybiczych” nr. POIR.01.01.01-00-2127/20, kolejno przedstawia: wyniki, dyskusję, podsumowanie i wnioski, bibliografię. Wykaz publikacji naukowych wchodzących w skład dysertacji doktorskiej. W opracowaniu jako załączniki znajdują się kopie publikacji naukowych wchodzących w skład cyklu prac oraz oświadczenia Autorki i współautorów.

Ocena merytoryczna

Wstęp zawiera pięć podpunktów i został opracowany w sposób prawidłowy; zawiera wszystkie niezbędne elementy, w sposób logiczny wprowadzając czytelnika w problematykę pracy. Autorka podejmuje problematykę aktualnych wyzwań w hodowli bydła mlecznego, wskazując w oparciu o właściwie dobraną literaturę, iż współczesna produkcja mleka funkcjonuje w warunkach istotnie odmiennych niż w minionych latach. Podkreśla jednocześnie konieczność intensyfikacji produkcji przy równoczesnym zapewnieniu wysokiego poziomu zdrowotności i dobrostanu zwierząt. Doktorantka uzasadniła wybór tematu, sformułowała prawidłowo cel pracy oraz hipotezy badawcze. Cele prezentowane w każdej z publikacji są adekwatne z tytułem cyklu publikacji stanowiących rozprawę doktorską. Nakreślony cel główny badań został osiągnięty. Celem przeprowadzonych badań była ocena in vitro przeciwdrobnoustrojowych właściwości nanomateriałów oraz ich kompleksów jako potencjalnych nieantybiotykowych środków stosowanych w profilaktyce mastitis oraz kulawizn bydła na tle zakażeń bakteryjnych i grzybiczych. Praca skupia się przede wszystkim na ocenie potencjału aplikacyjnego nanocząstek (NPs) w kontekście dalszych badań in vivo oraz weryfikacji ich skuteczności wobec wybranych patogenów, stanowiąc tym samym próbę uzupełnienia istotnej luki w piśmiennictwie.

Badania wykonano w oparciu o prawidłowy układ metodyczny, co świadczy o dużej wiedzy Kandydatki i dobrym opanowaniu warsztatu badawczego. Doktorantka omawia uzyskane wyniki własne oraz prawidłowo komentuje je na tle osiągnięć innych autorów. Uzyskane wyniki badań zostały prawidłowo zinterpretowane. Sposób prowadzenia dyskusji świadczy o bardzo dobrej znajomości tematu przez Kandydatkę.

Przedstawione Hipotezy badawcze dotyczyły:

Hipoteza 1: NPs metali wykazują istotne właściwości przeciwdrobnoustrojowe wobec bakterii i grzybów izolowanych od bydła ze zdiagnozowanym mastitis oraz zmianami chorobowymi racic.

Hipoteza 2: Skuteczność przeciwdrobnoustrojowa nanomateriałów zależy od rodzaju metalu, zastosowanego stężenia NPs.

Hipoteza 3: Nanokompleksy bimetaliczne wykazują efekt synergistyczny i silniejsze działanie biobójcze niż pojedyncze NPs.

Hipoteza 4: Niektóre szczepy odporne na rutynowo stosowane leki przeciwgrzybicze pozostają wrażliwe na NPs, co wskazuje na ich potencjał jako alternatywy dla klasycznych chemioterapeutyków.

Hipoteza 5: NPs o najwyższej aktywności przeciwdrobnoustrojowej, stosowane w odpowiednio dobranych dawkach, nie wykazują istotnej cytotoksyczności wobec komórek linii komórkowych ludzkich i bydlęcych, co przemawia za ich możliwym bezpiecznym zastosowaniem w profilaktyce i terapii.

W publikacji 1.

Przedmiotem pracy była ocena in vitro właściwości przeciwbakteryjnych nanocząstek Ag, Au, Cu, Fe i Pt oraz wybranych nanokompleksów wobec drobnoustrojów izolowanych ze zmian chorobowych kończyn bydła, w szczególności związanych z kulawiznami. Zakres badań obejmował zarówno izolację i identyfikację bakterii z materiału biologicznego, jak i charakterystykę fizykochemiczną zastosowanych nanocząstek. Przeprowadzono ponadto ocenę przeżywalności patogenów w warunkach tlenowych i beztlenowych po ekspozycji na zróżnicowane stężenia badanych układów. Najwyższą aktywność biobójczą odnotowano w przypadku AgNPs, CuNPs oraz ich kompleksów. Doktorantka wyniki przedstawiła w sześciu tabelach i ujęciu graficznym, prowadząc wyczerpującą dyskusję w oparciu o właściwie dobrane piśmiennictwo (46 pozycji).

W publikacji 2.

Praca obejmowała kompleksową ocenę właściwości przeciwdrobnoustrojowych, cytotoksycznych i fizykochemicznych wybranych NPs oraz nanokompleksów wobec patogenów izolowanych z mleka pochodzącego od krów ze 32 zdiagnozowanym mastitis w szczególności bakterie i grzyby. Zakres badań obejmował analizę przeżywalności drobnoustrojów izolowanych z mleka, ocenę bezpieczeństwa wobec komórek BME - UV1 i HMEC oraz ocenę właściwości fizykochemicznych. W pracy wykazano przewagę biobójczego kompleksu AgCuNPs oraz brak istotnej toksyczności niskich stężeń wobec linii komórkowych. Doktorantka zaprezentowała wyniki w trzech obszernych tabelach oraz czterech rysunkach, prowadząc szczegółową dyskusję opartą na trafnie dobranej literaturze (44 pozycje).

W publikacji 3.

Wartościowym aspektem publikacji jest jej ukierunkowanie na problem grzybiczego mastitis wywołanego przez *Candida* spp. oraz *Diutina* spp. Autorzy przeprowadzili kompleksowe badania obejmujące izolację i identyfikację patogenów z mleka krów z subklinicznym zapaleniem wymienia, a także szczegółową charakterystykę właściwości fizykochemicznych nanopreparatów. Istotnym elementem pracy była analiza przeżywalności szczepów po ekspozycji na nanomateriały oraz ocena ich wrażliwości na konwencjonalne leki przeciwgrzybicze. Uzyskane wyniki potwierdziły wysoką aktywność przeciwgrzybiczą badanych układów, ze szczególnym wyróżnieniem AgCuNPs, przy jednoczesnym zróżnicowaniu reakcji pomiędzy poszczególnymi gatunkami, co dodatkowo podkreśla poznawczą i aplikacyjną wartość publikacji. Wyniki badań kandydatka zaprezentowała w sześciu tabelach oraz jedenastu rysunkach, a ich interpretację uzupełnia pogłębiona i rzetelna dyskusja, oparta na starannie dobranym piśmiennictwie obejmującym 51 pozycji, co wyraźnie podkreśla wysoką wartość merytoryczną opracowania.

W publikacji 4.

Praca wpisuje się w nurt badań nad grzybiczym mastitis, rozwijając go o aspekty dotyczące rzadziej izolowanych, lecz istotnych klinicznie gatunków grzybów związanych z zapaleniem wymienia u bydła. W ujęciu naukowym szczególnie cenne jest kompleksowe podejście obejmujące izolację i identyfikację siedmiu gatunków grzybów z mleka krów z subklinicznym mastitis, a następnie ocenę wpływu nanocząstek (Ag, Au, Cu, FeC, Pt) oraz ich układów

złożonych (AgCu, AgAu, AuCu) na przeżywalność badanych szczepów. Uzupełnieniem analiz była ocena wrażliwości na osiem standardowych leków przeciwgrzybiczych. Uzyskane wyniki ponownie wskazały na szczególnie wysoką aktywność biobójczą kompleksu AgCuNPs, a ich interpretacja podkreśla znaczenie badań jako solidnej podstawy dla dalszych prac doświadczalnych, w tym badań *in vivo*, co wyraźnie akcentuje naukowy i aplikacyjny wymiar opracowania. Doktorantka przedstawiła wyniki badań na jedenastu rysunkach oraz w jednej tabeli, a ich omówienie oparła na rzetelnie dobranym piśmiennictwie obejmującym 33 pozycje.

Warto podkreślić, że Doktorantka w dwóch publikacjach pełniła funkcję autora korespondencyjnego, co świadczy o jej istotnej roli w prowadzeniu badań oraz koordynacji prac zespołowych. Jednocześnie dorobek publikacyjny wskazuje na rozwinięte umiejętności współpracy naukowej i nawiązywania wartościowych kontaktów badawczych. Współautorami prac są bowiem nie tylko przedstawiciele macierzystej uczelni, lecz także naukowcy z innych, renomowanych ośrodków naukowych w Polsce, co dodatkowo potwierdza jej aktywność i uznanie w środowisku naukowym.

Reasumując, należy stwierdzić, że przedstawiony do oceny cykl czterech oryginalnych publikacji naukowych, stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, charakteryzuje się wysokim poziomem merytorycznym. Autorka uzyskała liczne, oryginalne wyniki o istotnym znaczeniu zarówno poznawczym, jak i potencjalnie aplikacyjnym. Opracowanie zostało przygotowane poprawnie pod względem językowym oraz bardzo starannie od strony edytorskiej. Sformułowane wnioski pozostają w ścisłym związku z przeprowadzonymi badaniami, trafnie odnosząc się do poszczególnych problemów badawczych i stanowiąc ich logiczne podsumowanie.

Wskazując na wysokie walory opublikowanych prac, pragnę jednocześnie zwrócić uwagę na pewne usterki i nieścisłości o charakterze głównie redakcyjnym w autoreferacie. W trakcie jego analizy nasuwają się następujące uwagi i pytania:

- W pracy przedstawiono wnioski z badań, jednak ich wyraźniejsze osadzenie w kontekście zootechnicznym mogłoby lepiej podkreślić ich znaczenie praktyczne.
- Czy wszystkie wymienione nanocząstki metali wykazują podobną skuteczność przeciwdrobnoustrojową oraz mechanizmy działania?
- Jakie znaczenie praktyczne w zootechnice, zwłaszcza w profilaktyce i leczeniu kulawizn u bydła, mają uzyskane wyniki dotyczące skuteczności i synergii działania nanocząstek, w szczególności AgNPs i CuNPs?.

- str. 6 (...) powtarza się w zdaniu „ich” „w różnych stężeniach, oraz ich wybrane kompleksy w celu oceny ich synergistycznego działania”, lepiej brzmi „w różnych stężeniach, a także ich wybranych kompleksów w celu oceny działania synergistycznego.
- str. 25 styl w zdaniu „w celu zwiększeniu” ... powinno być „w celu zwiększenia”
- str. 25 styl w zdaniu / powtórzenia: „wzrostu... wzrostu”
- str. 25. „upowszechnienie” .. lepiej brzmi „rozpowszechnienie”
- str. 27 styl „Dodatkowym wyzwaniem jest fakt, że szczepy”, lepiej „to, że szczepy”
- str.37 błąd składniowy: „określono na porównując” ... powinno być „określono, porównując”
- str. 50 styl, stężenia „prowadziło...” brzmi lepiej „obniżało”
- str. 60 składnia „gdzie średnica strefy...” – w stylu naukowym lepiej: „dla którego średnica...”
- Jeszcze jedna uwaga natury redakcyjnej dotyczy rozdziału „Podsumowanie i wnioski”. W moim odczuciu brakuje w nim krótkiego, syntetycznego akapitu zbiorczo podsumowującego wnioski ze wszystkich przedstawionych publikacji. Jego wprowadzenie wyraźnie uwypukliłoby najważniejsze rezultaty przeprowadzonych, niewątpliwie interesujących badań.

Wskazane uwagi mają charakter jedynie drobnych korekt stylistycznych i redakcyjnych, które w żaden sposób nie umniejszają wartości naukowej pracy.

Podsumowując całość osiągnięć, przedstawione badania należy ocenić jako bardzo wartościowe zarówno w aspekcie naukowym, jak i praktycznym. Praca wnosi istotny wkład w rozwój wiedzy dotyczącej etiologii oraz możliwości zwalczania chorób racic i mastitis u bydła, między innymi poprzez identyfikację drobnoustrojów dotychczas rzadko wiązanych z tymi schorzeniami. Na szczególne podkreślenie zasługuje wykazanie wysokiej aktywności przeciwdrobnoustrojowej nanocząstek, zwłaszcza w formie kompleksów, które w wielu przypadkach przewyższały skuteczność standardowo stosowanych leków przeciwgrzybiczych. Uzyskane wyniki wskazują na istotny potencjał aplikacyjny badanych rozwiązań oraz możliwość ich przyszłego wykorzystania jako alternatywy dla antybiotykoterapii, co ma szczególne znaczenie w kontekście narastającej oporności drobnoustrojów. Jednocześnie stanowią one solidną podstawę do dalszych badań eksperymentalnych, w tym prowadzonych w warunkach *in vivo*. Całość opracowania cechuje bardzo dobry poziom naukowy, a uzyskane rezultaty wnoszą znaczący wkład do dyscypliny Zootechnika i Rybactwo, łącząc walory poznawcze z perspektywą ich ewentualnego zastosowania w praktyce.

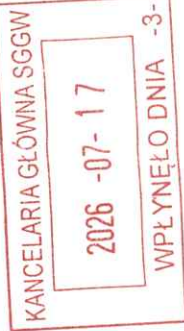
Konkluzja

Rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Kot pod wspólnym tytułem: „Ocena in vitro przeciwdrobnoustrojowych właściwości nanomateriałów w profilaktyce mastitis oraz kulawizn na tle zakażeń bakteryjno – grzybiczych” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Postępowanie w sprawie nadania stopnia doktora jest prowadzone na podstawie Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.), w trybie określonym Uchwałą Nr 89-2022/2023 Senatu SGGW z dnia 26 czerwca 2023 roku w sprawie uchwalenia Regulaminów przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie i wnoszę o jej dopuszczenie do publicznej obrony.

Ponadto, w mojej ocenie, przedłożona rozprawa doktorska mgr inż. Magdaleny Kot zasługuje na wyróżnienie. Przemawia za tym wysoki stopień oryginalności oraz nowatorski charakter badań w zakresie kompleksowego przebadania aktywności przeciwdrobnoustrojowej nanocząstek wobec mikroorganizmów istotnych klinicznie, a także ich potencjalnego zastosowania jako alternatywy dla konwencjonalnych metod leczenia. Badania prowadzono z wykorzystaniem odpowiednich metod, a uzyskane wyniki przedstawiono w formie bardzo dobrych publikacji i opisano w załączonym opisie w sposób syntetyczny i jasny.

Prof. Czerniawska-Piatkowska

chodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
dział Biotechnologii i Nauk o Zwierzętach
Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżywających
Klemensa Janickiego 29, 71-270 Szczecin
tel. 91 449 68 01



R

(00)759007734651630179



(00)759007734651630179



BiuRO OBSKUGI NAUKI

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w WARSZAWIE

ul. Nowoursynowska 166 budynek 2
02-487 WARSZAWA

PRIORYTET
PRIORYTET