Dr hab. Beata Abramowicz
Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Zwierząt
Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin, 16 lipca 2026 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani lekarz weterynarii Wiolety Sowińskiej pt.:

„Ocena narażenia psów z powiatów iławskiego i nowomiejskiego (województwo warmińsko-mazurskie) na wybrane pierwiastki szkodliwe przy użyciu analizy próbek sierści."

wykonanej w Katedrze Chorób Wewnętrznych z Kliniką Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, pod kierunkiem Promotora Pani dr hab. Liliany Rytel, prof. UWM.

1. Podstawa formalna recenzji

Podstawą formalną wykonania recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Weterynaria prof. dr hab. Tomasza Maślanki z dnia 29 maja 2026 roku (WMW-DZ.5201.1.2026)

2. Podstawowe informacje o rozprawie

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani lekarz weterynarii Wiolety Sowińskiej została napisana w języku polskim i przedstawiona do recenzji w postaci wydruku komputerowego na 112 stronach formatu A4. Układ dysertacji jest tradycyjny i zawiera: streszczenie w języku polskim i angielskim, spis treści, spis tabel, spis rycin, wstęp, rozdziały o metalach ciężkich – definicja i kontrowersje, źródła występowania metali ciężkich w środowisku naturalnym, właściwości toksyczne metali ciężkich, psy w badaniach dotyczących metali ciężkich, próbki włosów jako matryca w badaniach toksykologicznych, próbki sierści jako matryca w badaniach dotyczących stopnia narażenia psów na metale ciężkie, badania dotyczące narażenia psów na metale ciężkie w Polsce, znaczenie niniejszych badań, następnie cel badań, materiały i metody, wyniki, dyskusję, wnioski i piśmiennictwo.

Wstęp przedstawia krótko problematykę związaną z występowaniem wybranych pierwiastków szkodliwych w środowisku, ich potencjalnym wpływem na organizm zwierząt oraz możliwością wykorzystania próbek sierści psów jako nieinwazyjnej matrycy do oceny narażenia środowiskowego. Kolejne rozdziały zawierają cel badań i ich uzasadnienie, materiały

i metody. Rozprawa zawiera 23 rysunki, 16 tabel i 219 pozycji piśmiennictwa w języku polskim i angielskim. Szata graficzna jest staranna i estetyczna.

3. Znaczenie tematu

Podjętą tematykę należy uznać za aktualną i istotną zarówno z punktu widzenia chorób wewnętrznych zwierząt, jak i toksykologii weterynaryjnej oraz środowiskowej. Długotrwały kontakt psów z wybranymi pierwiastkami takimi jak: arsen, chrom, kadm, nikiel, ołów i rtęć może mieć negatywny wpływ na zdrowie zwierząt i zaburzać funkcjonowanie wielu układów organizmu. Jego skutki często są nieswoiste i trudne do rozpoznania w rutynowej praktyce internistycznej. Jednocześnie psy, jako zwierzęta towarzyszące człowiekowi i przebywające w tym samym środowisku domowym oraz zewnętrznym, mogą stanowić cenny model oceny narażenia środowiskowego na czynniki toksyczne. Szczególne znaczenie ma to w odniesieniu do zwierząt zamieszkujących obszary o zróżnicowanym stopniu urbanizacji, uprzemysłowienia i użytkowania rolniczego, gdzie źródła ekspozycji na pierwiastki szkodliwe mogą być różnorodne i trudne do jednoznacznej identyfikacji.

Doktorantka posiada dobrą orientację w problematyce dotyczącej definicji i kontrowersji związanych z pojęciem „metali ciężkich", źródeł ich występowania w środowisku, dróg narażenia organizmów żywych oraz potencjalnych skutków toksycznych. Szczególnie wartościowe jest przedstawienie roli próbek sierści jako matrycy biologicznej umożliwiającej ocenę długoterminowej ekspozycji na wybrane pierwiastki. Doktorantka podkreśla, że badania dotyczące zawartości wyżej wymienionych pierwiastków w sierści psów w Polsce są ograniczone, a w odniesieniu do psów z województwa warmińsko-mazurskiego praktycznie brak jest danych tego typu.

Wybór tematu rozprawy należy zatem uznać za trafny i dobrze uzasadniony. Praca wpisuje się w aktualne kierunki badań dotyczących biomonitoringu środowiskowego, toksykologii porównawczej oraz zdrowia zwierząt towarzyszących. Tytuł rozprawy odpowiada jej zasadniczej treści i zawiera zarówno przedmiot badań, jak i zakres przestrzenny oraz zastosowaną matrycę diagnostyczną.

4. Cele badawcze, materiał i metodyka pracy

Doktorantka sformułowała cel główny pracy jako ocenę narażenia psów zamieszkujących powiat iławski oraz nowomiejski na wybrane pierwiastki szkodliwe poprzez analizę stężeń tych pierwiastków w próbkach sierści. Cele szczegółowe obejmowały ocenę stężeń arsenu, kadmu,

chromu, rtęci, niklu i ołowiu, analizę korelacji pomiędzy pierwiastkami, ocenę wpływu płci, wieku, miejsca zamieszkania oraz wielkości i masy ciała psów na poziom badanych pierwiastków.

Układ celów oceniam jako poprawny, logiczny i spójny z tytułem pracy. Cele mają charakter empiryczny i są możliwe do zweryfikowania przy użyciu zastosowanych metod badawczych. Warto byłoby jednak w pracy wyraźniej wyodrębnić hipotezę badawczą, np. dotyczącą zależności pomiędzy miejscem zamieszkania oraz cechami osobniczymi psów a stężeniem pierwiastków szkodliwych w sierści. Taki zabieg wzmocniłby konstrukcję metodologiczną rozprawy.

Materiał badawczy obejmował 100 psów różnych ras, płci i wieku, pochodzących z powiatów iławskiego oraz nowomiejskiego. Do badań włączono psy klinicznie zdrowe, a od właścicieli uzyskano informacje dotyczące trybu życia, miejsca zamieszkania, żywienia oraz podstawowych cech osobniczych zwierząt. Taki dobór materiału należy uznać za adekwatny do założonego celu pracy.

Próbki sierści pobierano w sposób nieinwazyjny, podczas czynności pielęgnacyjnych lub weterynaryjnych. Następnie materiał poddano przygotowaniu laboratoryjnemu, mineralizacji mikrofalowej oraz analizie metodą ICP-OES. Zastosowanie optycznej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej jest właściwe dla oznaczeń wielopierwiastkowych i pozwala na ocenę niskich stężeń pierwiastków w materiale biologicznym. Pozytywnie należy ocenić uwzględnienie procedur kontroli jakości, zastosowanie materiału referencyjnego oraz podanie granic wykrywalności dla analizowanych pierwiastków.

Analiza statystyczna została dobrana prawidłowo. Doktorantka zastosowała statystyki opisowe, ocenę normalności rozkładu, testy porównawcze oraz korelację rho-Spearmana. Zastosowanie metod nieparametrycznych należy uznać za uzasadnione, ponieważ stężenia pierwiastków w materiale biologicznym często nie mają rozkładu normalnego i mogą zawierać wartości odstające.

Pewnym ograniczeniem pracy jest brak pełnej możliwości odróżnienia pierwiastków rzeczywiście wbudowanych w strukturę włosa od zanieczyszczeń zewnętrznych obecnych na powierzchni sierści. Doktorantka jest tego świadoma i omawia tę kwestię w dyskusji, co należy ocenić pozytywnie.

5. Wyniki badań i ich znaczenie poznawcze

Uzyskane wyniki stanowią istotną część rozprawy i potwierdzają zasadność podjęcia tematu. W próbkach sierści badanych psów stwierdzono obecność wszystkich analizowanych

pierwiastków. Najwyższe średnie stężenia dotyczyły niklu i ołowiu, następnie chromu, natomiast niższe wartości odnotowano w przypadku rtęci, arsenu i kadmu.

Doktorantka wykazała, że płeć zwierząt nie miała istotnego wpływu na poziom analizowanych pierwiastków w sierści. Stwierdzono natomiast pewne różnice związane z wiekiem psów, w tym wyższe wartości sumy badanych pierwiastków oraz stężenia chromu u psów starszych. Wyniki te mogą wskazywać na znaczenie czasu ekspozycji oraz możliwej kumulacji pierwiastków w organizmie lub w jego wytworach.

Interesującym elementem pracy są wyniki dotyczące miejsca zamieszkania. U psów z powiatu nowomiejskiego stwierdzono wyższe stężenie arsenu niż u psów z powiatu iławskiego. Ponadto u psów żyjących na terenach wiejskich odnotowano istotnie wyższy poziom rtęci niż u psów z terenów miejskich. Wynik ten jest szczególnie ciekawy, ponieważ nie w pełni odpowiada typowym założeniom, zgodnie z którymi wyższe poziomy zanieczyszczeń metalami ciężkimi obserwuje się częściej na terenach silniej zurbanizowanych i uprzemysłowionych.

Na uwagę zasługuje również analiza korelacji pomiędzy stężeniami poszczególnych pierwiastków. Korelacje były najczęściej słabe lub umiarkowane i dotyczyły tylko wybranych par pierwiastków, m.in. arsenu i chromu, arsenu i rtęci, chromu i niklu oraz chromu i ołowiu. Wyniki te sugerują, że źródła narażenia na poszczególne pierwiastki są zróżnicowane, a eliminacja jednego potencjalnego czynnika ryzyka nie musi ograniczać całkowitego narażenia zwierząt na wszystkie analizowane pierwiastki.

Wartościowym elementem pracy jest również analiza zależności pomiędzy wysokością w kłębie oraz masą ciała psów a stężeniem wybranych pierwiastków. Doktorantka wykazała dodatnią korelację między wysokością w kłębie a stężeniem chromu oraz ujemną korelację między wysokością w kłębie i masą ciała psów a stężeniem rtęci w sierści. Interpretacja tych zależności powinna być prowadzona z uwzględnieniem ograniczeń badania, jednak uzyskane obserwacje stanowią interesujący punkt wyjścia do dalszych analiz.

6. Dyskusja

Dyskusja została przygotowana obszernie i świadczy o dobrej znajomości literatury przedmiotu. Doktorantka odnosi własne wyniki do wcześniejszych badań prowadzonych zarówno w Polsce, jak i w innych krajach. Omawia różnice między wynikami własnymi a danymi literaturowymi, wskazując na możliwe znaczenie czynników środowiskowych, geograficznych, urbanizacyjnych, przemysłowych, rolniczych oraz osobniczych.

Szczególnie pozytywnie należy ocenić fragmenty dotyczące trudności w porównywaniu wyników uzyskanych w różnych matrycach biologicznych. Doktorantka słusznie zwraca uwagę,

że sierść, krew, mocz, kości czy narządy wewnętrzne odzwierciedlają różne aspekty ekspozycji i nie powinny być interpretowane zamiennie. To ważny element świadczący o krytycznym podejściu do analizowanego problemu.

Dyskusja dobrze omawia również brak różnic związanych z płcią, różnice zależne od wieku, znaczenie miejsca zamieszkania oraz potencjalne przyczyny wyższego stężenia rtęci u psów z terenów wiejskich. Doktorantka ostrożnie wskazuje możliwe źródła tego pierwiastka, takie jak rolnictwo, ogrzewanie domów, nielegalne wysypiska śmieci czy mniejszy stopień skanalizowania obszarów wiejskich. Jednocześnie należy podkreślić, że są to hipotezy interpretacyjne, ponieważ w pracy nie analizowano bezpośrednio próbek gleby, wody, powietrza ani karmy.

W dyskusji podjęto również ważny aspekt zdrowotny. Doktorantka wskazuje, że obserwowane poziomy pierwiastków były generalnie niskie i nie wskazywały na ryzyko ostrego zatrucia, co pozostaje zgodne z faktem, że wszystkie badane psy były klinicznie zdrowe. Jednocześnie słusznie zaznacza, że długotrwałe narażenie na niewielkie dawki wielu pierwiastków i innych substancji obecnych w środowisku może mieć potencjalne znaczenie toksykologiczne, zwłaszcza przy możliwym działaniu synergistycznym.

Za pewne ograniczenie dyskusji można uznać miejscami zbyt szerokie używanie terminu „metale ciężkie", podczas gdy tytuł pracy odnosi się do „pierwiastków szkodliwych", a arsen jest metaloidem. Dla większej precyzji naukowej warto ujednolicić terminologię w całej rozprawie. Ponadto w interpretacji „sumy metali" należałoby zachować ostrożność, ponieważ suma stężeń różnych pierwiastków nie jest prostym odpowiednikiem całkowitej toksyczności biologicznej.

7. Wnioski

Wnioski zostały sformułowane poprawnie i wynikają z uzyskanych rezultatów. Doktorantka wskazuje, że w sierści psów z powiatów nowomiejskiego i iławskiego stwierdzono obecność wszystkich analizowanych pierwiastków, co świadczy o powszechnym narażeniu zwierząt na badane pierwiastki oraz pośrednio o ich obecności w środowisku. Wnioski odnoszą się również do korelacji między pierwiastkami, braku istotnego wpływu płci, różnic związanych z wiekiem, zróżnicowania regionalnego oraz zależności z masą ciała i wysokością w kłębie.

Wnioski są zgodne z celami pracy i korespondują z wynikami. Ich mocną stroną jest to, że nie ograniczają się wyłącznie do prostego zestawienia poziomów pierwiastków, ale próbują wskazać potencjalne znaczenie środowiskowe i toksykologiczne uzyskanych danych. Należy jednak rozważyć nieznaczne skrócenie i uporządkowanie wniosków, tak aby były bardziej syntetyczne. W obecnej formie część wniosków ma charakter częściowo dyskusyjny i zawiera rozbudowaną interpretację, którą można pozostawić w dyskusji.

8. Struktura pracy

Struktura rozprawy jest prawidłowa i odpowiada klasycznemu układowi pracy badawczej. Wstęp wprowadza czytelnika w problematykę badań, cele są wyraźnie określone, część metodyczna pozwala na odtworzenie zasadniczych etapów postępowania badawczego, wyniki przedstawiono w sposób szczegółowy, a dyskusja odnosi je do aktualnego piśmiennictwa.

Na pozytywną ocenę zasługuje bogata dokumentacja tabelaryczna i graficzna wyników. Tabele i ryciny są zasadniczo dobrane adekwatnie do treści. Wymagają jednak drobnych korekt redakcyjnych, w tym oznaczenia tabel wielostronicowych jako „ciąg dalszy", ujednolicenia podpisów oraz doprecyzowania oznaczeń istotności statystycznej. W analizowanej części wyników zauważalne jest również błędne odwołanie do tabeli dotyczącej porównania miast — w miejscu, gdzie powinno być odwołanie do tabeli 13, pojawia się odniesienie do tabeli 15.

9. Ocena strony warsztatowej

Rozprawa została przygotowana starannie pod względem merytorycznym i warsztatowym. Doktorantka wykazała się znajomością aktualnego piśmiennictwa, umiejętnością zaplanowania badań terenowych, właściwego pobrania i przygotowania materiału biologicznego, zastosowania odpowiedniej metody analitycznej oraz przeprowadzenia analizy statystycznej.

Na pozytywną ocenę zasługuje także dobór piśmiennictwa. Bibliografia obejmuje łącznie 219 pozycji, zarówno najnowszych, jak i starszych, istotnych dla omawianego zagadnienia. Tak obszerna baza źródłowa świadczy o rzetelności Doktorantki w poszukiwaniu materiałów, umiejętności korzystania z aktualnego stanu wiedzy oraz dobrym rozeznaniu w problematyce narażenia zwierząt na pierwiastki szkodliwe.

Język pracy jest właściwy dla opracowania naukowego. Tok rozumowania jest czytelny, a poszczególne rozdziały zachowują logiczną kolejność. W pracy pojawiają się jednak drobne uchybienia terminologiczne i redakcyjne, które powinny zostać poprawione przed ostatecznym złożeniem wersji archiwalnej. Dotyczy to przede wszystkim konsekwentnego stosowania określenia „pierwiastki szkodliwe" lub „pierwiastki potencjalnie toksyczne" zamiast zamiennego używania pojęcia „metale ciężkie".

Do mocnych stron pracy zaliczam: aktualność tematu, oryginalny materiał badawczy, analizę psów z regionu dotychczas słabo opisanego w literaturze, zastosowanie nieinwazyjnej matrycy biologicznej, wykorzystanie metody ICP-OES oraz próbę powiązania wyników z czynnikami osobniczymi i środowiskowymi.

10. Uwagi krytyczne

Wskazane poniżej uwagi mają charakter porządkujący i redakcyjny, a ich uwzględnienie może poprawić przejrzystość rozprawy. Nie podważają one wartości merytorycznej pracy.

1. W pracy należy ujednolicić terminologię. Określenia: „metale ciężkie", „pierwiastki szkodliwe", „pierwiastki potencjalnie toksyczne", a także „włosy" i „sierść", nie powinny być stosowane zamiennie bez wcześniejszego wyjaśnienia.
2. Warto wyraźniej sformułować hipotezę badawczą lub hipotezy szczegółowe, co wzmocniłoby konstrukcję metodologiczną rozprawy i lepiej powiązało cele z analizą wyników.
3. Należy ostrożnie interpretować termin „narażenie", ponieważ analiza sierści nie pozwala w pełni odróżnić ekspozycji wewnętrznej od zewnętrznej kontaminacji powierzchni włosa.
4. „Suma metali" powinna być traktowana jedynie jako wskaźnik porównawczy, a nie jako prosty miernik całkowitej toksyczności, ponieważ poszczególne pierwiastki różnią się toksycznością, toksykokinetyką i znaczeniem biologicznym.
5. Tabele wielostronicowe wymagają oznaczenia „cd." oraz powtórzenia nagłówków kolumn, co ułatwi ich czytanie i interpretację.
6. Strona 62 - błędne odwołanie do tabeli dotyczącej porównania miast — w miejscu, gdzie powinno być odwołanie do tabeli 13, pojawia się odniesienie do tabeli 15.
7. Ryciny z oznaczeniami statystycznymi powinny mieć pełne objaśnienia symboli oraz zastosowanych testów statystycznych.
8. We wstępie Doktorantka miejscami stosuje zbyt długie i wielokrotnie złożone zdania. Przed przygotowaniem pracy lub jej fragmentów do publikacji warto je przeredagować i podzielić na krótsze, bardziej klarowne wypowiedzi. Jest to szczególnie istotne w przypadku planowanego tłumaczenia tekstu na język obcy, ponieważ zbyt rozbudowane konstrukcje składniowe mogą utrudniać zrozumienie treści:
    - strona 18/19 – *„Jednakże, już bierne narażenie na dym nikotynowy, o którym wiadomo, że również jest źródłem narażenia na metale ciężkie (Banjabi i in., 2022) może mieć u psów poważne konsekwencje zdrowotne związane z zawartymi w dymie metalami ciężkimi (Knapp i in., 2024)"*
    - strona 22 – *„Wiadomo mianowicie, że substancje toksyczne (w tym metale ciężkie), wnikające do organizmu ze środowiska zewnętrznego mogą odkładać się we włosach, a ich poziom matryc, popularnych w badaniach toksykologicznych, takich jak surowica krwi lub moczu (Zhang i in., 2023)"*

11. Konkluzja

Po dokładnym zapoznaniu się z rozprawą doktorską Pani lek. wet. Wiolety Sowińskiej uważam, że Doktorantka wykazała się wymaganą wiedzą teoretyczną, znajomością warsztatu metodycznego oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowo-badawczej. Autorka potrafiła właściwie zaplanować badania, dobrać odpowiedni materiał biologiczny i metody analityczne, a uzyskane wyniki przedstawić oraz zinterpretować w sposób logiczny i uporządkowany. Wskazane w recenzji uwagi mają charakter głównie redakcyjny i porządkujący, i nie umniejszają wartości naukowej dysertacji.

Na szczególne podkreślenie zasługuje kilka kluczowych elementów pracy:

1. **Aktualność i znaczenie podjętej tematyki:** Rozprawa dotyczy ważnego problemu z zakresu chorób wewnętrznych zwierząt, toksykologii weterynaryjnej oraz toksykologii środowiskowej. Długotrwały kontakt psów z wybranymi pierwiastkami szkodliwymi może mieć znaczenie kliniczne, ponieważ objawy takiej ekspozycji są często nieswoiste i mogą przypominać przebieg wielu chorób wewnętrznych.
2. **Oryginalny charakter badań:** Praca podejmuje słabo rozpoznany w Polsce problem oceny narażenia psów na wybrane pierwiastki szkodliwe z wykorzystaniem analizy próbek sierści. Szczególne znaczenie ma objęcie badaniami psów z powiatów iławskiego i nowomiejskiego w województwie warmińsko-mazurskim, czyli obszaru dotychczas niedostatecznie opisanego w tym zakresie.
3. **Właściwie dobrana metodyka badawcza:** Doktorantka zastosowała nieinwazyjną matrycę biologiczną, jaką jest sierść, oraz odpowiednie metody analityczne umożliwiające oznaczenie arsenu, kadmu, chromu, rtęci, niklu i ołowiu. Dobór materiału i metod należy uznać za adekwatny do założonych celów pracy.
4. **Wartość poznawcza uzyskanych wyników:** Wyniki rozprawy dostarczają nowych danych dotyczących obecności wybranych pierwiastków szkodliwych w sierści psów oraz ich związku z wybranymi czynnikami osobniczymi i środowiskowymi. Mają one również znaczenie poznawcze w obszarze chorób wewnętrznych zwierząt, ponieważ zwracają uwagę na możliwość długotrwałego, środowiskowego kontaktu psów na czynniki toksyczne, których skutki kliniczne mogą być nieswoiste i trudne do jednoznacznego rozpoznania w praktyce internistycznej. Praca wnosi tym samym wartościowy wkład zarówno do toksykologii weterynaryjnej i środowiskowej, jak również do szerszego rozumienia czynników środowiskowych mogących wpływać na zdrowie zwierząt towarzyszących.
5. **Umiejętność interpretacji wyników:** Autorka przedstawiła wyniki w sposób przejrzysty i logiczny, odnosząc je do danych literaturowych oraz wskazując możliwe znaczenie

uzyskanych obserwacji. Świadczy to o dobrym przygotowaniu Doktorantki do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska Pani lek. wet. Wiolety Sowińskiej pt. **„Ocena narażenia psów z powiatów iławskiego i nowomiejskiego /województwo warmińsko-mazurskie/ na wybrane pierwiastki szkodliwe przy użyciu analizy próbek sierści"** spełnia wymagania określone w art. 187 ust. 1–4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Rozprawa prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w dyscyplinie weterynaria, potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej oraz stanowi oryginalne opracowanie problemu badawczego o znaczeniu dla toksykologii weterynaryjnej, toksykologii środowiskowej i chorób wewnętrznych zwierząt.

W związku z powyższym przedstawiam Wysokiej Radzie Naukowej Dyscypliny Weterynaria Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej oraz dopuszczenie Pani lekarz weterynarii Wiolety Sowińskiej do publicznej obrony recenzowanej rozprawy doktorskiej.

Sławomir Beata