



Uniwersytet Szczeciński  
ul. Adama Mickiewicza 64  
PUNKT KANCELARYJNY NR 5

dnia 23. 09. 2025

WPLYNĘŁO

Częstochowa, 16.09.2025

**Dr hab. inż. Joanna Nowakowska-Grunt, prof. WAT**

Instytut Organizacji i Zarządzania

Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania

Wojskowa Akademia Techniczna

### **Recenzja rozprawy doktorskiej**

**mgr Aleksandry Cholewy-Domanagić** opracowana na podstawie uchwały nr 59/06/2025 Rady Naukowej Instytutu Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego, powołującej mnie na stanowisko recenzenta.

Przedmiotem rozprawy mgr Aleksandry Cholewy-Domanagić jest **wdrożenie metody blockchain w odpowiedzialnym łańcuchu dostaw w przemyśle metalurgicznym, na przykładzie projektu Luna Smelter Ltd. w Rwandzie**. Praca została napisana pod kierunkiem dr hab. Radostawa Miśkiewicza, prof. US jako promotora oraz dr. Bartosza Pileckiego jako promotora pomocniczego.

Autorka podjęła temat wyjątkowo istotny i nowatorski. Problematyka śledzenia pochodzenia minerałów krytycznych (zwłaszcza cyny i pozostałych tzw. 3TG – tin, tungsten, tantalum, gold) ma nie tylko znaczenie gospodarcze, ale również etyczne, prawne i geopolityczne. Wybór Rwandy i przykładu konkretnego zakładu hutniczego stanowi cenny walor pracy – pozwala ująć badania w realiach regionu wysokiego ryzyka, a jednocześnie istotnego dla globalnych łańcuchów dostaw. Temat trafnie wpisuje się w interdyscyplinarne badania z zakresu nauk o zarządzaniu, ekonomii, jakości oraz studiów nad zrównoważonym rozwojem.

Biorąc pod uwagę wagę tematu, można wskazać, że rozprawa jest wysoce aktualna z kilku powodów. Wśród nich wymienić należy transformację energetyczną i cyfrową, w związku z rozwojem elektromobilności, baterii i technologii cyfrowych, co w konsekwencji powoduje, że rośnie zapotrzebowanie na minerały krytyczne, takie jak cyna. Kolejnym z nich jest presja regulacyjna UE i USA skutkująca wdrożeniem wielu dyrektyw i aktów prawnych (*CSRD, CSDDD, EU Battery Regulation, Conflict Minerals Regulation, Dodd-Frank Act*), wymuszających na przedsiębiorstwach stosowanie transparentnych i cyfrowych narzędzi śledzenia pochodzenia minerałów. Następnym, jest wzrost znaczenia technologii *blockchain*, a badania nad jej zastosowaniem w łańcuchach dostaw są stosunkowo młode i dynamicznie rozwijające się i literatura naukowa w tym obszarze nadal nie jest obszerna. W tym kontekście Autorka, w recenzowanej rozprawie, trafnie zidentyfikowała lukę badawczą w obszarze praktycznych wdrożeń oraz walidacji efektywności *blockchainu* w górnictwie i hutnictwie. Następnym jest geopolityka i etyka,

w tym także zagadnienie *conflict minerals*, przejrzystości i odpowiedzialnego biznesu, nabierające szczególnego znaczenia w kontekście rywalizacji mocarstw o dostęp do surowców oraz rosnącej wrażliwości społecznej na kwestie ESG.

W świetle przedstawionych argumentów wybór i aktualność tematu oceniam bardzo wysoko. Autorka trafnie osadziła badania w globalnym kontekście regulacyjnym, gospodarczym i społecznym. Wskazała wyraźną lukę badawczą – brak jest empirycznych analiz realnych wdrożeń *blockchain* w łańcuchach dostaw minerałów krytycznych. Praca odpowiada zatem na potrzeby nauki i praktyki, a jej rezultaty mają potencjał implementacyjny zarówno w biznesie, jak i w politykach publicznych.

### **Analiza struktury i zawartości merytorycznej**

Rozprawa mgr Aleksandry Cholewy-Domanagić została przygotowana w sposób przemyślany i logicznie uporządkowany, co widoczne jest już na poziomie spisu treści.

Układ pracy jest klasyczny i zgodny z wymogami rozprawy doktorskiej i obejmuje:

- Wprowadzenie z uzasadnieniem wyboru tematu, luką badawczą i celami,
- część teoretyczno-analityczną (rozdziały I–III),
- część metodologiczną (rozdział IV),
- część empiryczną z wynikami badań i walidacją hipotez (rozdział V),
- podsumowanie i wnioski (rozdział VI).

Taki układ pozwala na spójne przeprowadzenie czytelnika przez cały cykl badawczy, począwszy od podstaw teoretycznych, poprzez ramy metodologiczne, aż do wyników badań i wniosków.

Oceniając zawartość merytoryczną pracy, można wskazać, że w rozdziałach I i II – Autorka trafnie przedstawia globalny kontekst łańcuchów dostaw surowców krytycznych, rolę cyny w transformacji energetycznej oraz regulacje prawne (*Dodd-Frank Act*, *EU Conflict Minerals Regulation*, *OECD Guidance*). Analiza ta jest pogłębiona, bogato udokumentowana literaturą i źródłami instytucjonalnymi.

W rozdziale III Doktorantka szczegółowo omawia zastosowania technologii *blockchain* w logistyce i metalurgii, ze wskazaniem na rozwiązania branżowe (*Minespider*). Autorka nie ogranicza się do opisu technologii, ale odnosi ją do wymogów ESG i *due diligence*. Rozdział IV recenzowanej pracy został poświęcony metodologii badawczej. Został on, w mojej ocenie, bardzo dobrze zaplanowany: Autorka poprzez analizę case study, konsultacje eksperckie i weryfikację narzędzi przez *European Partnership for Responsible Minerals*, logicznie i uporządkowanie prowadzi wywód. Dużą zaletą tego rozdziału jest powiązanie metod z paradygmatem nauk o zarządzaniu i jakości.

Rozdział V, czyli część empiryczna, jest mocną stroną rozprawy. Studium przypadku Luna Smelter Ltd. stanowi unikatowy materiał badawczy. Autorka weryfikuje hipotezy w oparciu o dane jakościowe i opinie interesariuszy, a wyniki osadza w szerszej debacie naukowej.

W rozdziale VI, Doktorantka wskazała podsumowanie, zawierające zarówno wnioski teoretyczne (wkład w nauki o zarządzaniu), jak i praktyczne (narzędzia *traceability* wdrożone w firmach).

Oceniając strukturę pracy, mogę powiedzieć, że jest ona klarowna i spełnia standardy naukowe. Merytorycznie, rozprawa reprezentuje wysoki poziom: łączy analizę regulacyjną, studia literaturowe i empiryczne badania jakościowe, a jej mocnym elementem jest interdyscyplinarność, gdyż łączy zagadnienia z zakresu zarządzania, ekonomii, prawa i technologii.

Jednak, dla kompleksowej oceny pracy, nie sposób pominąć drobnych uwag krytycznych:

- w części teoretycznej miejscami pojawia się moim zdaniem nadmierna szczegółowość (np. długie fragmenty historyczne o wydobywaniu cyny), co może osłabiać koncentrację na głównym problemie badawczym;
- wskazane byłoby bardziej syntetyczne porównanie istniejących wdrożeń *blockchain* w innych branżach – w celu pogłębienia wymiaru porównawczego;
- część metodologiczna mogłaby zawierać więcej informacji o kryteriach doboru ekspertów i szczegółach analizy danych jakościowych.

### **Analiza hipotez i pytań badawczych**

Analizując hipotezy i pytania badawcze, zauważam, że w sposób jasny i spójny powiązane zostały z centralną tezą pracy. Autorka przyjęła cztery hipotezy, które dotyczyły kolejno: wzmocnienia relacji z interesariuszami w łańcuchu dostaw, poprawy wiarygodności raportowania minerałów konfliktowych i zapewnienia zgodności regulacyjnej, konieczności posiadania odpowiednich zasobów organizacyjnych i wsparcia zewnętrznego dla skutecznego wdrożenia *blockchainu* oraz uproszczenia procedur *due diligence* i podniesienia jakości danych dzięki tej technologii. Takie ujęcie jest w pełni uzasadnione z perspektywy przedmiotu badań, ponieważ odwołuje się do najbardziej newralgicznych obszarów zarządzania łańcuchami dostaw surowców krytycznych: budowania zaufania, transparentności, barier organizacyjnych oraz nadmiernej złożoności procedur regulacyjnych.

Hipotezy zostały sformułowane poprawnie i w sposób logiczny wynikają z postawionego celu badawczego. Ich weryfikacja w toku studium przypadku Luna Smelter oraz poprzez konsultacje eksperckie doprowadziła do ich potwierdzenia, co stanowi spójny element konstrukcji rozprawy. Zaletą jest ich zakotwiczenie zarówno w teorii, jak i w praktyce –

Autorka nie ograniczyła się do abstrakcyjnych rozważań, lecz oparła swoje badania na konkretnym przedsiębiorstwie i realnym wdrożeniu.

Jednocześnie zauważyć należy, że hipotezy mają charakter dość ogólny i jakościowy. Brakuje w nich elementów bardziej precyzyjnej operacjonalizacji, które pozwoliłyby na ich potencjalną falsyfikację w sensie ścisłym. To sprawia, że ich potwierdzenie opiera się głównie na analizie jakościowej oraz opiniach interesariuszy, ograniczając możliwość pełnej generalizacji wyników. Podobny charakter mają pytania badawcze – dobrze kierunkują one proces badawczy, lecz nie zawsze są sformułowane w sposób umożliwiający jednoznaczne powiązanie odpowiedzi z wynikami empirycznymi. Widać tu pewną elastyczność, korzystną z perspektywy badań jakościowych, ale jednocześnie zmniejszającą precyzję samego procesu badawczego.

Mimo tych ograniczeń, hipotezy i pytania badawcze oceniam pozytywnie. Są one logicznie powiązane z tezą i celem rozprawy, odnoszą się do zidentyfikowanej luki badawczej i umożliwiły uzyskanie wartościowych rezultatów, zarówno dla nauki, jak i praktyki gospodarczej. Ich sformułowanie świadczy o umiejętności Autorki dostrzegania kluczowych wyzwań współczesnych łańcuchów dostaw i proponowania narzędzi ich rozwiązania.

Analizując część empiryczną rozprawy, zauważam, że Autorka skoncentrowała się na studium przypadku Luna Smelter Ltd., weryfikując cztery hipotezy badawcze. Wyniki jej badań pozwoliły potwierdzić, że:

- *blockchain* wzmacnia relacje z interesariuszami w łańcuchu dostaw,
- zwiększa także wiarygodność raportowania minerałów konfliktowych i zgodność z regulacjami,
- skuteczne wdrożenie tej technologii wymaga odpowiednich zasobów organizacyjnych i wsparcia zewnętrznego,
- technologia upraszcza *due diligence* i poprawia wiarygodność danych.

W tym kontekście uważam, że badania mają dużą wartość, a przeprowadzenie ich w realnym kontekście gospodarczym (Rwandy) i osadzenie w środowisku wysokiego ryzyka, daje wysoki potencjał aplikacyjny. Włączenie perspektywy interesariuszy oraz weryfikacja narzędzi zgodnie z EPRM (*European Partnership for Responsible Minerals*) stanowią o sile analitycznej rozprawy.

Oceniając rozdział VI zauważam, że Autorka trafnie podsumowała wkład jaki wniosła swoją pracą w naukę:

- w wymiarze teoretycznym – jej praca stanowi uzupełnienie luki badawczej w naukach o zarządzaniu i jakości dotyczącej wdrożeń *blockchain* w górnictwie i hutnictwie,

- w wymiarze praktycznym – zaproponowanie narzędzi *traceability*, które znalazły zastosowanie w działalności gospodarczej (m.in. w Luma Holding Group i Re Alloys Sp. z o.o.), stanowi istotny wkład w praktykę gospodarczą;
- w wymiarze regulacyjnym i społecznym – poprzez wskazanie, że *blockchain* może stać się narzędziem wspierającym transparentność, zgodność z ESG i etyczne praktyki w łańcuchach dostaw surowców krytycznych, Autorka realnie wpływa na ten obszar życia gospodarczego.

Wartym podkreślenia jest fakt, że Doktorantka przedstawiła również ograniczenia swoich badań, a także wskazała kierunki dalszych prac, co świadczy o jej krytycznej autorefleksji i dojrzałości badawczej.

Definiując uwagi krytyczne do całości pracy, mogę wskazać następujące problemy:

- Wnioski sformułowane przez Autorkę są dobrze osadzone w materiale badawczym, ale miejscami nadmiernie rozbudowane; przydałoby się ich bardziej syntetyczne ujęcie.
- W części dyskusyjnej można by mocniej podkreślić uniwersalność proponowanych rozwiązań – w jakim stopniu model zbudowany na przykładzie Rwandy może być replikowalny w innych krajach czy sektorach.
- Zauważalne jest, że choć *blockchain* został przedstawiony przez Doktorantkę jako narzędzie przelomowe, mniej miejsca poświęciła ona barierom wdrożeniowym (koszty, infrastruktura IT czy też gotowość kulturowa organizacji).

Analiza wyników badań i wniosków końcowych wskazuje na dużą wartość poznawczą i praktyczną rozprawy. Autorka z powodzeniem udowodniła główną tezę, a wyniki mają znaczenie nie tylko dla środowiska akademickiego, ale także dla praktyków biznesu i regulatorów.

Podsumowując, pragnę podkreślić, że praca mgr Aleksandry Cholewa-Domanagić jest rozprawą wartościową i spełniającą wymogi stawiane rozprawom doktorskim, jednak nie jest pozbawiona pewnych słabszych punktów, które wymagają komentarza. Najistotniejszym z nich jest miejscami nadmierna szczegółowość części teoretycznej, zwłaszcza w opisach historycznych, które – choć interesujące – oddalają uwagę od głównego problemu badawczego. Ograniczona została także perspektywa porównawcza, co sprawia, że wnioski są mocno osadzone w specyfice jednego przypadku i trudniej przenieść je na inne branże czy konteksty geograficzne. Pewne niedostatki widoczne są również w zakresie prezentacji barier wdrożeniowych *blockchainu* – w pracy dominują raczej akcenty wskazujące na jego potencjał transformacyjny, podczas gdy kwestie kosztów, wymagań infrastrukturalnych czy interoperacyjności systemów mogłyby zostać szerzej omówione. Metodologicznie rozprawa jest poprawna, choć oczekiwać można nieco bardziej szczegółowego przedstawienia kryteriów doboru ekspertów i sposobu

walidacji danych jakościowych. Wreszcie, wnioski końcowe, choć bogate i dojrzałe, przybierają momentami formę raportu wdrożeniowego i mogłyby zyskać na większej syntetyczności.

Powyższe uwagi rodzą także pytania, które kieruję do doktorantki i na które chciałabym usłyszeć odpowiedź w trakcie obrony, aby pogłębić dyskusję nad jej rozprawą. W pierwszej kolejności dotyczy to uniwersalności wypracowanego modelu:

1. Na ile rozwiązania opracowane w kontekście Rwandy można adaptować w innych sektorach i regionach świata?
2. Kolejne pytanie odnosi się do kosztów ekonomicznych wdrożenia: Kto powinien je ponosić i czy rozwiązania oparte na *blockchainie* są dostępne również dla mniejszych podmiotów, a nie tylko dużych korporacji?
3. Zasadne wydaje się również poruszenie kwestii długoterminowych ograniczeń tej technologii, takich jak energochłonność, skalowalność czy zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem. Warto też zastanowić się nad relacją pomiędzy *blockchainem* a regulacjami unijnymi: Czy technologia ta rzeczywiście wspiera pełne wdrożenie dyrektyw CSRD czy CSDDD, czy też istnieją obszary, w których nie jest wystarczająca?
4. Wreszcie, należałoby poprosić Autorkę o refleksję nad społecznym i etycznym wymiarem badań: Czy *blockchain* ma potencjał, by realnie poprawić sytuację górników w krajach rozwijających się, czy raczej służy przede wszystkim zapewnieniu transparentności podmiotom z Globalnej Północy?

Odpowiedź na te pytania pozwoli nie tylko lepiej zrozumieć znaczenie i ograniczenia przeprowadzonych badań, ale także umożliwi Doktorantce szersze zaprezentowanie swojej wiedzy i poglądów na temat przyszłości technologii *blockchain* w odpowiedzialnych łańcuchach dostaw.

Mimo powyższych uwag krytycznych i wątpliwości, rozprawa doktorska mgr Aleksandry Cholewy-Domanagić zasługuje, w moim mniemaniu, na szczególne wyróżnienie ze względu na wyjątkową aktualność, innowacyjność i praktyczny wymiar podjętej problematyki. Autorka w sposób dojrzały naukowo połączyła analizę regulacji międzynarodowych, najnowszych osiągnięć technologicznych oraz realiów gospodarczych krajów rozwijających się, tworząc pracę o charakterze interdyscyplinarnym i wdrożeniowym. Szczególną wartością jest unikatowe studium przypadku Luna Smelter Ltd. w Rwandzie, które pozwoliło nie tylko zweryfikować postawione hipotezy, ale także wypracować rozwiązania mające realne zastosowanie w praktyce gospodarczej i wprost wykorzystywane przez przedsiębiorstwa.

### **Podsumowanie i konkluzja**

Moja ogólna ocena rozprawy doktorskiej magister Aleksandry Cholewy-Domanagić, pomimo wcześniej wyartykułowanych pewnych uwag o charakterze polemicznym, jest

wysoce pozytywna. Dysertacja została poprawnie przygotowana pod względem teoretycznym i metodologicznym oraz odpowiednio zredagowana. Przedstawiona do oceny dysertacja stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz ukazuje ogólną wiedzę teoretyczną Autorki w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości. Rozprawa potwierdza zatem umiejętności Autorki w zakresie samodzielnego projektowania i prowadzenia badań naukowych.

Rozprawa wnosi istotny wkład do nauk o zarządzaniu i jakości, uzupełniając istniejącą lukę badawczą w zakresie wykorzystania technologii *blockchain* w odpowiedzialnych łańcuchach dostaw surowców krytycznych. Wysoki poziom merytoryczny, bogata kwerenda źródłowa, umiejętne zastosowanie metod jakościowych oraz walor aplikacyjny sprawiają, że praca ta wykracza poza standardowe opracowanie akademickie, stając się jednocześnie istotnym głosem w dyskusji naukowej i praktycznej. Z tego względu wnioskuję o przyznanie jej wyróżnienia.

Reasumując, stwierdzam, że recenzowana dysertacja mgr Aleksandry Cholewy - Domanagić spełnia wymagania określone w Art. 187. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742) i wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego o jej przyjęcie i dopuszczenie do publicznej obrony. Rozprawa może być podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości.

Jeanne Nowakowska-Gruńt