

prof. dr hab. inż. Piotr Dela  
Uniwersytet Kaliski  
im. Prezydenta Stanisław Wojciechowskiego

Warszawa, 1.12.2024 r.

### **Arkusz recenzji rozprawy doktorskiej**

**Recenzja rozprawy doktorskiej:** mgr inż. Bartosz Lewandowski

**na temat:** Bezpieczeństwo transakcji biznesowych przy wykorzystaniu rejestrów rozproszonych

**w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie:** nauk społecznych

**w dyscyplinie:** nauki o bezpieczeństwie

**Forma rozprawy:** monografia naukowa

**Stwierdzenie spełnienia albo braku spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 187 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r., poz. 478) dotyczącej przedmiotu rozprawy:**

1. **Stwierdzenie spełnienia albo braku spełnienia** oryginalnego rozwiązania problemu naukowego.

Przedstawiona do recenzji dysertacja autorstwa mgr. inż. Bartosza Lewandowskiego spełnia wymagania rozprawy doktorskiej zawarte w ustępie drugim art. 187 *Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce*. Zaprezentowane w dysertacji treści, sposób argumentowania i dociekania naukowego wykazują, że Autor dokonał oryginalnego rozwiązania problemu naukowego jakim było zidentyfikowanie technicznych i formalnych możliwości zapisu dokumentów w sieci blockchain adekwatnie do wymagań ustawowej definicji trwałego nośnika w celu zapewnienia anonimizacji danych oraz zachowania bezpieczeństwa zapisu dokumentów. Poruszona problematyka jest aktualna, wychodząca naprzeciw potrzebom społecznym i gospodarczym wynikających ze współczesnych zagrożeń informacyjnych oraz rozwoju technologii blockchain.

W dobie cyberprzestrzeni, środowiska zmieniającego sposoby aktywności społecznych i gospodarczych, pojawiają się zarówno nowe technologie umożliwiające realizację tych aktywności, jak również nieznane wcześniej zagrożenia, związane z wykorzystywaniem tych technologii.

Blockchain jest jedną z tych technologii, które w istotny sposób zmieniły możliwości zapisu danych w postaci cyfrowej przy zachowaniu atrybutów bezpieczeństwa informacji. Jej znaczenie jest coraz większe, co ma wymiar w stosowanych rozwiązaniach technicznych i organizacyjnych. Wychodząc naprzeciw potrzebom zachowania bezpieczeństwa operacji realizowanych w tej technologii Doktorant podjął się trudu przeprowadzenia badań interdyscyplinarnych, czy nawet multidyscyplinarnych, w obszarach zarówno bezpieczeństwa, systemów teleinformatycznych, jak i prawa. Takie ujęcie problemu można uznać za prawidłowe, twórcze poznawczo, generujące nową jakość w naukach o bezpieczeństwie, naukach technicznych i naukach prawnych. Nie powinno się bowiem szufladkować obszarów badawczych i zawężać ich tylko i wyłącznie do konkretnych dyscyplin naukowych, w oderwaniu od otoczenia. Podejście to jest zgodne z założeniami analizy systemowej, której wprowadzie Doktorant nie identyfikuje, ale która w pewnych obszarach miała zastosowanie. Stwierdzam, że Doktorant w sposób oryginalny rozwiązał problem naukowych.

**2. Stwierdzenie spełnienia albo braku spełnienia** rozwiązania w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.

W mojej ocenie Doktorant osiągnął, w stopniu ogólnym, założony cel dysertacji, a uzyskane wyniki badań spełniają wymóg ich zastosowania w sferze gospodarczej i społecznej. Cele dysertacji zostały ujęte w trzech obszarach: teoretycznym, poznawczym i praktycznym. W aspekcie teoretycznym badania były ukierunkowane na opracowanie modelu mechanizmu trwałego nośnika przy wykorzystaniu blockchain oraz wypracowanie metod podniesienia poziomu bezpieczeństwa operacji biznesowych poprzez minimalizację ryzyka w działalności gospodarczej. W mojej ocenie cel ten nie został osiągnięty całościowo. Zaproponowanego modelu, posiadającego postać werbalną, należy doszukiwać się w raporcie z badań. Cel praktyczny związany był ze wskazaniem metod ukierunkowanych na podniesienie bezpieczeństwa informacji związanych z wykorzystaniem mechanizmu konsensusu w sieci blockchain. Z kolei cel praktyczny ukierunkowany został na budowę rozproszonej sieci blockchain realizującej mechanizm trwałego nośnika. W trakcie realizacji badań Autor stworzył heterogeniczną sieć rozproszoną, na bazie której przeprowadzał stosowne eksperymenty (symulację komputerową), korzystając ze środowiska Multichain. Przy analizie celu praktycznego nasuwa się pewna wątpliwość badawcza, związana ze sposobem sformułowania samego celu. Wątpliwość ta związana jest z użytym sformułowaniem *budowa rozproszonej sieci blockchain*. **Oczekuje wyjaśnienia, czy budowa sieci związana była z prowadzeniem badań (symulacja komputerowa) czy też z celem praktycznym dysertacji?** Stwierdzam, że dysertacja spełnia wymagania w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.

W rezultacie stwierdzam, że **recenzowana rozprawa doktorska spełnia wymagania przesłanki, o której mowa w art. 187 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce** dotyczącej przedmiotu rozprawy.

**Stwierdzenie spełnienia albo braku spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 187 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce** dotyczącej prezentowania ogólnej wiedzy teoretycznej oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej:

**1. Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania** ogólnej wiedzy teoretycznej kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach.

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa spełnia wymagania zapisane w art. 187 ust. 1 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Analiza przedstawionych w dysertacji treści pozwala stwierdzić, że Doktorant posiada ogólną wiedzę teoretyczną dotyczącą bezpieczeństwa z ukierunkowaniem na zagrożenia bezpieczeństwa informacji, przetwarzanej, przechowywanej i przesyłanej w cyberprzestrzeni oraz z nowymi technologiami do których zaliczyć można technologię blockchain i koncepcję trwałego nośnika. Nie ulega wątpliwości, że poziom sprawności państwa jest uzależniony od poziomu zdolności technologicznych, w tym tych, które zapewniają pożądany poziom bezpieczeństwa, eliminują zagrożenia i zapewniają stabilny rozwój.

Należy podkreślić, że przedstawione wyniki badań nie rozwiązują całości złożonego problemu wykorzystania technologii blockchain w zapewnieniu bezpieczeństwa, jak to ujął Doktorant w tytule dysertacji, *transakcji biznesowych*. W sposób ogólnikowy, jeżeli nie marginalny,

poruszono aspekty samego bezpieczeństwa informacji. Wprawdzie podrozdział 2.1. został zatytułowany *Bezpieczeństwo informacji*, lecz zawarte w nim treści są ogólnikowe i nie wyczerpują problematyki. Podobne zarzuty można kierować w stosunku do treści następnego podrozdziału 2.2. zatytułowanego *Cyfrowe społeczeństwo i jego bezpieczeństwo*. W tym obszarze pominięto zupełnie aspekty bezpieczeństwa informacyjnego podmiotu jakim jest społeczeństwo. Nie odniesiono się do propagandy i dezinformacji, które współcześnie, w środowisku jakim jest cyberprzestrzeń, są powszechnie wykorzystywane, niestety, z dużą skutecznością. A przecież technologia blockchain prawdopodobnie mogłaby być wykorzystywana do uwiarygodniania źródła informacji i prawdziwości przekazu informacyjnego. Także podrozdział 2.4. poświęcony planowaniu bezpieczeństwa (w domyśle pewnie chodzi o informację) jest zbyt lakoniczny. Wyartykułowane niedociągnięcia nie obniżają ogólnej, pozytywnej oceny dysertacji w aspekcie wiedzy teoretycznej Doktoranta.

2. **Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania** umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

- **Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania umiejętności** prawidłowego dostrzegania i identyfikowania problemu naukowego i uzasadniania jego istnienia.

W mojej ocenie Doktorant w sposób wystarczający opanował umiejętności prawidłowego dostrzegania i identyfikowania problemu naukowego. W sposób właściwy zidentyfikowano i przedstawiono sytuację problemową oraz obszar badawczy. Przedstawione argumenty i przesłanki podjęcia badań naukowych w obszarze technologii blockchain są adekwatne do poruszanej problematyki. Zastrzeżenie budzi fakt, że w głównym problemie badawczym Doktorant użył określenia *konsument zapisu dokumentów*, natomiast w celu teoretycznym widnieje zapis *podniesienia poziomu bezpieczeństwa działania przedsiębiorstw i możliwości ograniczenia ryzyka w działalności gospodarczej*. Z kolei w celu poznawczym wyartykułowano *podniesienie bezpieczeństwa przetwarzania informacji*. Co więcej, tytuł dysertacji związany jest z *bezpieczeństwem transakcji biznesowych*. **Jakie są zatem wzajemne relacje pomiędzy użytymi określeniami i czy można stosować je zamiennie?** Pewne niedociągnięcia występują także w sposobie sformułowania celów szczegółowych badań, które nie w pełni korespondują z problemami szczegółowymi. Pomimo wyartykułowanych, przykładowych, niedociągnięć umiejętności prawidłowego dostrzegania i identyfikowania problemu naukowego i uzasadniania jego istnienia oceniam pozytywnie.

- **Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania umiejętności** prawidłowego sformułowania elementów koncepcji badań prowadzących do rozwiązania zidentyfikowanego problemu naukowego.

Na podstawie przedstawionej do recenzji dysertacji stwierdzam, że Doktorant posiada stosowne umiejętności prawidłowego formułowania elementów koncepcji badań naukowych ukierunkowanych na rozwiązanie postawionego problemu naukowego. Aspekty metodologiczne rozprawy, zwarte w rozdziale pierwszym, pozwalają na wyciągnięcie wniosków, że Doktorant wie czym jest nauka i w jaki sposób dochodzi się do rozwiązywania zidentyfikowanych problemów badawczych. Zarówno zakres badań, problem badawczy (problemy badacze) i postawiona hipoteza (hipotezy) są, w sensie ogólnym, ze sobą spójne i mają swoje odzwierciedlenie w treści poszczególnych rozdziałów. Jak wspominałem wcześniej, występują pewne rozbieżności pomiędzy celami

szczegółowymi i problemami szczegółowymi, ale nie są one na tyle istotne aby uznać aspekty metodologiczne za błędnie sformułowane

- **Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania znajomości** metod badawczych i umiejętności prawidłowego ich doboru i zastosowania (zrealizowania).

Na podstawie analizy treści zwartych w rozdziale pierwszym, oraz wyników przeprowadzonych badań stwierdzam, że Doktorant zna teoretyczne aspekty wykorzystywanych metod badawczych, dostrzega ich mocne i słabe strony a także potrafi się nimi posługiwać. Doktorant wykorzystał zarówno metody teoretyczne, jak i empiryczne. Ich szczegółowy opis przedstawiono w podrozdziale 1.4., na stronach 24-29. Przedstawione wyniki są adekwatne do wykorzystywanych metod badawczych.

- **Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania umiejętności** dokonania krytycznej oceny uzyskanych wyników badań.

Stwierdzam, że Doktorant posiada wystarczające umiejętności dokonania krytycznej oceny uzyskanych wyników badań. W recenzowanej pracy można odnaleźć elementy dyskusji, które w głównej mierze występują w treściach poszczególnych rozdziałów oraz w zakończeniu. Brakuje niestety podsumowań poszczególnych rozdziałów, w których powinny znaleźć się elementy dyskusji i krytycznej oceny wyników badań. Wnioski zostały wyartykułowane tylko w podrozdziale 3.1.4., co budzi zastanowienie, dlaczego tylko w tym miejscu.

- **Stwierdzenie posiadania albo braku posiadania umiejętności** poprawnego sformułowania sprawozdania z wyników badań w sferze formy i treści.

Przedstawiona do recenzji dysertacja została napisana językiem poprawnym, zgodnym z językiem używanym w monografiach naukowych. Sprawozdanie z badań jest adekwatne do uzyskanych wyników badań, niemniej jednak posiada pewne mankamenty merytoryczne i strukturalne, związane z układem podrozdziałów.

Monografia składa się z *Wykazu najczęściej stosowanych skrótów; Wstępu, Rozdziału 1 – Metodologia badań własnych; Rozdziału 2 – Charakterystyka informacji związanych z zachowaniem bezpieczeństwa w cyberprzestrzeni; Rozdziału 3 – Wyniki badań własnych; Rozdziału 4 – Sieci blockchain – przegląd dostępnych technologii blockchain ze szczególnym uwzględnieniem wymagań związanych z implementacją trwałego nośnika. Porównanie cech rozwiązań, architektury, organizacji danych; Zakończenia; Bibliografii, Kodów źródłowych; Spisu rycin i Spisu tabel*. Całość obejmuje 225 stron.

Analiza układu pracy wykazała, że znaczna część podrozdziałów, szczególnie w rozdziale 2 i 3, zawiera treści o objętości jednego lub kilku akapitów. Taki układ należy uznać za niewłaściwy. Co więcej, znaczna część treści zawartych w podrozdziałach nie jest poparta stosownymi przypisami, co może sugerować, że Doktorant nie posługiwał się źródłami naukowymi i nie przeprowadził ich analizy. Także nazwy podrozdziałów *Czym jest blockchain, Blockchain to nie Bitcoin, Czym różni się NFT od kryptowaluty, Do czego służą NFT? Korzyści ich zastosowania* są wątpliwe dla języka nauki i są adekwatne dla podręcznika lub poradnika. Na podstawie dat dostępu do źródeł internetowych (od 2019 do 2024 roku) można wyciągnąć wniosek, że prace nad dysertacją były mocno rozłożone w czasie, co niestety skutkowało aktualnością zawartych informacji. Dla przykładu, rycina 2.1. zawiera zagrożenia w cyberprzestrzeni z 2019 roku. A przecież dostępne są nowe

raporty o zagrożeniach, jak np. raporty ENISA, ostatni z sierpnia 2024 r. Tym bardziej, że dostępu do źródła internetowego nastąpił 20 lipca 2024 r.  
Wyartykułowane błędy obniżają wartość monografii lecz jej nie dyskredytują.

▪ **Ocena stopnia oryginalności uzyskanych wyników.**

Praca jest osobistym osiągnięciem Doktoranta a uzyskane wyniki badań dosyć oryginalne. Badana tematyka jest istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa państwa, obywateli i gospodarki nie tylko na poziomie krajowym, ale przede wszystkim w wymiarze międzynarodowym. Uzyskane, oryginalne wyniki badań nie stanowią kroku milowego w badaniach prowadzonych nad technologią blockchain i jej wykorzystaniu w zapewnieniu bezpieczeństwa informacji, niemniej jednak są kolejnym elementem wskazującym, że technologia ta będzie kluczowa dla bezpieczeństwa dokumentów cyfrowych i może zagwarantować atrybuty bezpieczeństwa informacji oraz stosowne regulacje prawne związane z trwałym nośnikiem i prawem do zapomnienia.

▪ **Ocena wartości naukowej i praktycznej uzyskanych wyników.**

Wartość naukowa jest odpowiednia. Uzyskane wyniki mają swój wymiar praktyczny i mogą przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa informacji przetwarzanej, przechowywanej i przesyłanej w cyberprzestrzeni. Technologia blockchain jest jedną z tych technologii, które mają istotne znaczenie dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego i pozwalają na realizację administracyjnych funkcji państwa w środowisku jakimi jest cyberprzestrzeń. Co więcej, technologia ta będzie wymuszała zmiany w środowisku gospodarczym i społecznym, co przyczyni się do redukcji kosztów i skutkować będzie skróceniem czasu realizacji procesów biznesowych i administracyjnych.

**Z przeprowadzonej analizy wynika, że recenzowana rozprawa doktorska spełnia wymagania przesłanki, o której mowa w art. 187 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r., poz. 478) dotyczącej prezentowania ogólnej wiedzy teoretycznej oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.**

**Wątpliwości, które należy rozstrzygnąć** w czasie obrony rozprawy doktorskiej.

Oczekuję od Doktoranta ustosunkowania się do wyartykułowanych zastrzeżeń ze stron 2 i 3 recenzji oraz odpowiedzi na pytania:

1. Jaka jest różnica pomiędzy bezpieczeństwem informacji a bezpieczeństwem informacyjnym?
2. W jakich obszarach funkcjonowania państwa można wykorzystać technologię blockchain i jak uniknąć uzależnienia technologicznego w tym obszarze?

**Końcowa konkluzja i ocena**

Ja, niżej podpisany stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pana **mgr. inż. Bartosza Lewandowskiego** spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r., poz. 478) i wnioskuje o dopuszczenie Pana **mgr. inż. Bartosza Lewandowskiego** do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie nauki o bezpieczeństwie.

