

UNIWERSYTET WARSZAWSKI

mgr Dorota Zimnoch

**Determinanty zastosowania technologii
blockchain w instytucjach finansowych.
Studium na przykładzie zastosowań w
ubezpieczeniach na życie**

Streszczenie pracy doktorskiej

w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości

**Praca wykonana pod kierunkiem
prof. dr hab. Jerzego Kisielnickiego
Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski**

Warszawa 2023

1. Wprowadzenie

Zmiany społeczno-gospodarcze, wynikające z trendów, jakie niosą ze sobą globalizacja, urbanizacja, personalizacja, postęp technologiczny, pandemia oraz globalne ocieplenie, wpływają na sposób działania sektora usług finansowych, w tym sektora ubezpieczeniowego (Kannan i Bernoff, 2019)¹.

Branża ubezpieczeń na życie odgrywa kluczową rolę w gospodarce i ma wpływ na nią na kilka sposobów:

- chroni przed niespodziewanymi wydatkami, które mogą prowadzić do trudności finansowych i spadku siły nabywczej osoby ubezpieczonej lub beneficjentów,
- przyczynia się do rozwoju rynku kapitałowego przez inwestowanie części składek w różne instrumenty finansowe,
- pomaga w tworzeniu stabilnej infrastruktury finansowej, co jest kluczowe dla stabilności gospodarki.

Podczas gdy bankowość od lat przechodziła transformację cyfrową (Wojciechowska – Filipek, 2010)², w branży ubezpieczeń przez długi czas nie dostrzegano jej pełnego potencjału. Wynikało to z niskiej motywacji branży ubezpieczeń na życie do zmian z powodu konserwatywności i ostrożności w podejmowaniu decyzji dotyczących innowacyjnych rozwiązań w tej branży.

Wprowadzenie nowych technologii często wymaga decyzji długoterminowej, kosztem osiągnięcia natychmiastowych i krótkoterminowych korzyści. Oznacza to bowiem znaczne zmiany w procesach i systemach, co może stanowić wyzwanie dla tradycyjnych firm ubezpieczeniowych. Dopiero ostatnie lata pokazały, iż „większość istniejących ubezpieczycieli nie przetrwa, przynajmniej w ich obecnym kształcie. A jedną z największych przyczyn ich upadku będzie niewydolność operacyjna” (PwC, 2023)³.

Dzieje się tak za sprawą pojawiającej się nowej konkurencji, np. insurtech, wzrastających oczekiwań konsumentów, przyspieszonej cyfryzacji i postępu technologicznego, szczególnie w zakresie gromadzenia i analizy danych, tak istotnych w branży ubezpieczeń na życie. Organizacje w branży ubezpieczeniowej poddawane są ciągłej

presji zmian. Wdrożenie nowych technologii, cyfryzacja danych i automatyzacja procesów nie są już jedynie narzędziem przyspieszającym wzrost, lecz warunkiem koniecznym dla przetrwania i konkurencyjności firm. (Jelonek i Stępnia, 2021, s. 279)⁴.

Wyzwania branży ubezpieczeń na życie, pozostającej pod presją rosnących kosztów, malejących marż i wzmożonej konkurencji, wymagają bardziej przejrzystych i godnych zaufania procesów, aby zwiększyć skuteczność i efektywność łańcucha wartości, a tym samym pozostać konkurencyjnymi i umocnić swoją pozycję rynkową. Ubezpieczyciele skłaniają się ku nowym technologiom, w tym także technologii blockchain (Verified Market Research, 2022)⁵. Im nowsza i mniej dojrzała jest taka technologia, tym większe ryzyko jej wdrożenia. Niepowodzenie może skutkować nieosiągnięciem celów biznesowych, stratą budżetu, a także utratą zaufania i wsparcia innowacji przez kadre kierowniczą w przyszłości. Zmienne, „cyfrowe otoczenie organizacji wymusza na ich zarządach podejmowanie decyzji i rozstrzyganie dylematów”. (Pastuszek, 2023, s. 259)⁶.

2. Cel i zakres pracy

Wielkość rynku blockchain w ubezpieczeniach została oszacowana na 208,072 milionów dolarów w 2020 r. i przewiduje się, że osiągnie 25,509 miliardów dolarów do 2028 r., rosnąc przy CAGR wynoszącym 82,42% w latach 2021–2028. (Bramblet, 2018)⁷.

Pomimo zainteresowania technologią blockchain w ostatnich latach, wdrożenia produkcyjne są nadal ograniczone i często chronione tajemnicą handlową, a informacje o wynikach przekazywane w sposób komercyjny i marketingowy. W związku z tym decydenci rozważający wdrożenie technologii blockchain działają w otoczeniu wielkiej niepewności. Kadra kierownicza boryka się z trudnościami w identyfikowaniu i komunikowaniu korzyści płynących z technologii blockchain z trzech głównych powodów: „(i) trudności w ocenie i potwierdzeniu pozytywnego strumienia dochodów oraz rachunku ekonomicznego, ponieważ nie dostrzegają jasnego związku między tą technologią a korzyściami biznesowymi (Schweikl i Obermaier, 2020)⁸; (ii) braku rzeczywistych przypadków wdrożeń na większą skalę (Risius i Spohrer, 2017)⁹; (iii) trudności w zrozumieniu technologii blockchain, powodujące, że pracownicy branży ubezpieczeniowej nie czują się pewnie, wyjaśniając ją innym (Popović i in., 2020)¹⁰.” (Dominguez Anguiano i Parte, 2023, s. 6)¹¹. Brak wiedzy i umiejętności w zakresie oceny

i wdrażania tej technologii przekłada się na jej skuteczność (Saber i in., 2019)¹². Istnieje zatem potrzeba przedstawienia i komunikowania, w jaki sposób technologia blockchain może być wdrożona w różnych obszarach łańcucha dostaw ubezpieczeń na życie, aby uzyskać rzeczywiste korzyści (Grima i in., 2020)¹³.

Celem tej rozprawy jest **określenie zespołu determinant, a więc czynników, decydujących o implementacji technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie oraz wyznaczenie ich wagi i wpływu na zwiększenie skuteczności i efektywności łańcucha wartości tych ubezpieczeń.**

Kluczowe pojęcia definiowane są następująco:

Determinanty

Czynniki wpływające na coś w zasadniczy sposób (Słownik języka polskiego, [http](http://))¹⁴, tudzież wszelkie elementy, których funkcja polega na wyznaczaniu (determinowaniu) czegoś (Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego, [http](http://))¹⁵; Słownik Merriam-Webster, [https](https://))¹⁶.

Technologia blockchain

Należy do zbioru technologii rozproszonych (ang. Distributed Ledger Technology – DLT), które gromadzą, przechowują, rozpowszechniają i ułatwiają wymianę zasobów i aktywów między prywatnymi lub publicznymi uczestnikami sieci, zapewniając ich przejrzystość i niezaprzeczalność.

Ubezpieczenie na życie

Polega na tym, że w momencie śmierci lub utraty zdrowia ubezpieczonego zachodzi obowiązek wypłaty świadczenia przez towarzystwo ubezpieczeniowe na rzecz osób uposażonych (ubezpieczony lub beneficjenci), objętych w umowie ubezpieczenia na życie. W literaturze z zakresu finansów działalność ubezpieczeniowa zaliczana jest do katalogu usług finansowych, zaś zakłady ubezpieczeń do kategorii instytucji finansowych (Bednarczyk, 2010)¹⁷. Ustawa z dnia 11 września 2015 roku o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej dzieli ubezpieczenia na dwa działy: Dział I,

zawierający ubezpieczenia na życie, Dział II, zawierający pozostałe ubezpieczenia osobowe i majątkowe (Bugajski, 2017)¹⁸. Przedmiotem tej dysertacji jest Dział I – ubezpieczenia na życie.

Łańcuch wartości

Jest zbiorem wykonywanych działań, pozwalających zaprojektować, wyprodukować, sprzedać, dostarczyć i zapewnić serwis produktowi firmy (Czakon, 2003)¹⁹.

Skuteczność

Zdolność do osiągnięcia zamierzonych celów i efektów.

W ujęciu prakseologicznym, prezentowanym przez Tadeusza Kotarbińskiego, skuteczność jest utożsamiana z celowością i polega na tym, że przedsięwzięte środki doprowadzają w przewidzianej drodze (zaś nie przypadkiem) do zamierzonego celu. (Skrzypek, 2009²⁰; Sułkowski i Wolniak, 2013²¹).

Efektywność

Zgodnie z definicją słownikową za działanie efektywne uważa się takie, które jest wydajne i daje dobre (pozytywne) wyniki, przynosi spodziewane rezultaty, jest skuteczne i sprawne (*Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego*¹³, [http](#); *Słownik Merriam-Webster*, [http](#)¹⁴).

W niniejszej dysertacji przyjęto, iż skuteczność określa, czy *dany cel został osiągnięty*, zaś efektywność ocenia w *jakim stopniu*, opisany relacją uzyskanych efektów do poniesionych nakładów.

W pracy podjęto próbę odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jakie determinanty są kluczowe przy zastosowaniu technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie?
2. Czy decentralizacja, transparentność i niezaprzeczalność to kluczowe determinanty zastosowania tej technologii w ubezpieczeniach na życie?

3. Czy blockchain może pomóc zwiększyć skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie?
4. Czy blockchain ma pozytywny wpływ na budowę zaufania w łańcuchu wartości ubezpieczeń?

Przeprowadzono także analizę prawdziwości **tezy, iż zastosowanie technologii blockchain ma pozytywny wpływ na skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie.**

Praca podzielona została na trzy części.

W pierwszej, teoretycznej, przedstawiono zagadnienie ubezpieczenia na życie, z uwzględnieniem jego łańcucha wartości oraz łańcucha dostaw. Kontekst ten umożliwia zrozumienie kompleksowości i procesów związanych z ubezpieczeniami na życie.

Następnie przedstawiono technologię blockchain, zwracając uwagę na jej unikalne cechy i właściwości oraz ich przydatność w ubezpieczeniach na życie. Szczególną uwagę zwrócono na jej potencjał w adresowaniu wyzwań występujących w branży ubezpieczeniowej, takich jak brak przejrzystości, niskie zaufanie, nieefektywność procesów i niskie bezpieczeństwo wymiany danych.

W drugiej części, przeprowadzono analizę literatury i wyszczególniono determinanty zastosowania technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie.

W części trzeciej, badawczej, przeprowadzono dyskusje i pogłębione wywiady eksperckie, a także analizy studium przypadku, celem zweryfikowania wyodrębnionych determinant. Ostateczne czynniki oceniono następnie przy wykorzystaniu analitycznego procesu hierarchicznego (ang. *Analytical Hierarchy Process*, AHP), określając ich ważność i ranking. Poprzez pryzmat tych czynników, przeprowadzono dalej analizę porównawczą: (1) system tradycyjny oraz (2) system oparty na technologii blockchain, i udzielono odpowiedzi na pytanie „Czy i w jaki sposób zastosowanie blockchain zwiększa skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie?”.

Dostarczając dane jakościowe, włączono się do akademickiego dyskursu na temat zastosowania technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie. Jest to wkład stanowiący wartość zarówno dla kolejnych nurtów badawczych, jak i dla praktycznych implementacji, gdyż wspiera kadre kierowniczą w podjęciu decyzji o wdrożeniu technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie.

3. Metody badawcze

Dotychczasowe badania dotyczące zastosowania blockchain w ubezpieczeniach obejmują przede wszystkim:

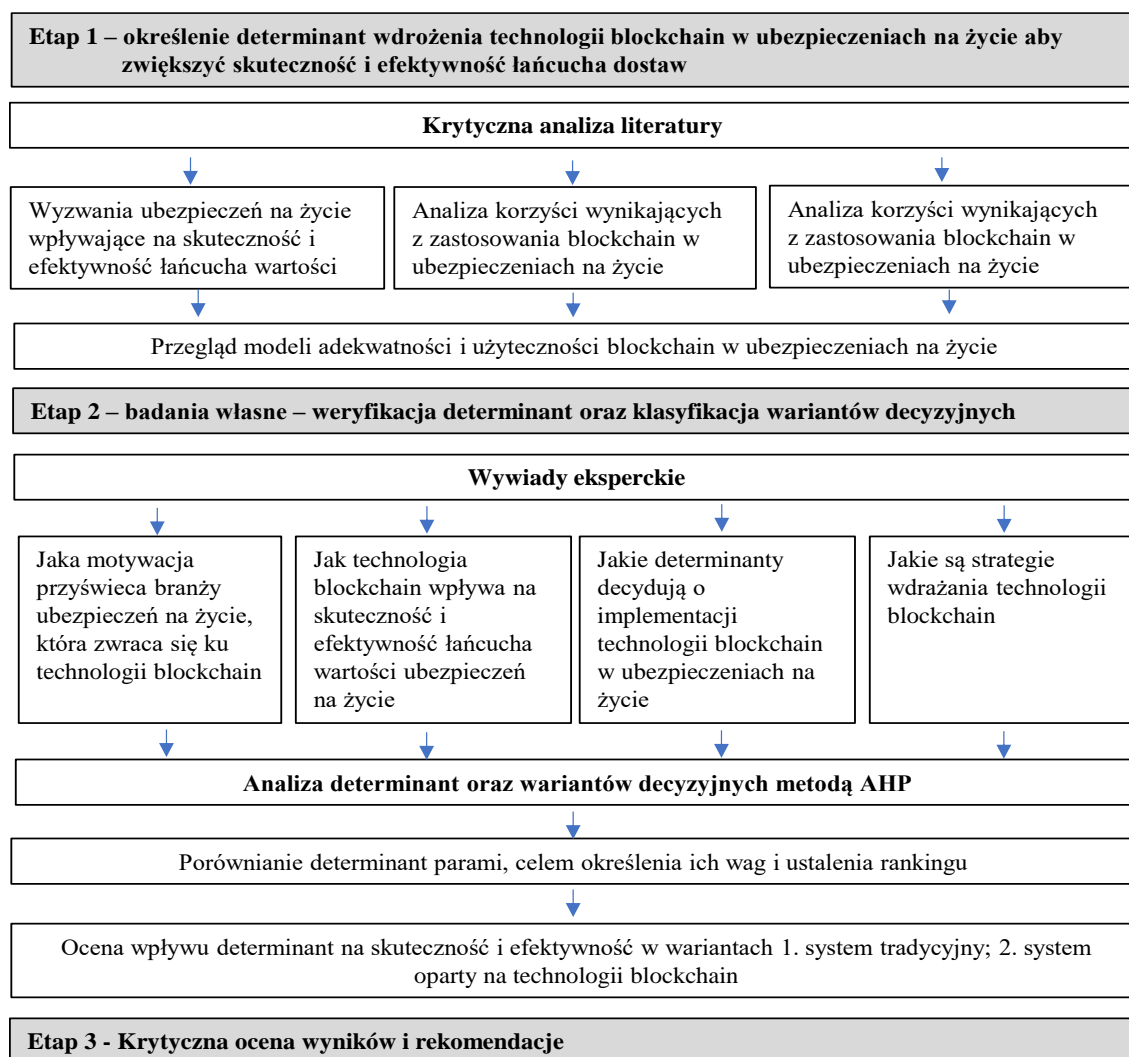
- analizy technologii blockchain ogólnie oraz jej klasyfikację (Tapscott i Tapscott, 2016²²; Pilkington, 2016²³), a także rozwoju systemów i komponentów technicznych, mechanizmów konsensusu, interoperatywności itd. (Baliga, 2017²⁴; Yaga i in.²⁵, 2018; Quasim i in., 2019²⁶);
- analizy dotyczące przydatności technologii blockchain do tworzenia wartości w sektorze finansowym, w tym również w ubezpieczeniach (m.in. Carson, 2018²⁷; Attaran i Gunasekaran, 2019²⁸, Labazova i in., 2019²⁹);
- analizy postrzeganych korzyści zastosowania tej technologii w ubezpieczeniach (m.in. Lamberti i in., 2017³⁰; Morabito, 2017³¹, Chang i in., 2020³²);
- rozwiązania i nowe modele biznesowe, umożliwiające transformację ubezpieczeń na życie z wykorzystaniem blockchain (Kudwa, 2018³³, Tapscott, 2019³⁴, EIOPA, 2021³⁵).

Wśród analiz spotkanych w literaturze większość koncentruje się na tym, gdzie można zastosować blockchain.

Brakuje natomiast analiz, które odpowiadają na pytanie, w jaki sposób zastosować technologię blockchain, aby zwiększyła skuteczność i efektywność obecnych procesów, które są oparte na wielu bazach danych, fragmentarycznych procesach zbierania, przesyłania i przetwarzania danych. Stąd potrzeba realizacji niniejszej pracy, której celem jest poszerzenie dotychczasowych analiz przez wypełnienie luki między teoretycznym potencjałem blockchain a praktyką.

W celu znalezienia odpowiedzi na pytania badawcze oraz oceny prawdziwości tezy, w części badawczej, przeprowadzono analizy według procedury rozwiązania problemu badawczego, pokazanej poniżej (rysunek 1)

Rysunek 1 Rozwiązanie problemu badawczego i odpowiedzi na pytania badawcze



Źródło: opracowanie własne.

Problem oceny wpływu technologii blockchain na ubezpieczenia na życie jest złożony i obejmuje wiele czynników oceny, takich jak decentralizacja, transparentność, koszty, skuteczność, efektywność itp. Biorąc pod uwagę cel pracy, w badaniu wykorzystano metodę wielokryterialną Analitycznego Procesu Hierarchicznego (ang. Analytical Hierarchy Process, AHP) wybraną spośród wielokryterialnych metod decyzyjnych ze

względu na jej ugruntowane podstawy teoretyczne oraz liczne potwierdzenia zastosowań w praktyce, także przy podejmowaniu decyzji związanych z wyborem technologii i szacowaniem efektywności (Mucha i in., 2012³⁶; Zhou i Chen, 2022³⁷, Oguztimur, 2023³⁸). Proces AHP pozwolił określić ważność i ranking wyodrębnionych determinant. Z powodu ograniczonych wdrożeń produkcyjnych i braku dostępu do danych ilościowych efektywność określono jakościowo, porównując poszczególne determinanty parami i określając odległość między nimi dla dwóch opcji: model tradycyjny oraz model oparty na technologii blockchain.

Następnie, poprzez ich pryzmat, przeprowadzono analizę porównawczą: (1) system tradycyjny oraz (2) system oparty na technologii blockchain, i udzielono odpowiedzi na pytanie „Czy i w jaki sposób zastosowanie blockchain zwiększa skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie?”. Jak wynika ze sprawozdań finansowych towarzystw ubezpieczeń na życie, koszt akwizycji i koszt odszkodowań stanowią, obok kosztów osobowych, główny udział w kosztach działalności ubezpieczeniowej. Dlatego właśnie te dwa procesy zostały użyte w analizie jako referencyjne.

4. Determinanty zastosowania blockchain w literaturze przedmiotu i wywiadach eksperckich

W celu zwiększenia rentowności firmy ubezpieczeń na życie koncentrują się na efektywnym zarządzaniu kosztami (Kruk, 2018)³⁹, w których największy udział stanowią koszty akwizycji klienta (Nalepa, 2021)⁴⁰ i koszty administracyjne (UKNF, 2021)⁴¹. Borowski (2013)⁴² podkreślił znaczenie efektywnej koordynacji zadań w łańcuchu wartości, związanym z zarządzaniem zintegrowanymi procesami biznesowymi, umożliwiającymi przepływ produktów i usług w jednym kierunku (od dostawcy do klienta) i wartości reprezentowanej przez popyt i przepływy pieniężne w drugim (od klienta do dostawcy) (Feller i in., 2006)⁴³. Celem ubezpieczycieli jest uzyskanie jak najwyższej marży opartej na czterech elementach: wydajność operacyjna, produkt, relacja z klientem i utrzymanie klienta (Rodrigues, 2020)⁴⁴. Ubezpieczyciele na życie muszą pracować z ogromnymi ilościami nieustrukturyzowanych danych ze źródeł tak

różnych, jak pliki pdf, obrazy i wiadomości e-mail, formy online, itd. – dane, które nie zawsze są optymalnie zorganizowane do podejmowania decyzji (Dihui, 2020)⁴⁵. W przypadku, gdy dane i informacje rozproszone są dziesiątkach, a nawet setkach różnych systemów informatycznych branża praktycznie nie jest w stanie efektywnie zarządzać kosztami i ryzykiem. (Abramowicz i in., 2016)⁴⁶

Odpowiednio zautomatyzowane przepływy informacji eliminują potrzebę ręcznego wprowadzania danych, a tym samym zmniejszają błąd ludzki. Wspierają też wykrywanie i ograniczanie wyłudzeń i oszustw. „Sprawny przepływ informacji jest kluczowy dla eliminacji metod przestępczych opartych na fałszywych dokumentach i braku możliwości ich szybkiej weryfikacji przez ubezpieczyciela” (Błażejewska i Łyda, 2017, s. 46)⁴⁷.

Dla prawidłowego funkcjonowania rynku ubezpieczeń na życie kluczowe znaczenie ma wiarygodność zakładów ubezpieczeń i zaufanie społeczeństwa do całego systemu ubezpieczeń (Bednarczyk i in., 2019)⁴⁸. Liczne badania prezentują pozytywny wpływ zaufania na lojalność i satysfakcję klientów, przekładającą się bezpośrednio na efektywność i produktywność organizacji (Upadhay i Badlani, 2011⁴⁹; Felicio i Rodrigues, 2015⁵⁰, Agyei i in., 2020⁵¹).

Z punktu widzenia teoretyków, takich jak m.in. Crawford (2017)⁵², Gatteschi i in. (2018)⁵³, Akande (2018)⁵⁴, Tapscott, (2019), ⁵⁵Kar i Navin (2021)⁵⁶ blockchain może znaleźć szerokie zastosowanie w obszarze ubezpieczeń, a odpowiednio wdrożony pozwolić na osiągnięcie wielu korzyści zarówno efektywności operacyjnej, jak i strategicznej. Panuje przekonanie (m.in. Morabito, 2017⁵⁷; Seebacher i in., 2017⁵⁸; Casino i in., 2018⁵⁹; Tosca, 2019⁶⁰), iż kluczowe cechy zastosowania blockchain w ubezpieczeniach na życie, to: decentralizacja, transparentność i niezaprzeczalność. Dodatkowo wielu badaczy uważa, iż technologia blockchain może być skuteczna w budowie i poprawie zaufania w sektorze ubezpieczeń na życie (m.in. Lemieux, 2016⁶¹; Seppälä, 2016⁶²).

Także zdaniem praktyków (Kemp, 2016⁶³; Lorenz i in., 2016⁶⁴; WEF, 2016⁶⁵, Naujoks i in., 2017⁶⁶) technologia blockchain zwiększa skuteczność i efektywność poprzez zapewnienie większego stopnia przejrzystości i postrzeganej uczciwości procesu odszkodowań, rozpatrywania roszczeń i reklamacji. Sektor finansowy może poprawić

efektywność operacyjną, dzięki audytowalności, skróceniu czasu rozliczeń w ekosystemie, redukcji oszustw i wyłudzeń, zmniejszonej potrzebie angażowania pośredników, zwiększonej przejrzystości między uczestnikami. Dostęp do zaufanych danych w blockchain pozwala ubezpieczycielom skrócić czas i obniżyć koszt pozyskiwania danych ze źródeł trzecich i serwisów subskrypcyjnych (CB Insights, 2019)⁶⁷. Blockchain, jako system zdecentralizowany, wyrównuje asymetrię informacji i stwarza szansę do przebudowania łańcucha, aby zwiększyć jego wartość poprzez efektywność oraz tworzenie nowych produktów. Również walidacja autentyczności, pochodzenia i własność danych (np. dokumentów) jest ułatwiona dzięki blockchain. (Amponsah i in., 2021)⁶⁸. Technologia blockchain przyspiesza także obieg informacji w łańcuchu dzięki szybszym transakcjom. Zmniejsza zagrożenie cyberprzestępczości i oszustw, gdyż redukuje możliwość nieuprawnionej zmiany danych czy dokonywania czynności przez osoby nieupoważnione. Istotna jest też znaczna automatyzacja dzięki inteligentnym kontraktom (Szpringer, 2019a)⁶⁹.

Wiele miejsca w literaturze (m.in. Raikwar i in. (2018)⁷⁰, Wüst i Gervais (2018)⁷¹, WEF (2019)⁷², Moezkarimi i in. (2019)⁷³, Janssen i in. (2020)⁷⁴, Popovic i in. (2020)⁷⁵ poświęcono analizie *adekwatności oraz użyteczności* zastosowania blockchain w instytucjach finansowych, w tym w ubezpieczeniach, poszukując także odpowiedzi na pytania o czynniki sukcesu tych wdrożeń.

Casino i in. (2018)⁷⁶ przygotowali model porównujący analizę atrybutów blockchain i jako główne determinanty wyszczególnili *skalowalność, interoperatywność, audytowalność, transparentność*. Moreira i in. (2018)⁷⁷ wskazali na *potrzebę biznesową* jako czynnik wpływający na skuteczność i efektywność dzięki zastosowaniu tej technologii. Treiblmeier (2019)⁷⁸ przeprowadził podobną analizę i wymienił: *przejrzystość danych, zaufanie, prywatność, bezpieczeństwo, transparentność, otwartość oraz nadzór*. Rot i Zygała (2018)⁷⁹ wyszczególnili natomiast zalety technologii blockchain, takie jak: *decentralizacja, automatyzacja, standaryzacja, transparentność, usprawnianie procesów, przyspieszenie przetwarzania danych, redukcja kosztów oraz zwiększenie poziomu zaufania*. Natarjan i Singh (2017)⁸⁰ zwrócili zaś uwagę na ściślejszą współpracę ekosystemu. *Otwartość, transparentność, trwałość i bezpieczeństwo* wszystkich uczestników i interesariuszy (Saber i in., 2019)⁸¹ może zapewnić

przejrzystość procesów w całym łańcuchu dostaw (Wamba i Guthrie, 2020)⁸². Seebacher i Schüritz (2017)⁸³, uznali, iż dwa wiodące czynniki zastosowania blockchain w ubezpieczeniach to *decentralizacja* oraz *zaufanie*. Grima i in. (2020, s. 6)⁸⁴ wskazali na kluczową rolę *edukacji i komunikowania* kluczowym decydom w ich organizacji korzyści płynących z blockchain, aby pozyskać ich wsparcie.

Attaran i Gunasekaran (2019)⁸⁵ wykazali natomiast, że aby zbudować zaufanie i przyspieszyć adopcję blockchain, konieczne jest zwiększenie liczby ekspertów, którzy rozumieją tę nową technologię, a także zapewnienie użytkowników o jej bezpieczeństwie.

Zastosowanie technologii blockchain umożliwia transformację tradycyjnego biznesu w kierunku organizacji sieciowej, działającej jako „inteligentny łańcuch wartości w oparciu o dynamiczne, samoorganizujące się i optymalizujące się systemy socjotechniczne, które stanowią dynamiczną sieć” (Kisielnicki i Sobolewska, 2022, s. 13)⁸⁶. Taki ekosystem wspiera efektywniejszą wymianę wiedzy oraz poprawę zarządzania wymianą informacji. Dzięki technologii możliwy jest też natychmiastowy przepływ informacji i jej przetwarzanie umożliwiające zastąpienie pracochłonnych i żmudnych działań człowieka automatyzacją. (Wojciechowska – Filipek, 2017, s.146)⁸⁷.

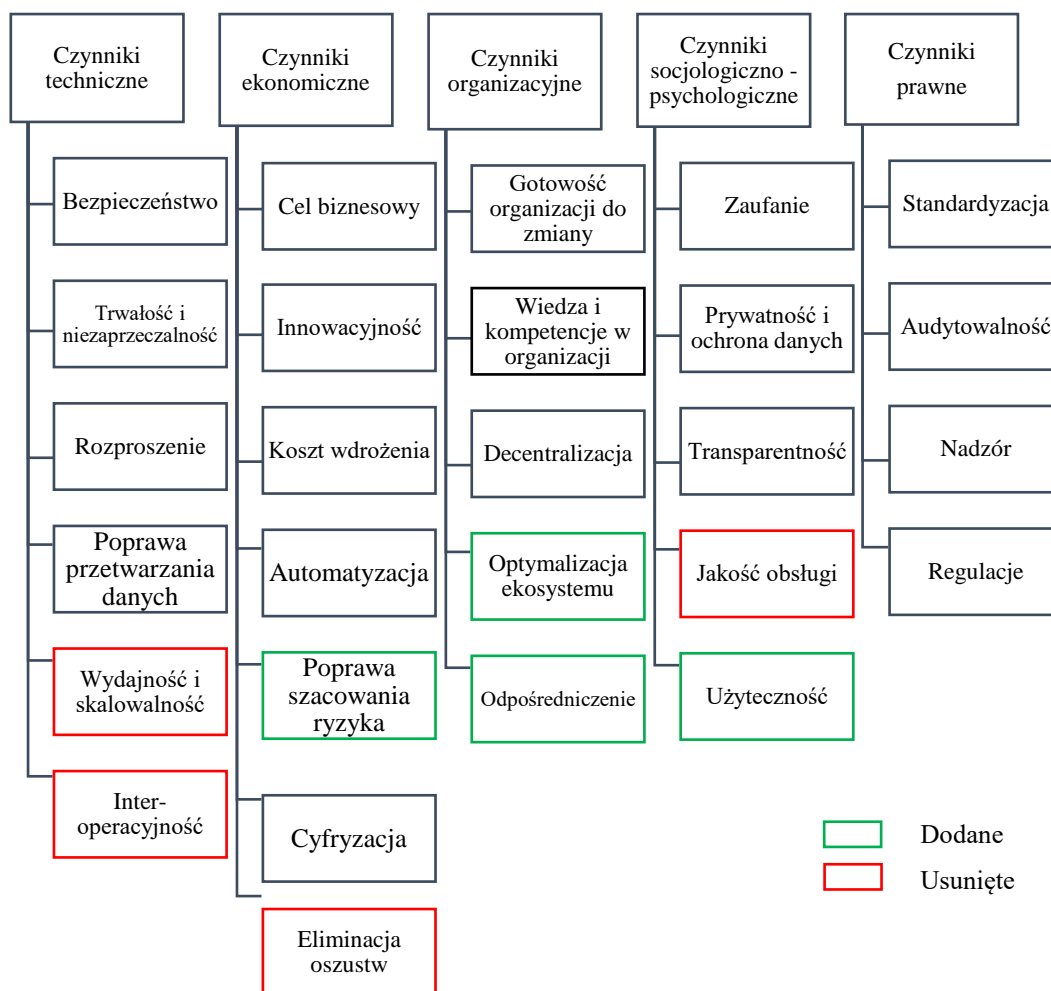
Analiza literatury pozwoliła na wyłonienie determinant zastosowania blockchain w ubezpieczeniach.

Zostały one pogrupowane według propozycji przedstawionej przez Kisielnickiego (2020)⁸⁸, który dzieli czynniki na pięć kategorii:

- 1) techniczne,
- 2) ekonomiczne,
- 3) organizacyjne,
- 4) społeczno-psychologiczne oraz
- 5) prawne

Wyszczególnione w analizie literatury determinanty zostały zweryfikowane przez autorkę z ekspertami. (zob. Rysunek 2 oraz opis determinant w tabeli 1, poniżej). Wnioski zebrane w dyskusjach i wywiadach eksperckich pozwoliły zweryfikować klasyfikację determinant i opracowanie ostatecznej listy użytej do dalszych badań.

Rysunek 2 Determinanty zastosowania blockchain w ubezpieczeniach na życie zmodyfikowane na podstawie wniosków z wywiadów eksperckich



Źródło: opracowanie własne.

Materiałem do analizy stały się wnioski z paneli, w których autorka uczestniczyła jako panelistka bądź moderator, m.in. Blockchain neXt 2018⁸⁹; Fintech & Insurtech Digital Congress 2019⁹⁰, MOI Vienna 2019⁹¹, a także pogłębione wywiady eksperckie (15) oraz analizy studium przypadków. Te interaktywne sesje umożliwiły uzyskanie wglądu w perspektywę wielu ekspertów z branży ubezpieczeniowej oraz zrozumienie ich podejścia do zastosowania technologii blockchain. Z przeprowadzonych dyskusji wynikło, że technologia blockchain oferuje potencjał poprawy efektywności i transparentności procesów biznesowych w sektorze ubezpieczeń na życie. Istnieją jednak również obawy

związane z prywatnością danych oraz złożonością. Eksperti wskazali, że wdrożenie blockchain powinno wynikać z konkretnego problemu biznesowego i być poparte analizą kosztów i korzyści, dla określenia opłacalności wdrożenia. Organizacja musi też wykazać gotowość do zmiany, także w zakresie rozwoju talentu w organizacji. Kluczową rolę w powodzeniu adaptacji blockchain w usługach finansowych przypisano również aspektom regulacyjnym i standaryzacji. Dodatkowo rola pośredników w ubezpieczeniach powinna być poddana analizie, aby zrozumieć, jak ich rola może ulec zmianie w wyniku technologicznych innowacji. W rezultacie:

- Usunięto „wydajność i skalowalność” oraz „interoperacyjność” gdyż zdaniem ekspertów te czynniki zależą od tego, jak zostanie zaprojektowana architektura blockchain. Nie wpływają natomiast bezpośrednio na decyzję o tym, czy technologię należy wdrożyć. Inaczej wygląda to na przykład w sektorze bankowym, który jest bardzo wrażliwy na wydajność i szybkość przetwarzania, ze względu na wolumen przeprowadzanych transakcji.

- Eksperti podkreślali rolę szacowania ryzyka jako istotny element wpływający zarówno na jakość oferty, jak i na efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie. Dlatego czynnik „poprawa szacowania ryzyka” został dodany w grupie czynników ekonomicznych.

- W podobny sposób dodano „optymalizację ekosystemu”, która adresuje poprawę współpracy pomiędzy podmiotami, w zakresie przepływu informacji, rozliczeń pomiędzy nimi, itd.

Tabela 1 Opis determinant zastosowania blockchain w ubezpieczeniach na życie

Determinanta	Opis
Audytowalność	Blockchain zapewnia integralność, niezmiennosc i transparentność rejestru transakcji, umożliwiając łatwe weryfikowanie i sprawdzanie dokonywanych operacji, zapisanych na nim danych, umożliwiając precyzyjne audyty zarejestrowanych transakcji
Automatyzacja	Blockchain umożliwia usprawnienie procesów, m.in. dzięki zapewnieniu spójnych i integralnych informacji w tym samym czasie dla wszystkich użytkowników sieci, co eliminuje potrzebę powielania ich weryfikacji.

	Automatyzacja możliwa jest także dzięki zastosowaniu inteligentnych kontraktów.
Bezpieczeństwo	Zapewnione dzięki zastosowanej kryptografii i użyciu kluczy prywatnych i publicznych, a także integralności danych poprzez decentralizację i rozproszenie rejestru.
Cel biznesowy	Autentyczna potrzeba biznesowa lub cel biznesowy, który determinuje użycie technologii blockchain.
Cyfryzacja	Blockchain umożliwia przedstawienia fizycznych asetów w formie cyfrowej.
Decentralizacja	Organizacja wykazuje gotowość na oddanie części kontroli wynikającej z jej centralnej roli, na rzecz optymalizacji ekosystemu, dzięki decentralizacji i rozproszeniu. Przykładem jest np. uznanie informacji zapisanych w rejestrze za wspólną wersję prawdy.
Eliminacja oszustw	Dzięki transparentności i niezmienności danych, blockchain zapewnia wiarygodność procesów ubezpieczeniowych, co ogranicza ryzyko oszustw i ułatwia wykrywanie nieuczciwych działań.
Gotowość organizacji do zmiany	Kadra kierownicza zaakceptowała wdrożenie blockchain, zapewnia stałe wsparcie, a także alokowanie zasobów niezbędnych do wdrożenia: budżet, talent, itd.
Innowacyjność	Blockchain jako technologia przełomowa oferuje rewolucyjne podejście do przechowywania danych i transakcji, umożliwiające tworzenie nowych modeli biznesowych i wartości dla klientów i organizacji.
Przetwarzanie i integralność danych	Możliwość potwierdzenia danych za pomocą klucza publicznego nadawcy, a także dzięki rozproszeniu i audytowalności rejestru.
Interoperacyjność	Zdolność dwóch lub więcej systemów blockchain do integracji, wymiany informacji, współpracy.
Koszt wdrożenia	Odnosi się do budżetu, zasobów ludzkich itd., jakie organizacja musi przeznaczyć na wdrożenie tej technologii.
Nadzór	Blockchain jako technologia jest autonomiczna, działa bez ingerencji jednostki centralnej. Nadzór dotyczy uzgodnienia procesu podejmowania decyzji, kontroli, odpowiedzialności i koordynacji interesariuszy w kontekście danego projektu blockchain, który wspólnie tworzą.
Optymalizacja ekosystemu	Dotyczy usprawnienia procesów i procedur współpracy pomiędzy uczestnikami sieci, celem płynnej i zintegrowanej wymiany i weryfikacji danych, wyrównania asymetrii informacji, płynnej komunikacji.
Odpośredniczenie	Blockchain może eliminować potrzebę pośredników. Dzięki bezpośredniemu kontaktowi między ubezpieczycielem a klientem, technologia blockchain upraszcza i przyspiesza proces zawierania umów

	ubezpieceniowych, co może skutkować bardziej efektywnymi i tanimi rozwiązaniami dla klientów.
Poprawa szacowania ryzyka	Integralność danych, dostęp do nowych źródeł danych w czasie rzeczywistym (np. geolokalizacja) oraz niezmiennalność danych wpływają na lepsze oszacowanie ryzyka. Blockchain otwiera też możliwości zaoferowania ubezpieczeń dla nowych grup ryzyka.
Prywatność i ochrona danych	Dzięki mechanizmowi kryptografii i kluczom prywatnym oraz publicznym dane są bezpieczne a ich prywatność zapewniona. Ważne jest, aby przy wdrożeniu blockchain uwzględnić także wymagania, jak np. RODO i prawo do zapomnienia.
Regulacje	Ustalenie regulacji prawnych na poziomie krajowym i międzynarodowym, dotyczących m.in. ochrony danych osobowych, outsourcingu, podatkowych.
Rozproszenie	Rejestr rozproszony oznacza, iż każdy autoryzowany uczestnik danej sieci ma w nią wgląd i może dodać kolejną operację, która musi następnie zostać zweryfikowana przez wszystkich pozostałych uczestników tej sieci.
Standaryzacja	Zapewnienie uzgodnionych na szczeblu międzynarodowym standardów dotyczących procesów komunikacji, bezpieczeństwa, prywatności, skalowalności i interoperacyjności technologii blockchain.
Transparentność/przejrzystość	Wynika z możliwości dostępu do księgi, jej przeglądu i analizowania zapisanych zdarzeń oraz ich audytowalności przez wszystkich użytkowników sieci.
Trwałość i niezaprzeczalność	Rozumiana jako niemożność zmiany danych. Każda zmiana w blockchain nie nadpisuje zdarzenia, lecz dodaje je jako nową informację w bloku. Chcąc odwrócić operację dodania transakcji, należałoby zmienić informację w blokach wszystkich uczestników danej sieci, co jest praktycznie niemożliwe, gdyż każda ingerencja zostanie odnotowana w rejestrze.
Użyteczność	Użyteczność oznacza, że technologia jest łatwa w użyciu i dopasowana do potrzeb i preferencji użytkowników.
Wiedza i kompetencje w organizacji	Organizacja inwestuje w pozyskanie i rozwój kompetencji blockchain, aby zapewnić sukces wdrożenia.
Wydajność i skalowalność	Pojmowane jako zdolność blockchain do obsłużenia rosnących wolumenów danych i transakcji, bez opóźnień czy zakłóceń
Zaufanie	Zaufanie oparte na algorytmach i mechanizmie konsensusu, niezależne od tego, na ile podmioty ekosystemu się znają i sobie ufają.

Źródło: opracowanie własne

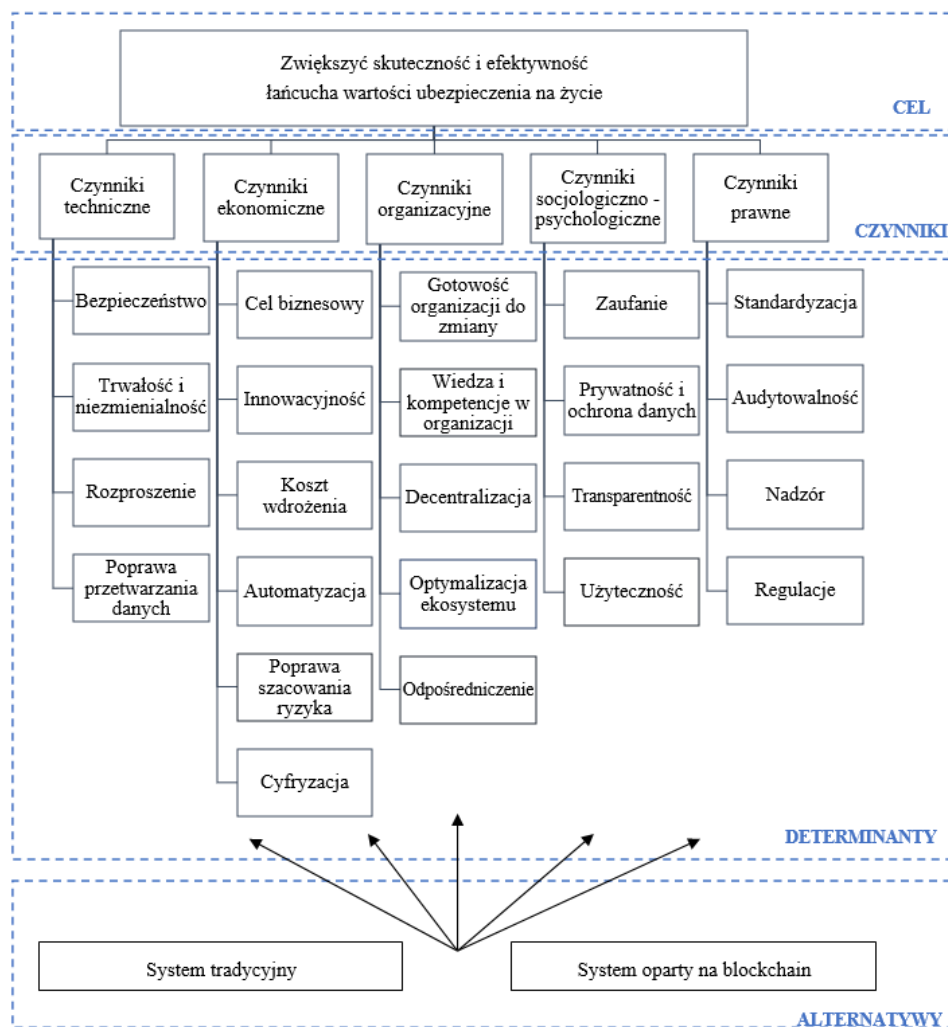
Tak przygotowana klasyfikacja determinantów stanowiła podstawę do dalszych badań.

5. Analiza wpływu blockchain na skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie metodą AHP

Badanie metodą AHP odbyło się w czterech krokach (Downarowicz i in., 2000)⁹²: 1) budowa struktury hierarchicznej, 2) ocena kryteriów przez porównania parami, 3) określenie wzajemnych preferencji w odniesieniu do kryteriów i wariantów decyzyjnych, 4) analiza wybranych wyników. Wybór respondentów nastąpił metodą dogodną i nielosową. Do zebrania i analizy danych wykorzystano software AHP udostępniony przez Business Process Management Singapore (Goepel, 2018)⁹³.

Na podstawie ostatecznej listy determinant opracowano strukturę hierarchiczną AHP przedstawioną na rysunku 3.

Rysunek 3 Struktura hierarchiczna AHP dla rozwiązania problemu badawczego



Źródło: opracowanie własne.

Kolejne poziomy hierarchiczne określone zostały następująco:

CEL: Zwiększyć skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczenia na życie

CZYNNIKI: techniczne, ekonomiczne, organizacyjne, socjologiczno-psychologiczne, prawne

DETERMINANTY: 23

ALTERANTYWY: system tradycyjny i oparty o blockchain.

Pierwszy etap badania miał na celu uszeregowanie determinant pod względem ich istotności. Rolą respondenta było przypisanie, na podstawie własnych doświadczeń, ważności poszczególnym determinantom, przez udzielenie odpowiedzi na pytanie:

W świetle określonego celu poprawy skuteczności i efektywności łańcucha wartości ubezpieczeń które kryterium jest ważniejsze, i o ile bardziej w skali od 1 do 9? (Which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?)

Skonsolidowane wyniki przedstawia tabela 2. Zdaniem respondentów najważniejszą rolę przy wdrożeniu blockchain, celem zwiększenia skuteczności i efektywności łańcucha wartości, stanowią odpowiednio czynniki:

- 1) ekonomiczne (0.321),
- 2) organizacyjne (0.214),
- 3) prawne (0.196),
- 4) techniczne (0.145)
- 5) społeczno-psychologiczne (0.123).

Wśród czynników, które w badaniu AHP uzyskały najwyższy ranking, znalazły się

- cel biznesowy,
- gotowość na zmianę,
- regulacje,
- audytowalność.

Tabela 2 Wagi determinant dla zastosowania blockchain w ubezpieczeniach na życie

Wagi i ranking determinantów					
Poziom 0	Poziom 1	Poziom 2		Priorytet (grupowy)	
Zwiększyć skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie	Czynniki Techniczne	0.145	Bezpieczeństwo	0.197	2.9%
			Niezaprzeczalność	0.335	4.9%
			Dystrybucja	0.212	3.1%
			Integralność danych	0.256	3.7%
	Czynniki Ekonomiczne	0.321	Cel biznesowy	0.301	9.6%
			Innowacyjność	0.110	3.5%
			Budżet	0.170	5.5%
			Automatyzacja	0.128	4.1%
			Zarządzanie ryzykiem	0.135	4.3%
			Cyfryzacja	0.157	5.0%
			Czynniki Organizacyjne	0.214	Gotowość do zmiany
	Kompetencje	0.166			3.6%
	Decentralizacja	0.153			3.3%
	Optymalizacja ekosystemu	0.193			4.1%
	Odpośredniczenie	0.113			2.4%
	Czynniki Społeczno-psychologiczne	0.123	Zaufanie	0.366	4.5%
			Prywatność	0.247	3.0%
			Przejrzystość/transparentność	0.253	3.1%
			Łatwość użycia	0.134	1.7%
	Czynniki Prawne	0.196	Standaryzacja	0.149	2.9%
Audytowalność			0.285	5.6%	
Nadzór			0.229	4.5%	
Regulacje			0.338	6.6%	

Czynniki najwyższej istotności

Źródło: opracowanie własne.

Drugi etap badania AHP polegał na ocenie przez respondentów wpływu determinant na warianty decyzyjne, w celu zwiększenia skuteczności i efektywności łańcucha wartości ubezpieczeń.

Tabela 3 Ocena poszczególnych determinant w systemie tradycyjnym i opartym na blockchain

Alternatywy				
Poziom 0	Poziom 1	Poziom 2	System tradycyjny	System oparty na blockchain
Zwiększyć skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie	Czynniki techniczne	Bezpieczeństwo	0.252	0.748
		Niezaprzeczalność	0.225	0.775
		Dystrybucja	0.272	0.728
		Integralność danych	0.339	0.661
	Czynniki ekonomiczne	Cel biznesowy	0.533	0.467
		Innowacyjność	0.221	0.779
		Koszt wdrożenia	0.564	0.436
		Automatyzacja	0.414	0.586
		Zarządzanie ryzykiem	0.500	0.500
		Cyfryzacja	0.313	0.687
	Czynniki Organizacyjne	Gotowość do zmiany	0.353	0.647
		Kompetencje	0.388	0.612
		Decentralizacja	0.132	0.868
		Optymalizacja ekosystemu	0.166	0.834
		Odpośredniczenie	0.354	0.646
	Czynniki Socjologiczno - Psychologiczne	Zaufanie	0.203	0.797
		Prywatność	0.413	0.587
		Przejrzystość / transparentność	0.138	0.862
		Łatwość użycia	0.677	0.323
	Czynniki Prawne	Standaryzacja	0.271	0.729
Audytowalność		0.166	0.834	
Nadzór		0.409	0.591	
Regulacje		0.430	0.570	
			33%	67%

Źródło: opracowanie własne.

Badanie w 33% wskazało na system tradycyjny, a 67% na system oparty na blockchain. Ta zdecydowana większość sugeruje, że eksperci, którzy wzięli udział w badaniu, widzą w technologii blockchain ogromny potencjał do poprawy skuteczności i efektywności łańcucha wartości ubezpieczeń na życie. Wyniki te pozytywnie zweryfikowały tezę, że zastosowanie technologii blockchain ma pozytywny wpływ na 19 spośród 23 determinant wskazało na przewagę systemu opartego na blockchain jako zwiększającego skuteczność i efektywność łańcucha ubezpieczeń.

Wyniki te podkreślają istotność poniższych elementów w kontekście wprowadzania innowacyjnych rozwiązań, jak blockchain, w branży ubezpieczeniowej na życie.

Decentralizacja (0.868 przy konsensusie 96.8%)

Przejrzystość/transparentność (0.862 przy konsensusie 98.7%)

Optymalizacja ekosystemu (0.834 przy konsensusie 85.2%)

Audytowalność (0.834 przy konsensusie 89.9%)

Zaufanie (0.797 przy konsensusie 69%)

Niezaprzeczalność (0.775 przy konsensusie 50.1%)

Wyniki te pozytywnie weryfikują tezę, że: zastosowanie technologii blockchain ma pozytywny wpływ na skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń na życie. Analizując wyniki, można zaobserwować, iż mimo że respondenci w pierwszym etapie badania podkreślili istotność *celu biznesowego* dla wdrożenia technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie jako kluczową, to w specyficznych wynikach oceny cel biznesowy zdaje się sugerować preferencję dla zastosowania tradycyjnego systemu.

Jednym z możliwych wyjaśnień jest to, że respondenci interpretują cel biznesowy jako czynnik nadrzędny, który powinien kierować decyzją o wdrożeniu technologii. Może to oznaczać, że z perspektywy ekspertów cel biznesowy jest tak kluczowy, że należy go uwzględnić niezależnie od wybranego systemu. Dodatkowo ta rozbieżność może wskazywać na dotychczasowe doświadczenia respondentów w obszarze wdrażania technologii blockchain. Przykładowo, wcześniejsze próby implementacji nie były odpowiednio skoncentrowane na jasnym określeniu celu biznesowego, co z kolei mogło prowadzić do niesatysfakcjonujących rezultatów. Alternatywnie, niektóre organizacje kierowały się wprowadzeniem blockchain bardziej ze względu na trend rynkowy niż na dokładnie zdefiniowane cele biznesowe. Pogłębienie analizy w odrębnych badaniach może pomóc lepiej zrozumieć, jaki cel biznesowy wpływa na wybór systemu i jak towarzystwa mogą skutecznie dostosować swoje strategie wdrożenia blockchain do konkretnych potrzeb i oczekiwań.

6. Wnioski końcowe i rekomendacje

Rekomendacja ekspertów, że blockchain powinien stanowić odpowiedź na problem, a nie odwrotnie, ma zasadnicze znaczenie. Jest to głos w kierunku podejścia pragmatycznego, które nakłada obowiązek precyzyjnego zidentyfikowania obszarów, w których blockchain może rzeczywiście przynieść wartość dodaną.

Z badań wynika też, że zdaniem ekspertów wdrażanie technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie może wiązać się z wysokimi *kosztami* związanymi z dostosowaniem istniejących systemów, pozyskaniem i szkoleniem talentu oraz rozwijaniem infrastruktury technicznej. W miarę jak technologia blockchain ewoluuje i zdobywa akceptację w różnych sektorach, obserwuje się jednak tendencję do spadku kosztów związanych z jej wdrożeniem. Dlatego tak istotne jest powiązanie decyzji o wdrożeniu tej technologii z celem biznesowym i długofalową strategią firmy.

Wprowadzenie technologii blockchain niewątpliwie stanowi wyzwanie w zderzeniu z tradycyjnymi modelami biznesowymi ubezpieczeń na życie. Kwestia oddania części kontroli w celu zwiększenia współpracy i redukcji asymetrii informacji jest istotnym problemem w kontekście implementacji tej technologii.

Analiza literatury pozwoliła na wyszczególnienie, a następnie zweryfikowanie, drogą pogłębionych wywiadów eksperckich, listy determinantów wpływających na zwiększenie skuteczności i efektywności łańcucha wartości ubezpieczeń na życie przy zastosowaniu technologii blockchain. Wykazano, że eksperci są zgodni, iż blockchain ma zastosowanie w ubezpieczeniach na życie i może znacznie zwiększyć skuteczność i efektywność łańcucha wartości tych ubezpieczeń, zarówno w procesach akwizycji, jak i odszkodowań, które jednocześnie stanowią największy udział w kosztach wytworzenia i sprzedaży oraz administracji polisy.

Zdaniem ekspertów w pierwszym rzędzie o wdrożeniu technologii blockchain decydują czynniki ekonomiczne, organizacyjne oraz prawne, a nie czynniki techniczne.

Badania wykazały, iż technologia blockchain jest tym bardziej efektywna, im większy łańcuch wartości obejmuje. Współpraca i optymalizacja ekosystemu mają duży potencjał dzięki technologii blockchain. Dlatego zasadne jest, aby towarzystwa ubezpieczeniowe

aktywnie uczestniczyły w konsorcjach i pracach nad rozwijaniem standardów i tworzeniem regulacji. Organizacje, które nie są aktywne, ryzykują wykluczenie i możliwość wpłynięcia na kształt takich rozwiązań.

Technologia blockchain jest gotowa do wdrożenia w łańcuchu wartości ubezpieczeń na życie, jednak jej zastosowanie wymaga szczegółowej analizy wartości ekonomicznej. Branża ubezpieczeń powinna zaangażować zasoby finansowe i ludzkie w zwiększanie świadomości potencjału technologii blockchain w swojej branży. Powinny także rozwijać kompetencje organizacji zarówno w zakresie zastosowania tej technologii, jak i w zarządzaniu zmianą, jako istotnym czynnikiem decydującym o powodzeniu wdrożenia.

Przedstawiony wielokryterialny model decyzyjny AHP, zawierający determinanty zastosowania blockchain w ubezpieczeniach na życie, pozwala decydentom zbadać każdy aspekt i zobaczyć go w szerszym kontekście, w którym są brane pod uwagę elementy techniczne, ekonomiczne, organizacyjne, społeczno-psychologiczne, prawne. Mając wiedzę na temat wpływu poszczególnych elementów na skuteczność i efektywność łańcucha wartości ubezpieczeń, kadra kierownicza może zdecydować się na wdrożenie technologii w takich obszarach łańcucha wartości, jakie przyniosą najwyższą wartość, np. wzrost zaufania, eliminacja oszustw, poprawa bezpieczeństwa.

Przeprowadzone badania pozwoliły na przygotowanie następujących rekomendacji dla decydentów rozważających wdrożenie technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie:

1. Przed przystąpieniem do wdrożenia należy zdefiniować cel biznesowy poprzez analizę bieżących wyzwań, trendów rynkowych oraz potrzeb klientów. Zaangażowanie kluczowych interesariuszy, z biznesu, IT, zasobów ludzkich, dystrybucji, relacji z klientami i partnerami biznesowymi, pozwoli stworzyć konkretny, mierzalny i osiągalny cel biznesowy. Doświadczenia dotychczasowych wdrożeń wykazują, iż warto skupić się na uproszczeniu i automatyzacji procesów, które dzięki technologii blockchain mogą zyskać na transparentności, niezaprzeczalności i integralności.
2. Przeprowadzenie dokładnej analizy kosztów i korzyści umożliwi ocenę opłacalności wdrożenia technologii blockchain w kontekście osiągnięcia celu biznesowego. Porównując wdrożenie technologii blockchain do istniejących

systemów, warto rozważyć długoterminową perspektywę. Warto zadać sobie pytanie o koszt wdrożenia, ale także koszt straconych szans, jeśli się tej technologii nie zastosuje.

3. Przygotowując strategię wdrożenia, obok aspektów technicznych, należy uwzględnić aspekty ekonomiczne, prawne, organizacyjne i społeczno-psychologiczne. Przykładowo, należy ocenić gotowość organizacji na zmianę czy poziom kompetencji w organizacji.
4. Inwestycja w rozwijanie kompetencji pracowników zarówno w obszarze technologii blockchain, jak i zarządzania zmianą zwiększy efektywność wdrożenia i pomoże ograniczyć ryzyko.
5. Rozważenie przeprowadzenia projektów pilotażowych (*proof of concept*) może pomóc ocenić efektywność technologii blockchain w konkretnych przypadkach użycia.
6. Kluczowe jest ustanowienie systemu monitorowania efektów wdrożenia i gotowość do dostosowania strategii w oparciu o wyniki oraz dynamiczny rozwój technologii i potrzeby rynku.
7. Udział w branżowych konsorcjach i inicjatywach regulacyjnych może przyczynić się do wspólnego rozwoju standardów i zwiększenia efektywności wdrażania. Zajmując aktywną pozycję, organizacja zapewnia sobie możliwość wpływu na tworzone standardy.

Branża ubezpieczeniowa przechodzi dynamiczny okres transformacji, który będzie nadal przyspieszał wraz z konwergencją technologii oraz rosnącymi potrzebami klientów. Przykładem takiej integracji jest ABCD (ang. *Artificial Intelligence, Blockchain, Cloud, Data*), a zatem sztuczna inteligencja, blockchain, chmura i dane. Yang i in. (2022)⁹⁴. Innym przykładem konwergencji technologii jest DARQ (ang. *Distributed ledger technology, Artificial intelligence, extended Reality, Quantum computing*), opisany m.in. przez Kisielnicki i Zadrozny (2021)⁹⁵, którzy przeprowadzili analizę technologii DARQ i ich wpływu na rozwój i wspomaganie zarządzania organizacjami sieciowymi.

Bodemer (2023) przedstawił przyszłe kierunki rozwoju ubezpieczeń przy zastosowaniu technologii blockchain. Poruszył m.in. kwestię trendu tokenizacji ubezpieczeń, który był także przywoływany przez ekspertów w badaniu.

Intensywny postęp niesie ze sobą wiele możliwości, lecz równocześnie stawia również przed nami wyzwania i zagrożenia. Przedmiotem tej dysertacji była analiza determinant, a zatem czynników sukcesu, decydujących o wdrożeniu technologii blockchain w ubezpieczeniach na życie.

Niewątpliwie dla pełnego wykorzystania potencjału blockchain istotna jest też analiza barier i ograniczeń, co może być przedmiotem odrębnych, pogłębionych rozważań.

Pastuszek (2023)⁹⁶ podkreśla, iż w otoczeniu ciągłych zmian organizacje stają przed potrzebą zdolności do „szybkiej zmiany systemu zarządzania, połączoną z ciągłym rozwojem organizacyjnym, ale także umiejętność wykorzystania dynamicznie zmieniających się postaw oraz relacji wewnętrznych i zewnętrznych”. (Pastuszek, 2023, s. 424). W tym świetle niezwykle cennym będzie pogłębienie badań w zakresie opisanego organizacji ubezpieczeniowych jako organizacji 4.0, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na jej rozwój czynników egzogenicznych, do których należy także blockchain.

Zgłębianie tych zagadnień przez kolejne nurty badawcze będzie stanowiło istotny wkład – nie tylko poznawczy, lecz także przekładający się na rekomendacje dla decydentów, którzy w innym przypadku operują w otoczeniu dużej niepewności.

1 Kannan, P. V., Bernoff, J. (2019). Four challenges to overcome for AI-driven customer experience. MIT Sloan Management Frontiers, 16, 1–5.

Pozyskano z: <https://sloanreview.mit.edu/article/four-challenges-to-overcome-for-ai-driven-customer-experience/>

2 Wojciechowska – Filipek, S. (2010). Technologia informacyjna w usługach bankowości elektronicznej. Difin

3 PwC (2023). Winning today's race while running tomorrow's, PwC's 26th Annual Global CEO Survey, <https://www.pwc.com/gx/en/issues/c-suite-insights/ceo-survey-2023.html>

4 Jelonek, D., Stępnia, C. (2021). The impact of digital transformation on innovation management, ICOM 2021, Zero Waste Management Circular Economy, s. 279–284. <https://doi.org/10.11118/978-80-7509-820-7-0279>

5 Verified Market Research 2022, Global Blockchain In Insurance Market Size, <https://www.verifiedmarketresearch.com/>

6 Pastuszek, Z. (2023). Przedsiębiorstwo w gospodarce 4.0. Chmura zarządzania, Wydawnictwo UMCS, Lublin

7 Bramblet, J. (2018). Ultimate Guide to Blockchain in Insurance, Accenture Insurance Blog. Pozyskano z: <https://insuranceblog.accenture.com/ultimate-guide-to-blockchain-in-insurance> (dostęp: 12.01.2019).

8 Schweikl, S., Obermaier, R. (2020). Lessons from three decades of IT productivity research: towards a better understanding of IT-induced productivity effects. Management Review Quarterly, 70(4), s. 461–507. <https://doi.org/10.1007/s11301-019-00173-6>.

9 Risius, M., Spohrer, K. (2017). A blockchain research framework: what we (don't) know, where we go from here, and how we will get there. Business & Information Systems Engineering, 59, 385–409. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0506-0>.

10 Popovic, D., Avis, C., Byrne, M., Cheung, C., Donovan, M., Flynn, Y., Fothergill, C., Hosseinzadeh, Z., Lim, Z., Shah, J. (2020). Understanding blockchain for insurance use cases A practical guide for the insurance industry. The Institute and Faculty of Actuaries. <https://doi.org/10.1017/S1357321720000148>

11 Dominguez Anguiano, T., Parte, L. (2023). The state of art, opportunities and challenges of blockchain in the insurance industry: a systematic literature review. Management Review Quarterly. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00328-6>.

-
- 12 Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107831>.
- 13 Grima, S., Spiteri, J., Románova, I. (2020). A Steep framework analysis of the key factors impacting the use of blockchain technology in the insurance industry. *The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practices*, 45, 398–425. <https://doi.org/10.1057/s41288-020-00162-x>.
- 14 Słownik języka polskiego PWN, <https://sjp.pwn.pl/>
- 15 Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego, <https://sjp.pwn.pl/doroszewski/>
- 16 Słownik Merriam-Webster, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/determinant>
- 17 Bednarczyk, T.H. (2010). Powiązania ubezpieczeń z systemem finansowym i gospodarką. *Wiadomości Ubezpieczeniowe*, 4. Pozyskano z: https://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/WU4_2010/bednarczyk.pdf (dostęp: 07.01.2019).
- 18 Bugajski, K. (2017). Rozwój rynku ubezpieczeń życiowych w Polsce w latach 2006–2015. W: M. Cycoń, T. Jedynek, G. Strupczewski (2017). *Ubezpieczenia gospodarcze i społeczne w dobie przemian. Przegląd Ubezpieczeń*. <http://dx.doi.org/10.22630/EIOL.2017.2.4.36>.
- 19 Czakon, W. (2003). Efektywność łańcucha wartości w modelach obsługi jednego i wielu odbiorców. *Przegląd Organizacji*, 3(758), 25–29. <https://doi.org/10.33141/po.2003.03.06>.
- 20 Skrzypek, E. (2009). Integracja rynku finansowego w warunkach nowej ekonomii. W: Z. Kwaśnik, E. Żukow (red.), *Aktualne Wyzwania Ekonomii*. Radomska Szkoła Wyższa.
- 21 Sułkowski, M., Wolniak, R. (2013). Przegląd stosowanych metod oceny skuteczności i efektywności organizacji zorientowanych na ciągłe doskonalenie. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie*, 67.
- 22 Tapscott, D., Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*. Portfolio Penguin.
- 23 Pilkington, M. (2016). *Blockchain Technology: Principles and Applications*. W: F.X. Olleros, M. Zhegu (red.), *Research Handbook on Digital Transformations*. Edward Elgar Publishing. Pozyskano z: <https://ssrn.com/abstract=2662660> (dostęp: 03.01.2018).
- 24 Baliga, A. (2017). *Understanding Blockchain Consensus Models*, Persisten.com. Pozyskano z: <https://www.persistent.com/wp-content/uploads/2018/02/wp-understanding-blockchainconsensus-models.pdf> (dostęp: 11.10.2019).
- 25 Yaga, D., Mell, P., Roby, N., Scarfone, K. (2018). *Blockchain Technology Overview*, NISTIR 8202. Pozyskano z: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2018/NIST.IR.8202.pdf> (dostęp: 12.11.2019).
- 26 Quasim, M.T., Khan, M.A., Algarni, F., Alharthy, A., Alshmrani A. (2019). *Blockchain Frameworks*, College of Computing and Information Technology, University of Bisha, Bisha, Saudi Arabi. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38677-1_4.
- 27 Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P., Zhumaev, A. (2018). *Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?*, McKinsey & Company. Pozyskano z <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value> (dostęp: 17.08.2019).
- 28 Attaran, M., Gunasekaran, A. (2019). *Blockchain-enabled technology: the emerging technology set to reshape and decentralise many industries*. *International Journal of Applied Decision Sciences*. <https://doi.org/10.1504/IJADS.2019.102642>.
- 29 Labazova, O., Dehling, T., Sunyaev, A. (2019). *From Hype to Reality: A Taxonomy of Blockchain Applications*, *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2019.552>.
- 30 Lamberti, F., Gatteschi, V., Demartini, C., Pranteda C., Santamaria, V. (2017). *Blockchain or not blockchain, that is the question of the insurance and other sectors*. *IT Professional*, 20, 62–74. <https://doi.org/10.1109/MITP.2017.265110355>.
- 31 Morabito, V. (2017). *Business Innovation Through Blockchain. The B³ Perspective*. Springer International Publishing AG. Pozyskano z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Business-Innovation-Through-Blockchain-Morabito/a6f946fa13adac9a06f8354d94deb0fc201767dd> (dostęp: 03.02.2019).
- 32 Chang, V., Baudier, P., Zhang, H., Xu, Q., Zhang, J., Arami, M. (2020). *How blockchain can impact financial services – the overview, challenges and recommendations from expert interviewees*. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120166>.
- 33 Kudwa, A.S. (2018). *Blockchain: Life and Vehicle Insurance*, Mindtree. Pozyskano z: <https://www.mindtree.com/blog/blockchain-life-and-vehicle-insurance> (dostęp: 22.05.2019).
- 34 Tapscott, B. (2019). *Blockchain And the Disruption of The Life Insurance Industry*, A Blockchain Research Institute Big Idea White Paper, The Tapscott Group. Pozyskano z: <https://www.blockchainresearchinstitute.org/project/blockchain-and-the-disruption-of-the-life-insurance-industry/> (dostęp: 23.09.2021).
- 35 EIOPA, 2021, *Discussion Paper on Blockchain and Smart Contracts in Insurance*, <https://www.eiopa.europa.eu>
- 36 Mucha, Z., Mikosz, J., Generowicz, A. (2012). *Zastosowanie analizy wielokryterialnej do wyboru technologii w małych oczyszczalniach ścieków*. *Czasopismo Techniczne, Środowisko*, 4, 145–155.
- 37 Zhou, F., Chen, T.Y. (2022). *A hybrid approach combining AHP with TODIM for blockchain technology provider selection under the Pythagorean fuzzy scenario*. *Artificial Intelligence Review*, 55, 411–5443. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10128-7>.
- 38 Oguztimur, S. (2023). *Why fuzzy analytic hierarchy process approach for transport problems?* *European Regional Science Association*. Pozyskano z: <https://core.ac.uk/download/pdf/6580373.pdf> (dostęp: 07.07.2023).

-
- 39 Kruk, M. (2018). Zarządzanie kosztami w zakładach ubezpieczeń w ujęciu procesowym, rozprawa doktorska, Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania.
- 40 Nalepa, H. (2021). Pojęcia stosowane w statystyce publicznej, GUS. Pozyskano z: <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/1542,pojcie.html#> (dostęp: 16.10.2021).
- 41 UKNF 2021, Raport o stanie sektora ubezpieczeń po III kwartale 2020 r., https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Raport_sektor_ubezpieczen_III_kw_2020_72458.pdf
- 42 Borowski, J. (2013). Łańcuch wartości jako nowa teoria zarządzania strategicznego, *Optimum*. *Studia Ekonomiczne*, 2(62).
- 43 Feller, A., Shunk, D., Callarman, T. (2006). Value Chains Versus Supply Chains, *BPTrends*.
- 44 Rodrigues, A. (2020). The value chain approach to insurance, *Captive International*. Pozyskano z: <https://www.captiveinternational.com/contributed-article/the-value-chain-approach-to-insurance> (dostęp: 12.05.2020).
- 45 Dihui, L. (2020). Augmented Underwriting for Life Insurance. On the Risk - *Journal of the Academy of Life Underwriting*. Pozyskano z: www.ontherisk.com (dostęp: 06.06.2021).
- 46 Abramowicz, W., Auer, S., Heath, T. (2016). Linked Data in Business. *Business & Information Systems Engineering*. 58. <http://doi.org/10.1007/s12599-016-0446-0>.
- 47 Błażejewska, P., Łyda, K. (2017). Analiza prawnych, ekonomicznych i społecznych aspektów przestępczości ubezpieczeniowej w Polsce. W: M. Cycoń, T. Jedynak, G. Strupczewski, *Ubezpieczenia gospodarcze i społeczne w dobie przemian. Przegląd Ubezpieczeń*, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- 48 Bednarczyk, T.H., Bielawska, K., Jackowska, B., Wycinka, E. (2019). *Ekonomiczne i demograficzne uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju ubezpieczeń*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- 49 Upadhyay, D., Badlani, M. (2011). Service quality perception and customer satisfaction in life insurance companies in India, *International Conference on Technology and Business Management*, 28–30 marca 2011, 1011–1024. Pozyskano z: <http://www.icmis.net/ictbm/ictbm11/> (dostęp: 12.05.2020).
- 50 Felicio, J.A., Rodrigues, R. (2015). Organizational factors and customers' motivation effect on insurance companies' performance. *Journal of Business Research*, 68(7), 1622–1629. Pozyskano z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296315000788> (dostęp: 12.05.2020).
- 51 Agyei, J., Sun, S., Abrokwah, E., Penney, E.K., Ofori-Boafo, R. (2020). Influence of Trust on Customer Engagement: Empirical Evidence from the Insurance Industry in Ghana. *SAGE Open*, 10(1). <http://dx.doi.org/10.1177/2158244019899104>.
- 52 Crawford, M. (2017). The Insurance Implications of Blockchain. *Risk Management Magazine*. Pozyskano z: <https://www.rmmagazine.com/articles/article/2017/03/01/-The-Insurance-Implications-of-Blockchain-> (dostęp: 12.01.2019).
- 53 Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C., Santamaria, V. (2018). Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough? <https://doi.org/10.3390/fi10020020>.
- 54 Akande, A. (2018). Disruptive Power of Blockchain on the Insurance Industry, University of Tartu Institute of Computer Science. Pozyskano z: <https://pdfs.semanticscholar.org/7f88/d5d6d854e63009585350ebab8b0ebefcaa3d.pdf> (dostęp: 11.01.2019).
- 55 Tapscott, B. (2019). Blockchain And the Disruption of The Life Insurance Industry, A Blockchain Research Institute Big Idea White Paper, The Tapscott Group. Pozyskano z: <https://www.blockchainresearchinstitute.org/project/blockchain-and-the-disruption-of-the-life-insurance-industry/> (dostęp: 23.09.2021).
- 56 Kar, A., Navin, L. (2021). Diffusion of blockchain in insurance industry: An analysis through the review of academic and trade literature. *Telematics and Informatics*, 58(5): 101532. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101532>.
- 57 Morabito, V. (2017). Business Innovation Through Blockchain. The B³ Perspective. Springer International Publishing AG. Pozyskano z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Business-Innovation-Through-Blockchain-Morabito/a6f946fa13adac9a06f8354d94deb0fc201767dd> (dostęp: 03.02.2019).
- 58 Seebacher, S., Schüritz, R. (2017). Blockchain technology as an enabler of service systems: A structured literature review, *International Conference on Exploring Services Science*, 12–23. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56925-3_2.
- 59 Casino, F., Dasaklis, T., Patsakis, C. (2018). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, 36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>.
- 60 Tosca, P. (2019). *Insurance under the Blockchain Paradigm*. W: H. Treiblmaier, R. Beck, *Business Transformation through Blockchain*. Palgrave Macmillan.
- 61 Lemieux, V.L. (2016). Trusting records: is Blockchain technology the answer?, *Records Management Journal*, 26(2).
- 62 Seppälä, J. (2016). The role of trust in understanding the effects of blockchain on business models. Pozyskano z: https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/23302/master_Sepp%C3%A4l%C3%A4_Jane_2016.pdf (dostęp: 12.01.2019).
- 63 Kemp, L. (2016). *Blockchain Applications in Insurance*. Deloitte LLP: London, UK. Pozyskano z: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/innovation/ch-en-innovation-deloitte-blockchain-app-in-insurance.pdf> (dostęp: 18.04.2018).

-
- 64 Lorenz, J.T., Münstermann, B., Higginson, M., Olesen, P.B., Bohlken, N., Ricciardi, V. (2016). *Blockchain in Insurance-Opportunity or Threat?* McKinsey & Company: New York, NY, USA.
- 65 World Economic Forum 2016, *The Future of Financial Infrastructure – An ambitious look on how blockchain can reshape financial services*, www3.weforum.org
- 66 Naujoks, H., Brettel, T., Singh, H., Darnell, D., Schwedel, A. (2017). *Customer Behavior and Loyalty in Insurance: Global Edition 2017. Building connections — and profits — with ecosystem services*, Bain & Company's Global Financial Services, <https://www.bain.com/insights/customer-behavior-loyalty-in-insurance-global-2017/>.
- 67 CB Insight 2019, *How Blockchain Could Disrupt Insurance*, <https://www.cbinsights.com/research/blockchain-insurance-disruption/>
- 68 Amponsah, A., Adekoya, A.F., Weyori, B.A. (2021). *Blockchain in Insurance: Exploratory Analysis of Prospects and Threats*. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(1), 445–466. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120153>.
- 69 Szpringer, W. (2019). *Blockchain jako innowacja systemowa. Od internetu informacji do internetu wartości*. Warszawa: Poltext.
- 70 Raikwar, M., Mazumdar, S., Ruj, S., Sen Gupta, S., Chattopadhyay, A., Lam, K. (2018). *A Blockchain Framework for Insurance Processes*, 9th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS), 1–4. <https://doi.org/10.1109/NTMS.2018.8328731>.
- 71 Wüst, K., Gervais, A. (2018). *Do you Need a Blockchain?*, *Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, Zug, Switzerland, 45–54. <http://dx.doi.org/10.1109/CVCBT.2018.00011>.
- 72 World Economic Forum 2019, *Building Value with Blockchain Technology: How to Evaluate Blockchain's Benefits*, WhitePaper, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Building_Value_with_Blockchain.pdf
- 73 Moezkarimi, Z., Abdollahei, F., Arabsorkhi, A. (2019). *Proposing a Framework for Evaluating the Blockchain Platform*, 5th International Conference on Web Research (ICWR). <https://doi.org/10.1109/ICWR.2019.8765280>.
- 74 Janssen, M., Weerakkody, V., Ismagilova, E., Sivarajah, U., Irani, Z. (2020). *A framework for analysing blockchain technology adoption: Integrating institutional, market and technical factors*. *International Journal of Information Management*, 50, 302–309. Pozyskano z: <https://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-information-management> (dostęp: 05.06.2020).
- 75 Popovic, D., Avis, C., Byrne, M., Cheung, C., Donovan, M., Flynn, Y., Fothergill, C., Hosseinzadeh, Z., Lim, Z., Shah, J. (2020). *Understanding blockchain for insurance use cases A practical guide for the insurance industry*. The Institute and Faculty of Actuaries. <https://doi.org/10.1017/S1357321720000148>
- 76 Casino, F., Dasaklis, T., Patsakis, C. (2018). *A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues*. *Telematics and Informatics*, 36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>.
- 77 Moreira, A.C., Miguel L., Ferreira, D.F., Zimmermann, R.A. (red.) (2018). *Innovation and Supply Chain Management: Relationship, Collaboration and Strategies*. Springer.
- 78 Treiblmaier, R. (2019). *Business Transformation through Blockchain*. Palgrave Macmillan.
- 79 Rot, A., Zygała, R. (2018). *Technologia blockchain jako rewolucja w transakcjach cyfrowych. Aspekty technologiczne i potencjalne zastosowania*, *Informatyka Ekonomiczna*, 4(50).
- 80 Natarjan, S., Singh, V. (2017). *Demystifying Blockchain for Insurance*. Pozyskano z: www.niit-tech.com (dostęp: 19.03.2021).
- 81 Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., Shen, L. (2019). *Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management*. *International Journal of Production Research*, 57(7). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107831>
- 82 Wamba, S., Guthrie, C. (2020). *The impact of blockchain adoption on competitive performance: the mediating role of process and relational innovation*. *Logistique & Management*, 28(1), 88–96. <http://dx.doi.org/10.1080/12507970.2019.1679046>.
- 83 Seebacher, S., Schüritz, R. (2017). *Blockchain technology as an enabler of service systems: A structured literature review*, *International Conference on Exploring Services Science*, 12–23. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56925-3_2.
- 84 Grima, S., Spiteri, J., Románova, I. (2020). *A Steep framework analysis of the key factors impacting the use of blockchain technology in the insurance industry*. *The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practices*, 45, 398–425. <https://doi.org/10.1057/s41288-020-00162-x>.
- 85 Attaran, M., Gunasekaran, A. (2019). *Blockchain-enabled technology: the emerging technology set to reshape and decentralise many industries*. *International Journal of Applied Decision Sciences*. <https://doi.org/10.1504/IJADS.2019.102642>.
- 86 Kisielnicki, J., Sobolweska, O. (2022). *Organizacje sieciowe jako nośnik innowacyjnego rozwoju gospodarki*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego SWWZ.
- 87 Filipova, N. (2018). *Blockchain-An opportunity for developing new business models*. *Business Management*. Pozyskano z: <https://core.ac.uk/do>
- 88 Kisielnicki, J. (2020). *Zarządzanie Projektem*. Warszawa: Nieoczywiste.
- 89 <https://blockchainext.io/>
- 90 <https://fintechdigitalcongress.pl/broszura/Fintech-v3.pdf>
- 91 https://www.linkedin.com/posts/dorotazimnoch_moi2019-blockchain-insurance-activity-6580402296155324416-Gv39
- 92 Downarowicz, O., Krause, J., Sikorski, M., Stachowski, W. (2000). *Zastosowanie metody AHP do oceny i sterowania poziomem bezpieczeństwa złożonego obiektu technicznego*. W: O. Downarowicz (red.), *Wybrane metody ergonomii i nauki o eksploatacji*. Gdańsk: Politechnika Gdańska.

-
- 93 Goepel, K.D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 10(3), 469–487. <https://doi.org/10.13033/ijahp.v10i3.590>.
- 94 Yang, L., Zhou, G., Sun, L. (2022). Application and Exploration of "ABCD" Technology in the Field of Internet Consumer Finance, *International Conference on Big Data, Information and Computer Network (BDICN)*, Sanya, China. <https://doi.org/10.1109/BDICN55575.2022.00072>.
- 95 Kisielnicki, J., Zadrożny, J. (2021). DARQ Technology as a Digital Transformation Strategy in Terms of Global Crises (Technologia DARQ jako strategia transformacji cyfrowej w warunkach globalnych kryzysów). *Problemy Zarządzania*, 19(93), 150–167. Pozyskano z: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:sgm:pzwzuw:v:19:i:93:y:2021:p:150-167> (dostęp: 16.06.2023).
- 96 Pastuszak, Z. (2023). *Przedsiębiorstwo w gospodarce 4.0. Chmura zarządzania*, Wydawnictwo UMCS, Lublin