

**Monika Kołodziej**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
e-mail: monika.kolodziej@ue.wroc.pl

---

**TECHNOLOGIA BLOCKCHAIN  
JAKO KWANTYFIKATOR ZMIAN  
W SEKTORZE FINANSOWYM**

---

**BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AS A QUANTIFIER  
OF CHANGES IN THE FINANCIAL SECTOR**

---

DOI: 10.15611/ie.2017.4.07

JEL Classification: E58, O10, O16

**Streszczenie:** Technologia blockchain stanowi innowacyjne narzędzie służące do bezpiecznego przesyłu informacji o transakcjach – w postaci bloków z danymi. Rozwój blockchain doprowadzi w najbliższych latach do redefiniowania tradycyjnego systemu finansowego, co więcej – z potencjału łańcucha bloków korzysta i będzie korzystać coraz więcej branż. Artykuł stanowi próbę analizy systemu blockchain przede wszystkim w kontekście finansów. Omówiony w nim został algorytm działania blockchain oraz wirtualnej waluty bitcoin. Przedmiotem rozważań jest implementacja i rozwój technologii w sektorze bankowym oraz wskazanie mnogości zastosowań w ujęciu strukturalnym i operacyjnym. Przedstawione wnioski i przykłady stanowią wypadkową studium literatury zarówno polsko-, jak i anglojęzycznej.

**Słowa kluczowe:** blockchain, rejestr rozporozony, bitcoin, bankowość.

**Summary:** Blockchain technology is an innovative tool for secure transmitting data transactions in the form of data blocks. The blockchain development will in the coming years redefine the traditional financial system. What is more more and more industries will make use of the potential of the block chain. The article is an attempt to analyze the blockchain system primarily in the context of finances. The subject of discussion is the implementation and development of technology in the banking sector and the indication of the multiplicity of applications in structural and operational terms. This article discusses the concept of blockchain and bitcoin, outlines the reasons why it was necessary to use blockchain, shows how technology is used in practice, with examples not only from the financial sector.

**Keywords:** blockchain, distributed ledger, bitcoin, banking.

## 1. Wstęp

Na trzecim Kongresie Bankowości i Finansów Korporacyjnych w Warszawie podczas jednej z debat zapytano zaproszonych prelegentów, co ich zdaniem w perspektywie 2-3 lat stanowić będzie najważniejszą innowację w kontekście bankowości i finansów. Odpowiedzią na zadane pytanie był anglojęzyczny termin – blockchain. Jak wynika z raportu Światowego Forum Ekonomicznego (2015), do 2025 roku 10% światowego PKB ma być powiązane z nowoczesnymi technologiami, takimi jak blockchain [Raport Światowego Forum Ekonomicznego 2015].

Początki blockchain są datowane na rok 2008, kiedy to Satoshi Nakamoto opublikował dokument reprezentujący założenia technologii leżącej u podstaw kryptowaluty bitcoin, polegającej na łączeniu danych w zamknięte bloki w zdecentralizowanej sieci, w której to każda transakcja jest weryfikowana automatycznie. Oznacza to, że nie istnieje centralna baza danych, która mogłaby stać się punktem ataku hakerów. Blockchain jest w pełni zautomatyzowanym procesem bezpiecznego przekazywania wartości od nadawcy do odbiorcy bez angażowania pośredników, przy jednoczesnym zachowaniu pełnej gwarancji realizacji każdej transakcji. Jedno jest pewne – z potencjału blockchain korzysta i korzystać będzie coraz więcej branż. Jest to bardzo rewolucyjne i niezawodne narzędzie, nazywane nawet „narzędziem przyszłości”, które przez najbliższe lata będzie wyznaczać kierunki rozwoju wirtualnego świata, a przede wszystkim sektora finansowego.

Implementacja blockchain w kontekście finansów i bankowości wynika przede wszystkim z faktu, iż dla tych stref kluczowe jest bezpieczeństwo, szybkość i olbrzymie moce obliczeniowe, poza tym dane charakteryzują się wysokim stopniem wrażliwości. Każdego dnia system finansowy zasilany jest milionami złotych, pochodzącymi od milionów klientów, co oznacza też miliony transakcji. Taki rynek musi mieć odpowiednie zaplecze infrastrukturalne i technologiczne umożliwiające skuteczną obsługę minimalizującą ryzyko operacyjne i finansowe z zachowaniem odpowiednich standardów oraz przy możliwie najniższych kosztach operacyjnych.

## 2. Blockchain jako odpowiedź na wymagania sektora finansowego

W konsekwencji dynamiki zmian zachodzących w przestrzeni społeczno-ekonomicznej także przed sektorem finansowym pojawiły się wyzwania, na które w sposób zarówno bezpośredni, jak i pośredni odpowiedzią jest technologia blockchain. Przede wszystkim dzisiejszy świat jest coraz bardziej zdigitalizowany i zautomatyzowany, przez co konieczne jest zabezpieczenie przed cyberatakami. Zaznaczyć także należy, iż w dobie fintechów znacznie wzrósł poziom konkurencji w kontekście oferowanych usług finansowych<sup>1</sup>. Jednocześnie powstała nowa grupa klientów

---

<sup>1</sup> Można tutaj posłużyć się wciąż aktualnym, choć pochodzącym sprzed ponad 20 lat cytatem Billa Gatesa „Bankowość jest potrzebna, ale banki niekoniecznie”.

z pokolenia millenium (tzw. millenials), która deklaruje obniżenie zaufania do tradycyjnej bankowości. Także w samej branży zauważalna jest presja na obniżenie kosztów operacyjnych, malejąca marża odsetkowa oraz ujemne stopy procentowe. Taki katalog czynników wskazuje, iż absolutnie niezbędne jest stosowanie rozwiązań zaawansowanych technologicznie, bezpiecznych oraz spełniających rosnące wymagania klientów. Pierwsze prace nad wprowadzeniem technologii w działalności operacyjnej zostały prowadzone przez największe banki: JP Morgan Chase, Citigroup oraz Credit Suisse [Tapscott, Tapscott 2017].

Panaceum w zaistniałej sytuacji stanowi implementacja rozwiązań zwiększających efektywność funkcjonowania instytucji finansowych oraz realizacja oczekiwań grupy konsumentów. Dlaczego jednak system finansowy jest nieefektywny? Dlaczego konieczne jest poszukiwanie narzędzi i systemów mających rozwiązać zaistniały problem? Po pierwsze, system finansowy jest przestarzały. Po drugie, oparty jest w większości na bazujących na fizycznych dokumentach procesach, które obsługiwane są za pomocą kosztownych systemów informatycznych. Po trzecie, system finansowy charakteryzuje się wysokim stopniem centralizacji, która sama w sobie ułatwia ataki hakerskie na bazy danych i serwerownie oraz zwiększa ryzyko operacyjne [Tapscott, Tapscott 2017]. Po czwarte, w systemie finansowym występuje znaczny stopień wykluczenia, szerzej – asymetria informacji grup konsumentów.

Odpowiednia implementacja kryptografii w postaci technologii blockchain pozwala na redukcję następujących ograniczeń tradycyjnych systemów:

**1. Centralizacja.** Wszelkie informacje są gromadzone w centralnej bazie danych, która nie wykorzystuje połączeń innymi bazami. W przypadku blockchain baza danych jest rozproszona – nie istnieje jedna baza, lecz wiele (co odpowiada schematowi chmury obliczeniowej).

**2. Powszechna znajomość loginów i haseł użytkowników przez administratora bazy.** Każdy z użytkowników musi logować się do pośrednika celem realizacji zamówienia. Takie założenie generuje ryzyko ataku hakerskiego i w konsekwencji utraty danych. Blockchain natomiast działa bez pośredników i nie występuje administrator, a każda transakcja jest automatycznie weryfikowana.

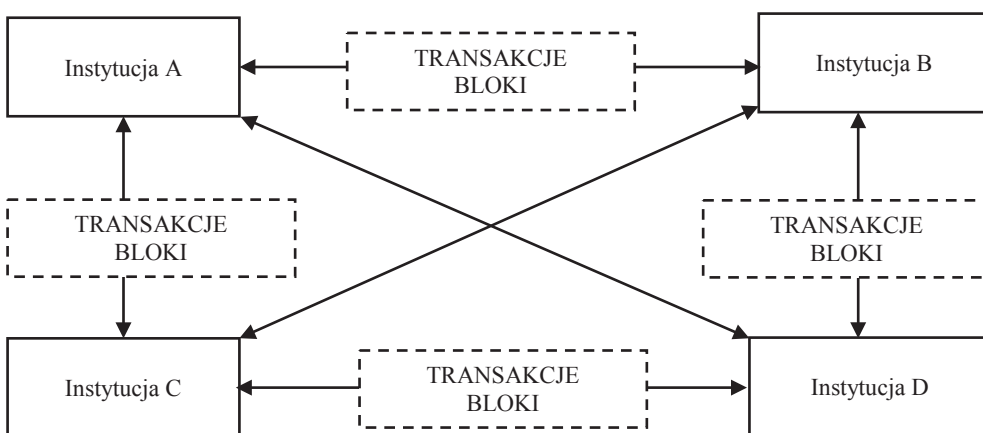
**3. System centralnej bazy danych zostaje zablokowany dla wszystkich użytkowników w momencie awarii.** Blockchain nie ma centralnej bazy danych, toteż ryzyko awarii nie występuje. Transakcje pomiędzy użytkownikami mogą zachodzić bez udziału centralnej bazy danych [Figuła 2017].

Technologia blockchain zatem stanowi innowację przyszłości, choć nie tak odległej. Wbrew pozorom prace nad implementacją i rozwojem tego narzędzia trwają już od kilku lat. Potencjał aplikacji opartych na blockchain wynika z jego niezawodności i bezpieczeństwa (rozumianego w kontekście pełnego zaszyfrowania danych), czynników kluczowych dla sektora finansowego. Jak wynika z szacunków firmy doradczej Deloitte, 60% największych światowych korporacji jest świadomych siły płynącej z blockchain i zamierza wdrożyć rozwiązania tej klasy w swojej działalności operacyjnej.

### 3. Czym jest technologia blockchain?

Blockchain w ostatnich latach stał się jednym z najbardziej popularnych i kontrowersyjnych tematów w środowisku informatycznym i finansowym. Fenomen zjawiska wynika z faktu jednoczesnego określania, przeprowadzania, rozliczania i zapisywania dowolnych wartości, transakcji. Blockchain jest uważany także za kluczowy czynnik rozwoju w wielu organizacjach i państwach<sup>2</sup>.

Za początek technologii blockchain uważa się rok 2008. Wtedy to Satoshi Nakamoto przedstawił światu założenia innowacyjnej, wysoce wydajnej i bezpiecznej technologii, bazującej na zasadach kryptografii. Blockchain jest procesem bezpiecznego i w pełni gwarantowanego przekazywania wartości. Stanowi swoistą kombinację rozproszonego rejestru o publicznym zasięgu, szyfrowania i zabezpieczania danych. Rozproszenie rejestru oznacza, że każdy z użytkowników danej sieci ma w niego wgląd i może dodać dowolną operację, która następnie jest weryfikowana przez wszystkich pozostałych uczestników tej sieci. Każdy zaś z rejestrów składa się z bloków zawierających operacje przeprowadzane w tej sieci, które są znakowane czasem, co umożliwia uwierzytelnianie [Marvin 2017]. Każdy blok zawiera końcówkę poprzedniego bloku, umożliwiając tym samym połączenie ich w łańcuch. Zasadę działania blockchain przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Schemat działania blockchain

Źródło: opracowanie własne.

Na każdy blockchain przypada dwóch uczestników. Pierwsza grupa to operatorzy rejestru, czyli osoby, które zawarły ze sobą umowę, na podstawie której ma zostać przeprowadzony transfer wartości/danych. Drugą grupę stanowi sieć użyt-

<sup>2</sup> W warunkach polskich technologia została określona jako jedna z najważniejszych determinant rozwoju gospodarczego kraju. Szerzej: strategia *Od Polski papierowej do cyfrowej*.

kowników, tzw. *peer-to-peer*<sup>3</sup>, którzy niejako weryfikują transakcję, zaświadczają o jej autentyczności. Algorytm działania systemu zostanie zobrazowany na postawie przykładowej transakcji.

### Przykład 1. Analiza algorytmu blockchain dla zadanej transakcji

Podmiot A zawarł umowę z podmiotem B. Wartość usługi będącej przedmiotem umowy wynosi 1000 zł. Zarówno podmiot A, jak i podmiot B są uczestnikami sieci. Celem zapłaty za wykonaną usługę podmiot B inicjuje przelew (transakcję) przez podanie adresu odbiorcy, danych przelewu oraz uwierzytelniając ją swoim kluczem uwierzytelniającym. Zadana transakcja zostaje zapisana w rejestrze, gdzie jest widoczna dla wszystkich użytkowników rejestru. W grupie użytkowników znajdują się tzw. operatorzy rejestrów, zadaniem których jest analiza transakcji. W kolejnym kroku ze wszystkich pozytywnie zweryfikowanych transakcji tworzone są bloki, rozsyłane po całej sieci celem autoryzacji. Po rozesłaniu bloku do sieci następuje uwierzytelnianie przez wszystkich użytkowników sieci i dodanie do łańcucha. Wszelkie manipulacje związane z zapisem, np. unieważnienie lub fałszowanie wartości, są praktycznie niemożliwe, gdyż wymagałyby ingerencji w każdym bloku i odpowiedniej zmiany zapisów. Po przeprosowaniu transakcji przez algorytm, wymagana kwota zostaje zaksięgowana na koncie podmiotu A bez instytucji pośredniczącej.

W kontekście finansów i bankowości należy zwrócić uwagę na następujące cechy blockchain, które stanowią o jego potencjale:

- **Bezpieczeństwo:** przez wzgląd na rozproszoną bazę danych atak hakerski jest praktycznie niemożliwy, zredukowane zostają także koszty utrzymania serwerów.
- **Prywatność:** nie ma konieczności wymiany danych osobowych pomiędzy uczestnikami sieci, dzięki czemu ograniczona zostaje ilość danych będąca przedmiotem obiegu. Przypisanie danych osobowych następuje np. tylko w banku. Brak pośredników warunkuje oszczędność czasu i redukcję kosztów przy realizacji każdej transakcji.
- **Przejrzystość:** wszelkie dane są kodowane w blockchainie, jednak z możliwością wglądu. W rezultacie blockchain zawiera informacje zarówno o kanałach, jak i o rynkach, na których jest używany.
- **Szybkość:** tempo przepływu danych jest w przypadku blockchain bardzo wysokie przez wzgląd na brak pośredników i centrum autoryzacyjnego. Czas transakcji jest skrócony wyłącznie do czasu niezbędnego do komunikacji pomiędzy obiema stronami. Blockchain zatem pozwala bankom na realizację usług z natychmiastowym czasem rozliczenia, gdyż przygotowanie, realizacja, weryfikacja i rozliczenie stanowią jedno zdarzenie.

---

<sup>3</sup> Rozwiązanie typu *peer-to-peer* (osoba do osoby) wyznacza nowy standard w obsłudze klienta i w prowadzeniu biznesu. Standard pozwala na redukcję kosztów operacyjnych związanych z wykorzystaniem wszelkiego rodzaju pośredników, np. banków przy realizacji polecenia przelewu. Bezpośrednia komunikacja redukuje ryzyko wypływu informacji.

- **Brak ryzyka:** poziom ryzyka zostaje zminimalizowany dzięki pozbawieniu systemu jednego centrum sprawującego kontrolę na rzecz rejestru rozproszonego. Takie rozwiązanie pozwala bankom na eliminację ryzyka operacyjnego, związanego np. z awarią systemu lub błędem ludzkim.
- **Wydajność:** systemy rozproszone pozwalają na wielokrotnie większą wydajność niż systemy oparte na centralnej bazie danych. Pozbawienie systemu centralnej bazy danych umożliwi dynamiczne wykorzystanie zewnętrznej mocy obliczeniowej bez konieczności rozbudowywania wewnętrznej architektury informatycznej.
- **Transparentność:** implementacja blockchain sprawdza się w procesie eliminacji nieautoryzowanego udziału pośredników w realizacji transakcji. Procedura obsługi transakcji jest w pełni zautomatyzowana, toteż nie istnieje możliwość manipulacji. Dodatkowo *in plus* działa redukcja kosztów związanych z monitorowaniem i analizą danych w kontekście np. przeciwdziałania praniu brudnych pieniędzy.
- **Dostosowanie:** blockchain stał się odpowiedzią na niedoskonałości sektora finansowego. Stosowanie rozwiązań opartych na technologii rozproszonych baz danych pozwala na poszerzenie ofert banków w obszarach, gdzie tradycyjne rozwiązania są nieefektywne.
- **Efektywność kosztowa:** wykorzystanie blockchain niesie za sobą podstawową zaletę w postaci redukcji kosztów i wprowadza standardy bankowości w zupełnie nową erę. Technologia blockchain umożliwia wzrost konkurencyjności banków względem fintechów, a obniżenie kosztów wpływa na wzrost efektywności funkcjonowania organizacji [Figuła 2017]

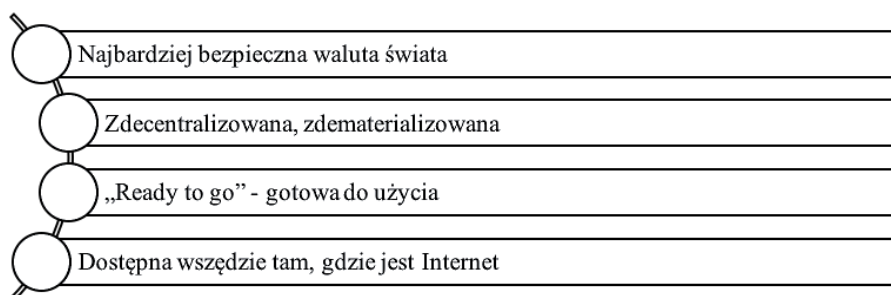
Niezaprzeczalne jest zatem, iż systemy oparte na rozproszonej bazie danych zrewolucjonizują współczesną bankowość i finanse przez wzgląd na architekturę nowej generacji – wysoce efektywną i relatywnie niezawodną. Blockchain jest standardem przyszłości, swoistą rewolucją i innowacją, bez której za kilka lat nie będzie można sobie wyobrazić sektora finansowego.

#### 4. Bitcoin jako pochodna blockchain

Od momentu opublikowania dokumentu (Białej Księgi) zawierającego koncepcję działania bitcoina minęło już 9 lat. W ciągu lat, aż po dziś dzień, bitcoin coraz agresywniej podbija światowe rynki, wyznaczając nowy standard w świecie finansów. Bitcoin określany jako innowacyjna sieć płatności i nowy rodzaj pieniądza stał się jednym z najbardziej popularnych tematów w kontekście inwestowania. Jak wskazują badania przeprowadzone przy użyciu narzędzia do monitorowania trendów wyszukiwania danych fraz w przeglądarce Google, zainteresowanie na świecie ceną bitcoina przerosło zainteresowanie ceną złota.

Bitcoin jest rodzajem zaszyfrowanego środka płatniczego, który jest tworzony i szyfrowany elektronicznie. W przeciwieństwie do tradycyjnych walut bitcoin przy-

jął zdematerializowaną formę. Waluta elektroniczna jest „produkowana” przez wiele osób na całym świecie, nie istnieje też ośrodek (emitent) centralny (w rodzaju banków centralnych w tradycyjnych systemach bankowych). Emisja monet stanowi funkcję wartości nominalnej wykonywanych transakcji. Podstawowe cechy waluty bitcoin przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Podstawowe cechy bitcoin

Źródło: [<https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/events/articles/bitcoin-blockchain.html>].

Bitcoin pozwala na transfer środków finansowych w dowolne miejsce na świecie bez wykorzystywania w tym celu instytucji pośredniczących, np. banków. Zastosowanie znalazła w tym wypadku technologia *peer-to-peer*, co oznacza, iż nie występuje tu ani centralna kontrola, ani właściciel. Wszyscy użytkownicy mają równy dostęp do informacji, toteż minimalizowana zostaje tu asymetria informacji. Bitcoin umożliwia dokonywanie transakcji globalnie, wystarczy dostęp do sieci Internet. Wykorzystanie *peer-to-peer* uniemożliwia zablokowanie środków przez któregokolwiek z uczestników sieci. Zasobami może dysponować tylko osoba mająca klucz prywatny. Wszystkie transakcje wykonane za pomocą bitcoin są nieodwracalne, a raz otrzymanych bitcoinów nikt nie może odebrać obecnemu posiadaczowi. W przeciwieństwie do tradycyjnych walut tego rodzaju pieniądza nie można wydrukować. Całkowita liczba tych cyfrowych monet dąży asymptotycznie do granicy 21 milionów.

Co do specyfikacji bitcoinów generowane są one przez szukanie rozwiązań bloków metodą prób. Liczba prób jest skorelowana z mocą obliczeniową urządzenia służącego do wydobywania bitcoinów. Proces pozyskiwania bitcoinów nazywa się miningiem. Transakcje zapisywane są w rejestrach o publicznym i ogólnodostępnym charakterze. Każdy użytkownik może zobaczyć dowolną operację, kwotę, na jaką opiewa, adres bitcoin nadawcy oraz odbiorcy. Jednak nikt nie wie, do kogo należy adres, poza samym właścicielem. Nikt inny też nie może nim dysponować – potrzebny jest do tego klucz prywatny, generowany wraz z adresem (kluczem publicznym). Rejestr występuje w postaci blockchain, toteż jest zdecentralizowany i rozproszony. Transakcje grupowane są właśnie w blokach, a proces ten odbywa się

chronologicznie i liniowo, stąd metafora łańcucha. Starsze bloki nie mogą być modyfikowane ani usuwane [https://bithub.pl 2017]. Zwrócić należy uwagę, iż ta wirtualna waluta nadal jest w fazie eksperymentalnej i wciąż trwają prace nad jej udoskonaleniem, co realnie wpływa na poziom ryzyka.

Bitcoin stał się obiektem zainteresowania inwestorów na całym świecie przez wzgląd na wysoką oczekiwaną stopę zwrotu. Należy jednak zwrócić uwagę, iż innowacyjny charakter, niepłynność niektórych rynków oraz relatywnie młody rynek wpływają na nieoczekiwaną fluktuację wartości waluty. W kontekście inwestycyjnym (a nie technologicznym) bitcoiny są uważane za aktywa wysokiego ryzyka – nie należy przechowywać oszczędności w tej walucie. Niemniej jednak bitcoin coraz aktywniej podbija globalne rynki finansowe. Jedną z nowości w zakresie obrotu tą walutą jest wprowadzenie przez CME Group<sup>4</sup> kontraktów krótkoterminowych na bitcoina. Tabela 1 przedstawia zestawienie najpopularniejszych kryptowalut w październiku 2017 r.

**Tabela 1.** Ranking kryptowalut – październik 2017

Lp.	Nazwa	Kurs w dolarach na 1.10.2017	Kurs w dolarach na 31.10.2017	Zmiana (%)
1	Stellar Lumens	0,01382	0,02882	109
2	Bitcoin	4332,03	6416,63	48
3	Ripple	0,1969	0,20114	2
4	Ethereum	300,81	306,17	2
5	Bitcoin Cash	433,74	440,84	2
6	Litecoin	54,94	55,8	2
7	Komodo	2,24	2,25	0

Źródło: [https://bithub.pl/artykuly/ranking-kryptowalut-pazdziernik-2017/].

Pomimo potencjału płynącego z tej cyfrowej waluty, istnieje wiele kontrowersji związanych z zapleczem legislacyjnym. W większości krajów na świecie bitcoin jest albo nieregulowany, albo dozwolony. W opinii Europejskiego Banku Centralnego nie można przenieść regulacji prawnych implementowanych względem tradycyjnego sektora finansowego względem bitcoin, który nie stanowi *de facto* standardowej waluty [Gralec 2017]. W warunkach polskich orzecznictwo Ministerstwa Finansów nie neguje stosowania bitcoin jako jednostki płatniczej, jednak odmawia mu statusu waluty lub jakiegokolwiek innego instrumentu finansowego w myśl ustawy o obrocie instrumentami finansowymi oraz ustawy o elektronicznych instrumentach płatniczych [Ministerstwo Finansów 2013].

<sup>4</sup> CME group stanowi największą i najbardziej rozpoznawalną platformę handlu instrumentami pochodnymi i towarami na świecie. W uzasadnieniu związanym z wprowadzeniem kontraktów na bitcoin firma powołuje się na ekstremalnie wysoki wzrost wartości bitcoina w ciągu zaledwie 7 lat. W styczniu 2010 r. wartość bitcoin wynosiła zaledwie 0,08 dol., natomiast w październiku 2017 5300 dol., co oznacza zysk w wysokości 6 000 000%.



Bitcoin stanowi metodę płatności tzw. trzeciej generacji. Wyznacza nowy standard w zakresie płatności i to w zakresie globalnym. O potencjale bitcoina świadczy rosnąca w czasie wartość oraz zainteresowanie ze strony inwestorów indywidualnych i instytucjonalnych. Niemniej jednak ta cyfrowa waluta budzi wiele kontrowersji, szczególnie w zakresie prawnym.

## 5. Implementacja technologii blockchain w finansach i sferze realnej gospodarki

Technologia blockchain, początkowo dedykowana do obsługi kryptowaluty bitcoin, obecnie stanowi odpowiedź na nieefektywność globalnych rynków finansowych. Obszarami, w których następują szczególne zmiany, są: płatności międzynarodowe, ubezpieczenia oraz globalny handel papierami wartościowymi<sup>5</sup>. Innowacyjność i wysoki poziom bezpieczeństwa zarazem czynią blockchain największą rewolucją technologiczną ostatnich lat. Środki pieniężne, obligacje, tytuły, kontrakty oraz inne rodzaje aktywów mogą być przenoszone i przechowywane w sposób bezpieczny, w pełni prywatny oraz bez pośredników. Nie budzi zatem zdziwienia fakt, iż z potencjału bazy rozproszonej korzysta coraz to więcej branż.

Pierwszym z sektorów bardzo aktywnie wykorzystującym siłę blockchain jest oczywiście sektor bankowy. Należy też wspomnieć, iż polski sektor bankowy znajduje się w światowej czołówce pod względem innowacji. Z drugiej jednak strony, setki transakcji są procesowane przez nieefektywne systemy, generujące wysokie koszty. Implementacja blockchain w bankowości przebiega w dwóch wymiarach: operacyjnym i strategicznym. W kontekście operacyjnym jako szybsze przetwarzanie dokumentów cyfrowych i redukcja liczby dokumentacji papierowej, w kontekście operacyjnym zaś jako wprowadzenie nowych produktów przez wykorzystanie potencjału baz rozproszonych. Banki będą poszukiwać rozwiązań polegających na redukcji pośredników, np. brokerów czy chociażby izb rozliczeniowych. Trendy światowe w tym zakresie są związane z implementacją rozwiązań blockchain w systemie SWIFT i wykorzystaniem go w globalnych transferach międzybankowych.

Kolejną dziedziną, w której szerokie zastosowanie znajdzie blockchain, jest prawo. Wszelkie rodzaje umów, począwszy od umów sprzedaży, a na kontraktach menedżerskich kończąc, wymagają olbrzymich nakładów pracy prawników oraz sądów do egzekwowania. Obecnie pracuje się nad usprawnieniem obiegu dokumentacji. Coraz więcej firm na świecie eksperymentuje z tzw. małymi kontraktami, które wykonują same. Oznacza to, że system blockchain jest w stanie, np. gdy jedna ze stron umowy przedłoży odpowiednie uwierzytelnienie dla danej transakcji, przekazać odpowiednią należność. Na chwilę obecną rozwiązanie jest w nowością.

---

<sup>5</sup> Firma Microsoft współpracuje obecnie z jednym z największych amerykańskich banków – Bank of America – celem automatyzacji i digitalizacji przepływów pieniężnych.

Inną branżą, aktywnie eksplorującą rozwiązania oparte na blockchain, jest spedycja. Przykładem firmy, która przeprowadziła pionierski test, był podmiot Maersk – światowy lider w transporcie spedycyjnym. W rezultacie przeprowadzonych prób udało się wykorzystać blockchain do namierzania ładunku. Zastosowanie technologii sprawia, że trudniej jest zagubić ładunek lub manipulować etykietami towarów, co w konsekwencji może znacznie skrócić czas dostawy.

Rozwiązania oparte na technologii baz rozproszonych znalazły swoje miejsce także na rynku diamentów. Obrót tym kruszcem jest wysoce skorelowany z dwiema cechami kamieni, tzn. z autentycznością oraz pochodzeniem. Fakt ten wzbudził zainteresowanie firmy Everledger, która postanowiła wykorzystać potencjał blockchain do identyfikacji cech diamentów i zapisywania ich w łańcuchu danych. Firma wyspecjalizowała się w cyfrowej rejestracji kamieni brylantów, jednak w kolejnych latach zamierza wykorzystać blockchain do analizy cech wina celem stworzenia bazy danych o fałszerstwach w tym zakresie [Roberts 2017].

Jak wskazano w przykładach powyżej, blockchain stanowi narzędzie o wielu zastosowaniach. Nie budzi zdziwienia fakt, że możliwości płynące z potencjału technologii baz rozproszonych zostały zauważone w gospodarce i będą aktywnie implementowane w wielu dziedzinach życia codziennego. Technologia blockchain, tak samo jak Internet, kiedyś może w istotny sposób zrewolucjonizować i po części redefiniować życie człowieka.

## 6. Zakończenie

O technologii blockchain mówi się w mediach, iż stanowi wynalazek na skalę Internetu. Tak jak Internet zrewolucjonizował media, tak blockchain zrewolucjonizuje świat finansów. Blockchain jest technologią przyszłości, odpowiedzią na rosnącą konkurencję ze strony fintechów i sposobem na redefiniowanie tradycyjnych nieefektywnych systemów generujących wysokie koszty operacyjne i ryzyko.

Blockchain jest narzędziem służącym do przesyłu informacji o transakcjach zawartych w Internecie, ułożonych sekwencyjnie w postaci bloków danych. Algorytm działania został oparty na sieci *peer-to-peer*, która eliminuje pośredników oraz systemy nadzorujące i weryfikujące w transferze informacji finansowej. Blockchain umożliwia przekazywanie danych w sposób bezpieczny, otwarty i praktycznie niezawodny – wysoce efektywny.

Początki blockchain sięgają roku 2008, kiedy to Satoshi Nakamoto opublikowała dokument zawierający podstawy działania systemu wykorzystującego rejestr rozproszony, służącego do obsługi kryptowaluty bitcoin. Wirtualna waluta bitcoin powiększyła w ciągu kilku lat swoją wartość o tysiące procent, dziś jest nawet bardziej popularna niż złoto i coraz częściej akceptowana jako oficjalny środek płatniczy [Workie, Jain 2017].

Obecnie blockchain służy do obsługi różnego rodzaju transakcji, przedmiotem których są waluty, akcje, kontrakty na rynku energii, towary, a poziom implementa-

cji jest sfokusowany na sektorze finansowym. Ze względu jednak na potencjał płynący z systemów opartych na rejestrze rozproszonym aktywnie wykorzystuje się i rozwija blockchain także w sektorach niefinansowych, np. w spedycji, sprzedaży, obrocie kruszcami oraz administracji państwowej. W 2015 roku doszło do utworzenia konsorcjum banków i firm FinTech, którego celem jest rozwój i implementacja blockchain. W jego skład weszły m.in. Citi, Bank of America, Morgan Stanley, Societe Generale, Deutsche Bank, HSBC, Barclays, Credit Suisse, Goldman Sachs, JP Morgan i ING.

Technologia blockchain stanowi prawdziwy przełom w kontekście systemów informatycznych bankowości. Rosnące tempo digitalizacji i automatyzacji stanowi dodatkowy katalizator zmian tradycyjnych systemów i modeli biznesowych. Konsekwentne wykorzystywanie i rozwijanie blockchain w najbliższych latach będzie stanowiło jeden z kluczowych czynników sukcesu w organizacjach.

## Literatura

- Bitcoin – Bithub.pl, 2017, opis kryptowaluty, <https://bithub.pl/kryptowaluty/bitcoin/> (02.11.17).
- Deloitte, 2017, Materiały do konferencji „Bitcoin i Blockchain w kontekście wyzwań dla współczesnej bankowości”, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/events/articles/bitcoin-blockchain.html> (02.11.2017).
- Figula A., 2017, *Blockchain i rozproszona księga główna – bankowe tsunami czy szansa dla sektora bankowego*, [w:] Kawiński A., Sieradz A. (red.), *Wyzwania informatyki bankowej*, Centrum Myśli Strategicznych, Sopot, s. 115-123.
- Gralec W., 2017 *Status prawny*, Comparic.pl, <https://comparic.pl/status-prawny/> (06.11.2017).
- Marvin R., 2017, *Blockchain: The invisible tech that's changing the world*, PC Magazine, no. 2
- Ministerstwo Finansów, 2013, Pismo Ministerstwa Finansów do Marszałka Senatu z dnia 28 czerwca 2013 roku, [http://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/\\_public/k8/dokumenty/stenogram/oswiadczenia/klima/3001oa.pdf](http://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k8/dokumenty/stenogram/oswiadczenia/klima/3001oa.pdf) (06.11.2017).
- Raport Światowego Forum Ekonomicznego, 2015, [https://www.nbp.pl/aktualnosci/wiadomosci\\_2015/WEF-2015.pdf](https://www.nbp.pl/aktualnosci/wiadomosci_2015/WEF-2015.pdf) (11.11.2017).
- Roberts J.J., 2017, *Blockchain in real life*, Fortune, 9, vol. 176, Issue 3.
- Tapscott A., Tapscott D., 2017, *How blockchain is changing finance*, Harvard Business Review, no. 3, <https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-is-changing-finance> (11.11.2017).
- Workie H., Jain K., 2017, *Distributed ledger technology: Implications of blockchain for the securities industry*, Journal of Securities Operations and Custody 5 (2017), vol. 9, no. 4, s. 347-355.
- Zimnoch D., 2016, *Wpływ technologii blockchain na efektywność banków*, Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 281, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.